Werk

Titel: Richard Ludwig's Reisen auf Santo Domingo 1888/1889

Untertitel: hierzu Tafel 11

Autor: Sievers, Wilhelm

Ort: Berlin

Jahr: 1898

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1898_0033|LOG_0047

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Richard Ludwig's Reisen auf Santo Domingo 1888/1889.

Von Wilhelm Sievers.

(Hierzu Tafel 11.)

Richard Ludwig wurde am 12. Oktober 1849 als Sohn des Pfarrers Friedrich Ludwig und seiner Gattin Magdalene, geb. Stahl zu Waldmannshofen in dem von Creglingen gegen Aub vorspringenden, in das bayerische Gebiet eindringenden Zipfel Württembergs geboren. Nach zurückgelegter Gymnasialzeit ergriff er den Apotheker-Beruf, arbeitete bei Professer Mäcklin in Tübingen, versah nach dessen Tode mehrfach Gehilfenstellen, z. B. in Munderkingen, und machte darauf den Feldzug 1870/71 in Frankreich mit. Nach dessen Beendigung übernahm Ludwig die Einrichtung einer Chinin-Fabrik in München und leitete diese bis zu seinem Abgang nach Süd-Amerika. Im Jahr 1883 ging er nämlich im Auftrag eines Guano-Konsortiums, Polly Boom und Co. in Puerto Cabello, dorthin und hat seitdem die Uferstaaten des Karaibischen Meeres nicht wieder verlassen, auch nicht einmal zu vorübergehendem Aufenthalt in Europa. Er bereiste zunächst die Inseln vor der Nordküste Venezuelas, die Aves, Roques, Orchila, Blanquilla, Hermanos, Testigos, Margarita, die Halbinsel Paraguaná und Coro, nahm aber seinen Wohnsitz meist auf Curaçao; erst in den letzten Jahren 1892 bis 1894 siedelte er sich mehr in Venezuela an und bereiste hier noch den Oriente, die Landschaften zwischen Cumaná, Maturin, Guiria und Carúpano.

Aber auch die Antillen hat Ludwig kennen gelernt, namentlich St. Bartholomä, über das er in den „Deutschen Geographischen Blättern" Bd. 17, S. 43—84 (mit Karte in 1:66 000) einige wertvolle Angaben gemacht hat, ferner St. Martin, Anguilla und Santo Domingo, dessen Bereisung Gegenstand dieser Abhandlung ist. Im Herbst 1893 und im Frühjahr 1894 ging er endlich im Auftrag der venezolanischen Regierung nach den Goldminen von Apa y Carapa in der Serrania del Interior südlich des Tuy in Mittel-Venezuela, starb aber am 1. September 1894 in La Guaira an der Dysenterie.

Seinen Nachlafs zu bearbeiten und herauszugeben, habe ich mich sofort entschlossen, als ich von seinem Tode erfuhr. Schon Ende der achtziger Jahre wendete sich Ludwig an mich, um eine Gelegenheit zur Untersuchung und Verwertung seiner Sammlungen zu erlangen, doch liefs er seine Absicht bald wieder fallen. Im März 1893 reiste ich mit ihm von Carúpano über das Gebirge des Oriente nach Maturin im Llano und konnte mich dabei von der Genauigkeit seiner Beobachtungsweise und Sorgfalt seiner Notizen überzeugen. Schon zu jener Zeit hatte ich ihn dringend gebeten, nach Europa zu kommen, um das reiche Material, das er auf langjährigen Reisen mühsam gesammelt hatte, zu verwerten und herauszugeben. Er versprach es auch; doch machte sein Tod allem dem ein Ende.

Anfang 1896 gelang es mir sodann, von R. Ludwig's noch lebendem, hochbetagtem Vater 42 Tagebuchhefte zur Durchsicht und Bearbeitung zu erhalten, die den ganzen Zeitraum von 1883 bis 1894 umfassen. Aus ihnen habe ich hier alles entnommen, was auf die Geographie und Geologie von Santo Domingo Bezug hatte. Wenngleich Ludwig stets nur zu dem Zweck der Untersuchung von Bergwerksbetrieben, Minen aller Art und besonders Phosphat-Lagern reiste, so gab er doch schon von Anfang an auf die allgemeinen geologischen Verhältnisse sowie auf die Vegetation acht; seine Vorbildung als Chemiker und Apotheker führte ihn von selbst auf Geologie und Botanik. Auch läfst sich deutlich erkennen, dafs seine Beobachtungsfähigkeit mit den Jahren stieg und sich ausbildete; die Reisen im Oriente lieferten viel reichlichere Ausbeute als die im Westen der Republik Venezuela im Anfang seines Aufenthaltes gemachten Ausflüge.

Der Wert der Aufzeichnungen nimmt also, was Wissenschaftlichkeit anbetrifft, mit der Zeit zu. Aber gerade einige der frühesten Reisen sind deshalb wertvoll, weil sie nach Gegenden sich richteten, die bisher von europäischen Reisenden nicht oder doch nur ganz flüchtig betreten wurden; überdies wagte sich Ludwig in Gebiete, die wegen ihres Klimas, ihrer Unwirtlichkeit und Ärmlichkeit meist von den Reisenden gemieden wurden. Seine Angaben sind daher eine wertvolle Ergänzung zu den bisher vorliegenden Arbeiten über Venezuela, Santo Domingo und die Inseln vor der Küste Venezuela's.

Freilich hätte uns Ludwig selbst eine viel wertvollere Veröffentlichung geschenkt, da er die eigene Erinnerung zu mächtiger Hülfe hätte herbeirufen können. Andererseits hielt ich es für meine Pflicht, die Aufzeichnungen nicht untergehen zu lassen, sowohl gegenüber dem Verstorbenen und seiner Familie, als auch der Geographie, die ein Interesse an der Erhaltung aller von ernsthaften Reisenden ausgehenden Nachrichten und Aufzeichnungen hat. So habe ich denn die

Veröffentlichung vorgenommen und fand eine Stütze an der reichhaltigen Gesteinssammlung Ludwig's und ihrem Bearbeiter, Herrn Privatdocent Dr. W. Bergt in Dresden, einem guten Kenner mittel- und südamerikanischer Petrographie, dem ich Dank und Belehrung schulde.

Was Richard Ludwig's Reisen auf Santo Domingo betrifft, so glaubte ich doppelte Veranlassung zu haben, sie der Vergessenheit zu entreissen; einmal, weil Reisen auf Santo Domingo überhaupt zu den Seltenheiten gehören, dann aber auch, weil Ludwig's Ergebnisse geeignet sind, unsere bisherigen Ansichten über die Zusammensetzung, den Bau und die Stellung der Insel innerhalb der übrigen Länder am amerikanischen Mittelmeer zu berichtigen, was in einem besonderen Anhang zu der eigentlichen Reisedarstellung ausgeführt werden wird.

Die für die physikalische Geographie West-Indiens nicht unwichtigen Ergebnisse wurden gewonnen auf drei Land- und Seereisen. Die erste Landreise ist die bedeutendste von allen, dauerte am längsten, führte am weitesten in die wenig bekannten Teile des Innern und ergab das wichtigste Material. Sie begann am 28. April 1888 in der Stadt Santo Domingo und führte zunächst nahe der Küste nach Azua, hierauf an die Laguna Enriquillo und von Neyba nordwärts nach San Juan de la Maguana und Banica, also nahe an die haitianische Grenze in das Thal des oberen Artibonite, wohin Gabb überhaupt nicht gelangt ist. Der Rückweg erfolgte über Azua, aber nicht wieder der Küste entlang, sondern in einem nach Süden geöffneten Bogen, an den Gehängen der Loma Tina entlang, also über das höhere Gebirge landeinwärts bis nach Piedrablanca im Stromgebiet des Yuna, und dann auf der Landstrasse nach der Hauptstadt (7. August). Das Vordringen gegen die haitianische Grenze und das Eindringen in das hohe Gebirge zwischen Azua und Piedrablanca machen die Ergebnisse dieser Reise besonders wertvoll.

Die zweite Reise richtete sich nach dem Norden, verlief zur See von Santo Domingo nach Sanchez, dann zu Lande bis San Francisco de Macoris und von dort zurück zu Lande über Cotui nach Santo Domingo. Sie dauerte vom 15. December 1888 bis zum 5. Januar 1889, war somit kürzer und ergab auch weniger geographisch Brauchbares; erwähnenswert sind besonders die Aufschlüsse über die Sierra de Monte Cristi.

Die dritte Reise war als reine Seereise geplant, wurde aber durch einen Unfall schliefslich doch noch zum Teil zur Landreise. Sie dauerte vom 20. Januar bis 19. Februar 1889 und führte zunächst von Santo

Domingo aus zur Insel Beata an der Südspitze Haiti's, darauf nach Jacmel; dann aber wurde die Insel Alta Vela südlich vor Beata untersucht und als jungeruptiv erkannt, wie denn überhaupt ein Zug jungeruptiver Gesteine Süd-Haiti zu überziehen scheint. Endlich lief Ludwig das Hauptland der Insel Haiti wieder an und beendigte schliefslich von der Ostseite der Bai von Caldera aus über Bani nach Santo Domingo die Reise zu Fufs und zu Pferde.

Im folgenden werden zunächst als Einleitung die ersten Eindrücke Ludwig's auf Santo Domingo geschildert, dann seine drei Reisen eingehend und möglichst wörtlich nach dem Tagebuch besprochen, endlich die aus ihnen entsprossenen Ergebnisse erörtert werden.

Einleitung.

Am 10. April 1888 morgens kam R. Ludwig in Sicht der in Wolken eingehüllten Küste[1]) von Santo Domingo, zunächst der Berge von Baburuco, die mit ihren weifsen Wänden vermutlich dem tertiären Küstengebirge angehören. Um Mittag passierte er die Gewässer von Azua[2]) und landete nachmittags wegen hohen Seeganges und der Unmöglichkeit, die Spitze[3]) vor der Bahia zu umfahren, am Eingange der Bucht von Caldera. Das Ufer ist flach und sandig, ein grofses Anschwemmungsgebiet, bestanden mit Palmen, mit Algodon de seda[4]) und umgeben von den scharfkantigen kahlen Bergen dieses Inselteils. Die sogenannte Saline im Innern der Bucht wird offenbar nicht benutzt, könnte aber viel Salz liefern. Die Gerölle am Ufer der Bucht bestehen teils aus den harten Kalksilikaten des Tertiärs, aber auch aus Quarzdiorit, ähnlich wie auf Aruba und Paraguaná, sowie aus feinkörnigem Granit mit körnigem Feldspat, und vereinzelt kommen auch feine grüne Schiefer vor[5]).

---

[1]) Auf der grofsen Karte von Haiti von Schomburgk-Mendes von 1858 im Mafsstab von 1 : 500 000, die hier wohl am besten verglichen werden sollte, verläuft die Sierra de Baburuco in südöstlicher Richtung zur Bahia de Neyba oder Neiva oder Juliana.

[2]) Azua, mit vollem Namen Azua de Compostella, liegt etwa 8 km oberhalb der Mündung des Rio Via in die Bahia de Ocoa.

[3]) Diese Spitze ist Punta Salina.

[4]) Algodon de seda, zu deutsch: Seidenbaumwolle, *Calotropis procera*, eine Asclepiadacee.

[5]) Gleich die ersten Beobachtungen Ludwig's beweisen das Vorkommen alter Eruptivgesteine, und es wird gleich hier ausdrücklich Granit erwähnt. Dieses Vorkommnis ist aber auch nach Gabb's Karte (in „Transactions of the American Philosophical Society" XV. N. Ser.) begreiflich, da der Rio Ocoa zum Teil auch sein Wasser aus einem Gebiet alter Eruptivgesteine zieht. Vgl. Ergebnisse S. 333.

Die äufserste Ecke der Bahia bedecken Dünen, nach aufsen sind schwache Korallenbauten vorhanden, aber nicht über dem Meer; auch finden sich keine alten Strandlinien. Die Bahia ist im Grunde ein Thal und scheint besonders dadurch entstanden zu sein, dafs sich an dem sie absperrenden Hügelzuge am äufsersten Ende Sand ablagerte.

Am 11. April passierte Ludwig den hohen, oben fast horizontal abschliefsenden, von den zackigen Spitzen des umliegenden Gebirges durchaus verschiedenen Tafelberg von Bani[1]) und gelangte am 12. April nach der Hauptstadt Santo Domingo.

„Interessant sind ihre alten Befestigungswerke, an denen anscheinend durchaus keine Reparatur vorgenommen wird; sie liegen am rechten Ufer ganz am Seestrand, der hier von 8—10 m hohen Korallenbauten eingenommen wird; diese sind aber so unterwaschen, dafs die bis auf die äufsersten Spitzen angebauten Werke fast fliegend erscheinen. Auf dem gegenüberliegenden Ufer ist ein früheres Blauholzlager, jetzt eine Zuckerfabrik, die zu den malerischen Altertümern des anderen Ufers wenig pafst. Mitten vor der Stadt steht ein Leuchturmgerüst und direkt an der Einfahrt in den Flufs auf der linken Uferhöhe ein kleineres. Palmen und andere hübsch grün belaubte Bäume reichen bis an den Seestrand heran, die Flufsufer zunächst der Stadt tragen Kokospalmen. Auch Dampfer und grofse Segelschiffe legen innerhalb der Flufsmündung an, und Werftarbeiten sind in Vergröfserung begriffen."

„Auf der Plaza steht das schöne Denkmal des Columbus, die Kathedrale, das Regierungsgebäude; in der Stadt sind viele Ruinen von alten grofsen Häusern, namentlich aber von vielen Kirchen und Klöstern, dazwischen die Geschäftshäuser, Markthalle, und das Ganze macht einen sonderbaren Eindruck, Räuber in altem, fremdem Raubnest. Unbekannten fällt es schwer, aufser der Stadt zu gelangen, da sie eine Ringmauer hat; an einzelnen Stellen sind neuerdings Löcher herausgeschlagen und der Wallgraben übervoll von Strafsenkot, über den man sich hinwegbequemen mufs. An der Küste dieses Inselteils läuft ein weit sich hinziehender Hügelzug aus Korallenriffen, wie auf Curaçao. Der Flufs hat sich durch ihn einen Weg gegraben, sonst scheint die Reihe wenig unterbrochen und überall gleich hoch, etwa 50 m, zu sein."

„In nächster Nähe liegen Potreros und Ansiedlungen kleiner Leute, die das Durchdringen nach bestimmter Richtung oft ver-

[1]) Tafelberge sind nach Gabb's Profilen (ebenda) häufig auf der Insel, besonders im Norden in der Monte Cristi-Kette.

sperren. Aufserdem ist noch viel Land im Urzustand, mit niedrigem Wald und allerlei Palmen, auf dem Boden eine moosige Bedeckung und Pflanzen, wie sie in diesem Klima sonst nur in beträchtlicher Höhe vorkommen."

I. Reise nach Azua, der Laguna Enriquillo, San Juan de la Maguana, Banica und Piedrablanca.

Vom 28. April bis 7. August 1888.

Am 28. April wurde dann die Reise nach Azua bei Regen angetreten und führte zunächst in etwa 5½ Stunden nach San Cristobal am Rio Nigua.

Der Weg verläuft ziemlich eben, und zur Rechten hat man lange Zeit den etwa 25 m hohen, meist hoch bewaldeten[1]) Korallensaum dieses Inselteils, in der Ebene Anpflanzungen. Über den Flufs Jaina führt eine Fähre; jenseits des Flusses hält sich der Weg mehr südlich, ist etwas steinig, führt über Kalkklippen und Schluchten, ist aber im ganzen nicht schlecht. Auch die beiden Bäche waren bei den drei Übergängen klein und passierbar, es wurde aber Nacht, ehe San Cristobal erreicht ward.

Das Bett des Rio Nigua enthält junge quartäre und tertiäre Kalksteine, ältere graue Schiefer, Porphyr und Diabas[2]). Das breite Thal nördlich des Ortes ist hüsch bewaldet, noch wenig bepflanzt, der meist schwarze Boden von den umherlaufenden Schweinen aufgewühlt. Am dritten Übergang über den Nigua befindet sich eine 25 m hohe, senkrecht aus dem Bett aufsteigende quartäre Kalkwand. Dann gelangt man in grüne Schiefer mit anscheinend östlichem Streichen und nördlichem Einfall.

Auch wenn man von dem Rio Nigua nach dem Rio Jaina in die Gegend von Medina hinübergeht, stehen lange Zeit grüne Schiefer an, doch kommen auch Eruptivgesteine, ähnlich dem Curaçao-Diabas[3]) vor. Medina heifsen ein Bach und ein Dorf mit Kirche und Schule, sowie hübschem Grasteppich und Königspalmen. Die Umgebung steht im Ruf, Gold zu produzieren, und in der That liegen grofse Dioritblöcke überall umher. Der Nigua erhält von der Westseite zahlreiche Bäche, und einer derselben entspringt ähnlich wie die Blau; freilich ist das Ursprungsbecken kleiner als der Blautopf[4]), aber

---

[1]) Die starke Bewaldung des Korallenkalkes ist auffallend.

[2]) Der Rio Nigua durchzieht nach Gabb's Karte in der That die Eruptivgesteine, die Kreide, das Tertiär und den Küstenkorallenkalk.

[3]) Bei Medina giebt Gabb ausschliefslich Kreide an, ein Beweis für die Unzuverlässigkeit seiner Karte.

[4]) Bei Blaubeuren.

das Wasser ist auch blau und kommt unter einer Kalkbank hervor[1]). Alte Ruinen eines Wasserwerkes deuten auf die Benutzung der Wasserkraft durch die Spanier; heute wird dieser Platz aber von den lässigen Einwohnern schlecht gepflegt. Im oberen Nigua-Thal zeigt sich starke Faltung des Gebirges, nämlich der grünen Schiefer, die in grofsen Felsmassen am Ufer anstehen; sie sind rein grün, hornsteinartig[2]) dicht, streichen östlich und fallen nach Süd, später nach Nord ein. Unterhalb dieser Örtlichkeit Los Platanos stehen wieder Konglomerate und Kalkbänke an. Eine Ortschaft El Cobre deutet das Vorkommen von Kupfer an; in der That findet sich etwas Buntkupfererz. Die Berge sind etwa 150—200 m hoch; der Cerro Calabozo besteht aus grünen Schiefern und wird von einer Kalkbank gekrönt.

Je weiter man nun vom Rio Nigua nach Westen vordringt, desto mehr ändert sich die Zusammensetzung des Gebirges, indem die älteren Gesteine mehr und mehr dem Tertiär Platz machen[3]). Namentlich westlich vom Rio Nigua ist dies der Fall; quer über den Weg streichen sandige, etwa 1 ' mächtige Kalkbänke wie Mauern, meist steil aufgerichtet und zwischen zwei weifse Thonlager eingeschlossen, und das scheint sich weit in das Land hinein zu erstrecken[4]). Im Rio Bani kommen denn auch neben krystallinischen Geröllen besonders Bruchstücke von jungen Kalksteinen vor.

Bani ist ein etwas ärmlicher Ort, doch bemüht man sich mit der Bewässerung zur Erzielung von Viehfutter. In Bani werden Alabaster, Pyrit, Kohle, Petroleum und Salz als Produkte der naheliegenden Berge bezeichnet[5]).

Der Weg von Bani nach Azua ist steinig, trocken und führt in seiner zweiten Hälfte am Meer hin; der gröfste zu überschreitende Flufs ist der Rio Ocoa, an dessen linkem Ufer die ärmliche Ortschaft Sabana del Buey liegt, an dessen rechtem eine grofse auf älterem Palmenhainboden stehende Zuckerpflanzung betrieben wird.

Nördlich von der Stadt Azua tritt in einem Bach unter einer 10 m hohen kalkigen Sandsteinbank eine warme Quelle zu Tage; ihr Wasser schmeckt nach Chlornatrium und dient zur Heilung von allerlei Leiden, namentlich des Magens.

