

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 4 (1911-1912)

Heft: 2

Artikel: Das Elektrizitätswerk Kandergrund der bernischen Kraftwerke A.-G. Bern [Schluss]

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920533>

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: 23.07.2025

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

dass für die hochwertigen Güter die direkte Wasserfracht der Eisenbahnfracht weit überlegen sein wird. Etwas anderes wird es bei Massengütern sein, wo immer mit der Konkurrenz der Staatseisenbahnen gerechnet werden muss; Baumwolle geht von Bremen nach Chemnitz billiger mit der Bahn direkt als über Hamburg-Riesa auf der Elbe und von da mit der Bahn weiter nach Chemnitz, und Petroleum und Getreide gehen heute von Bremen nach Lindau zu fast gleichem Preise direkt mit der Eisenbahn wie über Rotterdam-Mannheim auf dem Rhein und von da mit der Bahn weiter.

Die Tarifbildung ist ein Akt der Hoheitsrechte des Staates und unterliegt bekanntlich keinem parlamentarischen Mitbestimmungsrechte, und die Staatseisenbahnen in Preussen wenigstens haben sich nicht gescheut, stellenweise Ausnahmetarife einzuführen,

minösen Transporten, für die die grossen Fahrzeuge auf den Wasserstrassen besser geeignet und in ihrer Transportleistung billiger zu arbeiten in der Lage sind.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich für die Schweiz, namentlich für die Nordostschweiz, durch die Schiffbarmachung des Rheines bis zum Bodensee, die die Schifffahrtsstrasse Rotterdam-Basel um rund 150 km verlängert, eine Reihe von Vorteilen bei weiser Beschränkung in der Wahl der Mittel, bei der Verfolgung der Ziele, bei dem Zusammengehen mit den benachbarten Ländern und mit den vorhandenen Verkehrsanstalten: Eine Verbilligung des Bezuges der Rohstoffe und der Konsumartikel, des Versands von Fabrikaten, die Schaffung von neuen gewerblichen Ansiedlungen, die Steigerung des Exports und die Verbesserung der Handelsbilanz.

Werden die Aufgaben Ihres Verbandes erfüllt sein, dann wird auch das Bodensee-Becken den weiteren Anschluss nach Osten suchen, dann wird die wirtschaftliche Bedeutung dieses uralten Handels und Kulturzentrums so zunehmen, dass auch der Donaustrom, der die Güter der fruchtbaren osteuropäischen Wirtschaftsgebiete für Mittel- und Westeuropa heranzubringen soll, den Weg zum Bodensee durch einen Kanal Ulm—Bregenz—Lindau suchen und finden wird.

Dieses letztere Ziel ist eine der Hauptaufgaben des jüngst erwähnten „Deutsch-Österreichisch-Ungarisch-Schweizerischen Verbandes für Binnenschifffahrt“, auf dessen letzter Tagung unser Freundschaftsbund

eine neue Festigung erfahren hat.

Ihrem Vereine aber wünsche ich von Herzen baldige Erfüllung Ihrer Hoffnungen; Ihrem friedlichen Kampfe Heil und Sieg, Ihrem Lande Blühen und Gedeihen von der Fortführung der Rheinschifffahrt bis zum Bodensee.



Das Elektrizitätswerk Kandergrund der bernischen Kraftwerke A.-G. Bern.

(Schluss.)

Das Tracé des Stollens führt nordwestlich unter der Felstrümmerhalde und Moräne gegen das feste Gebirge, in dem es beinahe parallel zum Fluss bis zum Wasserschloss oberhalb Bunderbach verläuft.

