

Sehr bemerkenswerth ist es, dass aller Kreide-Kalkstein in den Anden, von Venezuela bis zu dem südlichsten Chili, ganz schwarz ist und wohl auch bituminös, wie in den Alpen, weiss aber, wie Humboldt erzählt, an der Seekette von Cumana. Nach Hrn. Bernhardt Studer's in Bern feiner und scharfsinniger Bemerkung erscheint diese schwarze Färbung der Kreide nur in der Nähe krystallisirter Gesteine. Wo diese sich entfernen bleibt die Kreide weiss, oft mit erhaltenen Schaaln der umwickelten Muscheln.

---

### 3. Beitrag zur Kenntniss der Gesteine des nördlichen Venezuela.

Von Herrn Dr. Hermann Karsten.

(Hierzu die geognostische Karte Taf. XI.)

Der nordöstliche Theil Venezuela's, die Provinzen Caracas, Barzelona und Cumana sind im Norden von Gebirgen durchzogen, die die weiten südwärts belegenen Ebenen von dem Meere trennen und deren Gewässer dem Orinoko zu-leiten.

Man unterscheidet zwei Hauptgebirgssysteme, die sich im Allgemeinen in westöstlicher Richtung erstrecken, von denen eins eine einfache Kette darstellt, deren nördlicher Fuss vom Meere bespült wird und die vom Cap Codera bis zur Punta Araya unterbrochen ist: während das andere mit jenem fast parallel laufend in seinen verschiedenen Erstreckungen unter verschiedenen Formen auftritt. In seinem westlichen Theile ist es dem nordwärts befindlichen Gebirge ähnlich, eine fast einförmige Kette, die sich etwas über das Cap Codera hinaus ostwärts bis in den Morro Unare verlängert, an der Südseite die Ebenen des Orinoko begrenzt, von deren unmittelbarer Berührung es nur in einem Theile durch niedrige Hügelreihen und Felskegel getrennt ist, wäh-

rend der nördliche Abhang in ein von niedrigen Gebirgsketten durchzogenes Hochland sich verflacht, das beide Systeme mit einander verbindet.

Oestlich vom Unare nimmt das hier unmittelbar das Meer begrenzende Gebirge einen anderen Character an: es ist von hier bis zum Flusse Neveri und Aragua keine eigentliche Gebirgskette, sondern ein Hügelland, dessen grösste Höhen (Piritu 1680 F. und Paraulata 1248 F.) gleichfalls in östlicher Richtung belegen sind und ihre letzten Ausläufer gegen Bergantin, das westliche Ende der dritten Abtheilung dieses Systemes, ausschicken. Die Südseite dieses nur wenige Meilen breiten Hügellandes verflacht sich in weite, bis an den Orinoko sich erstreckende Ebenen, deren Gewässer jedoch nicht wie die des angrenzenden Flachlandes von Caracas und Cumana süd- und ostwärts in den Orinoko fließen: sondern, sich zum Flusse Unare vereinigend, sich nordwärts zum Meere der Antillen wenden, das sie am Fusse des Morro Unare erreichen. Die gegen 1000 Fuss hohen Höhenzüge von Tucupano und Guanipa bilden die südliche Wasserscheide gegen das Gebiet des Orinoko, und ähnliche Höhen, die als Fortsetzungen des Gebirges von Cumana zu betrachten sind, die mesa von Urica und die von Sala, begrenzen dasselbe gegen Osten, während im Westen unmerkliche Erhöhungen der Oberfläche die Wasserscheide der Zuflüsse des Orinoko und Unare bilden.

Die dritte östlichste Abtheilung der zweiten, inneren Küstenkette Venezuela's ist ein Massengebirge, durchzogen von zum Theil breiten terrassenförmigen Hochthälern, zum Theil engen steilen Schluchten, die durch senkrechte Felswände begrenzt sind. Am einfachsten übersieht man die zerrissene und verworrene Gruppierung dieses wilden, malerisch schönen Berglandes, wenn man von den Thälern ausgeht, die zum Theil Spaltungsthäler sind, bestehend aus abgerundeten Kuppen aneinandergehäufte Hügel und Berge, theils faltenförmige Thäler, beide in fast regelmässigem Wechsel; erstere sind eingefasst durch oft 1000 Fuss hohe senk-

rechte Abstürze durchbrochener Kalk- und Sandsteinschichten, deren meistens unter  $45^{\circ}$  geneigte Abhänge die benachbarten muldenförmigen Thäler bilden. Der Mittelpunkt dieses Berglandes und das höchste dieser Erhebungsthäler ist die 3730 Fuss hohe mesa del Guardian St. Augustin, von dem sich nach verschiedenen Seiten die Thäler von Caripe, von St. Maria, von Periquito Cocollar und Cumanacoa wenden, an das sich das westliche Hochthal von Bergantin anschliesst. Die Richtung der grössten Erhebungen dieser Thäler ist von WSW. nach ONO., von Bergantin über Cocollar und Periquito nach St. Augustin und von ihm verzweigen sich strahlenförmig die Seiten- und Nebenthäler. Die grössten Höhen geben die Gipfel der steilen Thalwände, die, wie erwähnt, meistens durch enge Schluchten gespälten sind, wie der Turumiquire 7353 Fuss, Cuchivano 5598 Fuss, Guacas 5400 Fuss, Guacharo 5217 Fuss etc.

