Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 33/34 (1899)
Heft: 23

Artikel: Das Projekt des Nicaragua-Kanals
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21348

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

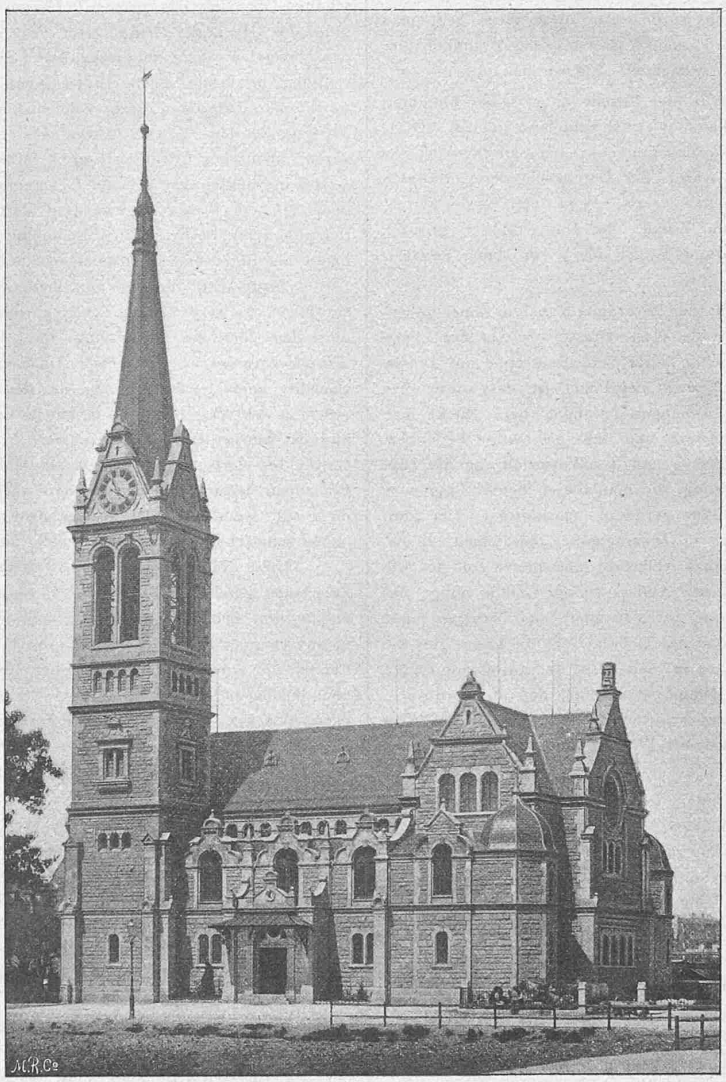
gung: *Julius Häderich,* Schlossermeister; Heizkörpermäntel und Abschlusswand: *Fritz Gauger,* Rolladenfabrik; Eisenlieferung: *Knechtli & Cie.,* Eisenhandlung; Säulen und Glockenstuhl: *M. Koch,* Eisengiesserei; Gipserarbeit: *Schmidt & Söhne,* Gipser-und Malermeister; Schreinerarbeit (Täfer und Thüren): *G. Neumayer,* Schreinermeister; Bestuhlung und Kanzel: *Jakob Walder,* mech. Schreinerei; Parkettarbeit: *Gebr. Hüni & Cie.,* Holzhandlung; Glaserarbeit: *Karl Wehrli,* Glasmalerei; Malerarbeit: *Schmidt & Söhne,* Malermeister; Gas- und Wasserleitung: *Gustav Rathgeb,* Installateur; Heizung: *Gebrüder Lincke,* Ofenfabrikanten; Elektrische Beleuchtung: *städt. Elektricitätswerk*; sämtlich in Zürich; Glockenlieferung: *H. Rütschi,* Glockengiesserei in Aarau; Orgellieferung: *H. Kuhn,* Orgelbauer in Männedorf; Turmuhr: *J. Mäder* in Andelfingen; Motorlieferung: *Albert Wismer,* mech. Werkstätte; Taufstein: *Emil Schneebeli,* Bildhauer; Teppiche: *Ad. Aeschlimann*; Wandbelag bei Abtritten: *C. Buchner,* Cementgeschäft; Elektrische Glockensignale: *E. Wild,* sämtlich in Zürich.

Die Bauleitung lag in den Händen der Herren Architekten Reber und Stotz & Held in Zürich.

