

Die
geognostischen Verhältnisse
Neu-Granada's

von

H. Karsten,

phil. et med. Dr.

Docenten der Botanik an der Friedr. Wilhelms-Universität in Berlin,

Mitglieder der k. k. Leopold. Carolin. Academie der Naturforscher, der Gesellschaft deutscher Geologen, der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, der geographischen Gesellschaft in Berlin, der Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Rostock und Berlin, der Pollichia so wie des Vereines zur Förderung des Gartenbaues in Preussen Ehrenmitglieder.

Mit 2 geognostischen Karten und 6 Tafeln Abbildungen.

Abgedruckt aus den Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher
in
Wien 1856,

herausgegeben auf Kosten der k. k. österreichischen Regierung.

Meine Herren!

Wenn ich mir die Erlaubniss erbat, einer hochzuehrenden Versammlung meine Beobachtungen über die geognostischen Verhältnisse Columbiens vorzulegen, so beabsichtigte ich nicht, Ihre Geduld durch Wiederholung des schon früher über Venezuela in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*) Mitgetheilten in Anspruch zu nehmen, sondern, jene Verhältnisse nur im Allgemeinen berührend, insbesondere über die westliche und südliche Verlängerung jenes Gebietes hier das Gesehene in möglichster Kürze zu beschreiben.

Ebenso werde ich auch hier nicht die ausgedehnten Beobachtungen, die umfangreichen Arbeiten meines ausgezeichneten Vorgängers, unseres Alexander v. Humboldt, oder die trefflichen Untersuchungen Boussingault's mit einflechten, sondern nur das beschreiben, was ich an Ort und Stelle selbst gesehen, und die Resultate desselben in der dort angefertigten Karte veranschaulichen.

Eine gründlich vergleichende Bearbeitung alles dessen, was über jene Länder bisher bekannt wurde, so wie die genauere Bestimmung der Mehrzahl der von mir mitgebrachten Petrefacten werde ich mir auf spätere Zeit vorbehalten müssen.

Von den drei Abtheilungen der Cordilleren, der Anden, des Westrandes von Süd-Amerika, ist es der nördliche Theil, der mich beschäftigte, der, im orographischen Sinne gesprochen, unter dem Äquator seinen Höhen- und Mittelpunkt hat und nach Norden in drei Äste sich verlängert, während er nach

*) Jahrgang 1850 und 1852.

Süden einfach in das Gebirgsland von Peru ausläuft und sich an das alte Gebiet des jetzigen Bolivia anlegt.

Bei Popayan rücken die drei Systeme so nahe an einander, dass durch die gewaltige vulcanische Masse, die in den Bergen Sotara, Purace und Huila mit breiter Basis über die Centralkette emporsteigt, eine Wasserscheide in den beiden ihr parallel laufenden Thälern hervorgebracht wird, in dem westlichen Thale die Gewässer theils nach Norden in den Cauca, theils nach Süden in den Patia sich vereinigen, und das östliche Thal, das des Magdalena, hier seine südliche Grenze erreicht, da die östliche Gebirgskette sich hier südwärts so verflacht, dass sie als östlicher Fuss der mittleren Kette diese nach Süden begleitet.

Diese mittlere Kette verbreitet ihren Kamm unter den dem Äquator zunächst gelegenen Breitengraden zu einer mehrere Meilen breiten Hochebene, über die sich seine Gipfel bald dem Ost-, bald dem Westrande näher erheben und so ein von zwei Parallelketten eingeschlossenes Hochthal darstellen, dessen Gewässer bald nach Osten, bald nach Westen fließen und dessen östliche und westliche Abhänge gleich steil und schwer zugänglich sind.

Neben den drei nordwärts sich verbreitenden Ketten findet sich im Nordwesten noch eine vierte, orographisch wie geognostisch wohl unterschiedene niedrige Kette von etwa 1000 Fuss mittlerer Erhebung, zu dem Erscheinen eines dritten, nordwärts sich wendenden Flusssystemes, das des Atrato, Veranlassung gebend; während im Nordosten sich ein kleines abgesondertes Gebirgssystem findet, das seinen südwärts sich ausbreitenden Abhang an die östliche Kette anlegt und so mit diesem jetzt ein ungetrenntes Ganzes bildet. Indessen ist dieser Gebirgsstock von St. Martha nicht etwa ein westlicher Arm des Gebirges von Bogota, während der östliche über Merida und Trujillo sich in die Küstenkette Venezuela's fortsetzt: vielmehr parallel mit jenem nordöstlich verlaufenden Gebirge näherten sich beide in einer früheren Epoche nur durch ausgesendete Arme und wurden durch spätere Hebungen verbunden.

Dieses Gebirge von St. Martha, wie das mit ihm parallele von Merida, hat seinen steileren Abfall gegen Süden, was mit deren mineralogischer Zusammensetzung übereinstimmt; die schneebedeckten Kämmen beider sind parallel, ihr Kern besteht aus plutonischen Massen, die an der Südseite nur bis zu geringer Höhe von neptunischen Schichten bedeckt sind, während an der Nordseite geschichtete Gesteine höher ansteigende Gehänge bilden und besonders an dem Gebirge von Merida durch organische Einschlüsse bis zu bedeutender Höhe die Entstehung jener Schichten in der Kreide-Epoche ersichtlich ist, auch gleichaltrige Schichten an dem nördlichen Abhange des Gebirges von St. Martha vorkommen.

Das Gebirge von Bogota, d. h. diese östlichste Kette Neu-Granada's zwischen 2° 5'—6° 5' nördlicher Breite, hat seinen steileren Abfall gegen Osten, wie auch seine Scheitellinie östlich von der Mittellinie liegt. Gegen Westen von dieser von Nord nach Süd streichenden Linie bilden die Ausfüllungsthäler zwischen den parallel laufenden, gegen Westen aufgerichteten Höhenzügen der Gesteinschichten terrassenartige Längenthäler, deren bedeutendstes das von Bogota nahe an 3000 Meter über der Meeresoberfläche liegt.

Dehnen wir die petrographische Vergleichung der früher von Venezuela beschriebenen Verhältnisse über das ganze jetzt zu untersuchende Gebiet aus, so ist zuvörderst das Auftreten einer neuen Classe von Gesteinen zu bemerken, die in dem ganzen Gebiete von Venezuela durchaus nicht beobachtet wurde; dort kommen nur plutonische Felsarten unter den neptunischen vor, oder diese durchbrechend; hier treten neben den plutonischen auch vulcanische Gesteine auf, die plutonischen und neptunischen Felsarten durchbrechend. Ein bald trachytisches, bald dichtes, oft lavenartig über Gerölle und sedimentäre Schichten ergossenes, oft in basaltische Formen abgesondertes schwarzes Porphyrgestein bildet die Hauptmasse dieser vulcanischen Felsart; Bimsstein, meistens als Sand oder Gries, zuweilen jedoch in Bänken grosser, gegen 100 Fuss mächtiger Blöcke (in den Hügeln von Zumbalica und Guapalo bei San Felipe in der Nähe von Lactacunga am Fusse des Cotopaxi), so wie oft 1000 Fuss mächtige Schichten vulcanischen Tuffes bedeckt dieses von L. v. Buch Andesit genannte Gestein, Bruchstücke desselben, so wie von Obsidian in seinen Schichten einschliessend und mit Gerölle dieses Andesites und gefritteter Gesteine, so wie mit Schichten von Sand, Mergel, Eisenguhr und Kieselsteinen wechsellagernd.

Dieses vulcanische Gestein bildet meistens die höchsten Gipfel und Kämmen der centralen Kette in der Erstreckung von 2° 15' s. Br. bis 5° n. Br., im Süden continuirlich, im Norden sprungweise; hier die

oft gipfelbildenden plutonischen Gesteine derselben durchbrechend, bald als das Liegende, bald als das Hangende dieser erscheinend, zuweilen grosse Felsmassen dieser Gebirgsart eingekeilt enthaltend, augenscheinlich Reste früherer Gebirgsmassen, die von dem Andesite durchbrochen wurden, der häufig Einschlüsse von Bruchstücken gefritteter Sand- und Thongesteine, so wie Hornblendeschiefer erkennen lässt.

Südlich von Pasto, wo der Andesit die vorherrschende Felsart des hohen Gebirgszuges bildet, sind seine Gehänge neptunische Schichten: Kiesel- und Thonschiefer der jüngeren Kreide-, oder Sand-, Mergel- und Kalktuff-Schichten der tertiären Epoche, die auch die Höhen dieses vulcanischen Hochlandes oft bis dem Gipfel nahe bedecken und das zwischen denselben befindliche Gebiet ebenen, z. B. am Vulcan von Cumbal, Chiles, Pichincha, Cotopaxi, Imbabara u. a.

Der mergelartige vulcanische Tuff, der in oft sehr mächtigen, gegen 200 Meter messenden Schichten mit dem Bimssteinsande, wenn derselbe vorhanden, wechsellagert oder von ihm bedeckt ist, schliesst häufig gleichfalls Bruchstücke von schwarzem Andesit oder syenitischen Gesteinen ein; bei Pasto finden sich in ihm sehr häufig Granaten, Spinelle, Spinellrubine, Saphire, Quarz- und Schwefelkies-Krystalle, wahrscheinlich die länger der Einwirkung vulcanischer Thätigkeit widerstehenden Überreste plutonischer Gebirgsarten.

Die plutonischen Gesteine, die besonders im nördlichen Theile des untersuchten Gebietes den Kern der höheren Gebirge bilden, sind den von Venezuela schon früher beschriebenen sehr ähnlich; syenitische Gesteine sind die vorherrschenden, Granit ist seltener; er enthält im Gebirge von Antioquien und St. Martha schwarzen Glimmer, in dem von Pamplona silberfarbenen, oft in sehr grossen Krystallen; in beiden Arten sieht man ihn zuweilen Hornblende aufnehmen und durch Verschwinden des Glimmers in Syenit übergehen. Ebenso wie in den Gebirgen von Caracas und Merida sieht man hier überall, selbst auf dem Gipfel des massigen Syenit-Gebirges von St. Martha, diese Felsarten schichtenartig in Bänke gesondert und mit anderen, mehr oder weniger mit ihm verwandten Gesteinen, dem Gneiss, Protogyn, Hornblendeschiefern, Chlorit- und Quargesteinen wechsellagern und im Mittel von SW.—NO. streichen. Nach aussen im Umkreise dieser Formation, als Liegendes der gefritteten Gesteine, finden sich oft mächtige Felsen eines leicht in seine Bestandtheile zerfallenden Diorites, Syenites oder Granites, gleichfalls regelmässig geschichtet, mit gangartigen, fast immer nur wenige Zolle mächtigen Lagern von Feldspath, der grosse Glimmerblätter einschliesst und den atmosphärischen Einflüssen länger widersteht wie das benachbarte massige Gestein: so in dem Gebirge von Merida, St. Martha, Pamplona. In dem von Antioquia sind es glimmerhaltige, oft in wirklichen Glimmerschiefer übergehende Gesteine, die nicht nur den Fuss des Gebirges umgeben, sondern auch mit dem Granite und Syenite wechsellagern, gesetzmässig, wie es scheint, in gleichem Sinne (gegen Ost unter 20°) aufgerichtet und streichend. Dieser Glimmerschiefer, der bei der Verwitterung in gelbrothen Thon sich verwandelt, schliesst Schichten oder Bänke ein von meist hellfarbigem, oft fettglänzendem, selten schwarzgefärbtem Quarzfels, so wie von körnigen Kalken, zuweilen als reinsten Marmor, — ähnliche Verhältnisse, wie man sie auf Araya und in dem Gebirge von Caracas beobachtet.

Ebenso mannigfach, wie die plutonischen Gesteinschichten sich zeigen hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse, ihrer Mächtigkeit und chemischen Zusammensetzung, findet man nun an der Grenze der sedimentären Schichten und der krystallinischen Gebirgsarten gefrittete Gesteine unter Verhältnissen, die zuweilen noch dem Beobachter es gestatten, von der wahrscheinlichen Umwandlung des einen in den andern sich zu überzeugen, die die Chemie jetzt noch zur Gewissheit zu bringen hat. So z. B. der rothbraune Thon, der das Liegende der mächtigen Kalkschichten bildet, die das Thal von Upar gegen Süden begrenzen und gegen Norden gegen das Gebirge von St. Martha aufgerichtet sind. Dieser Thon wird am Fusse des aus plutonischen Felsmassen aufgethürmten Gebirges von St. Martha fester, härter, in scharfkantige Stücke brechend, und es finden sich in demselben porphyrartige kleine weisse Feldspathkrystalle ein, während die mit ihm wechsellagernden Kalke krystallinisch werden und deren organische Einschlüsse sich der Beobachtung entziehen. Entsprechend der Menge an Kalk- oder Sand-Beimischung des thonigen Sedimentes findet sich die Grundmasse des rothen Porphyrs in einigen Fällen mehr kieselig, in anderen kalkig; neben dem Feldspathe sieht man Quarzkörner und Hornblende, oder auch es erscheinen Chlorit oder Glimmerblättchen. Ebenso wird der krystallinisch-körnige Kalk oder Marmor von Talk oder Asbest schichtig oder schiefrig durchsetzt.

Wenn nun solche und ähnliche Erscheinungen für eine Metamorphose der krystallinischen aus den sedimentären Gesteinen sprechen, so sieht man an anderen Orten unzweifelhaft eine Umänderung der geschichteten Niederschläge, durch ähnliche granitische Massen hervorgebracht. Z. B. an dem Nordrande des Gebirges von St. Martha, an dem Guaire-Flusse, kommt an der Westseite seiner Mündung ein harter, feinkörniger Granit in kleinen Hügeln zu Tage, der durch breite Spalten tief zerklüftet ist und eine 3 Fuss mächtige, von SSW.—NNO. streichende Schicht von quarzigem Hornblendeschiefer einschliesst. An der Ostseite der Flussmündung befindet sich ein anderer Hügel fast seiger stehender, von WSW. in ONO. streichender, sehr dünnschieferiger Schichten, bestehend aus schwarzen Glimmer enthaltenden Sandsteinen, weissen Glimmer enthaltendem Quarze, Hornblendeschiefer, Schichten weissen Quarzes und grünen Thonschiefers, die einer nach unten breiter werdenden, in demselben Sinne aufgerichteten Schicht des feinkörnigen Granites eingelagert sind, welcher sowohl Stücke des glimmerhaltigen Sandsteines umschliesst, als auch dessen ihm benachbarte Schichten unregelmässig verworfen hat, so dass es unzweifelhaft ist, dass der Granit hier in weichem Zustande aus grösserer Tiefe hervorgepresst wurde, die überliegenden Schichten erhob, verrückte, zersplitterte, zum Theil einschloss und während des Abkühlens noch chemische Umsetzungen und Formungen veranlasste und zuließ; letzteres scheint um so mehr wahrscheinlich, wenn man an der linken Magdalenen-Mündung, an der Küste Carthagens, eben die eisenhaltigen Sandsteine, Quarz- und Mergel-Schichten von derselben Mächtigkeit und unter denselben Lagerungsverhältnissen beobachtete, die deshalb sich bei Ansicht der hier theils krystallinischen Schichten unwillkürlich wieder dem Gedächtnisse vorführen.

Das Alter der plutonischen Gesteine der Centralkette ist jedenfalls höher als das der vulcanischen, die es einerseits augenscheinlich durchsetzen und überlagern, anderseits von tertiären Schichten unmittelbar überlagert werden, während die sedimentären Gesteine, die die plutonischen Felsarten bedecken und unter verschiedenen Winkeln aufgerichtet sind, am Guanacas (oberhalb la Plata bei Jusa) am Nordrande des Gebirges von St. Martha und dem von Merida und Trujillo organische Reste der Neocomien- und Gault-Bildungen einschliessen, die deren höheres Alter kundgeben.

Vergleicht man endlich die Natur und Lagerungsverhältnisse der sedimentären Schichten der westlichen Cordilleren mit denen Venezuela's, so findet man, dass im Allgemeinen jene eine Fortsetzung der in Venezuela's Gesteinen schon erkannten Verhältnisse sind. Die mächtigen Kalkschichten Cumana's und Trujillo's, Cephalopoden der älteren Kreide und Rudisten-Reste einschliessend, so wie die an Foraminiferen reichen Kalke, die wie riesige Denksäulen der jüngeren Kreide-Epoche die von ihnen ausgebreiteten tertiären Ebenen des Orinoko beherrschen, finden sich in dem Gebiete Neu-Granada's in derselben Mächtigkeit mit demselben und wohl noch grösserem Reichthum an Fossilien; der Sandstein, der die Kalke Cumana's in mächtigen Schichten bedeckt und auch in dem Gebirge Trujillo's wieder auftritt, kommt in den Gebirgsketten Neu-Granada's unter ähnlichen Verhältnissen, jedoch in ungleich grösserem Massstabe vor; ebenso bildet der Thon und Mergel, der besonders in dem Gebirge von Merida in grosser Mächtigkeit auftritt, in ganz Neu-Granada Gebirgsabtheilungen und Berge von ähnlichen Massenverhältnissen, wie diejenigen bei Lobatera, Quiniqua und St. Cristoval.

Die unterste aller sedimentären Schichten bildet ein hellbrauner oder röthlich-gelber sandiger Mergel, wenig deutlich geschichtet, oft in grosser Mächtigkeit zu Tage kommend, in den oberen Lagen zuweilen Schichten von blauen oder dunklen Kalken einschliessend und diesem höher hinauf ganz weichend. Zuweilen enthält ein ähnlicher rothbrauner Mergel Glimmerblättchen und Stücke von Glimmerschiefer, z. B. bei Guaduas und Bucaramanga, der dann wahrscheinlich einer anderen neueren Bildungs-Epoche angehört, als der glimmerfreie, festere, in der Nähe plutonischer Gebilde dunklere, härtere, kieselige, Feldspathkrystalle enthaltende Mergel, der im Allgemeinen sehr arm an organischen Einschlüssen ist und sich in der ganzen östlichen Kette so wie an mehreren Punkten der mittleren und westlichen Gebirgsketten wiederfindet, bei Urumita am Fusse des Gebirges von St. Martha, so wie bei Caquesa in der Nähe Bogota's den *Ammonites santafecinus*, *Am. Noeggerathii* m., *Boussingaulti*, den *Ptychoceras Humboldtianus* m., *Crioceras Duvalii* L. var. *undulata* m., die für eine Parallelisirung dieses Gesteins mit den Neocomien Europa's sprechen. Bei Cumonacoa finden sich in einem röthlich-gelben Mergelschiefer und in dem das Hangende dieses bildenden schwarzen Kalkschiefer Reste von Belemniten, die auch am Randabhange des Gebirges von St. Martha am Flusse Palomino vorkommen und sicher in dem

dunkelblauen Kalke, der bei Molino am südlichen Fusse dieses Gebirges das Hangende des rothbraunen Mergels bildet, auch vorhanden sind.

Dieser Mergel erreicht bei Zapatoca in der Nähe Bucaramanga's eine Mächtigkeit von circa 300 Meter, einer anderen eben so mächtigen Schicht eines gelblich-rothen quarzigen Sandsteines als Unterlage dienend, auf der dann Schichten von Thonschiefer und Kalk, reich an organischen Einschlüssen des Gault, liegen, die von Geröllen und Conglomeraten derselben Schichten bedeckt werden.

Kupfer- und silberhaltigen Bleiglanz führende Erzgänge sind in diesem Gesteine sehr verbreitet; besonders reich ist dasselbe an Kupfermalachit, Kupferkies und gediegenem Kupfer am südlichen Fusse des Gebirges von St. Martha.

Diese Schichten des Neocomien und Gault sind etwas südlicher, am mittleren Magdalena in der Nähe von Bogata, am schönsten entfaltet; hier ist mit ausgezeichneter Klarheit die ganze Entwicklungsgeschichte des Landes vor den Augen des Beobachters ausgebreitet, hier sind die folgenden neueren Formationen am vollständigsten entwickelt, und von hier ausgehend ist es dann leicht, die oft vereinzelt vorkommenden Entwicklungsstufen anderer Gegenden zu erkennen und einzureihen.

Der eben beschriebene braune Mergel erhebt sich in diesem Gebirgszuge Bogota's von Pamplona bis Neiva an der Ostseite desselben zu seinen höchsten Kuppen; hier befanden sich wohl bei der ersten Erhebung dieses Gebietes die Höhenpunkte desselben und auf ihm lagerte sich das 2000 Meter mächtige Schichtensystem der jüngeren Kreide-Epoche ab, in seiner unteren Hälfte aus wechsellagernden Schichten eines dunklen, festen, schwarzen Kalkes und Thonschiefers von geringer Mächtigkeit, selten von schwarzen Kiesel-schiefern begleitet und organische Reste einschliessend, die diejenigen der europäischen Gault-schichten repräsentiren, z. B. verschiedene Formen von *Hamites*, *H. Orbignyana* Forb. und *H. Degenhardtii* Buch. und dessen Varietät *inflata* m., *Ancyloceras Humboldtianus*, *Ammonites galeatus* B., *Am. Roissyanus* d'Orb., *Am. Hopkinsi* Forb., *A. inflatus* Sow., *Am. varicosus*, *Am. Gibbonianus* Lea, *Am. occidentalis* Lea, *Am. Alexandrinus* d'Orb., *Am. alternatus* d'Orb., *Am. Columbianus* d'Orb., *Am. Haueri* m., *Am. Roseanus* d'Orb., *Am. Caicedi* m., *Am. Buchianus* Forb., *Am. Lindigii* m., *Am. Codazzianus* m., *Am. Rothii* m., *Ancyloceras Beyrichii* m., *Lindigia helicoceroides* m., *Baculites granatensis* m., *Baculites Maldonadi* m., *Crassatella Buchiana* m. (charakterisch für die Gault-Bildung Neu-Granada's), *Natica praelonga* d'Orb., *Rostellaria angulosa* d'Orb., *R. americana* d'Orb., *Cardium peregrinorsum* d'Orb., *Venus chia* d'Orb., *Astarte exotica* d'Orb., *Janira quinquecostata*, *Lucina plicato-costata*, *Tellina bogotina*, *Anatina columbiana* d'Orb., *Modiola socorrina* d'Orb., *Inoceramus plicatus* d'Orb. und *Roemeri* m., *Ostrea conica* (sehr verbreitet in Neu-Granada), *Trigonia hondana* Lea, *Trigonia abrupta* Buch, *Tr. subcrenulata*, *Tr. alaeformis* Buch, *Exogyra squamata* d'Orb. (bei Capitanejo), *Exogyra Boussingaultii* d'Orb. (über ganz Columbien verbreitet), *Terebratula Sella* Sow. (in den oberen Schichten des Galt bei Zapatoca).

Zum Theil dieselben, zum Theil analoge Formen fanden sich in den unteren Kreideschichten Venezuela's bei Barbacoas in der Nähe Tucujo's, bei Ortiz südlich von Caracas, und im Gebirge Cumana's: *Am. inflatus* Sow., *Am. varicosus*, *Am. Hugardianus* d'Orb., *Am. majorianus* d'Orb., *Am. Roissyanus* d'Orb., *Am. Tucujensis* Buch, *Natica praelonga* Deshayes, *Cardium peregrinorsum* d'Orb., *Lucina plicato-costata* d'Orb., *Inoceramus plicatus* d'Orb., *Ostrea diluvii* var. *flabellata*. Diese Acephalen und Gastropoden sind besonders stark verbreitet in dem ganzen Gebiete Columbiens, besonders in denjenigen Schichten, die zunächst unter den Foraminiferen-Gesteinen liegen, während die Hamiten, Baculiten, *Ancyloceras*, *Ptychoceras Humboldtianus* und die eigenthümliche turrilitenähnliche *Lindigia* mehr in den tiefsten Schichten neben dem *Am. Boussingaultii*, *Am. santafecinus*, *Am. Nöggerathii* m. und *Crioceras Duvalii* gefunden wurden.

In der centralen Kette findet sich bei Jusa oberhalb la Plata am Fusse des Guanacas zwischen basaltisch geformten Andesiten, von diesen gehoben und zum Theil gefrittet, ein schwarzer fast körniger Kalk, in welchem verschiedene Species von Inoceramen (*plicatus* d'Orb. und *Roemeri* m.), der *Baculites granatensis* m. und *B. Maldonadi* m., so wie der auch bei Barbacoas de Tucujo gefundene *Am. Leonhardtianus* m. deutlich die Zeit der Bildungs-epoche als übereinstimmend mit dem Gebirge von Bogota erkennen lassen.