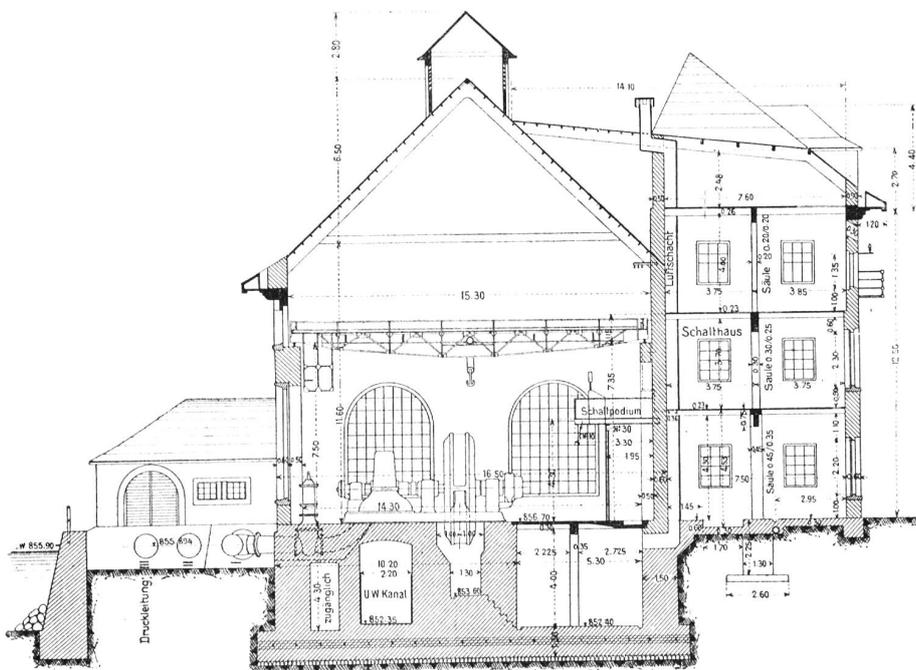


Abbildung 9. Elektrizitätswerk Kandergrund. Querschnitt durch die Zentrale. Maßstab 1:300.

die den Wasserstrassen gerade den Verkehr in Massengütern wegnehmen.

Wir müssen bei unseren Binnenschifffahrtsbestrebungen auf dieses Verhältnisse ein scharfes Augenmerk halten und alle Mittel und Hebel in Bewegung setzen, um in unseren Staaten ein freundschaftliches Einvernehmen mit den Staatseisenbahnen herbeizuführen. Beide müssen sich gegenseitig ergänzen und unterstützen; sie dürfen sich nicht bekämpfen. Und daraus ergibt sich auch für die Bestrebungen hier in der Nordostschweiz die Lehre, die Bevölkerung davon zu überzeugen, dass die Eisenbahnen für Staat und Volk zwar höchst wertvolle gemeinnützige Einrichtungen sind, dass sie aber namentlich da, wo natürliche Wasserstrassen vorhanden sind, ihre Ergänzung finden in der Binnenschifffahrt, die jene entlastet von unrentabeln, mühseligen, volu-

(Siehe Tafel I). Die totale Länge des Stollens beträgt 4214 m, der lichte Querschnitt 3,72 m² und das Gefälle 1,6⁰/₁₀₀. Durch den Stollen können per Sekunde 6 m³ Wasser abfließen. Der Stollen ist auf eine Länge von 2020 m vollständig ausgemauert; der übrige Teil, in gesundem Felsen liegend, ist mit betonierten Widerlagern und Sohle versehen. Der Stollen besitzt zwei Über- und Leerläufe, den ersten beim Lauenenbach bei km 1+893 und den zweiten beim Hohbalmengraben bei km 4+214.

Der Stollen mündet in das Wasserschloss, das aus einem 170 m langen Tunnel von 44 m² lichter Fläche besteht. (Siehe Tafel II.) An diesen Tunnel schliessen sich vier seitliche Kammern von gleichem Querschnitt in einer Gesamtlänge von 172 m an. Die ganze Fläche des Wasserschlosses

ausgeführt. Die Wandstärke der Röhren variiert von 7 bis 25 mm. Die Leitung lagert auf 84 Stützpunkten und ist durch sechs Verankerungsklötze in ihrer Lage festgehalten. Sie besitzt drei Dilatationsmuffen. Oben, unmittelbar nach dem Wasserschloss, ist die Druckleitung durch eine Drosselklappe, die vom Maschinenhaus aus bedient werden kann abschliessbar. Unterhalb der Drosselklappe ist ein Entlüftungsrohr angebracht. Die Drosselklappe wie das Entlüftungsrohr sind in einer im Fels ausgesprengten Kammer untergebracht. Unten beim Maschinenhaus erhält jede der Druckleitungen einen Abschlusschieber. Alle drei Leitungen werden unten durch ein Verbindungsrohr verbunden (siehe Abbildung 8). Dieses Verbindungsrohr mit den zugehörigen Schiebern macht es bei eventuellen Ausserbetrieb-