---

[1]) Gabb giebt hier Miocän an.

[2]) Sie gehören wahrscheinlich der Kreide an.

[3]) Nach Gabb liegt der ganze Weg San Cristobal-Bani im Postpliocän.

[4]) Nach Gabb gehört alles Land nördlich von Bani der Kreide an, südlich davon dem Postpliocän.

[5]) Diese kommen auch in Venezuela an der Grenze der Kreide und Tertiärformation vor; vgl. Sievers, Die Cordillere von Merida, Wien 1888, S. 27.

Wichtiger ist das Petroleum-Gebiet[1]), als dessen Centrum Azua angesehen werden kann. Petroleum findet sich überhaupt in Santo Domingo in den Schieferthonen, die auch Salz und Kohle führen. Von Azua aus dehnt sich diese Formation westlich bis zur Laguna Enriquillo, südwestlich bis gegen Barahona und nördlich bis an den Fuſs der höheren Berge aus. Ihre groſse vertikale Ausdehnung kann man an den Flüssen Tabara, Hura und Ocoa beobachten. Sicher findet sich auch noch Petroleum in den Bergen zwischen Neyba und San Juan, westlich und östlich vom Wege Neyba-Cabeza del Toro, dicht vor Ankunft in letzterem Ort, ferner bei Maniel an mehreren Stellen und bei Bani im Thale Codeo. Etwa im Mittelpunkt des ganzen Gebiets von mindestens 80 km Ausdehnung befindet sich die Hauptquelle bei Azua, ungefähr 4 km nördlich von dieser Stadt und 7—8 km vom Hafen von Azua entfernt, der in der schönen Bai von Ocoa gelegen und als bester Hafen der ganzen Südseite der Insel bekannt ist.

„An diesem als Mittelpunkt der petroleumführenden Schichten bezeichneten Ort tritt das Öl an mehreren Stellen zu Tage, und aus der Hauptquelle darunter flieſsen täglich etwa 25 Liter, die in dem Alluvialboden der Umgebung versickern und dort teils vertrocknen, indem sie eine asphaltähnliche Masse zurücklassen. Neben dem Petroleum sprudelt aus der Hauptquelle ununterbrochen reichlich Kohlensäuregas, welches wahrscheinlich aus tiefer gelegenen sich in Zersetzung befindenden Schichten mit organischer Substanz stammt, als deren Produkt das Petroleum selbst anzusehen sein wird. Da weder das Öl noch das Gas eine höhere als die Mittel-Temperatur jener Gegend zeigen, so ist die Tiefe, woher beide kommen, wahrscheinlich nicht sehr beträchtlich. Das Öl selbst ist von etwas dicker Konsistenz, etwa wie Mohn- oder Rapsöl, wird aber voraussichtlich in der Tiefe dünner sein, wie man das an vielen anderen Petroleumquellen, eigentlich gegen unsere Voraussetzung, wahrgenommen hat, und damit würde sein Prozentgehalt an Leuchtöl steigen. — Der Destillationsrückstand, der vorerst in dem Rohprodukt vorherrschend sein muſs, würde ein gutes Schmieröl geben, wie Valvolin oder wie man diese Produkte genannt hat, die in den groſsen maschinellen Anlagen der schönen Zuckerpflanzungen Santo Domingo's etc. reichlich benutzt werden."

„Was nun die Frage anbelangt, ob man durch Bohrungen genügend groſse Mengen des Öls auffinden wird, um eine Industrie

[1]) Nordwestlich von Azua liegt nach Gabb die Grenze von Kreide und Postpliocän.

darauf zu gründen, so kann ich das für mich wohl glauben, und habe meine Ansicht in Obigem begründet, indem die ölführenden Schichten sehr weit und gleichmäfsig mit organischer Substanz erfüllt fortsetzen. Jedoch ist ein genaues Studium der Sache, namentlich im Centrum der Ebene von Azua, sehr erschwert und ohne künstliche Aufschlüsse unvollständig, da die Schieferthone, die unser Interesse haben, zwar steil aufgerichtet, aber besonders in den Ebenen doch noch von quartären Schichten und namentlich dem Alluvium überlagert sind, welche oft gerade an solchen Stellen, wo es am meisten wünschenswert erschien, einen Einblick zu thun, störend im Wege lagen. In erster Linie ist es aber der Wald, welcher den geologischen Überblick verwehrt."

Von Azua aus besuchte Ludwig ferner das Thal des Rio Via, dessen Bett tief in tertiäre Schichten eingeschnitten ist. Der Untergrund ist ein graues Sedimentgestein, während an den Gehängen sandige Schichten mit kalkigem Bindemittel in den oberen, grobes Konglomerat aus krystallinischem Gestein in den unteren Teilen anstehen. Die Streichrichtung ist östlich, der Einfall nach Norden 45 °. In diesem Thal stehen aus spanischer Zeit ein Kalkofen und Reste eines Aquäduktes. Flufsaufwärts auf halbem Weg zum Wasserfall des Rio Via liegen junge Korallen, die von den 250 bis 300 m hohen Gehängen abgespült werden, und eine halbe Stunde vor dem Wasserfall finden sich in 300 m Höhe recente Seemuscheln. Weiter oben stellen sich in 500 m Höhe Thonschiefer[1]) ein und darauf eine östlich streichende, 45 ° nach Norden fallende Quarzitbank, die den Absturz zum Wasserfall bildet; auch Quarzdiorit findet sich in dieser Gegend[2]). In etwa 600 m Höhe tritt Farnvegetation auf.

Endlich untersuchte Ludwig noch das Flufsbett des Rio Hura. Hier zeigt sich zunächst durch kohlige Substanz gefärbter Schieferthon[3]) mit östlichem Streichen und undeutlichem Einfall nach Süden, teilweise sogar sehr steiler Stellung, dann weifse Kieselschiefer[4]) mit nördlichem Einfall und in grofser Mächtigkeit. Der Weg nach dem

---

[1]) Hier hat Ludwig möglicherweise die Grenze zwischen den jüngeren Bildungen und der Kreide überschritten; sie liegt nach Gabb in unmittelbarer Nähe von Azua, scheint aber nach Ludwig erst weiter nordwärts zu verlaufen.

[2]) Also wiederum ein Eruptivgestein.

[3]) Möglicherweise die Cerro de Oro-Formation des südamerikanischen Festlandes. Vgl. Sievers, Die Cordillere von Merida, Wien 1888, S. 26 ff.

[4]) Die weifsen Kieselschiefer dürften der Kreide angehören; auch nach Gabb schneidet die Grenze zwischen der Kreide und dem Postpliocän den Rio Hura nordwestlich von Azua.

Rio Hura führt lange im Schatten hoher Javillos[1]), dann durch dorniges Savannengehölz; am Flusse selbst dehnen sich fruchtbare Pflanzungen von Bananen und Zuckerrohr aus, Kakao fehlt.

Die Vigia-Berge erwähnt Ludwig zweimal; nach der Notiz vom 15. Februar sind sie etwa 300 m hoch und bestehen aus gehobenen Korallenriffen, ähnlich den dünnen Bänken von Curaçao, bei oft verwischter Korallenstruktur. Azua liegt 90 m über dem Meer.

Am 21. Mai 4 Uhr früh verliefs Ludwig Azua und trat seine Reise nach der Laguna Enriquillo an.

„Man erreicht bald den trockenen Rio Tabara mit vielen alten Armen und grünem krystallinischem Gerölle. Dann passiert man drei Stunden lang durch Arroyos[2]) dieses Flusses und hügelig trockenes Schieferthongebiet mit einzelnen Korallenbänken, östlichem Streichen und nördlichem Einfall. Kaum bemerkbar ist die Wasserscheide zwischen Tabara und Yaqui."

„Das Yaqui-Thal ist nicht breit; die tieferen Ebenen sind nicht bepflanzt, weil sie überschwemmt werden, die Bewohner leben hier mehr von Viehzucht. Der Punkt Fondo Negro liegt 100 m über dem Meer. Der Yaqui ist in die oben beschriebenen Schichten eingeschnitten. Auch Cerro Buzu sowie die Berge zwischen Neyba und San Juan (wenigstens den gegen Azua hin sich erstreckenden Teil), und die Berge bei Salinas kann man mit dem Glase als gleiche Gebilde erkennen; in den höheren Teilen aber sind weifse Abstürze sichtbar, wie man sie in den Vorbergen bei Bani sieht. Etwas unterhalb Fondo Negro passiert man den ziemlich reifsenden Yaqui, in dem den Pferden das Wasser bis an den Bauch ging, trotz niedrigem Wasserstand[3]). Dann folgten noch gute drei Reitstunden auf engen Waldwegen und vielen Kurven, doch fast ebenem Boden. Das Land ist sehr schwach bewohnt, der Wald vorwiegend Cují-Gebüsch[4]), an besseren Stellen auch höhere Bäume und stellenweise Guayacan[5]), der hier ausgebeutet wird, doch auch mitten in der Savanne hoher Wald mit ungemein viel Bartflechte, die ihn magisch aussehend macht."

---

[1]) Javillo ist *Hura crepitans*, eine Euphorbiacee.

[2]) Arroyos sind Fiumaren, zur Trockenzeit wasserlose Bachbetten.

[3]) In dieser Gegend weicht Gabb's Karte sehr stark von der Schomburgk-Mendes'schen von 1858 ab; die Entfernung von der Yaqui-Mündung nach der Azua zunächst liegenden Kreuzung des Weges Azua-Neyba beträgt bei Schomburgk-Mendes nur 20, bei Gabb aber 40 km, und die Längserstreckung der nach Gabb aus Postpliocän bestehenden Halbinsel zwischen beiden wird daher verdoppelt.

[4]) Cují ist eine Mimosen-Gattung mit zahlreichen Arten.

[5]) Guayacan ist *Guayacum officinale* aus der Familie der Zygofilaceen.

„Auch westlich von Hatillo hat der Weg ähnlichen Charakter. Am westlichen Ende der Laguna Rincon liegt San Cristobal mit nur einigen Hütten, dann kommt man an den Flufs Salinas, an dessen linkem Ufer Salinas mit wenigen Häusern liegt. Hier ist viel weifses Salz vorhanden, anscheinend verschiedene Flöze. Die Schichten sind steil aufgerichtet und streichen im allgemeinen östlich; auch Gips kommt vor und eine rötliche Kalkmuschelbank, ähnlich denen bei Coro in Venezuela; ferner tritt ein 6 m mächtiges Lager grünlichen Sandsteins auf, dann eine kieselig-kalkige Bank und wieder 6 m grünlicher Sandstein und eine ½ m mächtige Schicht ganz kleiner Muschelreste mit Thon, endlich wieder eine grünliche Sandsteinschicht von 1 m Mächtigkeit. Das Hangende dieser Salzlager mufs demnach m Süden sein, und wenn Salze wie die Abraumsalze von Stafsfurt vorhanden waren, so sind sie wahrscheinlich zerstört, denn im Süden der Salzberge läuft ein langes tief eingeschnittenes Thal."[1])

Im Flufsbett des Rio Salinas aufwärts trifft man zunächst Schotter-Terrassen aus Kalksteingeröll und feinerem Kalk-Konglomerat, dann feste Kalkbänke am Ufer, mit hier und da steilem Einfall nach Osten, häufiger mit Einfall nach Norden und Süden. „Der Flufs führt so wenig krystallinische Gerölle, dafs ich ihren Ursprung heute noch anzutreffen, nicht mehr erwartete. Um so mehr war ich überrascht, an der Flufsteilung, da, wo man in ein weites offenes Thal übergeht, einen Boden anzutreffen, der auffallend dem von Curaçao gleicht." Das Gebiet zwischen beiden Flüssen ist sanft hügelig, ringsum aber steigen Berge von 300—450 m steil an, die namentlich im Osten, Süden, Südwesten von mächtigen Kalkbänken gekrönt sind. Der Rancho im Kesselthal steht etwa 675 m hoch, der Ort Salinas kaum 60 m. Das Gestein ist diabasähnlich[2]). Auf die Vegetation konnte nur wenig Zeit verwendet werden, doch wurde Mahagoni beobachtet,

---

[1]) Da die geologische Untersuchung Santo Domingo's durch Gabb im Westen am Rio Yaqui endet, so sind Ludwig's Aufzeichnungen für das Land westlich vom Yaqui von besonderem Wert; es ist wahrscheinlich, dafs sich das Postpliocän Gabb's über die Laguna Rincon zur Laguna Enriquillo hinzieht. Kalk, Sandsteine, Thon scheinen die hauptsächlichsten Bestandteile dieser jüngeren Landschaften zu sein, die Gebirge um die Lagunen gehören aber der Kreideformation an, die Ludwig schon im Thal des Rio Salinas antraf.

[2]) Die im Rio Salinas gefundenen Eruptivgesteine sind jungvulkanisch und daher um so auffallender, als man bisher jungeruptive Gesteine im Süden Haiti's nicht kannte. Sie stammen aber vom Oberlaufe des Flufses, sodafs immerhin Grünsteine an den angeführten Orten anstehen können; es fehlt jedoch an einem Belegstück.

den man bis jetzt nicht ausbeutet; auf den Höhen stehen Pinus, und im Thal einige Exemplare Sabina[1]).

„Der Weg von Salinas nach Las Damas über Angostura (4 Leguas) führt zunächst nicht soweit ins Gebirge, wie es auf den Karten gezeichnet ist, sondern unmittelbar an den Salzbergen vorbei. Bei Angostura, der Wasserscheide, einer Thalenge, scheinen die Salzschichten über das Thal hinüber zu streichen. Nach Angostura folgen bald hüsche Fächer-Palmen, die in der Niederung um die Laguna Enriquillo grofse Flächen einnehmen; der Grund, auf dem sie stehen, ist meist sehr gut zum Anbau von Bananen, vielleicht auch für Cacao. In dem ungemein reifsenden, frischen und hübschen Flufsrevier liegen vorwiegend Kalksteingerölle, und die Schuttterrassen sind weithin horizontal, nur selten wenig geneigt. Das Dorf Las Damas ist ziemlich grofs, weitläufig gebaut; die Häuser bestehen aus Palmbrettern, die älteren auch aus Flechtwerk und sind allgemein mit Fächerpalmen bedeckt. Die Einwohnerzahl beträgt 1 500. Prächtig macht sich der Palmenkranz um die Lagune."

„Am Südufer derselben passiert man in westlicher Richtung einen Platz mit vielen Quellen, die in geringer Höhe über der Lagune aus jungen Korallengebilden ihres alten Strandes aus den Bergen hervortreten; viele von ihnen führen Schwefelwasserstoff und setzen Schwefel ab. Später kommt man ganz nahe an die Lagune und dann durch trockene Hügel, etwas abseits des Weges nach Floria, wo das Südwestende der Laguna de Aguadulce liegt. Limon[2]) ist ein Ort mit wenigen Häusern, aber mit Kirche; unterwegs übersieht man einmal die Laguna Dulce sehr gut, in der viele Fische, Kaimane und Schildkröten, Wasservögel, Reiher und Enten sein sollen. Der Ort Limon, Nachtquartier für die nach Haiti ziehenden Karawanen, liegt hart am Nordwestende der Laguna Dulce, etwa eine Stunde von der Laguna Enriquillo und von dieser durch einen 150 m hohen Hügel getrennt. Alle Bewohner gehen bewaffnet, und in Damas hört man schon oft das Patois von Haiti."

Limon ist der äufserste westliche von Ludwig im Süden der Insel erreichte Punkt; von hier, eine Tagereise von der Grenze der Republik Haiti entfernt, trat er am 29. Mai den Rückmarsch nach

---

[1]) Mahagoni ist *Swietenia mahagoni*. Coniferen sind in den Gebirgen Haiti's ziemlich häufig, besonders die Kiefer *Pinus occidentalis* (nach Baron Eggers in Pet. Mitteilungen 1888, S. 36); Sabina?

[2]) Limon ist auf der Schomburgk - Mendes'schen Karte falsch angegeben: es liegt auf ihr dicht an der Laguna Enriquillo und wird von der Laguna Dulce durch einen Höhenzug getrennt. Bei Gabb ist es ebenso.

Las Damas an, zu dem er fünf Stunden brauchte. Das sind etwa 4 bis 5 Leguas, jedenfalls mehr als auf der Schomburgk'schen Karte angegeben ist; auf der Karte beträgt die Entfernung nur 10 km, 4 bis 5 Leguas sind aber 16 bis 20 km. Damit wird dann auch das Westende der Laguna Dulce nach Westen hinausgeschoben und somit die Karte erhebliche Veränderungen zu erleiden haben. Gabb hat dieselben Entfernungen wie Schomburgk.

Aus Barometer-Beobachtungen (6 Uhr an der Laguna Dulce 29,95, 11 Uhr an der Laguna Enriquillo 30,15), glaubt Ludwig schliefsen zu müssen, dafs die letztere unter dem Meeresspiegel liege. Diese Schlufsfolgerung erscheint mir verfrüht. Allein genaue Messungen wären erwünscht, überhaupt eine Untersuchung der Lagunen in Süd-Haiti, zumal da Ludwig an der Laguna Enriquillo alte Uferwälle von Korallen in 30 m Höhe gesehen hat.

Am 30. Mai zwischen 5 und 9 Uhr früh legte Ludwig den auf drei Leguas berechneten Weg von Las Damas nach Neyba zurück, in dessen Umgebung er vornehmlich Kalkgeröll fand, aber auch ein krystallinisches, vielleicht jungeruptives Gestein mit chokoladenfarbener Grundmasse und weifsen Krystallen. Nach der Karte Schomburgk's ist nun Neyba von Las Damas an 25 km entfernt, also über 6 Leguas. Wahrscheinlich ist daher Las Damas falsch auf der Karte angesetzt, da die Entfernung von dort nach Neyba kleiner, nach Limon gröfser ist als auf der Karte angegeben. Demnach müfste Las Damas weiter östlich liegen.

Die nun folgende Reise Neyba — San Juan de la Maguana-Banica ist eine sehr wertvolle Ergänzung der Reisen Gabb's, da dieser über die wasserscheidende Kette zwischen den beiden Yaquis und dem Yuna einerseits, dem Artibonite andererseits nach Westen nicht hinaus gekommen zu sein scheint; so ist denn auch Gabb's Karte auf diesem ganzen Grenzgebiet gegen die Haitianische Republik nicht koloriert. Baron Eggers hat zwar San Juan de la Maguana besucht, aber von Constanza aus, und ist hierhin auch wieder zurückgekehrt.[1])

Am 31. Mai legte Ludwig zwischen 7 und 4 Uhr, in 9 Stunden, die Strecke von Neyba nach Cabeza de Toro zurück. Von Neyba aus verfolgt man lange in der Ebene zwischen Palmen den Weg nach Azua und trifft viele Quellen, viel Guayacan und Mora[2]), auch viel feuchtes fruchtbares Land. Dann folgt eine grofse Strecke Savanne

---

[1]) Baron Eggers bereiste die südliche Hauptkette Mittel-Haiti's. Vgl. Pet. Mitteilungen 1888, S. 35 ff.

[2]) Mora ist *Maclura tinctoria* aus der Familie der Urticaceen, hat orangefarbiges Holz und dient als Farbholz. Guayacan s. S. 311 Anm. 5.

und Paja honda[1]) im Salzthongrund. Beim Eintritt in die Berge sind die Hügel von Gipsbänken bedeckt, unter denen vielleicht auch Salz vorkommt. Eine kalkige Bank in Monte El Puerto streicht nordwestlich und fällt 30° nach Südwesten[2]).