Die Aufgabe des protestantischen Kirchenbaus, in erster Linie *Predigerkirchen* zu schaffen, für welche es von Wichtigkeit ist, dass das gesprochene Wort nicht durch störende Schallreflexe ungünstig beeinflusst werde, ist bei der Zürcher Johanneskirche glücklich gelöst worden. Die akustische Wirkung kommt nicht nur bei gefülltem Hause, sondern auch bei mässig besetzten Bankreihen zur Geltung, gleichgiltig ob sich der Redner auf der obern oder untern Kanzel befindet. Diese wohlgelungene Akustik ist dem Umstande zu verdanken, dass die Decken- und Wandflächen zum grössten Teil aus nicht scharf reflektierenden Materialien hergestellt wurden. Der Erbauer, Herr Architekt Reber, hat übrigens vor einiger Zeit im Basler Ingenieur- und Architekten-Verein über seine Erfahrungen und Grundsätze auf dem Gebiete der Kirchenakustik einen Vortrag gehalten, über dessen Inhalt wir demnächst wohl unsern Lesern werden berichten können.

Die evangel. Johanneskirche im Industriequartier Aussersihl-Zürich.

Architekt: *Paul Reber* in Basel.



Ansicht von der Ausstellungsstrasse.

Das Projekt des Nicaragua-Kanals.

Der Gedanke, bei Durchschneidung Centralamerikas über den Nicaragua-See den Atlantischen Ocean mit dem Stillen Ocean zu verbinden, und so die lange Fahrt durch die Magelhaens-Strasse abzukürzen, findet so günstige natürliche Vorbedingungen und stellt so bedeutende wirtschaftliche Vorteile in Aussicht, dass man bereits vor Jahrhunderten, so 1528 und 1550, an seine Ausführung dachte. Im Jahre 1799 fasste England den in Vergessenheit geratenen Plan neuerdings ins Auge, 1830 wurden auf Anregung des Königs Wilhelm I. der Niederlande topographische Untersuchungen an Ort und Stelle vorgenommen, denen 1837 solche von englischer Seite folgten. Von 1838 an interessierte sich auch Frankreich für das Projekt, und es folgte nun eine Reihe von Entwurfsbearbeitungen durch Baily, Napoleon III., Squier, Belly, Thomé de Gamond und andere. Doch wurde keines dieser Projekte in Angriff genommen. Anlässlich des Baues der Panama-Bahn bildete sich die «Atlantic and Pacific Ship Canal Company», welche in zweitägiger Fahrt ihre Dampfer den Rio San Juan hinauffahren und den Nicaragua-See bis La Virgen durchqueren liess, von wo Landtransport bis San Juan del Sur stattfand. Dieses Verhältnis liess den Gedanken eines Kanalbaues neuerdings aufkommen, und es folgten dann die Untersuchungen von Hatfield, Lull, Menocal, Leutze, Miller, Humphrey, Paterson, Ammon, McFarlane, Wyse und Blanchet — alle ohne Erfolg. 1880 schuf der frühere Präsident Grant eine Gesellschaft zum Bau des Kanals, die sich jedoch bald wieder auflöste. Erst mit Beginn des Panama-Kanalbaues bildete sich (4. Mai 1889) als Konkurrenzprojekt zu dem unvollendet gebliebenen Panama-Unternehmen die «Nicaragua Canal Construction Company»; sie begann 1890 die Arbeiten, stellte sie aber i. J. 1893 wieder ein, nachdem nur 18 *km* Arbeitsbahn, ein Teil der Hafenanlagen bei San Juan und eine Telegraphenleitung fertiggestellt waren. Der Panama-Kanal hatte den Sieg davongetragen, hauptsächlich deswegen, weil er die Möglichkeit eines Kanals ohne Schleusen gewährte. Zweifellos konnte man auf eine Wiederaufnahme des Gedankens rechnen, nachdem durch ein unqualificierbares finanzielles Gebahren die Vollendung des Panama-Kanals unmöglich geworden. Und in der That hat sich vor kurzem eine neue Gesellschaft gegründet, welche die Verwirklichung des Projektes anstrebt. Die Regierung der Vereinigten Staaten unterstützt das Unternehmen, das schon die Zustimmung des Senates gefunden hat. Zunächst wurde die Prüfung der vorliegenden Pläne einer Kommission von Ingenieuren übertragen, welche allerdings feststellte, dass die Unterlagen, auf welchen der Entwurf aufgebaut ist, also die Vermessungen u. s. w. nicht genügen. Nähere Mitteilungen über den in Rede stehenden Entwurf enthält ein Vortrag, den Herr *A. Koch* im Frankfurter Bezirksverein deutscher Ingenieure über den «Panama-Kanal und Nicaragua-Kanal in technischer, politischer und wirtschaftlicher Hinsicht» unlängst gehalten hat.[1])