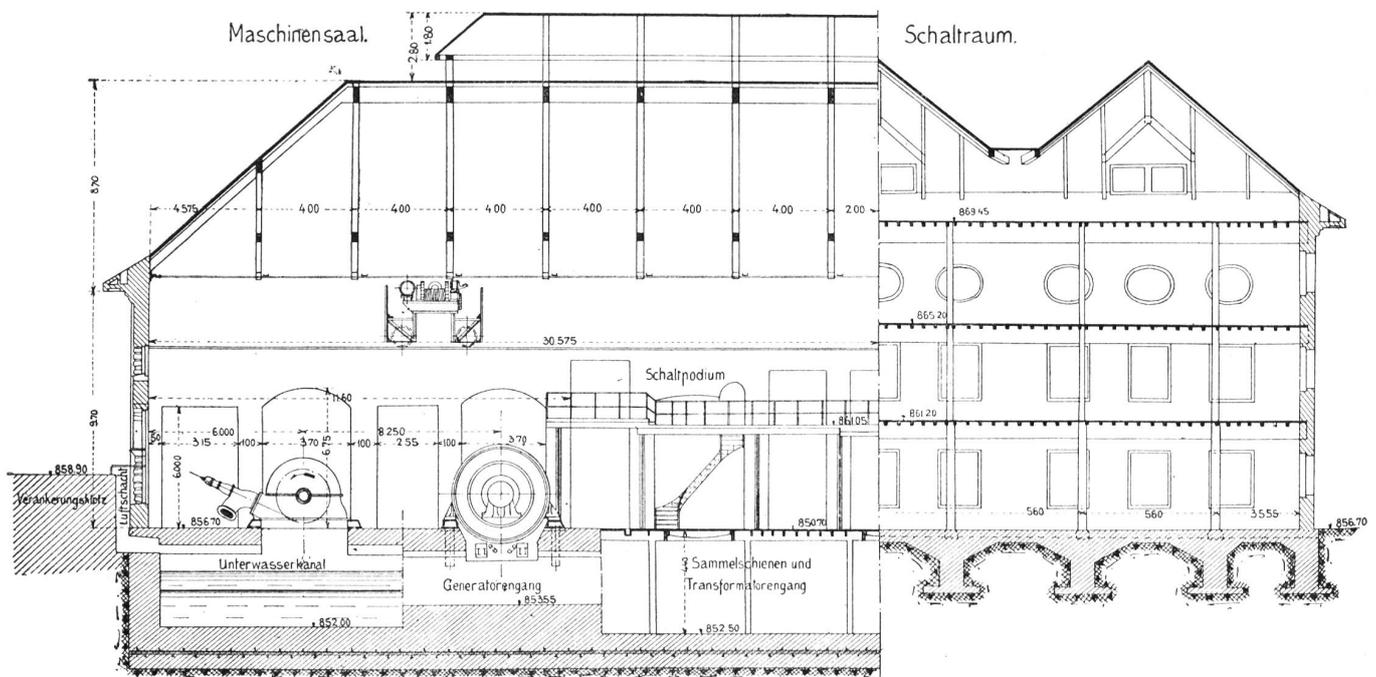


Abbildung 10. Elektrizitätswerk Kandergrund. Längsschnitt durch die Zentrale. Maßstab 1:300.

beträgt 1700 m², das Volumen des darin aufgespeicherten Wassers 15,000 m³. Im Bedarfsfalle kann das Wasserschloss durch einen Leerlauf geleert werden.

Vom Wasserschloss soll das Wasser durch drei eiserne Druckrohrleitungen von je 1,0 m Durchmesser zur Zentrale geführt werden. (Siehe Tafel I, sowie Abbildung 7.)

Von diesen drei Druckleitungen ist vorläufig nur eine gebaut. Diese Leitung ist oben in einem zuerst horizontalen, dann auf eine Länge von 105,6 m stark geneigten Stollen, dann auf eine Länge von 539 m offen verlegt. Das Traçé ist ganz gradlinig. Das Gefälle variiert von 31,6 bis 82,7⁰/₁₀₀.

