Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69/70 (1917)
Heft: 12

Artikel: Die neue Boquilla-Talsperre in Mexico
Autor: Brönimann, Emil
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-33942

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: 13.12.2025

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

INHALT: Die neue Boquilla-Talsperre in Mexico. — Beschränkter Wettbewerb für ein Bezirkschulhaus auf dem „Liebenfels" in Baden. — Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftwerke und eine neue Bauart von Turbinen und Pumpen grosser Leistungsfähigkeit. — Miscellanea: Magnetelektrische Lampen. Schweizerische Eisenzentrale. Simplon-Tunnel II. Maag'sche Zahnrad-Konstruktion. Rohrleitungen aus Presszellstoff. Alkoholgewicht aus Hauskehricht. Gleichstrom-Ausschalter für 20 000 Ampère. — Nekrologie: K. Kilchmann. — Konkurrenzen: Zierbrunnen in Zofingen. Bebauungsplan der Gemeinde Leysin. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgen. Technischen Hochschule: Stellenvermittlung.

Band 70. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 12.

Die neue Boquilla-Talsperre in Mexico.

Von Ingenieur *Emil Brönimann* aus Bern, in Santa Rosalia.

Im Monat September 1916 haben die gegen Ende 1909 begonnenen Bauarbeiten der grossen Talsperre und Wasserkraftanlage in der „Boquilla" am Conchos-Fluss, im Staate Chihuahua, ihren glücklichen Abschluss gefunden.

Dieser Fluss, einer der grössten natürlichen Wasserläufe im nördlichen Mexico, entspringt am Ostabhang der Sierra Madre im obengenannten Staate, den er in einer Länge von 550 *km* durchzieht, um sich an der amerikanischen Grenze, bei Presidio, in den Rio Grande del Norte zu ergiessen. Das ganze Einzugsgebiet dieses Flusses beträgt rund 80 000 km^2. Davon kommen aber auf das Wasserscheidegebiet für die Boquilla-Talsperre bloss 16 570 km^2 in Betracht, weil diese Sperre bedeutend oberhalb der Flussmündung in den Rio Grande, bezw. 32 *km* westlich von C. Camargo oder Santa Rosalia, einem Städtchen an der Mexicanischen Central-Bahn, gelegen ist. An jener Stelle durchschneidet der Fluss verschiedene, von Nord nach Süd sich hinziehende Höhenrücken, deren letzter, östlichster Durchbruch „Boquilla" oder Mündung genannt wird.

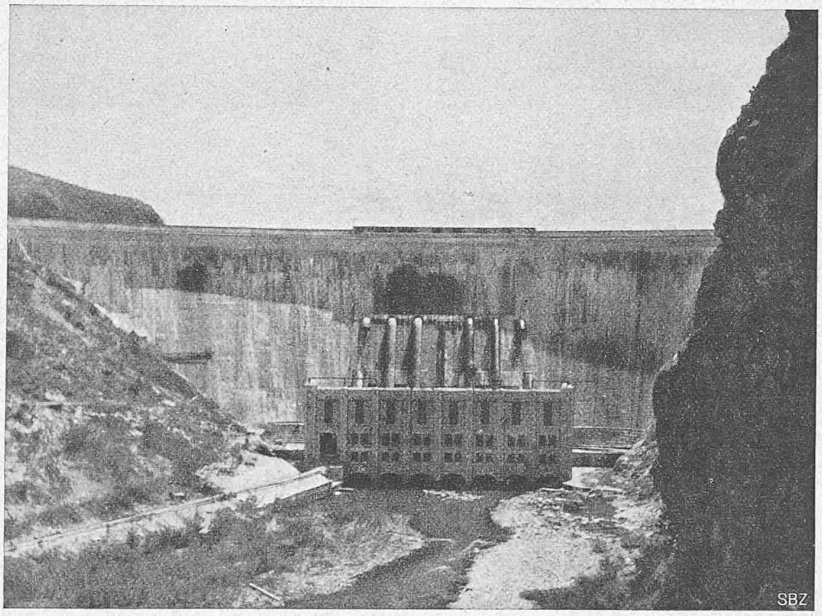


Abb. 2. Boquilla-Talsperre mit angebauter Kraftzentrale.

Diese Wasserkraft- und zukünftige Bewässerungs-Anlage ist aus mehreren Gründen interessant und bemerkenswert. Sie wird in jener trokkenen Gegend von höchster wirtschaftlicher Bedeutung sein, da mit einer jährlichen Regenmenge von bloss 350 bis 560 *mm* die Landwirtschaft, seit der Eroberung Mexicos durch die Spanier bis zur heutigen Zeit, kaum irgend einen Fortschritt erzielen konnte. Ferner ist dieses Werk aber im Besondern der erste, und der grösstdenkbare Versuch seiner Art, um eine rationelle Ausnützung jener unzuverlässigen Wasserläufe zu erzielen, die monatelang trocken sind, um alsdann in der Regenzeit, manchmal von einem Tage zum andern, hunderte von m^3/sek Wasser zu führen. Und schliesslich ist diese grösste Talsperre ein Werk, das den neuesten und grossen Talsperren-Bauten, wie dem Roosevelt-Damm in Phoenix (Arizona), und dem eben beendigten Elephant Butte-Damm am Rio Grande oberhalb El Paso (Texas) gelegen, nicht nachsteht; vielmehr ist mit dem Boquilla-Damm der grösste und schönste künstliche Stausee geschaffen worden, der alles überbietet, was auf diesem Gebiete bis heute geleistet worden ist (vergl. die Seebilder).