An dem Nordrande des Gebirges von Antioquien finden sich Schichtensysteme von Kalk- und Thonschiefern, die in ihren Lagerungsverhältnissen ganz an die in gleicher Breite befindlichen, oben beschriebenen der parallelen Kette von Bogota erinnern, deren Gefüge indessen durch die Einwirkung goldhaltiger Quarzadern, die dasselbe in den verschiedensten Richtungen durchsetzen, so verändert ist, dass organische Formen nicht mehr die Anhaltspunkte für deren Altersbestimmung abgeben, die indessen durch die aufgelagerten Schichten der jüngeren Formationen vermuthen lassen, dass ein fleissiges Nachforschen, z. B. in der Gegend von Saragosa, noch Schichten auffinden lassen werden, die ein Erkennen der in ihnen enthaltenen Kreideversteinerungen möglich machen werden.

In der Umgegend des Sees von Maracaybo finden sich in der Nähe von Perija an dem östlichen Fusse des Gebirges von Ocaña bedeutende Bänke von Erdtheer zwischen den Schichten des Kalkes, der sich durch Reste von Inoceramen und *Ammonites Leonhardianus* als identisch mit denen von Bogota und la Plata zu erkennen gibt und der auch an dem Nordrande des Maracaybo-Sees in der Gegend von St. Cristoval und Bottijoque zu Tage kommt, wo die vorhandenen Quellen von Petroleum ohne Zweifel aus ähnlichen Erdtheerlagern entspringen.

In der westlichen Gebirgskette, die das linke Ufer des Cauca und das rechte des nach Süden fließenden Patia begrenzt, wurden gleichfalls die Fossilien der älteren Kreide nicht mehr erkannt, wenn es auch die Structur und die Lagerungsverhältnisse der von der jüngeren Kreideformation bedeckten, von Gold und Platin führenden Quarzadern durchbrochenen, gefritteten Gesteine höchst wahrscheinlich machen, dass dieselben jener Epoche angehören.

War in der untersten ältesten Kreideformation der Mergel und Thon vorherrschend, so ist es hier in der mittleren der Kalk und in der nächst höhern der Sandstein.

Dieser Sandstein, der mit mächtigen Schichten von Kieselschiefer wechsellagert und auch geringere Schichten von meist helleren Thonschiefern einschliesst, ist feinkörnig, weiss oder zuweilen auch schwach gelblich, quarzig, in mehrere Fuss dicke Schichten zerspalten, den letzten obersten Schichten des Hamiten- und Ammonitenkalkes, schwarzen Thon-, Kalk- und Kieselschiefern vielleicht gleichsinnig aufgelagert. Die mit dem Sandsteine wechsellagernden Kieselschiefer sind fast immer gelblich, höchst selten dunkel gefärbt und dann wohl physicalisch denjenigen der nächst unteren Formation ähnlich, doch auch dann leicht durch die organischen Einschlüsse zu unterscheiden: denn während jene, wenn sie Organismen beherbergen, Inoceramen einschliessen, sind diese charakterisirt durch die grosse Menge von Polythalamien, die sie sehr häufig enthalten, Schalen von Orbitulinen, Robulinen, Nodosarien und ähnlichen Thieren; überdies kommen in den Kalken, die diese Quarzgesteine begleiten, Reste von Rudisten, Zweischalern: Lucinen, Cardien, Pecten, Ostreen; und Echinodermen: *Ananchytes ovata*, *Spatangus cor anguinum*, *Discoidea excentrica*, *Echinus Bolivarii*, *Galerites*, *Exogyra Boussingaultii* etc. vor. Auch in dem Sandsteine selbst finden sich Schnecken, Zweischaler, Reste von Fischen und vielleicht Rudisten, selbst ein Bruchstück eines Ammoniten (vielleicht *Roissyanus*), doch dieser nur als Steinkern und schwierig mit Sicherheit zu specificiren.

Dieses Schichtensystem kieseliges Gesteine, dessen Mächtigkeit ich im Durchschnitt auf 1000 Meter schätze, bildet meistens die höchsten Gipfel der östlichen Kette; der fast 6000 Meter über der Meeresoberfläche erhabene, mit ewigem Schnee bedeckte Parama de Chita, der Chingasa, der Paramo de suma Paz und alle übrigen Höhen der östlichen Kette von Pamplona bis Timana sind aus diesem Sandsteine und Kieselschiefer aufgethürmt.

Auch in der westlichen Kette, die das Flussgebiet des Patia und oberen Cauca vom stillen Ocean trennt, treten diese Kieselschiefer, Sandsteine und Polythalamien-Kalke in bedeutender Mächtigkeit auf, sind hier mit dem liegenden Gesteine zuweilen von goldführenden Quarzadern durchsetzt, z. B. bei Vijes in der Nähe von Cali und Buga.

Bedeckt wird dies Polythalamien-Gebiet, das wohl dem schon in seiner äussern Erscheinung ähnlichen oberen Quader und Pläner Sachsens zu parallelisiren ist, dem es zum Theil auch in paläontologischer Hinsicht entspricht, wenn auch die charakteristischen Formen der höher organisirten Thier-species noch nachzuweisen sind, in widersinniger Auflagerung von einem glimmerhaltigen, weissen oder gelblichen, mehr oder weniger grobkörnigen Sandstein, von Quarzschichten und bunten Mergeln, so wie von Thonschiefern, die Bänke einer zuweilen 10 Fuss mächtigen reinen Glanzkohle einschliessen und in dünnen Schichten mit derselben wechsellagern.

Dies letztere System, ausgezeichnet durch seine Armuth an Fossilien, findet sich in den höheren Theilen des Gebirges von geringer Mächtigkeit entwickelt, nicht so in den tiefer gelegenen Gegenden; hier immer mächtiger und herrschender werdend, kommt es endlich in den Thälern des Magdalena, Cauca und Patia ausschliesslich vor, doch je nach der Gegend seines Vorkommens bald mehr durch thonige, bald durch sandige, bald durch Conglomerat-Gesteine repräsentirt; die Thone meistens bunt, glimmerhaltig, oft Gerölle einschliessend und in Conglomerate übergehend.

Diese Conglomerate sind aus faustgrossen oder kleineren abgerundeten Stücken Kieselschiefers oder Quarzes, die den Foraminiferen-Schiefen angehörten ¹⁾, gebildet, und durch ein quarziges Bindemittel vereinigt. Das ganze System erreicht eine Mächtigkeit von 1000 Metern, in einigen Gegenden des Magdalena, z. B. bei Honda, ist es dem oben erwähnten rothbraunen, sandigen, Glimmerblättchen enthaltenden Mergel aufgelagert, von dem noch zu untersuchen, ob er vielleicht mit dem Neocomien indisch oder eine neuere Bildung, das unterste Glied der tertiären Formation ist, welches letztere ich für das Wahrscheinlichere halte, da die tertiären Conglomerate so unmittelbar diesem massigen, kaum geschichteten, glimmerhaltigen Mergel aufgelagert sind, während der braune Mergel des Neocomien keinen Glimmer enthält, fester und deutlich in Schichten gesondert ist und meistens doch in seinen oberen Etagen geringe Kalkschichten einschliesst. In der Nähe dieses Mergels quillt aus den Conglomeratschichten Erdtheer hervor, in dem Gebiete von Mendez bei der Pflanzung St. Antonio unweit Guaduas, in dem obern Magdalena unweit la Plata, am Flusse Paez und nach A. von Humboldt's Beobachtung bei Cojetambo unweit Cuenca, wo es aus dem rothen Sandsteine hervorquillt, der ohne Zweifel mit dem Conglomerate und röthlichen Sandsteine des Magdalena gleichaltrig ist, während der Erdtheer von Tintini unweit Maracaybo Bänke in dem alten Kreidekalke bildet.

In dieser tertiären Formation sind Kalke sehr selten, im obern Magdalena habe ich keine Fossilien in denselben beobachtet. In der Nähe von Popayan fand ich geringere Schichten von Thonschiefer und Kalk, die Mollusken-Schalen enthielten, denen der Jetztwelt sehr ähnlich, ebenso an der Westküste, besonders an deren nördlichem Theile, wo sich westlich vom Atrato vom 5. bis 8. Grade nördlicher Breite das Gebirge von Baudo zu einer mittleren Höhe von 300 Meter erhebt und sich mit der plutonischen Hügelkette des Isthmus von Panama vereinigt, wo es der General Codazzi bei seiner Untersuchung dieses unwirthlichen Landes zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die an der ganzen Nordküste Neu-Granada's, besonders in der Gegend von Carthagena in den Bergen von Turbaco vorkommenden Muschel-Breccien scheinen noch jüngerer Natur und einer quaternären Schöpfung anzugehören, ebenso wie die geringen Schichten, die sich am nördlichen Fusse des Schneeberges von St. Martha und bei Coro, Cumana und St. Cabello finden und reich an solchen Mollusken sind, z. B.:

Cerithium atratum, *C. litteratum*, *C. ferrugineum*, *C. conale*, *Turbinella nassa*, *Monodonta modulus*, *Trochus pica*, *Strombus gallus*, *Conus mas*, *Pyrula melongena*, *Pyrula galea*, *Pisania Coromandeliana*, *Phasianella bicarinata*, *Buccinum nucleus*, *Buccinum accinctum*, *Bulla intermedia*, *Turritella variegata*, *Nerita tessellata*, *Lucina squamosa*, *Lucina chrysostruma*, *Venus cancellata*, *V. paphia*, *V. flexuosa*, *Plicatula ramosa*, *Ostrea parasitica*, *Chama sessilis*, *Cytherea convexa*, *Cytherea albida*, *Cardium medium*, *Arca lactea*, *Emarginula Listeri*, *Tellina solidula*, *T. fausta*, *Vermetus Goreensis*, *Crepidula aspera*, *Patella pustulata*, *Fissurella nodosa* etc. Ob die gelben thonigkalkigen muschelreichen Gesteine, die bei Cimiti nördlich von Mompox die älteren dunklen Thonschiefer der Kreide bedecken, der tertiären oder quaternären Schöpfungsepoche angehören, wird genaueren Untersuchungen überlassen bleiben zu bestimmen.

Südwärts von Popayan wurden noch im Flussgebiete des Patia Thonschiefer beobachtet, die tertiäre Muscheln und Schnecken, Cardien, und die *Rostellaria Gaudichaudi* d'Orbigny's enthielten, und in der vulcanischen Hochebene zwischen Pasto und Ibarra am Fusse der Vulcane von Cumbal und Chiles beobachtete ich zwischen Schichten von Gerölle und Bimssteinsand cytherinenförmige zweifächrige Schalen in einem Quarzschiefer in grosser Menge eingeschlossen, die *Cyclopaea Rumichaea* neben Foraminiferen, Reste der wenigen Thiere, die das tertiäre vulcanische Inselmeer belebten.

¹⁾ In einem Kiesel, der aus diesen Conglomeratschichten stammt, der den Alto del Serjunto und den dazugehörnden Höhenzug westlich von Guaduas bildet, Trümmer von Gesteinen, die am Palmar und Alto del Arigo anstehen, fand ich eine grosse Menge verschiedener Formen von Robulinen, Textulinen und ähnlichen Foraminiferen.

Diese tertiären Bildungen finden sich in den grossen Flussthälern Neu-Granada's am mächtigsten ausgebildet, alle diese Thäler des Magdalena, Cauca und Patia sind Erhebungsthäler.

Die Köpfe dieser von N. bis S. streichenden Schichten sind gegen die Thalsohle aufgerichtet, meistens ist ihr Fallen geringer wie das der benachbarten Kreidegesteine; im oberen Magdalenthale, in der Gegend von Neiva, sind sie zuweilen fast söhlig, ebenso bei Carthago. Hier bei Carthago bestehen die fast wagerechten Schichten aus weissem Sande und hellen Mergeln von einigen Zollen Mächtigkeit und mehreren Quadratmeilen Erstreckung, söhlig oder unter sehr geringen Winkeln aufgerichtet; man glaubt Bimssteinsand zu sehen, wenn man die Nähe des alten Vulcanes von Quindin und des jetzt noch thätigen Tolima bedenkt und sich der ähnlichen Verhältnisse südlich von Pasto erinnert. Das Mikroskop zeigt jedoch, dass dieser weisse Sand eine reine Anhäufung von Resten organisirter Geschöpfe ist, dass derselbe aus nichts als den verkieselten Geweben kleiner mikroskopischer Pflanzen besteht, die wohl zur Gruppe der Zygnetaceen gehört haben mögen, die ich zu Ehren meines Mitarbeiters der Flora grenatensis *Zygnemites Trianae* genannt habe.

Diese Formation von Carthago ist die einzige in Neu-Granada, die ich als Süsswasser-Bildung ansprechen möchte, denn die Hochthäler von Bogota, Chiquiquira, Laiva, Tunja etc., die von ihren Bewohnern wegen der horizontalen Oberfläche, die oft durch Seen und Sümpfe unterbrochen ist, für ausgetrocknete See-Betten gehalten werden, lassen keine Gründe für diese Meinung in der Beschaffenheit der Mergel-, Sand- und Geröllschichten, aus denen sie bestehen, erkennen.

Sind die neben den Gesteinen der Kreideformation anstehenden tertiären Schichten von trachytischem Sande, von Geröllen und Conglomeraten quarziger Gesteine bei ähnlichem Streichen unter demselben Winkel aufgerichtet wie jene, so scheint es häufig, als seien es die Gesteine jenes, wie dies an dem linken Ufer des Magdalena bei der ersten Betrachtung dem Beobachter entgegentritt; und nur einer genaueren und vergleichenden Untersuchung der Lagerungs- und petrographischen Verhältnisse gelingt es, sich von dem Gegentheile zu überzeugen; man findet, dass diese versteinerungslosen glimmerhaltigen Sand- und Geröllschichten denen der Kreide hier nur angelagert sind, in den höheren Gegenden des Kreidegebietes dagegen sieht man sie denselben widersinnig aufgelagert, z. B. in der Gegend von Pacho, Muzo, Cipaquirá, Facatativa u. a. a. O. — Ebenso ist auch das Streichen dieser Sand- und Geröllschichten ein weniger östliches, wie das der benachbarten Kreidegesteine, was gleichfalls auf die verschiedenen Gebirgsepochen beider hindeutet. — Auch auf die gegen Osten aufgerichteten Glimmerschiefer des Gebirges von Antioquia findet man diese tertiären Schichten widersinnig aufgelagert und zum Theil unverändert in fast horizontaler Lage die goldsandreiche Oberfläche der muldenförmigen Auswaschungen des von Gold- und Silberadern durchsetzten Glimmerschiefers bedecken.

Erwägt man die an andern Orten desselben Gebirgszuges beobachtete Auflagerung der Kreidegesteine (bei Popayan und La Plata) und das Durchsetzen ähnlicher Gold- und Silberadern durch die Kreidegesteine der benachbarten Gebirge (bei Zipisacqui in der Gegend von Bogota und bei Vijes in der Gegend von Cali), so drängt sich die Vermuthung auf, dass das Hervorbrechen dieser Erzadern vielleicht derselben Epoche angehört, dass diese Epoche mit dem Ende der Kreide-Epoche zusammenfällt, dass das mittlere Gebirge, das von Antioquia, in dieser Hebungsepoche am meisten über die Meeresoberfläche gehoben wurde, da die tertiären Schichten seine Gehänge nur bis zu einer Höhe von 2000 Meter bedecken, während die beiden seitlichen, mit ihm parallel laufenden Gebirgsketten an vielen Orten bis zu einer Höhe von 3000 Meter von demselben überlagert werden, als Zeichen, dass dieselben bei jener ersten Hebung fast gänzlich unter der Meeresoberfläche verblieben und nur die höchsten Kuppen schon damals inselartig über die Meeresoberfläche hervorragten.

In der Gegend von Mariquita, westlich von dem jetzt noch thätigen Vulcane Ruiz, findet man diese tertiäre Formation bedeckt von 300 Meter mächtigen Geröll- und Sandschichten, meistens vulcanischen Producten, doch auch Trümmer plutonischer und gefritteter Gesteine neben dem Andesit, Bimsstein, verkohltem Holze in dem vulcanischen Sande eingebettet, die in einer Erstreckung von mehr als 20 Quadratmeilen dieses Thal ausfüllten, das jetzt der Magdalena durchfurcht und das auch in der Richtung von W. bis O. von Strömungen durchschnitten wurde, die den Sand und die leichten Theile des Gerölles wegführten und die grösseren Felsblöcke zurückliessen, die sich jetzt in den Tiefen dieser Thäler finden.

Ähnliche Schichten vulcanischer Producte, besonders von Bimssteinsand, bedecken in den Thälern des Cauca und Magdalena am Fusse des jetzt als thätigen Vulcan nicht bekannten Baraguan die jüngeren Mergel, die Gerölle und trachytischen Sandschichten, so dass hier wie im Süden aus den Lagerungsverhältnissen ersichtlich ist, dass die vulcanische Epoche jünger ist wie die letzten sedimentären Schichten, wahrscheinlich mit der letzten Hebungsepoche zusammenfällt, dort die im tertiären vulcanischen Archipel gebildeten Polythalamien- und Lophyropoden-Gesteine zu der Höhe von 3000 Meter über die Meeresoberfläche aufrichtend, hier mit 300 Meter mächtigen Geröllschichten die tertiäre Formation bedeckend und über die fluthenden Gewässer bis zu der Höhe von 1500 Meter erhebend.

Die eigentliche weisse Kreide, die oberste Schicht der Kreideformation in Europa, ist in Columbien nicht mit Bestimmtheit nachzuweisen, vielleicht ist sie vertreten in Vereinigung mit dem obern Quader durch die an Polythalamien oft sehr reichen Kiesel- und Kalk-Schiefer, doch, wie schon bemerkt, reichen bis jetzt die entdeckten Petrefacten nicht aus dies nachzuweisen, da die Polythalamien eben sowohl dem Gault als den Turon- und Senon-Bildungen angehören können, zumal da bisher auch eine widersinnige Lagerung dieser Polythalamien-Schiefer auf die an Cephalopoden reichen Gesteine der älteren Kreide nicht beobachtet wurde.

Das Streichen des versteinungsarmen dünngeschichteten, lockeren, durch den Grünsand und die Conglomerate charakterisirten Schichtensystems, das im Patia und Magdalenthale besonders mächtig entwickelt ist, ist durchschnittlich von Süd nach Nord dasjenige der Kreideformation von WSW. — ONO. Die theilweise Anlagerung des ersten an die letztere, so wie die widersinnige Auflagerung jenes auf diese sind hinreichende Beweise zweier zu verschiedenen Epochen stattgehabten Hebungen. Die Richtung der ersteren war eine nordöstliche, sie traf sowohl die jetzt noch als Kreidegesteine kenntlichen beiden seitlichen Ketten, als besonders die mittlere, die am höchsten über das Meer sich erhob, während die plutonischen Kräfte hier die sedimentären Schichten mehr oder weniger, oft gänzlich veränderten, die Kalke meistens in Marmor, die Thone in Chlorit- und Glimmer-Schiefer, die Sandsteine in Quarzfels umwandelten und zur Entstehung der granitischen und syenitischen Gesteine Veranlassung gaben, die den von goldführenden Quarzadern durchsetzten Kern des wohl damals schon 4000 Meter hohen Landes bilden.

Die beiden benachbarten Ketten, gleichzeitig am Fusse dieser in ähnlicher Richtung erhoben, erreichten nicht deren Höhe, meistens blieben sie vom Meere bedeckt, als Riffinseln das centrale Festland der Länge nach umgebend, und nur die östliche nahm nach Norden mit gleichzeitiger östlicher Wendung an Höhe und Ausdehnung zu.

Der tiefe Meeresgrund, der diese Inselreihen trennte und umgab füllte sich mit Sand- und Thon-Schichten und mit Gerölle kieseliger Gesteine, die durch Meeresströmungen von den Abhängen der aufgerichteten Schichten abgerissen wurden, während glimmerhaltiger Sand und Mergel durch diese Strömungen fortgeführt wurden und in den seichten Buchten oder in grösserer Entfernung von ihrem Ursprungs-orte sich absetzten, so wie auch die auf dem Meeresstrom schwimmenden Pflanzenstoffe in den ruhigeren Gewässern sich ablagerten und zur Entstehung der Kohlenflötze Veranlassung gaben, die sich jetzt häufig als Hangendes der Kreidegesteine in bunten Mergeln und jüngeren Sandsteinschichten eingeschlossen finden.

In der Richtung dieser früheren Inselreihen von SW. — NO. befinden sich auch jetzt neben den Kohlenflötzen die bedeutendsten Salzablagerungen des Gebirges von Bogota.

Dieses Steinsalz, das bei Zipaquira in der Nähe von Bogota so wie bei Chita und Camaral am östlichen Fusse der Cordilleren als solches ausgegraben wird, an vielen andern Orten sich durch den Salzgehalt des Wassers kund gibt und durch Abdampfung dieses gewonnen wird, kommt stets als Hangendes eines schwarzen thonigen Kalkes am Fusse hoher senkrechter Abstürze geschichteter Gesteine der Kreide vor, deren Schichtenköpfe in einem Halbkreise der Salzbank zugewendet sind.

Das Steinsalz selbst kommt in körnigen Aggregaten ziemlich rein vor, doch durch kleine Bruchstücke eines der Decklage gleichen schwarzen kalkigen Thones in erkennbare Schichten gesondert; es ist, abgesehen von dieser dunkeln Beimischung, weiss, enthält zuweilen kleine Bruchstücke von reinem Schwefel und Krystalle von Schwefelkies, so wie auch meist kleinere, zuweilen aber auch 6 bis 8 Fuss im Durchmesser haltende Concretionen von blättrigen Gypskrystallen. Das neben dem Steinsalz anstehende, ein Kesselthal mit verticalen Abstürzen bildende Gestein ist Thon- und Kieselschiefer, Kalk, Sandstein

und diesen zwischengelagerte Kohlenbänke der Kreide- und der tertiären Formation, letztere Gesteine die unteren Gehänge des ersteren widersinnig bedeckend oder ihnen umgelagert. Bei Gachota sind die Schiefer in einigen Schichten von schwarzer Farbe, auch enthalten sie Bänke von Steinkohle, bei Zipaquira, Cumaral und andern Salinen, wo die Kohle nicht unmittelbar daneben zu Tage kommt, gelb oder braun gefärbt; dennoch ist das Gestein, welches das Salz bedeckt und in kleineren Theilchen mit demselben vermischt und geschichtet ist, immer schwarz gefärbt.

Deutet nun die Schichtung des Salzes auf eine sedimentäre Bildung desselben, so ist anzunehmen, dass in bestimmten Zwischenräumen, wie aus der gleichmässigen Schichtung hervorgeht, die Salzschiechten aus dem verdunstenden Wasser erstarrten und die kleinen Gesteinbruchstücke bedeckten, die von den benachbarten Felswänden abgetrennt über den Entstehungsort der Salzkrusten verbreitet waren, und müssen diese auch hier die schwarze Farbe erhalten haben, welche wohl eben so wie der Schwefel und das Schwefeleisen einem Zersetzungsprocesse organischer Substanzen, die sich in dem verdunstenden Meerwasser befanden, ihr Entstehen verdankt.

Eine Auflagerung oder Wechsellagerung des Salzes ist nirgends zu beobachten; es scheinen Stücke eingeklebt in die Verwerfungsspalten der Kreidegesteine, bedeckt von jener Schicht schwarzen Mergelschiefers, den wahrscheinlichen Resten ausgewaschener Salzschiechten, die tiefer hinab immer salzhaltiger wird und in einer Tiefe von 8 bis 10 Meter in das eigentliche Salzlager übergeht.

Aus den angegebenen Lagerungsverhältnissen geht hervor, dass zu der Zeit, wie sich hier die verhältnissmässig geringen Schichten der tertiären Epoche absetzten, die Gesteine der Kreide eine Inselreihe in einer dem Vorkommen der Salinen entsprechenden Richtung von SW. — NO. darstellten (die von Zipaquira, Tausa, Nemocou, Somondoco, Lengupá, Sisbacá, Singuosá, Chita, Chinibaque u. a. m.); und die Vermuthung liegt wohl nahe, dass sich das Salz aus dem Meerwasser absetzte, das bei Hochfluthen in die Spalten der etwas über die Meeresoberfläche erhabenen Felseninseln periodisch eindrang und austrocknete und später bei der allgemeinen Erhebung des ganzen Gebietes über das tertiäre Meer, wo dieser Theil des jetzt von Nord bis Süd streichenden Gebirges terrassenförmig von Ost bis West gehoben wurde, mit den benachbarten Gesteinen zu grösserer oder geringerer Höhe emporgehoben, aus der relativen Lage verrückt und in dem physicalischen Verhalten verändert wurde. — In Chita scheint das Wasser der Saline aus bedeutender Tiefe zu kommen, da es eine Temperatur von 50° besitzt, während die mittlere Lufttemperatur 11 Centigrade beträgt in einer Höhe von 1600 Meter über der Meeresoberfläche.