Es sind dies die grössten Höhen des ganzen inneren Küstengebirges, während in der nördlichen Parallelkette die grössten Höhen (der Naiguata 10,050 F., Silla 9438 F.) sich in dem westlichen Theile finden, die zugleich die höchsten Erhebungen des ganzen Landes sind.

Eben so verschieden wie die äussere Gestaltung dieses Gebirgssystemes in den verschiedenen Abschnitten ist, ist auch das Verhältniss der Verbreitung der dasselbe zusammensetzenden Bestandtheile; im Allgemeinen ist im Osten Kalk und Sandstein, im Westen der Thonschiefer vorherrschend, was noch mehr in die Augen fällt, wenn man das Thonschiefergebirge von Trujillo und Merida mit in die Betrachtung zieht, wo der Kalk und Sandstein ebenso untergeordnet auftritt wie der Thonschiefer in dem Gebirge von Cumanacoa und Caripe. Hier bildet die mächtigsten Lager der Kalkstein, der theils in dünnen Schichten oder schieferartig, theils in mächtigen Bänken sich findet. Die unterste Lage nimmt das geschichtete Gestein ein, es ist von dunkelblauer Farbe, schiefrigem Bruche, enthält Schwefelkiesdrusen in grosser Menge, die vielleicht die Ursache der in

diesem Gebirge sehr häufig vorkommenden Schwefelquellen sind, und schliesst regelmässig, besonders in den oberen Schichten, ellipsoidische Stücke desselben Gesteines ein; bei Cumanacoa und am See Unare, der westlichsten Grenze desselben (in dem vorgesetzten Bezirk), fand ich Spuren von Ammoniten; es wechselt mit dunklem Thonschiefer, — der in seinen untersten Lagen gleichfalls häufig die Kalkkugeln einschliesst, — oder selten mit rothem Sandsteine, wie östlich von Cumanacoa im cerro de los pilones, wo der Kalk Belemniten und gleichfalls Schwefelkiesdrusen enthält. Wegen dieser organischen Einschlüsse, zu denen noch der Inoceramus kommt, den ich auch bei Trujillo (Barbacoas) fand, rechne ich diese und die dazu gehörigen Gesteine zu der Kreideformation.

Jünger wie dieser dunkelblaue Ammonitenkalk ist ein schwarzer dünnschichtiger Kalkschiefer, der sehr häufig in den Nebenthälern und Schluchten des Thales von Cumanacoa nach St. Antonio bis St. Franzisco, ferner in dem Gebirge von Uchire vorkommt, und in dem Bache Ipure bei St. Antonio ein Stück Belemnitenkalk einschloss. An demselben Bache findet sich eine gegen 300 Fuss hohe Wand eines grauen geschichteten Kalks, der hier Bruchstücke des schwarzen Kieselschiefers einschloss, also etwas jünger wie jener sein muss. In einer andern Schlucht derselben Gegend fand sich ein bläulicher Kalk auf diesem dunklen Kalkschiefer liegend, in dem ich einen Inoceramus beobachtete.

Im Morro Unare, in dem Morro von Barzelona und in den Hügelreihen von Cantaro, die die Ebenen Cumanas, von dem Flusse Bordones bis zum Peñon am Golf Cariaco, südlich begrenzen und die meist aus gelblichem Kalk- und Kieselschiefer bestehen, welcher letztere nach unten auch braun oder schwarz gefärbt vorkommt, nimmt die unterste Schicht ein grauer Kalk von schiefrigem Bruche ein, demjenigen des Baches Ipure ähnlich, jedoch regelmässig von weissen Kalkspathadern durchzogen; alle diese Schichten sind, wie es scheint, versteinungsleer, nur in dieser untersten findet sich

im Morro Unare derselbe Inoceramus, den ich bei St. Antonio beobachtete, und den ich häufig (bei Periquito, Cocollar, Guacharo, St. Augustin, montaña de St. Maria) in einem grauen oder dunklen Kieselschiefer fand, der von Thon-, Mergel- und Kalkschiefer bedeckt wird. In dem mittleren Theile des Gebirges von Cumana, den eben genannten Orten, sowie in dem Thale von Caripe, der Cuchilla de Guanaguana, Bergantin, tritt der gelbliche Kalkschiefer von glattem, muscheligen Bruche, der an der Küste in den vereinzelt Höhen von Unare, Barzelona und Cumana vorkommt, in grosser Mächtigkeit auf, wechselt mit Thon-, Mergel- und Kieselschiefern oder ist von denselben bedeckt und selbst, je nach dem benachbarten Gesteine, mehr oder weniger thonig oder kieselig.

