

Ich werde Katmandu in etwa einer Woche verlassen und es wurde mir jüngst gestattet, auf einer anderen Route zurückzukehren. Gegen Ende März glaube ich in Calcutta einzutreffen und etwa einen Monat darauf Indien zu verlassen.

XVIII.

Uebersicht der Projecte einer interoceanischen Canal - Verbindung durch den mittelamerikanischen Isthmus.

(Zweiter Artikel.)

3) Die San Juan- und Nicaragua-Projecte.

(Hierzu eine Karte, Taf. VII.)

Des meisten Beifalls haben sich bisher diejenigen erfreut, die eine interoceanische Canal-Verbindung auf dem Gebiete des Staates Nicaragua herzustellen empfehlen. Die Natur hat hier in der That ein Bodenrelief geschaffen, welches in hohem Grade geeignet ist, die menschliche Thätigkeit zu großen Unternehmungen anzuregen. Dem stillen Ocean nahe gerückt, liegen inmitten des Isthmus zwei große Seen, die mit dem entfernteren Meere, dem Atlantischen, durch einen beträchtlichen Strom in natürlichem Zusammenhange stehen. Nur ein schmaler Landrücken, kaum halb so breit als der Isthmus von Panamá an seiner schmalsten Stelle, trennt sie vom Stillen Meere; und da die Längensaxe der Seen der Küste des letzteren fast parallel läuft, erstreckt sich die schmale Landenge fast durch anderthalb Breitengrade; man konnte also hoffen, daß sich auf dieser weiten Strecke mindestens ein Punkt würde ermitteln lassen, der zu einem Durchstich geeignet wäre.

Noch anregender mußte die Beachtung der orographischen Verhältnisse wirken. Die große Cordillere, überall das schlimmste Hinderniß einer Canal-Verbindung, gabelt sich in Costa-Rica, nordwestlich von Cartago. Eine zusammenhängende Kette wendet sich von hier nach NNW. und zieht im Osten der großen Seen hin; sie wird vom Flusse San Juan durchbrochen. Die andere, vulkanreiche Kette ist fast genau nach NW. gerichtet; aber mitten in ihre Streichungslinie fallen die großen Einsturzbecken der beiden Binnenseen, so daß die riesigen Vulkankegel entweder, wie der Madeira und Ometepec, isolirt aus den Fluthen der Seen emporsteigen, oder wie der Mombacho und Momotombo als gewaltige Vorgebirge in sie hineinragen. Erst im Norden

des Managua-Sees wurzeln die Vulkane dieser Reihe wieder im Trocknen; dicht neben einander emporgethürmt, stehen sie in derselben, nach Nordwest gerichteten Linie, bis zum Golfe von Fonseca.

Sind nun beide Züge der Cordilleren theils durch den San Juan, theils durch die große Senkung, welche den Binnenseen ihren Ursprung gab, durchbrochen, so hat die Natur bereits das Haupthinderniß einer interoceanischen Verbindung weggeräumt. Von einem Gebirge im Westen der Seen wußte kein Reisender zu erzählen; hier lagen die fruchtbaren Ebenen, welche von jeher die spanischen Einwanderer angezogen hatten; hier die Centralpunkte ihres Lebens, Chinandega, Leon, Managua, Granada und Nicaragua. Vom Dache der Kathedrale zu Leon — auf dem halben Wege vom See Managua zum Meere — sah man am Horizont den Silberstreifen des Stillen Oceans; und wahrscheinlich entzogen nur die nahen Wälder den Spiegel des Managua-See's dem Auge des überraschten Reisenden. So wußte man seit längerer Zeit, daß der Isthmus westlich von den Seen im Allgemeinen keine nennenswerthe Erhebung besitze.

Für sehr günstig mußte auch die Thatsache gelten, daß der Spiegel beider Seen nicht gerade hoch über dem Meeresniveau liegt, daß also für die Verbindung derselben mit den Meeren nicht eine übermäßige große Anzahl von Schleusen erforderlich sein würde. Nach dem Nivellement von Galisteo (1781), welches zuerst A. v. Humboldt publicirt hat, liegt der Nicaragua-See 134—135 spanische Fuß (c. 124 Fuß engl.) über dem Meere, und Baily's Beobachtungen (1838), nach welchen der Spiegel des Sees 128 Fuß 3 Zoll über dem Stillen Ocean zur Zeit der Ebbe liegt, haben die Genauigkeit jenes Nivellements bestätigt. Indefs bemerkt Capt. Fitzroy ¹⁾ mit Recht, daß eine Angabe der Höhe nach dem niedrigsten Wasserstande des Meeres nicht befriedigt; bei der sehr verschiedenen Höhe der Fluth an verschiedenen Stellen der Küste ist es namentlich für die Canalisationsfrage unerlässlich, für Höhenbestimmungen den mittleren Wasserstand zu Grunde zu legen. Auch ist bei Baily's Angabe unberücksichtigt geblieben, daß das Niveau des Nicaragua-Sees ebenfalls veränderlich ist; am Schlusse der Regenzeit steht der See (nach der Beobachtung eines Jahres) um 6 Fuß 6 Zoll höher als am Ende der trocknen Jahreszeit. Dazu kommt noch ein periodisches Schwanken je nach der Tageszeit; Nachmittags und Abends weht nämlich über beide Seen der Nordost mit solcher Stärke, daß er an der Westküste gegen Abend regelmäßig ein Anstauen des Wassers verursacht, während zur Nachtzeit und Vormittags

¹⁾ *Considerations on the Great Isthmus of Central-America*, im *Journ. of the R. Geogr. Society* XX. p. 170.

dort eben so regelmässig ein Fallen bemerklich ist. Die Landeseinwohner schreiben den Seen deshalb Ebbe und Fluth zu und sind davon überzeugt, dass sie mit dem Meere einen unterirdischen Zusammenhang besitzen. Lassen wir diese täglichen Schwankungen ausser Acht und berechnen auf Grund der Angaben, dass der Wasserstand des Sees in der nassen Jahreszeit 6 Fufs 6 Zoll höher als in der trocknen ist und dass die grösste Höhe der Fluth im Hafen San Juan del Sur 13 Fufs beträgt, die Höhe des Sees in seinem mittleren Wasserstande über dem mittleren Wasserstande des Stillen Oceans, so erhalten wir etwa 125 Fufs engl., — ein Resultat, welches mit dem Galisteo's als übereinstimmend betrachtet werden kann ¹⁾).

Substituirt man nun dem Wasserstande zur Zeit der Ebbe den mittleren, so kann auch von verschiedenen Angaben für die Erhebung über den Spiegel des Stillen oder des Atlantischen Meeres nicht mehr die Rede sein. Denn die nach Anlage der Panamá-Eisenbahn angestellten Beobachtungen haben, wie zu erwarten war, das Resultat geliefert, dass das Niveau beider Meere dasselbe ist. Zur Ermittlung des etwaigen Niveau-Unterschiedes hat der Chef-Ingenieur der Panamá-Eisenbahn, G. M. Totten, am Atlantischen Meere im August und September, also zur Zeit der Windstille, eine ununterbrochene Reihe von 32 Beobachtungen, und am Stillen Ocean zwei Reihen von Beobachtungen, eine zur Zeit der Windstille im Mai und Juni von 54 aufeinanderfolgenden Fluthen, die zweite während einer Periode schwacher Winde im November und December von 52 aufeinanderfolgenden Fluthen an gestellt, und aus den Resultaten berechnet, dass der mittlere Wasserstand des Stillen Oceans, während der ersten Beobachtungszeit, nur 0,759 Fufs, während der zweiten sogar nur 0,14 Fufs über dem des Atlantischen Meeres liegt, — und diese Differenz ist so unbedeutend, dass sie zufälligen Umständen zugeschrieben und der mittlere Wasserstand beider Meere als derselbe betrachtet werden kann ²⁾).

Diese Umstände, — die Existenz grosser, für die Schifffahrt sofort nutzbarer und zur Speisung künstlicher Canäle vollkommen ausreichender Wasserbecken auf dem Isthmus selbst und in mässiger Höhe über dem Meere, der Zusammenhang derselben mit dem entfernteren der

¹⁾ Capt. Fitzroy bringt bei seiner corrigirenden Berechnung — es ist uns nicht klar, aus welchem Grunde — die Höhe der Fluth zweimal in Anschlag, einmal mit 12 Fufs nach Baily's Angabe, dann mit 13 Fufs nach der gewöhnlichen Annahme für die Springfluth, und erhält in Folge dessen ein anderes Resultat.

²⁾ *Communication of the Board of Directors of the Panama Railroad Company to the Stockholders; together with the Report of the Chief-Engineer to the Directors. New-York 1855, p. 62.* Aus dieser Schrift sind die Angaben in dem eben erschienenen (XXVI) Bande des *Journal of the R. Geogr. Society*, p. 182, entlehnt.

beiden Oceane durch eine natürliche Wasserader, die Unterbrechung der Cordillere durch diese Wassermassen, und die geringe Erhebung der schmalen Landenge, welche die Seen vom Stillen Meer scheidet, — diese Umstände zeigen in der That ein so merkwürdiges Zusammenreffen günstiger Vorbedingungen, daß es nicht zu verwundern ist, wenn man zur Herstellung einer interoceanischen Verbindung gerade das Gebiet von Nicaragua mit besonderer Vorliebe in's Auge gefaßt hat. Rechnen wir alle Projecte zusammen, so sind bis jetzt nicht weniger als acht Vorschläge gemacht worden, den San Juan allein oder zugleich mit einem oder beiden Seen für die Fahrt nach einem interoceanischen Canal zu benutzen. Da der Hafen von San Juan de Nicaragua in allen diesen Projecten den atlantischen Ausgangspunkt bildet, beginnen wir mit ihm unsere Terrainbeschreibung und schreiten allmählich westwärts zum Stillen Ocean vor.

San Juan de Nicaragua liegt unter $10^{\circ} 56' 45''$ N. Br., ein paar hundert Schritt westlich von der Mündung des San Juan in das Atlantische Meer. Der Hafen wird durch eine Einbiegung der Küste nach Süden gebildet, und gegen Norden durch eine schmale und flache Nehrung geschützt, welche von der Ostküste des Hafens sich westwärts in die See erstreckt. Das von dieser Nehrung und dem Continent eingeschlossene Bassin hängt im Nordwesten durch einen etwa $\frac{3}{4}$ Seemeilen breiten Eingang mit dem Meere zusammen, ist ungefähr $3\frac{1}{2}$ Miles (von O. nach W.) lang und nirgends über $1\frac{1}{2}$ Miles breit. Etwa auf der Mitte der Südküste liegt die Mündung des San Juan, der sein Delta weit in das Bassin vorgeschoben und das letztere dadurch in eine östliche und westliche Hälfte getheilt hat. In der östlichen nimmt die Tiefe des Wassers nach der Küste hin sehr schnell von 5 auf 1 Faden ab, und $\frac{1}{4}$ Mile vom Strande ist die Bucht bereits ganz seicht. Der grössere Theil der westlichen Hälfte hat dagegen eine Tiefe von $3\frac{1}{2}$ bis 5 Faden; er ist fast gegen alle Winde geschützt, ohne verborgene Gefahren, und von der See leicht zugänglich, besonders wenn man auf der Westspitze der Nehrung, auf Punta Arenas, einen Leuchthurm errichten wollte. Der Hafen ist allerdings für die Bedürfnisse des Weltverkehrs nicht so geräumig als man wünschen möchte; daß er aber nur „ein paar Schiffen der kleinern Art“ Schutz gewähren könne, wie Capt. Fitzroy behauptet, folgt weder aus seinen Dimensionen, noch aus den Sondirungen, wie sie auf britischen Seekarten angegeben sind. Auch der Eingang hat ein Fahrwasser von $3\frac{1}{2}$ —5 Faden Tiefe.