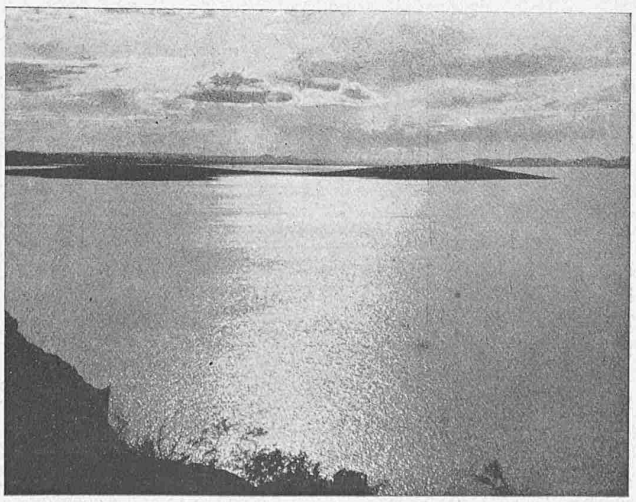


Abb. 8. Blick gegen Westen, über die „Hufeisen-Insel" (6 in Abb. 5).

Die Schwierigkeiten, die sich den nötigen technischen Vorarbeiten, und dann der Kapitalbeschaffung und Ausführung einer solchen Anlage entgegensetzten, sind erst zu erkennen, wenn man in Betracht zieht, dass die hydrographischen Verhältnisse dieses wie der meisten Flüsse in Mexico überhaupt unbekannt waren. Pegelmessungen existierten überhaupt nicht und vereinzelte meteorologische Beobachtungen waren nur mit vieler Mühe zu bekommen.

Genaue Beobachtungen wurden denn auch erst 1903 eingeleitet, nachdem der Verfasser, als Urheber dieses Projektes, die ersten günstigen Umstände für den Bau einer solchen Talsperre erkannt hatte. Jahre mussten vergehen, bis jene hydrographischen Verhältnisse erkannt waren, um die praktische und ökonomische Stauhöhe, sowie die nutzbare Wassermenge und Leistungsfähigkeit zu ermitteln. Viele andere, mehr oder weniger begründete Bedenken erschwerten die Ausführung des Projektes. Handelte es sich doch um ein damals in Mexico einzig in seiner Art dastehendes Unternehmen, bei dem ein finanzieller Erfolg vollständig von den eventuell verwertbaren Wassermengen abhing, deren Unsicherheit nicht zu unterschätzen war. So sind denn neben der Energie und der Hartnäckigkeit des projektierenden Ingenieurs, auch der Unternehmungsgeist der kanadischen Kapitalisten, die das Projekt ankauften und ausführten, hoch einzuschätzen.

Die Boquilla-Schlucht des Conchos-Flusses, deren Seitenwände 100 bis 120 *m* hoch sind, ist nun bis zu zwei Drittel ihrer Höhe durch die Talsperre geschlossen worden, deren Querschnitt aus Abb. 1 (S. 139) ersichtlich ist. Die Talsperre ist auf soliden Kalksteinschichten erbaut, die mit etwa 15 Grad Neigung flussaufwärts einfallen. Ihre Fundamentbreite beträgt 61,16 *m*,

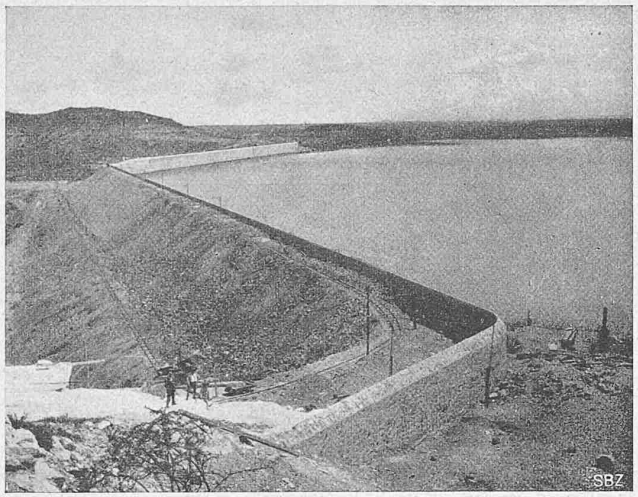


Abb. 3. Der Tigerhügel-Damm, gegen Osten gesehen.

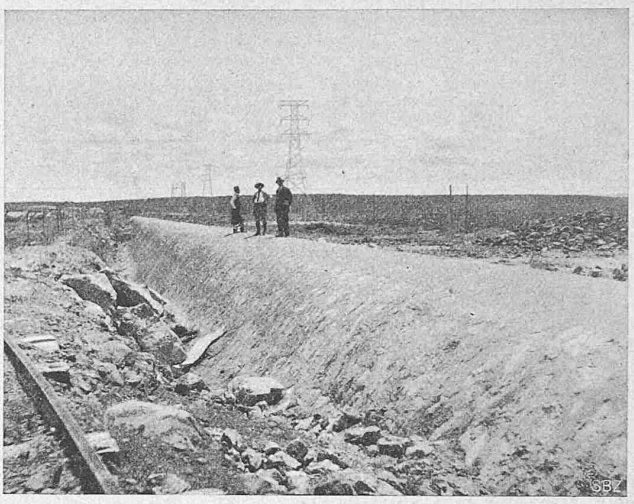


Abb. 4. Der Ueberfall-Damm, mit Fernleitung nach Parral.

die Wasserseite des Dammes ist senkrecht, während die Luftseite eine Neigung von 0,71 : 1 hat, die sich im obern Teile wieder nach der Senkrechten abrundet, sodass für die Krone noch eine Stärke von 6,00 *m* verbleibt.

