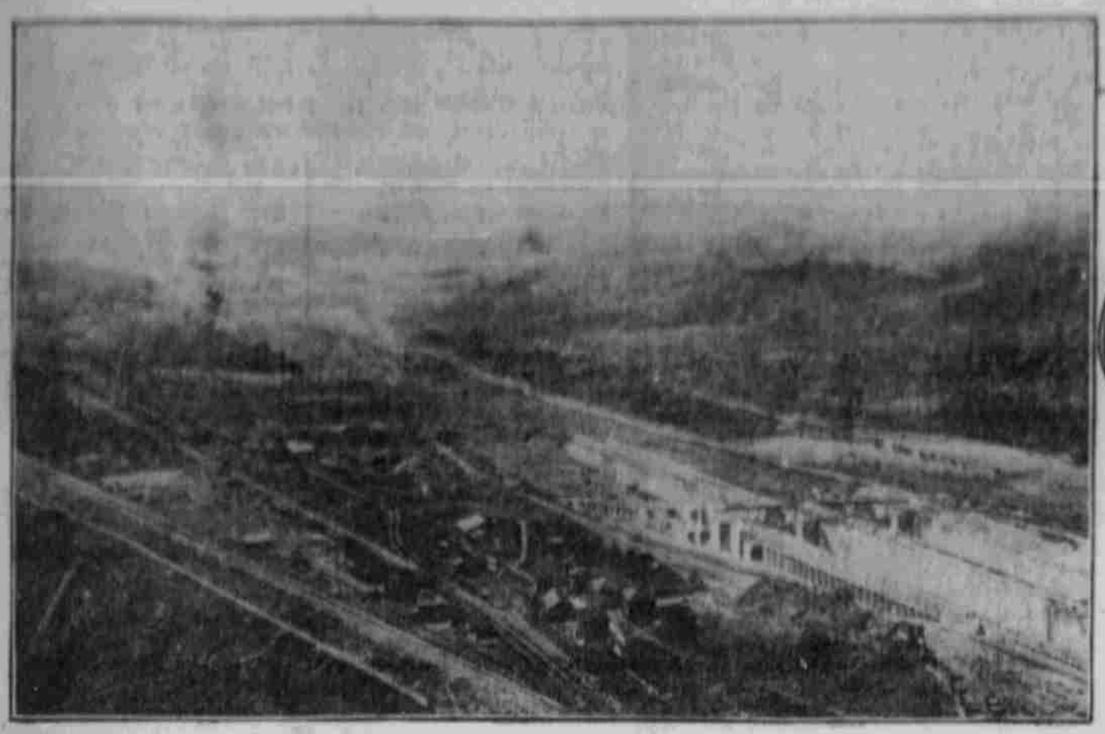
DER PANAMA KANAL



PEDRO MIGUEL- UND MIRAFLORES SCHLEUSEN.

AM STRAND VON PANAMA

Der Panamakanal vor seiner Vollendung. — Eine kurze Geschichte der Hauptetappen des Baus. — Das Kanalbild in seinen Einzelheiten. — Eine Durchfahrt in ihren verschiedenen Stadien.