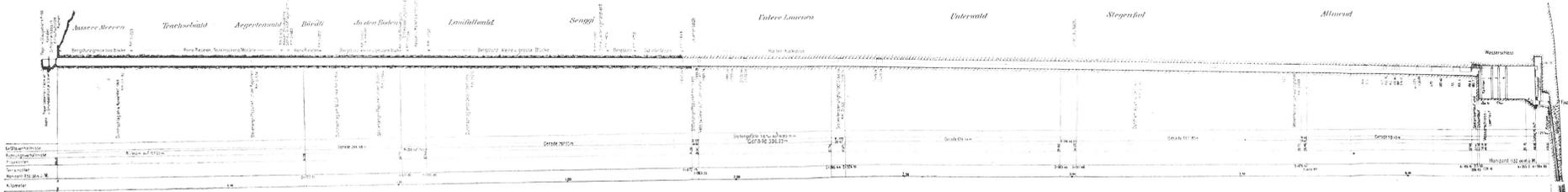
Der obere Teil der Druckleitung ist auf eine Länge von 142 m in genieteten Röhren, der untere Teil auf 503 m Länge in geschweissten Röhren

setzungen einer Leitung möglich, dass die an sie angeschlossenen Maschinenaggregate durch eine andere Leitung bedient werden können. Das Gewicht der Leitung, ohne die Abschlussorgane, beträgt 370,000 kg. Die Leitung wurde durch die A.-G. Kesselschmiede Richterswil geliefert und montiert.

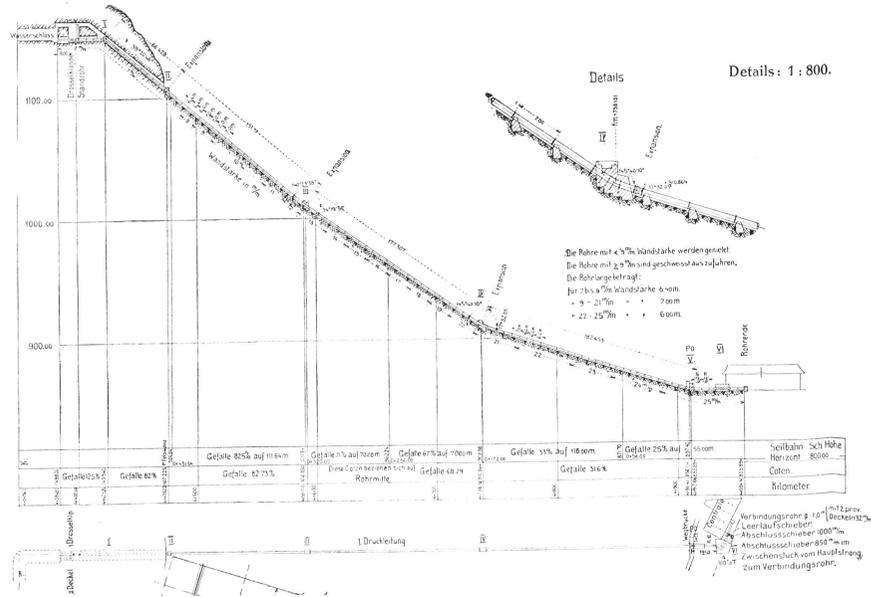
Jede der drei Rohrleitungen wird je zwei Maschinenaggregate von je rund 4000 P.S. bedienen, die bei rund 300 m Gefälle arbeiten.

Zur Aufnahme der Maschinenaggregate dient das 61 m lange und 15,3 m breite Maschinengebäude. (Siehe Abbildungen 8, 9 und 10.) Der Hauptteil desselben musste sehr tief unter die Sohle der Kander fundiert werden. Es steht in der ganzen Ausdehnung auf einer armierten Betonplatte von 62 m Länge, 18 m Breite und 1,2 m Dicke. Zur

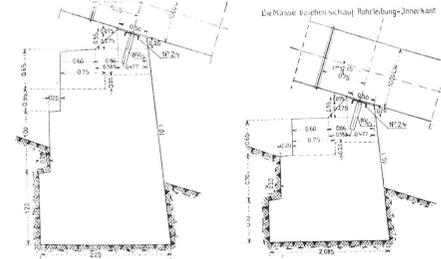
Längensprofil durch Einlauf, Stollen, Druckleitung und Maschinenhaus. Maßstab: Längen 1:12.000, Höhen 1:1200.