Auf diesem gelben Kalkschiefer liegt am Morro Unare wie in dem Gebirge Cumana's, wo er die terrassenförmigen Hochthäler bildet, ein in mächtigen Lagern und Bänken vorkommender, oft unregelmässig vielfach zerklüfteter, und einzelnstehende Felskegel bildender, dichter, bläulich grauer Kalkstein, der meistens sehr deutlich seine Entstehung aus unzähligen Conchylien erkennen lässt. Dieser Kalk wechselt regelmässig mit einem versteinungsleeren Sandstein, der an seiner Oberfläche immer röthlich gefärbt ist, in den älteren Schichten nur bei Cumanacoa, mit dem Belemnitenkalke wechselnd, beobachtet wurde und in den oberen Lagen immer mächtiger wird: während bei dem Kalke die unteren Lagen die grösste Mächtigkeit besitzen — zuweilen wie in Guacas und Cuchivano bei Cumanacoa gegen 5000 Fuss — und die oberen weniger mächtig auftreten. Mit den oberen, jüngeren Schichten findet sich auch zuweilen, wie bei Cumanacoa, St. Maria, Caripe, Bergantin etc. ein Thon- oder Mergelschiefer von muschligem oder parallelepipedischem Bruche wechsellagernd, in dessen Nähe der wahrscheinlich thonreichere Kalk leichter verwittert und die ihn zusammensetzenden Conchylien dann oft als Steinkerne sehr schön hinterlässt.

Die zuerst beschriebenen, schiefrigen und dünn-schichtigen, Inoceramen, Belemniten und Ammoniten enthaltenden Gesteine bilden überall die Unterlage der zweiten Klasse, deren thierische Einschlüsse meistens den jetzt noch lebenden ähnlich sind, und nur durch einige Echiniten und Hippuriten sich als eine antediluvianische Formation kundgeben; jene bilden sowohl die Kuppen der Hochthäler des Gebirgscentrums wie den Fuss der Berge in seinem Umkreise. In den schroffen, steilen Schluchten am Busen St. Fe (zwischen Cumana und Barzelona) sowie an der West- und Südgrenze des Gebirges sind dieselben häufig als die untersten Schichten zu beobachten und zugleich sind hier in der darüberliegenden jüngeren Formation die Sandsteine und Thonschiefer vorherrschend, während mehr nach dem Mittelpunkte und nach dem nördlichen Rande längs des Busens von Cariaco der jüngere Kalk das herrschende Gestein ist. Auf Araya liegt dieser Hippuritenkalk dem Glimmerschiefer auf, und bei Cumana, im Peñon, dem grauen mit Kalkspathadern durchzogenen Kalkschiefer des Cantaro, der daneben von hellem Kalk- und dunklem Kieselschiefer bedeckt wird.

In dem Paraulata-Gebirge der Provinz Barzelona kommt die ältere Kreide nicht zu Tage, nur die jüngsten Schichten der jüngeren Kreide, ein blau- und rothbunter Kalk und gelb-rothbunter Sandstein finden sich hier an der Nordküste gegen Norden aufgerichtet, bedeckt von mächtigen Schichten von Gerölle, Conglomerat, grauem Sandstein und einem, diesem Gebirge, wie es scheint, eigenthümlichen, weissen Kalkschiefer von erdigem Bruche, der keine Conchylien enthält und mit dem Sandstein wechsellagert.

Der Ammonitenkalk findet sich, wie schon erwähnt, am linken Ufer des Unare, westlich vom Morro Unare wieder, wo er bedeckt ist von dem Sandstein und Kalke der jüngeren Kreide, der hier wie in dem Gebirge Cumana's oft einzelnstehende schroffe Felsen bildet, die sich in noch grösserem Maassstabe an dem Südrande der inneren Küstenkette von Caracas von Orituco bis St. Juan ausgebildet finden, wo

jedoch der rothe Sandstein nicht mehr vorkommt, sondern durch abwechselnde, trappartige Schichten von Quarz und festem, schwer verwitterndem in parallelepipedische Stücke zerbrechendem, sandigem Mergel und Thon vertreten wird, die sich auch bis Uchire jenem älteren Kreidegebirge angelehnt finden, und im Bergantin von rothem Sandstein und blauem, ähnlich brechendem Thonschiefer bedeckt, vorkommen. In den sogenannten Morro's von St. Juan, St. Sebastian und Orituco erreichen diese Kegelberge mit senkrechten Wänden die grösste Höhe und sind im Innern durchbrochen durch zahlreiche weite Höhlungen, die an die berühmte Höhle des Guacharo in dem gleichen Gesteine bei St. Augustin erinnern. An Versteinerungen scheint dieser Kalk der inneren Küstenkette, westlich vom Unare-See sehr arm; einen Conus ausgenommen, den ich im Morro von St. Juan fand, habe ich keine beobachtet. Auch in der äusseren Küstenkette, die fast nur aus metamorphosirten Gesteinen besteht, ist bei Pt. Cabello am Esteban-Flusse und bei Valenzia noch der Höhlenkalk der jüngeren Kreide zu erkennen, wenn freilich auch hier ohne Versteinerungen.