Demnach soll der Nicaragua-Kanal eine Länge von 284 *km* erhalten. Davon entfallen 92 *km* auf den von dem Kanal zu durchquerenden Nicaragua-See, welcher 176 *km* lang und im Mittel 40 *km* breit ist. Seine Gesamtoberfläche beträgt gegen 7000 km^2, also etwa 13 mal soviel wie die des Bodensees. Sein Wasserspiegel liegt bei Niedrigwasser auf etwa + 29,5, bei Hochwasser auf etwa + 33 *m* über dem Meeresspiegel. Hieraus ergiebt sich ein Wasserunterschied von rd. 30 000 Mill. m^3. Vom Nicaragua-See aus fliesst in vielen Krümmungen der Rio San Juan nach dem Atlantischen Ozean. Dieser Fluss hat von seinem Austritt aus dem See bis zu seiner Mündung eine Länge von 192 *km* und eine mittlere Breite

[1]) Ztschr. des Vereins d. Ing. v. 27. Mai 1899.

von 275 *m*. Bei Niedrigwasser führt er eine Wassermenge von 1000, bei Hochwasser aber von 4000 m^3/sek. Das Hochwasser tritt in der Regel sehr schnell ein. Ursprünglich dachte man daran, den Rio San Juan einfach für Seeschiffe schiffbar zu machen, ihn im übrigen aber in seiner natürlichen Höhenlage zu lassen; man hat diesen Gedanken aber aufgegeben und sich dazu entschlossen, den Fluss durch einen Staudamm um 18 *m* aufzustauen, sodass sein Wasserspiegel auf gleiche Höhe mit demjenigen des Nicaragua-Sees kommen würde. Auf diese Weise will man eine nicht durch Schleusen unterbrochene Wasserstrasse — ähnlich der von Lesseps für den Panama-Kanal gedachten — gewinnen.

Westlich vom Nicaragua-See ist der Kanal bis zu seiner Mündung in den Stillen Ozean als Schleusenkanal mit vier Schleusen geplant. Diese Strecke würde noch 27 *km* lang werden und etwa bei San Juan del Sur in den Ozean münden. Auf ihr würde der Durchstich der Cordilleren liegen, welcher 127 *m* tief werden müsste, also 25 *m* tiefer als der Durchstich des Puebla-Passes beim Panama-Kanal. Die Länge dieser grössten Durchstichtiefe beträgt beim Nicaragua-Kanal rd. 5 *km*, beim Panama-Kanal nur 1,8 *km*.

Es stellt also der Entwurf für den Nicaragua-Kanal in seiner gegenwärtigen Verfassung eine durchgehende Wasserstrasse von 241 *km* Länge dar, welche an jedem Ende durch eine kurze Schleusentreppe mit 43 *km* Gesamtlänge zu dem Ozean führt. Leicht begreiflich ist, dass dieser Plan viele Anhänger, sogar begeisterte Anhänger gefunden hat. Blickt man indes tiefer, so findet man sehr schwere und sehr gewichtige Bedenken. Zunächst ist die Frage der Wasserhaltung und der Wasserführung durchaus nicht gelöst. Im Gegenteil, die Lösung, die man diesen beiden Fragen zu geben gedenkt, macht den ganzen Plan geradezu unausführbar. Um nämlich die Hochwassermenge, die sich im Nicaragua-See ansammelt, zu beseitigen und zu regeln, bedarf es eines Abflusses, und hierzu soll der Rio San Juan benutzt werden. Für diesen Abfluss ist ein Gefälle nötig, das bei 1 *m* Wassergeschwindigkeit $^1/_{20000}$, bei 2 *m* aber $^1/_{5000}$ betragen muss. Hieraus ergiebt sich eine Gesamthöhe das Gefälles, auf die Länge des Rio San Juan berechnet, von $3^1/_2$ bezw. 14 *m*, und es ist der springende Punkt, dieses Gefälle zu erzielen. Dazu kommt, dass nach den im Nordostsee-Kanal gemachten Erfahrungen Stromgeschwindigkeiten von mehr als $^1/_2$ *m* der Schiffahrt nachteilig sind. Also zwei Widersprüche, wie man sie sich nicht schroffer denken kann!