Dem Vorhergehenden gemäss unterscheiden wir demnach in dem betrachteten Gebiete mit Sicherheit vier Schöpfungsformationen, deren unterste, die der älteren Kreide, durch eine grosse Mannigfaltigkeit von Cephalopoden charakterisirt ist, vielleicht in zwei Unterabtheilungen, durch das Vorkommen der Belemniten, des *Ptychoceras Humboldtianus* m., des *Ammonites Noeggerathii* m., *Am. Rothii*, *A. santafecinus* d'Orb., *Boussingaultii* d'Orb., *Hamites Arboleda* in den untersten vorwaltend mergeligen Schichten, sich sondern lässt: — deren zweite, die der jüngeren Kreide, ausgezeichnet durch die mächtigen Sandsteine und Kieselschiefer-Ablagerungen, petrefactologisch charakterisirt wird durch die in sehr grosser Menge vorhandenen Polythalamien-Reste. Die dritte Formation, die des tertiären Gebietes, arm an organischen Resten, ist ausgezeichnet durch das Auftreten von Geröllen und mächtigen Conglomeraten, geformt aus den Kieselschiefern der älteren Formationen, und durch das ausgebreitete Vorkommen von glimmerhaltigem Mergel und trachytischem Sande; während die letzte quaternäre Formation, bestehend aus Schuttland, Gerölle und Muschelbreccien jetzt noch im Meere lebender Mollusken, die Küstengegenden des atlantischen und stillen Oceans bildet.

Ob diese vier petrefactologisch unterschiedenen Formationen auch vier verschiedenen Hebungs-epochen entsprechen, ist durch Beobachtung widersinniger Lagerungen noch nicht für alle entschieden; mit Bestimmtheit ist diese beobachtet für die der tertiären Formation vorausgehende Epoche; und die geographische Verbreitung der jüngsten Formation lehrt deutlich, auch wenn widersinnige Lagerung auf die tertiären Schichten noch nicht beobachtet wurde (mit Ausnahme einiger solcher Lagerungsverhältnisse in der Gegend von S. Pablo am Ufer der unteren Magdalena, die wahrscheinlich hieher gehören) eine zu verschiedenen Zeiten erfolgte Erhebung beider Formationen.

Die letzte, jüngste, die quartäre Formation hat den kleinsten Verbreitungsbezirk; geringe, wenig gehobene Strecken der Küstengegenden gehören ihr an; die vorletzte Epoche, die der tertiären Formation,

ist die am weitesten verbreitete, fast das ganze Gebiet mit den ausgedehnten Ebenen des Orinoko und sicher eines grössten Theiles derjenigen des Maranon gehört ihr an (man vergleiche die beigelegte Karte der geographischen Verbreitung der verschiedenen Formationen) und die grössten Höhen des jetzigen Continents wurden in dieser Hebungsepoche gebildet.

Die älteren Formationen, die der Kreide, in denen spätere genauere Nachforschungen wahrscheinlich gleichfalls noch verschiedene Hebungsepochen nachweisen werden, bildeten in dem tertiären Meere langgestreckte Inseln mit nordöstlicher Richtung, deren östliche in das Gebiet des benachbarten Venezuela hinüberreicht, dort seinen Höhepunkt in dem jetzigen Gebirge von Merida hatte, und deren westliche, südwärts von einem Archipel vulcanischer Inseln umgebene, von zwei im Norden sich nähernden Gebirgsketten durchzogen wurde, beide von reichen Gold- und Platin-Adern durchsetzt.

Das nahe Aneinanderrücken dieser beiden Gebirgsketten in der Erstreckung vom 5. Grad n. Br., von Anserma in der Gegend von Carthago bis zur Mündung des Flusses Espiritu Santo unter 7° 15' n. Br. veranlasst die Aufstauung der Gewässer des Cauca oberhalb Anserma zu einer Höhe, die um 642 Meter den Wasserstand des Magdalena unter gleichem Breitengrade übersteigt; es veranlasst die vielen Engpässe, Stromschnellen, Strudel und Wasserfälle, die den Cauca innerhalb der angegebenen Erstreckung seines Laufes in der Provinz Antioquia unbeschiffbar machen, und es hat ohne Zweifel in frühester Zeit nach Erhebung des Landes über das tertiäre Meer, bevor die Engpässe, die sich zahlreich von der Mündung des Flusses Apio bis Caramanta finden, bei einer quartären Epoche zerrissen und verrückt und von dem rasch strömenden Wasser ausgewaschen und durchschnitten wurden, oberhalb Anserma zur Ansammlung des Wassers des Cauca, zur Bildung des Sees in der Gegend von Carthago Veranlassung gegeben, über dessen Vorhandensein wir jetzt noch durch die mehrere Zoll mächtigen Schichten von Kieselguhr Gewissheit erlangen, die die Reste des *Zygnemites Trianae* bildeten, das während Jahrtausenden hier in ununterbrochener Generationsfolge lebte.

Bemerkenswerth ist es, dass die steileren Abfälle des älteren, fast in einem Bogen in nordöstlicher Richtung streichenden Kreidegebietes immer gegen das Gebirge von Guayana gerichtet sind, dessen abgerundete Kuppen granitischer Felsarten, so weit es mir bekannt wurde, aus dem tertiären Flachlande wie Inseln aus dem Weltmeere hervorragen, während die jüngeren tertiären Schichten dort, wo sie zu Gebirgen emporgerichtet sind, entweder das Gehänge dieser Gebirge bilden oder Spaltungsthäler, deren Schichtenköpfe der Thalsohle zugewendet sind.

Es scheint das Gebirge von Guayana der zu den verschiedenen Systemen Columbiens gehörende Mittelpunkt zu sein, von dem alle diese Systeme abhängen, indem sie sich als West- (in Neu-Granada) und Nordränder (in Venezuela) grosser kreisförmiger, unter sich mehr oder weniger paralleler Spalten erheben, die sich im Umkreise dieses primitiven Erhebungscentrums in der durch dasselbe in die Höhe getriebenen und im Umkreise gespaltenen festen Erdrinde bildeten, — Spalten, die wenn auch nicht damals schon in ihrer ganzen Erstreckung als hervorragende Gebirge kenntlich, doch damaligen und späteren Eruptionen ihre Richtung vorzeichneten.

Der Abfall der vulcanischen Ketten und Berge lässt keine vorwaltend grössere Steilheit nach einer Himmelsgegend hin erkennen; mauer- oder kegelförmig erheben sie sich über das benachbarte Gestein, dasselbe überlagernd, aufrichtend oder zertrümmernd und theilweise in ihre Masse einschliessend.

Klar ist es aus den Lagerungsverhältnissen einzelner Bänke dieses schichtig abgesonderten Andesites, dessen nach unten dichtes, nach oben poröses Gestein auf das Gerölle, das es jetzt überlagert, einen sichtbar verändernden Einfluss ausübte, dass es als feurig-flüssige Masse an die Oberfläche der Erde hervortrat; und aus den es überlagernden Schichten Gerölles, Thones und Sandes, so wie besonders der Petrefacten führenden Kieselschiefer geht hervor, dass sich diese Gesteine unter dem Meere absetzten, so wie deren Spaltung und Aufrichtung eine spätere Erhebung derselben erweist. An dem Vulcan von Chiles findet man in einer Höhe von 4000 Meter über 100 Meter mächtige Conglomerate abgerundeter Bruchstücke desselben Andesites, die Mauern und Kegel bedecken, die den höchsten mittleren Vulcan umgeben als Zeichen, dass schon vor der Erhebung über die Meeresoberfläche vulcanische Gesteine den Meeresgrund durchfurchten.

Ebenso zeugen die Schichten von Bimssteingeröllen und Bimssteinsand, gemengt mit Bruchstücken von Andesit, die das ganze Hochland von Quito bedecken, unter verschiedenen Winkeln aus der ursprüng-

lichen Lage verrückt; so wie ähnliche Schichten, die fast bis zu den Gipfeln der Vulcane: Azufra, Cumbal, Pichincha, Catocacha, Otovalo u. a. m. ansteigen, und die mächtigen Bänke von Bimsstein, die bei San Felipe am Fusse des Cotopaxi bergmännisch gewonnen werden, dass das ganze vulcanische Gebiet zur Zeit seiner grössten Thätigkeit von dem Meere zum grossen Theile bedeckt war.

Jeder dieser Vulcane hat seine besondere Geschichte, an jedem finden sich eigenthümliche Verhältnisse hinsichts des Stoffes, der Mächtigkeit und Lagerung der sie bedeckenden Schichten, so wie auch die Gesteine, aus deren schichtiger oder bankartiger Aufeinanderlagerung alle diese Vulcane aufgethürmt sind und aus denen das ganze vulcanische Gebiet besteht, wenn es auch eine allgemeine oryktognostische Ähnlichkeit besitzt, als Varietäten einer aus ähnlichen Gemengtheilen bestehenden Grundmasse erscheint, die durch ihre verschiedene chemische Constitution und die mannigfach variirenden physicalischen Verhältnisse, unter deren Einfluss jene Grundmasse erstarrte, entstanden.

Durch die auf Gustav Rose's classische Arbeiten basirten Untersuchungen Abich's der vulcanischen Gesteine, zu denen auch besonders die eben so umfassenden als scharfsinnigen Beobachtungen unseres grossen Landsmannes A. v. Humboldt und dessen reiche Sammlungen Stützpunkte und Stoff geben, sind uns die mineralogisch-chemischen Verschiedenheiten bekannt geworden, die zwischen den verschiedenen vulcanischen Felsarten im Allgemeinen und den Andesiten im Besonderen sich erkennen lassen.

Leider hat dieser Theil meiner Sammlungen, der überdies besonders der chemischen Bearbeitung bedarf, bis jetzt noch nicht die Reise hicher beendet, so dass ich den Resultaten Abich's nichts hinzuzufügen vermag.

Die Absonderung des krystallinisch-körnigen wie des porphyrtartig abgesonderten schwarzen, pechsteinähnlichen Andesites mit eingesprengten kleinen weissen Oligoklas-Krystallen in basaltische vier- bis siebenseitige langgestreckte Säulen ist sehr häufig an den Abhängen des Puraca, des Azufra, des Chiles, Cumbal, Pichincha, Tungaragua, Chimborazo u. a. O. zu beobachten; oft stehen diese Säulen senkrecht auf die Schichtungsfläche des Gesteines, durch deren rasche Abkühlung sie geformt wurden; zuweilen liegen sie und scheinen dann besonders regelmässig abgesondert, so dass die einfachen Landleute jener Gegenden diese Gesteine für Bauwerke der Inca's erklären, ja bei einigen, z. B. am Pied des Azufra und bei Insa am Guanacas, mit grossen Kosten diese vermeintlichen Bauwerke zertrümmerten, um Schätze der Inca's zu finden. Diese letztgenannten basaltischen Absonderungen gehören nicht in die Reihe der übrigen; sie sind nicht wie alle übrigen von mir gesehenen durch Abkühlung des Andesites unmittelbar entstanden, sondern bestehen aus dem Tuffe eines grobkrystallisirten Trachytes, von dem noch grössere Bruchstücke in dem Sande eingebettet vorkommen, der aus demselben Gesteine entstand und der jetzt diese vieleckigen, im rechten Winkel an einander gefügten liegenden Säulen bildet, die ganz in der Nähe der aufrechtstehenden Andesitsäulen sich befinden und das Liegende von gefritteten Kalk- und Mergelschieferschichten bilden, in denen die fossilen Kreidemollusken nicht mehr zu erkennen sind, in anderen sicher diesen zugehörigen Schichten sehr schön erkannt werden, z. B. der *Inoceramus Roemeri* m., der *Baculites granatensis* m. und *Maldonadi* m., der *Ammonites Leonhardianus* m. u. a. m. Es erinnern diese basaltischen Formen an ähnliche Absonderungsformen des Campi phlegraei Unter-Italiens, die gleichfalls aus Trachyttuff bestehen, der wahrscheinlich durch submarine vulcanische Wirkung aus dem noch jetzt in der Nähe anstehenden Trachyte sich bildete.

Jetzt ist nun die Thätigkeit der vulcanischen Kräfte, die jene Andesite lavenartig hervorquellen und überfließen machten, verhältnissmässig erloschen oder wenigstens vermögen sie nicht bis zu der Höhe, die jetzt diese Berge einnehmen, das geschmolzene Gestein emporzuheben; nur vulcanische Asche oder mergelartiger Schlamm, das Product zersetzter Gesteine, wird von ihnen noch jetzt ausgeworfen, letzterer vermisch mit Kieselpanzern lebender Infusorien-Species, deren hellgeschmolzener Zustand die Einwirkung vulcanischer Hitze erkennen lässt.

Ehrenberg erkannte in einem Schlamme, der 1848 vom Puracé etwas unterhalb seines Kraters ausgestossen wurde, dieselben *Naviculae* (*Pinnulariae*) und andere organische Bestandtheile, die er früher in dem 1797 vom Carguairazo in erstaunlicher Menge ausgeworfenen Schlamme entdeckte, der den Untergang mehrerer Ortschaften (Quero und Igualata) verursachte und das blühende Hambato schrecklich verwüstete; ähnlich wie am 20. Jänner 1834 der Flecken Sebondoy bei Pasto durch den Schlamm-

ausbruch des zwei Stunden entfernten Vulcans verwüstet und begraben wurde; beide Schlammasbrüche waren von Erdbeben begleitet, die 1797 die Städte Riobamba und Hambato, 1834 Pasto in Ruinen verwandelten.

Wenn auch langsamer und in geringer Erstreckung, so bringen doch grosse und folgenreiche Veränderungen die Auswürfe vulcanischen Sandes hervor, die in der Umgebung des Cotopaxi, Purace und Sangay den Pflanzenwuchs mehrerer Quadratmeilen in eine Wüste verwandelten und die Erhebung einzelner Gebiete, wie man sie an dem Tunguragua vor 70 Jahren beobachtete, wo eine ergiebige Zuckerpflanzung, in dem Thale eines Baches dieses Vulcans angelegt und von ihm bewässert, in Zeit von vier bis sechs Wochen gänzlich zerstört wurde durch das allmähliche Zerbersten und Aufrichten des Bodens.

Jetzt noch erkannte ich die Schauer erregende Zerstörung an dem Orte, wo früher der befruchtende Bach grieselt, durch die fast von dem Gipfel des Tunguragua bis an den seinen Fuss bespülenden Fluss sich erstreckende Aufthürmung mächtiger Felsmassen, die noch jetzt zum Theil ohne Vegetation, zum Theil mit Flechten, Orchideen, Farnen, Bromelien und ähnlichen Felsenpflanzen bewachsen, an verschiedenen Stellen von heissen Quellen, Wasserdämpfen und Schwefelwasserstoffgasen durchbrochen werden, die Kochsalze und verschiedene andere Salze mit an die Oberfläche führen.

Von den durch den Cotopaxi wiederholt ausgegangenen Überschwemmungen hatte ich gleichfalls Gelegenheit einer beizuwohnen, die im Jahre 1853 am 14. September erfolgte. Vierzehn Tage vorher sah ich den ganzen Abhang des Cotopaxi mit Schnee bedeckt; eine lange vom Krater ausgehende Spalte hatte kurz vorher den oberen Theil des Kegels geöffnet und liess durch sie, wie früher allein nur aus dem Krater, die erhitzten Gase hervortreten, die Nachts wie leuchtende Flammensäulen in gemessenen Unterbrechungen aus weiter Ferne gesehen wurden.

Zur Zeit der Anschwellung des Flusses war ich am Fusse des Tunguragua beschäftigt, die Lavaschicht zu untersuchen, auf der der Flecken Baños erbaut ist, und ging sogleich nach dem 10 Stunden entfernten Lactacunga, wo ich den gegen 100 Fuss breiten Fluss mit dunklem, geschmacklosem, schlammigem, 8 Grad kaltem Wasser mehrere Fuss höher wie gewöhnlich angeschwollen fand, das am Tage zuvor die 12 Fuss über dem gewöhnlichen Wasserstande erhabene Brücke erreicht und fortgerissen hatte, im Verlaufe dieses Tages dreimal gestiegen war und allmählich wieder fiel. Noch am folgenden Tage hielt sich der Fluss geschwollen, grosse Andesitfelsen mit sich herabführend, die am ersten Tage bis zu der Grösse von $1\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser so glühend heiss von dem 6 Stunden entfernten Krater des Cotopaxi in dem kalten Wasser herabkamen, dass sie noch brennbare Stoffe bei ihrer Berührung entzündeten; die gegen Lactacunga gewendete, von dem neuen Spalt zerklüftete Seite des Cotopaxi, vor Kurzem noch mit Schnee bedeckt, war jetzt dunkel gefärbt, nur durch Reif oder Graupeln leicht geweiht.

Zur Zeit des Anfanges der Anschwellung des Flusses von Lactacunga hatte in dem vom Cotopaxi gleichfalls 6 Stunden entfernten Machachi Nachts 2 Uhr ein pfeifendes Sausen die Bewohner aus dem Schlafe geschreckt, ohne Zweifel verursacht durch die von der Spaltenflamme gelösten und mit Schneewasser getränkten, vom Gipfel herabgleitenden Schneemassen, die am Fusse des Berges schnell vollends zerflossen.

Von ausgeworfenen Fischen war bei diesem Auswurfe des Cotopaxi, wie sich die Bewohner seiner Umgegend allgemein ausdrückten, nicht die Rede, wohl aber erzählten mir in Ibarra verschiedene Personen von einem solchen Auswurfe des Imbabura, der vor einigen Jahren in so grossem Massstabe erfolgt sei, dass die gestorbenen und faulenden Fische, Preñadillos genannt (*Pimelodes Cyclopus*), Fieber erzeugten, das viele Bewohner der Umgegend dahinraffte.

Der Imbabura ist jetzt nicht thätig, äusserte auch bei und vor der Überschwemmung von St. Antonio weiter keine vulcanischen Erscheinungen, und nach mehrfachen Erkundigungen und Erörterungen in St. Antonio selbst, dessen am Fusse des mauerartig hier emporstrebenden Imbabura gelegener See damals überschwemmt sein sollte, der immer eine grosse Menge der kleinen Panzerwelse enthält, die von der ärmeren Volksklasse gegessen werden, stellte sich heraus, dass ein vom Gipfel des Imbabura in den See herabgestürzter Fels das Übertreten desselben verursachte, das die angrenzenden Felder verwüstete und durch die mit jenen kleinen Fischen zugleich zurückgebliebene Nässe des Bodens die tödtlichen Fieber veranlasste.

Was nun die aus den Kratern der verschiedenen Vulcane dieses nördlichen Abschnittes der westlichen Cordilleren hervortretenden Flammen betrifft, so habe ich diese nur Nachts, nie bei Tage beobachtet, z. B. aus dem Vulcane Ruiz, dem nördlichsten aller noch thätigen Vulcane der Andenkette Süd-America's, Bogota gegenüber, dem Purace, dem Cumbal, Chiles, Cotopaxi und Sangay. Bei Tage sieht man die oft dunklen Rauch- oder Aschenwolken, oft weissen, bei durchfallendem Sonnenlichte röthlichen Wasserdämpfe kräuselnd mehr oder weniger hoch, anfangs sehr geschwind, höher hinauf langsamer sich erheben und dann der Windesrichtung gemäss seitwärts wenden, hier eine lange schmale Wolke bildend. Nachts sieht man eine in bestimmten Zwischenräumen erscheinende Feuersäule über die Kratermündung senkrecht emporklimmen und nach und nach wieder versinken.

An dem Cotopaxi erschien zuerst dieser senkrechte Lichtkegel, dann, wenn dieser seine grösste Höhe erreicht hatte, senkte sich seitwärts ein Lichtstrom, gleich einer züngelnden Flamme hinab, immer an bestimmter Stelle erscheinend und nach oben hin sich wieder zurückziehend und so den oben breiteren Spalt verrathend, aus dem wohl die erhitzten Gase hervorgepresst wurden, die die Hauptmündung des Kraters nicht sämmtlich auf einmal fasste. Dass es nicht etwa eine vom Winde abwärts gepresste Flamme war, sondern ein oben breiter Spalt, aus dem der leuchtende Stoff hervorgepresst wurde, geht auch daraus hervor, dass diese Erscheinung sich stets an demselben Orte zeigte, nicht der Windesrichtung gemäss den Ort änderte. Überdies spricht dies späte, zögernde, von oben nach unten sich scheinbar mühsam verbreitende Erscheinen des seitlichen, abwärts fliessenden Lichtstromes nicht für die Meinung, es sei der Reflex der von Zeit zu Zeit frei werdenden Oberfläche einer glühenden flüssigen Masse im Innern des Kraters; dieser Reflex müsste doch gleichzeitig über allen vorhandenen Öffnungen die Luft erleuchten und gleichzeitig verschwinden.

Andererseits ist die leuchtende Feuersäule auch nicht der beweglichen, veränderlichen, am Umkreise heller glühenden Flamme ähnlich, hat vielmehr bei der Regelmässigkeit des Erscheinens und Verschwindens seines durchweg gleichförmigen Lichtes etwas Einförmiges, Todtes, ähnlich dem leuchtenden Scheine eines entfernten bedeutenden Brandes.

Die mit dem Lichtschein zugleich aus der Krateröffnung in einem weiten Bogen gleich sprühenden Funken hervorgeschleuderten heller glühenden Felsmassen und das diese Erscheinungen begleitende, dem Donner eines fernen Gewitters oder dem entfernten Brausen des aufgeregten Meeres vergleichbare Geräusch sprechen eben sowohl nicht für die Erklärung derselben als blosser Lichtreflex: es müssen gewaltsam aus dem engen, tiefen Kraterschlunde emporgetriebene, glühend heisse oder brennbare, bei Berührung mit atmosphärischer Luft sich entflammende Gase sein, die beim Durchströmen durch die Felsspalten bis zur Kratermündung diese Gesteine erglühen machen und abgerissene Stücke derselben, glühende Felsen und Sand, mit sich emporreissen, während ihre Abkühlung in der Atmosphäre das donnerähnliche Geräusch verursacht.

Dass ein Verbrennungsprocess in der Kratermündung nicht stattfindet, lehren uns die Lichterschei- nungen; es müssen also glühend heisse Gase sein, die die Gesteine, welche sie bei ihrem Hervordrängen berühren, erglühen machen, rösten, zersplittern und theilweise mit sich fortführen und so durch diese glühenden Felsmassen und Gesteintrümmer den während ihres heftigsten Hervordringens erscheinenden Lichtkegel verursachen.

Da die grossen Felsmassen, die die Vulcane bilden, durch diese verhältnissmässig geringen Gas- mengen nur während des Augenblickes der schnellsten Aufeinanderfolge der hervorströmenden höchst glühenden Gase sich in dem Zustande des leuchtenden Glühens erhalten können, und ebenso der erhitzte Sand wohl schon in der Kratermündung den Zustand des leuchtenden Glühens verliert, wenn auch noch die grösseren Stückchen in einer geraden Entfernung von sechs Meilen, z. B. in dem Dorfe Machachi bei Quito, heiss genug aus der Luft auf die Strohhüte und leichteren Kleidungsstücke herabfallen, um diese zu durchsengen, und die grösseren Felsblöcke wie Leuchtkugeln aus dem Krater in einem weiten Bogen hervorgeschleudert werden: so verschwindet der Lichtkegel über dem Krater, wenn die Geschwindigkeit des Hervorströmens der Gase nachlässt, und wächst mit dem fortschreitenden Erglühen der Gestein- massen, die den der Kratermündung nahen Theil des Kraterschlundes bilden; aus eben diesem Grunde verbreitet sich der Lichtschein über der seitlichen Kluft des Kraters nicht in die Höhe, da derselbe bei der unregelmässig von innen nach aussen gewundenen Richtung dieser engen Spaltenfläche nur von den

äusseren Schichten der Mündung reflectirt sein kann und zeigt sich erst, nachdem die Hauptmündung des Kraters gänzlich erleuchtet ist, möglichst grosse seinem Durchmesser entsprechende Gasmengen aufgenommen hat; entspricht dieser Durchmesser nicht mehr der Geschwindigkeit und Menge des Gases, so drängt sich dieses auch auf dem längeren und engeren der Spalte hervor, zuerst den oberen weiteren Theil derselben durchströmend und von hier weiter abwärts hervorgepresst werdend.