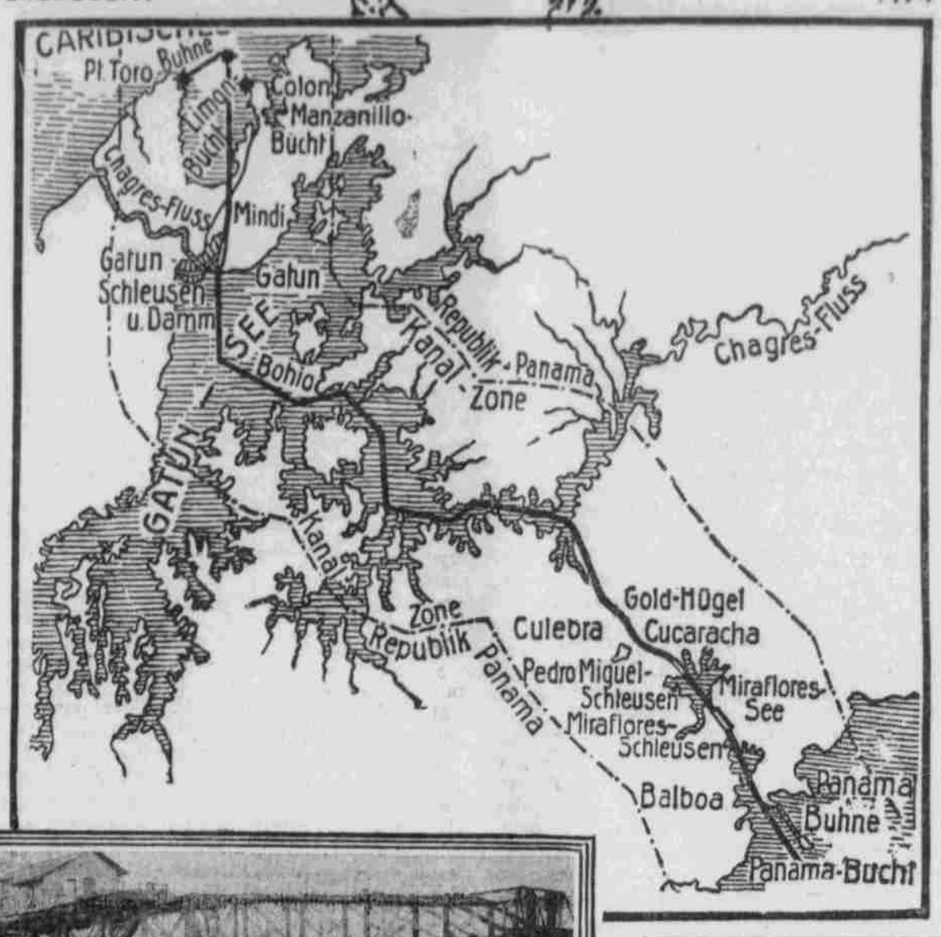
Für die Verbindung der zwei Weltmeere sind über zwei Dutzend Pläne in Erwägung gezogen worden. Ein Bericht des Admirals Davis an den amerikanischen Kongreß von 1867 zählt nicht weniger als 19 Kanal- und sieben Eisenbahnprojekte auf, deren nördlichstes einen Durchstich der schmalsten Stelle Mexikos, des Isthmus von Tehuantepec, vorsah, während das südlichste mit einem Kanal an der heutigen Grenze zwischen den Republiken Panama und Columbien rechnete, dem sogenannten Atrato-Kanal; durch Nicaragua allein wurden acht Linien vorgeschlagen. Der Pariser Internationale Kongreß entschied sich für die von Lesseps gewählte Linie von der Limonbucht nach Panama, und dieser folgt auch der jetzige Kanal.