Der Flufs Los Baos[3]) ist vielfach in kalkige Bänke eingeschnitten und kommt von Westen her, während der Rio San Juan, den man nach Zurücklegung grofser Strecken ausgezeichneten Bodens überschreitet, viele krystallinische Gesteine als Gerölle führt[4]). Auf dem linken Flufsufer passiert man Savannen, abgeholzte Stellen mit schönem Grasteppich, Weideplätze für viel Vieh.

Von Cabeza de Toro an ist der Weg 6 – 7 Leguas[5]) lang, gut und offen; die Gegend ist schön und fruchtbar, die Bewohner leben von Bananen. Der Ort San Juan de la Maguana hat etwa 1000 Einwohner, eine Kirche und liegt 450 m über dem Meer. In dem Alluvium dieser Gegend finden sich vielfach Nester und Schnüre von einer weifsen Erde, womit man hier tüncht, nach oberflächlicher Prüfung Magnesium-Karbonat. Auf den flachen Hügeln der Umgebung liegen Gerölle von Gneis, Grünstein, Kieselschiefer und Feuerstein[6]).

Am 2. Juni war Ludwig in San Juan de la Maguana angekommen und machte von hier aus einige Ausflüge in das umliegende Gebirge. Bei einem Ritt nach Westen über Las Charcas zum Rio Ceiba traf er im wesentlichen Kalksteine in flachwelligen Vorhügeln und rechts des Flusses San Juan mächtige Kalkbänke an. Sodann besuchte er den ¾ Stunden nördlich von San Juan gelegenen Cercado de los Indios, einen grofsen Steinkreis der Indianer. Dieser Steinkreis ist etwas verfallen und abgetragen; doch die untersten Steinlagen markieren ihn noch deutlich, und so läfst sich der Durchmesser auf

---

[1]) Paja honda heifst wörtlich „tiefes Gras."

[2]) Vielleicht ist hier das Cerro de Oro-System vorhanden, oder noch jüngeres Gebirge; Gabb hat östlich vom Rio Yaqui Tertiär, das möglicherweise auch das Gebirge zwischen der Laguna Enriquillo und dem Artibonite bildet.

[3]) Der Rio Los Baos, wohl gleich Los Vados, „die Furten", fliefst schon nicht mehr zur Laguna Enriquillo nach Neyba hinab, sondern ergiefst sich in den Yaqui. Die Wasserscheide bilden der Berg Loma de la Paciencia und der Monte El Puerto.

[4]) Der Rio San Juan kommt aus dem wasserscheidenden Gebirge zwischen Nord- und Südküste.

[5]) Nach der Schomburgk-Karte etwa 30 km.

[6]) Entweder vom Flufs dorthin geschafft, oder Verwitterungs-Produkte; in der That steht in der Gegend Hornblendegneifs an, nämlich am gleich zu besprechenden Cercado de los Indios, eine Stunde nördlich von San Juan. Hier liegt also der Kern der Hauptkette der Gesamtinsel.

250 Schritt feststellen. In der Mitte, aber wahrscheinlich aus dem Centrum etwas verschleppt, liegt ein grofser Block Hornblendegneifs, mit sehr ausgesprochener Schichtung. Er ist etwa 1,5 m lang und ungleich, doch meist 0,5 m breit, und hat gerundete Form. Nur an einer Stelle ist ein Gesicht darauf eingemeifselt.

In der nordwestlich von San Juan gelegenen Savanne findet sich als hauptsächliches Gestein ein grünliches poröses, etwa 10 m mächtiges jungvulkanisches, mit dichter Oberfläche und in mächtigen Blöcken[1]), bis zum Cerro de los Indios und in der ganzen Umgebung bis Punta Caña; zwischen den Blöcken sprieſst Gras, und an den nördlichen Abhängen rahmen Kiefernwälder die Landschaft ein. Von Hatico an nordwärts haben die höheren Berge wieder Kalksteindecken[2]), und noch weiter in grofser Ferne sieht man vielfach geneigte weifse Bänke, vermutlich Kalkstein. Die oberste Felsbank des höchsten Berges an dem rechten Ufer des San Juan beim Austritt in die Savanne streicht östlich und fällt 45 ° nach Süden ein. Auch am linken Ufer des San Juan tragen die Hügel noch bis 700 m Höhe Kalkbänke. Dagegen besteht der Berg am Fufs des hohen Cucuruchu, „aus chokoladenfarbenem, talkigem, glimmerigem Schiefer, der wohl den Übergang zu dem weiter aufwärts zu erwartenden Urgebirge darstellen wird[3])."

Auf dem Wege nach Banica, den Ludwig am 15. Juni antrat, wurden zunächst die basaltische Savanne, dann die Flüsse Rio de Oro, La Seyba und Macasia überschritten; der letztere führt nur Kalkgeröll[4]). Am rechten Ufer des Rio Macasia liegt die Ortschaft Las Matas, in 6—7 Stunden Entfernung von San Juan. Bei dem Ort Las Matas überschreitet man den Rio Macasia und kommt dann, wie bisher, durch hügelige Savanne, die indessen hier seit dem Rio La Seyba mehr Kalkgeröll, andererseits aber noch mehr Lehm enthält und daher trockener und fruchtbarer ist. Gegen den Rio Matayaya hin tritt man in ein weites, tief eingeschnittenes Thal, in dem die Ansiedelung Matayaya liegt. Über diese führte die zweite Tagereise nach

---

[1]) Dieses Gestein ist nach Bergt Basaltlava. Sie tritt in der Savanne an die Oberfläche, den Untergrund aber bildet Hornblendegranit, Uralitdiabas und Pikrit. Das Vorkommen von Basaltlava im Innern von Santo Domingo ist recht überraschend.

[2]) Diese Kalksteindecken scheinen vielfach die Berge zu krönen, wie aus Gabb's Profilen und Ludwig's Angaben, z. B. der vom 13. Juni, hervorgeht.

[3]) Dieser Schiefer gehört wahrscheinlich der weiter im Osten bei Piedrablanca und Vanilejo gefundenen Reihe archäischer Schiefer an.

[4]) Ein weiterer Beweis, daſs das Thal von San Juan nach Westen die Grenze zwischen dem jüngeren südlichen und dem älteren nördlichen Gebirge bildet.

dem Orte Potroso, meist über tief eingeschnittene Wasserläufe, wohl oftmals dieselben, im Gewirr kleiner Hügel und in ganz unbewaldeter Gegend. Der gröfste Flufs ist der Rio Cañas, und sein bedeutendster Zufluſs von Monte de Banica her ist der Arroyo de Minas.

„In der ganzen Gegend liegen die Schichten horizontal, unter dem Humus eine Kalkbank, darunter Sand, und dann Sandstein von grauer und roter Farbe, darin Pyrit, das Gold dieser Leute[1])".

Gegen Banica hin werden die Hügel höher und kahler, vielfach zeigen sich Abstürze, in denen Kieselschiefer und kohlschwarz gefärbte Erde sichtbar sind; in 400 m Höhe findet sich wieder eine Kalkbank auf einem Hügel vor dem Abstieg nach Banica. Dieser Ort macht mit etwa 20 ärmlichen Häusern und zerfallener Kirche, sowie sonstigen Spuren früherer Zerstörung durch Haiti einen schlechten Eindruck, der sich desto mehr steigert, je länger man bleibt. Die Gegend ist dagegen wegen der nahen Bergkette des Nordens hübsch: dicht am Ort vorbei fliefst der tief eingeschnittene Artibonite, an einem Hügel winken die Trümmer des einstigen Forts, jetzt eine Hütte mit einigen Steinen im Umkreis. Jenseits des Artibonite beginnt Haiti, das einen Posten in der Nähe hat, obwohl die eigentliche Grenze noch fern liegt. Der Ort wird durch die unangenehme Nähe der Haitianer stark eingeengt, und selbst ein Teil seiner Bewohner sind Haitianer.

„Nahe dem Dorfe Banica, das etwa 300 m hoch liegt, befindet sich ein etwa 900 m hoher Berg, der bis oben hinauf mächtige Kalkbänke trägt und im Gegensatz zu den übrigen Hügeln und Bergen hoch bewaldet ist. In etwa 150 m über der Nordostseite des Dorfes befindet sich eine Höhle, hübsch, hoch, domartig, mit Oberlicht, mit wenig Tropfsteinbildung. An einer erhöhten Nische sind einige indianische Zeichnungen, Menschengestalten, angebracht. Sonderbar ist bei der einen der Hut, doch ist auch er anscheinend indianisches Werk. Andere Zeichnungen sind später verdorben, zwei am kleinen Eingang der Höhle sind Nachahmungen mit Heiligenschein."

Über hügeliges Land mit Gebüsch und Gras kehrte Ludwig am 19. und 20. Juni nach San Juan zurück und begann am 26. den Weitermarsch nach Azua.

[1]) Es handelt sich hier um eine Ebene zwischen den beiden hauptsächlichsten Gebirgsketten nördlich und südlich des Rio Cañas und Jobo; einen Teil des nördlichen Gebirges überschreitet man aber auf dem Wege nach Banica, wie auch Ludwig am 18. Juni bemerkte. Die Wasserscheide und Pafshöhe scheint 420 m hoch zu sein, der Weg führt nach Gabb's Karte durch eine Lücke in dem weiter westlich wieder geschlossenen Gebirge; auf der Karte von 1858 heifst dieser Übergang Estradura de Banica oder El Puerto.

Von San Juan nach Azua[1]) verläuft der Weg zunächst bis Rio Mijo in der hübschen waldigen Savanne; zwischen diesem und dem Yaqui passiert man eine Bergkette von etwa 600 m Höhe, während die Übergänge über den Mijo und Yaqui hier 350 m hoch liegen. Diese Bergkette, Florimonda, enthält wieder das Gestein der Ebene zwischen San Juan und Punta Caña, und bei der Quebrada de la Vuelta de las Mujeres liegen gröfsere Quarzblöcke. „Der Yaqui führt vorwiegend Quarzdioritgeschiebe, ähnlich denen von Aruba[2]); die nächste Umgebung des Flusses ist mächtiges Alluvium und die benachbarten Hügel anscheinend tertiären[3]) Alters, Schieferthon, kieseliger Sandstein und Kalkstein. Auf dem langen hügeligen Wege zum Arroyo Caña, der bis 600 m ansteigt, liegt viel dichtes Kalkgeröll. Im Arroyo Caña, das sehr wasserreich ist, führt der Weg mit zahllosen Flufsübergängen einher; auch der Rio Medio[4]) ist sehr reifsend, wasserreicher als der benachbarte Yaqui, und soll auf dem Weg nach Constanza schwer und gefährlich zu überschreiten sein. Zwischen dem Rio Medio und dem Rio Cuevas erstrecken sich wieder Höhen von 150–200 m über dem Thal. Auch der Rio Cuevas[5]), den man noch vor Tubano überschreitet, ist so grofs wie der Medio, hat ein sehr breites Bett und schwillt häufig. Seine Geschiebe sind meist tertiäre[6]) Gesteine, doch fehlen auch grüne krystallinische Schiefer und ein rötlichgraues Eruptivgestein, wie am Rio Hura bei Azua,

---

[1]) Auf dieser Strecke weichen die Karten von 1858 und von Gabb wieder insofern sehr von einander ab, als die Strecke von San Juan bis zum Yaqui bei Gabb länger ist, als auf Schomburgk-Mendes' Karte. Der Weg passiert hier eine ganze Reihe von Wasserläufen, den Navero, Caño de San Juan und einen dritten, die zusammen den Rio Yabano bilden, dann den Rio Mijo, den Yaqui selbst und den Rio Medio, endlich den Rio de las Cuevas. Das Land ist aber trotzdem bergig, und Berge von 600 m wechseln mit Thälern von 350 m Höhe.

[2]) Der ausdrückliche Hinweis auf Aruba ist wichtig.

[3]) Tertiär sind diese Gebiete wahrscheinlich nicht, sondern cretaceisch. Gabb zeichnete die Kreideformation vom Innern her bis unterhalb des Vereinigungspunktes des Rio del Medio mit dem Yaqui; dafs der Yaqui Quarzdiorit führt, erklärt sich leicht daraus, dafs das hohe wasserscheidende Gebirge zu einem beträchtlichen Teil aus Eruptivgestein besteht.

[4]) Der Rio del Medio kommt mit mehreren Quellflüssen aus dem hohen Gebirge südlich von Constanza und zieht auch Wasser von der Loma Tina an sich.

[5]) Der Rio de las Cuevas kommt von den südwestlichen Gehängen der Loma Tina; daher führt er auch, wie Ludwig am 27. Juni feststellte, weniger Eruptivgesteine als der Yaqui.

[6]) Nach Gabb tritt der Weg hier bald in das Tertiär ein.

nicht[1]). Ähnlich verhält sich der Arroyo Lima, an dessen Ufern Schieferthone und Kalkbänke anstehen, weiter oben aber braune Schiefer wie bei San Cristobal, und auch der Arroyo Ocoa hat ganz ähnliche Gesteine; am Rio Lima folgen dann aber aufwärts Konglomerate in 60—100 m hohen, steil von dem Flufs durchbrochenen Hügeln. Die Schichten dieser Höhen streichen Ost, fallen nördlich und enthalten auch grobe Gerölle, Sand und Lehm. Die grofsen Blöcke des Eruptivgesteins kommen vom Monte Bonito, einem runden Berg[2])".

Von Tubano aus, einem nur 25 Häuser zählenden Dorf mit einer primitiven Kirche in 700 m Höhe, fällt der Weg im ganzen stark bis Charco de los Toros; ziemlich hohe Berge aus sedimentären Gesteinen, oft Kalkbänken, werden durch Arroyos angeschnitten, die als Pfad dienen. Bei Los Toros fallen die Schichten, meist tertiäre Sande und Lehm, nordwärts. „Hier beginnt eine fruchtbare Ebene, mit zahlreichen Jarqui-Palmen[3]), die einen Ausfuhrwert haben; der stellenweise trockene Bach Tabara enthält nur Kalkgeschiebe und Hornsteinnieren. Auch zwischen Tabara und dem Arroyo Sajanoa stehen noch viele der genannten Palmen, am Wege jenseits des Arroyo Sajanoa keine mehr; das Land ist etwas trockener, schwach hügelig, und hat viel herrlichen Boden, der aber nicht ausgenutzt wird, und man sieht nur an Zerstörungen und Waldbränden die Hand hier hausender menschlicher Bestien." Man überschreitet einen Hügel von etwa 120 m über dem Platz, 300 m über dem Meer, und geniefst von hier aus sowohl auf die Berge, als auch auf den Hafen von Azua einigen Ausblick. Es ist der sogenannte Puerto-Berg. Der Ort Los Toros liegt fast 200 m über dem Meer.

Am 14. Juli verliefs Ludwig Azua, begab sich aber nicht auf dem nächsten Weg nach Santo Domingo zurück, sondern zog zunächst noch einmal nordwärts in das Gebirge. Die ersten Berge nordöstlich von Azua enthalten in 700 m Höhe Schieferthon mit kieselig sandigen und mergeligen Bänken mit ausgeprochen östlichem Streichen und nördlichem Fallen (45 °)[4]). Man überschreitet den Rio Vanilejo, der fast

---

[1]) Nach Bergt's Bestimmung führt der Rio Cuevas Augitandesit und wie der Rio Hura, auch Hornblendeandesit, der Yaqui Hornblendegranit.

[2]) Vom Arroyo Lima bei Tubano ist Basalt bekannt; vielleicht besteht der Monte Bonito daraus, überdies kommt bei Tubano Nephelindolerit vor.

[3]) Jarqui? Nach Baron Eggers (Pet. Mitteilungen 1888, S. 37—39) ist die *Oreodoxa oleracea* die Lieferantin des Materials zum Hausbau; doch werden auch nicht selten ärmliche Häuser aus den Brettern der Euterpe (Manacle) gebaut.

[4]) Nach Gabb liegt die Grenze zwischen Tertiär und Kreide am innersten Winkel des Golfs von Ocoa; ein Profil auf seiner Karte zeigt Sandstein und

nur Kalkstein und quarzitischen Sandstein enthält, erklimmt nochmals eine Höhe und erreicht dann El Pinal; hierauf folgt ein Arroyo, in dem der Weg sich lange hinzieht, und dann Maniel, das nach langsamem Marsch auf steinigem Weg in 8 Stunden erreicht wurde. Maniel hat in der Höhe von 450 m eine frische und gesunde Lage auf einem freien grasigen Platz und ist von 300—600 m hohen Bergen umgeben[1]); die Nächte sind kühl, die Tage klar. Der Fluſs Ocoa beschreibt um das nordwestlich von Maniel auf einer Schotter-Terrasse gelegene Sabana Grande einen Bogen und ist 25 m tief in die Terrasse eingeschnitten. Auf der Savanne liegen Reihen grober Blöcke des Grünsteins, ohne daſs erkennbar ist, ob sie den Grund bilden oder das Verwitterungsprodukt zerstörter Hügel sind. Im übrigen befindet sich im Arroyo del Rincon del Pino bei Sabana Grande meist Schieferthon, aber den Fall des Baches verursacht ein Kalkstein, der auf dem Schieferthon liegt.

Der Weg von Maniel nach Nizao überschreitet den Rio Ocoa und steigt dann langsam in einem Arroyo und hierauf in vielen Krümmungen rasch bis 850 m auf; so wird bald ein fruchtbares Nebenthal des Nizao mit den Ansiedelungen des Namens Rancho Abajo und (eine Legua fluſsaufwärts) Rancho Arriba erreicht. Beide zusammen heiſsen auch Nizao, früher Posesion Vanilejo. Rancho Abajo liegt in der Höhe von 550 m; der Fluſs ist hier noch reiſsend und führt Quarzit mit Pyrit, Hornblendeschiefer und Kalkstein[2]). Man erzählte hier viel von dem Rio Majoma, der etwa 3 Leguas weiter unterhalb in den Nizao mündet, aber in der viel zu wünschen übrig lassenden Karte fehlt[3]).

In diesen Bergen fielen in der zweiten Juli-Hälfte viele Regen, die den Reisenden zu mehrtägigem Aufenthalt zwangen. Erst am 24. Juli brach er am Nachmittag auf und brauchte zur Zurücklegung der einen Legua bis Rancho Arriba drei Stunden. Der Fluſs hatte nicht mehr viel Wasser, war aber noch trübe und muſste siebzehn Mal passiert werden; einige Pässe sind reiſsend und steinig, andere tief bis an den Rücken des Maultiers. Grünsteinschiefer, Quarzite und das chokoladenfarbene Gestein vom Rio Nigua setzen den Boden zusammen. Die

---

Schiefer der Kreideformation in mehrfachen Falten zwischen Maniel und der Küste.

[1]) Da Maniel selbst in 450 m Höhe liegt, so ist die Berghöhe 300—550 m keineswegs imposant, 300 m sogar unverständlich.

[2]) Voraussichtlich der Kreideformation.

[3]) Er kommt von Osten her vom Monte Monedar oder Manadar. Die Bezeichnungen Rancho Arriba, Rancho Abajo hat Gabb's Karte; auf der Schomburgk-Karte von 1858 fehlen sie.

Nacht war sehr kalt, denn der Ort liegt in 650 m Höhe zwischen dem Nizao und dem Vanilejo, von denen der erstere von Norden kommt. Die nächsten Berge erheben sich aber kaum 120 bis 150 m über die kaum 10 Hütten zählende Ansiedlung, die übrigens in der Karte unrichtig angegeben ist. Der Rio Vanilejo ist kleiner als der Nizao und fast ohne Gefälle, daher auch arm an Geschieben; der Nizao führt wesentlich Geschiebe aus dem Urgebirge, doch auch Kalkstein der Kreide und Quarzite mit zahlreichen Pyriten. Grüne chloritische Schiefer stehen an[1]). Der Wald ringsum ist dicht und feucht, enthält viele Palmen und empfängt wenig Sonne im Innern.