Auf diesem dichten, einfarbigen, blaugrauen Hippuriten enthaltenden Kalke, (dessen jüngste versteinerungsleere Schichten bei Bordones Cumana's, beim Toco Barzelona's, am Golf von Cariaco, am See Unare und an andern Orten durch Einschlüsse bunter Thonniären buntgefärbt sind und mit buntem Sandsteine wechseln) — findet sich auf Araya wechsellagernd mit Gerölle, Sand und Thon ein röthlich bunter, selten ganz dichter, mehr oder weniger poröser Kalk, der Meeresconchylien einschliesst und in allen Uebergängen zu einer Muschelbreccie vorkommt. In den Hügeln des St. Antonio bei Cumana wie im Cap blanco bei La Guayra tritt er unter gleichen Verhältnissen auf, doch kommt hier das liegende Gestein nicht zu Tage. In ihm wie in der weissen Muschelbreccie und dem gelben oder bunten, zum Theil gypshaltigen Mergel finden sich nur die jüngsten noch lebenden Seethiere: Schalen von Pecten, Cardium, Turritella, Buccinum,

Arca, Cerithium, Monodonta, Venus, Plicatula, Crassatella etc. — Ein Kalk von ähnlich röthlich-bunter Farbe, jedoch nur dicht, Pecten, Ostrea, Echiniten etc. enthaltend, findet sich auch an der Südseite des Morro Unare und bei Clarines; auch dieser Kalk scheint mit dem von Araya gleichaltrig zu sein, doch ist seine Lagerung nicht hinreichend beobachtet.

Am Südrande des Gebirges vom Cumana am Amaná und Querequel findet sich ein grauer, thoniger und sandiger Kalk, Conchylien-Schaalen (Donax, Cerithium, Cardium) einschliessend, die ihn als Altersgenossen des Kalkes von St. Antonio de Cumana erkennen lassen; er wechsellagert hier mit einem grauen Pflanzenabdrücke und Muschelbruchstücke enthaltenden Sandsteine und buntem, an andern Orten Gyps enthaltenden (St. Felix, Urica, Pao etc.) Lehme; er kommt auch ferner nahe bei Mucujucual mit einem Muschelschaalen enthaltenden Conglomerate wechsellagernd vor; der auch hier vorhandene graue Sandstein tritt in ziemlich mächtigen Lagern auf und enthält z. B. Schichten von Gries oder Kies, zum Theil geht er in eigentliches Conglomerat über.

Ganz derselbe graue Kalk mit ähnlichen organischen Einschlüssen findet sich im Gebirge von Caracas zwischen den beiden Parallelketten am Flusse Capaya wechselnd mit Sandstein, Thon und Mergelschiefer, die alle, zum Theil sehr reichliche Mengen von den bei Cumana sich findenden Conchylien enthalten. An demselben Orte wie in der ganzen Gegend zwischen der Mündung des Tuy und der Küstenkette findet sich noch ein anderer, bunter, thoniger Kalk; zum Theil ohne Versteinerungen, zum Theil nur aus solchen bestehend, deren Schaale wie die derjenigen, die in den übrigen ebengenannten Gesteinen vorkommen, fast immer noch vorhanden ist.

Eine ähnliche Muschelbreccie wie auf Araya und ein ähnlicher Muschelkalk mit fast denselben Conchylien findet sich noch an dem das Meer berührenden Fusse der Küstenkette von Caracas im Cap blanco und Catia bei La Guayra



mit gehobenen, bei Pt. Cabello und den Inseln Guayguasa und Alcatraz mit wagerechten Schichten.

Nächst dem Kalke ist in dem Gebirge Cumana's der Sandstein das verbreitetste Gestein und zwar, einige junge Bildungen ausgenommen, immer versteinungsleer. In der unteren Abtheilung der Kreide kommt der eigentliche Sandstein selten vor, meistens Kieselschiefer, der gewöhnlich Inoceramen enthält und dunkel gefärbt ist; der Sandstein ist, wo er hier vorkommt, weiss und enthält Glimmerblättchen, so bei Cumanacoa, am Purgatorio (in den Gebirgen von St. Maria), Bergantin und am Morro Unare (wo jedoch die Lagerungsfolge noch zweifelhaft ist). Bei Bergantin wird er an der Luft röthlich gefärbt; er liegt hier an der Grenze der obern Kreide, während er am Purgatorio und bei Cumanacoa (?) unter dem hellen, kieseligen Kalkschiefer liegt. Nur an einem Orte im Cerro de los pilones bei Cumanacoa habe ich wechsellagernd mit dem Belemnitenkalke in dieser Abtheilung einen braunrothen Sandstein gesehen, der in der obern Kreide so sehr mächtig auftritt und für diese ganz charakteristisch ist: weshalb ich auch anfangs diesen Belemnitenkalk, bevor ich Bruchstücke desselben bei St. Antonio in dem schwarzen kieseligen Kalkschiefer fand, als zur obern Kreide gehörig betrachtete. — Wie schon erwähnt, ist am Süd- und West-Rande des Gebirges von Cumana dieser rothe Sandstein als jüngste Schicht der obern Kreide besonders mächtig. Im Baranquin bei Cumana und im Profundo bei St. Fé schliesst er nach oben dünne Schichten eines roth- und gelb-bunten, Conchylien- und Pflanzenabdrücke enthaltenden Schieferthones ein. Im Bergantin findet sich auch, dem rothen Sandstein zwischengelagert, eine Gruppe von festen Thon-, Mergel- und Quarz-Schichten: eine Formation, die gegen Westen im Gebirge von Caracas immer häufiger und ausgedehnter auftritt, wo sie bei Uchire an dem Südufer des Unare-Sees zuerst beobachtet wird. An dem nördlichen Fusse des Bergantin in der Nähe von Araguaita am Naricual schliessen ähnliche, ziemlich mächtige Quarz-

Schichten und dunkle glimmerhaltige Thonschiefer Schichten von Steinkohle ein, die an einigen Stellen eine Mächtigkeit von 3—4 Fuss besitzt und die sich unter ganz gleichen Verhältnissen auch in dem Gebirge von Uchire am Flusse Chupaquire wiederfindet.