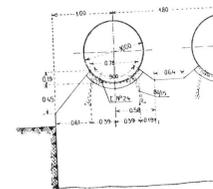
Längensprofil der Druckleitung
Längen | 1:4000
Höhen | 1:4000



Normalen für die Stützpunkte der Rohrleitung in der untern Gefällsstufe.

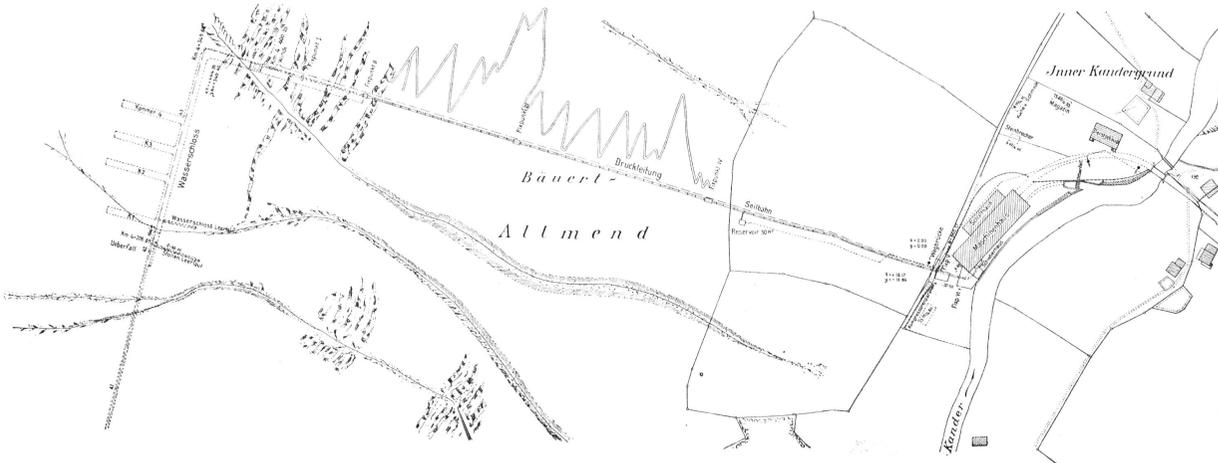


Schnitt normal zur Lagerfläche.

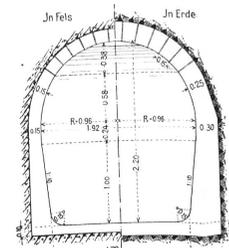


Maßstab
1:80

Situationsplan von Wasserschloss, Druckleitung und Zentrale.
Maßstab: 1:3500.

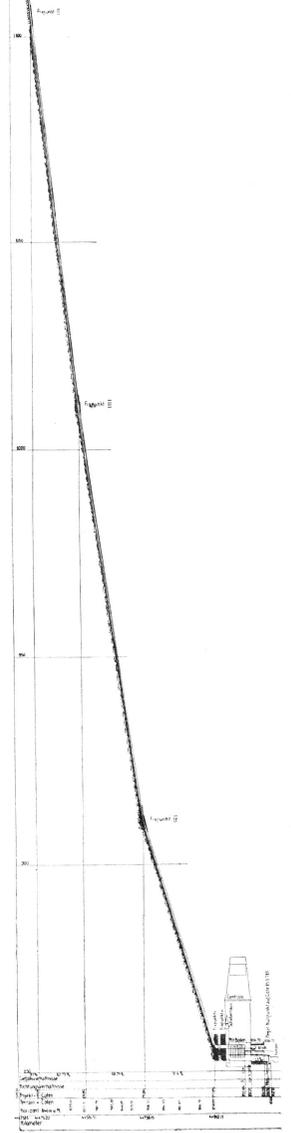


Stollenquerschnitte.