Vom Rancho Arriba führt der Weg durch den Palmenwald und Morast langsam empor und überschreitet oft den Rio Vanilejo, der noch mehrere Arroyos mit Hornblendegesteinen aufnimmt. Auf dem weichen Diorit[2]) liegt ein hellroter Eisenlehm, zum Teil auch prächtiger Ocker. Der höchste Pafs hat etwa 1000 m Höhe[3]) und giebt den Blick auf einen höheren Berg im Südwesten, wahrscheinlich den Vanilejo, frei; dann geht es sehr steil abwärts durch dieselben Gesteine über sogenannte Cuchillas. Der Rio Maimon, den man erreicht, ist bald ein sehr kräftiger Flufs; ihm nahe liegt in kaum 150 m Höhe die Ansiedlung Piedrablanca[4]), dort wo der Weg Bonao—(La Vega)—Santo Domingo denselben kreuzt, nur getrennt vom Flufs durch einen niedrigen Höhenzug mit roter, schlüpfriger Erde.

Piedrablanca ist aufser Banica der nördlichste auf dieser Reise erreichte Punkt im Innern der Insel und nicht weit von Cotui entfernt, das Ludwig im Januar 1889 besuchte. Einen dreitägigen Aufenthalt in Piedrablanca nutzte Ludwig zu einem Ritt nach dem Arroyo de Vuelta aus, in dessen Bett, am Fufs der Siete Cabezas, Hornblendeschiefer ansteht, und machte dann am 30. Juli einen Ausflug nach Nordosten

---

[1]) Nach Bergt's Untersuchungen kommen bei Rancho Abajo Hornblendeschiefer vor. Gabb merkt nördlich und südlich vom Rancho Arriba und Rancho Abajo zungenförmig aus Osten und Westen hervorragende Ausläufer des grofsen Eruptivgesteins-Gebiets an, und in der That fand Ludwig am oberen Vanilejo Eruptivgesteine; im übrigen herrscht die Kreideformation.

[2]) Feinkörnige Quarzdiorite sind vom Abhang von Vanilejo nach Piedrablanca bekannt.

[3]) Über 900 m ist eine für Santo Domingo ansehnliche Pafshöhe.

[4]) Piedrablanca liegt nach Gabb schon wieder auf Kreidegebiet; Ludwig verzeichnet hier Serpentin, die Gesteinsuntersuchung ergab für die Umgebung von Piedrablanca Quarzepidotschiefer, Choritglimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Augitgranulit, Quarzdiorit und Serpentin.

in das Flufsthal des Rio Maimon bis zum Cerro Peguera[1]), etwa 1½ Leguas von Piedrablanca. Das Gestein nimmt allmählich den Charakter von Serpentin an, und am Cerro Peguera durchschneidet der Rio Maimon ein grofses Serpentingebiet. Sowohl in einer kleinen Kuppe von 300 m Höhe, 150 m über Piedrablanca, wie auch in einer grofsen Rinconada am linken Flufsufer steht Serpentin an; im Hintergrund befindet sich ein Brennofen in der Erde, nach Art der alten spanischen Kalköfen, doch fehlt weit und breit der Kalkstein.

„Von Piedrablanca nach Santo Domingo führt der Camino real über rote schlüpfrige Erde, durch undeutliches Serpentingestein mit vielen Quarzknauern und ist schlechter, als ich je einen gesehen habe. Dabei hat man zwischen dem Flufsgebiet des Maimon und dem des Jaina einen Rücken von 350 m Höhe zu überschreiten. An der Wasserscheide liegen grofse Quarzitblöcke in einem Fichtenwald, und weiterhin stellt sich Glimmerschiefer ein[2]). Nach längerem Abstieg zwischen Arroyo Caño im Westen und Guananito im Osten kommt man durch Savannen mit weifsem Quarzsand. Um die Ansiedlung Sabana grande zu erreichen, passiert man eine Strecke durch Wald in der überaus morastigen Flufsniederung, dann bei Sabana Puerto den Arroyo Guananito und kommt im Flufs selbst bald auf festes Gestein, Quarzglimmerschiefer, der mit Hornblendegneifs wechselt, und mit diesem zusammen nach Westen einfällt; weiter oben folgt feinkörniger Grünstein[3])."

Am 2. August setzte Ludwig den Rückweg etwa 3 Leguas weiter bis Catareng fort, wobei der Arroyo Guananito und andere gekreuzt wurden, und machte am 3. August einen Ausflug den Rio Jaina aufwärts[4]). Dieser fliefst aus drei Quellflüssen zusammen, dem Arroyo

---

[1]) Das Gestein des Cerro Peguera ist Serpentin. Es soll nach Ludwig (Gesteinsbeschreibung von Orchila) dem vom Cerro Rodeo auf Paraguaná und dem von Mittel-Orchila gleichen; in Paraguaná findet sich am Cerro Rodeo Bronzitserpentin und Gabbro. Übereinstimmungen mit den Inseln vor der Küste Venezuelas sind auch sonst noch da, z. B. ist der sehr feinkörnige Diorit vom Rio Nigua gleich dem der Insel Roques. Vgl. Sievers in „Globus" Bd. 74, S. 165.

[2]) Gabb erwähnt nirgends archäisches Gestein, Ludwig aber mehrfach Gneifs, Hornblendegneifs und Hornblendeschiefer. Auf dem Wege von Piedrablanca nach Arbolgordo finden sich in der That Hornblendegneifs und Hornblendeschiefer.

[3]) Am Monte Mogote del Rancho de Yagua feinkörniger Quarzdiabas.

[4]) Dieser war für die Erkenntnis der Zusammensetzung Santo Domingo's wichtig, da sich Hornblendegranite, Protogingranite und Uralitdiabas, sowie die für die Antillen bezeichnende Blue beache, ein feinkörniger Quarzdiorit, endlich Pikrit fanden.

Ducy, dem Arroyo Grande und dem Arroyo Cueva. Die Landschaft war durch reichlichen Regen sehr morastig geworden, was sich auch an den beiden letzten Reisetagen nicht änderte. Urwald und Savanne wechseln, die Ortschaften sind sehr unansehnlich; Arbolgordo hat nur wenige Häuser, Buenaventura en Ruinas besteht nur noch aus Ruinen auf waldiger Anhöhe und hat der Ansiedelung Pueblo del Madrigal am Arroyo Madrigal Platz gemacht. Am Rio Maua[1]) soll der rote Boden ziemlich goldreich sein; Ludwig machte eine Probe, indem er drei Weiber in einem Arroyo drei Stunden lang in einer kleinen hölzernen Schlüssel von 1 Fufs Durchmesser waschen liefs, und ward der Ansicht, dafs sie ihren Tagelohn gut verdienen[2]).

Der Weg von hier zur Hauptstadt über Santa Rosa und Isabela führt anfangs am Madrigal aufwärts, dann über Hügel und Hochsavannen auf der Wasserscheide zwischen Isabel und Jaina. Der Boden besteht aus Grünstein, ähnlich dem von Curaçao[3]), später bei Santa Rosa aus Talk- und Chloritschiefer. Von Isabela aus überschreitet man noch einige Hügel mit schiefrigem Gestein und dann den Korallenkalkgürtel des südlichen Teils der Insel, der hier meist dick von Humus bedeckt ist. In den Anpflanzungen (Finca) zu beiden Seiten des Weges, meist Zucker-Haciendas, sieht man auch wohl loses Kalkgestein.

II. Reise nach der Sierra de Monte Cristi, hin zur See über Sanchez, zurück zu Lande über Cotui.

Vom 14. December 1888 bis 5. Januar 1889.

Die zweite Reise Ludwig's auf Santo Domingo war kürzer als die erste. Am 15. December früh erreichte er die Bucht von Samaná, deren Nordküste durch ziemlich hohe Berge der Halbinsel Samaná und üppigen Wald bis zum Strand herab ausgezeichnet wird; die

---

[1]) Auch hier sind Granite die herrschenden Felsarten; doch kommt auch Syenit (?) vor, der angeblich das Gold enthalten soll.

[2]) Gold scheint von den Spaniern nur in Goldwäschen, nicht in festem Gestein gefördert worden zu sein; heute sind Goldsagen noch allgemein unter der Bevölkerung, die jedoch meist Glimmer und Pyrit für Gold hält. Die bekanntesten Goldgebiete sind am Rio Mao, am Rio Verde und am Rio Jaina gelegen; in den beiden ersteren Gebieten arbeiteten nordamerikanische Gesellschaften, am Jaina eine französisch-englische noch 1888, alles ohne gute Ergebnisse zu haben. Goldquarzadern sind noch gar nicht bekannt geworden, und der Gewinn aus den Wäschen deckt kaum die Kosten. Meist liegt die Ursache des Mifserfolges auch wohl an dem Mangel an geologischen Kenntnissen bei den Leitern der Unternehmungen. (L.)

[3]) Wiederum wird die Ähnlichkeit mit den Ludwig sehr genau bekannten Felsarten Curaçao's festgestellt.

Südküste, der bekanntlich das Hauptgebirge erst in einiger Entfernung folgt, war nicht sichtbar. Der Eindruck der Bucht von Samaná ist ein landschaftlich schöner, viele Kokospalmen, kleine reizvolle Buchten, bald auch Häuser, überhaupt wechselnde Bilder. Um 9 Uhr erreichte das Schiff den hübschen weiten Hafen von Samaná, an der Nordküste der Bucht, um 2 Uhr den jetzt wichtigsten Hafen von Sanchez[1]). Diese Stadt entstand erst mit dem Bau der Eisenbahn von Sanchez nach La Vega, ist aber schon ziemlich grofs und präsentiert sich vom Schiff aus mit ihrer Umgebung grüner Gebüsche und vieler Palmen sehr hübsch. Diesen Eindruck verstärken die Häuser und Werften am Hafen; allein der Weg von diesem in den Ort führt in die Täuschung ein, die man hier zu erleben hat. Der lehmige Boden und der viele Regen lassen keinen guten Weg zu; es sind zwar Bretter gelegt, aber sie verrutschen oft über Nacht, und im Ort selbst ist kaum durchzukommen.

Die neue englische Bahn, bisher die einzige auf der Insel, führt von Sanchez nach La Vega und sollte nach Ludwig bald nach Santiago fortgesetzt werden[2]). In der Ebene bis nach La Jagua hatte man des Wassers wegen viele Schwierigkeiten zu überwinden, und der schlechte Grund wird zu beständigen Reparaturen zwingen. Besonders unsicher ist wegen der sogenannten Ciénega die erste Strecke, und der durch sie geführte Damm ist noch sehr mangelhaft und niedrig, verschiebt sich oft über Nacht und hat viel Erdtransport gekostet; die Brücken sind schlecht und sehr billig hergestellt.

Der Zug war klein, hatte Wagen 1. und 2. Klasse, passierte bald nach Überschreitung der Ciénega meist bewaldete Sümpfe und erreichte dann den Yuna-Flufs, an dessen Nordufer die Bahn bis nach La Vega hinführt. Von dem Yuna an wechseln Wald und Savanne ab, der Boden ist zwar noch vielfach überschwemmt, aber doch fester. Nur eine gröfsere Pflanzung, eine Bananen-Plantage eines Engländers, liegt zwischen Sanchez und dem Yuna, im übrigen ist aber noch viel gutes Land im Urzustand vorhanden, das sich für Kakao und Reis wahrscheinlich gut eignen würde, namentlich in der Umgebung von Arenilla und Baired[3]). Die Fahrt von Sanchez nach La Vega dauerte 7 Stunden.

[1]) Sanchez findet man daher auf Karten vor dem Jahr 1889 nicht; es liegt im nordwestlichen Winkel der Bucht.

[2]) Die Bahn führt immer nördlich am Rio Yuna entlang und hat eine Länge von 115 km. Von einer Fortsetzung nach Santiago ist mir nichts bekannt geworden.

[3]) Diese Ansiedelungen fehlen auf allen mir zugänglichen Karten; Baired liegt nach Ludwig im Westen der Mündung des Rio Haya.

Nördlich von La Vega springt ein etwa 200 m hoher Hügel gegen den Rio Verde vor und scheint eine Vereinigung der Nordkette, der Sierra de Monte Cristi, mit der Südkette vor La Vega zu erstreben. Das ist der Santo Cerro, auf dem eine grofse Kirche und eine Ortschaft liegen. Die Kirche ist alt, aber fast ganz umgebaut, wenn auch mit Beibehaltung der alten Bauart: sie soll aus Columbus' Zeiten stammen; denn auf diesem Berge sollen Spanier, die mit den Indianern im Gefecht waren, durch eine dichte Wolke verdeckt und gerettet worden sein, was in der feuchten Ebene nicht unmöglich ist. Im Dorf nahe der Kirche steht ein uralter Mispelbaum[1]), unter dem die Spanier gestanden haben sollen; sonderbar ist indessen, dafs die Mispel nicht einheimisch zu sein scheint.

Nordöstlich vom Berge, der junge, dünne, gelbe Korallenkalke trägt, ist der Platz des alten La Vega, wo noch viele Steinmauern vorhanden sein sollen. Das neue La Vega ist ziemlich grofs, hat 2000 bis 3000 Einwohner und zwei freie Plätze, auf deren einem die Kirche steht, die zur Zeit ebenfalls wieder hergestellt und vergröfsert wird. Sie stammt aus spanischer Zeit, und die Front mit zwei Seitentürmen und den Rundbogenfenstern ist sehr hübsch.

Der wichtigste Ausflug von La Vega aus galt den Kohlenlagern bei San Francisco de Macoris in der Sierra de Monte Cristi. Von der Eisenbahn-Station Baired aus führt der Weg über den Rio Haya durch ebenes Land bis zu der 100 m hoch liegenden Ortschaft Macoris, in deren Umgebung Tabak, Reis und Kakao, doch in verhältnismäfsig geringer Menge, gepflanzt werden. Der Ort selbst ist etwas kleiner als La Vega.

Die Kohlenlager sind von Macoris etwa 1½ bis 2 Leguas entfernt; der Weg wird bald hügelig und führt dann im Haya-Thal aufwärts. Hier sind im Flufsbett einzelne Stücke verkohlten Holzes zu sehen, Lignit, in sandigen Lagern zwischen jungen Schieferthonen, deren Lagerung gestört ist. Diese Region dehnt sich wahrscheinlich auch über die Zuflüsse des Camú und Yuna, von der Mündung des Yuna bis in die Gegend zwischen La Vega und Moca aus. Tertiäre Kalke und Sand, sowie schiefrige Thone sind ziemlich steil aufgerichtet und etwa 300 m mächtig. Wahrscheinlich reichte seinerzeit die Bucht von Samaná tiefer in das Land hinein und wurde von Höhen mit dichter Wald-Vegetation umgeben, die das Material für die Kohlenbildung geliefert hat. Es handelt sich hier aber mehr um Lignite, nicht um Braunkohle, sodafs der Prozefs der Verkohlung noch nicht allzuweit zurückliegt. Man findet diese Lignite besonders nördlich von San

---

[1]) Die Mispel, *Nispero*, ist *Achras sapota* aus der Familie der Sapotaceen.

Francisco de Macoris am Fuſs des Berges Quita Espuela und im Thal des Rio Jabija. Die Kohlenschmitzen liegen meist in horizontaler Lage und sind vermutlich Treibholzstämme gewesen. Die Schichten streichen meist östlich und sind ziemlich steil gefaltet.

Die Schichten des Schieferthons streichen an allen besuchten Stellen östlich und fallen steil nach Süden ein[1]), auch an den Fällen des Baches, dem Endpunkt des Marsches. Hier fällt der Bach in mehreren Stufen etwa 25 m herab, und zwar ist die Veranlassung eine Bank schiefrigen Grünsteins, die augenscheinlich das Hangende der Schieferthone bildet, auch O 20° S streicht und 45 ° nach Süden einfällt[2]). Der Grünstein wird gegen das Innere schon grobkrystallinisch, nach aufsen schiefrig; dann folgt ein weiches grünes schiefriges Gestein mit Glimmer, der die Ursache der Goldsagen sein wird, die in der ganzen Gegend im Gange sind, und schliefslich Korallenkalk. Wenn Macoris wirklich etwa 100 m hoch liegt, so ist diese Kalkbank auf 280, die Fälle auf 340 m anzusetzen[3]). Der Flufs durchschneidet hier und da die Schichten und läfst dann zahlreiche Falten erkennen, aber niemals die ganze Schichtenreihe. Der weitgehendste Aufschluſs beträgt etwa 25—30 m und betrifft fast nur Schieferthone. Die kleinen Kohlenstückchen fehlen in den letzteren und beschränken sich auf die sandigen Streifen. Andere, oft faustgrofse Stücke oder solche von der Gröfse eines menschlichen Vorderarms, finden sich immer in der Nähe von Sand- und Gerölllagern, stecken aber oft auch daneben im Schieferthon und zwar immer parallel dessen Schichtung, nie vertikal, sodafs es wahrscheinlich nur Treibholz war; meist sieht man deren

[1]) Die Streichrichtung der Schichten entspricht der des Gebirges; der Einfall nach Süden scheint bei der Schmalheit der Sierra de Monte Cristi und der bereits erreichten Höhe der Beobachtungsstelle darauf hinzudeuten, dafs anscheinend nur eine grofse Falte das Gebirge bildet, wogegen das Vorkommen häufiger kleiner Falten nicht spricht.

[2]) Nach Gabb besteht die gesamte Sierra de Monte Cristi, das nördlich der Flüsse Camú - Yuna und Yaqui sich erhebende Gebirge, sowie die Ebene der Flüsse selbst um Monte Cristi, Santiago, La Vega und bis zum Golf von Samaná aus miocänen Sandsteinen, Schiefern, Kalksteinen, die vielleicht dem Cerro de Oro-System Venezuelas entsprechen. Von Grünsteinen erwähnt aber Gabb in der Sierra de Monte Cristi nichts, während Ludwig hier von deren Geröllen spricht und später ausdrücklich erwähnt, dafs der Bach über einen Riegel von schiefrigen und krystallinischen Grünsteinen einen Fall bilde. Wahrscheinlich liegen auch in der Sierra de Monte Cristi ganz ähnliche Verhältnisse vor, wie südlich des Yuna, archäische Schiefer, alte Eruptivgesteine, Kreide und Tertiär.

[3]) Die Höhe der Sierra de Monte Cristi nördlich von Macoris ist nicht bekannt, aber wahrscheinlich geringer als nördlich von Santiago, wo der Cumbre-Pafs 670 m, der Gipfel Diego Ocampo 1220 m hoch ist.

deutliche Holzstruktur, doch kommen sie nur in geringer Menge vor und setzen sich nicht weit fort. Das ganze Schichtensystem ist wahrscheinlich jungtertiären Alters und ohne Versteinerungen, in seinen obersten Teilen enthält es sogar quartäre Kalke[1]).

Endlich besuchte Ludwig noch das Thal des östlich vom Rio Haya in sumpfiger Waldebene[2]) fliefsenden Guaba, der in den oberen Teilen den Charakter eines Giefsbaches hat und in unwirtlicher Umgebung in menschenarmem Lande fliefst; zwischen dem Haya und Guaba liegt die ebenfalls ungastliche Ansiedlung El Cercado.

Am 3. Januar trat Ludwig von San Francisco aus die Rückreise zu Lande nach Santo Domingo an und traf daselbst am 5. Januar nachmittags ein. Die erste Tagereise führte durch ebenes Land in 10 Stunden nach Cotui, wobei die Rios Camú und Yuna in Kanus passiert werden mufsten; Ludwig's Entfernungsangaben widersprechen den Karten entschieden. Der Yuna ist tiefer und reifsender als der Camú und enthält krystallinische Gesteine als Gerölle und auch jüngere Sedimentgesteine, aber keinen Kalkstein[3]); zwischen dem Camú und dem Yuna läuft der Arroyo Tonton[4]). Cotui ist ein recht lebloser Ort mit etwa 2000 Bewohnern; die Magneteisen-Lager südwestlich davon wurden nicht besucht. Am zweiten Tage verliefs Ludwig den Hauptweg bei Chaquey und folgte den näheren Camino de la Gallina (Hühnerpfad); dieser ist aber sehr schlecht, hügelig und wasserreich. Man überschreitet noch auf dem Camino Real den Rio Magua, dann den Arroyo La Yaya und den Rio Chaquey dreimal, folgt dann dem Thal des letzteren und kreuzt dessen Zuflüsse Rio de la Estrechura, Arroyos Rebajona und Jagruma[5]). Nach Ersteigung

---

[1]) Gabb setzt das Ganze in das Miocän.