Daß das Klima von San Juan de Nicaragua so gesund ist, wie Squier behauptet, könnte bezweifelt werden, wenn man erwägt, daß die Stadt nur wenige Fufs über dem Wasserspiegel liegt, die ganze Umgegend aus einem flachen, meistens sumpfigen und von zahllosen

Flussarmen und Lagunen durchschnittenen Terrain besteht und das gegenüberliegende Flusssufer seines mörderischen Klima's wegen verufen ist. Aber Squier's Urtheil stützt sich doch auf einige positive Thatsachen: Fieber sind in San Juan selten; vom gelben Fieber war seit Menschengedenken kein Fall vorgekommen; und die Cholera, welche im Jahre 1837 die ganze Umgegend verheerte, liefs diese Stadt unberührt. Es verdient bemerkt zu werden, dafs wir mehrmals über das Klima ganz nahe gelegener Orte an der atlantischen Küste Central-Amerika's durchaus entgegengesetzte Nachrichten erhalten, die gleich zuverlässig zu sein scheinen. Von San Juan wird erwähnt, dafs es auf Sandboden steht, während die ganze Umgegend aus den Ablagerungen des Flusses gebildet ist, und dafs es an gutem Trinkwasser keinen Mangel hat; aber wir müssen es dahingestellt sein lassen, ob diese allerdings wichtigen Umstände den gefährlichen Ausdünstungen der nahen Sümpfe ein Gegengewicht bieten können. Der Nordost-Passat, auf den sich Squier zur Erklärung der auffallenden Erscheinung beruft, trifft doch auch andere Punkte der Küste, ohne in bemerklicher Weise einen heilsamen Einfluss auf das Klima zu äufsern. Die Hitze wird durch die vorherrschenden Seewinde gemäfsigt. Im Juni der Jahre 1849 und 1850 beobachtete Squier in der Stadt bei Sonnenaufgang eine Temperatur von durchschnittlich $18,6^{\circ}$ R., in der heifsesten Stunde durchschnittlich $+ 23,5^{\circ}$ R.

Die Länge des Flusses San Juan, welcher das Wasser des Nicaragua-See's dem Atlantischen Ocean zuführt, giebt Baily mit Einschluss der Krümmungen auf fast 70 Seemeilen oder 79 Statute Miles an¹⁾. Das Gefälle würde also 1 Fufs 9 Zoll auf die engl. Meile betragen, wenn es sich gleichmäfsig auf den Stromlauf vertheilte. Wir werden sehen, dafs das letztere leider nicht der Fall ist.

Etwa 20 Miles von der Mündung entfernt fängt der Strom an, sich in mehrere Arme zu theilen, die ein ausgedehntes, flaches, zum grofsen Theil den Ueberschwemmungen ausgesetztes Delta umfassen. Die bedeutendste Abzweigung bildet der Rio Colorado, der südlichste Arm, der an der Stelle, wo er sich vom San Juan trennt, c. 1200 Fufs breit und bei niedrigem Wasserstande in der Mitte 9 Fufs, an den Seiten 3 Fufs tief ist. Zwei Drittheile der Wassermasse des San Juan nehmen durch diesen Arm ihren Lauf ins Meer; denn nach Baily's Beob-

¹⁾ Eine frühere Angabe von 90 Seemeilen, die auch in Squier's u. N. Garella's Schriften übergegangen ist, hat Baily selbst in den „*Observaciones acerca de las facilidades que ofrecen respectivamente los puntos de Panamá y Nicaragua para la apertura del canal oceánico*“ als einen Druckfehler bezeichnet. Diese „*Observaciones*“ sind der „*Memoria historica sobre el canal de Nicaragua, escrita por Alejandro Murue, Guatemala 1845*“ angehängt.

achtungen entführte er dem Hauptstrom während der trocknen Jahreszeit 28178, während des Hochwassers 85840 Kubik Yard Wasser in der Minute. Aber leider ist die Benutzung dieses wasserreichen Armes durch die der Mündung vorgelagerte Barre behindert, die nach Squier's Urtheil nur so weit beseitigt werden könnte, daß sie flachgehenden Fahrzeugen den Zugang zum Strome gestattet; und außerdem würde auch die Abwesenheit eines Hafens an der Colorado-Mündung die Benutzung dieses Armes für die interoceanische Schifffahrt verbieten.

Durch den Colorado und andere Arme erheblich geschwächt, nimmt der San Juan in einem breiten Bette durch ein flaches Terrain seinen Lauf zu dem oben beschriebenen Hafen. Niedrige Inselchen, meistens aus zusammengeschwemmten und irgendwie festgewordenen Baumstämmen gebildet, um die der Strom bei seinem langsamen Laufe Schlamm und Pflanzenüberreste abgelagert hat, erfüllen seinen unteren Lauf. Zwischen ihnen und zahlreichen Sandanhäufungen schlängelt sich ein enges und veränderliches Fahrwasser hindurch, mit einer Tiefe von nur 3—8 Fuß; und zu beiden Seiten desselben ist der Fluß ganz seicht. Dazu kommt, daß auch vor der San-Juan-Mündung eine Barre liegt, die bei niedrigem Wasserstande nur 3—4 Fuß Wasser trägt.

Dieser untere Theil des Stromlaufes ist also sehr ungünstig. Wenn der Boden des Flusses auch aus Schlamm besteht, und das Bett durch Baggerarbeiten leicht vertieft werden kann, so ist die Differenz zwischen der vorhandenen Tiefe und der für Seeschiffe erforderlichen doch so bedeutend, daß ihre Beseitigung auf einer so beträchtlichen Strecke durch die Thätigkeit von Dampfbaggern eine langwierige Arbeit wäre. Als wirksamste Remedur schlägt Baily die Abdämmung des Colorado vor; der Hauptstrom würde dadurch eine beträchtlichere Wasserfülle und eine schnellere Strömung erhalten, welche durch ihre eigene Thätigkeit viele der jetzt bestehenden Hindernisse wegräumen und neue Ablagerungen nicht gestatten würde. Squier widerspricht diesem Vorschlage; er meint, der San Juan werde sich dann ein anderes Bett suchen, oder, falls er seinen Lauf nach dem jetzigen Hafen beibehielte, diesen nach der ersten Regenzeit mit Schlamm ausfüllen, oder die ihn gegen die See hin schirmende Nehrung zerreißen. Wir glauben, daß man, am allerwenigsten am untern San Juan, bei der geringen Tiefe des Stromes, die Anlage eines neuen Canals wird umgehen können. Man würde den letzteren etwas oberhalb der Stromtheilungen abzweigen, ihm durch Strombauten die erforderliche Wasserfülle sichern und ihn in geraderer Richtung so zum Meere leiten müssen, daß der bei Hochwasser mitgeführte Detritus in die offene See getrieben und die jetzt stattfindende successive Verlängerung der Nehrung verhindert wird. Durchaus unübersteiglich erscheinen die von Squier befürchteten Hindernisse nicht.

Sobald man bei der Bergfahrt die Abzweigung des Rio Colorado hinter sich gelassen hat, wird der Strom majestätischer, die niedrigen Inseln verschwinden, die Ufer werden höher, und sind nicht mehr, wie weiter abwärts, mit Röhricht und einer Art groben hohen Grases (*gamalote*) bestanden, sondern zum Theil bewaldet. Die Tiefe wechselt zwischen 1 und 3 Faden. Einige Miles oberhalb zweigt sich nach N. der Juanillo ab; dieser Arm fließt durch eine bei Hochwasser überschwemmte Niederung, bildet während seines Laufes mehrere Lagunen und einen beträchtlichen See, und vereinigt sich mit dem Hauptstrome kurz vor der Mündung desselben in den Hafen. Auch der Juanillo wird mit Flußbarken (*bongos*) von 3—4 Fufs Tiefgang befahren; aber während der trocknen Jahreszeit müssen sie sich doch zuweilen eines Theiles der Fracht entledigen, um über die Untiefen hinüber zu kommen. Erst jenseits der Abzweigung des Juanillo und nicht weit von der Einmündung des Serapiqui wird die Umgegend hügelig. Der Serapiqui ist ein Strom von stattlicher Wasserfülle und 30 Miles aufwärts bis zu einem Punkte, wo sich in einer durch vorspringende Felsen verursachten Verengung des Flußbettes ein Wirbel gebildet hat, für Bongos schiffbar; er wird einst für den Verkehr von Costa Rica eine große Bedeutung erlangen. Die üppige Fülle der Tropennatur an seinen romantischen Ufern preist Scherzer mit lebendigster Frische. Von der Mündung des Serapiqui bis zu der des San Carlos hat der San Juan eine sehr ungleichartige Tiefe von 1—6 Faden; an Stellen, die nur wenige Knoten von einander entfernt sind, liefert das Senkblei ganz verschiedene Resultate; es findet sich hier keine Strecke von beträchtlicher Ausdehnung, die ohne weiteres für Seeschiffe brauchbar wäre, und man darf sich durch die Angabe einer mittleren Wassertiefe von 3 Faden durchaus nicht zu dem Glauben verleiten lassen, daß hier nur eine geringe Austiefung vonnöthen wäre. Es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, daß sich auch auf dieser Strecke die Anlage eines Canals als unumgänglich erweisen wird.

San Carlos-Project. — Da der San Carlos sich an seiner Mündung, wo er 600 Fufs breit ist, als ein beträchtlicher Strom präsentirt, hat man vorgeschlagen, ihn zur interoceanischen Fahrt zu benutzen und durch einen Canal mit dem Stillen Oceau zu verbinden, — hauptsächlich, um auf diese Weise die Stromschnellen des obern San Juan zu vermeiden. Aber eine genauere Untersuchung des Flusses hat gezeigt, daß er von sehr ungleicher Tiefe und, namentlich an allen Stellen, wo Gebirgsbäche in ihn münden, von zahllosen Sandbänken durchsetzt ist; er kann deshalb im Sommer nur mit Kähnen von 16 Zoll Tiefgang befahren werden. Ob ein in seinem Bett angelegter Canal hinlänglich mit Wasser versehen werden kann, ist sehr zweifelhaft, da

die den Fluß speisenden Bäche im Sommer fast ganz versiegen. Das bedeutendste Hinderniß liegt aber ohne Frage darin, daß das Flußbett in einen Gebirgszug von sehr beträchtlicher Erhebung führt. Denn die Wasserscheide zwischen dem San Carlos und den Zuflüssen des Rio Grande liegt 3800 Fufs über dem nur $5\frac{1}{2}$ Leguas entfernten Alajuela und etwa 7000 Fufs über dem Meere¹⁾). Wollte man nun zum Endpunkte des Canals den relativ besten Hafen an der Ostküste des Golfs von Nicoya wählen, — Punta Arenas, etwas nördlich von Calderas, oder Calderas selbst, so würde man zwischen Esparsa und Athenas noch einen zweiten Gebirgsrücken durchschneiden müssen. Der über diesen hinführende und von allen Reisenden benutzte Pafs liegt nach Stephens 6000 Fufs, nach M. Wagner 6800 Fufs über dem Meere²⁾); es handelt sich hier also um ein so hohes Gebirgsland, daß man jeden Gedanken an eine Canalisation aufgeben muß. Auch die Richtung nach dem Hafen Tarcoles hat nichts Empfehlenswerthes, da der Rio Grande nur für ganz flachgehende Fahrzeuge und nur auf eine Strecke von 4 Leguas schiffbar ist. Außerdem sind die drei genannten Häfen durchaus nicht befriedigend, weder in nautischer noch in klimatischer Hinsicht; Tarcoles, am Rande heißer und feuchter Wälder gelegen, ist sehr ungesund; und das Klima von Calderas gilt für mörderisch; Stephens fand den Ort ganz verödet und in den Häusern nur Fieberkranke. Daß auch Punta Arenas nur relativ als gesund betrachtet werden kann, erhellt aus Wagner's Bemerkungen zur Genüge³⁾). Wir glauben also, unter den acht Canalprojecten, zu denen das San-Juan-System Anlaß gegeben hat, das auf den San Carlos bezügliche unbedingt streichen zu müssen.

