

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 4

Artikel: Die Wasserkraftanlage Adamello
Autor: Zodel, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82555>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

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

Nicht unerwähnt sei an dieser Stelle ein interessantes Intermezzo nach Vollendung des Rohbaues, indem Stimmen der Sorge laut und lauter wurden, dass Böden „ohne Gebälk“ eine Gefährdung für die Kinder und Lehrer bedeuten, der man sich nicht aussetzen dürfe. Die Stimmen gaben willkommenen Anlass zu einer regelrechten Prüfung der Tragfähigkeit der Böden durch Herrn Professor F. Schüle, die ein ausserordentlich und überraschend gutes Resultat ergab. Das mit Spannung erwartete Ergebnis löste bei den Gängsteten förmlichen Jubel aus und sie liessen es sich nicht nehmen, während der Belastungsproben durch die Säle zu spazieren; die beruhigende Gegenwart des Herrn Professors und seines Stabes hatte die Schreckgespenster zu bannen vermocht. Bei diesem Anlass wurde auch die von Favre & Co. in Zürich in armiertem Beton konstruierte Haupttreppe einer Belastungsprobe unterzogen, ebenfalls mit dem besten Erfolg.

Die Abdeckung der Turnhalle wird durch sichtbare Fachwerkbinder ohne Zugstangen, mit einfacher Holzschalung gebildet. Der Turnhallenboden besteht aus rund $3m^2$ grossen hohlgelegten armierten Betonplatten mit Korkbelag. Sämtliche Klassen und übrigen Räume sind mit reichlicher elektrischer Beleuchtung versehen. In den Korridoren und an der Spielplatzterrasse sind Brunnen zur Spendung frischen Wassers angelegt.

Als Dacheindeckung war hier, an der Geburtsstätte des Eternit, unter schmerzlicher Entsagung des Bauleitenden dieses Material nicht zu umgehen. Wie die Bilder zeigen vermag der Eternit, auch bei konstruktiv einwandfreier Verlegung in deutscher Deckung und trotz der (bald verblichenen) Färbung der Masse die prächtige Wirkung eines Ziegeldaches nicht zu ersetzen. Dagegen hat dieses Material hier weitgehende und entschieden zweckmässige Verwendung gefunden als aufgeschraubte Deckverschalung des ganzen Dachstocks und der Abwartwohnung, sowie als Wandgetäfer in der Haupteingangshalle, für welche Zwecke es sich sehr gut eignet.

Das bescheidene Angebot des ortsansässigen, kunstgewerblich gewandten Spenglermeisters zur Anfertigung eines Vordaches zum Haupteingang in getriebenem Kupfer, gab Anlass zu einer besondern Portalausbildung (Tafel 9). Das geschützte Tympanon wurde ebenfalls in uneigennütziger Weise durch Meisterhand in Sgraffitotechnik geschmückt. Meisterliche Feinschmiedearbeit zeigt auch der zur feierlichen Uebergabe angefertigte Hausschlüssel. Zur Hebung der äusseren Stimmung, wie der des Interieurs sind mit bescheidensten Farbmitteln Wärme und Freundlichkeit angestrebt.

Für die gesamte Baumasse, vom Kellboden bis Kellboden gemessen, einschl. Turnhalle und Abwartwohnung — ohne Felsprengung, Terrassierung, Mobiliar und Bauleitung — ergibt sich ein Einheitspreis von 26 Fr. für den m^3 . — Die Bauarbeiten wurden im Herbst 1908 begonnen; der mit festlicher Weihe verbundene Einzug fand im Sommer des Jahres 1910 statt.