Im Grundriss ist die Wasserseite mit 264 *m* Krümmungshalbmesser gegen den Strom gebogen. Die tiefste Fundamentlänge beträgt 95 *m*, in Höhe des alten Flussbettes 110 *m*, die Höhe beträgt an beiden Enden 73 *m*, während der mittlere Abschnitt auf 74 *m* Höhe geführt wurde, um im sehr unwahrscheinlichen Falle eines Ueberflutens dieses Dammes, das an seinem Fusse stehende Krafthaus möglichst zu schützen (Abb. 2).

Um Sickerungen des bei normalem Höchststau unter 70 *m* Druck stehenden Stauwassers unter der Fundamentsohle möglichst zu verhüten, ist das Fundament auf der Wasserseite noch mit einem Sporn von 10 *m* Breite und 6 *m* Tiefe versehen worden, der quer durch die ganze Schlucht reicht.

Der Querschnitt dieser Talsperre zeigt die Eigentümlichkeit, dass in ihrem untern Teil, 4,50 oberhalb des Fundaments und mit seiner obern Seite 12 *m* von der Wasserseite des Dammes gelegen, ein Tunnel ausgespart wurde, der den Damm in seiner ganzen Fundamentlänge durchzieht; er hat 8 *m* Breite bei 9 *m* Höhe, und ist mit Sohlengewölbe von 9 *m* Radius und Scheitelgewölbe von 4 *m* Radius ausgeführt worden. Von der Vorderseite aus ist der Tunnel mit dem Krafthause durch einen kleinern von 2,00 × 2,25 *m* verbunden und von den beiden Enden des Haupttunnels führen schräge, mit Treppen versehene Tunnels nach beiden Enden der Dammkrone.

Der Zweck dieses Haupttunnels entsprach hauptsächlich dem Wunsche, während der Bauzeit des Dammes, und mit zunehmender Höhe des Stausees, Beobachtungen über Sickerungen des Druckwassers machen zu können. So wurden in der Axe des Haupttunnels eine ganze Anzahl Bohrlöcher bis zu 40 *m* Tiefe hinuntergetrieben, aus denen das Wasser des damals in einer Höhe von 40 bis 50 *m* stehenden Stausees, mit mehr oder weniger Gewalt zwischen den untenliegenden Gesteinsschichten durchgepresst, hervorschoss. Mehr gegen die Wasserseite des Tunnels gelegen, wurden alsdann weitere Bohrungen gemacht, und in entsprechender Tiefe flüssiger Zement eingepresst, bis die entsprechenden Hauptbohrlöcher ganz oder teilweise versiegten. Wie natürlich haben sich auch mehr oder weniger bedeutende Sickerungen im Mauerwerk selbst gezeigt, das den Tunnel vom Stausee trennt. Die unbedeutenderen derselben verschwanden mit der Zeit wieder von selbst. Den heftigeren wurde nachgebohrt und flüssiger Zement eingepresst; sie sind heute, bei voller Stauhöhe, ganz unbedeutend. Solche Sickerungen sind aber auch durch die ganze Dicke des Bauwerkes, in allen Höhen und Breiten entstanden, aber die meisten sind auch schon am versiegen. Die photographische Ansicht lässt diese Sickerungen an den senkrechten Flecken erkennen, die das herunterrieselnde Wasser verursacht hat (Abbildung 2).

Die in der Boquilla erzielte Stauhöhe von 70 *m* bedingte aber auch die Abschliessung eines 1500 *m* südlicher gelegenen Hügelsattels, dessen tiefste Stelle bloss 50 *m* über der Flussohle in der Boquilla gelegen ist. Des an dieser Stelle vorherrschenden erdigen Baugrundes wegen, wurden auch die Fundamente ziemlich tief verlegt, so z. B. 12,25 *m* tief an der höchsten Stelle des Dammes, der sich dort 23,75 *m* über das natürliche Gelände erhebt folglich an dieser Stelle 36 *m* Totalhöhe hat. Der günstigsten Terrainhöhe folgend ist die 900 *m* lange Staumauer nicht gerade, sondern ihre zwei ungefähr gleich langen Schenkel stossen mit einem Winkel von 150 Grad auf der Wasserseite gegeneinander (Abbildung 3). 68 000 m^3 Mauerwerk stecken in diesem Baue; es ist in hydraulischem Kalkmörtel erstellt, der an Ort und Stelle erzeugt wurde. Einige Unsicherheit über die Qualität des Mauerwerkes in diesem Damm hat dazu geführt, ihn nachträglich auf der Luftseite noch mit einer Erd- und Steinschüttung zu versehen, deren Inhalt rund 163 000 m^3 beträgt. Zur absoluten Vermeidung irgend eines Ueberflutens des Dammes ist seine Krone um 4 *m*, mit der Mauerwerkbrüstung um 4,75 *m* höher als das Normal-Niveau von 70 *m*, des Stausees gelegt.