Jenseits der Mündung des San Carlos treten die Berge näher an das Flußufer heran, besonders an der Südseite; der Fluß wird enger, die Strömung stärker, aber auch das Fahrwasser tiefer; es wechselt zwischen 2 und 7 Faden, und besitzt auf größere Strecken eine Tiefe von 3— $4\frac{1}{2}$ Faden. Diese günstigeren Umstände werden indess dadurch aufgewogen, daß man sich jetzt der Stelle nähert, wo der Fluß die östliche Cordillere durchbricht und mit Ungestüm über die Felsbänke und zwischen den Klippen hindurchstürzt, die seiner Gewalt bis jetzt widerstanden haben. Die ersten Schnellen, die man bei der Bergfahrt trifft, sind die von

¹⁾ Diese Notiz, wie die Angaben über den San Carlos, sind dem „*Informe sobre el camino y la navegacion del rio San Carlos por el Baron Alejandro von Bülow. San José 1854*“ entlehnt. Bülow hat das Terrain hinsichtlich der Möglichkeit, hier einen Fahrweg anzulegen, untersucht.

²⁾ Stephens, *Incidents of Travel in Central-America, Chiapas and Yucatan*, I., p. 347. — Dr. M. Wagner und Dr. C. Scherzer, die Republik Costa Rica in Central-Amerika. Leipzig 1856. S. 413.

³⁾ A. a. O., S. 421.

Machuca, 13 Miles oberhalb der Mündung des San Carlos. Das Bett des San Juan ist hier, fast auf eine Strecke von einer engl. Meile,¹⁾ mit Felsen und Steinblöcken erfüllt, zwischen denen das Wasser mit großer Gewalt hindurchschießt. Die erfahrenen Führer der Bongos halten sich längs des Ufers zur Rechten und stoßen das Fahrzeug mit Stangen fort; dennoch brauchte Squier bei der Bergfahrt 4 Stunden, um diese Schnelle zu passiren. Auch jenseits derselben bleibt die Strömung stark; aber das Fahrwasser ist klar, wenn auch nur 2—2½ Faden tief. Schon anderthalb engl. Meilen weiter aufwärts folgen die Schnellen von Los Valos und Mico, zusammen ebenfalls eine Meile lang, mit einem Fahrwasser von 1—3 Faden, und leichter zu passiren. Die nächsten Schnellen, die von Castillo Viejo, sind 2 Miles von den vorigen entfernt, das Fahrwasser zwischen beiden ist auf der ersten Meile 3—6 Faden, auf der zweiten 2 und 2½ Faden, in den Schnellen selbst, die ½ Meile lang sind, 2—4 Faden tief. Diese Schnellen sind so stark, daß sie fast den Namen eines Wasserfalles verdienen; man muß die Boote so viel als möglich erleichtern und sie vom Lande aus vorwärts ziehen. Auf den nächstfolgenden 4 Miles ist das Fahrwasser klar und 2—4 Faden tief. Dann gelangt man an die letzte Schnelle, die von Toro, die zwar auch eine engl. Meile lang, aber nicht heftig ist. Von hier ab behält der Strom eine gleichmäßige Breite, und eine Tiefe von 2 Faden; Stellen mit 3 oder 4 Faden Tiefe sind spärlich. Die Ufer werden niedriger; hier und dort zeigt sich die Fächerpalme. Noch weiter aufwärts gewinnt der Strom schon mehr das Ansehen einer Seebucht, die in ein flaches, zum Theil morastiges und zur Regenzeit überschwemmtes Terrain einschneidet.

Die Schifffahrt auf dem San Juan wurde bis vor kurzem einzig und allein durch die oben erwähnten Bongos vermittelt, lange schmale Fahrzeuge von 8—10 Tonnen Gehalt und 2—4 Fufs Tiefgang, die durch 8—12 Ruderer, ohne Hilfe der Segel, vorwärts bewegt werden. Die Führer dieser Bongos sind mit dem Fahrwasser und der Beschifung der Stromschnellen sehr vertraut, und es soll deshalb, ungeachtet aller Schwierigkeiten bei der Fahrt, selten ein Unglück vorkommen. Aber die Fahrt gegen den Strom ist natürlich langwierig, und wenn man dabei über ein deutsches „Unglück“ nicht zu klagen haben sollte, so werden „Malheurs“ desto häufiger sein. Squier brachte bei der Bergfahrt sechs Tage zu, obgleich er die Ruderer zu anstrengender Thätigkeit anzufeuern wußte; und bei der Rückkehr wurde sein Boot, als es mitten im Strome zwischen den Klippen der Machuca-Schnellen

¹⁾ Squier, Nicaragua I, 106. Die Länge der Schnellen selbst giebt Squier dagegen (II, p. 223) nur auf ½ Meile an.

hindurch fahren wollte, zwischen die Felsen eingeklemmt und wäre zerschmettert worden, wenn es nicht ganz neu und fest gebaut gewesen wäre; inmitten der wüthenden Fluthen mußte der Reisende hier 30 Stunden lang in einer keineswegs angenehmen Situation ausharren, bis es den vereinten Anstrengungen der Mannschaft von den inzwischen eingetroffenen Bongos gelang, das Boot aus dem Labyrinth der Felsen und Steinblöcke glücklich herauszubringen. Der kleine Dampfer Orus, dem es nach mehreren vergeblichen Versuchen endlich geglückt war, die Barre an der Mündung des Colorado zu passiren, scheiterte im September 1850 an den Klippen der Machuca-Schnellen. Die Vanderbilt'sche Transitgesellschaft, der das genannte Schiff angehörte, läßt seit 1852 den San Juan durch flachgehende, den Nicaragua-See durch größere Dampfer befahren, und hat es dadurch möglich gemacht, den Isthmus in 25 Stunden zu durchreisen. Aber an den Schnellen des Castillo Viejo müssen die Passagiere aussteigen, eine kleine Landreise zurücklegen und sich oberhalb der Schnellen von einem anderen Dampfer weiter befördern lassen.

Um den San Juan für einen interoceanischen Verkehr brauchbar zu machen, würden nach Baily's Ansicht nur drei Arbeiten erforderlich sein: die Sprengung und Wegräumung der Felsen in den Stromschnellen, die Abdämmung des Colorado, und die Vertiefung des San Juan-Bettes von der Abzweigung des Colorado bis zum Hafen. Aber aus den oben hervorgehobenen Tiefenangaben folgt, daß der Strom auch an den andern Stellen für Seeschiffe nicht ohne Weiteres brauchbar ist, daß er also auch nach Ausführung der bezeichneten Arbeiten den Anforderungen des Weltverkehrs nicht entspricht. In dem ganzen Stromlaufe finden sich nur zwei Stellen, wo der Fluß auf eine längere Strecke über $3\frac{1}{2}$ Faden tief ist; die erste, östlich von den Machuca-Schnellen, ist etwa 4 Miles, die andere, zwischen den Schnellen von Castillo Viejo und Toro, nur 1 Mile lang; und eine Tiefe von $3\frac{1}{2}$ Faden ist unerläßlich, wenn dem Verkehr mit größeren Seeschiffen gedient werden soll. Es würde also eine durchgängige Regulirung des Stromlaufes, oder die Anlage eines ganz neuen Canals, vielleicht mit theilweiser Benutzung des gegenwärtigen Strombettes, nicht entbehrt werden können¹⁾. Die Anlage eines Canals am Nordufer des San Juan — das

¹⁾ Sowohl Capt. Fitzroy als Lient. Strain (*A Paper on the History and Prospects of Interoceanic Communication by the American Isthmus. New-York 1856, p. 7*) geben, wohl mit Recht, der Anlage eines neuen Canals vor der Austiefung des gegenwärtigen Flußbettes den Vorzug. Louis Napoleon schlägt in seiner Schrift über den Nicaragua-Canal (*Oeuvres de Napoléon III, t. II, p. 502*) vor, den Fluß auszubaggern und ihn durch Schleusen aufzustauen. Sollte das Letztere auf dem Felsboden des Gebietes der Schnellen in dem erforderlichen Maße geschehen, so würde das Erste überflüssig sein, das Niveau des Flusses aber so sehr erhöht werden müssen, daß

Südufer ist weniger geeignet, da hier die Berge mehrmals hart an den Fluß hinantreten — dürfte nicht auf große Schwierigkeiten stoßen; aber mit der Nothwendigkeit, eine so ausgedehnte Canalisation von 60—70 Miles auszuführen, schwindet einer der wesentlichsten Gründe hin, den man zu Gunsten der Nicaragua-Projecte in die Wagschale gelegt hat.

Das schöne Becken des Nicaragua-See's ist dagegen für den interoceanischen Verkehr von unleugbarem Werthe. Dieser Binnensee ist nach Baily 90—95 Miles lang und 30—40 Miles breit¹⁾ und fast überall den größten Schiffen zugänglich. Nur am Ausfluß des San Juan liegt eine flache Stelle mit nicht mehr als 1—1½ Faden Tiefe; sonst zeigt der See schon 100 Yards (300 Fufs) von der Küste eine Tiefe von 2 Faden, die nach dem Innern schnell auf 10—15 Faden zunimmt; an einigen Punkten sollen sogar 45 Faden gemessen sein²⁾, so daß der Boden hier tiefer als das Meeresniveau liegen würde. Der vorherrschende Wind ist, wie wir bereits bemerkten, der Nordost, der oft hohe Wogen und an der Westküste eine starke Brandung verursacht. Daß man ungeachtet dieses Windes und der Größe des Gewässers an dem Ausfluß des San Juan und bei dem Eingang in den Canal zum Stillen Meere besondere Häfen sollte entbehren können, wird vom Capt. Fitzroy entschieden in Abrede gestellt und ist in der That sehr zu bezweifeln. In dieser Beziehung hat die Natur nicht durch Bildung geschützter Buchten vorgearbeitet, und es ist bekannt, daß die Anlage künstlicher Häfen in größerem Maafsstabe zu den schwierigsten und kostspieligsten Unternehmungen gehört. Nimmt man auch an, daß derartige Arbeiten auf einem Binnensee leichter von Statten gehen werden, als an der Meeresküste, so wird man den Unterschied doch nicht als sehr bedeutend veranschlagen dürfen, da alle Reisende darin übereinstimmen, daß sie die Bewegung dieses großartigen See's mit der des Oceans in Parallele stellen.

Für die Verbindung des Nicaragua-See's mit dem Stillen Ocean sind sieben Projecte zur Sprache gekommen. Wir erwähnen sie der Reihe nach von Süden nach Norden.

Das Tempisque-Project. — Der Golf von Nicoya ist der südlichste Punkt am Stillen Ocean, den man mit dem Nicaragua-See

an vielen Stellen, namentlich auch am obren Laufe, großartige Dammbauten erforderlich wären, — in der Zone tropischer Regen bekanntlich ein precäres Unternehmen. Die Hauptursache der Schnellen ist aber, wenigstens an 3 Orten, die plötzliche Verengerung des Fahrwassers; Sprengungen würden also immer unvermeidlich sein.