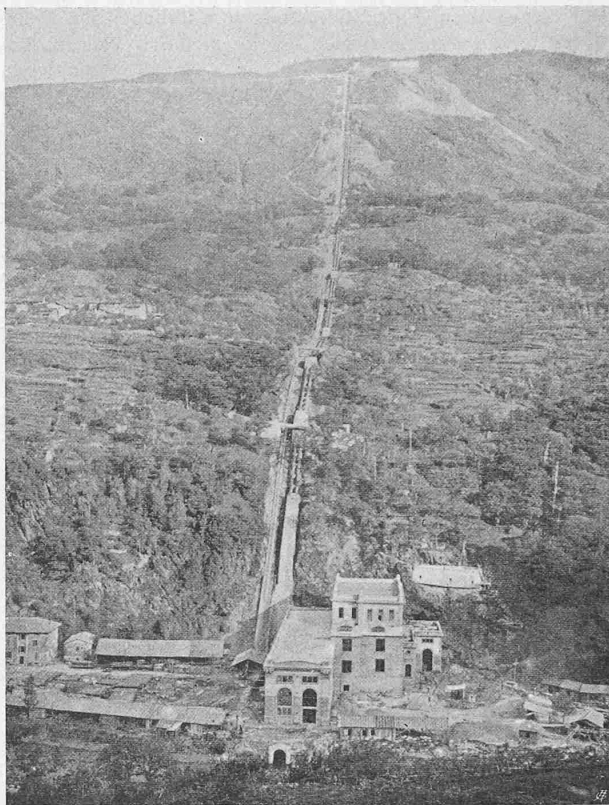


Abb. 32. Druckleitung und Zentrale Cede-golo.

Das Wasserkraftwerk Adamello.

Nach einem von Direktor L. Zodel im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein gehaltenen Vortrag.

Die Zentrale Cede-golo.

Der ungefähr 4,5 km lange Zuleitungskanal ist teilweise als Hangkanal, teilweise als Stollen ausgeführt; er wird begleitet von einem Parallelweg mit Geleise für eine Rollbahn, auf der auch mittels Benzinlokomotive die Baumaterialien, Maschinen und Röhren für die obere Zentrale befördert werden. Ungefähr in der Mitte des Kanals befindet sich ein Ueberfall mit Leerlauf. An das Wasserschloss der unteren Zentrale Cede-golo schliesst sich seitlich ein Ausgleichbecken von $20\,000\,m^3$ Inhalt an, das also im Stande ist, im Notfalle die Turbinen in Cede-golo während zwei Stunden mit $3,7\,m^3/sek$ zu speisen (Abb. 29, S. 54). Bei der Konstruktion der Staumauer, die dieses an dem ziemlich

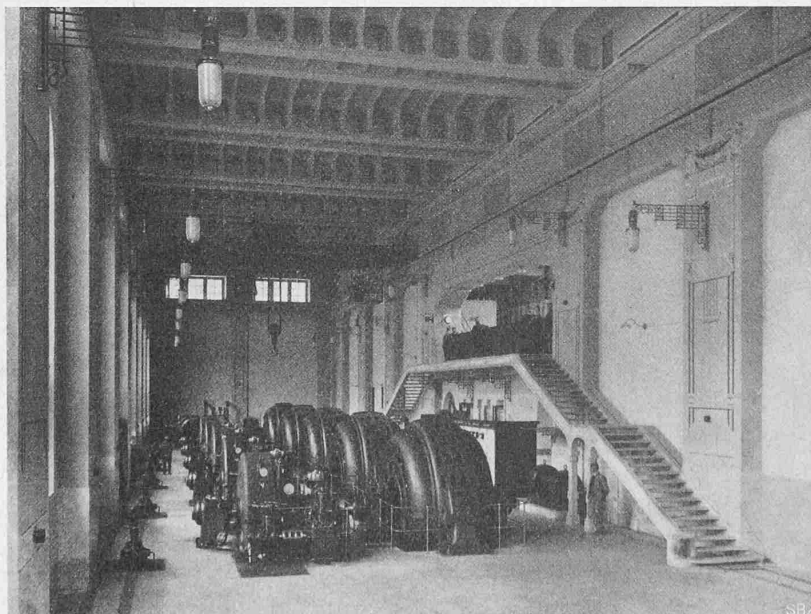


Abb. 35. Maschinensaal der Zentrale Cede-golo.

steilen Abhänge angeordnete Ausgleichbecken gegen die Talseite hin abschliesst, handelte es sich, um zu einer wirtschaftlich sparsamen Lösung zu kommen, darum, das