Ob sich mit der Zeit in der grossen Dammlänge von 900 *m* durch Temperatur-Schwankungen nicht Risse bilden werden, bleibt abzuwarten. Trotz seiner geringern Höhe

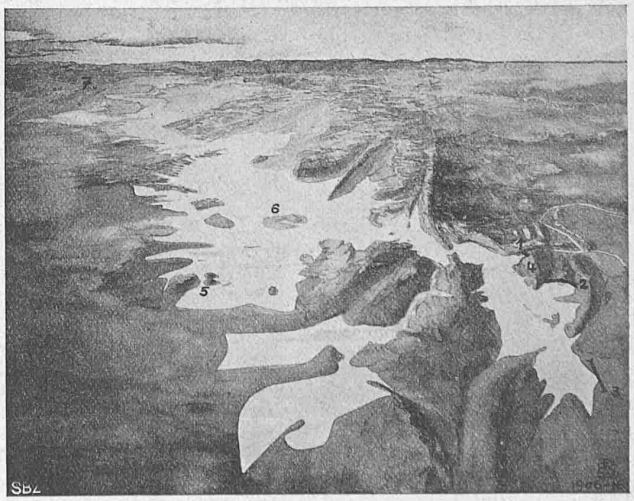


Abb. 5. Vogelschaubild des Boquilla-Stausees bei 60 *m* Stauhöhe von Südost gegen Nordwest aus 6000 *m* Höhe gesehen.

LEGENDE: 1 Boquilla-Talsperre, 2 Tigerhügel-Damm, 3 Ueberfall-Damm, 4 Tigerhügel, 5 Chisos-Hügel, 6 Hufeisen-Insel, 7 Pilar de Conchos.

Abb. 6. Blick über die Boquilla-Sperre gegen Südost.

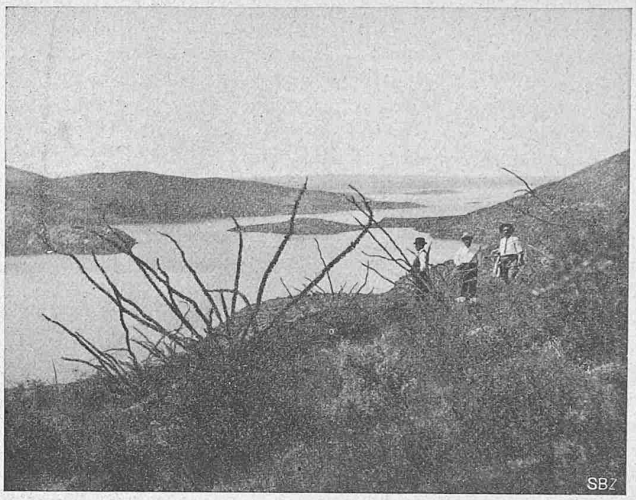


Abb. 7. Standpunkt wie Abb. 6, aber Blick gegen Westen.

muss diesem Bauwerk eine der grossen Talsperre gleichkommende Wichtigkeit beigemessen werden, da es doch den Stauraum um volle zwei Drittel der Wassermenge des vollen Stausees vermehrt. Es ist deshalb zu bedauern, dass der Güte seiner Ausführung nicht die entsprechende Aufmerksamkeit gezollt wurde.

Zur sichern Ableitung der Hochfluten des Stausees ist ferner noch ein zweiter Geländesattel, einige Kilometer weiter südlich gelegen, benutzt worden. Dieser wurde zum Teil mit einem Erddamm, und im Besondern mittels eines 720 *m* langen Ueberfallwehres von 3 *m* Maximalhöhe über natürlichen Grund abgeschlossen (Abbildung 4). Dieses Wehr ruht auf einer wenig mächtigen Gesteinschicht und ist an einzelnen Stellen bis auf 9 *m* Tiefe gegründet; es erforderte 11 207 m^3 Mauerwerk, zu welchem ebenfalls hydraulischer Kalk gebraucht wurde. Die Krone dieses Ueberfallwehres hat die Kote 1317 *m*, also die Höhe des Normal-Wasserstandspiegels des Stausees. Es wurde für eine Maximal-Abfuhr von 10 000 m^3/sek Wasser berechnet, eine Menge, die allen Berechnungen nach wohl niemals erreicht werden wird.

Der durch diese drei Dämme gebildete Stausee ist unseres Wissens bis jetzt der grösste künstliche Stausee der Welt. Mit 70 *m* Stauhöhe beträgt seine Oberfläche nicht weniger als 175 km^2, und sein Inhalt wächst mit je 10 *m* Mehrhöhe von Null ab wie folgt: 16, 60, 185, 468, 991, 1840 bis 3150 Millionen m^3 bei 70 *m* Höhe. Mit 73 *m* Stauhöhe, die der Boquilla-Talsperre entspricht bis zum Ueberfluten des Wassers, würde der Total-Inhalt rund 3750 Millionen m^3 betragen. Bei 70 *m* Stau hinter der Hauptsperre wird die durchschnittliche Tiefe des Sees rund 18 *m* betragen. Nahezu 70 *km* frühere Flusslänge sind durch diese enorme Wasserfläche zugedeckt worden. Die Länge des Sees bis Pilar de Conchos beträgt im Boot auf dem kürzesten Wege 52 *km*, und seine grösste Breite 9 *km*. Dieser neue See ist sicher einer der schönsten und malerischsten in Mexico. Einen Begriff von seiner zerrissenen, mannigfaltigen Gestalt mit ihren 200 *km* Uferlinien und seinen zahlreichen Inseln geben die Abbildungen 5 bis 8. Er übertrifft den Vierwaldstättersee (115 km^2 Oberfläche) um rund 60 km^2.