¹⁾ Squier (I, p. 27), der fast überall größere Maafse giebt, schätzt die Länge des See's sogar auf 120 Miles, die Breite auf 50—50 Miles. Bei der Längen-Angabe scheint er die Länge des Estero de Panaloya mitgerechnet zu haben.

²⁾ *Louis Napoléon, le Canal de Nicaragua*, a. a. O. p. 503.

zu verbinden empfohlen hat. Es ist zu diesem Zweck vorgeschlagen worden, den Rio Niño, ein Flüschen, welches sich in den südlichen Theil des Nicaragua-See's ergießt, und den Rio Tempisque, der in den Nicoya-Golf fließt, zu benutzen. Aber den Werth dieser Flüsse hat man sehr überschätzt; sie sind für die Schifffahrt unbrauchbar und schrumpfen in der trocknen Jahreszeit zu so wasserarmen Bächen zusammen, daß sie zur Speisung eines in ihren Thalsenkungen angelegten Canals nicht ausreichen würden. Außerdem ist das Grenzland zwischen Costa Rica und Nicaragua, die jetzt mit dem ersten der beiden Staaten vereinigte Provinz Guanacaste, eine menschenarme, mit den dichtesten Urwäldern bedeckte Wildniß, durch die sich von Esparsa bis Guanacaste nur ein schmaler Maulthierpfad hinwindet; und wenn man auch durch hohen Lohn eine hinlängliche Anzahl von Arbeitern dorthin locken wollte, so würde doch die Gegend selbst zum Unterhalte derselben fast Nichts beisteuern können. Aber das bedeutendste Hinderniß bildet ohne Frage das Bodenrelief. Zwischen dem Nicaragua-See und dem Golfe von Nicoya liegt ein terrassenförmig zu bedeutender Höhe ansteigendes Bergland. Gleich im Osten des Golfs erhebt sich das hügelige Terrain zu 2—500 Fufs Höhe; oft treten die Felsen hart an die See; weiter nördlich hat die Landschaft Miravalles eine mittlere Erhebung von 2500—3000 Fufs. Wer, wie Stephens, die wildreichen Urwälder durchzieht, die sich zwischen Bagaces und Guanacaste ausdehnen, hat während der ganzen Reise dieses hohe Bergland, über welchem die gewaltigen Vulcankegel von Miravalles, Rincon de la Vieja und Orosi um 4—6000 Fufs emporragen, zu seiner Rechten. Es stellt sich den für diesen Theil Central-Amerika's charakteristischen Nordostwinden wie eine Mauer entgegen,¹⁾ leitet sie nach dem verhältnißmäßig niedrigen Lande im Norden von Guanacaste hin, wo sie mit unerhörter Wuth nach dem Golf de Papagayo hinbrausen,²⁾ oder als Nordwinde das Thal des Tempisque hinabstürmen und den Nicoya-Golf bennruhigen, während im Osten desselben unter dem Schutze des vorliegenden Berglandes die schwüle Fieberluft festgehalten wird, die über den tropischen Wäldern bei Calderas und Tarcoles brütet. Man wird also den Gedanken, das Bergland zwischen den Orosi-Vulcanen und dem Rincon de la Vieja durch einen Canal zu durchschneiden, durchaus aufgeben müssen, und das Thal des Tempisque dürfte auch dann,

¹⁾ An der Vegetation der Vulcankegel auf dem Nordabhange des Berglandes ist die Wirkung dieser anhaltenden Winde sehr bemerklich: Wagner fand am Miravalles den Baumwuchs schon in einer Höhe von 6—8000 Fufs ganz verkrüppelt. Costa Rica, S. 488. 489.

²⁾ Stephens, *Incidents of Travel in Central America, Chiapas and Yucatan*, I, p. 392.

wenn man statt des Rio Niño einen westlicher gelegenen Ausgang aus dem Nicaragua-See wählte, keine erhebliche Erleichterung gewähren: der Weg von Bagaces nach Guanacaste, der auf seiner zweiten Hälfte den obern Lauf des Tempisque begleitet, liegt hier nach einer beiläufigen Bemerkung Scherzer's noch mehr als 1000 Fufs über dem Meeresspiegel.

Das Salinas-Project. — Sehr günstig lautet dagegen der Bericht über das Canalisations-Terrain, welches die Salinas-Bucht für den oceanischen Ausgangspunkt bildet. Der Isthmus zwischen dieser Bucht und dem Nicaragua-See wurde im Jahre 1847 von Dr. Oerstedt untersucht; und obwohl dieser Naturforscher an einen interoceanischen Canal hinsichtlich seiner Dimensionn nicht solche Anforderungen stellt, wie sie im Interesse des Weltverkehrs unerläßlich sind, reichen seine Angaben, wenn sie zuverlässig sind, doch vollkommen aus, um die Ueberzeugung zu begründen, daß auch ein grofsartiger Canal hier sehr wohl ausführbar ist. Der Hafen der Salinas-Bucht, die bei einer Breite von $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Seemeilen etwa 5 Miles tief in's Land einschneidet, ist auch nach Fitzroy's Urtheil sehr gut und sicher; seine Tiefe ist beträchtlich und steigt bis auf 20 Faden. Wir wissen bereits aus Stephens Reise von Guanacaste nach San Juan del Sur, daß der Isthmus in der Nähe der St. Helena- und Salinas-Bucht von Höhenzügen durchschnitten ist, die von Ost nach West laufen und an der Küste eine Reihe ziemlich steiler Vorgebirge bilden; der Weg nach Nicaragua führt hier über vier solcher Höhenzüge und durch die zwischen ihnen liegenden Thäler, und man gelangt erst nach dem fünften Ansteigen auf eine ununterbrochene Fläche¹⁾. Eine derartige Senkung, im Norden und Süden durch Höhenzüge eingefafst, führt nach Oerstedt's Beschreibung von der Salinas-Bucht zum Sapoa-Flusse, der sich in den Nicaragua-See ergießt. Von der Küste erhebt sie sich auf einer Strecke von c. 20000 Fufs allmählich zur Höhe von etwa 270 Fufs über dem Meere²⁾, hält sich dann 3600 Fufs weit in dieser Höhe und senkt sich ganz allmählich zum Sapoa-Flusse, den

¹⁾ *We wound for a short distance among the hills that enclosed us, ascended a slight range, and came down directly upon the shore of the sea... We continued nearly an hour on the shore, when we crossed a high, rough headland, and again came down upon the sea. Four times we mounted headlands and again descended to the shore. The fifth ascent was steep, but we came upon a table covered with a thick forest. Stephens l. l. I, 395.*

²⁾ Aus dem Umstande, daß Oerstedt die Erhebung des See's über den Meeresspiegel auf 140 Fufs angiebt, haben der Herausgeber des *Colonial Magazine* und nach ihm Andere geschlossen, daß es sich um spanisches Maafs handelt, die Höhe der Wasserscheide also nur 258 Fufs engl. beträgt. Wahrscheinlich mit Recht. Da Oerstedt aber ein Däne ist und im *Journal of the R. Geogr. Soc. vol. XXI, p. 96*, sowohl nach Yards wie nach spanischen Leguas rechnet, kann man die Frage als zweifelhaft betrachten. Wir fassen deshalb den ungünstigeren Fall, daß englisches Maafs gemeint ist, ins Auge, und werden die für die entgegengesetzte Eventualität gültigen Zahlen in Parenthese daneben stellen.

sie $2\frac{3}{4}$ Leguas von seiner Mündung erreicht. Die ganze Entfernung vom Meer zum See beträgt, wenn man die Krümmungen des Flusses mitrechnet, nur 5 Leguas oder $13\frac{1}{2}$ Statute Miles, d. h. kaum drei deutsche Meilen.

Dr. Oerstedt schlägt nun vor, zunächst den R. Sapoa zu benutzen, der eine Legua weit bereits schiffbar sei und $1\frac{3}{4}$ Leguas weiter schiffbar gemacht werden könne, und dann zum Stillen Meer einen Canal von $2\frac{1}{4}$ Leguas Länge zu graben, der durch den Nispiro und Sona-pote, Zuflüsse des Sapoa, und durch einige ins Stille Meer fließende Wasseradern gespeist werden solle. Er bemerkt, daß der Sapoa an seiner Mündung 600 Fufs breit und 6—9 Fufs tief sei, daß seine Tiefe, $\frac{1}{4}$ Legua von der Mündung entfernt, sich auf 30 Fufs belaufe und von hier allmählich abnehme. Diese Angabe ist sehr unbestimmt, und wir müssen aus der ferneren Bemerkung, daß der Fluß auf $\frac{3}{4}$ Leguas von seiner Mündung für „die größten Canoes“ schiffbar sei und dann durch Schnellen unterbrochen werde, den Schluß ziehen, daß die bedeutende Tiefe von 30 Fufs sehr schnell abnimmt, daß der Fluß also nicht auf eine irgendwie namhafte Strecke Seeschiffen zugänglich, vielmehr die Anlage eines neuen Canals quer über den ganzen Isthmus unvermeidlich ist.

Gegen die Ausführbarkeit dieses Projects sind zwei Einwendungen erhoben worden.

Herr V. A. Maltebrun hält den Plan für unpraktisch, weil die schnelle Abdachung zum Stillen Ocean eine zu bedeutende Anzahl von Schleusen erforderlich machen würde¹⁾. Aber da der Nicaragua-See 125 Fufs, der Managua-See $153\frac{1}{2}$ Fufs über dem Meer liegt und die Entfernung dieser Bassins vom Stillen Ocean nur gering ist, wird man bei allen Nicaragua-Projecten, namentlich aber da, wo es sich um Canäle mit Scheitelstrecken handelt, eine entsprechende Anzahl von Schleusen nicht umgehen können. Und im Vergleich mit andern Routen steht das Salinas-Project in dieser Beziehung verhältnißmäßig sehr günstig. Denn die niedrigste bisher ermittelte Stelle zwischen den Seen und dem Meere ist die Ebene von Leon, nach der geringeren Angabe 15,55 Meter über dem Managua-See oder etwas mehr als 200 Fufs engl. über dem Meere, nur 70 Fufs (58 Fufs) niedriger als die Wasserscheide auf der Salinas-Route, — eine Differenz, die nicht so groß ist, daß sie andere Umstände, durch welche die Schleusenzahl

¹⁾ *Projet d'un canal maritime sans écluses entre l'océan atlantique et l'océan pacifique à l'aide des rivières Atrato et Truando, par M. F. Kelley, précédé d'une introduction sur les différents projets de communication interocéanique proposés jusqu'à ce jour, par M. V. A. Malte-Brun. Paris 1857. p. 13.*

des Leon-Canals vermehrt werden muß, ausgleichen und ihm in dieser Beziehung den Vorrang vor dem Salinas-Canal sichern könnte. Aber selbst wenn der letztere einer gröfseren Anzahl von Schleusen bedürfte, so bleibt zu erwägen, dafs der durch einen Leon-Canal vermittelte interoceanische Verbindungsweg beinahe doppelt so lang sein würde, als der nach der Salinas-Bucht. Der Zeitverlust, den die Passage durch eine gröfseren Anzahl Schleusen hier verursachen sollte, würde durch die so bedeutend verkürzte zwischenmeerische Fahrt sehr zum Vortheil des Salinas-Projectes ausgeglichen werden.

Viel wichtiger ist der von Fitzroy angedeutete und von Squier bekräftigte Zweifel, ob ein Canal mit einer Scheitelstrecke auf der Wasserscheide der Salinas-Route hinlänglich gespeist werden könne. Die Bäche, auf welche Oerstedt hinweist, scheinen sehr unbedeutend zu sein, und das Terrain, welches durch die Thalsoble der Senkung entwässert wird, ist so engbegrenzt, dafs man hinsichtlich des Wasservorraths allen Grund zum Mißtrauen hat.