In der innern Küstenkette von Caracas findet sich der rothe Sandstein von Cumanacoa etc. noch in der Nähe des Morro Unare: mehr gegen Westen wird er durch den Quarzfels ersetzt und tritt vielleicht erst wieder in dem Gebirge Trujillos auf, wo er mit einem Kalke wechsellagert, der mit dem von Cumanacoa, Guacharo, Caripe etc. gleichaltrig sein wird. —

In den Hügeln von St. Antonio bei Cumana, so wie in der ähnlichen Formation auf Araya und noch mächtiger ausgebildet am Südrande des Gebirges von Cumana und Caracas, ferner in dem Paraulata-Gebirge und den dazugehörigen, fast bis zum Orinoko sich erstreckenden Ebenen, so wie an dem unteren Laufe des Tuy und dessen Zuflüssen: also überhaupt als Begleiter des oben als die jüngste Formation bezeichneten Kalkes findet sich ein feinkörniger, grauer, thoniger Sandstein, der zuweilen — bei Oregano am Amaná — grüne Körner und Trümmer von Muschelschaalen oder auch Pflanzenabdrücke einschliesst oder mehr kalkig, sowohl hier wie bei Mucujucual und Capaya, wohlerhaltene Schalen von Meeresmollusken enthält. Sehr häufig finden sich in unteren Schichten dieses Sandsteines Schichten von Gries und Kies der Gesteine der älteren Kreide ein und hier finden sich denn gewöhnlich alle Uebergänge zu Conglomeraten oder Puddingsteinen, — bestehend aus bis faustgrossem Gerölle des gelben Kiesel- und Kalkschiefers, des Quarzfelses und des rothen Sandsteines, seltener des dunklen, blauen Kalkes oder des grauen von Kalkspathadern durchzogenen — in denen ich bei Mucujucual und Clarines Schalen von jetzt lebenden Seethieren beobachtete. Diese beiden Conglomerate sind durch eine graue, quarzige Grundmasse vereinigt, die sich beim Verwittern wenig oder gar nicht röthet, wie es auch

bei den Conglomeraten von Capaya und des Paranalata-Gebirges der Fall ist.

Ein anderes aus denselben Kiesel- und Kalkschiefern bestehendes Conglomerat, das die oberen Lagen einzunehmen scheint, meistens einen gelben, rothbunten, oft gypshaltigen Mergel bedeckend oder von ihm überlagert, ist durch ein rothes quarziges Bindemittel vereinigt, das dem rothen Sandstein der jüngeren Kreide ähnlich ist. Die ganzen nördlichen Ebenen des Orinoko scheinen durch dieses Conglomerat oder den benachbarten bunten Mergel bedeckt zu werden oder bedeckt worden zu sein, denn oft findet sich nur noch auf den kleineren Erhebungen der Mexas das 2 bis 3 Fuss mächtige Conglomerat, während die übrigen Theile dieser Ebenen von den getrennten Bestandtheilen desselben bedeckt werden.

In der südlichen Parallelkette des Küstengebirges von Caracas (ausgenommen in der genannten Gegend des unteren Tuy bei Caucagua und Capaya) habe ich bisher ein ähnliches Conglomerat nicht beobachtet; es kommt hier nur der geschichtete Quarzfels vor, wie auch in der nördlichen das Meer begrenzenden Kette, wo sich ausser den Quarzschichten östlich von Caracas am Fusse des Naiguata auf dichtem, Quarzstreifen einschliessenden Thonschiefer ein dem Conglomerat ähnliches Gebilde findet, das jedoch so dicht und krystallinisch geworden ist, dass es fast porphyrartig oder gneisähnlich erscheint.

Eine Breccie von scharfkantigen Stücken krystallinischer Gesteine findet sich unter einem Gerölle abgerundeter Bruchstücke derselben Felsarten an der Küste La Guayras von Maiquetia bis Cap blanco nach Catia, wo sowohl in dem Gerölle, wie in dem Sande und Lehme, der Schichten von jungem Meereskalke einschliesst, Meerconchylien vorkommen. —

Die Thongesteine finden sich in dem Gebirge Cumana's den Kalk- und Quarz-Gesteinen untergeordnet; theils als harte, dunkle, dünnstiefrige Gebilde mit den ältesten Kalk- und Kiesel-Schiefern wechsellagernd, theils als leichter