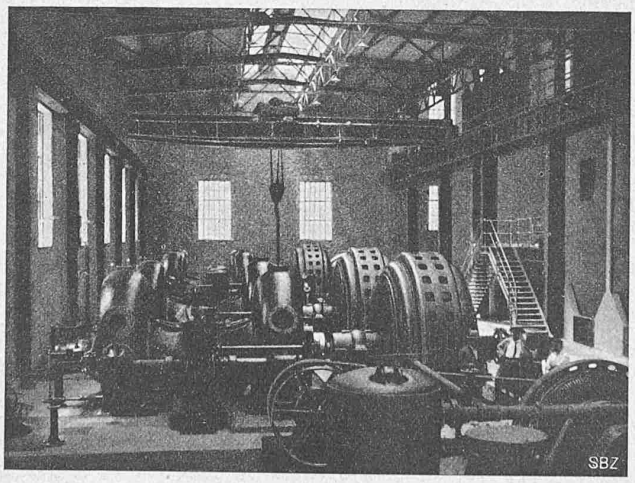


Abb. 9. Maschinensaal mit vier Maschinengruppen zu 10 000 *PS*.

Die nutzbare Wassermenge dieses künstlichen Sees ist in der obern Schicht von 27 *m* Höhe, zwischen den Koten 1317 (Normalwasserstand) und 1290 *m* enthalten, entsprechend der Höhenlage der Wasserfassung (Abb. 1). Diese einzig mögliche Wasserentnahme geschieht mittels vier Druckrohren von je 2,60 *m* Durchmesser, die horizontal durch den Boquilla-Hauptdamm verlegt wurden, an welcher Stelle das Mauerwerk 21 *m* Stärke hat. Bei ihrem Austritt aus dem Mauerwerk legen sich die Rohre flach an die Luftseite des Dammes an, bis eine Höhe etwas unter dem Boden des Krafthauses erreicht ist; dieses ist ungefähr 12 *m* vom Dammfuss entfernt quer durch die Boquilla-Schlucht gelagert. Auf diesen 12 *m* Länge verringern die Rohre ihren Durchmesser auf 2 *m*, um sich an die Turbinen anzuschliessen. Jedes der vier Rohre speist je eine Francis-Turbine mit doppeltem Laufrad, in Spiralgehäusen gelagert, die 10 000 *PS* entwickelt. Die horizontale Welle der Turbinen ist direkt mit den dreiphasigen Wechselstrom-Generatoren gekuppelt, die mit 360 *Uml/min*, bei 1130 *A* und 4000 *V*, 6250 *kW* entwickeln (Abbildung 9). Der Boden des Maschinensaales liegt auf Kote 1254 *m*, 5,50 *m* über dem Unterwasser (Kote 1248,50).

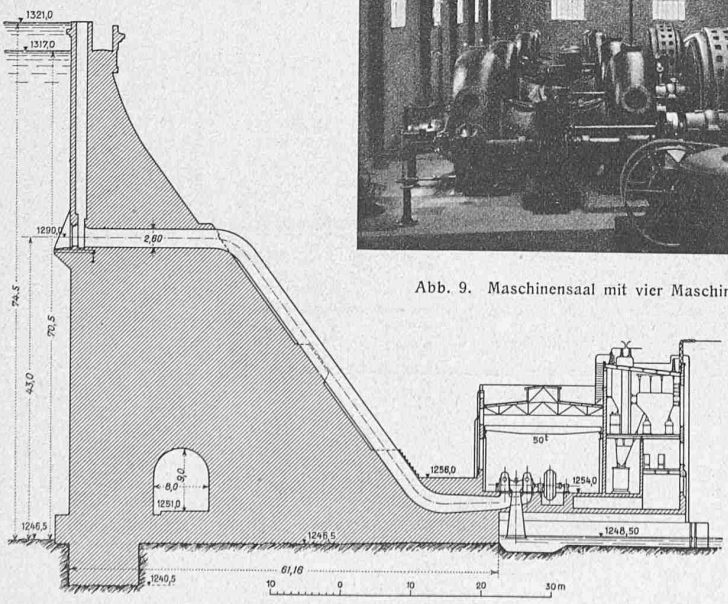


Abb. 1. Querschnitt durch die Boquilla-Talsperre mit Zentrale. — 1 : 1000.

Ein fünftes Druckrohr von bloss 0,75 *m* Durchmesser speist die Turbinen der Oel-Kompressoren und der Erregermaschine, die im Zentrum des Maschinensaales gelagert sind. Die Oel-Kompressoren dienen zur Regulierung der Hauptturbinen und Bewegung der Verschlüsse der mächtigen Druckrohre, die an der obern Seite unterhalb des Bodens der Zentrale eingebaut sind. Die Erreger-Gleichstrom-Maschine entwickelt mit 600 *Uml/min*, bei 1200 *A* und 250 *V*, 300 *kW*, die sowohl zur Erregung der Wechselstrom-Generatoren dienen, wie auch um die Zentrale, Werkstätten und andern zahlreichen Gebäuden mit Licht und Kraft zu versehen.