Becken in der Richtung der Böschungsneigung möglichst schmal zu gestalten. Eine Stauwand vom üblichen Dreiecksprofil hätte von der nutzbaren Breite ziemlich viel in Anspruch genommen, wenn man sie nicht soweit verschieben wollte, dass wieder ihre Höhe und Basisbreite zu gross geworden wären. Aus diesen Gründen entschloss man sich zur Ausführung einer hohlen Stauwand in Eisenbeton, in Form einer Reihe von kastenförmigen Zellen, die mit der Wasserseite kommunizierend, durch den Wasserinhalt selbst das zu ihrer Standsicherheit nötige Gewicht erhalten (siehe Abb. 30 u. 31). Damit wird ein doppelter Vorteil erreicht, denn einmal wird die Mauer sehr leicht und billig, sodann ist sie äusserst raumsparend, denn ihre in drei Etagen übereinander angeordneten Zellen von 15 bis 40 cm Wandstärke und Innenmassen von 3·4·2,35 m bieten einen

nutzbaren Inhalt von rund 4000 m³ dar. Sie sind derart berechnet, dass jeder Querschnitt für sich stabil ist, also der seitliche Zusammenhang der Zellen nicht in Rechnung gezogen wurde. Die Mauer ist nicht direkt auf den Felsen abgesetzt, der den Untergrund bildet, sondern ruht z. T. auf Bogen von 5 bis 8 m Spannweite; die Gesamtlänge der Mauer beträgt 130 m, die mittlere Tiefe des Ausgleichbeckens 7,35 m. Ursprünglich vorgesehene Expansionsvorrichtungen gelangten nicht zur Ausführung. Man hat die nach der Fertigstellung bei grösster Winterkälte sich zeigenden kleinen Risse, fünf an der Zahl, mit elastischer Goudronkomposition gefüllt; das Verfahren hat sich bewährt, denn es konnten weder Wasserverluste noch weitere Bewegungen beobachtet werden. Zur innern Abdichtung der Zellen verwendete man einen auf feines Drahtgeflecht