zersetzbare gelbgefärbte Schichten an der Grenze der untern und obern Kreide zwischen den Kalkgesteinen liegend. Ein blauer Schieferthon mit muschligem Bruche findet sich in den oberen Sandstein-Schichten der Loma de la Virgen so wie mit den dunkelblauen Kalkschiefern der untern Kreide des Bergantin an dem Bache Mondongo wechselnd, und wird häufiger und mächtiger in dem Gebirge von Uchire und Cupira westlich vom Morro Unare, wo er mit Quarzfels-Schichten wechselt, die hier am Flusse Panapo in den dem Meere nahen Vorbergen senkrecht aufgerichtete Felswände bilden. Dieser Thon zeigt die Eigenthümlichkeit, dass die beiden Flächen des muschligen Bruches durch zwei parallele Curven begrenzt sind; eine Erscheinung, die wohl von der chemischen Beschaffenheit des eintrocknenden Thones abhängt. (So wie ich einmal beobachtet, dass ein Niederschlag von morphinsaurem Bleioxyd in einer Porzellanschaale zu spiralig gewundenen Bändern eintrocknete.) In der Montaña de St. Maria und am Nariqual der Steinkohle benachbart, enthält der graue Thonschiefer Glimmerblättchen und Abdrücke von Farrn-, Schilf- und Dikotylen-Blättern; ähnlich verhält sich ein bunter Thon in den oberen Sandstein-Schichten der jüngern Kreide am Baranquin bei Cumana und an der Protunda bei St. Fé, der überdies Conchylien enthält.

Mehr nach Westen werden die geschiefertene Thone immer herrschender; sie sind hier zugleich fester, dem vom Bergantin beschriebenen in rechtwinklige Stücke brechenden ähnlich, bald blau, bald gelb oder bunt gefärbt und in der Nähe der nördlichen Küstenkette von Caracas Glimmerblättchen aufnehmend und in Glimmerschiefer übergehend. In dem untern Tuy-Thale finden sich an den Ufern des Mercure bei Caucagua zahlreiche Cerithien in einem blauen Thonschiefer eingeschlossen, der zwischen grauem Sandsteine und Conglomeraten liegt; bei Capaya und Curiepe finden sich in gelbem Mergelschiefer, wie in bläulichem und gelblichem Thone, viele der jetzt noch lebenden Meeresconchylien in grosser Menge.

In den Hügeln von St. Antonio bei Cumana, wie in den gleichen Bildungen der gegenüberliegenden Halbinsel Araya bei Maniquarez, wechselt mit dem jüngeren Muschelkalke und den sandigen Geröllen ein gelber, rothbunter Thon, der krystallisirten Gyps oft in ausserordentlicher Menge und Kochsalz in verschiedenen Verhältnissen einschliesst, gewöhnlich auch Conchylienreste enthält. Auf Araya wurde früher dieser salzhaltige Thon zur Salzgewinnung benutzt; das vom Regenwasser ausgewaschene Salz blieb in der trocknen Jahreszeit, nach dem Verdunsten des zu kleinen Seen zwischen den Hügeln dieses Salzthones angesammelten Wassers, auf dem Boden dieser zurück. Ein ähnlicher Gyps und Salz enthaltender Thon findet sich an der ganzen Küste von Barzelona bis Cap Codera und gleichfalls in den Ebenen des Orinoko, wo er zum Anbau von Cocospalmen, die auf anderem Boden nicht gedeihn, Veranlassung giebt. An der Küste wird er noch jetzt zur Salzgewinnung benutzt, z. B. bei Hatillo am linken Unare-Ufer, während jetzt auf Araya in den Seen Piritu und Unare in verschiedenen kleinen Gräben und Teichen westlich von denselben das Salz, wie auch auf den Roques Inseln, nur noch durch Verdunsten des Meerwassers gewonnen wird. Bei Clarines südlich vom Morro Piritu finden sich am Unare ebenso wie auf Araya in dem Gypsthon Seemuscheln eingeschlossen, der neben dem obenerwähnten, Austern und Conchylien enthaltenden Conglomerat liegt.

In dem Gesteine der nördlichen Küstenkette von Caracas finden sich keine Versteinerungen enthaltende Schichten, diejenigen von Capaya, La Guayra und Pt. Cabello ausgenommen. Der Kern dieser Gebirgskette besteht aus einem Hornblende enthaltenden Granite, der an verschiedenen Höhenpunkten zwischen Pt. Cabello und Caracas zu Tage kommt, auch in dem Thale des Flusses Agua caliente die aufliegenden Schichten durchbricht und Stücke des in Hornblende-Gestein veränderten Thonschiefers einschliesst, indem er selbst sehr reich an Hornblende wird.

Auf diesem Granit liegt ein syenitischer Gneis, der wieder bedeckt wird von verschiedenen Uebergängen zum Glimmer- und Chloritschiefer, deren Schichten alle meist wellenförmig oder unregelmässig zickzackartig gebogen sind und mit Serpentin-, Kalk- und Quarzschichten wechseln. — Verlässt man die Conchylien führenden Kalk-, Mergel- und Thonschichten des unteren Tuy und sieht im Mittellaufe dieses Flusses die Thone und Mergel fester werden mit ausgezeichneterem schiefri gem Gefüge und Glimmer oder Hornblende aufnehmen; die Sandsteine in Quarzfels sich verändern, die Kalke krystallinisch körnig werden und gleichfalls Glimmer und Talkblättchen aufnehmen, oft späthig werdend und den Thonschiefer mit Quarzfels verkittend; die mit Gries oder Kies geschichteten Thone oder Sandsteine als Thonschiefer oder Quarzfels mit gleichgelagerten Einschlüssen erscheinen; das durch Quarz zusammengekittete Gerölle, dicht, fast porphyrtartig werden: so liegt der Gedanke sehr nahe, dass jene unkrystallisirten Massen in der Nähe des Granites in die jetzt sich dort findenden Gesteine verändert wurden, wofür auch das angeführte Verhalten des den Thonschiefer in Agua caliente durchbrechenden Granites spricht. — So wie sich in den unzweifelhaft aus Wasser abgesetzten Thonschiefern, in den geschichteten Mergeln und Sandsteinen Bruchstücke anderer Gebirgsarten finden z. B. Kugeln des Ammonitenkalkes am See Unare in dem darüberliegenden schwarzen Thonschiefer — und an andern Orten abgerundete Bruchstücke von Sandsteinen, Conglomeraten, Kiesel- und Thonschiefern: so finden sich gleichfalls auch in dem Glimmer- und Chlorit-Schiefer etc. ähnliche Kugeln und fremdartige Gesteine eingeschlossen, deren Substanz von der Umgebung verschieden, doch gleichfalls mehr oder weniger krystallinisch-körnig geworden ist.