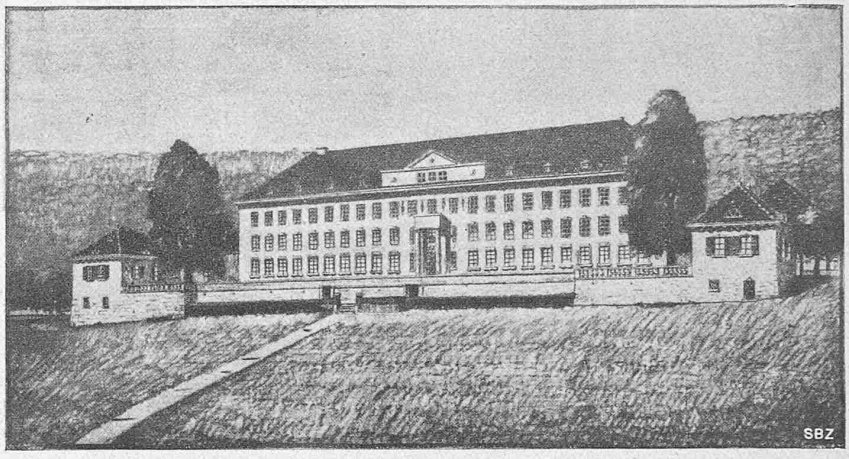
Die Zentrale hat eine äussere Länge von 68,10 *m*, eine Breite von 30,55 und Höhe von 25,17 *m*. Sie ist gross genug, um bedeutende zukünftige Erweiterungen zu erlauben. So sind im Besondern schon zwei weitere Druckrohre durch den Hauptdamm in oben angegebener Weise verlegt worden, die auf der Abbildung 2 ersichtlich sind. Die Druckrohre selbst sind an ihrem obern Ende, an der Wasserseite der Talsperre, mittels Schützen verschliessbar; über diese führen bis zur Dammkrone je ein im Mauerwerk der Talsperre ausgesparter Schacht, durch den die Aufzug-Kabel der Schützen nach den auf der Dammkrone aufgestellten, elektrisch angetriebenen Zahnräderwinden geführt sind.

In der gleichen Zentrale wird der von den Generatoren erzeugte Strom von 4000 *V* Spannung auf einstweilen 63 600 *V* erhöht, die später mit zunehmendem Energiebedarf, zur Vermeidung grössern Spannungsabfalles, auf 110 000 *V* gebracht werden soll.

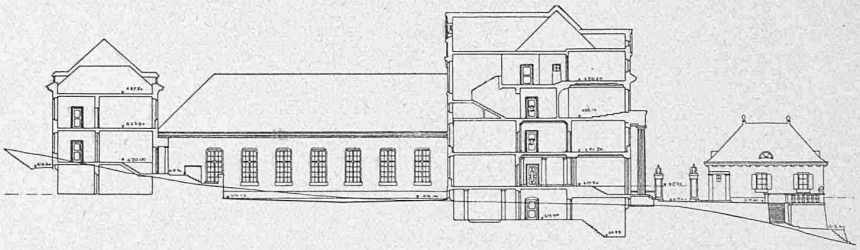
Die hydraulischen Maschinen dieser Zentrale wurden von *Escher Wyss & Co.* in Zürich und die ganze elektrische Ausrüstung von der *General Electric Co.* Schenectady, U. S. A., geliefert.

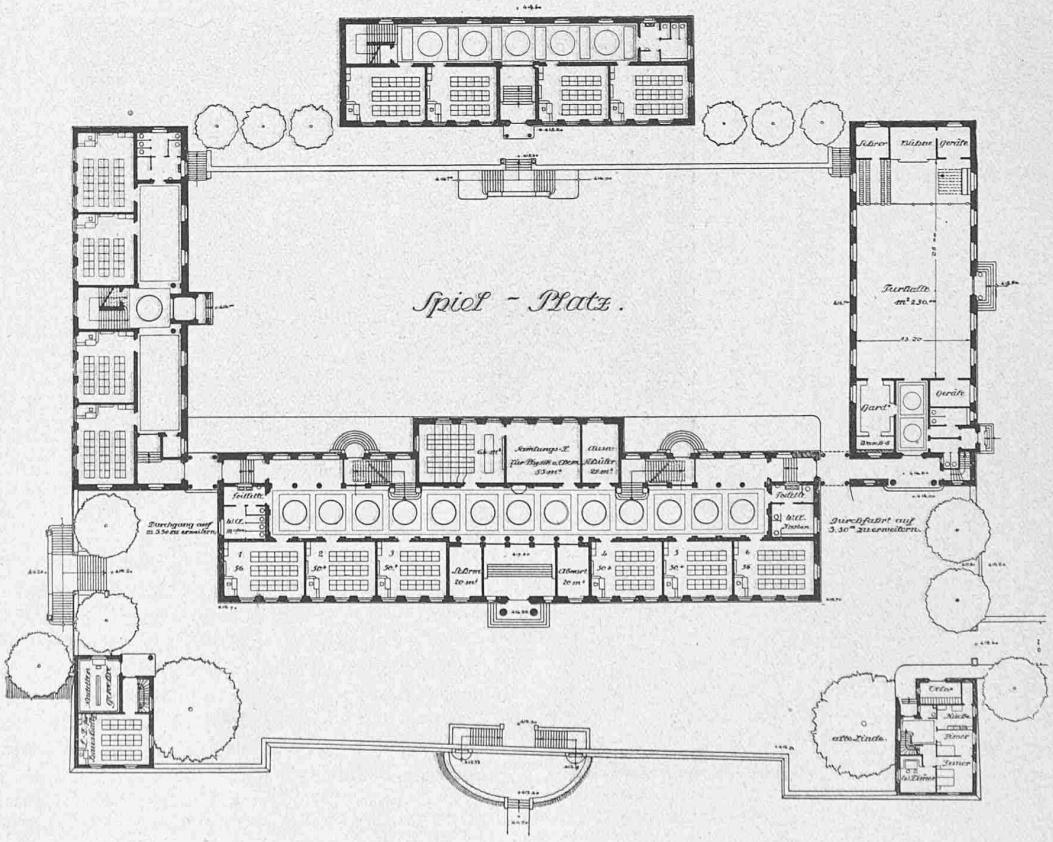
Die bis jetzt verlegte Hochspannungs-Leitung führt mit einer Länge von 76 *km* nach dem wichtigen Minen-Distrikt von Parral. Die zwei unabhängigen Leitungen bestehen aus je drei Aluminium-Kabeln, die von im ganzen 375, ungefähr 200 *m* Abstand haltenden Türmen von 21,8 *m* Höhe, aus galvanisiertem Stahl, getragen werden; einige dieser Türme sind auf Abbildung 4 bemerkbar. Die in der Nähe von Parral errichtete Umformer-Station bringt die Spannung der Uebertragungs-Linie wieder auf niedrigere von 13 200 *V*, mit der die Energie durch verschiedene Nebenverteilungs-Leitungen nach den Bergwerken überführt wird, wo sie in einer gleichmässigen Spannung von 12 000 *V* abgeliefert wird. Für die Zukunft ist ebenfalls die Ueberführung elektrischer Energie nach dem 130 *km* in gerader Richtung entfernten Bergwerken von Santa Eulalia und Chihuahua-Stadt vorgesehen.