Auf der andern Seite macht es die Natur der Gase, die von benachbarten, der Untersuchung zugänglicheren Kratermündungen ausgehaucht werden, wahrscheinlich, dass auch im Innern dieser ganze Schöpfungsperioden hindurch bestehenden Vulcane keine Verbrennungsprocesse stattfinden, dass solche überhaupt nicht die Ursache der vulcanischen Thätigkeit sind und dass solche vergänglichen vorübergehenden vulcanartigen Feuererscheinungen, wie man sie z. B. am Vulcan von Zamba in Neu-Granada beobachtete (man vergl. v. Leonhard's Jahrbuch und Karsten's Archiv 1852), etwas Aussergewöhnliches nicht mit der grossartigen unerschöpflichen Thätigkeit der Laven und Bimsstein bildenden Vulcane zu Parallelisirendes sind.

Alle von den Kratern ausgehauchten Gase, die man am Purace, am Pasto, am Azufra, Cumbal und andern zu untersuchen Gelegenheit hat, bestehen fast gänzlich aus Wassergas, gemengt mit Kohlensäure, Schwefel, Schwefelwasserstoff, Stickstoff und selten schwefliger Säure. Diese letztere Säure findet sich neben Schwefelsäure in den Gewässern, die an den Abhängen dieser Vulcane hervorquellen, das wahrscheinliche Verbrennungsproduct des Schwefels mit dem Sauerstoffe, der mit dem aus den Kratern ausgehauchten Stickstoffe in dem Wasser, welches durch combinirte Capillar- und hydrostatische Kräfte in die glühenden Tiefen des Erdinnern geführt wurde, wo dasselbe, in Gas verwandelt, die Temperatur dieses Erdinnern annahm und so auf dem nächsten kürzesten Wege hervorgepresst aus der Kratermündung und dessen erhitztem Schlunde an die Oberfläche der Erdrinde gelangt, in der kälteren Atmosphäre zu Nebel und Wolken sich verdichtend.

In einigen Vulcanen, z. B. dem Azufra und Cumbal, werden grosse Mengen von Schwefelgas mit dem Wassergase zugleich ausgehaucht, vermischt mit geringen Mengen schwefliger Säure und Schwefelwasserstoffgas; der Schwefel setzt sich krystallinisch an der Mündung des Kraters ab, als deutlichstes Zeichen des Mangels an dem seine Verbrennung unterhaltenden Zündstoffe — dem Sauerstoffe — im Innern des Kraters.

Das Wassergas, das am Azufra mit dem Schwefel hervordringt, ist so heiss, dass leicht entzündliches Papier darin entglimmt und sich entzündet. Am Vulcan von Pasto sah Boussingault Zinn und Wismuth durch diese Gase schmelzen.

Die Kohlensäure, die ein beständiger Begleiter dieses Wassergases ist, steht mit dem Stickstoffe nicht in dem Verhältnisse, dass man sie als Rest der atmosphärischen Luft annehmen kann, deren Sauerstoff zur Verbrennung einer Quantität Schwefel und zur Bildung der schwefligen und Schwefelsäure verbraucht wurde, die Menge dieser Kohlensäure ist oft viel bedeutender; sie muss durch das heisse Wassergas, das noch an dem Kraterande Metalle zu schmelzen vermag, aus den kohlen-sauren Verbindungen der mineralischen Bestandtheile der Erdrinde entwickelt sein. Die Basen der Gesteine, die diese Kohlensäure enthielten, der Kalk, die Magnesia und die Alkalien, gingen ohne Zweifel mit mineralischen Säuren, besonders der Kieselsäure, andere Verbindungen ein, die in dem glühend heissen Gase im Innern des Vulcans selbst noch geschmolzen erhalten wurden und beim Austritte durch den Schlot des Kraters entweder durch das gleichzeitige Entweichen der Kohlensäure die blasig-schaumige Form des Bimssteins annahmen, oder wenn der Austritt noch an den untern Theilen des Kraterschlundes stattfinden konnte, als Laven hervorquellend, sei es über, sei es unter dem Meere, jene mächtigen oft schichtenförmig sich überlagernden Bänke bildeten, die noch der späten Nachwelt Zeugnis von der ununterbrochenen Thätigkeit der nimmer ruhenden Naturkräfte geben.

Erläuterung der Gebirgsprofile.

I.

Das Gebirge von St. Martha unter dem 11. Grad n. Br. von der Cienaga im Westen 14° 20' L. bis zum See von Maracybo im Osten 73° 45' L.

Dies Gebirge, dessen Höhe noch nicht genau bestimmt ist, die nach einer, die 4500 Meter hohe Schneegrenze zum Grunde gelegten Schätzung nahe an 5500 Meter betragen wird, erhebt sich, ähnlich wie das Gebirge von Caracas ohne Vorland von der Meeresküste an der Nordseite, und fällt an der Südseite noch steiler gegen das Thal von Upar ab; sein Streichen ist von SW. nach NO., es besteht gänzlich aus syenitischen und Hornblende-Gesteinen, die schichtenartig abgesondert sind und eine der Richtung des ganzen Gebirges entsprechende Streichungslinie zeigen. Der Syenit geht durch Aufnahme von Glimmer in Granit über; im Westen stehen die Vorberge aus gefritteten Gesteinen, die sich aus der quaternären Ebene erheben. An dem südlichen und östlichen Fusse legen sich die Kalk- und Mergelschiefer der Kreide bis zu einer Höhe von 1700 Meter an; in der nächsten Nähe der krystallinischen Gesteine sind dieselben gefrittet, im Osten zwischen Tomarazon und Papayal auf dem „potrere de Benantio“ seiger stehend, der Kalk krystallinisch geworden und in einigem Abstände von den plutonischen Gesteinen die Petrefacten der Kreide erkennen lassend, unter denen in den äussern Schichten die *Exogyra Bousingaulti* d'Orb. die charakteristischste ist. In dem rothbraunen Mergel, der die unterste, älteste beobachtete neptunische Schichte ist, findet sich der *Am. santafecinus* d'Orb. — Dieser Mergel ist hier bis 1000 Meter mächtig, und wechsellagert nach oben mit dichtem thonigen Kalke, der ihn in 600 bis 700 Meter mächtigen Schichten bedeckt.

Dieses Kreidegebirge, das dem Süd- und Ost-Rande des Gebirges von St. Martha angrenzt, besteht aus den nördlichen Verzweigungen, wie es scheint, des Gebirges von Ocana, die sich in der Richtung von S. in N. erstrecken und mehrere 6 bis 7 Längenthäler zwischen sich einschliessen. Die Schichten sind in der Nähe des Gebirges von St. Martha gegen Westen, an der Ostseite gegen Osten aufgerichtet, sie schliessen an der Ostseite, wo Kalk vorherrscht, mächtige Bänke flüssigen Asphalt ein.

Bis zu einer Höhe von 200 Meter lagert sich an dieses Kreidegebirge die tertiäre Formation, die wahrscheinlich die flache Halbinsel der Gonjiros bedeckt, die in der Richtung von SW. bis NO. von einzelnen Hügeln unterbrochen wird, die, nach ihrer Form zu schliessen, aus plutonischem Gestein bestehen. — Die freien Indianerhorden, die dies Land bewohnen, machen es zur Zeit unmöglich, dasselbe in der Nähe zu studiren.

II.

Profil des Vulcans Purace bei Papayan bis zu dem Flussthale des Magdalena ostwärts und dem des Cauca westwärts; in der Richtung von Ost in West.

Der freie Kegel des Purace besteht von der Höhe von 2600 Meter bis zu seiner 4433 Meter hohen Spitze aus schichtig abgesonderten, wenig geneigten Bänken von trachytischem Andesit, aus dessen Spalten in einer Höhe von 4900 Meter zahlreiche Quellen von Wasser- und Schwefelwasserstoff-Gas hervorbrechen, während an der Spitze des Berges sich ein 30 Meter weiter Krater befindet, aus dem seit acht Jahren unaufhörlich mit jenen Gasen grosse Massen von Sand hervorgestossen werden, die den Kegel bis auf 1000 Meter im Umkreise des Kraters fusshoch bedecken und alle Vegetation ertöden. In der Höhe von 2600 Metern ruht dieser Andesit-Kegel auf basaltisch abgesonderten, meistens senkrecht stehenden Säulen, denen an der Westseite zunächst Andesit-Gerölle, Mergel und Sand, welche Bruchstücke von Andesit einschliessen, angelagert ist, während an der Ostseite diesem Andesit die Kalke, Kieselschiefer und Mergelschiefer der unteren Kreide zum Theil gefrittet, zum Theil mit noch zu erkennenden Fossilien anliegen; der Fuss dieses Schichtensystems der älteren Kreide ist mit Conglomeraten von Kieselgerölle bedeckt. — Die Foraminiferen (*Orthocerina*, *Rosalina*, *Textulina*) etc. führenden, quarzigen, weissen Sandsteine und Kieselschiefer beherrschen die nächsten Höhen des Magdalenthales, das aus wenig mächtigen Schichten leicht verwitternden, trachytischen oder syenitischen Sandsteines, Gerölle dieser Gesteine einschliessend,

aus sandigen Mergelschichten, aus weissen, leicht zerreiblichen, kieseligen Thonschiefern besteht. Alle diese Schichten sind versteinungsleer, leicht verwitternd und zerfallend; sie sind gegen das Flussbett zu aufgerichtet, eben so wie die Foraminiferen-Gesteine, denen sie angelagert sind. Es erstrecken sich diese Gesteinschichten abwärts bis in die Nähe von Honda, wo sie von vulcanischem Sande und Gerölle überlagert werden.

An der Westseite des Purace kommen unter der Ebene, die seinen Fuss in einer Höhe bis 1700 Meter umgibt, die Mergel-, Sandstein- und Kalk-Schichten, so wie Conglomerate der Foraminiferen-Kieselschiefer zu Tage, der tertiären Formation angehörend, unter verschiedenen zum Theil sehr steilen Winkeln aufgerichtet, die Kalke und Thone zum Theil reich an Mollusken-Resten, z. B. bei Sejenge, Popayan gegenüber, so wie bei Mulalo in der Gegend von Cali.

Diese tertiären Schichten sind eben so wie die des Magdalenthales gegen das Bett des Flusses, hier der Cauca, aufgerichtet und erstrecken sich südwärts bis in die Gegend von Carthago, wo sie von einer Süsswasserformation bedeckt werden, die hier nach der Erhebung dieses Gebietes in einem See sich absetzten, dessen Gewässer durch die felsigen Ufer, die seinen Südrand zwischen den Gebirgen von Antioquia und Medellin einengten, verhindert wurden abzufließen, bis eine spätere geringe Erschütterung und theilweise Erhebung und Verrückung dieses Gebietes (wahrscheinlich zur Zeit der quartären Epoche) die hindernden Felswände spaltete, die die abfließenden Gewässer fortfahren noch mehr auszuschleifen.

III.

Idealer Durchschnitt der Vulcane Pasto und Azafral in der Richtung von Ost nach West.

Getrennt sind diese beiden, nahezu 4000 Meter hohen Vulcane durch den hier 1600 Meter über der Meeresoberfläche befindlichen Fluss Guaitara, der vom Vulcan Cumbal südlich von Azafral entspringt, die lockern Schichten Bimssteinsandes, Mergels, die Conglomerat- und Geröll-Schichten bis auf 1000 Meter Tiefe einschneidet und sich weiter abwärts mit dem Patia vereinigt.

Der Azafral sowohl wie der Pasto bestehen aus trachytischem Andesit, der an einigen Orten an deren Fusse basaltische Formen angenommen hat, Säulen, mehr oder weniger unregelmässig, 4 bis 7seitig; an der Westseite des Azafral kommen sie liegend vor, an dem Vulcan von Pasto in der Gegend vom Charguabamba stehend. Sowohl der Pasto als auch der Azafral sind jetzt fast erloschen, geringe Mengen von Wasserdämpfen ausgenommen, die ersterer für sich allein, letzterer mit Schwefeldämpfen gemischt aushaucht. Auf der Spitze des Azafral findet sich zwischen den Andesitfelsen, die seine Gipfel bilden, der grosse, jetzt mit Wasser erfüllte, halbkreisförmig gebogene, vormalige Krater, die Laguna verde, ein von oben gesehen so rein smaragdgrünes Wasser, dass man sich nicht vorstellen kann, es sei die reine Farbe des Wassers ohne vegetabilische Decke. Ich war begierig die Pflanzenart zu sehen, die nach meiner Meinung diese Farbe verursachte, denn für eine Lemna schien mir das Grün zu rein zu sein. Das Wasser hat aber durchaus keine Farbe, es ist klar und fast geschmacklos, reagirt ganz wenig säuerlich, enthält etwas schwefelsaure Alaunerde in Auflösung.

Der Grund des See's ist gelblich, vielleicht von abgesetztem Schwefel und ich vermuthete, dass der Reflex der blauen Himmelsfarbe und des gelben Seegrundes die smaragdgrüne Farbe des Seewassers verursachen möchte; jedoch auch bei bedecktem Himmel erhält sich die grüne Farbe des See's.

In den See hinein ragt eine kleine Halbinsel, fast ganz aus Schwefel bestehend, wenigstens ist die ursprüngliche Felsart so zersetzt, in ein weisses Gestein verändert und mit Schwefel vermischt, dass alles eine Schwefelmasse zu sein scheint, die aus unzähligen Spalten Dämpfe hervorströmen lässt, die aus Schwefel und seinen Verbrennungsproducten neben dem Wassergase bestehen. Diese Gase sind an der Mündung der Spalten, wo sich der Schwefel krystallinisch ansetzt, fast 90° heiss, etwas im Innern derselben erhitzen sich leicht brennbare Stoffe so sehr, dass sie sich beim Hervorziehen an die Atmosphäre entzünden. Auch aus den Spalten der den See umgebenden Trachytfelsen oder des porphyrtigen Andesites, der beim Verwittern an der Luft bald röthlich, bald durch frühere Einwirkung der vulcanischen Gase weisslich erscheint, kommen zahlreiche Gasquellen gleiche Stoffe hervor.

An den Abhängen dieses Andesitkegels in der Richtung des Flecken Tuquerres findet sich in demselben scheinbar eingekeilt eine grosse Felsmasse eines granitischen Gesteines, das sich auch in dem Bette des Guaitara wiederfindet.

Der Vulcan von Pasto ist zur Zeit erloschen, einzelne Ausströmungen von Wassergas abgerechnet, deren hohe Temperatur vor 25 Jahren Boussingault bestimmte. Die Gewässer, die dem Gipfel des Pasto entquellen, sind mit saurerer schwefelsaurer Alaunerde geschwängert, die man schon durch den Geschmack erkennt; an mehreren Orten im Umkreise des alten Kraters gibt es warme Quellen. Der Fuss des Vulcans von Pasto ist bis zu einer Höhe von 1400 Meter mit den tertiären Sand- und Mergel-Schichten bedeckt, die sich von hier hinab in das Thal des Patia verfolgen lassen; sie sind unter verschiedenen Winkeln (meist 25 bis 40 Grad) gegen Westen aufgerichtet, wie es scheint, versteinungslos und bilden das Liegende von 1000 Meter mächtigem Gerölle andesitischer Gesteine und von Mergelschichten, die gleichfalls vulcanisches Erzeugniss zu sein scheinen, die ganz dem Schlamme ähnlich sind, der noch jetzt von verschiedenen Vulcanen im Jahre 1834 am 20. Jänner aus dem Bordouillo, einem dem Pasto sehr nahen, ostwärts gelegenen Vulcan ausgeworfen wurde, der das Dorf Sebondoy begrub.

An den basaltisch abgesonderten Andesit des Azufral grenzt ein gelber kieseliger Polythalamien-Schiefer, der durch jenen gehoben scheint; er ist dem bei Vives (Cali) ähnlich, der von Goldadern durchbrochen wird, und auch hier in der Nähe dieses Schiefers wird bei Senmaniego in einer Höhe von 1500 Metern Gold in den Bächen gewaschen, was nicht mit der Meinung des sonst so scharfsichtigen und treuen Beobachters Francisco Jose de Caldas übereinstimmt, der die obere Grenze des Waschgoldes auf circa 800 Meter bestimmt. In der Nähe von San Maniego wird bei Guachaves selbst in einer Höhe von 2850 Meter Gold durch Waschen gewonnen.

Das Hangende dieser Kieselschiefer bilden gefrittete Thonschiefer, quarzige Sandsteinschiefer, Quarzschichten und ähnliche versteinungslose Gesteine, die sich bis in die Küstengegend des Oceans erstrecken, wo eine weite Ebene von Geschiebe, Sand und Mergel die goldführenden Geröllschichten bedecken, die hier an mehreren Orten so reich sind, dass in wenigen Tagen und in geringern Bezirken Centner von Goldstaub gefunden werden.

IV.

Der Imbabura, unter 0° 10' n. B. bei Ibarra zwischen dem Cotocacha und Coyambur gelegen, wie diese aus Andesit bestehend und in früheren Perioden wie sie durch grosse vulcanische Thätigkeit seine Umgebung verändernd, gibt uns ein recht klares Bild von der Art seiner Entstehung und der Zeit derselben. Der Kern dieses alten ausgebrannten Vulcans ist ein Andesit mit pechschwarzer Grundmasse, der zu hohen Felsmauern halbringförmig aufgethürmt ist, die nach Osten ein tiefes enges Kesselthal, mit Gerölle desselben Gesteins ausgefüllt, umgeben. Dies war ohne Zweifel der alte Krater, wie man an der Lagerung der Schichten von Bimssteinsand und Geröllen, die den Abhang des Berges bedecken, erkennen kann. Der vulcanische Kern des Berges, der Andesit, wird ringsum bedeckt von gefritteten Sandsteinen und Thonschiefern, deren Zusammensetzung ganz ähnlich ist derjenigen, die man im Patia und Magdalena dem Kreidgestein aufgelagert findet, nur dass hier dieselben fester sind, augenscheinlich durch Frittung härter geworden; diese neptunischen Schichten sind dem centralen Andesitkern zu aufgerichtet, der sie gehoben und durchbrochen hat. Die Gehänge dieser Gesteine und der Fuss dieses Berges sind bedeckt von mächtigen Schichten, von Gerölle, von Bimssteinsand, von vulcanischem Mergel und Conglomeraten vulcanischer Gesteine. Der Mira durchschneidet alle diese Schichten nahe bei der Stadt bis auf 100 Fuss Tiefe. Der vulcanische Mergel, der nordwärts von Imbabura in ausserordentlicher Mächtigkeit vorkommt und wahrscheinlich vom Vulcan Chiles ausgeworfen wurde, bildet das Liegende der übrigen Schichten von Sand und Conglomeraten; letztere bilden das Hangende derselben. Ostwärts vom Vulcan, seiner Krateröffnung gegenüber, ist die oberste Schicht des Gerölles, das aus Andesit und gefritteten Gesteinen besteht, weggeschwemmt und nur einzelne gestreckte trapezoidische Hügel, deren lange Axe dem Krater zugewendet ist, geben Zeugnis von dem ursprünglichen Vorhandensein der vollständigen Geröllschicht und machen aufmerksam auf stattgehabte Wassergüsse von dem Centrum des Berges her, die hier schwieriger zu erklären sind, da der Imbabura nicht die Schneegrenze erreicht, wenn man nicht geneigt ist anzunehmen, dass alle jene Schichten von vulcanischem Schlamme, Bimssteinsand und Gerölle schon unter der Meeresoberfläche sich absetzten und die Hebung des ganzen Gebietes über dem Meeresspiegel zu der jetzigen Höhe mit einer gleichzeitig erfolgenden stärkeren Hebung des vulcanischen Gesteines des Imbabura und dadurch verursachte stärkere Strömung des Wassers in dieser Richtung

zusammenfiel. Die nicht sehr ferne Lagerstätte von Meeresthieren im Gesteine, die mit gleichem Gerölle und Bimssteinsand wechsellagern, bei Rumichaca am Fusse des Vulcan Chiles, spricht sehr für letztere Ansicht.

V.

Profil der Gebirgskette von Bogota und der gegenüberliegenden von Medellin durch den Vulcan Ruiz, so wie des Gebirges von Antioquien (Cali) und Baudo, das den stillen Ocean begrenzt.

Der Vulcan Ruiz, der letzte nördlichste Vulcan des mittleren Gebirgszuges Neu-Granada's, der Verlängerung des hohen vulcanischen Gebirgslandes von Quito, der fast gleich hohe Nachbar des 5616 Meter hohen Tolima, mit dem der Ruiz durch die mit ewigem Schnee bedeckte Hochebene „mesa de Herve“ vereinigt ist, zeigt jetzt, eben so wie der benachbarte Tolima, nur schwache Spuren seiner frühern ausserordentlichen vulcanischen Thätigkeit. Säulen und Wolken von Wasserdämpfen sieht man unterhalb seines Gipfels an der südwestlichen Seite bei Tage hervordringen und bei der Nacht deuten die Lichtsäulen, die man an dieser Stelle aufflammen sieht, darauf hin, dass jene Wasserdämpfe als glühend heisses Gas dem Erdinnern entquellen.

Der grösste Theil des untern Abhanges dieses Kegelberges besteht aus Syenit, der durch Aufnahme von schwarzem Glimmer, während die Hornblende verschwindet, in Granit übergeht; nach unten wechsellagert dieser Granit mit Glimmer-, Thon- und Chloritschiefer, die Schichten von Quarz und weissem Marmor und krystallinischem Kalke einschliessen, der weiter nordwärts immer mächtiger auftritt. In diesem Glimmer- und Thonschiefer und den granitischen Gesteinen brechen gold- und silberführende Quarzgänge zu Tage und mächtige Bänke trachytischer Gesteine, die auch den Gipfel dieser Vulcangruppe bilden, wechsellagern mit dem Syenite und Granite; alle Gesteinschichten sind gegen Osten aufgerichtet.

Bis zu der Höhe von 1500 Metern sind die Abhänge dieses Vulcans bedeckt mit fast wagrechten Schichten von Thon, Sand und Gerölle; in ersterem sind zahlreiche Abdrücke dikotyler Blätter erhalten, denen jetzt lebender Bäume ausserordentlich ähnlich; sie bilden meistens die untersten Schichten dieses Systems, das dort, wo es auf der wellig- und muldenförmig ausgewaschenen Oberfläche der plutonischen Schiefer aufliegt, von diesen durch eine goldführende Schichte von Gerölle und Thon getrennt wird. Von diesen fast wagerechten, der tertiären Epoche angehörenden Schichten sind die höher als 1000 Meter über der Meeresfläche ansteigenden fast gänzlich fortgewaschen, nur einzelne Hügel (*b* des Profils), mit nach Osten steil abfallendem Abhänge, bedecken kuppenartig die unter verschiedenen, zum Theil sehr grossen Winkeln geneigten krystallinischen und gefritteten Schiefer; der grösste Theil dieses tertiären Schichtensystems ist in dieser Höhe weggewaschen von Fluthen, die in der Richtung von West nach Ost sich bewegten; nur in den tiefer gelegenen Gegenden bedeckt diese tertiäre Formation in grösserem Zusammenhange die plutonischen Gesteine und sind das Hangende mächtige (300 Meter hohe) Sand- und Geröllschichten vulcanischer Gesteine, gemischt mit Blöcken von Granit und Gneiss, die in den höheren Regionen des Ruiz anstehen (*a* des Profils).

In diesen Schichten vulcanischer Trümmergesteine und tertiärer neptunischer Gebilde, die dem Ruiz gegenüber durch Querthäler von West nach Ost tief ausgewaschen sind, hat sich der Magdalena von Süd nach Nord sein Bett geformt, bald an dem rechten, bald an dem linken Ufer von malerischen Hügelgruppen dieser wagerechten Schichten der neuesten Epoche begrenzt, bis er unter 6° 30' n. Br. unterhalb St. Bartholome die wenig in ihrer ursprünglichen Lage veränderten ebenen Alluvionen erreicht.

An seinem rechten Ufer, dem Ruiz gegenüber, befinden sich die Vorberge der Gebirgskette von Bogota; ein rother glimmerhaltiger Thon, an die Glimmerschiefer des Ruiz erinnernd, wechsellagert mit Sand- und Thonschichten, die gleichfalls Glimmer, zuweilen grössere Stücke von Glimmerschiefer einschliessen (und dies noch in einer Höhe von 1000 Meter, z. B. bei Guaduas). Der rothe Thon (*c*) bildet das Liegende von glimmerhaltigem Sande und von Conglomeraten (*d*) kieseligem Gesteine, die von den steilen Abhängen der neben ihnen anstehenden Polythalamischiefer (*e*) abstammen, der in dem alto del trigo und Palmar in einer Höhe von 2000 Meter die Kuppen dieser Berge bildet und das Hangende mächtiger Schichtensysteme von Thon- und Kalkschiefer der älteren Kreide ist, die hier in dem Thale von Villeta

reiche Einschlüsse organischer Reste des Galt enthält. An der Ostseite dieses Thales von Villeta werden diese Galtschichten (*f*) von gegen 1000 Meter mächtigen Schichten quarzigen Sandsteines und Kiesel-schiefers bedeckt (*g*), die bis zu der 2700 Meter hohen Ebene von Bogota ansteigen und die ostwärts von Bogota gelegenen höchsten Kämme des Gebirgszuges bilden, noch bei Bogota bedeckt von den tertiären Schichten glimmerhaltigen Sandes, der in Kieselconglomerate übergeht, und bunten Mergels, der Schichten von Quarz und Kohle einschliesst.