Aber dieses Bedenken wird ganz und das Malte Brun's zum grofsen Theil beseitigt, wenn man von einem Canal mit einer Scheitelstrecke absieht und einen Durchstich im Niveau des See's in's Auge fafst. Die höchste Stelle des Isthmus liegt nach Oerstedt 270 Fufs (258 Fufs) über dem Meer, also nur 145 Fufs (133 Fufs) über dem Nicaragua-See; giebt man dem Canal eine Tiefe von 22 Fufs, so würde die bedeutendste Austiefung 167 Fufs (155 Fufs), oder mit Hinzurechnung des Gefälles, welches dem Canal bis zu diesem Punkte gegeben werden möchte, 169—170 Fufs (157—158 Fufs) betragen, und zwar nur auf eine Strecke von 300 Ruthen, — eine Arbeit, welche durchaus nicht extravagant erscheint. Um eines viel geringeren Zweckes willen hat man bei dem Bau des Canals von Arles zum Port de Bouc eine Austiefung von 40 Meter oder circa 131 Fufs engl., und zwar auf eine mehr als doppelt so weite Strecke (2000 Meter) nicht gescheut¹⁾; und die berühmten mexikanischen Canäle erreichen an einigen Stellen eine Tiefe von 60 Metern. Oerstedt selbst scheint dem Plane eines offenen Durchstichs abgeneigt, und zwar aus Rücksicht auf die Beschaffenheit des Bodens, der aus einer Porphyrtart besteht; aber, wie wir glauben, mit Unrecht. Ist nämlich das Gestein überhaupt so geartet, dafs es leicht bricht — und Oerstedt versichert dieses von dem Porphyr der Salinas-Route²⁾ — so ist ein solches Gestein gerade für einen tiefen

¹⁾ Nach L. Napoleon (a. a. O. p. 509) steigt die Vertiefung auf einer Strecke von 2100 Metern auf 40—50 Meter. Die Angabe im Texte ist die Napoleon Garella's, dessen Vater als Chef-Ingenieur diesen Canalbau leitete.

²⁾ *The porphyry has the advantage for the excavation, that in many parts it is composed of mounds, which break very easily.* Journ. of the R. G. S. XXI, p. 98.

Durchstich ein viel wünschenswertheres Material als lockeres Erdreich; denn in dem letztern muß man den Seitenwänden des Canals, um das Nachstürzen zu verhindern, eine so schräge Neigung geben, daß die Summe des fortzuschaffenden Materials mit der wachsenden Tiefe bald in's Enorme anschwillt, und hat außerdem noch die in der Zone tropischer Regengüsse ganz unerläßliche Sorge, das Erdreich der Seitenwände durch Anpflanzungen zu binden.

Entschließt man sich nun zu einem offenen Durchstich bis zum Abfall der Wasserscheide nach Westen, so würde man von diesem Punkte ab noch einen Fall von 120—123 Fufs zu überwinden haben, wozu 13 Schleusen erforderlich wären. Da diese höchstens auf eine Strecke von 6600 Yards oder etwa 6030 Metern vertheilt, aber auch näher an einander gerückt werden könnten, so würden sie wol, um Kosten zu sparen, zum Theil zu einer Neptunstreppe, wie bei dem Caledonischen Canal, gruppiert werden können; die üble Eigenschaft solcher Neptunstrecken, daß sie zu viel Wasser verbrauchen, würde hier, bei einer Speisung des Canals aus dem großen Nicaragua-See, ganz unbedenklich sein. Im andern Falle würden die Schleusen von einander höchstens 500 Meter entfernt sein, und auch dieser Umstand bietet kein ernstliches Hinderniß; denn bei dem Canal von Rochdale beträgt der Abstand zwischen den einzelnen Schleusen auch nur 520 Meter.

Dem Uebelstande, daß man ein so starkes Gefälle auf so kurzer Strecke überwinden muß, steht ein Vortheil zur Seite, den wir nicht unberührt lassen wollen. Unter den Gründen, welche die Anlage eines Schleusen-Canals für den interoceanischen Verkehr besonders bedenklich machen, ist wohl der wichtigste, daß diese kostspieligen Bauten leicht schadhafte werden und ihre Reparatur oft eine Unterbrechung des Handelsverkehrs verursacht. Dieser Grund fällt namentlich in einem uncultivirten Lande, wo es schwer ist, das für jede Art von Reparaturen erforderliche Material und geeignete Werkleute bei jeder Schleuse bereit zu halten oder rasch von Ort zu Ort zu schaffen, doppelt schwer ins Gewicht. Da nun bei dem Salinas-Canal die Schleusenstrecke nur etwa drei Viertel deutsche Meilen lang ist und in unmittelbarer Nähe des Hafens liegt, wo das Baumaterial am bequemsten bereit gehalten werden kann, so glauben wir, daß diese Schleusen den Schiffen weniger Verdrufs bereiten werden, als die weit auseinander stehenden, durch die der Wasserlauf eines 60—70 Miles langen, im Bett des San Juan angelegten Canals geregelt werden müßte.

Nach den Angaben Oersted's müssen wir also die Salinas-Route für sehr beachtenswerth halten. Sie hat vor den beiden andern, demnächst zu erwähnenden Nicaragua-Routen von etwa gleicher Kürze den gewichtigen Vorzug eines trefflichen Hafens, einer durch die Möglich-

keit eines Durchstichs im Niveau des See's erheblich verringerten Schleusenzahl, und eines vollständig gesicherten Wasservorraths. Es ist demnach sehr zu wünschen, daß Oersted's Angaben durch ein vollständiges Nivellement geprüft werden; mit der bloßen Behauptung, daß sie unrichtig sind, ist einer so wichtigen Angelegenheit nicht gedient.

Das San Juan del Sur-Project. — Das nächstfolgende Project ist das von Baily erörterte, welches den Hafen von San Juan del Sur zum oceanischen Endpunkt macht. Stephens nennt den letztern zwar den schönsten, den er am Stillen Meere gesehen; aber er bemerkt genau dasselbe von mehreren Häfen an diesem Ocean, und die andern Schriftsteller stimmen darin überein, daß die Wahl dieses Ausgangspunktes kein Lob verdient. Der Hafen hat die Form eines nach SW. geöffneten U, dessen Schenkel aus Bergrücken bestehen, welche als 4—500 Fufs hohe Vorgebirge in die See vorspringen, während im Norden ein flacher sandiger Strand liegt, der den vorherrschenden heftigen N. und NO.-Winden freien Zugang gestattet. Der Eingang ist nur 3300 Fufs breit, die Tiefe nimmt zur Zeit der Ebbe von 10 Faden ziemlich rasch auf 3 Faden (in 900 Fufs Entfernung von der Küste) ab, so daß nur eine schmale Strecke mit hinlänglich tiefem Ankergrunde übrig bleibt. Es springt in die Augen, daß dieser Hafen für die Zwecke des Weltverkehrs viel zu klein ist, und Baily selbst scheint davon überzeugt zu sein, da er ihn mit dem eine Seemeile nördlicher gelegenen Hafen von Nacascolo oder Brito vermittelt eines Durchstichs des hier flachen Landes zu verbinden empfiehlt. Dazu kommt, daß er weder gegen die S. und SW.-Winde, noch gegen die N. und NO.-Winde hinlänglichen Schutz gewährt. Die letztern wehen mit außerordentlicher Heftigkeit und erzeugen durch ihren Zusammenstoß mit den Luftströmungen des Stillen Oceans die überaus gefährlichen Wirbelwinde, die unter dem Namen *papagayos* und *tornados* die ganze Westküste Nicaragua's, hauptsächlich aber den Hafen von San Juan del Sur und die Umgegend in den übelsten Ruf gebracht haben. Man wird also dem Urtheile Fitzroy's und Strain's beipflichten müssen, daß der Hafen von San Juan del Sur für den vorliegenden Zweck unbrauchbar ist.

Auch das Terrain zwischen dem See und dem Hafen kann nach Baily's Nivellement nicht als günstig betrachtet werden. Die Entfernung beider Endpunkte beträgt in gerader Richtung 4970 Ruthen, auf der von Baily nivellirten Linie 6928 Ruthen oder etwa $3\frac{1}{2}$ deutsche Meilen. Wir beginnen die Beschreibung mit dem östlichen Endpunkt.

Hier ergießt sich das Flüschen Las Lajas in den See. Es ist in seinem untern Lauf 90 bis 300 Fufs breit, angeblich frei von Hindernissen, und hat bis Paso Hondo, 5460 Yards oder $\frac{2}{3}$ deutsche Meilen

von der Mündung, eine Tiefe von 1—3 Faden. Auf dieser Strecke besteht der Flußgrund aus Schlamm und lockerer Erde, die an den flachsten Stellen in einer Dicke von 28 Fufs auf felsigem Boden lagern, so dafs man den Fluß bis zu einer Tiefe von $3\frac{1}{2}$ Faden ohne Mühe ausbaggern und dadurch den Canal um $\frac{2}{3}$ deutsche Meilen verkürzen kann. Das rechte Ufer ist 20—30 Fufs hoch und zum Theil mit hochstämmigen Bäumen bestanden, das linke besteht aus flachen Rohrfeldern.

Die Resultate des Nivellements zwischen der Mündung des Las Lajas und dem Ocean sind in folgender Tabelle, in welcher die Erhebung des Nicaragua-See's über den Meeresspiegel während der Ebbe des Stillen Meeres zum Grunde gelegt ist, übersichtlich zusammengestellt:

Es erhebt sich der Boden durchschnittlich:

f. d. ersten	5460 Yds. (Lajas Fluß b. z. Paso hondo)	128,3'	üb. d. St. Meer
„ folgend.	340	134,8	„ „
„	800	123,8	„ „
„	1458	123,8	„ „
„	560	127	„ „
„	1242	124,2	„ „
„	3046	139	„ „
„	1630	151	„ „
„	2160	186	„ „
„	1400	bis z. Fufse des Landrückens	250 „ „
„	1800		291 „ „
„	696		351 „ „
„	534		443 „ „
„	380		502 „ „
„	173	z. höchst. Punkte (Las Palmas)	615 „ „
„	905		284 „ „
„	925		177 „ „
„	4900		0 „ „
28409 Yards		Gesamt-Entwicklung.	

Man kann nicht leugnen, dafs dieses Bodenrelief einem Canalbau erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellt. Da der höchste Punkt 487 Fufs über dem Spiegel des See's liegt, und die Strecke, welche sich mehr als 120 Fufs über den See erhebt, eine Ausdehnung von etwa $\frac{2}{3}$ deutschen Meilen besitzt, ist an einen offenen Durchstich im Niveau des See's nicht zu denken; und ebenso unthunlich ist es, jene bedeutende Höhe durch Schleusen zu überwinden; denn es würden dazu über 100 Schleusen erforderlich sein, die auf die beiden letzten Drittheile des Weges zusammengedrängt werden müßten, da der Canal auf dem ersten Drittheil (c. 10000 Yards weit) im Niveau des See's gehalten

und aus demselben gespeist werden kann. Es bleibt also nur die Möglichkeit eines Tunnels zu erwägen.