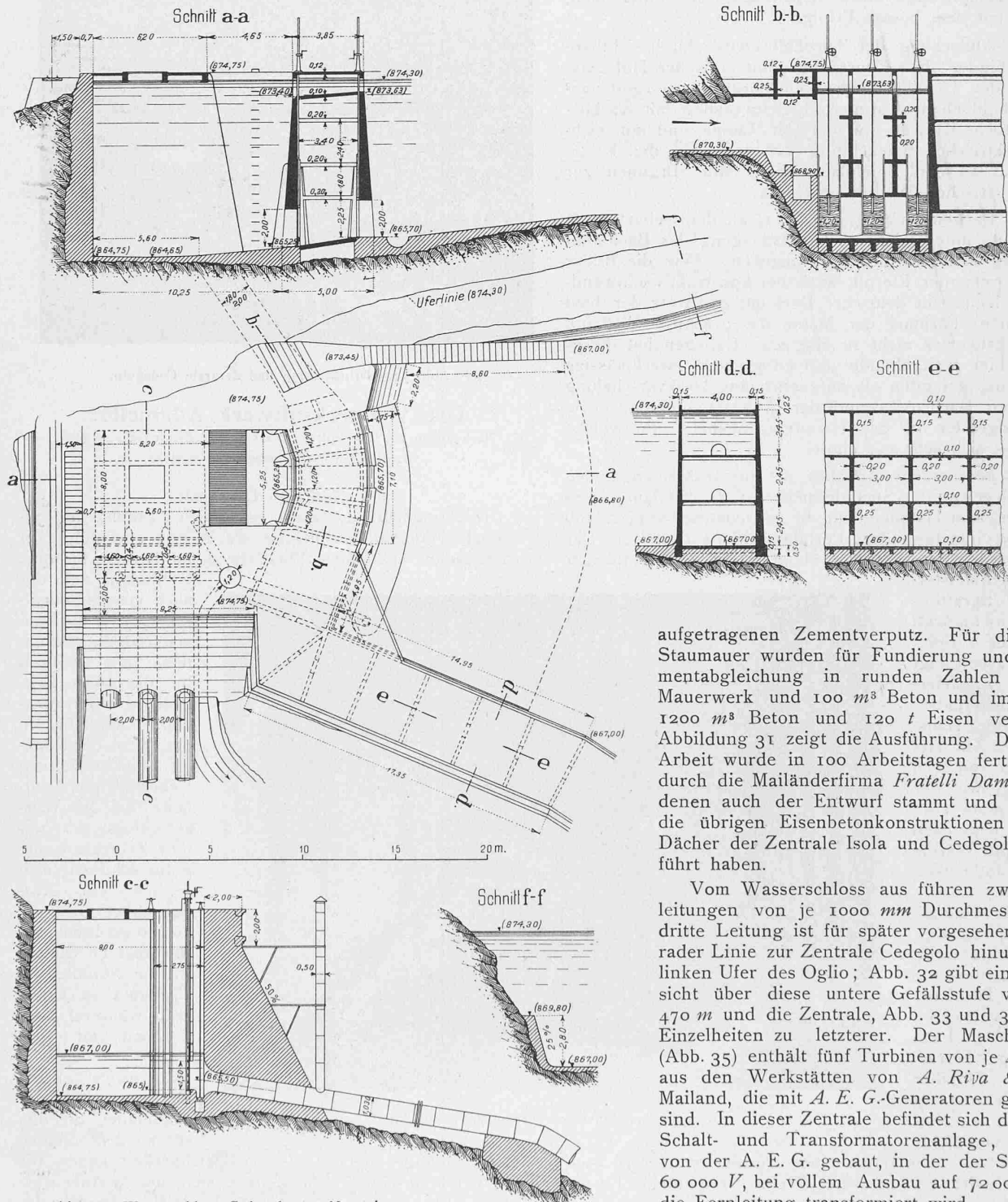


Abb. 30. Wasserschloss Cedegolo. — Masstab 1 : 300.

aufgetragenen Zementverputz. Für die ganze Stauwand wurden für Fundierung und Fundamentabgleichung in runden Zahlen 730 m³ Mauerwerk und 100 m³ Beton und im Aufbau 1200 m³ Beton und 120 t Eisen verwendet. Abbildung 31 zeigt die Ausführung. Die ganze Arbeit wurde in 100 Arbeitstagen fertiggestellt durch die Mailänderfirma *Fratelli Damioli*, von denen auch der Entwurf stammt und die auch die übrigen Eisenbetonkonstruktionen wie die Dächer der Zentrale Isola und Cedegolo ausgeführt haben.

Vom Wasserschloss aus führen zwei Rohrleitungen von je 1000 mm Durchmesser (eine dritte Leitung ist für später vorgesehen) in gerader Linie zur Zentrale Cedegolo hinunter, am linken Ufer des Oglio; Abb. 32 gibt eine Uebersicht über diese untere Gefällsstufe von rund 470 m und die Zentrale, Abb. 33 und 34 (S. 56) Einzelheiten zu letzterer. Der Maschinensaal (Abb. 35) enthält fünf Turbinen von je 4500 PS, aus den Werkstätten von *A. Riva & Cie.* in Mailand, die mit *A. E. G.*-Generatoren gekuppelt sind. In dieser Zentrale befindet sich die grosse Schalt- und Transformatoranlage, ebenfalls von der *A. E. G.* gebaut, in der der Strom auf 60 000 V, bei vollem Ausbau auf 72 000 V für die Fernleitung transformiert wird.