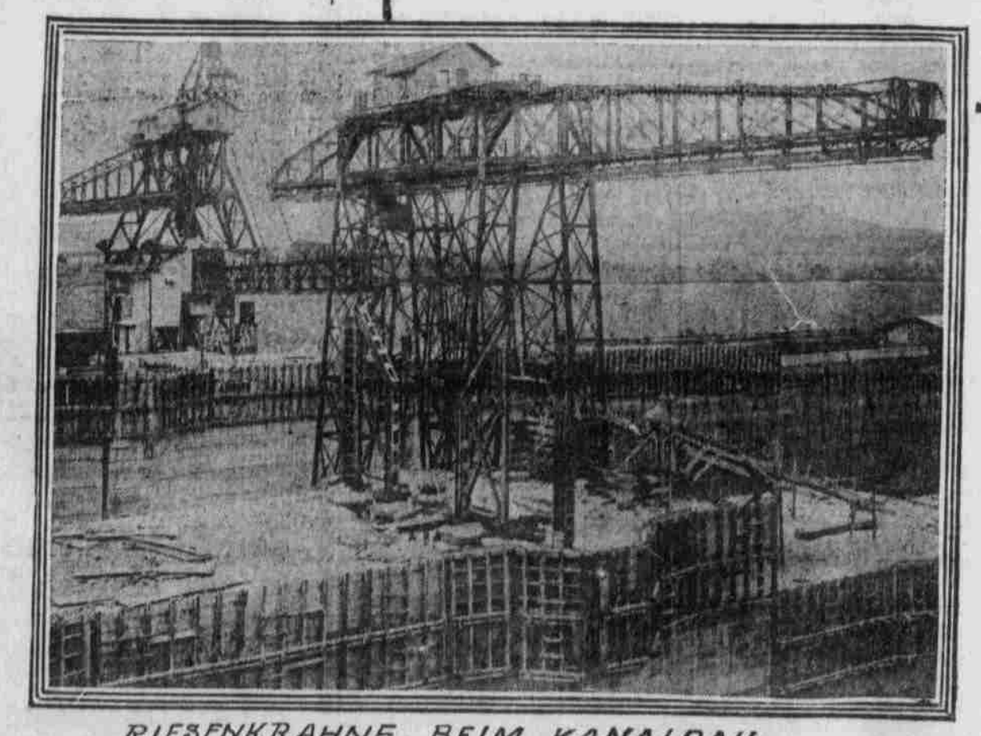
Allzu einladend waren die Verhältnisse des Erdstriches nicht, wenn sie um 1880 auch ein wesentlich anderes Gesicht zeigten als zur Zeit, da der Gouverneur Audagoga an Karl V. berichtete, der Gedanke an einen Kanal in dieser Gegend könne nur dem Gehirn eines Verrückten entsprungen sein, denn kein Fürst, er möge noch so mächtig sein, könne je daran denken, eine Vereinigung der beiden Meere in dieser so überaus bergigen und wilden Sumpfgegend zu bewerkstelligen. Die Oberflächengestaltung ist verhältnismäßig einfach. Die 58 Kilometer in der Luftlinie messende Kanalzone ist zum größten Theil ein welliges Gelände, das 10 bis 15 Meter über dem Meeresspiegel liegt; von der atlantischen gegen die pazifische Seite steigt es langsam an, bis etwa im letzten Fünftel des Weges plötzlich die Wasserscheide der Cordillera de Baudo sich vorlegt, die ein zwischen 100 und 200 Meter hohes Hindernis schafft. Diese Bergstrecke zieht sich gegen 10 Kilometer weit hin und macht bei Culebra den vielgenannten Culebra-Cut oder Culebradurchstich nöthig, der wegen fortgesetzter Rutschungen unvorhergesehene Schwierigkeiten und gewaltige Aushubarbeiten verursacht. Hinter dem Bergwall fällt das Gelände dann rasch zum Stillen Ozean ab und bildet wegen der geringen Erhebung von nur 3 Meter über See vielfache Sumpfgebiete.

Obwohl die gewählte Linie nicht die schmalste Stelle des Isthmus darstellt — eine Verbindung vom San Blas-Golf aus, 100 Kilometer östlich von Colon, wäre gegen 20 Kilometer kürzer, — so bietet sie doch die wenigsten Schwierigkeiten auf dem ganzen Isthmus, soweit die Aussticharbeiten in Frage kommen. Für den ursprünglich geplanten Meeresspiegelkanal allerdings erwies sich der Chagres-Fluß als ein sehr gefährliches Hindernis, denn das tückische Gewässer, das während eines großen Theiles des Jahres einen harmlosen Bach darstellt, steigt in der Regenzeit ganz gewaltig, oft um 10 Meter in 24 Stunden. Aber was dem Meeresspiegelkanal zum Verhängnis zu werden drohte, das gereicht dem Schleusenkanal zum Segen, indem die wilden Wasser des Flusses in einem künstlichen See aufgefangen werden und so das unerläßliche Mittel für den Kanalbetrieb liefern. Die Entscheidung zwischen den zwei Kanalarten war fast so wichtig und schwierig, wie die Wahl der Kanallinie. Lesseps beabsichtigte, seinem Beispiel von Suez zu folgen und einen Meeresspiegelkanal zu bauen, während die zweite französische Gesellschaft sich für den Schleusenkanal entschied. Als dann die Amerikaner die Erbschaft antraten, war man lange unentschlossen, welche Bauart man wählen sollte. Als der Kongreß sich 1902 zum ersten Male mit der Kanalfrage beschäftigte, schien der Schleusenkanal eine beschlossene Sache zu sein. Fortgesetzte Kritiken des Planes veranlaßten indes den Präsidenten Roosevelt, einen Beirath von Ingenieuren, dem neben acht Amerikanern auch fünf Europäer angehörten, darunter Geh. Baurath Tincauzer aus Berlin, nach Washington zu berufen, um ein letztes Gutachten einzuholen. Die fünf Ausländer wählten in Gemeinschaft mit drei Amerikanern den Meeresspiegelkanal; aber trotz dieses Mehrheitsberichtes entschied sich Roosevelt für den Schleusenkanal, der dann auch vom Kongreß gutgeheißen wurde. Die Gründe, die für einen Meeresspiegelkanal sprechen, hat Geheimrath Tincauzer selbst wie folgt dargelegt: 1. Größere Sicherheit im Falle eines Krieges; die Schleusen und Dämme eines Schleusenkanals gewähren die Möglichkeit, den Kanal leichter unbrauchbar zu machen. 2. Größere Betriebssicherheit auch in Friedenszeiten; bei dem großen Gefälle, das die Schleusen erhalten müssen, wenn ihre Anzahl nicht übermäßig vergrößert werden soll, wird sich das Durchschleusen der großen Schiffe recht schwierig und in gewissem Sinne gefahrvoll gestalten; Beschädigungen und Zerstörungen an den Schleusen und Thoren werden daher nur zu leicht vorkommen und gegebenenfalls den ganzen Betrieb des Kanals auf längere Zeit in Fragt stellen können. 3. Der Durchgangsverkehr in einem Schleusenkanal ist wegen der Zeit, die die Schleusungen in Anspruch nehmen, beschränkt, während er in einem Meeresspiegelkanal mit ausreichenden Abmessungen als unbeschränkt anzusehen ist. 4. Bei einem Schleusenkanal werden durch den hohen Wasserspiegel umfangreiche Ländereien unter Wasser gesetzt und dadurch der weiteren wirthschaftlichen Verwendung entzogen. Auch wurde darauf hingewiesen, daß bei der Erdbebengefahr, die in Mittelamerika besteht, ein Schleusenkanal wegen der vielen Kunstbauten, als Schleusen und Dämme, größeren Zerstörungen ausgesetzt sein kann, als ein offener Durchstich mit nur sehr wenigen Bauwerken. 5. Aber auch in rein technischer Beziehung sprach sich die Mehrzahl namentlich deswegen gegen den Schleusenkanal aus, weil sie große Bedenken hinsichtlich der Sicherheit des mächtigen Erddammes bei Gatun hegte.