Da die Länge des Tunnels wächst, je mehr die Differenz zwischen seinem Niveau und dem des See's verringert wird, andererseits aber auch der Bau desselben in geringerer Höhe über dem See eine Verminderung der Schleusenzahl ermöglicht; und da es sehr schwierig ist, hier das günstigste Verhältniß zwischen den vermehrten Kosten und den dadurch erzielten Vortheilen zu ermitteln, so sind für die Anlage des Tunnels auf dieser Route sehr verschiedene Vorschläge gemacht worden. Wir glauben aus der Fülle der Rathschläge nur die drei Propositionen Baily's hervorheben zu dürfen, da es uns scheint, daß sie sämmtlich ohne praktischen Werth sind. Nach Baily's Berechnungen würde ein Tunnel im Niveau

von 163 Fufs über dem See 2101 Yards

„ 155 „ „ „ „ 2286 „

„ 122 „ „ „ „ 3833 „

lang sein müssen, und da er in gerader Richtung durch das Gebirge getrieben werden kann, die mit der Kette gemessene Linie des Nivellements um beziehungsweise 606, 714 und 1467 Yards abkürzen.

Es ist nicht unsere Absicht, nach den genauern Angaben über das Nivellement annähernd zu berechnen, wie viel tausend Millionen Kubikfufs Felsen und Erde durch einen Tunnel von fast einer halben deutschen Meile Länge beseitigt werden müßten. Um den Lesern eine Vorstellung von den kolossalen Dimensionen eines solchen Bauwerkes zu geben, genügen einige Angaben über den Querdurchschnitt. Der Ingenieur Napoleon Garella, der den Isthmus von Panamá behufs einer Canalanlage untersucht hat, geht hinsichtlich des dort proponirten Tunnels davon aus, daß man, um die Masse der Excavation möglichst zu verringern, die Breite des Tunnels nur für die Passage eines einzelnen Schiffes, und die Höhe der Wölbung über dem Wasserniveau nach der Masthöhe einer Fregatte von 52 Kanonen, wenn sie die Marssegelstangen entfernt hat, bemesse. Demnach hält er eine Breite des Canals von 15,60 Metern am Boden, 17,20 Metern im Niveau der Leinenpfade, und 21,20 Metern mit Einschluss der Leinenpfade, ferner eine Höhe von 30 Metern über dem Wasserspiegel oder eine Höhe von 37 Metern über dem Boden des Canals für unerläßlich. Wir dürfen kaum bemerken, daß die kolossalen Arbeiten, die zur Austiefung eines unterirdischen Canals von solchen Dimensionen erforderlich sind, bei Canälen von großer Länge noch mit mancher erheblichen Steigerung bedroht werden. Wie? wenn sich herausstellen sollte, daß die Wölbung auf beträchtliche Strecken gemauert werden müßte? und darf man hoffen, daß man auf einer Ausdehnung von 3833 Yards überall

ein dauerhaftes Gestein finden werde? Ist es nicht ferner zu erwarten, daß es für den lebhaften Verkehr eines interoceanischen Canals überaus störend sein wird, wenn auf der weiten Strecke des Tunnels ein Begegnen zweier Schiffe vermieden werden muß? Kelley's Entwurf zum Truandó-Canal hält es für nöthig, den Tunnel entweder in der für zwei Schiffe genügenden Breite, oder zwei Tunnel, einen für die ostwärts, den andern für die westwärts segelnden Schiffe zu bauen.

Und ungeachtet so gewaltiger Tunnel-Arbeiten würde die Zahl der erforderlichen Schleusen doch noch immer eine beunruhigende bleiben, da die Scheitelstrecke des Canals im Plafond 122 Fufs über dem See und 250 Fufs über dem Meere liegt. Mit weniger als 40 Schleusen wird man dabei nicht auskommen können.

Aber das schlimmste Bedenken flößt die Frage ein, wie man den Canal auf der Scheitelstrecke speisen könne? Baily verweist darauf, daß derselbe auf eine Strecke von 1766 Ruthen den Thälern der kleinen Bäche La Palma und Platanar folge, die nie austrockneten, und daß sich in diese Bäche mehrere andere Rinnsale ergössen. Aber das Terrain ist gar nicht als quellenreich bekannt¹⁾, und der Raum, der durch jene Bäche entwässert wird, so gering, daß man allen Grund hat, an der Existenz ergiebiger Wasseradern auf der Canal-Route zu zweifeln. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die erwähnten Bäche, wenn sie wirklich auch während der trocknen Jahreszeit nie ganz versiegen, doch nur einen ganz spärlichen Wasservorrath mit sich führen, der für die Speisung eines 20—22 Fufs tiefen und im Wasserspiegel 140—150 Fufs breiten Canals nicht in Anschlag gebracht werden kann. Dieses entscheidende Bedenken wird durch einige beiläufige Bemerkungen Baily's vollkommen bestätigt. Man mag es als eine lobenswerthe Vorsicht betrachten, daß er, ungeachtet der Existenz jener „nie ver-

¹⁾ Scherzer z. B. überschritt auf der weiten Tour von Rivas nach Granada nur ein einziges mageres Bächlein, das sich in den See ergoß. „Der Wassermangel,“ sagt er, „ist während der trocknen Jahreszeit in diesen westlichen Landschaften überaus drückend. In manchen Dörfern waren wir genöthigt, das Trinkwasser für unsere Maulthiere aus den Ziehbrunnen zu kaufen.“ Wanderungen durch die mittelamerikanischen Freistaaten Nicaragua, Honduras und San Salvador. Braunschweig 1857. S. 44. — Den größesten Fluß dieser Gegend, der ins Stille Meer mündet, den San Juan, fand Stephens in der trocknen Jahreszeit so flach, daß er an mehr als 20 Stellen ihn durchtritt und auf einzelnen Strecken die Reise im Wasser derselben zu Pferde fortsetzte, um sich nicht durch das dicke Gestrüpp des Ufers hindurcharbeiten zu müssen. Stephens a. a. O. I, 397. — Von dem Hauptstrom der entgegengesetzten Seite bemerkt Squier (Nicaragua II, 234): „*the Rio Lajas is a running stream for only a part of the year. During the dry season it is simply a long, narrow lagoon, of sluggish Lethæan water without current, and the bar at its mouth is dry, cutting of all connection with the lake.*“ Das letztere veranschaulicht er durch ein ziemlich trostloses Bildchen: auf der Barre lagert gemächlich einigeg Vieh.

trocknenden Bäche“, dennoch die Anlage von grossen Wasserreservoirs empfiehlt, um die Fluthen der tropischen Regengüsse aufzufangen, — obgleich der Nachweis, das das Bodenrelief die Herstellung solcher Reservoirs in der Nähe des Canals erleichtert, vermisst wird; wenn er aber auch die Anlage artesischer Brunnen vorschlägt, so ist es augenscheinlich, das es mit dem Wasservorrath auf diesem Terrain sehr übel bestellt sein mus.

Dieser Umstand ist absolut hinderlich. In zweiter Linie hat die Unzulänglichkeit des Hafens von San Juan del Sur allein ein fast entscheidendes Gewicht. Die Dimensionen des erforderlichen Tunnels und die dennoch bedeutende Zahl der Schleusen treten hinzu, um das fragliche Project in ein sehr ungünstiges Licht zu stellen.

Das Brito-Project. — Ganz in der Nähe liegt die im Jahre 1850 von Col. Childs untersuchte Route. Sie beginnt am Nicaragua See etwas südlich von der Mündung des Lajas, durchschneidet die von Baily aufgenommene Linie, und endet nach einer Entwicklung von $18\frac{1}{2}$ Miles an der kleinen Rhede von Nacascolo oder Brito, derselben, welche Baily mit dem Hafen von San Juan del Sur mittelst eines Durchstichs vereinigen wollte. Diese Route soll angeblich ähnliche Vortheile gewähren, wie die nach der Salinas-Bucht; leider liegt uns das Detail des Nivellements nicht vor, und die spärlichen, an verschiedenen Orten zerstreuten Nachrichten sind nicht geeignet, die Bedenken, zu denen man hinsichtlich der günstigen Beschaffenheit dieses Terrains berechtigt ist, zu beseitigen. Zunächst mus es Zweifel an der Zuverlässigkeit des Nivellements selbst erregen, wenn Childs die Erhebung des Nicaragua-See's über das Atlantische Meer zur Zeit der Ebbe auf 105,24 Fufs angiebt; sicherlich wird man nicht bereit sein, deswegen das übereinstimmende Resultat zweier, von einander ganz unabhängiger Arbeiten, der von Galisteo und Baily, zu verwerfen. Wenn nun Col. Childs für die Strecke vom See zum Stillen Meere nur vierzehn Schleusen verlangt, einen Durchstich im Niveau des erstern also für möglich hält, so müste sich ganz in der Nähe der Linie Baily's eine im Vergleich mit der letztern sehr bedeutende Depression des Bodens befinden, welche den Isthmus quer durchsetzt. In Bezug auf die Gegend in der Nähe der Salinas-Bucht haben wir uns zur Unterstützung der Angaben Oerstedt's auf Stephens berufen können, welcher bemerkt, das sich hier mehrere Querthäler befinden; hinsichtlich des Isthmus bei Brito liegt uns nicht nur kein bestätigendes, sondern ein entgegengesetztes Zeugniß vor. Nach Squier erstreckt sich der Landrücken, der in der Breite von San Juan del Sur nirgends niedriger als 615 Fufs ist, auch zwischen Rivas und Brito, und zwar in Gestalt eines breiten Plateau's, dessen Ränder, von der Küste des See's und des Meeres

gesehen, als Höhenzüge erscheinen. Auf diesem Plateau bildet das Thal von Brito eine Longitudinal-Senkung, die schliesslich in mehreren Absätzen zur Bucht von Brito abfällt ¹⁾. An einer andern Stelle bemerkt Squier, daß der Landrücken allerdings von verschiedener Höhe, aber auf der bezeichneten Strecke nirgends durch eine bemerkenswerthe Depression unterbrochen sei ²⁾. Man wird nach diesen Zeugnissen an der Möglichkeit eines Durchstichs im Niveau des See's zweifeln dürfen; und für einen Canal mit Scheitelstrecke würde hier sicherlich dasselbe Bedenken gelten, wie bei der Route Baily's, — die Wasserarmuth des Isthmus. In jedem Falle bleibt der oceanische Ausgangspunkt ein ernstes Hinderniß: alle Zeugnisse stimmen darin überein, daß man hier erst einen dem Zwecke entsprechenden Hafen schaffen müsse; und wenn Childs sich bei dem Vorschlage beruhigt, einen künstlichen Hafen von 33 Acres Fläche und 17 Fufs Tiefe (bei Ebbe) zu bauen, so sieht man, daß auch der Kunst hier nur wenig zngemuthet werden kann.

Das sind die vier Canalprojecte, die nur den Fluß San Juan und den Nicaragua-See benutzen wollen. Die drei folgenden stimmen darin überein, daß sie außerdem noch den Managua-See, der durch die Senkung des Panaloya mit dem Nicaragua-See zusammenhängt, in die interoceanische Fahrt hineinziehen. Sie haben vor den bisher erörterten den Nachtheil einer viel bedeutenderen Länge.