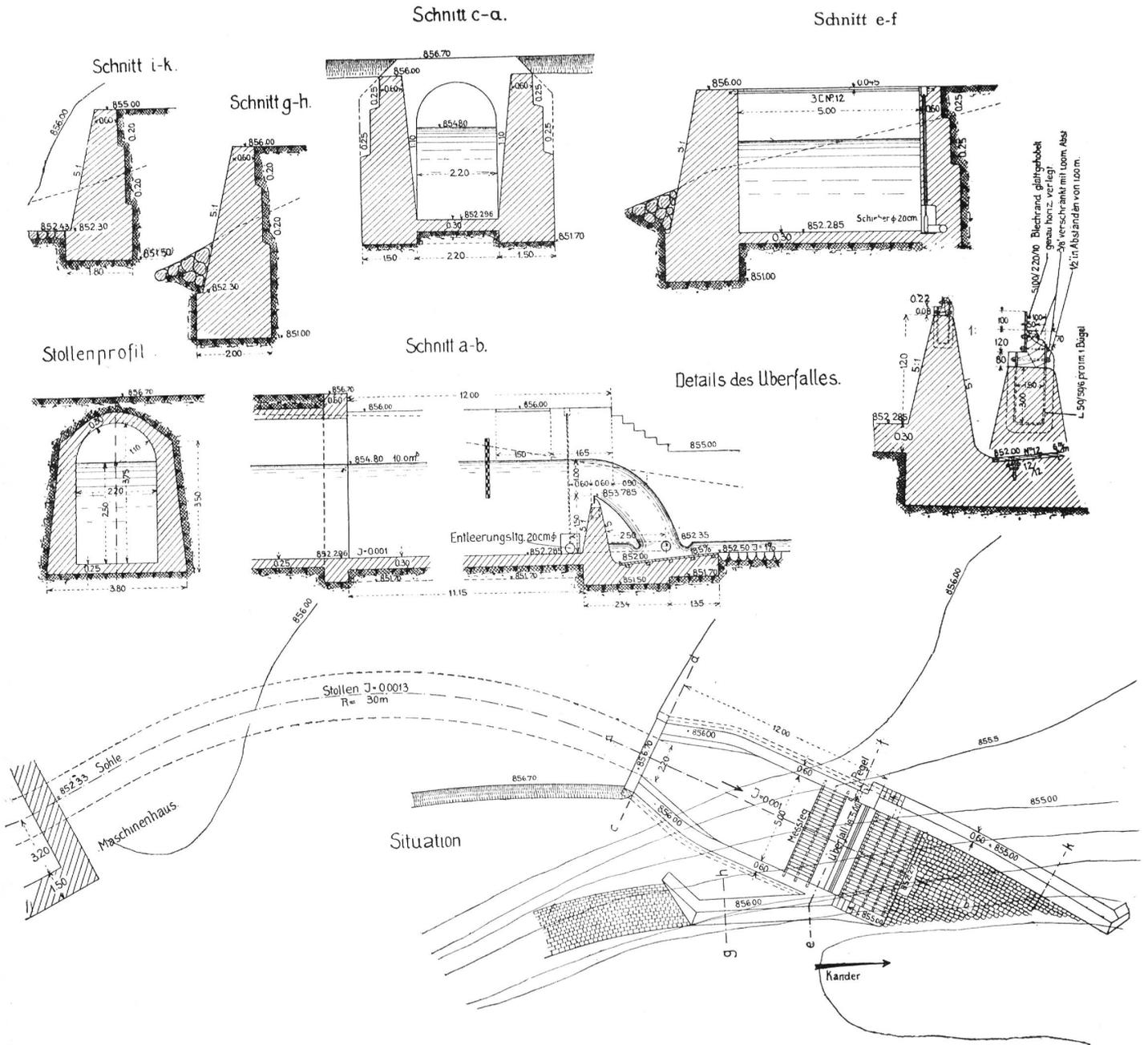
Leichte Fläche	3.72 m ²	
Stollensfläche	0.00 m ²	
Max. Leistung	6.00 m ³	(füllung 2.00)
2.05 x 2.31 x 1.34	= 0.638 m ³	: Widerlager = 2.62 x 2.50 x 1.30 = 0.870 m ³
2.05 x 0.7	= 0.210 m ³	: Auflage = 2.05 x 0.70 = 0.420 m ³
0.10 x 1.72	= 0.172 m ³	: Sohle = 0.15 x 1.72 = 0.258 m ³
	0.918 m ³	: Total Betonmauerwerk = 1.688 m ³
11 Stück 0.8 x 0.8 x 1.10 m		: Gewicht pro Stein = 11 Stück x 0.8 x 0.8 x 1.10 = 0.858 m ³
0.33 x 0.5 x 0.16 x 2.4 x 1.10 m		: Anzahl pro Stein = 0.33 x 0.5 x 0.16 x 2.4 x 1.10 = 0.33

Maßstab 1:60.