Bei Zipaquira findet sich an der Grenze senkrechter Abstürze der Kreidegesteine, eingeklemt in ursprünglichen Spalten dieser, die sich bei der spätern Hebung noch weiter verwarfen, das bedeutende Steinsalzlager, das jetzt den grössten Theil des Landes mit Salz versieht.

In der Gegend von Ubaté finden sich, ähnlich wie am Guadalupe bei Bogota, fast seiger stehende Schichten dieses Sandsteines der jüngeren Kreide, die von wagerechten Ablagerungen der tertiären Epoche bedeckt sind. Auch am Fusse des Guadalupe sieht man jene wagerechten Schichten correspondirender tertiärer Ablagerungen, sehr wenig gegen Westen aufgerichtet, das Liegende des Alluviums der Ebene bilden, während an dem Fusse des benachbarten Montserrate die tertiären Schichten zum Theil unter grossem Winkel und in dem gleichen Sinne wie die des Montserrate aufgerichtet sind.

Der westliche Abhang des Ruiz wird gleichfalls von krystallinischen Gesteinen und gefritteten Schichten gebildet, in denen das enge Bett des Cauca eingeschnitten ist; bedeckt sind sie in der Nähe desselben gleichfalls von wagerechten Schichten von Sand und Trümmergesteinen des Syenites und Porphyrs, erinnernd an diejenigen des Ostabhanges, während die westliche Gebirgskette, die das Flussgebiet des Cauca von dem des Atrato trennt, die Verlängerung derjenigen von Cali aus gefritteten, von Goldadern durchbrochenen Gesteinschichten besteht, die das Hangende der Syenite und Porphyre bilden und im Westen an dem Westufer des Atrato überlagert werden von Conglomeraten und Muschelbreccien, die der tertiären Epoche angehören, die sich westwärts bis an die Küste des Oceans verflachen, nordwärts bis in die Gegend des Isthmus und südwärts bis 4° 30' erstrecken.

VI.

Profil des Vulcans von Chiles 1° 50' n. Br. mit dem im Osten gegenüberliegenden Andesitkegel von Guaca und der zwischen beiden befindlichen Ebene von Carlosama und Pupiales, die von dem Guaitara durchschnitten wird. — Wie der Guaca besteht auch der Vulcan von Chiles aus über einander gelagerten Trachytbänken, aus deren Spalten früher, wie man aus den hier sich findenden Schwefelablagerungen schliessen kann, ebenso Schwefel und Wassergase hervorquollen, wie es noch jetzt an einem zweiten niedrigen Gipfel des Chiles, dem Oreja, geschieht. Mächtige Conglomerate von Geröllen desselben trachytischen Andesites bedecken die seitlichen, an den Hauptberg sich anlegenden Höhen, die im Westen in einer Höhe von 2600 Meter bei Mayasquar von geschichteten Gesteinen, die ihrem petrographischen Charakter nach der tertiären Epoche angehören, überlagert werden. — Auch der westliche Abhang des Chiles, das Thal, welches denselben vom Guaca trennt, wird bedeckt und ausgefüllt von Schichten von Geröllen gefritteter schiefriger Gesteine und Mergel, auf die bei la Laja eine Schicht trachytischen unregelmässig säulenartig abgesonderten Andesites ausgebreitet ist (*a*), der wiederum bedeckt wird von mächtigen Schichten Bimssteinsandes, Trachytgerölles und Mergels, in denen sich bei Rumichaca eine Kieselgesteinbank eingelagert findet, die Foraminiferen und andere vielleicht den Lophyropoden nahestehende Schalthiere einschliesst, welches Gestein hier die berühmte natürliche Brücke von Rumichaca bildet, die ein noch unzweifelhafteres Denkmal der untermeerischen Ablagerung dieser Gerölle- und Lavaschichten abgeben.

VII.

Profil des Vulcans von Pasto von Süd nach Nord mit dem benachbarten Bordoncillo des Gebirges von Bernecos, eines Armes der Hauptgebirgskette, der sich von den Paramo Aponte südlich von Almagner von dieser trennt, so wie des Thales des Patiaflusses und der westlichen Gebirgskette, die das Flussgebiet des Patia von dem stillen Ocean trennt.

Die Andesitgesteine des Pasto und Bordoncillo werden nach Norden bedeckt von mächtigen Schichten von Geröllen vulcanischer und plutonischer Gesteine, das überlagert wird von noch mächtigeren Schichten

von Mergel, der wahrscheinlich der untermeerischen vulcanischen Thätigkeit einer früheren Schöpfungsperiode seinen Ursprung verdankt, die aus rothem sandigen Mergel und Quarzschiefern das Hangende syenitische und gefrittete schiefrige Gesteine, die das Gebirge von Beruecos bilden, welches die Flüsse Inanambu und Mago, Nebenflüsse des Patia, trennt.

Dies Thal des Patia durchschneidet zum Theil steil aufgerichtete, wenig mächtige Schichten von thonigem und sandigem Mergelschiefer, von Gerölle krystallinischer Gesteine und Conglomeraten quarziger Kiesel, die alle versteinungslos, hin und wieder noch bedeckt werden von wagerechten Schichten des vielleicht vulcanischen Mergels, der Bruchstücke krystallisirter Gesteine und freie Krystalle und Bruchstücke von Spinell-Rubinen, von Granaten, Saphiren und Topasen einschliesst. — Diese beiden Schichtensysteme, das aufgerichtete, aus leicht verwitternden Sandsteinen, Mergeln und Geröllen bestehende Liegende und das in widersinniger Auflagerung dasselbe bedeckende Trümmergestein und Sand kommen in dem ganzen Thale des Patia vor, und ähnlich in dem oberen Thale des Cauca, die vor der letzten grossen, von vulcanischen Durchbrüchen begleiteten Erhebung und der Spaltung und Aufrichtung dieser Schichten wohl ein gleichförmig zusammenhängendes Meer oder vielmehr einen Meerbusen bildeten, der durch die grosse Ausdehnung der Bassins des Sotara, Purace und Ituila in zwei Abtheilungen getrennt, nach der Hebung zur Entstehung zweier Flusssysteme Veranlassung gab, von denen das südliche in der tiefen Spaltung des westlichen Gebirges durch die Vulcane Azufra und Pasto hier einen Ausfluss ins Meer fand und in reissendem Laufe die grossen Massen der leichtzerreiblichen Gebirgsarten, die das Patiathal bildet, mit sich fortführte und in jenes hineinschwemmte, wo wir sie noch jetzt nördlich von der heutigen Mündung des Patia als Patia viejo wieder erkennen: während die Gewässer, die das zweite nach Norden sich wendende Flusssystem bilden, durch die grosse Näherung der westlichen und mittleren Gebirgskette hier ein Hinderniss fanden, das sie bis dorthin zu einem langsamen Abfluss nöthigte und nicht die Fortführung grösserer Massen der Schichten erlaubte, die sie jetzt nur oberflächlich durchschnitten, die sie jedoch gleichfalls mit Leichtigkeit weggeschwemmt haben würden, wenn nicht jene Engpässe daran gehindert hätten.

Der Theil der westlichen Gebirgskette, die das Patiathal im Westen begrenzt, besteht, so weit ich sie untersuchte, aus gefritteten geschichteten Gesteinen.

VIII.

Profil eines etwas südlicheren Durchschnittes der mittleren und östlichen Gebirgskette, bis an die Ebenen des Meta verlängert.

Der 5616 Meter hohe Tolima, nördlich vom Ruiz gelegen, wie dieser aus andesitischem Kerne bestehend, der die Glimmerschiefer und Hornblendegesteine und gefritteten Thonschiefer durchbricht, zeigt noch jetzt schwache Spuren seiner früheren vulcanischen Thätigkeit durch warme schwefelhaltige Quellen und Aushauchen von Wassergas und Schwefelwasserstoffgas, gemengt mit etwas Kohlensäure, aus dem alten Krater in der Nähe der Schneegrenze.

Nach Westen grenzen die Gesteine, die die Basis des Tolima bedecken, an das oben beschriebene Thal von Carthago mit seinem Süsswasserbecken; nach Osten an das Thal des Magdalena, das an seinem Fusse eine mehrere Stunden breite Ebene bildet, dessen wagerechte Schichten aus Geröllen des Gesteins der Basis des Tolima bestehen und in der Nähe des Flusses aus ihrer Lage verrückt und aufgerichtet vorkommen bei Piedras, wo ein chloritisches Gestein die Ursache dieser Hebung gewesen zu sein scheint.

An der rechten Seite des Flusses treffen wir ähnliche Gesteine, wie wir sie dem Ruiz gegenüber beobachteten. In der Nähe des Magdalena die tertiären Schichten des Thales von Neiva, etwas höher, bei Tocaima, die Foraminiferen-Kieselschiefer, unter denen die Gesteine des Galt zu Tage kommen; Anapoima, in der Höhe von 1131 Meter, befindet sich im Centrum der Galt-Formation, hier so reich an den mannigfachsten Formen, die sich noch bis in die Nähe der Mesa de Juan Diaz (1200 Meter) finden; von hier aufwärts werden sie seltener und werden endlich in der Höhe von 2000 Metern vertreten durch die Foraminiferen der jüngeren Kreideschichten, die, wie gesagt, die höchsten Kämme des östlichen Gebirges formen.

Die Schichten des Galt von Anapoima und der Mesa, aufgerichtet gegen Westen unter dem Winkel von 45 Grad, sind bedeckt von mächtigen Schichten Gerölles der Abhänge der jüngeren Kreide-

gesteine, deren Schichtenköpfe amphitheatralisch jene umgeben, sie in ein Kesselthal einschliessend, das vor der Erhebung der tertiären Epoche gegen 1500 Meter unter dem Wasserspiegel des tertiären Meeres sich befand, auf dessen Grunde die Trümmergesteine sich ansammelten, die durch die hebende Kraft und durch spätere Abtrennung unter dem Meere zerklüftet wurden, bis sie durch die letzte grosse Hebung der tertiären Epoche trocken gelegt und theilweise von den Strömungen des Meeres, die diese Hebung veranlasste, weggeschwemmt wurden.

Auf der Ostseite des Montserrate und Guadalupe treten unter den Foraminiferen-Schichten dieselben Galt-Schichten wieder zu Tage und unter diesen die Mergel und Kalke des Neocomien, die weiter ostwärts mächtiger aufzutreten scheinen, während die Galtgesteine an Mächtigkeit abnehmen.

In dieser Gegend, besonders zwischen Cipaque und Caquesa geben uns die grossartigen und merkwürdigen Biegungen und Krümmungen der obersten Sandstein- und Thonschiefer-Schichten einen Beweis von der Kraft, durch die diese Hebungen erfolgten, und von der Verbreitung der Wärme bis in diese obersten Schichten, ohne dass diese gerade so hoch stieg, dass die Gesteine gefrittet oder metamorphosirt worden wären, wie es weiter ostwärts mit einigen Schichten der Fall war.

Hier sehen wir Schichten des Foraminiferen-Sandsteines wechsellagern mit dünnen Thonschiefern; Systeme von 100—150 Fuss Mächtigkeit sind bogenförmig gekrümmt, die beiden Schenkel oft einen rechten Winkel bildend, ohne in diesem Winkel im geringsten einzubrechen; es ist klar, dass alle diese Schichten durch die bei der Hebung wirkenden Kräfte erhitzt wurden, mehr oder weniger erweicht, wodurch die Sand- und Thon-Schichten in Sand- und Thon-Felsen umgeändert wurden und durch die mit der Hebung und Lagenveränderung innerhalb ihrer Massen wirkende Bewegung und Verschiebung der Theilchen, je nach dem Grade der Weichheit und der Leichtigkeit der Bewegbarkeit ihrer Materie, eine mehr oder weniger dünnschiefriige Structur annahmen. Weiter nach Osten scheint die Wärme des Erdinnern stärker auf die neptunischen Massen gewirkt zu haben, da dieselben hier dichter, schiefriiger, stärker gefrittet, den plutonischen Gesteinen ähnlicher wurden; die Thonschiefer, theils chloritisch, theils glimmerhaltig, wellig gebogen, die groben Sandsteine und Conglomerate dicht, fest und zusammengesintert.

Am Ostrande des Gebirges in der Nähe der Ebenen des Meta findet sich hier unter ähnlichen Verhältnissen wie bei Bogota neben einem steilen, hohen Absturze von Gesteinschichten der Kreideformation ein Lager von Steinsalz, bedeckt mit einer 20 Fuss mächtigen Schicht von schwarzem Trümmergestein, an der Ostseite grenzend an seiger stehende Schichten gefritteter Gesteine der tertiären Epoche, die sich etwas weiter südwärts in ihrem natürlichen ungefrittetem Zustande wieder erkennen lassen (bei Villavicencio). Die Querthäler des Gebirges, den Ebenen zunächst, füllen hier 100—200 Meter mächtige Geröllmassen, die sich über die Ebene bis 20 Meilen Entfernung erstrecken, allmählich an Mächtigkeit abnehmend und endlich wieder die tertiären Gesteine zu Tage treten lassend, die die Ebene des Meta Apure und unteren Orenoko bedecken, die rothbraunen, quarzigen, grobkörnigen Sandsteine, die bunten Mergel und sandigen Thonschiefer, die wir schon als das Hangende der Ebenen Venezuela's bei Baul, Calabozo, Barzelona etc. erkannten, die sich bis an den Fuss des plutonischen, granitischen Gebirges von Guayana ausdehnen.

Beschreibung der gezeichneten neuen und charakteristischen Petrefacten.

1. *Ptychoceras Humboldtianus* sp. nov. Taf. I, Fig. 1.

Pt. testa elongata, subcylindrica, ad se reflexa, recta, costata, costis simplicibus, aequalibus, rectis, dorsum cingentibus, diametro subcirculari, compressiusculo.

Dieser *Ptychoceras Humboldtianus* ist dem *Pt. Emericianus* d'Orbigny's sehr ähnlich, der sich jedoch durch etwas entfernter stehende und abwechselnd ungleich starke Rippen von dem *Humboldtianus* unterscheidet, bei dem alle Rippen gleich stark an dem freien Umkreise des cylindrischen Körpers hervorstehen und durch eben so breite Riefen getrennt sind. Das untere, dünne Ende des vorliegenden Exemplares ist nicht freigelegt; an dem Wenigen, das man an der Krümmungsstelle des fast cylindrischen Körpers sieht, erkennt man noch die hier schräg verlaufenden Rippen, ähnlich wie an dem oberen blossgelegten Stücke.

Von dem *Pt. Puzosianus* d'Orb. unterscheidet sich unser *Humboldtianus* durch die bei jenem viel entfernter stehenden Rippen und den mehr zusammengedrückten Körper, dessen Durchschnitt elliptisch ist.

Durch die sehr zahlreichen, gleichförmig vertheilten geraden Rippen erinnert der *Pt. Humboldtianus* an den *Hamites Dorbignyianus* Forb. (Quarterly Journal of the geolog. Society of London, vol. I, 1845), der jedoch wegen seiner einfach gekrümmten Form mit nicht sich berührenden Enden nicht zu dieser von d'Orbigny aufgestellten Gattung zu rechnen ist.

Es findet sich dieser *Ptychoceras Humboldtianus* bei Caquesa in der Nähe Bogota's neben dem *Ammonites Boussingaultii*, dem *Hamites Arboledae* in den untersten Thonschiefer-Schichten, die ich für Neocomien-Formation halte. Benannt zu Ehren unseres grossen Zeitgenossen als geringes Zeichen meiner besonderen Verehrung.

2. *Hamites Degenhardtii* v. Buch (Petrifications recueillis en Amérique par A. de Humboldt et par Ch. Degenhardt p. 17, T. II, Fig. 23—25).

Varietas inflatus K. Taf. I, Fig. 2.

H. testa elongata, subcylindrica, curvata, dorso ventreque rotundata, transversim oblique inaequaliter costata; costis segregatis subundulatis, sub ventre deorsum curvatis (antice convexis), crassioribus, dorsum et ventrem cingentibus, alternantia utrinque trituberculata, tuberculis duobus lateralibus unum dorsum terminante; costis tenuioribus costas tuberculis praeditas sequentibus, incompletis, ventrem ornantibus nodum inferiorem subattingentibus; apertura ovata, septis —?—

Höhe 38.5 Millimeter
Dicke 30.0 „

Das in verschiedenen Bruchstücken vorliegende Fossil, das ich bei Velez nördlich von Bogota in dem tiefen Thale des Flusses Suarez fand, wo die unteren ältesten Schichten der neptunischen Formationen mit ihren reichen Einschlüssen an Fossilien, wechsellagernd mit Thon- und Geröllschichten desselben Gesteines, in einer Mächtigkeit von fast 1000 Meter zu Tage liegen, bedeckt von den mächtigen Foraminiferen führenden Sandsteinen und Kieselschiefern, scheint derselben Art von *Hamites* anzugehören, wie der, den Herr Degenhardt in der Nähe von Socorro am Flusse Sogamozo fand und dem L. v. Buch den Namen dieses eifrigen Forschers beilegte.

Das Exemplar, das Herrn v. Buch zu Gebote stand, war ohne Zweifel weniger gut erhalten wie die meinigen, gleichfalls freilich nur unvollständigen Bruchstücke; das von Herrn Degenhardt gefundene war mehr abgerieben, die feinen Rippen zum Theil unkenntlich gemacht, nur die stärkeren Rippen und die Knoten waren gut zu erkennen; der einzige Unterschied, der wohl nicht von der Erhaltung der Exemplare abhängt, ist der des Verhältnisses der Höhe zur Breite, das L. v. Buch als 100:54 angibt, während es bei den unsrigen gleich 100 zu 78 ist, und zwar eben so bei den älteren wie jüngeren Theilen desselben Thieres.

Die Schale dieses quergestreiften Hamiten ist mit sechs Längensreihen von Höckern besetzt, und zwar befinden sich dieselben auf den stärksten Rippen, zwei Reihen an jeder Seite des rundlichen, nicht sehr breiten Rückens, zwei andere etwas tiefer je auf $\frac{2}{3}$ der Seitenhöhe, und zwei andere je auf $\frac{1}{3}$ der Seitenhöhe. Zwischen je zwei dieser starken, höckerigen Rippen befindet sich eine fast eben so starke, aber höckerlose, die wie jene ringsum über Rücken und Bauchseite verläuft. Hinter jeder knotigen Rippe befindet sich an der Bauchseite eine dritte Reihe von Rippen, die in der Mitte der knotigen und knotenlosen Rippen verläuft, ohne sich einer von beiden mehr zu nähern, jedoch nach oben schwächer wird und jederseits in der Nähe der Bauchknoten verschwindet. Alle Rippen verlaufen an der Seite fast gerade, am Bauche jedoch in einer nach vorne convexen Curve.

3. *Crioceras Duvalii* Leveillé var. *undulata* m. Taf. I, Fig. 3.

C. testa elongata, curvata, subcylindrica, transversim inaequaliter costata, costis segregatis, undulatis, aliis crassioribus, intermediis octo tenuioribus, omnibus dorsum et ventrem rotundatum cingentibus, crassiores trituberculatis; apertura ovata; septis —?

Höhe 32 Millimeter
Dicke 29 „

Von diesem *Crioceras* fand ich das gezeichnete Bruchstück in der Gegend von Caquesa zwischen diesem Orte und Ubaque und Vomeque in einem von gyps- und salzhaltigen Schichten bedeckten rothen Thonschiefer neben dem *Ptychoceras Humboldtianus*.

Es unterscheidet sich das vorliegende Bruchstück von dem durch d'Orb. gezeichneten Exemplare (Paléontologie française I, pl. 113) durch die grössere Anzahl und besonders durch die wellig gebogene Form der dünneren Rippen; in der reichen Sammlung des Herrn Dr. Ewald hatte ich jedoch Gelegenheit, Formen zu sehen, die der gezeichneten sehr ähnlich sind, so dass ich nicht zögere, dieselbe nur als Varietät von Leveillé's *Duvalii* anzuführen, mit der sie auch das Vorkommen in Neocomien gemeinschaftlich hat, wenn auch diese Varietät etwas bauchiger ist, als die bisher an dem *Duvalii* beobachteten Formen.

4. *Ancyloceras Beyrichii* sp. nov. Taf. I, Fig. 4.

A. testa transversim aequaliter costata, costis per dorsum continuis, argutis, hic parum truncatis; spirala dilatata, apertura orbiculari.

Diese seltene Art der d'Orbigny'schen Gattung *Ancyloceras* fand ich gleichfalls in der Gegend von Velez neben der folgenden eben so zierlichen und seltenen Gattung in einem dunklen Kalke, der der unteren Kreideformation zuzuzählen sein wird.

Der *Ancyloceras Beyrichii* ist verwandt mit dem *Humboldtianus* Forbes (Quarterly Journal of the geology Society of London, vol. I, 1845, pag. 175), jedoch sind bei dem unsrigen die Windungen viel weiter von einander entfernt und die gleichförmigen, ungetheilten Rippen an dem stielrunden, spiralig gewundenen Theile viel enger stehend, 40 in einem Umlaufe, während der *Humboldtianus* nur 20 hat. Diese Rippen sind scharf gekielt, durch Furchen getrennt, die deren Breite gleichkommen und kreisrund ohne Höcker, nur an dem Rücken schwach abgestumpft.

Durch diese Abstumpfung der Rippen am Rücken unterscheidet er sich von *Renauxianus* d'Orb., der überdies, mehr konisch, viel schneller an Dicke zunimmt.

Der *Ancyl. furcatus* d'Orb. ist durch die getheilten Rippen, die auf dem Rücken sich nicht berühren, und von dem *Ancyl. simplex* d'Orb. durch den eiförmigen Querschnitt dieses und die an der Seite zweitheiligen Rippen von unserem verschieden, dessen Rippen überdies weniger scharf sind, wie die des *brevis* d'Orb., der gleichfalls schon durch den elliptischen Querdurchschnitt sich von demselben leicht unterscheidet.

Diesem *Ancyloceras* gab ich den allen Mineralogen bekannten Namen meines hochgeschätzten Lehrers der Geognosie und Freundes, des Herrn Professors Dr. Beyrich.

5. *Lindigia helicocerooides* gen. n. Taf. I, Fig. 5.

L. testa gracili, initio regulariter contigue turrata conica, dein oblique anfractuosa et incrassata, aequaliter costata; costis acutis enodosis alternis simplicibus, alternis in medio latere bifurcatis oblique in dorso primum deorsum dein sursum attingentibus; apertura ovali.

Diese Cephalopoden-Gattung unterscheidet sich von *Turritites*, der sie in den ersten Windungen ganz ähnlich ist, dadurch, dass schon die dritte Windung sich nach aufwärts wendet, die regelmässige Schneckenlinie unterbrechend und hier so stark sich verdickt, dass sie hier die Höhe der beiden vorhergehenden Windungen übertrifft; nach einigen in der Nähe gefundenen Bruchstücken zu urtheilen, läuft die Schale jetzt eine Strecke gerade aus und krümmt sich dann wieder zurück, ähnlich wie *Ancyloceras* und *Hamites*. Es steht diese Form wohl dem *Helicoceras* d'Orb. zunächst; da jedoch d'Orbigny für diese eine andere Form des Anfangs des Körpers vermuthet, wage ich nicht sie mit demselben zu vereinigen. — An keinem der Bruchstücke sind Loben zu erkennen. Die Schale ist fein gerippt; die Rippen sind einfach oder an der Seite zweitheilig, gabelästig, verlaufen nicht gerade über den Rücken; sondern an jeder Seite etwas aufwärts treffen sie sich auf dem Rücken an den ersten spiraligen Windungen in spitzem Winkel abwärts, später in stumpfem Winkel aufwärts. Der Durchschnitt der Schale ist oval.

Dieses zierliche Fossil fand ich neben dem *Ancyloceras Beyrichii*, neben dem *Hamites Degenhardtii* Buch, dem *Ammonites galeatus* Buch und anderen der unteren Kreide angehörenden Petrefacten bei Velez, nördlich von Bogota.