Von den Anhängern des Schleusenkanals wurde jedoch betont, daß ein solcher in kürzerer Zeit und mit erheblich geringeren Kosten herzustellen sei, und daß die Schiffahrt auf dem großen Stausee, der etwa Zweidrittel der ganzen Kanallänge ausmacht, schneller und leichter von Statten gehen könne als auf dem verhältnismäßig schmalen Fahrwasser eines Meeresspiegelkanals. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen nimmt man in Amerika an, daß der Kanal mindestens das Doppelte an Zeit und Geld gekostet haben würde, wenn der Meeresspiegelplan ausgeführt worden wäre, und man gründet diese Annahme hauptsächlich auf die unerwartet großen Erdrutschungen am Culebradurchstich, die unvergleichlich größer sein würden, wenn die Kanalsohle noch rund 14 Meter tiefer hätte ausgehoben werden müssen.

Eine Betrachtung des Kanalplans zeigt folgendes Bild: Der Kanal verläuft zunächst nicht in einer geraden Linie von Küste zu Küste, sondern zieht sich in seiner ersten Hälfte in starken Kurven dahin, die es mit sich bringen, daß er über 20 km länger ist als die Luftlinie zwischen Colon und Panama. Der Ausgangspunkt der Kanalachse liegt etwa 1½ km nordwestlich von dem Manzanillo-Leuchtfeuer am Eingang in die Limon-Bucht; um die Einfahrt zu schützen, ist von Point Toro aus eine 3 km lange Buhne vorgelegt. Nach einem Weg von 8 km durch die Bucht, in direkt südlicher Richtung, erreicht der Kanal das feste Land bei der Mündung des Mindiflusses, um nach weiteren 3 km vor den drei Schleusen von Gatun anzulangen, die zu dem 26 m über dem Meeresspiegel liegenden Gatunsee führen. Die Kanalrinne läuft 5 km weit durch den See in der alten Richtung, biegt dann in einem rechten Winkel nach Osten ab, wendet sich nach weiteren 6 km stark nordöstlich, hält für 4 km südliche Richtung ein, folgt die nächsten 5 km wieder einem rein südlichen Lauf, um dann für 15 km fast geradeswegs östlich dem Ende des Gatunsees zuzustreben. Von hier ab steigt das Gelände ziemlich rasch, bis nach 9 km das Culebra-Gebirge an seiner günstigen Stelle, nämlich an der tiefsten Einsattelung der ganzen Andenkette, angeschnitten und in dem vielgenannten Culebradurchstich überwunden wird. Nach abermals 3 km mündet der Kanal in einen zweiten künstlichen See, an dessen Eingang die Pedro Miguel-Schleuse, an dessen anderem Ende aber die zwei Miraflores-Schleusen liegen, die den Abstieg zum Stillen Ocean vermitteln. Nach 7 km wird bei Balboa das Wasser der Panama-Bucht und damit das Meer selbst erreicht, in das eine 6 km lange Fahrrinne leitet, begleitet von einem fast ebenso langen Wellenbrecher.