Die Hochspannungsleitung der rund 120 km langen Fernübertragung nach Mailand, für einen völligen Ausbau von vier Gruppen zu je drei Drähten vorbereitet, ist zu je zwei Gruppen auf einem besonderen Gestänge geführt. Der gegenseitige Abstand der beiden Gestänge beträgt 12 m, die normale Höhe der eisernen Gittermasten rund 20 m, der normale Mastenabstand 185 m; dieser erreicht gelegentlich auch 200 m. Im Vergleich zu dem in der Schweiz für derartige Fernleitungen üblichen Mastenabstand von 40 m, höchstens 50 m sei hier erwähnt, dass in Italien schon seit Jahren keine Hochspannungsleitungen mehr unter 120 m Mastenabstand ausgeführt werden. Die Erfahrung spricht dafür, dass trotz der grossen Höhe und entsprechenden Stärke der Masten deren geringere Zahl, wie die geringere Zahl der Isolatoren eine wesentliche Ersparnis gegenüber der engen Mastenstellung ergeben. So weist die 160 km lange Hochspannungslinie der Stadt Mailand von Grosotto her eine normale Mastendistanz von 200 m auf, die gleich lange Fernleitung der „Soc. Lombarda“ von Brusio, bezw. Piattamala nach Castellanza eine solche von 120 m, wobei aber 87 Abstände z. T. erheblich grösser sind bis zu 390 m¹⁾. Es wäre nicht nur aus wirtschaftlichen sondern auch aus ästhetischen Gründen zu wünschen, dass man auch bei uns zu grösseren Spannweiten überginge, denn mit der Zahl der Masten wächst auch die Verunstaltung der von den Fernleitungen durchzogenen Gegenden.

Die Anlage (Cedegolo) konnte schon Anfangs Januar 1910 dem Betrieb übergeben werden, während die obere Anlage Isola seit Anfang November 1910 im Betriebe steht. Begonnen wurde mit dem Bau Anfang 1908. Wenn man bedenkt mit welch enormen Schwierigkeiten bei der Ausführung des grössten Teils der Bauten zu kämpfen war — die Wasserfassungen und die ganze obere Anlage waren während der Winterszeit fast unzugänglich — so muss die Fertigstellung in dieser Zeit als eine ganz hervorragende Leistung anerkannt werden, die nur möglich wurde unter zielbewusster Leitung, vorzüglicher Organisation und unter Zuhilfenahme aller Hilfsmittel, die die heutige moderne Technik bietet. Zuerst wurde bei dem Dorfe Fresine am Salarno eine Hilfszentrale von 300 PS errichtet, von der aus über das ganze Baugebiet elektrische Kraftleitungen gezogen

wurden. Ueber 60 Motoren waren in Tätigkeit, die Aufzüge und Hebemaschinen aller Art, Luftbahnen, Pumpen, Luft-Kompressoren usw. betrieben. Die Oberleitung führte der Generaldirektor der Gesellschaft, Ingenieur *Covi* in Mailand, der sich schon durch die mustergültige Durchführung der Bauten der Zentralen Paderno und Trezzo hervorgetan hat. Die Bauleitung lag in den Händen des Ingenieurs *Carminati* von Bergamo und seines Stellvertreters Ing. *Vassena*. Die Oberaufsicht über den elektrischen Teil hatte Ingenieur *Roncalier* von der Gesellschaft.

Das Wasserkraftwerk Adamello.

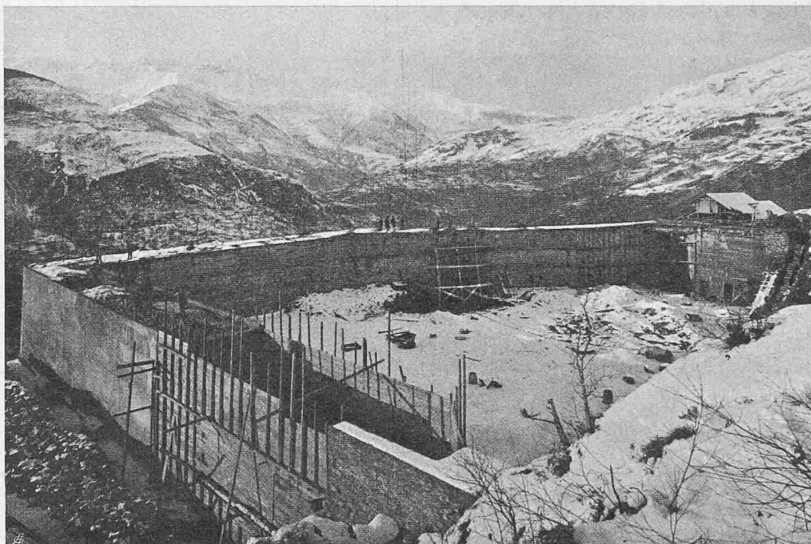


Abb. 31. Ausgleichsbecken für die Zentrale Cedegolo, in Ausführung begriffen.