Benannt zu Ehren meines Freundes, des Herrn Alexander Lindig, dessen freundlicher Mittheilung ich die schönsten Exemplare meiner petrefactologischen Sammlung verdanke.

6. *Ammonites Noeggerathii* sp. nov. Taf. I, Fig. 6.

A. testa discoidea subinflata, dorso rotundo, profunde umbilicata, prope suturam ventralem laevi subtiliter numerosissime costulata, costulis subsimplicibus rarius versus umbilicum coalescentibus, hic aliis in nodulis umbilicum terminantibus conjunctis aliis liberis et evanescentibus, anfractibus exterioribus interiores attingentibus; septis —?

Durchmesser	37	Millimeter
Höhe der letzten Windung	16	„
Dicke derselben	18	„
Weite des Nabels	7.5	„

Dieser Ammonit, dem ich den Namen des sehr hochgeschätzten Geognosten Herrn Professors v. Nöggerath beilegte, findet sich in den untersten Kreideschichten, die dem Neocomien zugehören, bei Caqueza in der Gegend, wo auch der *Am. Santafecinus* und *Boussingaultii* vorkommen, die ihm verwandt sind.

Der *Boussingaultii* hat jedoch einen grösseren Nabel und viel stärkere Rippen in geringerer Anzahl, fast nur die Hälfte des *Noeggerathii* und von dem *Santafecinus* unterscheidet er sich durch die über den runden Rücken gleichmässig verlaufenden Rippen, während dieselben bei jenen auf der Mittellinie des Rückens unterbrochen sind.

Auch dem *Am. Buchianus* Forb. ist der vorliegende Ammonit äusserlich ähnlich, der jedoch zu der Familie der Heterophyllen gehört, während der unsrige der Familie der Macrocephalen zuzuzählen ist und jener fast keinen Nabel besitzt, da er so sehr involut ist und dessen Rippen in der Nähe des Nabels gänzlich verschwinden, während sich hier an der Seite, in der Nähe des Nabels, eine Reihe sehr feiner Höckerchen befindet.

Von dem *Astierianus* d'Orb. unterscheidet er sich durch die grössere Anzahl viel feinerer, wellig gebogener Rippen, da die des *Astierianus* gerade sind; auch hat dieser einen viel weiteren Nabel, da äussere Windungen des *Noeggerathii* die feinen Knötchen der vorhergehenden berühren, bei dem *Astierianus* ein nicht unbedeutender Abstand von demselben verbleibt.

7. *Am. Caguesensis* sp. nov. Taf. I, Fig. 7.

Am. testa discoidea complanata, dorso rotundata, parce involuta, profunde umbilicata, costata; costis dorsum cingentibus simplicibus, numerosis, undulatis, prope dorsum seriebus duabus et nodulorum ornatis, in anfractibus exterioribus aliis crassioribus tuberculis validioribus obsessis, aliis tenuioribus intermediis apertura ovata; septis —?

Diesen Ammoniten fand ich bei Caqueza, ostwärts von Bogota, neben dem *Am. Noeggerathii*. Seine geschwungenen Rippen, die über den runden Rücken hinlaufen, sein weiter, tiefer Nabel und die beiden Höckerreihen neben dem Rücken zeichnen ihn aus; an älteren Windungen sind die Rippen abwechselnd stärker, mit grösseren Tuberkeln besetzt, während zwischen ihnen mehrere (3—4) schwächere Rippen sich einfinden.

8. *Ammonites Ubaquensis* sp. nov. Taf. I, Fig. 8.

Am. testa discoidea complanata, dorso plano, involuta, umbilico parvo profundo, costata; costis simplicibus rectis in dorso evanescentibus, seriebus duabus tuberculorum prope dorsum ornatis; apertura subquadrata antice angulata, septis —?

Dieser Ammonit findet sich in der Nähe des *Caguesensis*, dem er sehr ähnlich ist; in dem vorliegenden Exemplare unterscheidet er sich jedoch durch die geraden Rippen sehr bestimmt, so wie durch den abgeplatteten glatten Rücken und den etwas kleineren Nabel.

Fortgesetzte Nachforschungen mögen entscheiden, ob beide, trotz dieser Abweichungen jüngerer Individuen, dennoch nur einer Species angehören.

9. *Baculites granatensis* sp. nov. Taf. II, Fig. 1.

B. testa compressiuscula laevigata dorso ventreque rotundata, hic crassior subtiliter transversim oblique striata, striis undulatis inaequalibus, versus ventrem aliis paullisper intumescens; apertura ovata; septis —?

Diese Art ist dem *Baculites anceps* Lam. sehr ähnlich, doch darin bestimmt unterschieden, dass die schiefe nach aufwärts über den Rücken in eine flache Curve verlaufenden Rippen nicht gleichförmig, sondern abwechselnd nach der Bauchseite hin etwas angeschwollen sind.

Es findet sich dieser Baculit neben dem folgenden und dem *Inoceramus Roemeri* in einem schwarzen Kalke, der wohl zum Galt zu rechnen sein wird, der von Andesiten durchbrochen und gehoben ist an den Abhängen des Guanacas.

10. *Baculites Maldonadi* sp. nov. Taf. II, Fig. 2.

B. testa compressiuscula sublaevi dorso ventreque obtusa, transversim subtilissime striata, striis undulatis versus ventrem evanescentibus; apertura obovata.

Dem vorigen ähnlich; doch die viel schwächeren Rippen nicht gegen die Bauchseite, sondern gegen den Rücken etwas stärker hervortretend und bei dieser Art alle Rippen gleichförmig, nicht abwechselnd stärker angeschwollen; beide sind in unvollständigen, einige Zoll langen Exemplaren vorhanden.

Benannt nach Herrn Domingo Maldonado, von dessen Vorliebe für die Geognosie wie für die Kenntnisse Neu-Granada's wir viel zu erwarten haben.

11. *Ammonites Trionae* sp. nov. Taf. II, Fig. 3.

Testa discoidea complanata late umbilicata transversim costulata, dorso rotundato, costulis supra dorsum continuis hic deorsum convexis, undulatis, suturam umbilicalem attingentibus, ad basin lateris umbilicali bi- vel tripartitis enodosis, anfractibus exterioribus interiores ad medium tegentibus; apertura ovali, septis?

Durchmesser	34 Millimeter
Dicke	12 „
Höhe der letzten Windung	13·5 „
Weite des Nabels	10 „

Dieser sehr zierliche Ammonit, der in der an Fossilien so reichen Gegend von Velez vorkommt, ist mit feinen Rippen dicht bedeckt, die über dem runden Rücken fortlaufen, 24 an der Suturalkante, 100 am Rücken, sich oberhalb der Suturalkante in zwei oder drei theilen und hier auch durch einige früh sich dazwischen schiebende getrennt sind. Die Windungen des ziemlich platt gedrückten Ammoniten bedecken fast die Hälfte der nächst älteren, wodurch ein ziemlich weiter Nabel gebildet wird.

Es hat dieser Ammonit durch die Vertheilung seiner Rippen viele Ähnlichkeit mit dem in Venezuela bei Barbacoas in der Gegend von Tucujo von mir aufgefundenen *tucujensis* Buch's (Verhandlungen der deutschen Geognosten), von dem er indessen durch seine mehr platte Form, durch den weiten Nabel und durch die grössere Anzahl von Rippen abweicht, da der *tucujensis* am Rücken nur 40, an der Suturalkante nur 16 Rippen besitzt und fast so dick wie hoch ist.

In der Form hat der *Am. Trionae* einige Ähnlichkeit mit dem *A. striato-sulcatus* d'Orbigny's (*paléontologie française* t. 1, p. 153, Tab. 49), nur dass ihm die vier tiefen Querfurchen dieses an jeder Windung fehlen.

L. v. Buch spricht die Vermuthung aus, sein *Am. tucujensis* liesse sich vielleicht mit seinem *aequatorialis* (*pétrifications recueillies par A. de Humboldt et par Ch. Degenhardt*) vereinigen; dies ist von dem *A. Trionae* nicht zu erwarten, da bei diesem die Rippen so unterbrochen gleichförmig über den völlig runden Rücken fortlaufen, dass keine Spur einer Andeutung eines gekielten Rückens, wie ihn der *aequatorialis* hat, erscheint.

Benannt zu Ehren meines Freundes des Herrn Med. Dr. Triona in Bogota, mit dem gemeinschaftlich ich die erste Hälfte der *Flora neogranadina* bearbeitete.

12. *Ammonites Roseanus* sp. nov. Taf. II, Fig. 4.

Ammonites testa inflata transversim crasse costata, anfractibus exterioribus interiores ad mediam altitudinem tegentibus, dorso subapplanato, costis simplicibus vel ad peripheriam umbilici confluentibus, crassis, in dorsum continuis, apertura subrotundata; septis —?

Durchmesser	70	Millimeter
Dicke der Mundöffnung	37	„
Höhe derselben	34	„
Weite des Nabels	26	„

Dieser Ammonit ist einerseits dem *Mantelli* Sow. und *Milletianus* d'Orb., andererseits dem *A. fissicostatus* Phillip's und dem *alexandrinus* d'Orbigny's verwandt, mit welchem letzteren er beisammen in dem Gebirge von Bogota vorkommt; für diesen gibt d'Orbigny folgende Diagnose: „testa transversim costata; costis flexuosis alternantibus una longa, intermediisque brevioribus, dorso lato subquadrato ultimo anfractu $\frac{39}{100}$ apertura subquadrata, antice obtusa.“ — Hiernach weicht der *Am. Roseanus* sowohl durch die geraden als auch vollständig bis zur Nabelkante verlaufenden, nicht abwechselnd unvollständigen Rippen von dem *alexandrinus* ab und ist auch durch den runden Rücken und die etwas rundere Mundöffnung von demselben verschieden.

Von dem *A. Mantelli* Sow. unterscheidet sich der *Roseanus* durch die nicht abwechselnd kürzeren Rippen und von dem *Milletianus* nach d'Orbigny's Beschreibung eben sowohl durch dies Kennzeichen, als durch den mehr eckigen Mund und den platteren Rücken, dennoch ist er gewissen Varietäten des *Milletianus* sehr nahe verwandt, die ich in der schönen Sammlung des Herrn Dr. Ewald zu vergleichen Gelegenheit hatte.

Von dem *Am. fissicostatus* unterscheidet er sich durch die weniger gekrümmten Rippen, die hier oberhalb der Nabelkante je zwei sich in einen Knoten vereinigen. Die Loben sind leider an dem vorliegenden Exemplare nicht zu erkennen.

Benannt zu Ehren meines sehr verehrten Freundes und Lehrers Herrn Professors Dr. G. Rose.

13. *Ammonites Leonhardianus* sp. nov. Taf. II, Fig. 5.

Testa compressa complanata parce umbilicata, dorso acutiusculo, costata, costis undulatis in dorso subextinctis ad laterem ventralem et prope dorsum tumidis, bi- vel trifurcatis, costis incompletis in latere deorsum evanescentibus interjectis; septis lateraliter quinque lobatis.

Durchmesser	48	Millimeter
Höhe der letzten Windung	25	„
Weite des Nabels	5	„
Dicke	13	„

Einigermassen ist dieser *Leonhardianus* dem *Am. splendens* Sow. ähnlich, doch sowohl durch den sehr kleinen Nabel, als auch den gekielten nicht abgestumpften Rücken und die Anzahl der Loben auffallend verschieden.

Von dem *Am. bicurvatus* Michelin, dem er durch die plattgedrückte Form und den gekielten Rücken nahe kommt, unterscheidet er sich ebenfalls durch die geringere Anzahl von Loben und den sehr kleinen Nabel, so wie durch die schwachen Anschwellungen seiner wellig getheilten Rippen an der Rücken- und Bauch-Seite, die bei dem *bicurvatus* einfach verlaufen mit dazwischenliegenden unvollständigen Rippen.

Wie der *Am. bicurvatus* Mich. ist der *Am. Leonhardianus* auch dem *Am. Requienianus* d'Orb. durch die plattgedrückte gekieltrückige Form, die freilich bei diesem viel schärfer gekielt ist, und durch den sehr kleinen Nabel ähnlich, doch hinsichtlich der Rippen und Loben sehr verschieden, indem die Loben des *Requienianus* sechszählig und die Rippen einfach in geringer Anzahl und sehr schwach hervorstehend sind.

Hinsichtlich der getheilten, auf dem zugeschärften Rücken fast verschwindenden Rippen stimmt unser *Am. Leonhardianus* mit dem *A. Renauxianus* d'Orb. überein, doch hat dieser dadurch, dass die Windungen nur die halbe Höhe der vorhergehenden bedecken, einen weit offeneren Nabel und die Rippen

entpringen weit regelmässiger zu dreien oder zweien aus dem zur Seite des Bauches stark entwickelten Knoten; er hat 34 Rippen in einer Windung, während unser *Leonhardianus* gegen 45 besitzt.

Es findet sich dieser *Ammonites Leonhardianus* in dem Gebirge von Trujillo neben dem *tucujensis* Buch, *A. inflatus* Sow., *Am. varicosus* Sow., *A. Roissyanus* d'Orb. und andern, die als Galtformen zu erkennen sind.

Benannt zu Ehren des allgemein hochgeschätzten Geognosten Herrn Professor Dr. von Leonhard.

14. *Ammonites galeatus* Buch. Taf. II, Fig. 6.

(Pétrifications recueillies en Amérique par Alex. de Humboldt et par Ch. Degenhardt), *Am. Tocaymensis* Lea, findet sich auch bei Escragnolles in Frankreich.

15. *Ammonites Didayanus* d'Orb. Taf. II, Fig. 7.

Findet sich neben den folgenden bei Velez nördlich von Bogota in Schichten, die ich als dem untern Galt angehörend betrachten möchte, wenn auch d'Orbigny von den in Frankreich gefundenen angibt, dass sie in Neocomien vorkommen.

16. *Ammonites pulchellus* d'Orb. Taf. II, Fig. 8. (Velez und Escragnolles.)

17. *Ammonites compressissimus* d'Orb. Taf. II, Fig. 9. (Velez und Escragnolles.)

18. *Ammonites galeatoides* sp. nov. Taf. III, Fig. 1.

Am. testa compressa transversim costata, umbilicata, dorso canaliculata, enodosa; costis validis deorsum evanescentibus, inaequalibus alternis incompletis una suturam umbilicalem attingente alia solitaria in latere evanescente, anfractibus subinvolutis exteriore tres partes interioris involvente; apertura compressa, elliptica; umbilicum magnum, septis —?

Dieser Ammonit kommt bei Belis in den Schichten vor, die ich zum Galt rechne, wegen des daselbst gleichfalls vorkommenden *Am. latidorsatus* d'Orb., *Am. Dupinianus* d'Orb. und der übrigen eben genannten Ammoniten. Dem *Ammonites galeatus* Buch, mit dem er zusammen vorkommt, ist dieser *A. galeatoides* ausserordentlich ähnlich und unterscheidet sich eigentlich nur durch den bedeutend grösseren Nabel; anderseits ist er auch so sehr manchen Formen des *A. Didayanus* und *A. compressissimus* ähnlich, und durch diese selbst dem *Am. Lindigii* m. und *Am. Caicedi* m., dass es mir nicht unwahrscheinlich ist, dass sich einst alle diese hier als Arten aufgeführten Formen durch Mittelglieder als Unterarten des *Am. galeatus* Buch werden zu erkennen geben; zur Zeit kann ich dies nur als Vermuthung aussprechen, da die nothwendigen Reihen von Altersformen mir fehlen, um mit Gewissheit die verschiedenen Grössen des Nabels, die Anzahl der Rippen, so wie deren Höcker und den mehr oder weniger runden oder abgestutzten oder rinnigen Rücken von demselben abzuleiten, andererseits mir die Loben, die sich gleichfalls während der Entwicklung des Individuums verändern, zu unvollkommen bekannt sind.

19. *Ammonites Caicedi* sp. nov. Taf. III, Fig. 2.

Testa applanata, transversim costata, subexumbilicata dorso canaliculata, costis amplis rectis ad basin lateris ventralis tumidis, furcatis, in dorso interruptis, cruribus apice tuberculatis, tuberculis dorsum limitantibus sursum spectantibus, obliquis, excavatione planiuscula, binodulosis; apertura longiuscula antice angulosa; septis lateraliter sexlobatis.

Durchmesser	45	Millimeter
Dicke	12	„
Nabel	4	„

Die fast nabellose Schale dieses ziemlich plattgedrückten Ammoniten hat in einer Windung acht zweitheilige Rippen, daher am Rücken jederseits 16 schräg abgestumpfte nach vorn gewendete Höcker; sehr selten sind die Rippen einfach oder dreitheilig.

Durch die breiten zweitheiligen Rippen erinnert der *Am. Caicedi* an den *Didayanus* d'Orbigny's, doch hat dieser die doppelte Anzahl von Rippen wie der unsrige, der Rücken ist bei demselben gerade

abgestumpft, nicht rinnig und die Rippen sind flach ohne Höcker, in der Gegend des sehr kleinen Nabels etwas angeschwollen, wie bei dem *Am. Caicedi*.

Auch dem *Puzosianus* d'Orb. ist der *A. Caicedi* hinsichts der zweitheiligen Rippen sehr ähnlich, doch durch den sehr grossen Nabel sogleich sehr leicht zu unterscheiden, auch fehlen diesem die Höcker am Rücken.

Von dem *Am. galeatus* Buch unterscheidet er sich ausser dem Höcker und den Anschwellungen der Rippen durch die geraden, nicht wellig gebogenen Rippen, die sich bei jenem finden.

Benannt zu Ehren des thätigen Freundes der Geognosie Herrn Jose Caicedo Rojas in Bogota.

20. *Am. Lindigii* sp. nov. Taf. III, Fig. 3.

Testa inflata, transversim costata, umbilicata, dorso canaliculato, costis amplis simplicibus vel bipartitis trinodosis; nodis supremis latis, acutis, dorsum canaliculatum attingentibus, nodi secundae seriei illis approximati, truncati, vallecula concava ab illis segregati; serie tertia nodorum in lateris parte inferiore costis simplicibus vel bifurcatione eorum impositis; anfractibus exterioribus interiorum duas partes involventibus; apertura ovali, septis? —

Durchmesser	40	Millimeter
Dicke der Mundöffnung	18	„
Höhe derselben	20	„
Weite des Nabels	8·5	„

Dieser sehr zierliche Ammonit ist sehr ähnlich dem eben beschriebenen *Am. Caicedi* m., mit dem er in gleichwerthigen Schichten nördlich von Bogota bei Tunja von Herr Alexander Lindig aufgefunden wurde, dessen Güte ich denselben verdanke; er unterscheidet sich jedoch bestimmt durch die mehr gewölbten Windungen, die demselben eine bauchige Form geben, während jener fast plattgedrückt ist; ferner durch den ansehnlichen Nabel, während bei jenem der Nabel verschwindend klein ist. — Bei dem *Am. Caicedi* sind die einfachen Rippen eine seltene Ausnahme, bei dem *Lindigii* gehören sie zur Regel. Die Vertheilung der Knoten ist an beiden sehr ähnlich und erinnert entfernt an den *Am. Rhotomagensis* De France, der jedoch einen höckerigen Rücken, stets einfache Rippen und mehrzählige Höckerreihen besitzt mit fast quadratischer Mundöffnung, während diese bei dem *Am. Lindigii* oval, bei dem *Caicedi* oblong ist.

Durch die Güte des Herrn Dr. Ewald sah ich in dessen ausgezeichnete Sammlung Formen des *Am. Didayanus*, die einerseits dem *pulchellus* d'Orb. und *compressissimus* d'Orb., andererseits den beiden eben beschriebenen Formen sehr nahe stehen und die es wahrscheinlich machen, dass alle diese Formen nur als Varietäten des *Am. Didayanus* werden bestehen können, die einmal als etwas plattgedrückte oder mit etwas grösserem Nabel oder mit Höckern versehene Varietäten des *Didayanus*:

a. *pulchellus*, b. *compressissimus*, c. *Caicedi*, d. *Lindigii*

betrachtet werden müssen. Fortgesetzte vergleichende Beobachtungen, die besonders in Belez und Tunja mit Vortheil zu machen sind, werden über die Richtigkeit dieser Vermuthung entscheiden können.

21. *Am. Codazzianus* sp. nov. Taf. III, Fig. 4 und 5.

Am. testa discoidea compressa transversim costata umbilicata, dorso appanato utrinque subnodoso, costis flexuosis, argutis, alternantibus, aliis integris ab umbilico supra dorsum umbilicum attingentibus aliis intermediis solitariis vel rarius geminis in latere evanescentibus; apertura ovali-ovata, subangulata; septis aequalibus lateraliter trilobis, amplis margine crenatis.

Durchmesser	82	Millimeter
Höhe der letzten Windung	40	„
Dicke derselben	24	„
Weite des Nabels	28·5	„

Dieser in den Galtschichten Neu-Granada's sehr verbreitete Ammonit erinnert durch seine Form und Vertheilung der Rippen an den *Am. Milletianus* d'Orb., doch ist die Anzahl derselben bei dem *Am. Codazzianus* weit grösser, man zählt auf dem Rücken desselben 60 Rippen in einer Windung, während der *Milletianus* nur 30 in derselben hat. Überdies ist die Schale des *Codazzianus* mehr zusam-

mengedrückt, flacher als die des *Milletianus*, die Mundöffnung bei diesem letztern ist fast quadratisch, während diejenige unseres *Codazzianus* fast noch einmal so lang als breit ist. Auch die Loben unterscheiden beide Arten sehr, da die des *Milletianus* schmal sind und tief ästig getheilt, die des *Codazzianus* breit und nur rundlich gekerbt.

Auch dem *Am. splendens* Sow. steht der *A. Codazzianus* nahe, doch ist jener noch flacher, die Rippen verfließen an der Seite gegen den Nabel zu und schwellen an der Suturalkante bei den vollständigen Rippen zu kleinen Knoten an, wie auch diese an der Dorsalkante gleichfalls Höcker bilden, daher der Rücken nicht flach oder rundlich, sondern fast gekielt erscheint. Die Loben des *Am. splendens* sind gleichfalls tiefer verästelt, wie diejenigen des *Am. Codazzianus*.

Mit dem *Am. neocomiensis* d'Orb. kommt unser *Codazzianus* hinsichtlich seiner Form überein, die Rippen sind jedoch bei jenem noch in grösserer Anzahl vorhanden und an der Suturalkante stets gegabelt, während der *Codazzianus* einfach verlaufende, selten (an den jüngeren Exemplaren) in einander verfließende Rippen hat. — Vorzüglich aber sind beide durch die Loben leicht zu unterscheiden, indem der *Am. neocomiensis* d'Orb. vier ästig tiefgetheilte Seitenloben, der *Am. Codazzianus* drei breite rundlich gekerbte Loben besitzt.

Benannt zu Ehren des durch seine wissenschaftliche Thätigkeit zur Förderung der geographischen Kenntnisse Venezuela's bekannten Generals Agostin Codazzi, von dem wir bald auch eine geographische Karte Neu-Granada's zu erwarten haben.

22. *Am. Treffryanus* sp. nov. Taf. IV, Fig. 1.

A. testa compressa umbilicata, dorso rotundata, transversim costata; costis rotundatis, flexuosis, inaequalibus, dorsum cingentibus; alternantibus incompletis, una suturam umbilicalem attingente alia solitaria vel rarius gemina in latere evanescente, libera vel rarius costae anteriori (majori) conjuncta; anfractibus subinvolutis, exteriore tres partes interioris involvente; apertura compressa ovato-elliptica: umbilicoparvo; septis lateraliter trilobis profunde partitis, margine crenato-sectis.

Durchmesser	108	Millimeter
Höhe der letzten Windung	53	„
Dicke derselben	30	„
Durchmesser des Nabels	20	„

Dieser *Am. Treffryanus* steht dem eben beschriebenen *Codazzianus* sehr nahe, ist jedoch etwas bauchiger, besonders gegen den Rücken hin etwas weniger zusammengedrückt; dieser hier rund, während er dort abgeplattet ist; die Loben des *Treffryanus* sind mehr und tiefer eingeschnitten als diejenigen des *Codazzianus*; die Anzahl der Rippen in einer Windung ist geringer bei diesem wie bei dem *Codazzianus*, 40 bis 50 an älteren Exemplaren, und ist grösser als die des *Milletianus*, von dem er überdies durch den noch breiteren Rücken, die mehr abgeplattete Form und die dadurch bedingte längere und schmalere Mundöffnung, sowie auch durch die abgerundeten Rippen abweicht, die bei jenen stärker hervorstehen.