RIESENKRAHNE BEIM KANALBAU.

Die Hauptzüge des Kanals sind also die beiden Meereseingänge, der Gatunsee mit dem Gatundamm und den Gatunschleusen, der Culebra-Durchstich, der Miraflores-See mit dem Pedro Miguel- und den Miraflores-Schleusen.

Der Eingang vom Atlantischen Ocean in die Limon-Bucht oder den Hafen von Colon ist durch einen Wellenbrecher oder eine Buhne von 3½ km Länge gedeckt, deren Zweck es ist, die Bucht zu einem sicheren Ankerplatz zu gestalten und die Schiffe vor den heftigen Nordwinden zu schützen, die von Oktober bis Januar das Karibische Meer heimsuchen; nebenbei soll sie auch der allzu starken Versandung der Fahrrinne vorbeugen. Eine zweite Buhne ist zwar vorgesehen, aber noch nicht in Angriff genommen. Die Buhne erhebt sich 3 m über dem mittleren Wasserstand und mißt am Scheitel 5 m in der Breite. Zu ihrer Aufführung wurden gegen zweieinhalb Millionen Kubikmeter Stein verwandt, der auf dem Festlande in der Nähe von Point Toro gebrochen wurde; zur Verkleidung des Walles wird harter Fels benutzt, der viele Kilometer weit von Porto Bello hergeschafft werden muß. Die Arbeit an der Buhne begann im August 1910 und ist jetzt noch nicht ganz vollendet; die Kosten stellen sich auf 22 Millionen Mark. Der Wellenbrecher an der pacifischen Seite ist 5 km lang, hat eine Erhebung über dem mittleren Wasserstand von 7 bis 14 m, zeigt eine Scheitelbreite zwischen 16 und 1000 m, und verschlingt etwa 12 Millionen Kubikmeter Erde und Stein bei seinem Aufbau. Auch diese Buhne soll der Versandung des Kanals vorbeugen, daneben aber wird über sie eine Schienenverbindung zwischen dem Festland und einigen kleinen Inseln hergestellt: aus dieser Bestimmung erklärt sich die auffallende Breite von 1 km an manchen Stellen. An dem Werk ist über fünf Jahre gebaut worden.

Von den zwei Theilen des Kanals, die einen Meeresspiegel-Kanal darstellen, weil sie durch die Buchten zum Land führen, ist die atlantische Strecke 11 km lang, bei einer Sohlenbreite von 167 m und einer Tiefe von 12½ m, während die Kanalrinne auf der pacifischen Seite bei einer Länge von 14 km 166 m breit und wegen der stärkeren Gezeiten an dieser Seite gegen 14 m tief ist. Die beiden Meeresspiegel-Kanäle, die zusammen 25 km messen, stellen sonach fast ein Drittel des ganzen Kanals dar; die übrigen zwei Drittel dagegen liegen mit ihrer Sohle 12½ m über dem Meeresspiegel, bedeckt mit einer 14 m tiefen Wasserschicht. Ihre Aushebung war verhältnismäßig einfach, da sie lediglich die Ausbaggerung des Buchtensandes und den Durchstich eines flachen Küstengeländes nöthig machten; die Hauptarbeit verursachten der Damm, die sechs Schleusen und der Bergdurchstich.