Zur Verwirklichung des Planes wird eine Anzahl Dämme und Eindeichungen ausgeführt werden müssen, im ganzen 82 Stück, darunter eine von $25^1/_2$ *m*, die anderen von 18 *m* und mehr Höhe. Sehr erschwert ist die Anlage dieser Deiche durch das überaus sumpfige Gelände; hat man doch festgestellt, dass an einer besonders wichtigen Stelle der feste Boden erst $9^1/_2$ *m* unter der Oberfläche des Sumpfes liegt.

Auch der grosse Staudamm quer durch den Rio San Juan bietet in seiner Ausführung unzählige Schwierigkeiten. Es besteht nämlich das Flussbett bis auf 15 *m* Tiefe aus nicht tragfähigem Sande, dem eine so gewaltige Last, wie sie hier in Aussicht genommen ist, nicht zugemutet werden kann und darf. In echt amerikanischer Weise hat man sich übrigens den Bau dieses Dammes sehr leicht zu machen gedacht. Das Material — schwere Felsblöcke, welche von sehr weit hergeschafft werden müssen, weil sie sich in jener Gegend nicht vorfinden — soll mit einer Drahtseilbahn bis über den Fluss transportiert, dort ins Wasser gestürzt und so ein Stein (unter Wasser) auf den andern getürmt werden, bis das Dammprofil erreicht ist. Dann gedenkt man von oben her Sand und Füllmasse zwischen die Steinblöcke sich einwaschen zu lassen. Bedenkt man aber, wie reissend und mit welcher Gewalt die Hochwasser gerade im Rio San Juan eintreten, so erscheint dieses Verfahren im höchsten Grade fragwürdig.

Die Endhäfen sind beim Nicaragua-Kanal bei weitem nicht so günstig gelegen wie beim Panama-Kanal. So ist der atlantische Hafen durch die Sinkstoffe des Rio San Juan und des Golfstromes vollständig versandet. Der pazifische Hafen (Brito) ist in dieser Hinsicht besser daran, aber hier ist wieder der Seegang sehr hoch und für die Schiffahrt ungünstig.

Soviel stehe fest, dass der Nicaragua-Kanal weder in der in Aussicht genommenen sechsjährigen Bauzeit, noch für die veranschlagte Summe von 135 Millionen Doll. (rd. 704 Millionen Fr.) hergestellt werden kann. Bedenkt man, dass der Bau des Nord-Ostsee-Kanales volle neun Jahre in Anspruch genommen hat, so kann man die Bauzeit für den Nicaragua-Kanal auf mindestens 12 bis 15 Jahre veranschlagen.

Ueber den jetzigen Stand der Acetylen-Technik.

I.

Bekanntlich ist die Herstellung des Acetylens durch Reaktion zwischen Calciumcarbid und Wasser so einfach, dass nichts leichter schien, als die Konstruktion von Acetylengas-Apparaten. Sobald die glänzenden Eigenschaften des für das grosse Publikum neuen Gases[1]) bekannt wurden, ging das Heer der Erfinder an die Arbeit, doch ist durch dieselbe dem Acetylen auch unberechenbarer Schaden zugefügt worden. Denn wenigen bis heute existierenden guten Apparaten stehen hunderte von wertlosen, z. T. sogar direkt gefährlichen Konstruktionen gegenüber. Ein Vortrag, den Herr *Franz Fikentscher* von Zwickau im sächs.-thür. Bezirksverein Deutscher Chemiker am 5. März d. J. über Calciumcarbid und Acetylen gehalten hat[2]), bietet Gelegenheit, eine Uebersicht der verschiedenen in der Praxis angewandten Verfahren, Konstruktionen und Vorrichtungen für die Erzeugung, Reinigung und Verwertung des Acetylens und damit ein Bild vom gegenwärtigen Stande der Acetylen-Technik zu geben.