Nach der gewöhnlichen Vorstellung ist der Panaloya ein 16—18 engl. Meilen langer Fluß, den man für die Fahrt aus dem Nicaragua in den Managua-See ohne Weiteres würde benutzen können, wenn er nicht auf den letzten 4 Miles eine zu starke Strömung hätte und hier einen Katarakt von 13 Fufs bildete. Squier's positive Angaben nöthigen indefs, diese Idee wesentlich zu modificiren. Bei dem Austritt des angeblichen Panaloya-Flusses aus dem Managua-See fand Squier zwischen zwei mit Röhricht bedeckten Barren eine schmale Seebucht, die so flach war, daß die Ruder den Schlamm emporwirbelten und das Boot bald sitzen blieb; die Tiefe betrug anfangs nur 2—3 Fufs, nahm dann allmählich ab, endlich verlief sich dieser Estero in eine breite, aber flache Senkung, die zu jener Jahreszeit an den trocknern Stellen mit Buschwerk bedeckt war und nur hier und da in Depressionen vereinzelte Lachen von Quell- oder Regenwasser hatte. Am Dorfe Tipitapa

¹⁾ *At a little distance beyond Potosi the ridge of land which intervenes between the lake and the Pacific, commence to rise. It can hardly be called a ridge; it is a broad plateau, and what upon either side appear to be hills, are nothing more than the edges of the table-land... I was a little surprised to find the valley of Brito upon the summit of the plateau, along which it runs longitudinally, and finally, by a succession of saltos, falls into the Pacific, at the little Harbor of Nacascolo or Brito. Squier Nicaragua II, p. 93.*

²⁾ A. a. O. II, 231.

bildet der zu Tage tretende Felsen eine den trocknen Canal durchsetzende Bank von 12—15 Fufs Höhe; aber in diesem „Katarakt“ zeigte sich auch nicht ein Tropfen Wasser, obgleich ihn Squier mitten in der nassen Jahreszeit sah. Unterhalb des Salto's wird die Senkung, die hier noch 4—600 Fufs breit ist, allmählich tiefer und schmaler; isolirte Felsen wechseln in ihr mit kleinern oder größern Lachen und Teichen ab. Bei Pasquiel endlich stößt man auf eine schmale Bucht, die sich vom Nordende des Nicaragua-See's in der Richtung nach dem Managua-See 14 Miles weit in das Land abzweigt, so dafs die wirkliche Distanz beider Seen nur 4 Miles beträgt. Am Landungsplatze von Pasquiel ist dieser Estero etwa 300 Fufs breit und 6 Fufs tief; weiter abwärts wächst die Tiefe auf 12—14 Fufs.

Man würde also den Estero de Panaloya, dessen Boden aus Schlamm besteht, für die interoceanische Schiffahrt hinlänglich vertiefen und ihn mit dem Managua-See durch einen 4 Miles langen Canal verbinden müssen, dessen Richtung durch die natürliche Senkung des Bodens bezeichnet ist; es müßte eine Wasserstrafse zwischen beiden Seen geschaffen und dabei ein Niveau-Unterschied von $28\frac{1}{2}$ Fufs (nach Baily) durch Schleusen überwunden werden¹⁾.

Der Managua-See ist nach Baily 35—38 Miles lang und 16 Miles breit; Squier hält auch diese Angaben für viel zu gering und schätzt die Länge auf 50—60, die Breite auf 35 Miles. Da der See noch nicht durchweg sondirt ist, schwanken die Angaben über seine Tiefe beträchtlich. Sie soll nach Lawrence geringer, nach Capt. A. G., auf den sich Louis Napoleon mehrmals beruft²⁾, bedeutender sein, als die des Nicaragua-See's. Nach Squier's Bericht ist die Bucht von Managua nicht sehr tief, eine engl. Meile von der Küste nur einen Faden, auf den beiden folgenden Miles nimmt die Tiefe nur sehr allmählich bis zu 2 Faden zu. Auch die dem angeblichen Panaloya-Ausflufs zunächst gelegene Stelle hat, 1 Mile vom Strande, nur anderthalb Faden Wasser. Aber Squier hörte, dafs die Tiefe in der Mitte des See's sehr beträchtlich sei; das Becken macht durch seinen Umfang wie durch den starken Wellenschlag selbst auf alte Seeleute den Eindruck eines bedeutenden Gewässers. In den spärlichen bis jetzt vorliegenden Angaben ist durchaus kein Grund zu der Besorgnifs vorhanden, dafs der See nicht die zur Speisung eines aus ihm abzuleitenden Canals erforderliche Wasserfülle besitzen sollte; aber es wird immerhin

¹⁾ Maltebrun spricht in der angeführten Schrift (p. 14) von 30 Schleusen, die auf dem San Juan de Nicaragua und dem Panaloya erforderlich wären. Das ist natürlich zu viel. Auf dem San Juan braucht man höchstens 14, auf dem Panaloya höchstens drei.

²⁾ *Le Canal de Nicaragua*, p. 507.

sorgfältig berechnet werden müssen, in wie weit die Eröffnung zweier Schleusencanäle (nach dem Stillen Meer und nach dem Nicaragua-See) mit einem starken Wasserverbrauch das Niveau des See's herabdrücken dürfte; das Resultat würde bei der Anlage beider Canäle in Anschlag gebracht werden müssen. Eine Vertiefung des Fahrwassers bei dem Anfang des Verbindungscanal zwischen den beiden Seen ist nicht schwierig, da der Boden aus Schlamm besteht; aber es dürfte nothwendig sein, das dadurch gewonnene Fahrwasser durch Dämme zu sichern.

Das Terrain zwischen dem Managua-See und dem Meer besteht aus einer schwach gewellten Ebene; von einem so breiten Hügelrücken, wie er den Isthmus zwischen dem Nicaragua-See und dem Meer durchzieht, zeigt sich hier keine Spur; auf dem Wege von Managua nach Leon findet sich die einzige bedeutende Bodenerhebung im Süden von Matearas. Man wird hier also nicht zu Canälen mit einer Scheitelstrecke seine Zuflucht nehmen dürfen und nicht mit einem der schwierigsten Probleme, der Speisung des Wasserscheidebeckens, zu kämpfen haben; andererseits macht das höhere Niveau des Managua-See's einige Schleusen mehr erforderlich, als ein Durchstich im Niveau des Nicaragua-See's nach der Salinas-Bucht.

Das Tamarinda-Project. — Die südlichste und kürzeste Route für einen aus dem Managua-See abgeleiteten Canal führt zu dem Tamarinda-Hafen. Sie zweigt sich von der nordwestlichen Seebucht, der Moabita-Bai, ab und zieht sich zwischen den Ortschaften Pueblo Nuevo und Nagarote hindurch. Ihre Gesammtlänge beträgt nicht mehr als 16—18 Miles, und auf dieser Strecke würden etwa 16 Schleusen erforderlich sein. Das Terrain ist nicht nivellirt; aber Squier's Bericht zeigt, daß die wüthenden Nordostwinde hier ein offenes Durchgangsthor nach dem Stillen Ocean finden, — ein ebenso günstiges Zeichen für die den Canalbau erleichternde Bodendepression, wie ein nachtheiliges für die Sicherheit des Tamarinda-Hafens. Nichtsdestoweniger wird der letztere als ziemlich gut geschirmt bezeichnet; aber er ist für die Zwecke des Weltverkehrs viel zu beengt, und da er bis jetzt nur ausnahmsweise von Schiffen besucht wird, so ist nicht bekannt, ob er bedeutender Verbesserungen fähig ist. Die Moabita-Bai bezeichnet Squier als flach; aber die Tiefe nimmt ihm zufolge vom Ufer ab allmählich zu, sie beträgt, 1 Mile vom Strande, bereits 5 Faden und wächst dann schnell auf 10—15 Faden. Die Route würde in Anbetracht ihrer Kürze sehr zu empfehlen sein, wenn die geringen Dimensionen des Tamarinda-Hafens nicht einen kaum zu beseitigenden Uebelstand bildeten.

Von den beiden andern Routen zieht die eine im Süden, die andere im Norden der Marabios-Vulkane hin.

Das Realejo-Project. — Die erstere Route hat eine Entwicklung von 29—30 engl. Meilen und vor der so eben besprochenen den bedeutenden Vorzug, daß sie zu einem bessern Hafen führt. Sie zweigt sich ebenfalls von der nordöstlichen Bucht des Managua-See's ab, zieht in gerade westlicher Richtung an der Stadt Leon vorbei und erreicht 5—6 Miles jenseits derselben den Rio Telica, der hier in einer tiefen, von 70—80 Fufs hohen Ufern eingefassten Schlucht fließt und in den Hafen von Realejo mündet. Den letztern halten die Seefahrer für einen der besten Häfen am Stillen Ocean, obgleich er, wie die Karte zeigt, nicht so geräumig ist, als man gewöhnlich annimmt. Er wird durch ein nach Nordwest in die See hineinspringendes Vorgebirge gebildet, und durch die kleine, an seinem Eingange liegende Insel Cardon gegen alle Seewinde vollkommen geschützt. Sowohl im NW., wie im SO. der Insel führt zu dem Hafen ein brauchbares Fahrwasser; jenes ist fast $\frac{1}{4}$ Mile breit, dieses noch etwas breiter, beide sind frei von Klippen und haben eine Tiefe von mehr als 5 Faden. Nach Sir Edward Belcher's Urtheil ist der Zugang zum Hafen bei einiger Vorsicht zu jeder Zeit gefahrlos; der Vulkan Viejo, der sich nördlich von der Bucht im Innern des Landes zu einer Höhe von 6000 Fufs erhebt, gewährt den Schiffen schon in weiter Ferne eine leicht erkennliche Landmarke. Jenseits des Eilandes hat der Hafen bei hinlänglicher Tiefe einen guten und sichern Ankergrund.

Zwei kleine Flüschen münden in die Bucht; der Realejo, der von Norden herkommt und nur mit Bongos bis zu dem etwa 5 Miles entfernten gleichnamigen Ort befahren werden kann, und der bereits erwähnte R. Telica, der im Osten in der Nähe des Vulkans von Telica entspringt und in seinem untern Laufe, so weit die Meeresfluth reicht, unter dem Namen Estero de Doña Paula bekannt ist. Er fließt in einer tiefen Schlucht, zwischen 60—80 Fufs hohen Ufern, deren obere Ränder 450—600 Fufs von einander abstehen. Diese Schlucht könnte für den Canal mit Vortheil verwerthet werden.

Hinsichtlich des Boden-Reliefs haben wir bereits bemerkt, daß die ganze Gegend zwischen dem See und den Städten Leon, Chinandega und Realejo aus einer sehr fruchtbaren und verhältnißmäfsig wohl angebauten Ebene besteht. Von dem Dache der Kathedrale zu Leon erblickt man den Stillen Ocean, und würde vielleicht auch den Managua-See sehen können, wenn nicht die nahen Wälder die Aussicht beschränkten. Denn das Land zwischen der Stadt und dem See erreicht in einer Höhe von 15,55 oder (nach M. A. G., den Louis Napoleon citirt) von 16,85 Metern über dem Niveau des letztern seine beträchtlichste Erhebung. Dieser Gipfelpunkt ist 2490 Meter vom See entfernt.

Ungeachtet so günstiger Verhältnisse schlägt der gegenwärtige

Kaiser der Franzosen, der in den Jahren 1845 und 1846 dem Realejo-Project eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, einen Canal mit einer Scheitelstrecke vor; durch 6 Schleusen soll man vom See zu dem Wasserscheidebecken hinan und von diesem durch 23 Schleusen zum Stillen Ocean hinabsteigen; der obere Lauf des Telica-Flusses soll zur Speisung des Canals auf der Scheitelstrecke dienen. Nach Squier's Beobachtungen fehlt es diesem Fluß aber an der erforderlichen Wassermasse; und es ist überdies unerwiesen, daß sein Niveau über dem der Scheitelstrecke liegt; nach der Karte der Ebene von Leon, welche Squier seinem Werk beigegeben hat, darf man sogar entschieden bezweifeln, daß man aus den Telica-Quellen einen Tropfen nach dem östlich von ihnen gelegenen Wasserscheidebecken leiten könne. Aber bei der geringen Bodenerhebung ist man nicht ausschließlich auf einen Canal mit einer Scheitelstrecke verwiesen. Legen wir die höchste, von L. Napoleon mitgetheilte Angabe für die Bodenerhebung, 16,85 Meter oder 55—56 Fufs engl., zu Grunde, so würde der stärkste Durchstich für einen im Niveau des See's gehaltenen Canal von 22 Fufs Tiefe doch nur 77—78 Fufs betragen, und zwar nur auf eine geringe Strecke, da sich das Terrain von dem höchsten Punkte sofort östlich zu dem, $\frac{1}{3}$ deutsche Meile entfernten und c. 8 Meter hohen Seeufer um 30 Fufs, und westlich zur Stadt Leon, welche nach Capt. Belcher 140 Fufs über dem Meere liegt, um 70 Fufs abdacht. Wenn der Canal durch das über dem Niveau des See's liegende Land hindurchgeführt ist, wird er mit 16 Schleusen zum Stillen Ocean hinabsteigen müssen.