[2]) Der Wald bietet noch ein Ausfuhr-Produkt, Holz, das jedoch noch nicht in gröfserer Menge ausgeführt wird, aber wohl geeignet wäre, die Kosten einer Bergwerksanlage mit zu decken, z. B. des Magneteisens. Von allen Holzarten ist das Lancewood-spar dadurch ausgezeichnet, dafs ganze Wälder fast nur daraus bestehen, was bei tropischen Wäldern selten ist. Edward Chaloner & Co. in Liverpool kauften 1886 13 851, 1887 26 365 Stämme im Preise von £ 0.3 bis £ 0. 7. 6 für den Stamm. Und dabei ist das Holz dieser Bäume noch fast unbekannt. (L.)

[3]) Von den hier genannten Ansiedelungen hat die Karte von 1858 keine, dagegen am rechten Ufer des Rio Camú die Siedelung Angelina, die nun wieder Ludwig unerwähnt läfst, obwohl seine von ihm eigenhändig eingetragene Route Angelina berührt; auch bei Gabb ist es angegeben.

[4]) Nach Gabb liegt die Grenze zwischen Tertiär und Kreide südlich von Angelina, und der Yuna durchfliefst oberhalb Cotui ausschliefslich Kreide und Eruptivgestein.

[5]) Fehlen auf der Karte von 1858.

des Cerro Mulata (6 Stunden von Cotui) findet man wieder den roten seifigen Boden wie zwischen Piedrablanca und Sabana Grande im Jaina-Thal. Der bergige Teil des schlechten Weges enthält lange Zeit lichten Wald und grofse Haya-Bestände[1]), ist aber nie sehr steil. Um $1\frac{1}{2}$ Uhr, $7\frac{1}{2}$ Stunden von Cotui, wurde der Rio Ozama gekreuzt, der hier schon ziemlich breit ist, dann folgten wieder Berge, und am Arroyo Polinaris erreichte man wieder die Hauptstrafse und gleich darauf die Häusergruppe Antonsi[2]).

Die dritte Tagereise führte durch sanftwelliges Land. $1\frac{1}{2}$ leguas von Antonsi fliefst der Rio Guanuma, der auf der Karte fehlt, während alle angegebenen Arroyos unbedeutend sind; er kommt aus der Sierra Prieta, die südlich vor ihnen liegt und ihren Namen wohl von der Farbe des eisenreichen Gesteins erhalten hat.

III. Küstenfahrt an der Südküste der Insel Haiti.

Im Januar und Februar 1889 befuhr Ludwig die Südküste der Insel Haiti; er verliefs Santo Domingo in der Richtung nach Westen, passierte bei Sonnenuntergang am 20. Januar die Bai vor der Mündung des Yaqui und die Berge von Baburuco mit ihren steilen Abstürzen. Um Mitternacht wurde bereits bei der Insel Beata[3]) Anker geworfen; als Leuchte diente ein Feuer anwesender Schiffer. Beata ist ein ziemlich grofses gehobenes Korallenriff von der Form eines Pultes, da der Südrand 15—25 m steil abfällt, der Norden der Insel aber langsam zum Meer ausläuft; auf der Südseite giebt es ein wenig Phosphat. Das Begehen der Insel wird durch dichtes Dorngestrüpp fast unmöglich gemacht. Die Vegetation ähnelt der von Bonaire und Curaçao, ist aber üppiger und dichter, da es offenbar mehr regnet; verwunderlich wegen der Trockenheit der Insel ist das Vorkommen einer Art Narcisse oder Lilie in den Löchern des Korallenriffes, mit hochroter Blüte. Trinkwasser findet sich nur in Löchern an dem nördlichen Ende der Insel. Die Tierwelt besteht aus Ziegen und Schweinen, denen die haitianischen Fischer nachstellen, Neger, die den Sardinenfang betreiben, die Sardinen an Schnüren trocknen und sie nach Haiti zu Markt bringen. Ferner sind Einsiedler-Krebse und Landschnecken vorhanden.

---

[1]) Haya, wenn gleich Hayo, ist *Odontandra* sp. aus der Familie der Meliaceen.

[2]) Der Cerro de la Mulata und die Häusergruppe Antonsi samt dem Cerro Polinaris (Apolinaris?) fehlen auf den bisherigen Karten. Wie ungenau diese sind, ergiebt sich aus den Aufzeichnungen Ludwig's über die Flufssysteme des letzten Reisetages.

[3]) Die Insel Beata liegt vor der Südspitze Haiti's, dem Cabo Beata.

Am Abend des 21. Januar verliefs Ludwig die Insel Beata und traf um 4 Uhr früh des 22. Januar in Jacmel ein. Hier blieb er bis zum 30. Januar und hat eine Beschreibung der Stadt und Umgebung hinterlassen, ohne besonders Neues zu bringen. Am 30. Januar früh 4 Uhr segelte er aus Jacmel ab und erreichte erst nach 28 stündiger Fahrt am 31. Januar früh 8 Uhr die Insel Alta Vela. Er passierte dabei das 30 m hohe schroff abgeschnittene Korallenriff Cabo Falso und die im Meer liegenden nackten Felsen Los Siete Frailes; die Verzögerung der Reisen in östlicher Richtung ist im Karaibischen Meer recht allgemein.

Die Insel Alta Vela war schon vor Ludwig ihres Phosphats wegen bekannt und sogar etwa 5 Jahre lang von einer englischen Gesellschaft abgebaut worden; daher stammen noch ein zerfallenes Schindeldach, zerstörte Häuser, umherliegende Maschinenteile und etwa dreifsig verwilderte Ziegen.

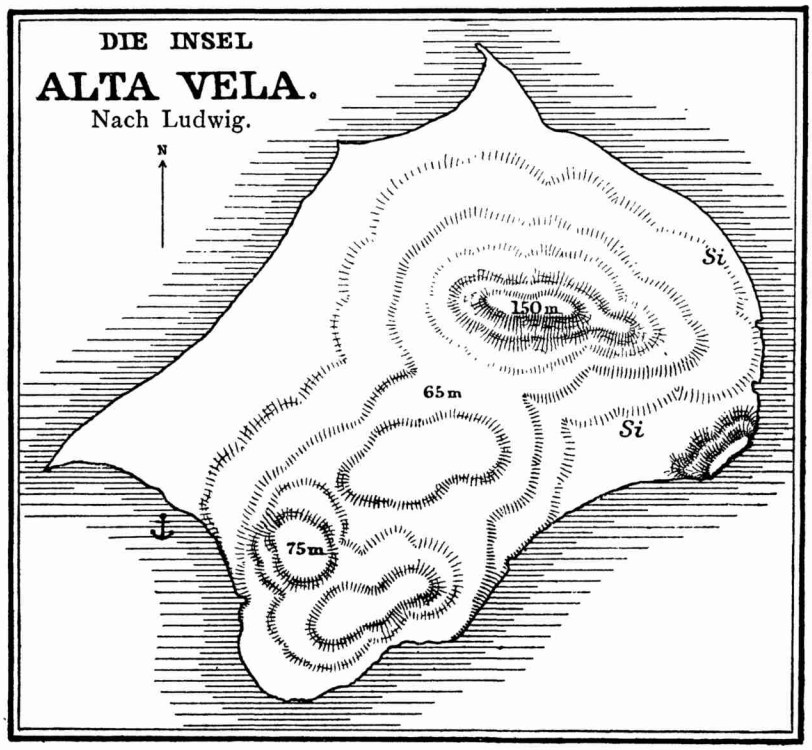
Von Westen gesehen hat die Insel Alta Vela (s. S. 330) die Gestalt eines liegenden Löwen, von Norden her erscheint sie als eine grofse Schildkröte mit etwas hohem Buckel, die Ostspitze als Schnauze eines solchen im Wasser schwimmenden Tiers. Ein guter Ankerplatz findet sich auf der Südwest-Seite, namentlich wegen Schutzes gegen den Nordost-Passat. Auf der West-Seite liegt eine grofse leicht ansteigende Fläche, die zwar schmäler nach Norden ist, aber sich bis gegen Osten hinzieht; die Süd- und Südost-Seite fallen in steilen Klippen ab. Zum weitaus gröfsten Teil ist die Insel von steilen Bergen eingenommen, deren nördlichster die gröfste Höhe, etwa 150 m erreicht, während die übrigen nur 75 m hoch sind[1]). Alle sind steinig und felsig, das Begehen überdies namentlich auf der West- und Nord-Seite durch dichte dornige Vegetation erschwert. Viele hohe, oft überhängende Klippen, namentlich auf der Nord- und Süd-Seite, sind unbesteigbar, und am Süd- und Südost-Rand sind gefährliche Abstürze gegen das Meer, das dort stellenweis noch kleine, hocheingeschnittene Buchten geformt hat. Der Untergrund der Insel ist ein Eruptivgestein[2]), ähnlich wie auf Curaçao und Bonaire[3]), das an den Steilrändern der Insel, besonders

[1]) Über diese Berge giebt Ludwig aber keine weiteren Aufklärungen.

[2]) Dieses Eruptivgestein ist nach Dr. W. Bergt's Untersuchungen Augitandesit; dies ist insofern wichtig und interessant, als früher keine jüngeren vulkanischen Gesteine von den Grofsen Antillen bekannt waren. Da nun auch die kleineren Antillen mehrfach Augitandesit enthalten, z. B. St. Vincent, St. Eustatius, so haben wir es in der Insel Alta Vela möglicherweise mit einem Rest der inneren vulkanischen Zone der Antillen zu thun, welche die meisten Kleinen Antillen bildet.

[3]) Auf Curaçao kommen nur Diabas und porphyrartiger Diorit, auf Bonaire Diabas und Glimmerporphyrit vor (Martin, Geolog. Studien über Niederländ. West-Indien, Leiden 1888).

an in die See ragenden Klippen zu Tage tritt. Aufserdem herrscht ein kieseligthoniges, schiefriges Gestein vor, das sich nach allen Richtungen in Polygone absondert, meist östlich mit geringer Abweichung nach Süd streicht und südlich einfällt[4]). Ähnliche Bankformen zeigen aus der Ferne Alta Velita und Los Siete Frailes, während Beata in seiner ganzen Ausdehnung von jungen Korallenriffen bedeckt



ist, wie die nahe liegende Küste von Santo Domingo. Auf Alta Vela sind sandige Kalkbänke, aber keine Korallenkalke, von 3—4 m Mächtigkeit in geneigter Lage über dem Eruptivgestein sichtbar, zum teil auch über den älteren Kieselschiefern. Diese sandigen Kalke enthalten ganz junge Muscheln und scheinen vielfach nur verhärtete

---

[3]) Von diesem Gestein liegt kein Handstück vor; der Beschreibung nach könnte es Kieselschiefer sein, der in der Kreide der umliegenden Länder, z. B. in Venezuela und Curaçao, nicht selten ist.

Dünensande zu sein, die schon bei ihrer Ablagerung die geneigte Lage angenommen haben, wie auf Paraguaná. Untergeordnet kommen etwa in der Mitte der Insel und auf der Höhe Knollen und eine kieselige Masse, Feuerstein[1]), von weifser Verwitterungskruste, und an den mit *Si* bezeichneten Stellen opal- und achatähnliche Ausbildungen vor. Phosphat ist nur wenig vorhanden, am meisten noch an der ungefähr 60 m hohen südwestlichen Abdachung des Hauptberges; auch soll die frühere Ausbeute ebenfalls nicht grofs gewesen sein. Süfswasser ist auf der Insel nur in einigen Löchern des Kieselschiefers vorhanden, läfst sich aber wahrscheinlich durch Graben gewinnen. Die Insel ist etwa 300 qkm grofs, das Klima gesund. Die Vegetation besteht vorwiegend aus Gräsern und dornigen Sträuchern; zum Anbau von *Frutos menores*[2]) und Gemüse würde sich besonders der Nordosten eignen. Auch für die Ziegenzucht im grofsen wäre Alta Vela geeignet, da viel Futter vorhanden ist und an einigen Stellen namentlich Rankenfrüchte gut gedeihen könnten; so finden sich von früher her noch eine Art Gurken und süfse Kartoffeln vor. Dagegen ist die Insel Beata so dicht mit dornigen Sträuchern bewachsen, dafs ein Eindringen ohne systematische Eröffnung von Wegen aussichtslos ist.

Nach der Untersuchung der Insel Alta Vela lief Ludwig an der Ostküste der südlichsten Halbinsel Haiti's nordwärts und traf zunächst am 6. Februar abends in Enriquillo, zwei Stunden von der Laguna El Cau, ein.

Der Ort mit seinem neuen Namen Enriquillo[3]) ist sehr jung, hat fast nur eine Strafse, die vom erhöhten Seestrand aus am Bache aufwärts geht; daneben stehen noch einige Häuser ohne besondere Strafsenordnung. Die Kirche in einem Winkel einer Quebrada ist eine grofse zerfallende Hütte. Der Ort wird kaum 7000 (?) Einwohner haben. Der Menschenschlag ist meist indianisch, von guter Statur und gesund; man sieht auffallend viele Kinder. Das Nutzholz aus dem Wald wird in Goletas, alljährlich auch in etwa 3 grofse ausländische Segelschiffe geladen, der Hafenplatz ist aber offen und schlecht. Das Binnenland soll fruchtbar sein, und der Ort würde eine Zukunft haben, wenn die Leute nur etwas arbeiten wollten; er nimmt jetzt schon ziemlich

[1]) Auch Feuerstein ist in der Kreide Venezuela's ziemlich häufig.

[2]) Unter *Frutos menores* versteht man die zum täglichen Gebrauch von der Bevölkerung gebauten, meist von dieser selbst verzehrten, seltener ausgeführten Erzeugnisse des Landbaus, z. B. Mais, Yuca, Bananen, Hülsenfrüchte.

[3]) Enriquillo fehlt auf den Karten, weil es ein neuer Name ist; der alte ist Petit Trou, die Lage an der Mündung des Rio Cito nahe den östlichen Ausläufern der Baburuco-Kette.

den ganzen kleinen Thalboden ein, der sich nicht weit vom Meer aus erstreckt. Die dem Meer am nächsten liegenden Häuser stehen fast am höchsten auf einem alten Strandwall, etwa 12 m über dem Meer, mit herrlicher Aussicht und blicken gerade nach Osten. Die nächsten Hügel sind nur 30 m hoch, gleich darauf aber folgen die Vorberge der Baburuco-Reihe, und es mufs von hier aus nicht weit bis zu dem Pinal[1]) sein, der im Mai von Salinas aus erreicht war.

Die Lage des Ortes ist äufserst gesund; am Tage hat man die angenehme Seebrise, und abends stellt sich von Norden her der sog. Terral ein, der sehr gut abkühlt, ohne empfindlich zu wirken, da die hohen Berge um Barahona ihm entgegenstehen. Die Häuser sind alle Holzbauten, teils eingeflochten und mit Lehm oder Caliche ausgefüllt, die Dächer mit den Blättern einer Fächerpalme gedeckt, die in den Ebenen des Strandes Tortue in Menge wächst.

Dreiviertel Stunden nordwestlich von Enriquillo, in dem kleinen Orte Gimbi[2]), ist es hüsch kühl und fruchtbar, aber über den Anbau von Bananen gehen die Bewohner kaum hinaus. In der ganzen Gegend steht nur Riffkalk[3]) an, bis an die Berge hinan, meist weicher Kalkstein zwischen einzelnen härteren Riffen und mit gutem Boden. Gleiche Riffbildung geht noch am ganzen Strande vor sich; Riffe bilden die Lagune El Cau und verursachen beim Ort die starke Brandung. Der untere Teil des Rio Gimbi auf dem Wege nach Barahona ist ganz trocken; erst am Strand quillt wieder Wasser hervor, und auch auf diesem Weg liegt nur ganz junger Kalkstein. Am Fufse des Berges Gran Gossier sind hüsche Bestände von Jaya[4]) von ungeheuer gradem Wuchs. Auf dem Weg nach der Playa Tortue stehen Bestände zweier Fächerpalmen, der *Palma Guano* und der *Palma Cana*. Sowohl im Puerto Caiman als in El Cau liegt noch viel Guayacan, Bera und Caoba, doch ist das Beste und Nächste von Petit Trou aus ziemlich erschöpft[5]).

---

[1]) Der Pinal am Nordabhang der Baburuco-Reihe ist in der Luftlinie etwa 35 km entfernt.

[2]) Gimbi und der Rio Gimbi fehlen auf allen mir zugänglichen Karten.

[3]) Dies stimmt überein mit Gabb, der den Riffkalk an der ganzen Küste von Punta Avarena bis Cabo Beata zeichnet und bis zu 25 km in das Land hinein ausdehnt, was wohl zuviel ist, da die Ausläufer der Baburuco-Kette schwerlich aus Riffkalk bestehen werden. Im übrigen weicht Gabb's Karte dadurch stark von der von 1858 ab, dafs die Bahia de Neyba bei Gabb tiefer in das Land greift und daher die zwischen ihr und Cabo Falso befindliche Halbinsel viel schärfer herausspringt.

[4]) Jaya, wenn gleich Hayo, ist *Odontandra* sp. aus der Familie der Meliaceen.

[5]) Palma Guano und Palma Cana sind mir unbekannt. Guayacan und Vera sind *Guayacum officinale* und *Guayacum arboreum*; Caoba ist nichts anders als *Swietenia Mahagoni* aus der Familie der Meliaceen.

Auf der Rückreise nach Santo Domingo lief Ludwig noch den 1500—2000 Einwohner zählenden Ort Barahona am Fuſs des Baburuco an und landete dann infolge eines Unfalls in der Bai von Caldera bei Sabana del Buey. Der Weg von hier nach der Hauptstadt an der Meeresküste entlang ist gut und ziemlich eben, nur kurze Strecken liegen im Walde; aufser den Rios Nizao, Nigua und Najallo passiert man nur Arroyos.

Am 19. Februar traf Ludwig wieder in Santo Domingo ein.

Ergebnisse.

Die Literatur über die physikalische Geographie von Haiti ist so gering, daſs jeder Beitrag zu ihrer Bereicherung willkommen ist: um wie viel mehr ein solcher, der nicht unwichtige Ergebnisse zur physikalischen Geographie der Antillen beibringt. Denn erstens hat Ludwig einen bisher fast ganz unbekannten Teil der Insel, das Grenzgebiet zwischen der Republik Haiti und der Dominikanischen Republik, durchzogen und neues Material zur Kartographie der Landschaften südlich und östlich von der Laguna Enriquillo sowie um Banica und San Juan de la Maguana beigebracht. Im übrigen beschränken sich seine Routen auf den schon bekannten Süden des Landes, sind aber geeignet, auch hier mancherlei unrichtige Auffassungen klarzustellen. Leider läſst sich allerdings aus dem vorhandenen Material keine vollkommene Neuschaffung der Karte des südlichen Santo Domingo erzielen, dazu reicht es nicht aus; aber an vielen Stellen finden sich bei Ludwig Klagen über die Ungenauigkeit der Karten und zerstreute Angaben zu ihrer Richtigstellung, z. B. am Südufer der Laguna Enriquillo, im Thal der Rios Nizao und Vanilejo um Rancho Abajo und Rancho Arriba, sowie nördlich der Stadt Santo Domingo am Rio Guanuma. Im ganzen muſste jedoch die Schomburgk'sche Karte von Santo Domingo als Grundlage dienen, und es konnte nur im Text hier und da auf die groſsen Abweichungen hingewiesen werden, die zwischen Schomburgk's und Gabb's Karten bestehen, ohne daſs bisher feststeht, wessen Darstellung richtig ist, wenn auch jedenfalls in einem der auffälligsten Gegensätze, dem tieferen Eingreifen der Bahia de Neyba bei Gabb, die neuesten britischen Seekarten mit Schomburgk übereinstimmen. In der beigegebenen Karte sind Ludwig's Routen nach Einzeichnungen von seiner eigenen Hand in sein Reise-Exemplar der Schomburgk-Karte wiedergegeben. Ludwig's Höhenzahlen sind nicht vollkommen zuverlässig, da sie entweder vom Aneroid abgelesen oder nur geschätzt sein werden. Immerhin habe ich sie in die Karte eingetragen, da, wie gesagt, für die Insel Haiti noch äuſserst wenige Höhenbestimmungen vorliegen. Die Gebirge sind nur schematisch an-

gedeutet, da die Zeichnung der Schomburgk-Karte häufig von Ludwig's Angaben abweicht und eine Neuzeichnung des Geländes ohne eigene Anschauung mifslich erschien.