Armierung dieser Platte waren 3240 laufende Meter schwere Eisenbahnschienen nötig. Sämtliche Böden und Dächer des Gebäudes sind durch die Firma O. Gautschi in Bern aus armiertem Beton, System Hennebique, ausgeführt. Das Dach erhielt eine Schieferabdeckung. Die Studien für die Fassaden

zugeführt. (Siehe Abbildung 11.) Dieser Kanal ist zum Teil gewölbt und zum Teil offen ausgeführt. Auf der ganzen Länge des Maschinengebäudes sind die Wandungen und die Sohle des Unterwasserkanals zum Schutze gegen Unterspülungen mit Eisenplatten belegt, der übrige Teil ist glatt ver-



Maschineller und elektrischer Teil.

In der Maschinenhalle, die für die Aufnahme von sieben Maschineneinheiten bemessen ist, sind zurzeit zwei Maschineneinheiten aufgestellt. (Siehe Abbildung 12.) Diese bestehen aus je einer Pelton-turbine mit horizontaler Axe, die direkt mit einem Drehstrom-Generator auf gemeinsamer Grundplatte, in dreilageriger Bauart zusammengebaut ist. Jede Turbine hat bei einem Gefälle von ca. 300 m, bei einem Wasserverbrauch von ca. $1,3 \text{ m}^3$ per Sekunde

stehen können. Dies wird dadurch erreicht, dass die Stärke des Wasserstrahles, der auf das Turbinenrad wirkt, bei wechselnden Belastungen nur so langsam verändert wird, dass eine Gefährdung der Rohrleitung ausgeschlossen ist. Bei plötzlichen und grossen Belastungsschwankungen wird eine gute Regulierung dadurch erzielt, dass der Oldruckregulator in solchen Fällen den Wasserstrahl während einer entsprechenden Zeit ganz oder teilweise vom Turbinenrad ablenkt.