Die Realejo-Route bietet also ganz ähnliche Vortheile wie die zur Salinas-Bucht. Sie steht vor der letztern hauptsächlich dadurch zurück, daß auf ihr die Fahrt von einem Ocean zum andern unverhältnißmäßig länger ist und daß sie auch eine Canalisation von beträchtlicherer Längenentwicklung fordert. Sehen wir nämlich von den für alle diese Projecte gleichmäßig unvermeidlichen Arbeiten im San Juan ab, so verlangt die Salinas-Route außerdem nur noch eine Canalisation von höchstens $13\frac{1}{2}$ Miles, die Realejo-Route einen mindestens 4 Miles langen Verbindungs-Canal zwischen beiden Seen und einen Canal durch den Isthmus von 29—30 Miles Länge, beide zusammen 34 Miles lang mit 19 Schleusen. Dagegen hat die letztere Route den Vorzug, daß der Durchstich bequemer ist; er würde hier nur auf eine kurze Strecke höchstens 77—78 Fufs, dort auf 300 Ruthen 167—168 Fufs betragen.

Das Fonseca-Project. — Die nördlichste der in Vorschlag gebrachten Canal-Routen durchschneidet die unter dem Namen Llano del Conejo bekannte Ebene, welche im Westen von den Vulkanen Momotombo, Pilas, Orotá, Telica, Santa Clara und Viejo, den sogenannten Marabios-Vulkanen, im Osten von der Cordillere der Provinz Segovia

begrenzt wird, und verbindet den Managua direct mit der herrlichen Fonseca-Bai. Der Abstand beider Gewässer ist allerdings beträchtlich; die Länge des Canals wird aber dadurch erheblich vermindert, daß ein großer, Seeschiffen zugänglicher Strom, der Estero Real, der in die südliche Bucht der Fonseca-Bai mündet, ohne Weiteres benutzt werden kann. Squier erreichte diesen Fluß an einer Stelle, die 30 Miles von der Mündung entfernt war, und fand ihn hier noch 600 Fufs breit und 8 Faden tief; auch Capt. Belcher war 30 Miles in ihn eingedrungen und gewann die Ueberzeugung, daß er noch eine namhafte Strecke weiter aufwärts schiffbar sei. In seinem untern Laufe nimmt der Estero Real bald die Gestalt einer Seebucht an; er wird eine halbe engl. Meile breit und 10 Faden tief. Die Barre an seiner Mündung hat zur Zeit der Ebbe noch 3 Faden Wasser, so daß hier nur eine geringe Vertiefung erforderlich wäre, um ihn großen Seeschiffen zu jeder Zeit zugänglich zu machen. Das Terrain zwischen dem obern Flußlauf und dem See hat weder Belcher noch Squier besucht; aus der Ferne von hochgelegenen Punkten betrachtet, schien es ihnen durchaus eben. Wir müssen demnach annehmen, daß ein Canal hier sehr wohl ausführbar ist; aber die Länge desselben können wir nicht einmal annähernd mit einiger Sicherheit veranschlagen, da wir weder über den Abstand des See's von der Fonseca-Bai, noch darüber unterrichtet sind, wie weit der Estero Real Seeschiffen zugänglich ist. Nach der Aussage der Eingeborenen kann man den Fluß 60 Miles aufwärts befahren, und Squier scheint lediglich auf dieses Zeugniß hin die Länge des Canals auf 20 Miles zu veranschlagen; aber die Eingeborenen meinen natürlich die Fahrt mit den landesüblichen Bongo's, so daß ihre Angabe für unsern Zweck ganz werthlos ist.

Von den acht Canal-Projecten, die sich auf das System des San Juan beziehen, glauben wir also die beiden, welche den Golf von Nicoya zum oceanischen Ausgangspunkt nehmen, als durchaus unpraktisch, zwei andere, die von San Juan del Sur und Brito, wegen der Unzulänglichkeit der Häfen als sehr mislich bezeichnen zu müssen. Von den vier übrigen ist das Tamarinda-Project; ebenfalls des Hafens wegen, das ungünstigste; für das nach der Fonseca-Bai fehlt ein Nivellement, und für das nach der Salinas-Bucht bedürfen wir eine Bestätigung der auffallend günstigen Angaben Oersted's.

Zur Vergleichung der sechs nördlichen Canal-Routen stellen wir folgende Tabelle zusammen, deren Angaben nur als annähernd richtig betrachtet sein wollen.

	Länge der Flussfahrt.	Länge der Fahrt auf den Seen.	Länge der erforder- lichen Can- nalisation.	Gesamt- länge der interoccean. Fahrt.	Anzahl der Schleusen.
Salinas . . .	79 engl.M.	50 engl.M.	13½ engl.M.	142½ engl.M.	27
S.Juan d.Sur	82 "	60 "	12⅔ "	154⅔ "	55
Brito	79 "	60 "	18½ "	157½ "	28
Tamarinda	93 "	145 "	22 "	260 "	22
Realejo. . .	93 "	145 "	34 "	272 "	33
Fonseca . .	135? "	145 "	44 ? "	324 "	29 ?

Was die Canal-Arbeiten selbst betrifft, so sind sie auf der Route nach San Juan del Sur am schwierigsten; viel geringere Mühe würden sie auf der Salinas-, noch geringere auf der Realejo-Route verursachen. Ueber die bei dem Brito-Project zu überwältigenden Erdarbeiten können wir nicht urtheilen, da uns hiefür kein ausreichendes Material vorliegt; für die Strecken nach dem Tamarinda-Hafen und der Fonseca-Bai fehlt ein Nivellement.

Das Klima scheint an allen sechs oceanischen Ausgangspunkten gleich gesund zu sein. Für den Lebensunterhalt der Arbeiter dürfte die Realejo-Route die meisten Hilfsmittel bieten, da sie durch die angebauteiten Landschaften Nicaragua's führt.

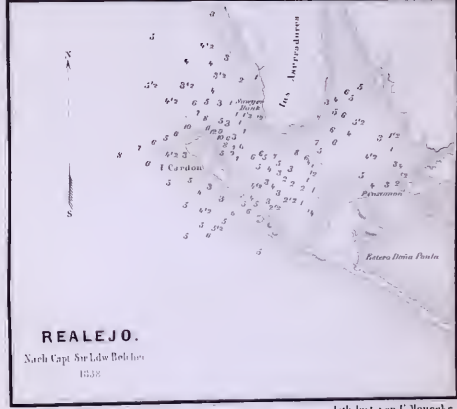
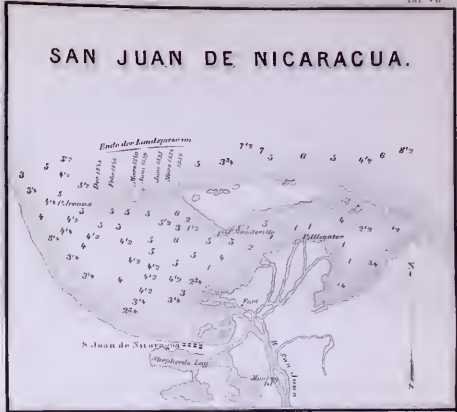
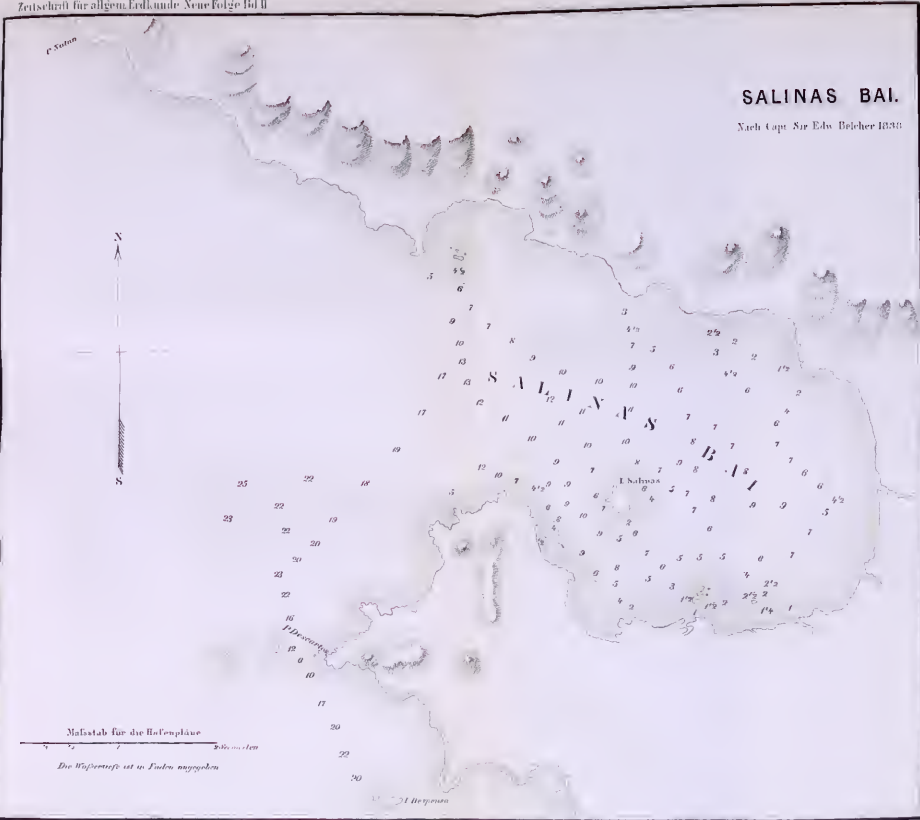
Miscellen.

Die Expedition der Fregatte Novara.

(Auszug aus einem Briefe des Commodore Bernhard von Wüllerstorff an Alexander von Humboldt, d. d. Cap Spartivento 6. Mai 1857.)

Erst in den letzten Tagen meines Aufenthaltes in Triest ist mir die besondere Ehre zu Theil geworden, Ihr für mich so werthvolles und schätzbares Schreiben zu empfangen. Ein Zufall wollte es, dafs dieses Schreiben Seiner k. k. Hoheit unserm Durchlauchtigsten Herrn Erzherzoge Ferdinand Maximilian übersendet wurde und dafs es von Mailaud spät in meine Hände gelangte.

Mit dankbarer Rührung habe ich dieses Kleinod entgegengenommen; ich werde es bis zu Ende meiner Tage mit Verehrung aufbewahren und schätze mich übergücklich und bin sehr stolz, im ausschließlichen Besitze desselben verbleiben zu können; ich will aber auch, so weit meine Kräfte reichen, mich würdig zeigen der Gabe, die Sie so großmüthig mir zugedacht haben. Sie können der Versicherung Raum geben, dafs ich es mir, dafs es sich die Herren Naturforscher an Bord zur besondern Pflicht und Ehre anrechnen werden, den ausgesprochenen



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für allgemeine Erdkunde](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [NS 2](#)

Autor(en)/Author(s): Neumann Karl

Artikel/Article: [Uebersicht der Projecte einer interoceanischen Canal - Verbindung durch den mittelamerikanischen Isthmus 434-461](#)