Von dem *Am. splendens* Sow. und *neocomiensis* d'Orb. weicht der *Treffryanus* noch mehr ab als der *Codazzianus*, nähert sich dagegen einigermaßen dem *Hugardianus* d'Orb., besonders hinsichtlich der Form des Körpers und der Rippen, nur dass diese bei dem *Treffryanus* nicht über den gekielten Rücken hinüberlaufen.

Es findet sich der *Am. Treffryanus* in dem unteren Schichtensystem des Galt bei Tocayma in der Gegend von Bogota.

Benannt zu Ehren des eifrigen Freundes der Geognosie des Herrn Treffry in Honda, früher Director des Silberbergwerkes in St. Anna bei Mariquita.

23. *Am. Toroanus* sp. nov. Taf. IV, Fig. 2.

Am. testa subinflata, laevigata, transversim undulatostrata, costis paucis crassioribus interjectis, dorso rotundato, umbilico minuto, costis in latere umbilicali tumidis subnodulosis, testae superficies interior profunde et interrupte costata, ideo nucleus in quoque anfractu 6—7 sulcis profundioribus notatus; septis? —

Durchmesser	39·5	Millimeter
Dicke der letzten Windung .	21	„
Höhe derselben	16·5	„
Weite des Nabel	6	„

Dieser in den dem Galt Neu-Granada's entsprechenden Kalkschichten Venezuela's bei Barbacoas in dem Gebirge Tunjillos vorkommende Ammonit ist sehr nahe verwandt mit dem *latidorsatus* Michelin, von dem er jedoch durch die Loben sehr bestimmt verschieden ist, indem dieselben bei dem *latidorsatus* wiederholt tief eingeschnitten sind, bei dem *Toroanus* fast nur gekerbt; auch dem *Dupinianus* d'Orb. ist er verwandt, von dem er jedoch durch den viel kleineren Nabel, die grössere Dicke der Windungen in der Nabelgegend, die hier etwas stärker angeschwollenen Rippen, während dieselben beim *Dupinianus* hier gänzlich sich verflachen, leicht zu unterscheiden ist, auch sind die Loben weniger stark eingeschnitten wie bei dem *Dupinianus*.

Von dem diesen beiden Arten noch verwandten *Am. cesticulatus* Leymerie unterscheidet sich unser *Am. Toroanus* durch die bauchigere, weniger genabelte, schwachrippigere Schale und die etwas tiefer ausgezackten Loben, deren Anzahl drei zu sein scheint.

Benannt nach Herrn Fermin Toro in Caracas, dessen Liebe und Thätigkeit im Felde der Naturwissenschaften in seinem Vaterlande allgemein geschätzt wird.

24. *Am. Ospinae* sp. nov. Taf. IV, Fig. 3.

Am. testa complanata, late umbilicata, anfractibus exterioribus quartam partem interioris tegentibus; dorso subconvexo, nodoso, transversim costata costis inaequalibus rectis dorsum ingentibus, aliis utrinque trituberculatis aliis incompletis umbilicum haud attingentibus bituberculatis, tuberculorum acutiusculorum series ventralis solitaria umbilicum terminante seriebus dorsalibus geminis approximatis costa hic elevata et tuberculo apicali aggregato series tuberculorum quinque dorsum coronantes, duplicem numerum tuberculorum ventralium praebentes; apertura elongata, subparallelepipeda; septis —?

Durchmesser	47	Millimeter
Höhe der letzten Windung .	12	„
Dicke derselben	10	„
Weite des Nabels	27	„

Diese sehr zierliche Ammoniten fand ich in einer Sandsteinschichte, die den Kalk bei Barbacoas in der Provinz Trujillo bedeckt, der der Galtformation zuzuzählen ist; dieser Sandstein gehört zu den obern Gliedern dieses Schichtensystemes. Es ist eine der seltneren Formen von Ammoniten, die in Neu-Granada bisher noch nicht aufgefunden ist, sicher jedoch sich noch finden wird, wenn die Bemühungen, die ich bisher machte, ihn zu finden, von anderen und mehreren wiederholt werden; besonders vermuthe ich ihn in der Provinz Socorro, in der Gegend von St. Gill, wo mehrere der bei Tucuja gefundenen Fossilien vorkommen, z. B. die *Terebratula* und *Trigonia*, so wie der gleich zu beschreibende *Am. Mosquerae*.

Der *Am. Ospinae* hat viele Ähnlichkeit mit dem *Am. Lyelli* Leymerie, den Michelin zum *Am. Rhotomagensis* rechnete und der auch in Frankreich von d'Orbigny als charakteristisch für den Galt angesehen wird, während der eigentliche *Rhotomagensis* neueren Schichtensystemen angehört.

Es unterscheidet sich dieser *Am. Ospinae* von dem *Am. Lyelli* Leymerie durch den kantigen Mund, der bei dem *Lyelli* fast kreisrund ist, auch sind die Höcker, die auf einer den Umkreis umgebenden Rippe stehen, auf dieser gleichmässig vertheilt, nicht den weiten Abstand an der Seite des hier mehr abgeplatteten Ammoniten zwischen sich lassend, wie bei dem *Am. Ospinae*. — Die folgende Windung des *Lyelli* legt sich auf die vorhergehende, etwas oberhalb der zweiten Knotenreihe, während bei dem *Ospinae* diese Windung sich ähnlich wie bei dem *Rhotomagensis* und *tricarinatus* unmittelbar an die zweite Knotenreihe angelegt; von dem Letzteren, dem *tricarinatus* ist unser *Am. Ospinae* sehr leicht durch den dreikieligen Rücken jenes zu unterscheiden, so wie er auch von dem *Rhotomagensis* schon durch die plattgedrückte Form sich sehr entfernt; der *Rhotomagensis* sowohl wie der *Lyelli* hat nur vollständige Rippen, nicht zwischengeschobene unvollständige, wie unser *Ospinae*, die sich auch bei dem oben erwähnten *Am. tricarinatus* finden.

Den Namen legte ich diesen Ammoniten bei zu Ehren des Dr. Pastor Ospina, bekannt durch seine gleich verdienstliche wie fruchtbare Thätigkeit als Minister des Cultus und öffentlichen Unterrichts in Bogota.

25. *Ammonites Mosquerae* sp. nov. Taf. IV, Fig. 4.

Am. testa compressa, laevigata, umbilicata, transversim striato-costata, nodulosa; dorso rotundato canaliculato; costis complanatis in latere ventrali paullatim intumescens in latere dorsali evanescentibus, hic subito in nodulum protuberantibus, dein incrassatis sursum inclinatis et prope medium dorsi canaliculati iterum in nodulum intumescens; testa universa striis argutis subtilibus, undulatis lineolata; apertura subovato-parallelepipedica supra rotundata; septis —?

Durchmesser	53	Millimeter
Höhe der letzten Windung	25	„
Dicke derselben	19	„
Weite des Nabels	12	„

Dieser Ammonit erinnert durch seine Form einigermaßen an den *Am. Renauxianus* d'Orb. durch den ziemlich weiten und tiefen Nabel, durch die plattgedrückte Form und den schräg zugespitzten Rücken, an dem die Rippen sich nach vorne wenden, die Mittellinie desselben jedoch nicht überschreiten, indem bei dem *Renauxianus* ein schwacher Kiel, hier bei dem *Mosquerae* eine schwache Furchung sich befindet.

Auch mit dem *Hugardianus* d'Orb. hat dieser *Mosquerae* einige Ähnlichkeit, unterscheidet sich jedoch bald durch den weiteren und tieferen Nabel, durch den nicht gekielten Rücken und die spitzeren Höcker in der Nähe desselben.

Ausgezeichnet ist der *Am. Mosquerae* durch das sehr schnelle Anwachsen und durch eine feine Strichelung, durch die neben und über den nicht stark hervortretenden Rippen und den spitzen Knoten in der Richtung der ersteren die ganze Schale zart gerieft wird. — Diese Art findet sich in Venezuela bei Barbacoas in der Provinz Trujillo und am Guanacas bei Insa, östlich von Popayan, doch an beiden Orten sehr selten.

Ich benannte diese Ammoniten nach dem durch seine Schrift über die Geographie Neu-Granada's, so wie durch seine ehrenvollen Bemühungen der Verbesserungen des öffentlichen Unterrichts gleich sehr verdienstvollen Generals Herrn Thomas Mosquera aus Popayan.

26. *Ammonites Barbacoensis* sp. nov. Taf. IV, Fig. 5.

Am. testa compressa subcomplanata parce umbilicata, dorso acutiusculo late tuberculato, subcostata; costis laevigatis, undulatis simplicibus, aliis completis ad latus ventrale et prope dorsum tuberculis minutis, instructis, aliis in latere prope ventrem evanescentes prope dorsum tuberculatis.

Durchmesser	41	Millimeter
Höhe der letzten Windung	21	„
Weite des Nabels	6.5	„
Dicke	13	„

Diese Form von Ammoniten kommt selten neben dem *Leonhardianus* m., *varicosus* Sow., *Tucuyensis* Buch. etc. bei Barbacoas in der Provinz Merida vor; er unterscheidet sich von allen diesen durch die Höcker auf dem scharfen Rücken. Hinsichtlich der Form der schwachen Rippen erinnert der *Barbacoensis* an den *bicurvatus* Michelin, die auch in der Mitte etwas kreisförmig vorwärts gebogen sind; doch hat dieser wegen des gänzlichen Mangels an Höckern weiter keine Ähnlichkeit mit jenem.

27. *Ammonites Acostae* sp. nov. Taf. V, Fig. 1.

Testa discoidea, complanata, dorso subrotundo late umbilicata, argute costata; costis dorsum cingentibus alternantibus brevioribus aliis completis undulatis, aliis interjectis in latere evanescentibus vel hic illis sejunctis; anfractus exteriores, interiores ad medium tegentes; apertura ovata rotundata; septis lateraliter trilobis.

Durchmesser	48	Millimeter
Höhe der letzten Windung	16.5	„

Dicke der letzten Windung	12	Millimeter
Weite des Nabels	14	„

Dieser gewissen Abänderungen des *Milletianus* d'Orb. sehr ähnliche Ammonit, der sich in den Galt-Schichten bei Tocaima in der Gegend von Bogota findet, unterscheidet sich nach der von d'Orbigny gegebenen Beschreibung von demselben durch die längere, abgerundete Mundöffnung und den weniger abgeplatteten Rücken, die überhaupt etwas plattere Form wie die des *Milletianus*, der er vielleicht einst als Varietät untergeordnet werden wird, wenn wir noch genauer den Formenkreis kennen, den diese Art hervorbringt.

Diesen Ammoniten nannte ich zu Ehren des für die Wissenschaft leider zu früh verstorbenen General Acosta, der durch die Herausgabe des „Semanario de la nueva Granada“ und der spanischen Übersetzung der Abhandlungen Boussingault's der wissenschaftlichen Welt hinreichend bekannt ist.

28. *Ammonites Hopkinsi* Forb. (Quarterly Journal of the geolog. Society of London, vol. I, p. 176.)
Taf. V, Fig. 2, 3, 4.

Dieser schon von Hopkins in der Provinz Bogota gesammelte und von Forbes beschriebene Ammonit, den ich aus eben dieser Gegend, aus Leiva, besitze, ist in der von Forbes gegebenen Abbildung ohne Schale gezeichnet. Da ich durch das vorliegende Exemplar in den Stand gesetzt bin, die Form der Schale zu erkennen, deren Berippung dadurch sehr von den Eindrücken im Steinkerne abweicht, dass der tiefen Furche eine etwas stärkere Rippe mit zwei benachbarten breiten Riefen entspricht und die schwachen Riefen auch im Steinkerne abwechselnd kürzer sind, was auf dem Steinkerne, der Herrn Forbes zu Gebote stand, nicht mehr zu erkennen war, glaubte ich, es sei passend, die Zeichnung desselben hier etwas vervollständigt wiederzugeben, besonders da man an meinem Exemplar auch die Loben deutlich erkennt.

Durchmesser der Schale	77	Millimeter
Dicke der Mundöffnung	16	„
Höhe derselben	35	„
Weite des Nabels	21	„

Den jungen Individuen fehlen die starken Rippen gänzlich, die geglättete Schale ist gleichmässig sehr schwach gerieft.

Es gehört dieser Ammonit den Schichten des Galt an, die in dem Gebirge Bogota's so sehr verbreitet und reich an eigenthümlichen organischen Formen sind.

29. *Am. Dupinianus* d'Orb. Taf. V. Fig. 5.

Diesen, von d'Orbigny in den Galt-Schichten Frankreichs entdeckten Ammoniten fand ich an der reichen Lagerstätte fossiler Cephalopoden bei Velez nördlich von Bogota in Schichten, die dadurch geognostisch charakterisirt werden. Ich hielt es für interessant die Zeichnung beizulegen, um durch diese jedem es zu ermöglichen, sich von der Richtigkeit meiner Ansicht über das Alter des entsprechenden Schichtensystemes zu überzeugen.

30. *Inoceramus Roemeri* sp. nov. Taf. V, Fig. 6.

Testa tenui haud striata oblique-oblonga, subellipsoidea, depressa, aequalvi, concentric late plicata; latere anali elongato convexo, haud truncato; latere buccali paullo brevior.

Nähert sich dem *Inoceramus Goldfussianus* d'Orb., der jedoch viel weniger platt und dessen Mundseite viel stärker abgestutzt ist.

Die Schale des *In. Roemeri* ist fast glatt, sehr dünn von dem Ansehen der Pholadomyen-Schalen, stark concentrisch gefaltet und sehr flach.

Es findet dieser *Inoceramus* neben dem *In. plicatus*, Baculiten und Ammoniten bei Insa in einem schwarzen Kalke, der auf gelbem Thonschiefer ruht, am Fusse des aus Andesit und Trachyt bestehenden Guanacas, des Gebirgsrückens, der den Vucan Purace mit dem Huila verbindet.

Verhältniss der Dicke zur Länge zur Breite 2·5 : 70 : 100.

31. *Crassatella Buchiana* sp. nov. Taf. V, Fig. 7.

Testa oblonga, compressa, inaequilatera, latere buccali brevi, latere anali elongata; bifarium oblique costata costis latere anali paucis, rectis, validis, tuberculatis; latere buccali arcuatis pluribus; parte exteriori area intermedia ecostata; labro crenulato.

Länge der Schale	120	Millimeter
Breite	50	„
Dicke	24	„

Diese *Crassatella*, die sich in Neu-Granada sehr verbreitet in den Schichten des Galt findet, von Bucaramanga bis Bogota, ist mehr als noch einmal so gross wie die *Crassatella Robinaldina* d'Orbigny's, der sie sehr ähnlich ist und verhältnissmässig dicker wie diese; die geraden Rippen der Analseite sind in geringerer Anzahl 10 bis 12, bei der *Robinaldina* gegen 20, weit dicker und mit Knoten besetzt; die gekrümmten Rippen der Mundseite bilden sich nur an dem jugendlichen Exemplare, an dem älteren Theile der Muschel sind sie nicht vorhanden, daher dann in dieser Gegend ein glattes, nur durch die Anwachsstreifen schwach gestreiftes dreieckiges Feld. Der Rand ist dicht und stark gezähnt, während bei der *C. Robinaldina* der Rand glatt, nach der Beschreibung oder nach der Zeichnung des Kerns nur zum Theil gezähnt ist.

Diese *Crassatella* widmete ich dem Andenken meines hochgeschätzten Freundes L. v. Buch.

32. *Terebratula Haueri* sp. nov. Taf. VI., Fig. 1.

Testa ovata complanata, subpentagona, laevigata, valvis inaequalibus, longiore convexiore in medio plicis duabus paene ad umbonem praelongatis, canaliculata, umbone brevi, recurvo: brevior convexiuscula in medio carinata utrinque canaliculata.

	1. Breitestes Exemplar.	2. Längstes Exemplar.
Länge	19.5	15
Höhe	11	8
Breite	17	11.5

Diese in den obern Schichten des Galt bei Zapatoca am rechten Ufer des untern Magdalena vorkommende *Terebratula*, hat die Form des *Tereb. Puscheana* Röm. (Kreide p. 114, Taf. XVI., Fig. 29), die im Hilsconglomerat im Braunschweig'schen vorkommt, nur ist sie glatt, nicht liniirt wie jene; die stärker gewölbte Bauchschale fällt nach der Seite steil ab, der Schnabel ist sehr wenig übergebogen, hat eine grosse runde Öffnung und eine oben scharfkantige Area. Hinsichts der Breite variiert sie nicht unbedeutend, wie man aus dem angegebenen Maasse zweier ziemlich extremer Formen erkennen kann. Die jüngeren scheinen in der Regel breiter und die Falten und Furchen sehr wenig ausgeprägt.

Benannt zu Ehren des bekannten Geognosten und besonderen Kenners der Cephalopoden Herrn Ritter Franz von Hauer.

33. *Cyclopaea Rumichacae*. Taf. VI, Fig. 2.

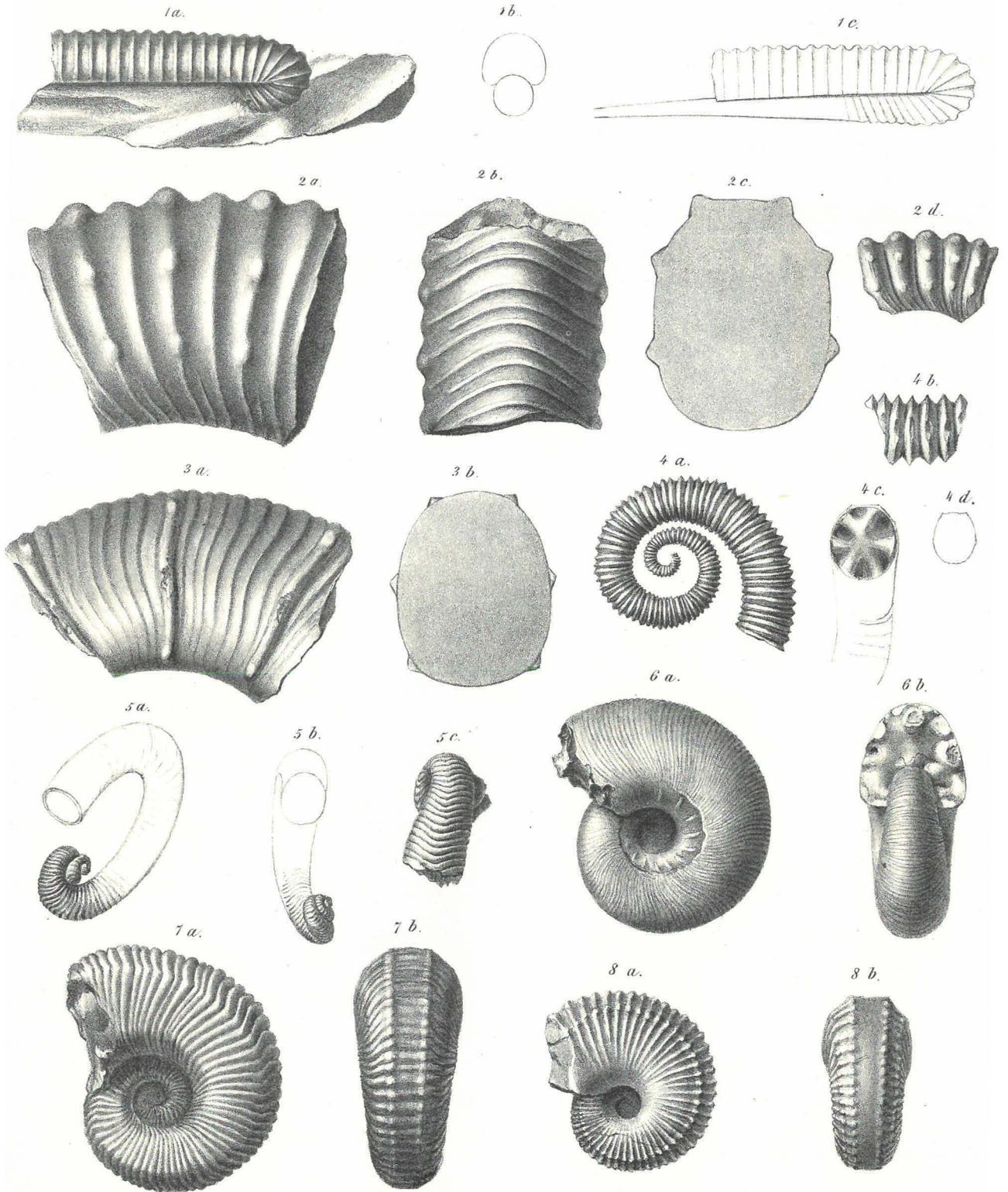
Die eigenthümlich gebaute Schale eines unbekanntes Thieres, das ich im ersten Augenblicke für eine Cytherine hielt, bis ich am durchbrochenen Exemplare bemerkte, dass in der Regel eine Längenscheidewand vorhanden ist, die den Raum der Schale in zwei lange und breite Kammern theilt.

Die Form der Schale ist etwas plattgedrückt, bohnenförmig (*a*); sie ist sehr fein und dünn, spaltet leicht in zwei Längenhälften, wie es scheint in zwei Schalen, denen der Cytherinen entsprechend, beide sind durch eine den Schalenrändern angepasste Scheidewand getrennt; die eine Seite der Schale in der Nähe der Scheidewand scheint etwas dicker zu sein als die entgegengesetzte. Die äussere Oberfläche der Schale ist glatt und glänzend; der inneren Anheftung der Schale scheint an der Oberfläche eine Furche zu entsprechen, wenigstens an einer Seite. Die Scheidewand ist sehr zart und dünn, meistens zum Theil zerstört, oft ganz fehlend, oft mehr oder weniger incrustirt, wodurch sie allerlei fremdartige Formen annimmt, wie in Fig. *b*, *d*, und *f*; in Fig. *c* sieht man die Schale in der Mitte quer durchbrochen, in Fig. *e* an einem Ende. Eine Öffnung der Schale ist nirgends zu entdecken. — Die Diagnose würde sich folgendermassen herausstellen:

D r u c k f e h l e r .

p. 82 Z. 9 lies *Imbabura* statt *Imbambara*.
 - 83 - 23 - *Jusa* - *Jusa*.
 - 83 - 30 - vor ihnen - von ihnen.
 - 83 - 49 - *Cumanacoa* - *Cumonacoa*.
 - 84 - 45 - *Jusa* *Jusa*.
 - 87 - 8 - *Quikdiu* - *Quindin*.
 - 87 - 29 - Hebungsepochen - Gebirgsepochen.
 - 88 - 41 - *Camaral* - *Camaral*.
 - 89 - 2 - *Gacheta* - *Gachota*.
 - 89 - 21 - *Nemocon* - *Nemocou*.

p. 89 Z. 21 lies *Sirguasá* statt *Sirguosá*.
 - 91 - 23 - *Puracé* - *Puraca*.
 - 91 - 23 - *Tunguragua* - *Tungaragua*.
 - 91 - 45 - halbgeschmolzener - hellgeschmolzener.
 - 94 - 30 - darin so erhitzt wird
 daß es beim Her-
 ausziehen in der At-
 mosphäre entglimmt - darin entglimmt.
 - 105 - 22. 42 u. 50 lies *Triana* - *Triona*.