Der große Gatun-Damm an der atlantischen Seite dient der Bildung des großen Stausees, der als der Gatunsee bekannt ist. Er ist 2,4 km lang, an seiner Basis 800 m, in der Höhe des Seespiegels 120 m und am Scheitel 30 m breit, und der Dammrücken liegt 31½ m über dem mittleren Meeresspiegel oder 6 m über dem normalen Wasserstand des Sees. Der ganze Damm bildet eigentlich einen künstlichen Bergriegel, der quer über das Thal des Chagres-Flusses gelegt ist, um die wilden Bergwasser aufzufangen und sie in einen zahmen See umzuformen. Von der Gesammtlänge des Damms sind nur 152 m oder etwa ein Fünfzehntel dem Höchstdruck der an dieser Stelle 26 m hohen Wassersäule des Sees ausgesetzt. Zum Bau des Dammes wurden rund 17 Millionen Kubikmeter Material verwandt; die massiven Dammwände bestehen aus gebrochenen Felsen, wie er bei den Arbeiten am Culebra-Durchstich gewonnen wurde, während die Füllung eine Mischung aus Sand und undurchlässigem Letten (ein buntfarbiger fetter Ton) darstellt, die zwischen die Wände gepumpt wurde und sich allmählich zu einer betonartigen Masse verhärtet hat.

Um den Wasserstand des Sees zu regeln und namentlich ein plötzliches Steigen unschädlich zu machen, ist in dem Damm eine Entlastungseinlage eingebaut, ein sog. Spillway, der an sich selbst eine ganz beachtliche Arbeit darstellt. Er bildet einen mit Beton verkleideten Kanal von 367 m Länge und 87 m Breite, der durch einen Hügel fast in der Mitte des Gatundammes gelegt ist. Glücklicherweise ist dieser Bergkegel in der Mitte des Thales gewachsener Felsen, so daß die Sohle und die Wände des Abzugskanals sicher darin verankert werden können. Der Austritt des Kanals aus dem Gatunsee liegt 3½ m über dem Meeresspiegel. Um die Vorrichtungen für das Oeffnen und Schließen unterzubringen, wurde an dem oberen See-Ende des Spillways ein Beton-Damm von 250 m Länge in Halbkreisform gebaut, dessen Krone 21 m über dem Meeresspiegel liegt oder rund 5 m tiefer als der Damm des Gatunsees, der 26 m hoch steht. Auf diesem Damm erheben sich 13 Beton-Pfeiler von 15 m Höhe und 2½ m Breite, zwischen denen sich wasserdichte stählerne Rollschützen auf- und niederbewegen; diese Schützen, je gegen 16 m breit, werden mittels Maschinen in etwa zehn Minuten geöffnet oder geschlossen und gestatten einen Wasserabfluß von 4000 Hektoliter in der Sekunde, die in das alte Bett des Chagres-Flusses und von da in's Meer gehen. Die Entlastungsanlage wird in Anspruch genommen werden, so bald der Wasserstand im Gatunsee sich zwei Fuß oder 60 cm über seinen normalen Stand von 85 Fuß oder 25,93 m erhebt; der Höchststand von 87 Fuß oder 26,53 m soll während der ganzen Regenzeit beibehalten werden, und das dann noch überschießende Wasser hofft man mit Hülfe der Schützen sicher ableiten zu können, da sie eine größere Wassermenge zu bewältigen vermögen als der bekannte Höchststand des Chagres-Flusses während der Fluthzeit mit sich zu führen pflegt. Unterhalb des Spillways, an der Nordmauer, wird die große hydroelektrische Kraftanlage errichtet, die durch ihre Turbinen 6000 Kilowatts zum Betrieb der Schleusenmaschinerie, der Maschinenwerkstätten, des Trockendocks, der Kohlenladevorrichtung, der Batterien, sowie für die Beleuchtung der Schleusen und der Städte in der Kanalzone und wenn nöthig auch für den Betrieb der Panama-Eisenbahn zu liefern im Stande ist. Das Wasser für die Kraftanlage wird dem Gatunsee entnommen, besonders dem Ueberstau.

Das Hauptstück des ganzen Kanals bilden endlich die beiden dreistufigen Schleusentreppen, die in doppelter Anlage nebeneinander angeordnet sind, und die sich nur dadurch voneinander unterscheiden, daß auf der atlantischen Seite die drei Stufen unmittelbar hintereinander liegen, während sie auf der pacifischen Seite durch den Mirafloressee in zwei Gruppen von einer und zwei Stufen zerlegt sind. Da der Spiegel des Gatunsees 26 m über dem Meeresspiegel liegt, müssen die Schiffe auf diese Höhe hinaufgeschoben werden; da drei Schleusen vorhanden sind, so kann die Höhe in Abschnitte von 8,7 m gespalten werden. Ein Gefälle von nicht ganz 9 m für eine Schleusenstufe ist nichts Außergewöhnliches, da die deutschen Binnenschiffahrtsstraßen viel ansehnlichere Senkungen aufweisen, wie z. B. die Schlachtschleuse von Henrichenburg am Dortmunds-Emskanal und die Sparschleuse am Ems-Weserkanal bei Minden, die je 14 m Gefälle haben, während die Schleusen des masurischen Kanals sogar 18 m zeigen. Das Bemerkenswerthe an den Panamaschleusen sind indeß die großen Seeschiffe, die auf ihnen gehoben und gesenkt werden, und die ganz andere Abmessungen aufweisen, als die Fahrzeuge auf den Inlandkanälen.