Wenn somit der Tod Ludwig's eine weitere Verarbeitung der topographischen Einzelheiten des südlichen Santo Domingo leider vereitelt hat, so ist doch zweitens die reichhaltige Gesteinssammlung erhalten worden, deren Bearbeitung der durch seine Kenntnis süd- und mittelamerikanischer Gesteine hervorragende Privatdocent Dr. Walter Bergt ausgeführt hat. Herr Bergt hat darüber schon in einer vorläufigen Mitteilung[1]) berichtet, die er einer eingehenderen Abhandlung über die Gesteinsuntersuchung vorausschickte; er fafst in diesen Zeilen zusammen, was ihm an Material vorliegt, polemisiert gegen Gabb's Darstellung der Geologie der Republik und stellt fest, dafs ein archäisches Schiefergebirge, ein alteruptives und ein jungeruptives Gebiet vorliegen. Das archäische Alter der Hauptketten der Antillen-Gebirge hatte schon Frazer 1889 vermutet, aber zunächst nur für die Sierra Maestra auf Cuba bewiesen.[2]) Indem ich auf Bergt's Bemerkungen zu Ludwig's Gesteinssammlung, soweit sie mir bisher vorliegen, fufse, halte ich es für nötig, etwas weiter auszugreifen als er, um die Beziehungen Haiti's zu den umliegenden Inseln zu erläutern. Im folgenden soll daher zunächst die Zusammensetzung Haiti's, dann dessen Verhältnis zu den umliegenden Inseln erörtert werden.

Unsere Kenntnis der Zusammensetzung und des Baues der Insel Haiti beruhte bisher ausschliefslich auf W. M. Gabb's Untersuchung der Insel in den Jahren 1869—1871; ihr folgt auch Suefs in seiner Darstellung des Baues der Grofsen Antillen ganz allein[3]). Zwar hat 1889 Frazer die Ergebnisse Gabb's in gewisser Hinsicht in Zweifel ziehen können, aber doch nur vermutungsweise, und erst Ludwig's Sammlung drängt zu einer völlig veränderten Auffassung des Aufbaues der Kerninsel der Antillen.

Gabb's Untersuchung Santo Domingo's wurde nach Westen hin nicht bis zu den Grenzen der Republik ausgedehnt, sondern der Meridian von Barahona bildet die Westgrenze bis zum Oberlaufe des Rio Mijo, dann die Hauptkette bis zur haitianischen Grenze bei Dajabon; die grofsen Becken von San Juan de la Maguana, Banica und Hincha,

---

[1]) Zur Geologie von San Domingo, in: „Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden" 1897, Heft II, S. 61–64. Sonderbarerweise ohne Ludwig's Namen zu nennen.

[2]) Frazer, P., Archean characters of the rocks of the nucleal ranges of the Antilles. Report on the 15. Meeting of the British Association 1888, London 1889 S. 654/5.

[3]) Antlitz der Erde I. S. 704.

sowie die grofse Bruchzone der Laguna de Enriquillo hat Gabb also nicht kennen gelernt: dies aber ist gerade die Gegend der jungen Eruptiv-Gesteine.

Betrachtet man Gabb's geologische Karte von Santo Domingo, so bemerkt man sechs Farben. Zwei von ihnen stellen das Postpliocän, zwei andere das Miocän, die fünfte das Kreidegebiet, die sechste Eruptiv-Gesteine dar. Die postpliocänen Gebiete sind auf die Küsten beschränkt, nehmen jedoch an der Nordküste nur schmale Streifen ein, dagegen an der Südküste in Form von Korallen-Kalken ein breites Band östlich von Santo Domingo, an das sich dann landeinwärts bis an den Fufs der Gebirgskette südlich von der Bahia de Samaná sogenannte Sabanen- und Küsten-Konglomerate und Sande anschliefsen. Auch westlich von Santo Domingo erstrecken sich diese Ablagerungen in Form eines schmalen Bandes bis nach Bani und beginnen von neuem bei Azua, von wo sie sich bis zum Cabo Beata und Cabo Falso ausdehnen. Das Miocän beschränkt sich nach Gabb auf den Norden Santo Domingo's, bedeckt vollständig die grofse Ebene zwischen der Manzanilla- und Samaná-Bucht, aber auch die Gehänge der südlich darauf folgenden Hauptkette bei Dajabon und Sabaneta, endlich aber sogar die ganze Sierra de Monte Cristi und Teile der Halbinsel Samaná. Konglomerate setzen die obere, Sandsteine, Schiefer und Kalksteine die untere Stufe des Miocän zusammen, dessen Existenz durch eine reiche Fauna belegt ist.

Bei dieser Darstellung fällt nun auf, dafs die ganze Sierra de Monte Cristi mit ihrer östlichen Fortsetzung bis zum Yuna-Delta miocänen Alters sein soll, da doch alle übrigen Gebirge Haiti's älteren Formationen zugerechnet werden und auch die Halbinsel Samaná, die Fortsetzung der nördlichsten Gebirgskette Haiti's, grofsenteils der Kreide angehört. Diese Zweifel sind durch Ludwig's Vorstofs von San Francisco de Macoris gegen die Quellen des Rio Jabija verstärkt worden, da dieser hier, an dem Endpunkt seines Marsches, dem Wasserfall des Baches, eine Bank „schiefrigen Grünsteins" fand, wie er sie so oft von den centralen Ketten der Insel beschreibt, und erwähnt, dafs gegen das Centrum der Bergkette hin der Grünstein grobkrystallinisch werde. Somit treten am Südhang der nördlichen Gebirgskette alte Eruptiv-Gesteine auf, die das Alter derselben erheblich höher stellen, als Gabb annimmt, und eine Annäherung an die centralen Gebirge der Insel herbeiführen.

Überdies erwähnt Gabb selbst[1]) von der Sierra de Monte Cristi, sie sei von *dykes* von beträchtlicher Gröfse durchzogen, und erklärt die

[1]) a. a. O. S. 91.

nördlich von Macoris gesammelten Handstücke für so ähnlich denen aus der Cibao Range, d. h. der centralen Hauptkette, dafs sie „*would defy the most practiced eye to distinguish them from portions of the main central mass*". Warum er dann aber noch sagt: „*Yet it must be borne in mind that the Cibao rocks cannot be later than the Eocene, while those in the Monte Cristi Range cannot be older than the Pliocene*", ist mir unerfindlich und läfst sich nur daraus erklären, dafs er alle diese Gesteine für jungeruptiv hält, anstatt sie als den Kern der Gebirge zu betrachten, über den sich die tertiären Ablagerungen erst später breiteten. Da er aber diese *dykes* auf der Karte garnicht anmerkt, so hält man mit ihm die ganze Sierra de Monte Cristi für Miocän und wird irregeführt durch den Widerspruch von Text und Karte.

Ist man nun schon in diesem Falle berechtigt, Zweifel in die Richtigkeit der Darstellung Gabb's zu setzen, so ist das noch mehr der Fall bei der Betrachtung seiner Angaben über die noch übrigen Formationen und die centralen Teile der Insel. Er führt noch auf: Kreide und Eruptiv-Gesteine und verteilt diese auf seiner Karte in der Weise, dafs ein grofser Zug von kretaceischen Ablagerungen einzelne Eruptiv-Gesteins-Stöcke und -Züge umschliefst, sodafs beide das Innere vollkommen allein erfüllen, von La Vega bis Azua und von Dajabon in Haiti bis nahe vor die Stadt Santo Domingo, doch so, dafs die hohen Gipfel dem Eruptiv-Gestein angehören. Bei näherer Prüfung des Textes daraufhin, was für Gesteine die Ablagerungen der Kreide-Formation bilden und was unter *eruptive rocks* zu verstehen ist, stöfst man auf ganz unklare Darstellungen. Gleich anfangs fällt auf, dafs die Kreide-Formation als solche, die doch auf der Karte dargestellt wird, im Text nicht gesondert behandelt wird, wenigstens nicht unter ihrem wirklichen Namen, sondern versteckt unter der Bezeichnung „the Sierra Group"[1]). Sodann soll diese Sierra Group „alle grofsen Gebirgsmassen des Innern bilden"[2]), also auch die Eruptiv-Gesteine mit umfassen (?), aber bald werden die „*intrusive rocks*", d. h. die alten Eruptivgesteine, besonders behandelt[3]). Was aber eigentlich die Sierra Group für Gesteine enthält, wird nicht deutlich gesagt, sondern es werden nur im Anfang der sieben Seiten langen Besprechung[4]) genannt: Schiefer, Konglomerate, Kalksteine, dann aber sogleich begonnen, von dem starken Metamorphismus zu reden, der „*has been so complete as to destroy the traces of stratification, or to so nearly obliterate them, that they are apt to*

[1]) S. 83.
[2]) Ebenda.
[3]) S. 90.
[4]) S. 83.

be confounded with cross fractures". Später[1]) heifst es: „Ursprünglich scheinen diese Schichtengruppen aus Thonschiefern bestanden zu haben, teils dünnbankigen, teils dickbankigen, mit Einlagerungen von Sandsteinen, Konglomeraten, Kalksteinen und aus mächtigen Bänken von Sandsteinen. Fast unendlich sind die Veränderungen, die der Metamorphismus in diesen Schichten verursacht hat". So war es denn auch schwierig, diesen Schichten Fossilien zu entnehmen, zumal da der Kalkstein so hart und alle Muschel-Substanz vollständig krystallisiert ist. Dennoch gelang es Gabb, einige Fossilien zu erhalten, die auf die Kreide-Formation hindeuten. Ich bin überzeugt, dafs diese Bestimmung richtig ist; denn die Beschreibungen Gabb's von den Kalksteinen Santo Domingo's passen genau auf die venezolanischen, und er selbst giebt das Umgekehrte in Bezug auf Wall's Untersuchungen im Oriente Venezuela's deutlich kund. Man wird wohl einen grofsen Teil der sedimentären Gebirge des Innern der Insel Haiti der Kreide zurechnen müssen.

Leider wird Gabb's Darstellung durch zwei Anschauungsweisen der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts vollkommen beherrscht, sodafs er nicht zu einer klaren Einteilung gelangen kann. Einmal sieht er den Metamorphismus der Gesteine als etwas ganz Gewöhnliches an und hält augenscheinlich einen sehr grofsen Teil Inner-Haiti's für metamorphisch; dann aber gehört er noch der alten Schule der Plutonisten an und schiebt den Eruptiv-Gesteinen die Rolle der Gebirgsbildung zu. Für seine Anschauungen ist bezeichnend der erste Satz seiner Beschreibung der Sierra Group[2]): *„No formation older than the secondary era has been found on the island, the oldest group being the great mass of slates, conglomerates and limestones which form its core. These are uptilted and broken by numerous intrusive masses of crystalline rocks, which may be, for convenience, grouped under the generic term of syenite*". Und weiter[3]): *„In the interior of the mountains, especially in the western two thirds, the disturbance has been greatest and the reason appears in the existence of great masses of eruptive rock, which have pushed up the slates, broken them and in some cases penetrated them by dykes to a distance of several miles from the parent mass*". Dazu kommt, dafs Gabb über die Eruptiv-Gesteine selbst keine klare Anschauung gehabt haben kann. W. Bergt hat in seiner kurzen Zusammenstellung bereits auf diesen Punkt besonders hingewiesen und die völlige Unbestimmtheit der Angaben Gabb's hervorgehoben: dafs dieser behauptet, es gäbe nur

[1]) S. 84.
[2]) S. 83.
[3]) S. 84.

wenige oder keine wahren Granite auf Haiti, daſs er den Syenit für das Hauptgestein hält und sonst nur Porphyr erwähnt. Er hätte noch hinzufügen können, daſs Gabb[1]) sogar soweit geht, zu erklären, er habe *„never found this porphyry or any other true volcanic rock elsewhere on the island"*.

Die Unklarheit über die Zusammensetzung Santo Domingo's bei Gabb ist einerseits auf den Mangel an Fossilien in den Sediment-Gebirgen des Innern zurückzuführen, dann aber auch auf die allgemeinen Anschauungen der Mitte des Jahrhunderts, die Gabb trotz seiner in die Jahre 1869 – 1871 fallenden Untersuchungen noch geteilt hat. Diese Unklarheit findet sich gleichzeitig bei Karsten in seinen zahlreichen Veröffentlichungen über Venezuela[2]) und auch bei Sawkins und seinen Mitarbeitern an der geologischen Aufnahme von Jamaica[3]); auch sie haben auf ihren Karten von Jamaica eine *metamorphosed series*, ferner *porphyry, granite and syenite* ausgeschieden, und es ist auch die Rede von *dykes of intrusive diorite, syenite and granite*[4]).

Wäre Gabb nicht so vollkommen in den Vorurteilen des Plutonismus und Metamorphismus befangen gewesen, so hätten seine eigenen Aufnahmen ihn schon zu der Annahme eines krystallinischen Schiefergebirges als Grundstock der Insel führen müssen. Denn in seiner eigenen Abhandlung führt er eine Anzahl von Gesteinen an, die dem archäischen Grundgebirge angehören werden. Aber nicht etwa bei der Besprechung der Sierra Group findet sich das, sondern meist eingestreut in die speciellen Beschreibungen der einzelnen Gebirgsketten. In dem Kapitel über die Sierra Group erwähnt Gabb Glimmerschiefer in Wechsellagerung mit Kalkstein von der Halbinsel Samaná; bei Bergt[5]) ist ferner noch aufgeführt *gneissoid rocks, chloritic slate, talcose slate, semitalcose slate, clayslate, jaspery slate*, ohne daſs Gabb sich bewuſst geworden wäre, daſs diese ein zusammgehöriges unteres Gebirge bilden.

Hier greift nun Ludwig's Sammlung ein und stellt für Haiti ein krystallinisches Grundgebirge fest, das nach Bergt's Untersuchungen jetzt an die Stelle der *metamorphosed cretaceous rocks* und auch wohl mancher *eruptive rocks* Gabb's treten muſs, eine Anzahl von normalen archäischen Gesteinen enthält und durchaus keinen kontaktmetamor-

[1]) S. 92.

[2]) Zusammengestellt in W. Sievers, Die Cordillere von Merida, Wien 1888. S. 4.

[3]) Reports on the Geology of Jamaica, London 1869. Mit geol. Karte.

[4]) Gabb a. a. O. S. 92 citirt Sawkins.

[5]) a. a. O. S. 62.

phischen Charakter hat. Dynamometamorphische Erscheinungen, Druckwirkungen, sind bei den archäischen Gesteinen erkennbar, ebenso aber bei den älteren Eruptiv-Gesteinen, die wahrscheinlich einen Bestandteil des krystallinischen Schiefergebirges selbst bilden. Die von Ludwig beigebrachten Beweisstücke für die Existenz eines krystallinischen Schiefergebirges sind folgende:

Er fand an zwei Stellen, nämlich nördlich von San Juan de la Maguana am Cercado de los Indios und ferner im Arroyo Guananito, auf dem Weg zwischen Piedrablanca und Sabanagrande, also beide Mal in der grofsen wasserscheidenden Hauptkette, die man gewöhnlich Cibao-Gebirge nennt, Hornblendegneifs; aufserdem eine ganze Reihe krystallinischer Schiefer, Augitgranulit, der dem von Ciudad Bolivar ähnelt, auf dem Weg von Rancho Arriba nach Piedrablanca, also wiederum in der Hauptkette und ebenda am Rio Nizao bei Rancho Abajo, am Rio Vuelta bei Piedrablanca und am Berge Siete Picos bei Piedrablanca Hornblendeschiefer. Ferner kommen bei letzterer Ansiedelung Chloritglimmerschiefer und bei Catareng Quarzepidotschiefer vor, und weiter südlich liegen im Mittellaufe des Rio Jaina bei Santa Rosa Chloritschiefer, an der Mündung des Ducy in den Jaina Hornblendeschiefer und am Maua und Issa eklogitähnlicher Granatamphibolfels. Wir haben es sonach mit einem Gebiet krystallinischer Schiefer zu thun; zwei weitere Schiefer, ein chloritischer Hornblendeschiefer vom Arroyo Guananito und ein Hornblendeschiefer vom Rio Vanilejo, machen nach Bergt den Eindruck paläozoischer Schiefer. Danach erstreckt sich das krystallinische Grundgebirge auf die Hauptkette Haiti's zwischen San Juan und Santo Domingo und ist auf allen in dieser von Ludwig begangenen Strecken nachgewiesen worden; es ist daher wahrscheinlich, dafs es auch zwischen San Juan und Piedrablanca vorherrscht und eine geschlossene Achse bildet. Wie weit es sich nach Nordwesten über San Juan hinaus erstreckt, läfst sich nicht sicher sagen; doch ist es nicht unwahrscheinlich, dafs es sich bis gegen die haitianische Grenze bei Dajabon fortsetzt, da Gabb hier noch drei parallele Streifen von *eruptive rocks* ansetzt, die ihrer geographischen Anordnung nach recht wohl parallele Rücken eines krystallinischen Schiefergebirges sein könnten, das von Kreidezügen begleitet wird. Obendrein sagt Gabb selbst[1]): „*In the mountains northwest of the Peak of the Yaqui the eruption has taken place along three parallel lines, throwing up the slates into the high summit-ridge to the south, and making two marked synclinal axes, on the edge of one of which is the tall Pico del Gallo.*“

[1]) S. 90, Zeile 13.

Die Eruptiv-Gesteine Santo Domingo's hat Gabb sehr vernachlässigt, obwohl er ihnen einen besonderen Abschnitt *„Intrusive Rocks"* widmet. Er hält dafür, dafs sie das Gebirge aufgerichtet haben und schreibt ihnen allen jugendliches Alter zu, obwohl er ihr altes Aussehen erkennt. *„The oldest eruptions"* meint er, *„must have taken place after the deposition of the Cretaceous*[1]*"*, und kurz vorher heifst es[2]): *„although all (intrusive rocks of Santo Domingo) are of Tertiary age or at earliest some of them may date back into the latest epochs of the Cretaceous, while the newest are even more modern than the Miocene, they are similar in composition and in all their leading features to what have heretofore been considered peculiar to older geological epochs."*

Dieser Versuch, den alten Eruptiv-Gesteinen junges Alter zuzuschreiben, ist nur zu erklären aus der Befangenheit Gabb's in der plutonischen Theorie von der Erhebung der Gebirge durch Eruptiv-Gesteinsmassen.