Städtebau-Ausstellung Zürich 1911.

Die Eröffnung unserer Städtebau-Ausstellung am kommenden Samstag, 4. Februar, steht bevor. Ueber ihre Entstehung und Zweckbestimmung haben wir auf Seite 309 letzten Bandes am 3. Dezember 1910 bereits berichtet. Heute können wir den Fachgenossen mitteilen, dass die Ausstellung in der Tat das bieten wird, was ihre Veranstalter im Auge hatten: eine hübsche Sammlung vorbildlicher Arbeiten aus dem Gebiete neuzeitlichen Städtebaues, ein vielseitiges und lehrreiches Studienmaterial, von dem wir hoffen, es werde fruchtbringende Anregungen verbreiten. Die Umstände, namentlich der sehr knapp bemessene Termin, brachten es mit sich, dass von den schweizerischen Städten nicht viel mehr als die Uebersichtspläne der hauptsächlichsten von ihnen zur Ausstellung

gelangen, immerhin mit verschiedenen wertvollen Ergänzungen. Von Zürich und seiner Entwicklung war es noch möglich ein etwas umfangreicheres Bild zu geben, durch eine Auswahl alter Stadtpläne und Ansichten aus der Stadtbibliothek, ergänzt durch verschiedene neue Arbeiten des städtischen Tiefbauamtes, des Vermessungsamtes und der städtischen Strassenbahndirektion. Dazu kommen einige private Arbeiten, die Umarbeitung älterer, schematischer Bebauungspläne in Zürich, bezw. seiner nächsten Umgebung zeigend. Erwähnt sei auch der neue Bebauungsplan über das ganze Gemeindegebiet der Stadt Solothurn, der vollständig von dem bisher üblichen Stadtplan-Charakter abweicht.

Das Wesentliche der Ausstellung aber bildet das nicht schweizerische Planmaterial, das wohl schwerlich jemals wieder in dieser Mannigfaltigkeit bei uns in der Schweiz wird vor Augen geführt werden können und auf das wir schon deshalb die Fachleute und Alle, denen die Sorge um diese Dinge von Amtes wegen auferlegt ist, mit Nachdruck aufmerksam machen möchten. Da sind, um vom Kleinen ins Grosse zu gehen, vor allem zu nennen

1) Nähere Angaben und Längenprofil in Bd. LI, S. 110.

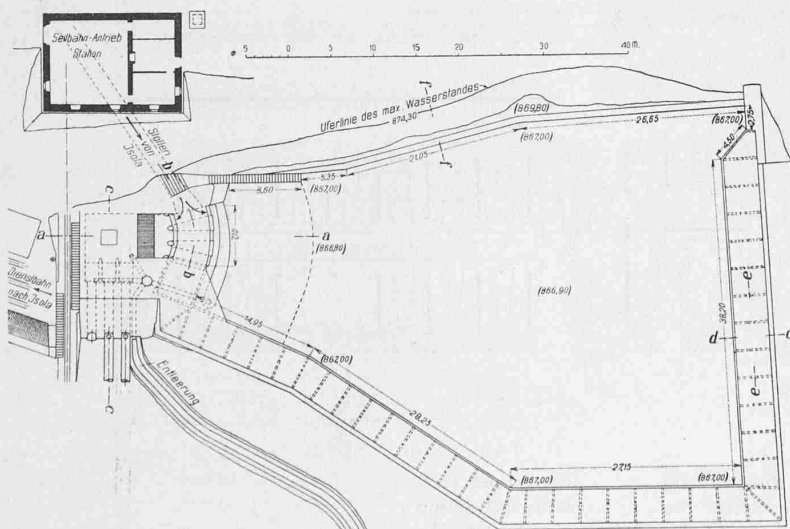


Abb. 29. Lageplan von Wasserschloss und Ausgleichsbecken Cedegolo. — 1 : 800.