Nachdem ein Oceandampfer von der atlantischen Seite aus die 14 km bis Gatun auf Meerwasser zurückgelegt hat, befindet er sich plötzlich vor einem gewaltigen Mauerwerk mit mächtigen Stahlthoren, das sich ihm wie vielstöckiger Burgwall in den Weg legt; zur Linken aber erhebt sich der von Menschenhand aufgeworfene Berg des Gatundamms. Mit einem Fünfzehntausend-Tonnen-Schiff über diese Hindernisse hinwegzukommen, erscheint auf den ersten Blick ein Ding der baaren Unmöglichkeit. Doch wie von Zauberhand bewegt theilen sich die riesigen Thorflügel, und vier elektrische Lokomotiven auf den beiden Wällen ziehen an dickem Drahtseil das Schiff in die erste Schleusenkammer, die einen 300 m langen und 33 m breiten Raum mit wasserbedecktem Boden darstellt. So bald das Schiff eingefahren ist, schließen sich die Thorflügel, und das Wasser in der Kammer beginnt sofort langsam zu steigen, um in acht Minuten das Schiff 8,7 m hoch zu heben. Darauf öffnen sich zwei weitere Thorflügel, die Lokomotiven ziehen das Schiff in die zweite Schleusenkammer, die Thore schließen sich, das Wasser steigt und nach weiteren acht Minuten ist das Schiff auf der zweiten Schleusenstufe angelangt, worauf es zum dritten Male durch ein offenes Thor gezogen und zum dritten Male gehoben wird; so bald sich dann das Thor vor ihm geöffnet hat, befindet sich unser Schiff 26 m höher als zu der Zeit, da es vor den Gatunschleusen anlangte, und es treibt nun unter eigenem Dampf hinaus auf die weite Wasserebene des Gatunsees. Hier läuft es zunächst 25,6 km weit durch eine Kanalrinne von 304 m Breite, dann für 4,6 km durch einen Kanal von 244 m Breite, schließlich für 4,8 km durch eine Rinne von nur 152 m, bis es nach 32,8 km vor dem Culebra-Durchstich angekommen ist, der einen Kanal von 91 m Breite und 14,4 km Länge darstellt. Am Ende des Durchstichs, 47,2 km von Gatun entfernt, liegt die Pedro Miguel-Schleuse, die das Schiff auf dem jetzt umgekehrten Wege in die Tiefe trägt. So bald das Schiff in die Schleusenkammer eingefahren ist, sinkt das Wasser und mit ihm das Schiff 9 m; dann öffnen sich die Thorflügel vor ihm und es befindet sich auf einem zweiten künstlichen See, dem 2½ km langen Miraflores-See, an dessen Ende die zwei Miraflores-Schleusen liegen, die es zwei Mal je 8½ m senken, bis es den Meeresspiegel auf der pacifischen Seite erreicht hat. Die Zeit, die nöthig war, um den Weg von der Tiefe in die Höhe, über die beiden Seen und wieder in die Tiefe zurückzulegen, beträgt zehn bis zwölf Stunden, wovon auf den Durchgang durch die Schleusen an beiden Seiten je anderthalb Stunden gerechnet werden. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß das amerikanische Kriegsschiff Oregon zur Zeit des spanischen Krieges einen vollen Monat brauchte, um von der pacifischen auf die atlantische Seite zu kommen, und daß es jetzt als voraussichtlich erstes Fahrzeug, das durch den Kanal geht, denselben Reisezweck in einem halben Tage erreicht, dann hat man den ganzen Werth des Kanals in greifbarer Deutlichkeit vor Augen.

(„Kölnische Zeitung.")

(Ein zweiter Artikel folgt.)