Erklärlicher wäre es vielleicht gewesen, wenn Gabb junge Eruptiv-Gesteine auf Santo Domingo gefunden hätte; das war aber nicht der Fall, sondern das jüngste ihm bekannt gewordene Eruptiv-Gestein ist Porphyr aus dem Geröll des Rio Bani[3]). Dafs er keine jungen Eruptiv-Gesteine fand, ist auf der einen Seite begreiflich, da er in die Gebiete der vulkanischen Gesteine an der Laguna Enriquillo bei Neyba, an der Sierra de Baburuco und bei San Juan de la Maguana nicht gekommen ist, allein andererseits wieder befremdlich, da er sowohl den Rio Hura, wie auch die Yaqui-Zuflüsse Cuevas und Lima und den Yaqui selbst anscheinend überschritten hat, wenigstens ihr Gebiet geologisch kolorirt. Für die Genauigkeit seiner dreijährigen Aufnahmen spricht das nicht gerade; um so mehr ist es zu begrüfsen, dafs es Ludwig auf seiner dreimonatlichen Reise gelungen ist, nicht nur zahlreiche Handstücke zur Klarstellung der Eruptivgesteine aus Gabb's Aufnahmegebiet, sondern auch aus dem Westen von Santo Domingo und von der Insel Alta Vela eine Reihe von jungeruptiven Gesteinen beizubringen. Sie sind im Verein mit der Aufstellung eines krystallinischen Schiefergebirges geeignet, die bisherige Meinung über die Zusammensetzung der Insel Haiti, die auch noch Suess[4]) teilt, völlig zu verändern, und lassen überdies einerseits eine überraschende Mannigfaltigkeit, andererseits nahe

---

[1]) S. 91, Zeile 10.
[2]) S. 90 unten.
[3]) S. 92 unten.
[4]) Das Antlitz der Erde, I, S. 703/4.

Beziehungen zu den übrigen Antillen und der Küste von Süd-Amerika erkennen.

Ludwig sammelte hauptsächlich an vier Gebieten.

1. Bei San Juan fand er Hornblendegranit, Uralitdiabas und Pikrit als Klippen unter einer Basalt- oder Basaltlavadecke hervortretend, die den Boden der Savanne von San Juan, d. h. also des weiten Thales, in erster Linie bildete. Hier liegen also alte Eruptiv-Gesteine in der Hauptkette, und ein jüngeres hat sich darüber ergossen; auch der Rio Yaqui führt bei Tubano Geschiebe von Hornblendegranit der Hauptkette.

2. In der Umgebung von Piedrablanca fand Ludwig am Nordhang der Hauptkette feinkörnigen Quarzdiorit, bei Piedrablanca Quarzdiorit und Serpentin, am Rancho de Yagua zwischen Piedrablanca und Sabanagrande Quarzdiabas.

3. Am Mittellaufe des Rio Jaina, nordwestlich von Santo Domingo, also am Südostabfall der Hauptkette, kommen vor: Uralitdiabas, feinkörniger Quarzdiorit (bei Medina), die sogenannte „*blue beache*", Olivinfels, Pikrit, Hornblendegranit, letzterer an der Mündung des Arroyo Madrigal in den Jaina, Ganggranit, Protogingranit; das Hauptgestein des Rio Jaina ist Hornblendegranit, es kommen aber am Rio Maua und Issa, also gegen die Wasserscheide hin, westlich von Arbol Gordo, mittelkörniger Biotitgranit und Syenit vor. Auch am Oberlaufe des Rio Nizao liegt bei Rancho Arriba Protogingranit, während am Rio Nigua bei Los Platanos Porphyrit und Porphyrtuff vorkommen, endlich am Rio Via bei Azua Diabas und Pikrit.

4. Während nun in der Mitte der Republik nur alte Eruptiv-Gesteine auftreten, von denen wiederum zweifelhaft ist, ob sie nicht doch der Kreide angehören, ergiebt sich aus Ludwig's Sammlung für den Westen der Republik eine ziemlich reichhaltige Reihe von jungen Eruptiv-Gesteinen, von denen bisher für Haiti nichts bekannt war. Dahin gehört der Basalt von San Juan als nördlichstes Vorkommnis, obwohl noch am Südrand der Hauptgebirgskette, ferner der Basalt aus dem Arroyo Lima bei Tubano, der Feldspatbasalt am Rio Salinas und ein Basaltmandelstein am oberen Rio Salinas aus den oberen Teilen der Sierra de Baburuco. Ferner steht in Tubano selbst Nephelindolerit an, ein Feldspatdolerit am Rio Salinas, und auch Andesite treten auf, ein Hornblende-Andesit am Oberlaufe des Rio Hura westlich von Azua, ein Hornblende-Andesit im Geschiebe des Rio Cuevas und Augitandesit am Rio Cuevas. Diese müssen am Südhang der Hauptkette nördlich von Azua anstehen.

Es scheint somit, als ob das Gebiet jungeruptiver Gesteine sich von Azua westlich nach der Laguna de Enriquillo und nördlich

nach der Hauptkette hin erstreckt, und es gewinnt die Senke mit den Lagunen Enriquillo und Dulce ein besonderes tektonisches Interesse, da auch bei Neyba vulkanische Gesteine vorzukommen scheinen und auch südlich der Senke die Sierra de Baburuco Basalt enthält. Aber auch auf die südlich vor Haiti liegenden Inseln greift das junge Eruptiv-Gestein über; denn Ludwig's Sammlungen von Alta Vela ergeben Augitandesit als Grundgestein der Insel, aufserdem aber Trachyt und Trachytkonglomerat auf ihren höchsten Bergspitzen.

Diese Entdeckung eines grofsen Gebietes jungvulkanischer Felsarten in Süd-Haiti ist wichtig, weil sich dadurch die innere Zone des Antillen-Bogens, die vulkanische, nun auch auf den Grofsen Antillen nachweisen läfst, während sie bisher allein den Kleinen Antillen angehörte. Es gewinnt dadurch auch ein gesteigertes Interesse das von Sawkins und Brown[1]) an der Nordküste Jamaica's in dem früherem Parish of St. George beschriebene Vorkommnis eines erloschenen Vulkans, dessen Existenz in weiteren Kreisen überhaupt nicht bekannt zu sein scheint, da ihn auch Suess[2]) nicht erwähnt. Dieser *extinct volcano* wird von den genannten Untersuchern Jamaica's für das einzige Beispiel des Vorkommens von Lava auf der Insel erklärt und der Zeit nach in den Schlufs des Pliocäns gesetzt. Er bildet jetzt einen langen 200 m hohen Rücken und ist anscheinend nur noch ein Kern eines früheren Kegels, da Aschen vollkommen fehlen. Da die Ränder des vulkanischen Rückens von gelben Mergeln mit Seemuscheln bedeckt sind, so soll der Vulkan nach seinem Erlöschen überflutet worden sein und somit auch mariner Destruktion unterlegen haben[3]). Dieser erloschene Vulkan Nord-Jamaica's liegt fast unter derselben Breite wie die Laguna Enriquillo auf Haiti, und Alta Vela hat dieselbe Polhöhe wie die zweitnördlichste der vulkanischen Kleinen Antillen, St. Eustatius, während Saba noch etwas nördlicher liegt.

Man wird daher vielleicht annehmen können, dafs in früher Zeit eine Verbindung der vulkanischen Reste Nord-Jamaica's, Süd-Haiti's und der nördlichen Kleinen Antillen in Gestalt umfangreicher vulkanischer Inseln bestanden habe, die ebenso am Innenrande der zerbrochenen Grofsen Antillen sich hinzog, wie die Vulkanreihe der Kleinen Antillen am Innenrande des fast vollkommen zertrümmerten Gebirgsbogens der Kleinen Antillen. Bergt[4]) führt sogar die Ähn-

---

[1]) Sawkins, Report on the Geology of Jamaica, London 1869, S. 120.

[2]) Suess, a. a. O. S. 705.

[3]) S. darüber auch J. W. Spencer in „Transactions of the Canadian Institute" V 338 ff.

[4]) a. a. O. S. 64.

lichkeit der Lage der centralamerikanischen Vulkanlinie gegenüber dem alten Gebirge von Guatemala mit derjenigen der südhaitianischen jungen Eruptiv-Gesteine gegenüber dem älteren Gebirge von Haiti in's Feld.

Will man auch nicht ganz so weit gehen, so verlohnt es sich doch, die Zusammensetzung Haiti's nach der gegenwärtigen Kenntnis mit der der übrigen Antillen zu vergleichen und vor allem nach weiteren Resten eines archäischen Schiefergebirges und seiner Begleitung, der alten Eruptiv-Gesteinsstöcke, zu suchen, zunächst in den Antillen selbst, dann überhaupt in der Umrandung des Caraibischen Meeres.

Cuba ist leider zu wenig bekannt, als dafs es mit Nutzen herangezogen werden könnte. Dafs Castro[1]) die Serpentinzüge Cuba's auf Haiti wiederfand, kommt hier weniger in Betracht, als Frazer's ausdrückliche Erklärung[2]), die Centralkette des südöstlichen Cuba sei archäischen Alters, da diese, die Sierra Maestra, Haiti am meisten entgegengestreckt und auch ungefähr von derselben Höhe ist, wie die centralen Gebirgszüge des letzteren.

Frazer hält es für höchst wahrscheinlich, dafs die in Frage kommenden Gesteine nicht tertiäre Eruptiv-Gesteine, sondern viel älter und durchaus nicht alle vulkanischer Natur seien. Er stützt diese Ansicht auf die vorgeschrittene Umwandlung der gesteinsbildenden Mineralien, die ein hohes Alter bezeugen, auf die deutliche Unterlagerung der Gesteine der Kreide und des Tertiärs durch die krystallinischen Gesteine, auf die Ähnlichkeit der letzteren mit archäischen Gesteinen überhaupt, auf die Ähnlichkeit der Eisenerze mit solchen aus archäischen Gebieten, auf die deutliche Schichtung, auf den Mangel an Kontakt-Erscheinungen und auf die Verwitterungsformen der Gebirge. Frazer glaubt an beträchtliche Umwandlung und führt als Bestandteile der Sierra Maestra an: Diabase, Diorite, porphyritische Dolerite von syenitähnlichem Ansehen, Granatfels, Aktinolith, Felsitporphyr; dazu treten krystallinischer Kalkstein mit Pyrit, sowie Eisen- und Kupfererze. Diese Reihe erinnert in der That sehr an die Eruptiv-Gesteinsstöcke der anderen Grofsen Antillen und Virginischen Inseln und deren sedimentäre Begleitung.

Viel genauer bekannt ist Jamaica, da es in den sechziger Jahren einer vollständigen geologischen Aufnahme unterlag; allein leider fiel diese gerade in die Zeit der Nachwirkung der Lehre von dem Metamorphismus und dem Plutonismus, und wir müssen, wenn auch nicht in dem Grade wie bei Gabb, so doch auch bei Sawkins eine klare

---

[1]) Suess a. a. O. S. 703.

[2]) Frazer a. a. O. S. 655.

Stellung zu der Frage der Existenz eines alten Grundgebirges der Insel vermissen. Allerdings scheiden die Bearbeiter zunächst Granit und Syenit aus, aufserdem Porphyr, und weisen diesen alten Eruptiv-Gesteinen Teile der Parishes Metcalf und St. Thomas in the Vale zu, nördlich von Kingston und Spanish Town; allein auch hier sind die Angaben des Textes wenig klar. Zunächst wird im Text auch von *„dioritic rocks"* geredet, die zwischen den Graniten und Porphyren vermitteln, sowie auch bemerkt, dafs diese *„igneous rocks"* wohl die Grundlage der Insel bilden[1]); dann aber heifst es, eine genaue Beschreibung dieser sehr mannigfaltigen Gesteine würde zu eingehend für den *„general report"* sein[2]), und endlich ist es wieder der leidige Metamorphismus, der alle Klarheit unterdrückt. Nicht nur sagen die Verfasser[3]): *„The former (rocks of syenitic and granitic nature) prevail largely in the eastern mountains, and very frequently assume the form of dykes or intrusive masses and bosses, cutting up the cretaceous and conglomerate beds and exercising on them the metamorphism described in the previous paragraphs"*, sondern sie stellen wirklich eine *metamorphosed series* auf, was Gabb bekanntlich nicht thut. Diese *metamorphosed series* nimmt die hohen Berge von Ost-Jamaica ein, die 2000 m anscheinend übersteigen und somit denen der Sierra Maestra auf Cuba und der inneren Ketten Haiti's an Höhe nahekommen, tritt aber auch im Quellgebiet des Rio Minho oder Dry River, den etwa 1000 m hohen Bergen von Middlesex auf. In dieser *metamorphosed series* wird man das archäische Grundgebirge der Insel zu suchen haben; denn es heifst ausdrücklich[4]): *„It does not appear that any formation distinguished by a complete change of original structure, such as that exhibited by the crystalline slates, enters into the actual constitution of Jamaica, but from fragments of gneifs, mica slate, occurring in the conglomerates in the northern coast, it seems that such rocks formerly existed on the island, or on the immediate vicinity, but have since been completely disintegrated and removed. A partial metamorphism is, however, frequently manifested where the igneous intrusions of porphyry, diorite or syenite have penetrated the cretaceous or conglomerate groups."* Die Kalksteine sollen zu Serpentin, die Schiefer und Thone in Hornstein, die Sande in Quarzite, die Konglomerate in eigentümliche Massen verwandelt sein, die Porphyr oder Trachyt ähnlich sehen. Ich halte es für höchst wahrscheinlich, dafs man in diesen Schichten ein

---

[1]) Sawkins a. a. O. S. 27.
[2]) Ebenda S. 28.
[3]) Ebenda S. 27.
[4]) Ebenda S. 26.

krystallinisches Schiefergebirge mit alten Eruptiv-Gesteinsstöcken vor sich hat; denn ausdrücklich sagt Sawkins[1]): *„The strata are highly inclined, disturbed and traversed by numerous dykes of igneous rocks"*; also steile Schichtenstellung, wie so häufig bei den krystallinischen Hauptketten.

Über dieser 600 m mächtigen *metamorphosed series* lagern Kalksteine der Kreide mit Hippuriten in der Mächtigkeit von 150 m, und dann folgt Tertiär, ganz wie bei Gabb, nur dafs dieser auf Haiti alles dem Miocän zuweist, während auf Jamaica das Eocän vorherrscht, meist Schiefer, Sandsteine mit Lignit, wie bei Macoris, doch auch lose Sande, Sandsteine und Konglomerate (*trappean series*), also ganz ähnlich wie auf Haiti. Postpliocän macht hier wie dort den Schlufs mit massigen weifsen Küstenkalksteinen. Ob auch junge Eruptiv-Gesteine vorhanden sind, steht nicht fest; Sawkins erwähnt, abgesehen von obigen Trachytähnlichen, ihrer nicht, doch läfst die Existenz des erloschenen Vulkans darauf schliefsen, dafs ihrer noch mehr auf der Insel, und die *trappean series* konnte sie wohl am ehesten bergen. Leider wird nirgends eine allgemeine zusammenfassende Beschreibung dieser *trappean series* gegeben; allein es ist die Rede von *„rounded boulders composed of fine crystals of hornblende and feldspar"*[2]) und ferner von *„conglomerates (which) have a dyke-like appearance; their texture is crystalline and parts appear to have been considerably metamorphosed"*[3]). Also auch in diesen eocänen Schichten der Metamorphismus! Endlich heifst es ganz offen[4]): *„A little north of Leyden the shale presents the character of decomposing basalt, in the separation by concentric layers like the coats of an onion"*. Die dazu gesetzte Abbildung zeigt anscheinend ein kugelig schalig sich absonderndes, in einigen Dutzend *„dykes"* aus dem Abhang eines Hügels hervortretendes Eruptivgestein. Kurz, je mehr ich das fleifsige Buch von Sawkins und Gefährten mit den Gabb'schen Bemerkungen über Santo Domingo verglichen habe, desto mehr bin ich zu der Überzeugung gekommen, dafs beide Inseln sehr ähnlich zusammengesetzt sind, zugleich aber zu der, dafs auch in Jamaica sowohl ein krystallinisches Schiefergebirge als Grundgerüst wie auch junge Eruptiv-Gesteine vorliegen, und dafs die Aufnahmen beider Inseln den heutigen Anforderungen durchaus nicht mehr entsprechen.

Über Puertorico wissen wir leider noch ausnehmend wenig.

---

[1]) Alles Metamorphische s. ebenda S. 26/27.

[2]) a. a. O. S. 187 und an anderen Stellen.

[3]) Ebenda S. 252.

[4]) S. 244.

Den Norden deckt sicherlich junger Kalkstein; die Hauptkette im Süden enthält jedenfalls in den Höhen Kreidekalkstein mit verwaschenen Versteinerungen, ist aber anscheinend aufgebaut aus grauem und rotem Schiefer und Eruptivgesteinen, Diabasporphyrit, sowie der Diabasbreccie *blue beache*, die auch von Cuba bekannt ist und nach Bergt auch in Ludwig's Sammlung sich findet[1]). Die Virginischen Inseln und Teile von Puertorico untersuchte P. T. Cleve, sodafs wir über ein ähnliches zuverlässiges Material im Osten von Haiti verfügen, wie im Westen in der Aufnahme von Jamaica[1]). Nur leidet auch Cleve, dessen Untersuchung der Inseln 1868/69 stattfand, noch unter der allzu ausgedehnten Wirkung des Metamorphismus und bietet auch in dieser Beziehung ein östliches Gegenbild zu Sawkins im Westen. Schon bei der kurzen Beschreibung der Gegend von Utuado auf Puertorico spricht er von einer unter dem Kalkstein der Nordküste weiter im Innern hervortretenden Formation: *„conglomerates resembling bluebeache, felsite and metamorphic stratified rocks, very similar to the rocks of the Virgin Islands"*. Diese hält er, obwohl Versteinerungen fehlen, für cretaceisch und meint, dafs sie vor Beginn des Miocän metamorphosiert seien. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diese Formation von Inner-Puertorico der *metamorphosed series* Sawkins' und der *Sierra Group* Gabb's gleichsetze.

Diese selben Gesteine setzen sich auch nach den Virginischen Inseln fort, und zwar ziehen drei Zonen von West nach Ost; eine nördliche und eine südliche bestehen je aus alten Eruptiv-Gesteinen, Felsit und Bluebeache, der Grünsteinbreccie, eine mittlere aus Bluebeache, Schiefer, Quarzit und Kalkstein, welche Gesteine wieder metamorphosiert sein sollen. In dieser mittleren Zone sind Kreidefossilien gefunden worden auf St. Thomas. Suess, der hier am schärfsten zusammenfafst, ist der wohl zutreffenden Meinung, dafs die mittlere Zone die Achse einer Synklinale bilde, deren Flügel die äufseren Zonen seien[2]). In seiner Tafel II zur Stockholmer Abhandlung unterscheidet Cleve im einzeln für die Virginischen Inseln Diorit, Quarzit, geschichteten metamorphischen Thonschiefer, Kalkstein, Augitporphyr, Bluebeache mit Felsit und Felsit mit Bluebeache, und zwar nimmt die Bluebeache bei weitem den gröfsten Teil der drei gröfseren

[1]) Sievers, Zur Kenntnis Puertorico's in: „Mitteilungen der Geograph. Ges. zu Hamburg" 1891/92, S. 232 ff.

[2]) Cleve, On the Geology of the North Eastern West-Indian Islands, in „Kongliga Svenska Vetenskaps-akademiens Handlingar", Ny följd. IX, 1870, S. 1 bis 48. Mit 2 Karten und zahlreichen Abbildungen im Text. Siehe auch Cleve's eigenen Auszug daraus in „Annals of the New-York Academy of Sciences" II, 1882, 185–192 mit 1 Tafel.

Virginischen Inseln St. Thomas, St. John und Tortola ein, während Virgin Gorda besonders aus Felsit besteht, der auf St. Thomas und St. John den Süden bildet, während der Süden von Tortola aus metamorphischen Schiefern besteht. Aufserdem kommt noch Diabas vor.