Die Bauarbeiten wurden gegen Ende 1909 von der englischen Firma S. Pearson & Son, Ltd. angefangen, gingen aber bald darauf in die Hände der Besitzerin dieses Werkes, der Mexican Northern Power Co. Ltd. von Toronto, Canada, über, die sie auch bis zum Ende weiterführte. Die in Mexico seit 1910 währenden Unruhen, mit ihren öfteren und langandauernden Bahnunterbrechungen, sind grösstenteils die Ursache gewesen, dass nicht nur die



IV. Preis. Entwurf Nr. 11 „Pro Juventute". — Architekt *Emil Schäfer* B. S. A. in Zürich.





IV. Preis. Entwurf Nr. 11 „Pro Juventute". — Grundrisse vom Erdgeschoss und Mittel-Querschnitt. — 1 : 800.

Bauzeit um mehrere Jahre in die Länge gezogen, sondern auch der frühere Kostenvoranschlag bedeutend überschritten worden ist. Dieser belief sich für die oben beschriebenen Werke, einschliesslich Grunderwerb, Kapitalbeschaffung, Konzessionsrechte, Bauzinsen usw. auf über 50 Mill. Fr.

Leider erlauben die gegenwärtigen Zustände im Staate Chihuahua bloss eine ganz geringfügige Ausnutzung der verfügbaren elektrischen Kraft. Es wird wahrscheinlich noch lange dauern bis wieder Ruhe und Friede im Lande herrschen und die vielen stillstehenden Industrien wieder in Gang gebracht werden. Aus gleichen Gründen werden wahrscheinlich die früher geplanten Bewässerungsanlagen noch für längere Zeit nicht in Angriff genommen werden.

Der Gedanke zu diesem Projekte wurde im Jahre 1903 durch den Berichterstatter gefasst, der auch bis 1909 alle technischen Vorarbeiten machte. Deren sorgfältige Ausführung trug viel dazu bei, die Bedenken und das allgemeine Misstrauen in den finanziellen Erfolg des Werkes zu beseitigen, die sich diesem ersten grossen Versuch einer rationellen Wasserwirtschaft in jener trockenen Gegend entgegenstellten.

Beschränkter Wettbewerb für ein Bezirk-Schulhaus auf dem „Liebenfels" in Baden.

(Schluss von Seite 127.)

Entwurf Nr. 11; Motto: *„Pro Juventute"*. Das Projekt zeigt eine sehr klare und konzentrierte Anordnung der Bauten und Plätze an der richtigen Stelle des Bauplatzes.

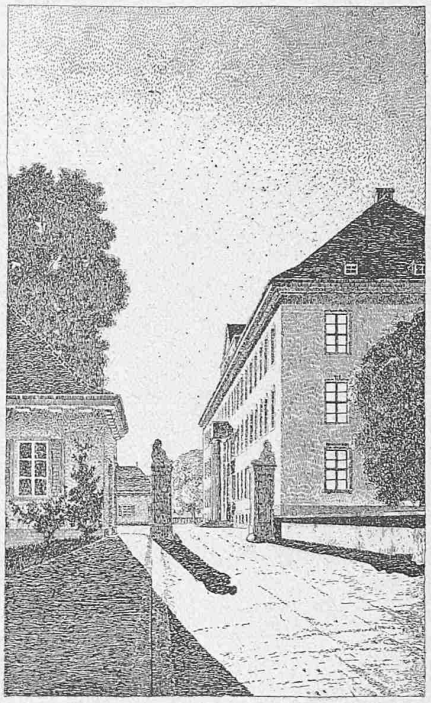
Der Hauptbau wird flankiert von zwei kleinen Pavillons (Haushaltungschule und Abwartwohnung), die vielleicht während der ersten Bauperiode wertvoll sind, sobald jedoch die Gruppe durch die Flügelbauten geschlossen wird, verwischen sie den Gesamteindruck. Leider ist es dem Verfasser nicht gelungen, die beiden Flügelbauten ins Gleichgewicht zu bringen, was unschwer durch Vertauschung von Turnhalle und westlichem Erweiterungsbau zu erreichen gewesen wäre. Die beiden äussern Plätze sind gut angelegt. Die Beziehungen zu den Gebäuden sind aber nicht mit der wünschenswerten Folgerichtigkeit durchgeführt, ebenso fehlen die Axenbeziehungen zwischen Turnhalle, Turnplatz und Festspielplatz. Diese Gruppe wird zudem benachteiligt durch die Anlage der Sommerturnhalle. Die Zufahrt auf die Hauptterrasse ist günstig. Die Erdbewegungen sind auf das notwendige Mass reduziert, aber immerhin noch beträchtlich.