Auch die innere Küstenkette besteht, soweit sie mit jener parallel läuft, d. h. von dem Längengrade Pt. Cabello's bis zu dem des Cap Codera aus metamorphosirten Gesteinen; doch kommt in diesem niedrigeren Gebirgszuge das

hebende Gestein nicht zu Tage und die Umänderung der geschichteten Gesteine ist weniger vollkommen, auch der glimmerhaltige Thonschiefer nicht so wellenförmig gebogen, wie der Glimmer- und Chlorit-Schiefer von Caracas.

Aehnlich verhält sich das Gestein der Gebirgskette von Araya; der Glimmerschiefer ist hier thonig, leicht verwitterbar und seine Schichten sind nicht gebogen: der Quarzfels dicht, fast durchscheinend, glasartig roth oder blau gefärbt; die krystallinischen Kalkschichten häufig feinkörnig, weiss, zum Theil sehr schöner reiner Marmor, wie er sich ähnlich auch im Gebirge von Caracas (Savanna larga am Aragua und bei Pt. Cabello) findet. — Eine solche Metamorphose der neptunischen Gesteine würde auch das Hervorquellen des Petroleums aus dem Glimmerschiefer bei Maniquarez und vielleicht das der warmen Quellen von las Trincheras, Mariara und Onoto aus den Gneisschichten erklären, von denen letztere freilich weder eisen- noch schwefelhaltig ist. —

Der Ursprung der einzelnen metamorphosirten Gesteine, des Glimmerschiefers, Chloritschiefers, Serpentin's etc. lässt sich hier bis jetzt noch nicht nachweisen, nirgend sah ich bis jetzt einen wirklichen Uebergang der Schichten des Thonschiefers und Kalkes in diese Gesteine, nur die Aehnlichkeit in den Lagerungsverhältnissen und die übrigen angeführten Erscheinungen sprechen für eine solche Umänderung; daher auch über das Alter der durch den hervorgetretenen Granit gehobenen Gesteine keine sichern Schlüsse gemacht werden können, wenn auch die Lagerungsverhältnisse eines schwefelkieshaltigen, dunkelblauen Kalkes und eines darüberliegenden Höhlenkalkes, demjenigen der jüngern Kreide ganz ähnlich, bei Pt. Cabello, Valenzia und vielen andern Orten vermuthen lassen, dass auch hier die in jener Gegend noch unveränderten Gesteine die Erdoberfläche bilden. —

Verschiedene Hebungsepochen der drei als verschiedenartig geschilderten Formationen habe ich aus nicht übereinstimmenden Lagerungen nicht ersehen können; im Gegentheil scheint es für die beiden Abtheilungen der Kreide, deren sich

deckende Schichten fast immer dieselbe Neigung zeigen, gewiss, dass beide gleichzeitig gehoben wurden. Der Winkel dieser Neigung ist zwar in den verschiedenen Gebirgs-ästen verschieden, doch im Gebirge von Cumana vorherrschend circa  $45^{\circ}$ ; das Streichen noch mehr verschieden, doch im Allgemeinen von S.W. nach N.O., welche Richtung auch mit der des Hochthales von Bergantin über St. Augustin nach St. Maria und der des Küstenhöhenzuges des älteren Kalkschiefers von dem System des Morro Unare über dem Morro Barzelona und den dazugehörigen Inseln bis zu der Hügelreihe des Cantaro bei Cumana übereinstimmt. (Wie auch mit der des Thonschiefergebirges von Merida, Trujillo bis Barquisimeto).

Dass die jüngste Formation des Gebirges Cumana erst später nach der Hebung der Kreide gebildet sei, ist wohl als mehr denn wahrscheinlich daraus zu ersehen, dass sie nur am Fusse dieser vorkommt; mit Sicherheit kann ich jedoch diese Frage nicht beantworten, da ich nirgends eine unmittelbare Auflagerung dieser Formation auf die nächst ältere beobachtete. Bei St. Antonio de Cumana, auf Araya und am Morro Unare sieht man wohl beide Bildungen nebeneinander und bei St. Antonio ist der Neigungswinkel aller drei dort nebeneinander vorkommenden Abtheilungen übereinstimmend; ein wirkliches Decken ist jedoch in allen diesen Fällen nicht zu beobachten, da überdies die verschiedenen Schichten der jüngsten Formation an den beiden letztgenannten Orten in verschiedene nebeneinanderliegende Hügel verändert sind. Ueberdies spricht auch wohl die Zusammensetzung des die Ebenen des Orinoko in so grosser Ausdehnung bedeckenden Conglomerates aus den Gesteinen der Kreide für eine vorhergegangene Zerspaltung dieser. Das Vorhandensein des Grieses und Kieses in den grauen Sandsteinen könnte wohl allenfalls als die Wirkung von Brandungen und Meeresströmungen auf einige freigelegte Stellen der ältesten Schichten angesehen werden; um jedoch die ungeheuren Massen, die die Llanos bedecken, von jenen



zu trennen, mussten wohl vorher die darüberliegenden Schichten der jüngern Kreide in der Art zerklüftet und zerrissen sein, wie wir es jetzt sehen.