die Sammlung geradezu vorbildlicher Bebauungs- und Quartierpläne der Städte Essen a. d. Ruhr, Cöln, Crefeld, Barmen, Elberfeld, Stuttgart, München, darunter Arbeiten von den Koryphäen der neuern Städtebaukunst wie Camillo Sitte, Stübben, Jansen und noch mancher Anderer. Dann viele Beispiele älterer und neuerer Kleinwohnungsanlagen und Arbeiter-Kolonien, so vor allem jene von Krupp in Essen, aber auch äusserst interessante historische Beispiele ganz alter Kleinsiedelungen, wie die der „Fuggerei“ in Augsburg (aus dem Jahr 1519) und die 500-jährige Gartenstadt St. Johannis bei Nürnberg. Recht interessant sind auch die Pläne alter Städte und Strassendurchbrüche in der Nähe historischer Bauwerke, z. B. Nürnberg, Bremen, Salzburg u. a. Sodann finden wir Pläne und Ansichten grosser öffentlicher Parkanlagen von Cöln, Hamburg, Lübeck, Wien. Von Beispielen monumentalen Städtebaues verdient besondere Erwähnung eine Sammlung prächtiger alter Pläne von Paris vom Jahre 1285 bis in die Gegenwart, dann sehr interessante Stadterweiterungspläne, z. B. für Haag von H. P. Berlage und für Stockholm, Gothenburg, Helsingfors usw.

Endlich sei auf das Hauptstück der Ausstellung hingewiesen,

In der Ausstellung selbst wird ein hübsches Lese- und Literaturzimmer eingerichtet, wo eine Auswahl aus der städtebaulichen Literatur aufgelegt ist, und wo auch Bestellungen auf Bücher und Zeitschriften vermittelt werden. Ueberhaupt lässt es die Ausstellungsleitung, Herr Direktor de Praetere, an nichts fehlen was dazu beitragen kann, dem reichen Inhalt auch einen schönen Rahmen zu verleihen. So sollen im Vortragssaal des Kunstgewerbemuseums periodische Lichtbilder-Vorführungen charakteristischer Städtebilder mit textlichen Erläuterungen stattfinden. Fügen wir noch bei, dass eine Reihe von Vorträgen in Aussicht genommen ist, über die wir rechtzeitig berichten wollen, erklärende Führungen durch die Ausstellung veranstaltet werden, so können wir zuversichtlich erwarten, dass die Ausstellung den schweizerischen Fachgenossen manche Anregung von bleibendem Werte bieten werde.

Dem Vortragsprogramm vorgehend können wir heute schon mitteilen, dass voraussichtlich am 12. und am 15. Februar die beiden Vorträge: „Dorf und Stadt, Studien über die Entwicklung menschlicher Siedelungen“ und „Die Bedeutung und Vorbereitung von Wettbewerben im modernen Städtebau“ stattfinden werden. Der Vortragende, Reg.-Baumeister *Gustav Langen* aus Berlin, wird in jenen Tagen auch an den Führungen, namentlich betr. des Gross-Berliner Wettbewerbs, sich beteiligen.

Das Kraftwerk Adamello.