Wenn man die vier verschiedenen Systeme der Acetylen-Apparate vergleicht, so ist wohl jetzt schon mit Sicherheit vorauszusagen, dass drei derselben über kurz oder lang dem vollkommensten, dem sogenannten *Einwurfsystem* werden weichen müssen. Der Vortragende demonstrierte zunächst einen einfachen Apparat des sogenannten *Tropfsystems*, bei welchem das Wasser auf das in einem Behälter befindliche Carbid zutropft und das hierbei entwickelte Gas sich in einem Gasometer sammelt, dessen Glocke bei Erreichen einer gewissen Höhe den Wasserzulaufhahn schliesst. Bei einem derartigen Apparate hört aber die Gasentwickelung noch lange nicht auf, wenn auch der Wasserzulauf unterbrochen wird, sie wird zwar immer schwächer, aber sie dauert nicht nur Stunden, sondern Tage lang fort.

Diese Nachentwickelung hat darin ihren Grund, dass das bei der Zersetzung gebildete Kalkhydrat das unzersetzte Carbid einhüllt; hierdurch verlangsamt sich die Gasentwickelung, während das Wasser zunächst noch in unverminderter Stärke zuläuft. Nach Schluss des Hahnes ist also das Carbid von einem Kalkbrei umgeben, der allmählich sein Wasser abgiebt und dementsprechend das Carbid zersetzt. Aber auch nach Verbrauch dieses Wassers findet eine weitere Zersetzung statt, indem das Carbid dem gebildeten Kalkhydrat sein Hydratwasser entzieht; erst dann, wenn weder Wasser noch Kalkhydrat mehr vorhanden sind, hört die Nachentwickelung ganz auf.

Zur Nachentwickelung, welche sich durch genügend grosse Dimensionen der Gasometerglocke unschädlich machen lässt, gesellt sich aber bei den Tropfapparaten ein schlimmeres Uebel, die Erhitzung. Bei der Zersetzung des Calciumcarbids mit Wasser wird eine bedeutende Wärmemenge frei, und wenn man Wasser zu überschüssigem Carbid bringt, wie dies ja bei den Tropfapparaten der Fall ist, so kann die Temperatur sehr hoch steigen. Von den interessanten Versuchen, die Professor *Lewes* in London hierüber angestellt hat, sei nur erwähnt, dass selbst bei Anwendung von nur 225 *g* Carbid das Temperaturmaximum mit 674° erreicht wurde (gemessen mit dem Le Châtelier-Thermoelement). Wenn nun schon bei so geringen Carbidmengen die erreichte Temperatur so hoch ist, ist es nicht zu verwundern, dass Dr. *Paul Wolff* in Berlin in mehreren Fällen ein teilweises Glühen des Carbids konstatieren konnte.

Die Temperatur, bei welcher Acetylen in seine Bestandteile zerfällt ist 780°. Glücklicherweise ist dieser Zerfall, wenn das Gas sich unter einem Drucke von wenigen Decimetern Wassersäule befindet, auf die erhitzte Stelle beschränkt, er pflanzt sich nicht durch die ganze Gasmasse fort; der plötzliche Zerfall tritt erst dann ein, wenn das Gas unter einem Ueberdrucke von *einer* Atmosphäre steht. Anders liegt die Sache, wenn im Apparate Luft vorhanden ist; die Entzündungstemperatur eines Acetylenluftgemisches liegt bereits bei 480°. Da nun bei den meisten Apparaten bei der Neubeschickung mit Carbid Luft in den Entwickler gelangt, so ist stets die Möglichkeit einer Explosion vorhanden, so lange das entwickelte Gas noch nicht die Luft aus dem Entwickler verdrängt hat. Aber selbst von der Explosionsgefahr abgesehen, ist die hohe Temperatur im Entwickler eine höchst fatale Zugabe.

Erhitzt man nämlich Acetylen, so polymerisiert es sich; es bilden sich Benzol, Naphtalin und verschiedene Kondensationsprodukte von theeriger Beschaffenheit, welche nicht nur die Leuchtkraft des Gases vermindern, sondern auch durch Verstopfungen der Leitungen und der Brenner empfindliche Störungen verursachen. So mussten z. B. zwei französische Städte, welche nach diesem System arbeitende Acetylencentralen

[1]) Schweiz. Bauz. Bd. XXV S. 65, 164, XXVII S. 60, XXVIII S. 148, XXIX S. 160, XXX S. 6, 99.

[2]) Zeitschr. f. angewandte Chemie 1899, Heft 17 u. 18.