Auch in der Küstenkette von Caracas ist die tertiäre Formation bis jetzt mit Sicherheit nur am Fusse des Gebirges beobachtet; doch könnte das Fehlen derselben in den höheren, dem hervorgetretenen Granit näheren Theilen der Gebirge — in denen man wohl hin und wieder Gyps in verhärtetem Thon findet (Quebrada Tarma am obern Tuy) — an der Veränderung der Gesteine liegen, wofür auch die übereinstimmende Lagerung der jüngsten Gebilde des untern Tuy und Catia's bei La Guayra mit dem hangenden Gestein spricht, die wirklich auf eine gleichzeitige Erhebung jener mit den ganzen metamorphosirten Massen hindeutet. Hiernach hätten wenigstens zwei Hebungen stattgefunden; die der beiden Kreideabtheilungen (die sich von dem Gebirge Cumanas nach Westen über das östliche Ende der innern Küstenkette und die in den nördlichen Llanos von Caracas befindlichen Erhebungen nach den Bergen von Barquisimeto, Trujillo und Merida erstrecken und in den Llanos wahrscheinlich hin und wieder zu Tage kommen) und die der Küstenkette von Caracas mit dem ganzen von tertiären Schichten bedeckten Gebiete, von denen die obersten durch die in Folge der Emporhebung des Küstengebirges in Bewegung gesetzten Wassermassen angeschwemmt sein würden.

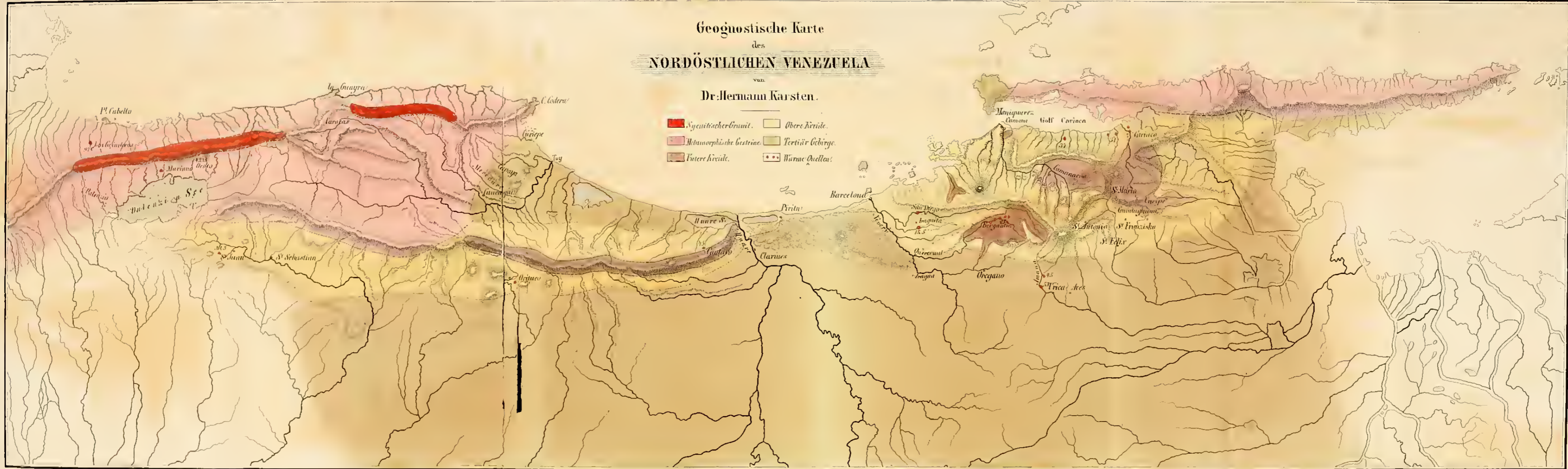
Zahlreichere, umfassendere Beobachtungen und Messungen werden es wohl später möglich machen, diesen jetzt noch schwierigen Punkt aufzuklären, daher ich es für jetzt unterlasse, die einzelnen vorhandenen Beobachtungen ausführlicher zu beschreiben.

---

# Geognostische Karte des NORDÖSTLICHEN VENEZUELA

von  
Dr. Hermann Karsten.

- Syenitische Granit.
- Metamorphische Gesteine.
- Tertiäre Kivide.
- Obere Kivide.
- Tertiäre Gebirge.
- Wärme Quellen.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1849-1850

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Karsten Hermann

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss der Gesteine des nördlichen Venezuela. 345-361](#)