Nach den jetzt geltenden Anschauungen wird man somit sagen müssen, dafs die Virginischen Inseln aus grofsen Zügen alter Eruptiv-Gesteine und aus aus diesen entstandenen Breccien bestehen, jedoch auch ein Teil durch ein Schiefergebirge von unbekanntem Alter eingenommen wird, an dem Thonschiefer, Quarzite und auch Kalksteine teilnehmen. Um diese Ansicht weiter aus Cleve's eigenen Berichten zu stüzen, füge ich hinzu, dafs im Text auch von Salt- und Cooper-Island *„granular granite"* erwähnt[1]) und im Auszuge[2]) erklärt wird, der Diorit sei *closely resembling syenite*, und der Felsit erinnere an Quarzporphyr, was den von Haiti vorliegenden Ludwig'schen Sammlungen nahekommt; dafs ferner Cleve S. 12 (unten) in einer Abbildung von Salt Island einen *„amphibolitic schist"*, also Hornblendeschiefer, erwähnt, der von Diorit derart durchbrochen wird, dafs beide in Wechsellagerung befindlich scheinen. Wahrscheinlich handelt es sich bei allen diesen Inseln, und ebenfalls bei Vieques, dessen Hauptgestein *„syenit-like diorite"* sein soll[3]), sowie bei Santa Cruz (Sainte Croix), das aus Schiefer, Konglomerat, Felsit und Diorit besteht[4]), um dasselbe mit Eruptiv-Gesteinsstöcken durchsetzte Schiefergebirge, wie nach den jetzigen Ergebnissen Haiti eins besitzt. Obwohl nun aber Cleve selbst ältere Schiefer und zahlreiche alte Eruptivgesteine unterscheidet, rechnet er doch in seiner Karte Tafel 1 alle Virginischen Inseln zur Kreide und sagt in seiner zusammenfassenden Übersicht[5]) sowohl wie auf der Karte, sie beständen aus *„igneous or igneous sedimentary rocks"*. Diese Erklärung ist somit ebenso gewunden, wie die Versuche Gabb's und Sawkins', die ihnen unbequemen Verhältnisse ihren vorgefafsten Meinungen von Plutonismus und Metamorphismus anzupassen. Man wird dem allem aus dem Wege gehen und die Thatsachen richtiger deuten, wenn man ein altes krystallinisches Schiefergebirge annimmt, das in Begleitung alter Eruptiv-Gesteinsstöcke von Jamaica und Süd-Cuba über Central-Haiti und Puertorico-Vieques nach den Virginischen Inseln zieht. Dieses bildet den Kern der Grofsen Antillen und Virgi-

---

[1]) Suess a. a. O. S. 706.

[2]) S. 12 und 13.

[3]) Auszug in New-York Annals 1882, S. 189.

[4]) Cleve, in Handlingar S. 14.

[5]) Ebenda, Tafel 2 und S. 19.

[6]) Ebenda S. 47.

nischen Inseln und trägt wenig mächtige Ablagerungen von Kreidekalkstein mit verwischten stark krystallisierten Versteinerungen, wie sie von Coki-Point auf St. Thomas, von Puertorico bei Guaragues nördlich Ponce[1]), von Haiti und Jamaica bekannt geworden sind. Daran lagern tertiäre Sedimente, die zum Teil noch, wie in der Sierra de Monte Cristi, mit gefaltet worden sind und die äufseren Teile der Grofsen Antillen einnehmen. Endlich sind jungeruptive Gesteine in gröfserer Ausdehnung vorhanden, als bisher angenommen wurde, nämlich in Jamaica *(trappean series* und *extinct volcano)*, in Haiti, wie oben gezeigt, und auch in den Virginischen Inseln. Denn was Cleve auf Cooper Island abbildet, *trappous rock* nennt[2]) und als *„black, not stratified rocks, containing some epidote and enclosing a dyke of granular granite or felsite"* beschreibt, kann wohl nur ein junges, wahrscheinlich basaltisches Eruptivgestein sein.

Überdies gehen ähnliche Gesteinsgruppierungen, wie auf den Virginischen Inseln, auch in die Kleinen Antillen über. Wenn Anguilla von Cleve auf Tafel 2 als ganz tertiär bezeichnet wird, so ist zu erwähnen, dafs nach Sawkins'[3]) Untersuchung auch Eruptiv-Gesteine dort vorkommen, und zwar sowohl alte, nämlich Grünsteine, wohl besonders Diorit, wie auch jünge, Basalt, und dafs sich in Ludwig's Sammlung ein Porphyrit oder Melaphyr befindet, der mit denen von St. Martin übereinstimmt. Auch Dog-Island hat Eruptiv-Gesteine[4]).

Von St. Martin hat Cleve den Südwesten untersucht; er besteht aus metamorphischen geschichteten Gesteinen (*siliceous limestone*) und den *igneous or igneosedimentary rocks* (*diorite, tufas etc.*)[5]). Läfst das schon auf Analogien mit den Grofsen Antillen schliefsen, so giebt Ludwig's Sammlung von St. Martin volle Klarheit. Sie enthält nämlich Hornblendegranit, Quarz-Augit-Diorit, Diabas (und zwar Uralitdiabas), Uralitporphyrit, Diabasporphyrit, Porphyrit, Quarzporphyr, also eine ganze Fülle von alten Eruptivgesteinen, sowie deren Breccien, Diabasbreccie, Diabasporphyritbreccie, Porphyritbreccien, Quarzporphyrbreccien. Weiter aber giebt Ludwig an, dafs der Granit das umliegende Gestein durch Kontaktmetamorphose verändert habe, und in der That bestätigte Bergt's Untersuchung diese Behauptung; es sind nämlich Kalksilikat-Hornfelse entstanden, ohne Zweifel Cleve's *siliceous limestone*. Endlich brachte Ludwig von St. Martin grüne weifsge-

---

[1]) Sievers, a. a. O., S. 232.
[2]) Ebenda S. 12/13.
[3]) Sawkins a. a. O., Appendix I S. 259.
[4]) Ebenda S. 260.
[5]) Cleve S. 23.

bänderte dichte Malakolithschiefer heim, die doch wohl auf ein altes krystallinisches Schiefergebirge deuten.

Die folgende Insel St. Bartholomä enthält als Grundstock nach Cleve einen *„syenit-porphyry"*, im übrigen aber wieder *„igneo sedimentary breccias and conglomerates"*, sowie jüngere Kalke[1]). Ludwig, der eine Abhandlung über die Insel veröffentlicht hat[2]), läfst sich nicht auf die Bestimmung des Gesteins ein, sondern nennt es allgemein Grünstein, bemerkt, es gleiche dem von St. Martin und sei sehr häufig in West-Indien, z. B. in Aruba[3]); Cleve nennt es auch einmal Variolite[4]).

Verfolgt man die Reihe Anguilla, St. Martin, St. Bartholomä südöstlich, so stöfst man noch auf Antigua und die Grande Terre von Guadeloupe. Von Antigua ist bekannt, dafs Porphyr, Grünstein und Mandelstein ihren Kern bilden, sodafs wir auch für diese Insel noch einen alten Eruptivgesteinsstock annehmen dürfen. Der Rest sowie Grande Terre sind tertiären Alters. Die übrigen Kleinen Antillen von Saba bis Grenada werden für ausschliefslich jungvulkanisch gehalten, bilden also den inneren Rand des zerbrochenen Gebirges; den äufseren bilden die tertiären Inseln Anegada, Barbuda, Grande Terre und Barbados. Der grofse Zug alter Eruptivgesteine läfst sich also von Jamaica bis Antigua verfolgen, das alte Schiefergebirge wohl noch bis St. Martin, doch sind St. Bartholomä und Antigua noch nicht genügend auf das Vorhandensein einer Grundlage krystallinischer Schiefer untersucht.

Von Wichtigkeit ist nun aber, dafs auch die Inseln vor der Küste von Venezuela mancherlei Gemeinsames mit den Antillen und besonders mit Haiti haben. Sie liegen in zwei Reihen vor dem Festlande. Die erste, innere, besteht aus den Testigos, Margarita, Coche, Cubagua und Tortuga, die äufsere aus Blanquilla mit den Hermanos, Orchila, Los Roques, Aves, Bonaire, Curaçao, Aruba, wozu man die mit dem Festland nur durch eine sandige Nehrung in Verbindung stehende Halbinsel Paraguaná hinzurechnen darf.

Die innere Reihe beschäftigt uns hier weniger, da sie offenbar mit dem Festland vor nicht allzu langer Zeit zusammenhing. In der That besteht Margarita aus archäischen Schiefern, wie die Nordkette des Karaibischen Gebirges, z. B. aus Gneifsglimmerschiefern, die Testigos-

---

[1]) Ebenda, S. 24.

[2]) Deutsche Geographische Blätter, XVII, 1894, S. 43—83, und Karte in 1 : 66 000.

[3]) Ebenda S. 45/46.

[4]) a. a. O. S. 25, Abbildg.

Gruppe nach Ludwig aus chloritischen Schiefern[1]); sie sind also in ihrer Zusammensetzung gleich dem Karaibischen Gebirge. Über Coche und Cubagua ist nichts Näheres bekannt, Tortuga ist ganz jugendlichen Alters und hier nicht von Belang.

Die äufsere nördliche Reihe ist im Osten 130, im Westen 10 bis 30 km vom Festland entfernt und hat vonjeher auf die Reisenden den Eindruck einer zerbrochenen Gebirgskette gemacht, da die Inseln nahezu unter 12° nördl. Br. aneinander gerückt sind und, mit Ausnahme von Aves, ziemlich erheblich aus dem Wasser emporragen. Die östlichen Inseln sind noch nicht vollkommen bekannt, doch geben Beobachtungen und Sammlungen Ludwig's[2]) bereits genügendes Licht über ihre Stellung zu den übrigen. Die westlichen Inseln hat H. Martin einer geologischen Aufnahme unterzogen[3]), und auf Paraguaná haben Ludwig[4]) und ich[5]) gearbeitet.

Martin sagt von Aruba, Curaçao, Bonaire, sie seien „Glieder einer Kette von Eilanden, die sich von West nach Ost erstreckt und deren ältestes, auf Aruba aufgeschlossenes Grundgebirge das gleiche Streichen zeigt. Diese älteste Formation wird von Grünschiefern und schiefrigen Amphiboliten gebildet, während auf Orchila Gneifs-Ablagerungen bekannt sind, und es dürfte deswegen kaum einem Zweifel unterworfen sein, dafs wir in jenen Gesteinen ebenfalls Glieder einer archäischen Schichtenreihe zu sehen haben, um so mehr als Hornblendeschiefer in der archäischen Formation des südamerikanischen Kontinents eine weite Verbreitung besitzen und solche Gesteine auch in der Küsten-Cordillere von Venezuela mit Gneifs und Glimmerschiefer lagern[6])".

Wir haben es daher hier mit einem archäischen Schiefergebirge zu thun, und dies ist von Ludwig auch für Orchila nachgewiesen, wo Zweiglimmergneifs, Epidotgneifs, Protogingneifs und mehrere krystallinische Schiefer, Grünschiefer, Epidot-Chloritschiefer, Epidot-Adinolschiefer, Sericitschiefer, Hornblendeschiefer, Paragonitschiefer vorkommen[7]). Auf den Roques liegen nach Ludwig wenigstens Horn-

---

[1]) Nach Ludwig's Sammlung; siehe auch „Globus", 74, 1898, S. 293.

[2]) Ebenda S. 164 und 291—293.

[3]) K. Martin, Geologische Studien über Niederländisch-West-Indien. Leiden 1888, und J. H. Kloos, Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien in „Sammlungen des Geolog. Reichs-Museums zu Leiden", II. Leiden 1887.

[4]) Globus 73, 1898.

[5]) Sievers in „Mittlgn. d. Geogr. Ges. zu Hamburg", XII, S. 32 ff.

[6]) Martin a. a. O. S. 132.

[7]) Globus, 74, 1898, S. 292.

blendeschiefer[1]) vor, von Blanquilla erwähnt Dauxion Lavaysse[2]) Gneifs oder „*granit feuilleté*".

Aber auch das Eruptiv-Gebirge fehlt auf den hier zu besprechenden Inseln nicht. Auf Aruba, Curaçao, Bonaire werden nach Martin[3]) „die Schiefer von Diabasen durchbrochen, welche sich deckenförmig über die Schichtenköpfe der Sedimente ausbreiteten, sodafs die letzteren nur dort der Beobachtung zugänglich sind, wo tiefe Thaleinschnitte bis in das Liegende des Eruptiv-Gesteins hinabreichen."

Im übrigen kommen auf Curaçao noch porphyrartiger Diorit, auf Aruba Quarzdiorit und Dioritporphyr, auf Bonaire Glimmerporphyrit vor[4]). Eine grofse Rolle scheinen die alten Eruptiv-Gesteine auf den Roques zu spielen, wo nach Ludwig ein Quarzglimmerdiorit einen grofsen Teil der Hauptinsel bildet, aber auch Granite auftreten[5]), während auf Orchila nur Bronzitserpentin erwähnt wird, den Ludwig selbst mit dem vom Peguera in Haiti und Tausabana in Paraguaná in Vergleich stellt[6]). Interessant ist auch, dafs in Bergt's Anmerkungen zu Ludwig's Sammlung von Haiti ein sehr feinkörniger Diorit von Medina am Rio Nigua dem von Roques völlig gleichgestellt wird. Blanquilla soll Granit enthalten, die Hermanos aus Diabas bestehen[7]). Das ist also eine Kombination von Eruptiv-Gesteinsstöcken mit einem krystallinischen Schiefergebirge, wie wir es bei den Grofsen Antillen und Virginischen Inseln kennen gelernt haben.

Es bleibt noch übrig, der Halbinsel Paraguaná zu gedenken, die als ein fremdes Glied dem Kontinent angefügt ist. Sie enthält ein Grundgerüst aus Graniten, vielleicht aber auch Gneifs und krystallinische Schiefer; einen Hornblendeschiefer und einen Adinolschiefer hat Ludwig mitgebracht. Dazu kommt nun ein recht mannigfaltiges Gebiet alter Eruptiv-Gesteine, mit einer diabasischen Grundlage und einer Reihe von anderen Eruptiv-Gesteinen daneben, z. B. Dioritporphyrit, Porphyrit, Gabbro; auch Serpentin ist auf Paraguaná bekannt. Dies erinnert sehr an die Antillen und weicht durchaus von dem Festland ab, wo die gegenüberliegende Landschaft Coro ein Sedimentgebirge der Kreide- und Tertiärformation ent-

---

[1]) Globus 74, 1898, S. 165.

[2]) Voyage aux îles de Trinidad, de Tabago, de la Marguerite et dans diverses parties de Vénézuela. Paris 1813, Bd. II, S. 284.

[3]) Martin, a. a. O. S. 132.

[4]) Ebenda Karten.

[5]) Nach Globus 74, 1898, S. 165.

[6]) Ebenda S. 292.

[7]) Ebenda, S. 293.

Gestein	Sierra Nevada de Santa Marta	Paraguaná	Aruba	Curaçao	Bonaire	Roques	Orchila	Margarita
Gneiſs	+	?	.	.	.	+	+	Gneiſs-glimmerschiefer
Glimmer-Schiefer	+	.	.	.	.	.	+	
Hornblende-schiefer	+	+	+	.	.	+	+	.
Adinolschiefer	Hälleflinta	+	+	.	.	.	+	.
Chloritschiefer	+	.	.	.	.	.	+	.
Granit	Hornblende-	+	.	.	.	.	.	.
	Biotitgranit	+	Mikroklin-Granit	.	.	+	?	.
Syenit	+	.	.	.	.	.	.	.
Diabas	+	+ Hornblende-Porphyrit	+	+	+	.	.	.
Diabasporphyrit	+	+	+	+	+	.	.	.
Diorit	Quarzdiorit	.	Quarz- und Augit-D.	.	.	+	.	.
Dioritporphyrit	+	+	+	+ selten	.	.	.	.
Melaphyr	.	.	.	.	.	.	.	.
Quarzporphyr	+	auf Toas	.	.	.	.	.	.
Porphyrit	+	+	+	.	Glimmer-porphyrit	.	.	.
Diorit- od. Diabas-breccie, Blue Beache	+	.	Konglomerat von Diabas	+	.	.	.	.
Gabbro	+	+	+	.	.	.	.	.
Serpentin	.	+	.	.	.	.	+	.
Augitandesit	—	.	.	+	.	.	.	.
Trachyt	—	.	.	.	.	.	.	.
Nephelindolerit	—	.	.	.	.	.	.	.
Basalt	—	.	.	.	.	.	.	.
Tuffe jüngerer Eruptivgesteine	—	.	.	.	.	.	.	.

Venezuela, Festland	Jamaica	Cuba	Haiti	Puertorico	Virginische Inseln	Anguilla	St. Martin	St. Bartholomä	Antigua
+	?	.	Granulit +	.	.	.	.	.	.
+	?	.	+	.	.	.	.	.	.
+	.	.	+	.	+	.	Malakolithisch	.	.
+	?	.	Epidotschfr.	.	?	.	?	.	.
+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
+	Granit	.	+	.	+ ?	.	+	.	.
+		.	+	.	.	.	.	.	.
.	+	.	+	.	?	.	.	.	.
.	.	.	+	.	+	.	+	Grünsteine	Porphyr, Grünsteine
.	.	.	Pikrit	+	.	.	+		
.	+	.	+	.	+	+	+		
.	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	.	.	.	+	.	.	
Augitporphyrit	Porphyr	.	?	.	Augitporphyr	.	+	.	
+	.	.	+	.	+	+	Uralitp.	.	
+ (von Augitporphyrit)	.	+	+	+	+	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+ und Hornblende-Andesit	.	.	.	.	.	.
.	?	.	+	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+ und Feldspathd.	.	.	.	.	.	.
.	?	.	+	.	?	+	.	.	.
.	Laven, Erloschener Vulkan	.	Basaltlava	.	.	.	.	.	.

hält[1]). Dagegen setzt sich das Gebirge Paraguaná's wahrscheinlich in der Guajira fort, über welche genaue Angaben bisher leider fehlen, und führt uns somit über zu der riesigen Sierra Nevada de Santa Marta. Diese ist ebenfalls ähnlich gebaut, jedoch in viel gewaltigeren Massen, insofern ein krystallinisches Schiefergebirge im Nordwesten und alte Eruptiv-Gesteinsstöcke in der Mitte, im Norden und Osten die Hauptmasse der Sierra Nevada bilden. Granit, Syenit, Diorit, Diabas und Quarzporphyr sind die wichtigsten Gesteine derselben[2]).

Sonach begleitet ein archäisches Schiefergebirge mit mächtigen Eruptivgesteinsstöcken die Ufer des Karaibischen Meeres im Norden, Süden und zum Teil auch im Osten. Die beifolgende Tabelle giebt von den einzelnen Inseln und Festlandsteilen ihre Zusammensetzung an, soweit sie bisher bekannt ist, und dürfte geeignet sein, meine in dieser „Zeitschrift, Jahrgang 1888" gegebene Tabelle in vieler Beziehung zu berichtigen und zu ergänzen. Die Art der Untersuchung der einzelnen Inseln ist aber noch sehr verschieden gewesen und das Mafs ihrer Erforschung auch. So wird es denn einer eingehenderen Untersuchung, namentlich der Grofsen Antillen, vorbehalten sein, die Frage nach der Zusammengehörigkeit aller dieser einzelnen Bruchstücke im Karaibischen Meer zu beantworten.

---

[1]) Sievers, Zweite Reise in Venezuela, „Mittlgn. d. Geogr. Ges. zu Hamburg", Band XII, S. 37 ff. und in: „Globus" 74, 1898.

[2]) Sievers in dieser Zeitschrift, 1888, Bd. 23, S. 1 ff.