Der Korridor des Hauptgebäudes ist in der Mitte zu schwach beleuchtet, die Eingliederung der Treppen ist nicht schön. Die Beleuchtung des Untergeschosses ist verbesserungsbedürftig. Die gut beleuchteten und gut gelegenen Zeichensäle sind durch die unschönen Dachaufbauten der Hoffassade teuer erkauft.

Die Architektur ist im allgemeinen massvoll und in Einzelheiten nicht ohne Reiz, aber es bestehen im Ausdruck doch erhebliche Verschiedenheiten, die die Einheit des Ganzen beeinträchtigen.

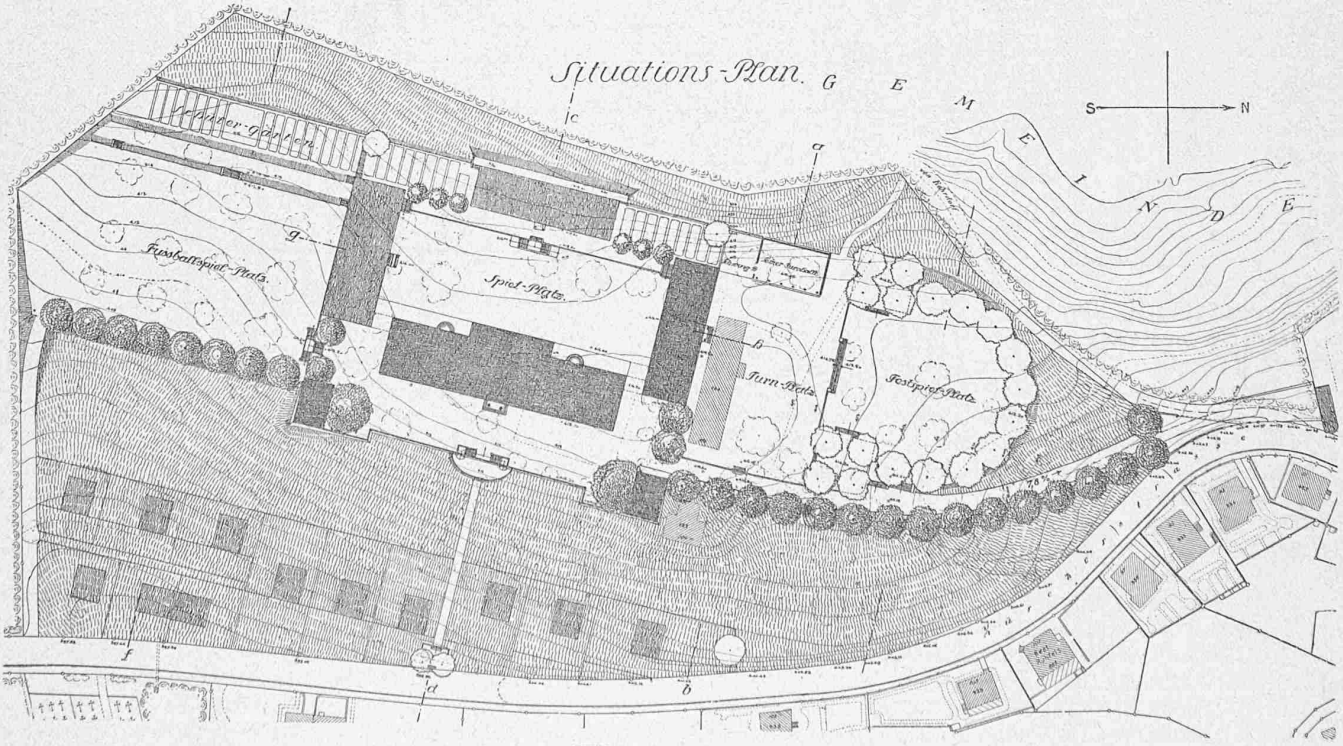
Kubischer Inhalt des Hauptbaues 26380 m^3; Totalinhalt der Bauten der ersten Bauperiode 32 640 m^3, Kosten derselben 916 597 Fr. —

Entwurf Nr. 12; Motto: *„Im Baumgarten"*. Der Anordnung der Gebäude und Plätze fehlt eine feste und bewusste Organisation. Die beiden Erweiterungen erscheinen als zufällige Zutaten. Die Zufahrt mündet auf eine grosse, nordöstlich gelegene Terrasse, auf welcher Linde und Abwarthaus stehen. Anlage und Bebauung dieser Terrasse und der undefinierbare Podest beim Haupteingang sind besonders schwache Punkte des Entwurfes. Die Plätze und Gebäude stehen nicht in klarer Beziehung zu einander. Die Disposition lässt eine natürliche Entwicklung vermissen. — Gegen die Grundrissbildung ist nichts einzuwenden.



Entwurf Nr. 11. — Haupt-Terrasse-Zufahrt.

Die Südostfassade des Hauptbaues zeigt eine wohlgeordnete reinliche Architektur, die leider gegen den Festspielplatz keine Fortsetzung gefunden hat. Im Gegensatz dazu weisen die Nebenbauten eine unruhige und zu viel Motive enthaltende Behandlung auf.



IV. Preis. Entwurf Nr. 11 „Pro Juventute". — Arch. *Emil Schäfer* B.S.A., Zürich. — Lageplan 1 : 2000 (mit Meterkurven).