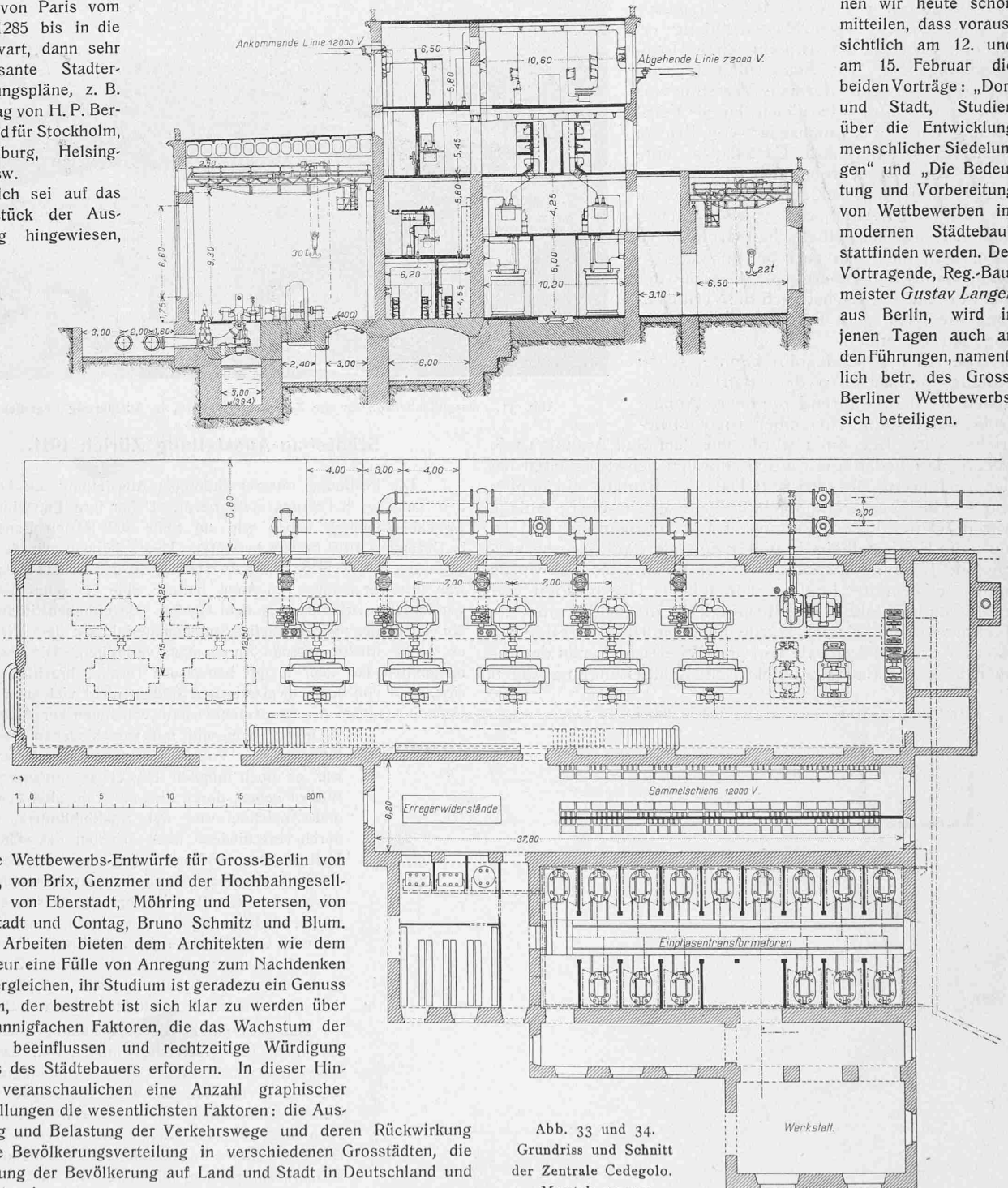


Abb. 33 und 34.
Grundriss und Schnitt
der Zentrale Cedegolo.
Masstab 1 : 400.

auf die Wettbewerbs-Entwürfe für Gross-Berlin von Jansen, von Brix, Genzmer und der Hochbahngesellschaft, von Eberstadt, Möhring und Petersen, von Havestadt und Contag, Bruno Schmitz und Blum. Diese Arbeiten bieten dem Architekten wie dem Ingenieur eine Fülle von Anregung zum Nachdenken und Vergleichen, ihr Studium ist geradezu ein Genuss für den, der bestrebt ist sich klar zu werden über die mannigfachen Faktoren, die das Wachstum der Städte beeinflussen und rechtzeitige Würdigung seitens des Städtebauers erfordern. In dieser Hinsicht veranschaulichen eine Anzahl graphischer Darstellungen die wesentlichsten Faktoren: die Ausbildung und Belastung der Verkehrswege und deren Rückwirkung auf die Bevölkerungsverteilung in verschiedenen Grosstädten, die Verteilung der Bevölkerung auf Land und Stadt in Deutschland und der Schweiz usw.