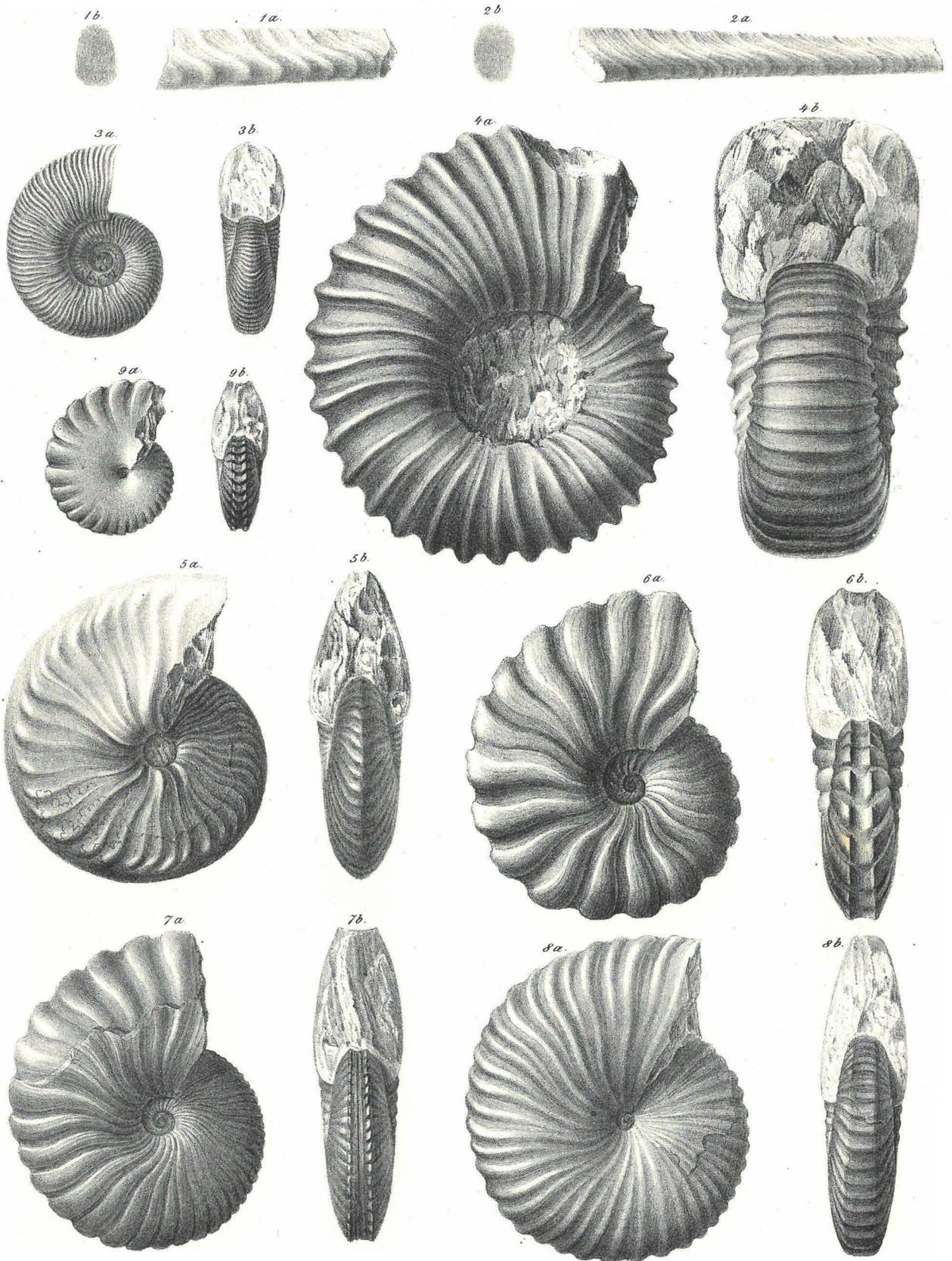


Heinr. Becker lith.

Lith. u. ged. i. d. k. Hof u. Staatsdruckerei.

1. *Ptychoceras Humboldtianus* Karst.
2. *Hamites Degenhardtii* Buch. var. *inflata*.
3. *Crioceras Dupatii* Leveillé var. *undulata*.
4. *Ancylloceras Begriffii* Karst.

5. *Lindigia helioceroides* Karst.
6. *Ammonites Nöggerathii* Karst.
7. " *Cagusensis* Karst.
8. " *Vbaguensis* Karst.



R. Schönn lith.

Lith. u. ged. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

1. *Bucalites granatensis* Karst.

2. *Maldonadoi* Karst.

3. *Ammonites Trionae* Karst.

4. *Roseanus* Karst.

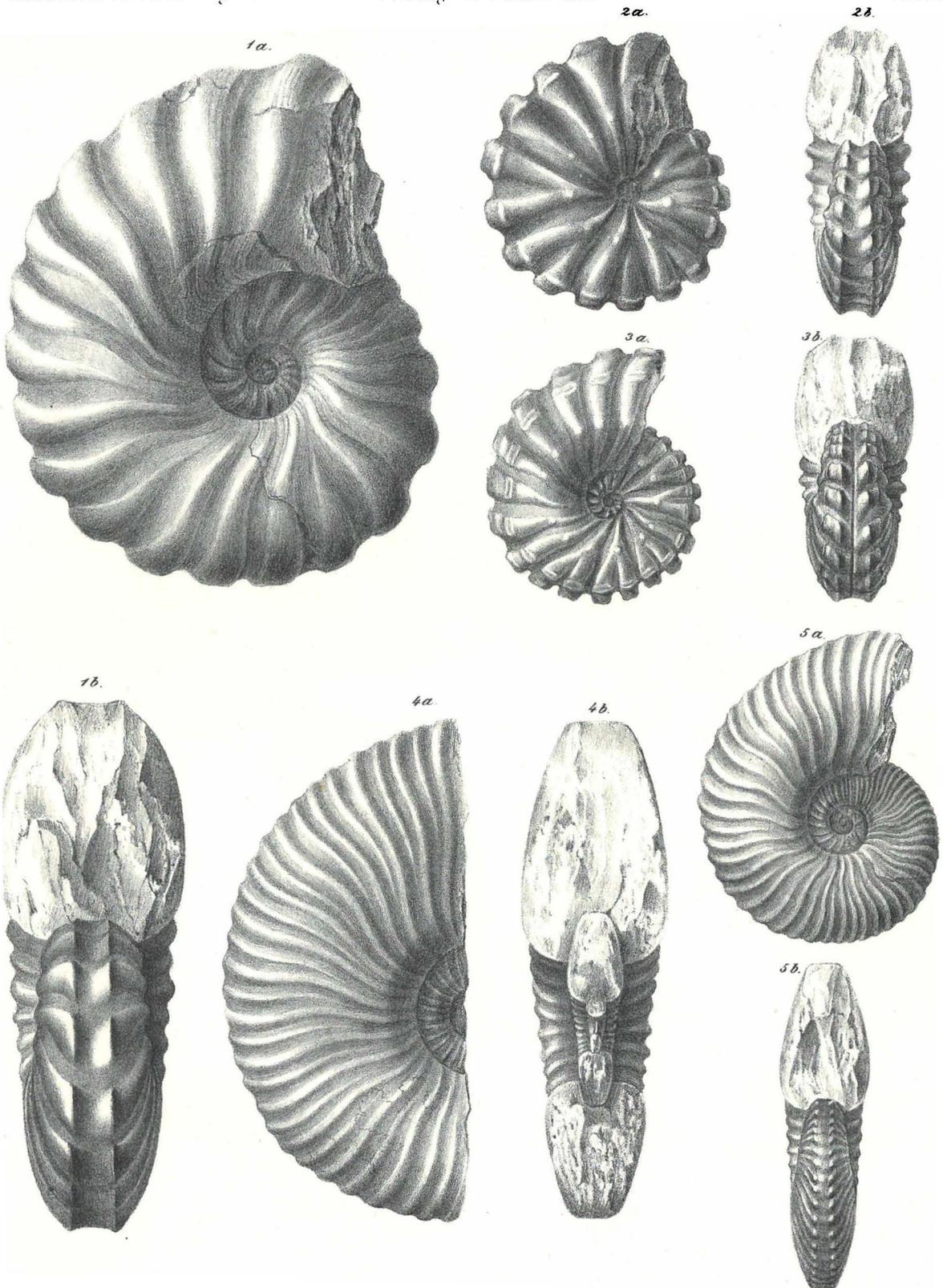
5. *Ammonites leonhardianus* Karst.

6. *galeatus* Buch.

7. *Didagannus* d'Orb.

8. *pulchellus* d'Orb.

9. *Ammonites compressissimus* d'Orb.

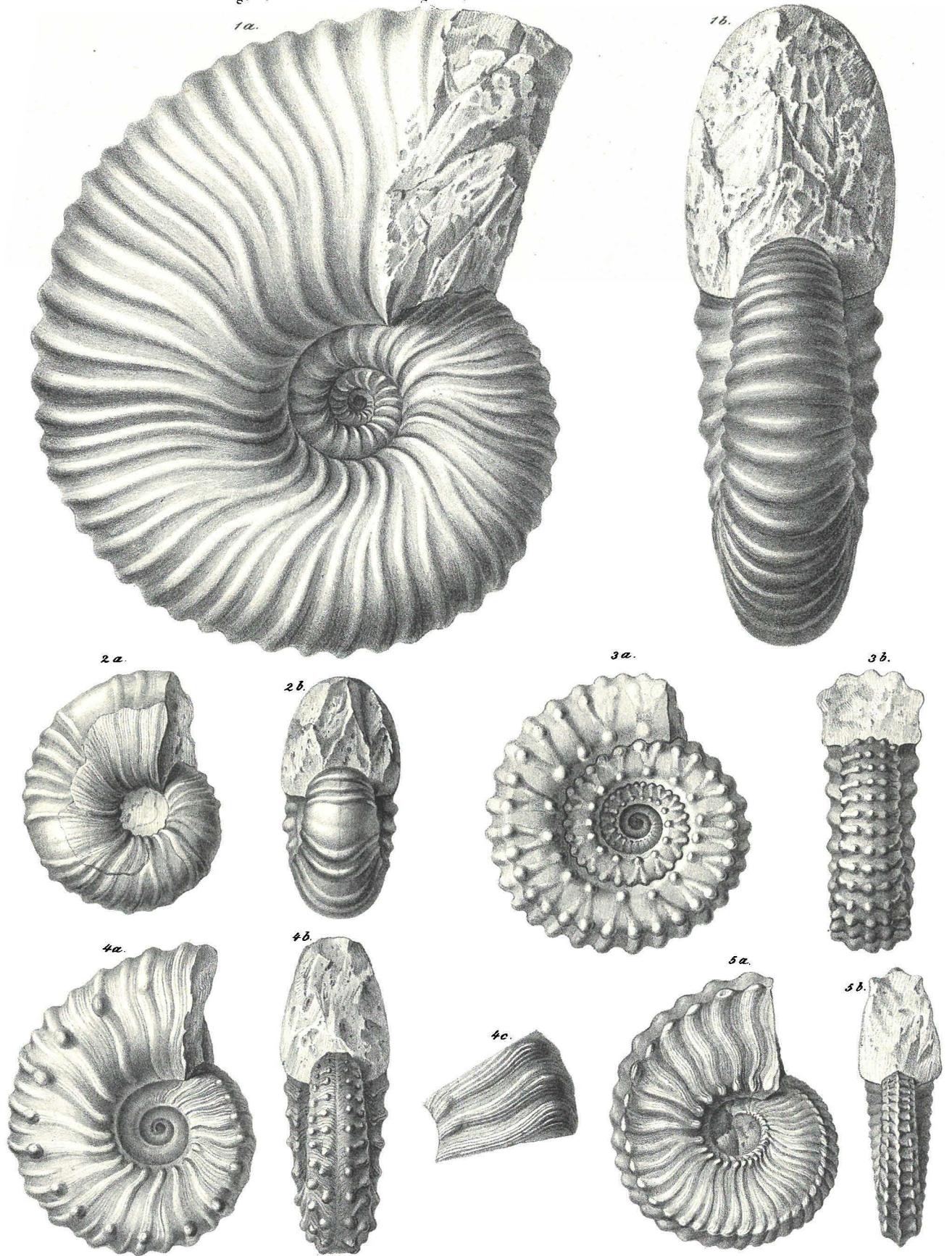


R. Schön

Lith. u. get. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

1. *Ammonites galeatoides* Karst.
 2. " *Guicchi* Karst.

3. *Ammonites lindigii* Karst.
 4, 5. " *Colozzianus* Karst.



J. Strohmer lith.

Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

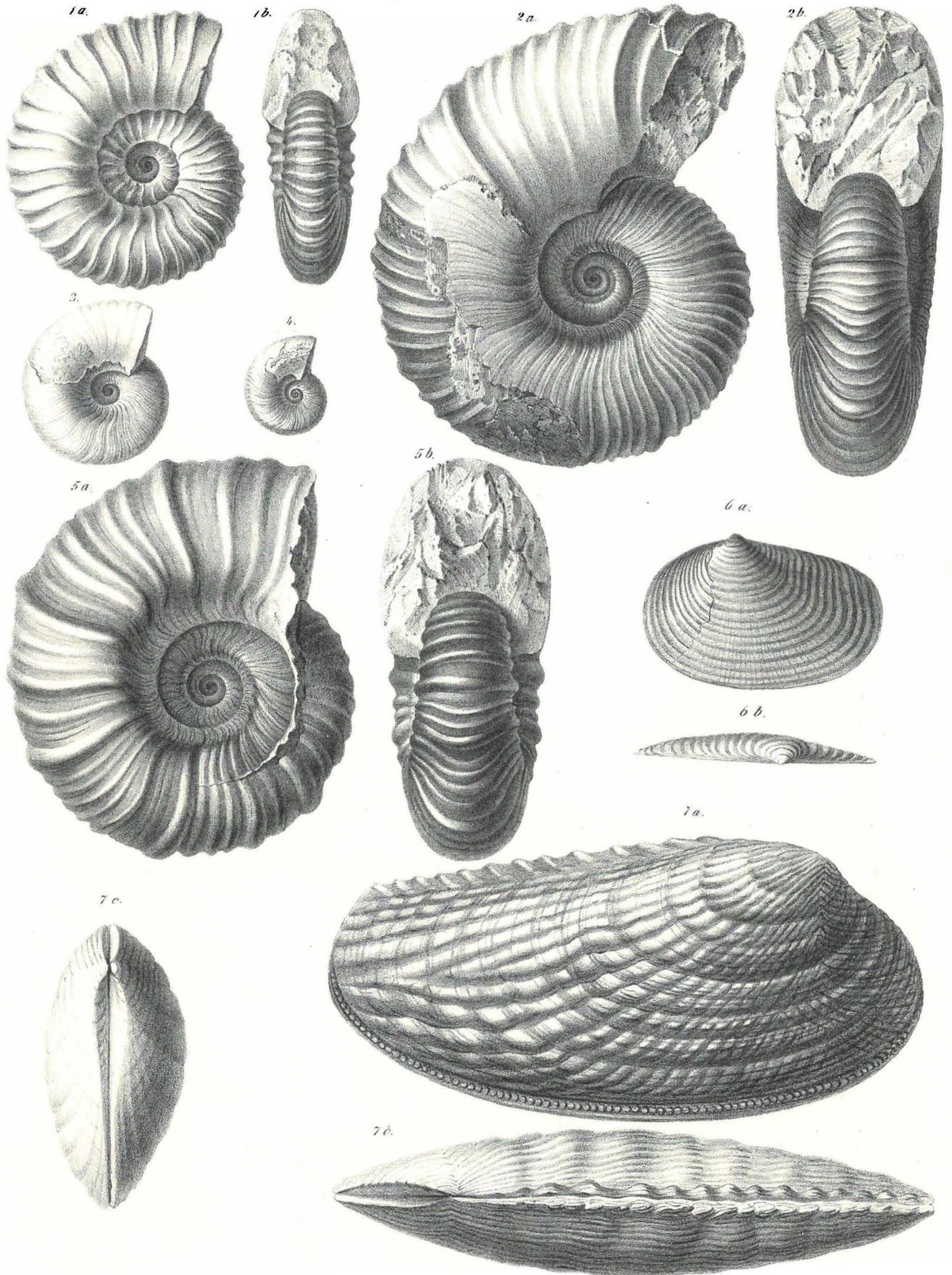
1. *Ammonites Treffyanus* Karst.

3. *Ammonites Ospinae* Karst.

2. " *Toroanus* Karst.

4. " *Mosquerae* Karst.

5. *Ammonites Barbacoensis* Karst.



A. Strohmayer lith.

Lith. u. gel. v. d. k. Hof- u. Staatsdruckerei

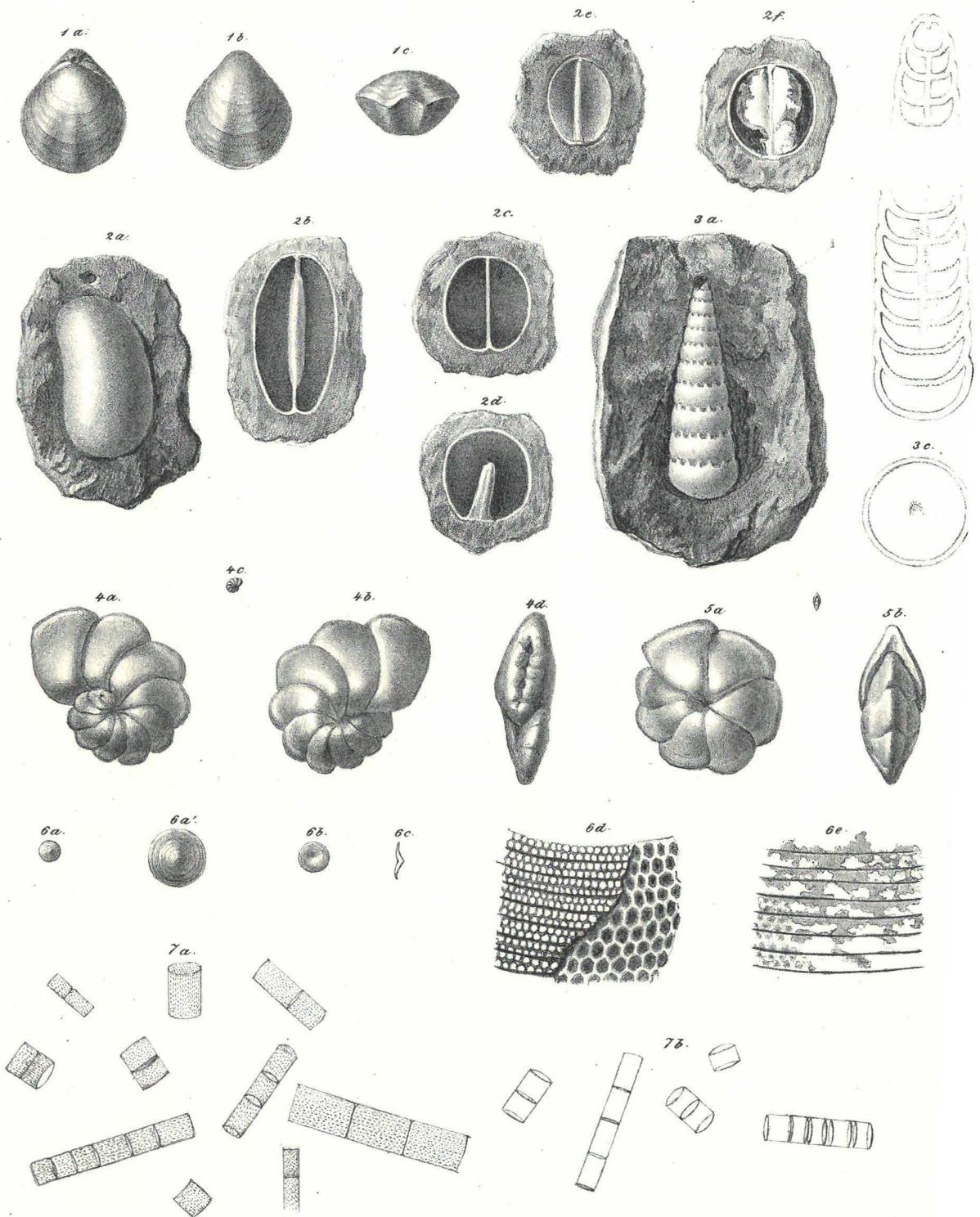
1. *Ammonites Acostae* Karst.

5. *Ammonites Dupinianus* d'Orb.

2, 3, 4. *Ammonites Hopkinsi* Forbes

6. *Juvencanus Roemeri* Karst.

7. *Crosatella Bushiana* Karst.



Hein. Becker lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

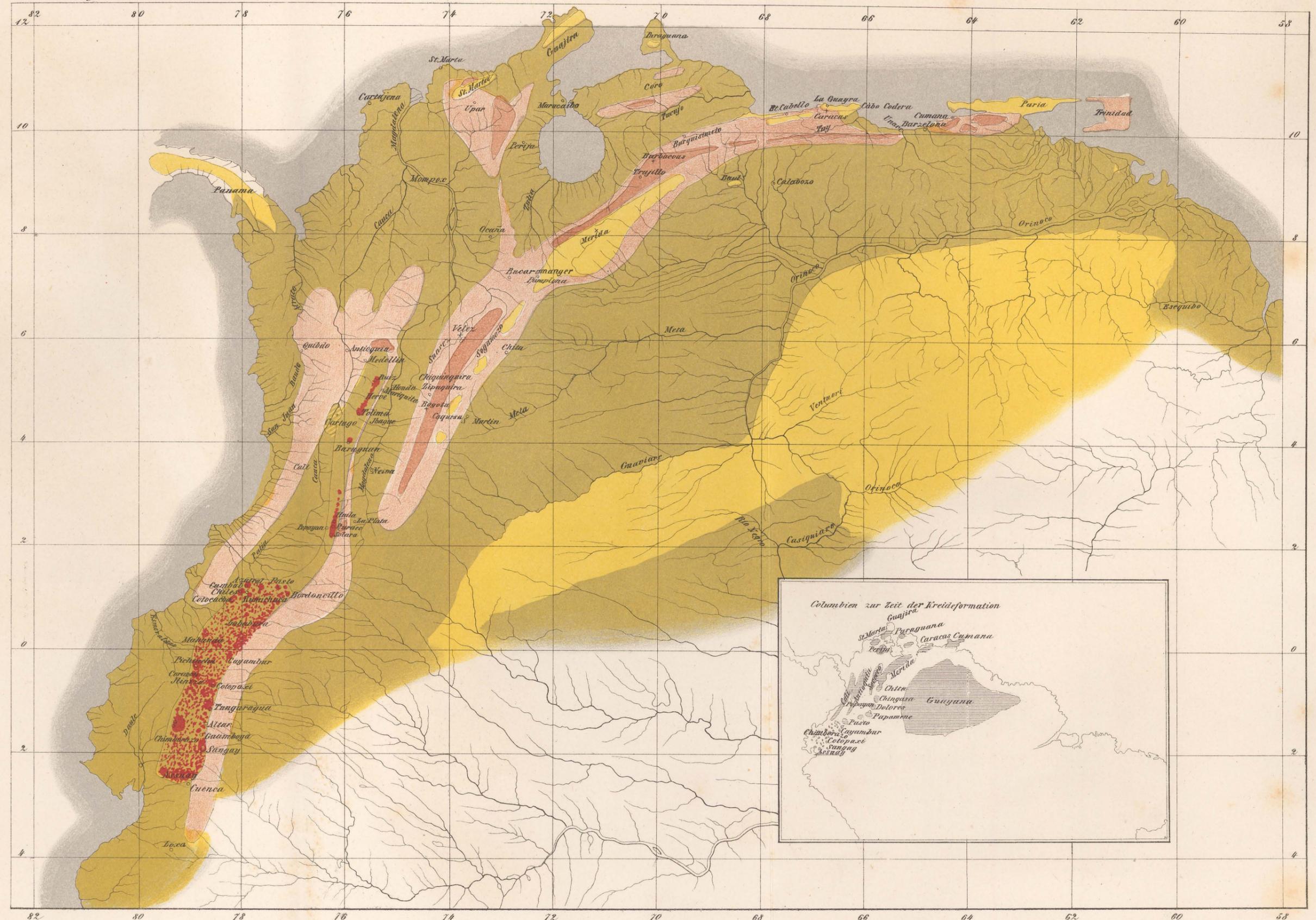
1. *Terebratulina Haueri* Karst.
2. *Cyclopora Rumichacae* Karst.
3. *Orthoceras Ewaldi* Karst.

4. *Planulina Zapotocensis* Karst.
5. *Robertina Sogamozae* Karst.
6. *Orbitulites lenticularis* Karst.

Amstl. Bericht.

7. *Gallionella decussata* Ehrenb.

Karte
der Verbreitung der geognostischen Formationen
in Columbien.



Quaternäre Muschelbreccie von Cartagena und St. Martha.

Mergel u. Gerölle.

- Mergel
- Quarz-Schichten
- Bunte Mergel
- Höhle im Phosphorschiefer
- Sandstein
- Kalk Mergel Conchylien enthaltend (Baudó, Popayan, Mompox)
- Bunte Mergelschiefer

Tertiär-Formation

- schieferiger Thon glimmerhaltig
- groß Sandstein glimmerhaltig
- Conglomerat-kieselige Gerölle mit Asphaltbänken

obere Kreide

- brauner sandiger Mergel
- gelber Kiesel-schiefer
- Polythalamien enthaltend
- späthige Kreidenschiefer Polythalamienkalk
- Thon u. Kiesel-schiefer wechseltlagend
- Sandstein
- Polythalamienkiesel-schiefer

untere Kreide

- Sandsteine, weiß, quarzig, fast ohne Versteinerungen
- dunkler Thon-kalk- und Kiesel-schiefer (mit Ammonites gateatus A. Haveri u. etc.)
- dunkel blauer Kalk
- brauner Mergel
- blauer Kalk (mit Belemniten, St. Martha, Cumana-co.)
- brauner Mergel
- (Ammonites santafeinus A. Boussingaultii etc.)

Plutonische Gesteine Vulkanisch. Ältere - jüngere Kreide Tertiäres u. aufgeschwemmtes Land.