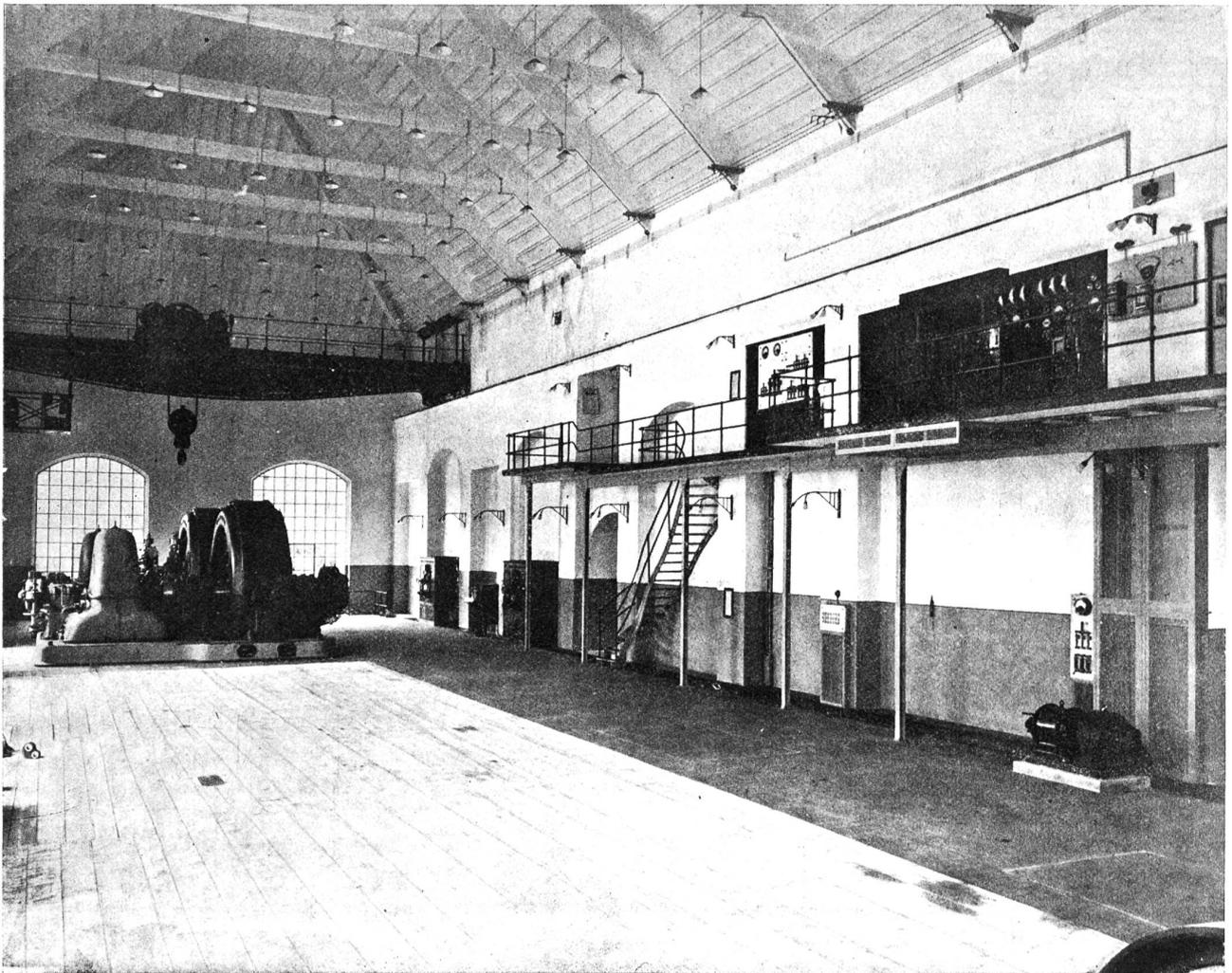


Abbildung 12. Elektrizitätswerk Kandergrund. Inneres des Maschinenhauses.

und bei 300 Touren pro Minute eine Leistung von 4000 P.S., welche Energie der angebaute Drehstrom-generator in Form von Drehstrom von 16,000—17,600 Volt Spannung und 40 Perioden pro Sekunde abgibt.

Jede Turbine ist für die Regulierung der Tourenzahl mit einem Oldruckregulator versehen. Dieser Regulator ist derart gebaut, dass unter keinen Umständen in der Hauptrohrleitung, die vom Wasserschloss nach den Turbinen führt, gefährliche Wasserschläge oder sonstige abnormale Wasserdrücke ent-

Die bis jetzt mit dieser Regulierung gemachten Proben haben ein sehr gutes Resultat ergeben.

Die Generatoren zeichnen sich dadurch aus, dass sie die verhältnismässig hohe Spannung von 16,000 Volt direkt erzeugen. Die Isolation der Hochspannungswicklung derselben ist daher sehr reichlich und unter Verwendung von bestem Isoliermaterial ausgeführt und mit 40,000 Volt geprüft worden.

In der Maschinenhalle befindet sich ein Schaltpodium, auf dem die für den elektrischen Betrieb

der ganzen Anlage nötigen Messinstrumente vereinigt sind und von welchem aus der Reguliermechanismus der Turbinen in der Maschinenhalle, sowie die elektrischen Apparate im Schaltraum beeinflusst und betätigt werden können.

Die von den Generatoren abgegebene Energie wird durch im Souterrain der Zentrale verlegte Leitungen an die im Schaltgebäude eingebaute Schaltanlage abgegeben und gelangt von dort in das allgemeine Verteilungsnetz.

Das Schaltgebäude, das wie schon erwähnt, an das Maschinengebäude angebaut ist, besteht aus dem Erdgeschoss und drei Etagen. Auf der ersten Etage sind neben den Strom- und Spannungswandlern automatische Ölschalter eingebaut, mittelst welchen die Generatoren sowie die abgehenden Leitungen auf die in der zweiten Etage eingebauten Sammelschienensysteme geschaltet werden können. In der dritten Etage und im Parterre sind die Blitzschutzvorrichtungen der abgehenden Leitungen eingebaut. Da die Generatoren der Zentrale Kandergrund eine verhältnismässig hohe Spannung direkt erzeugen, ist diesen Blitzschutzvorrichtungen besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Es sind Kondensatorenbatterien und Funkenstrecken mit Vorschaltwiderständen sowie Wasserstrahler der zum Einbau gelangt.

Zur Erzielung einer möglichst hohen Betriebssicherheit ist die Schaltanlage nach dem Zellen-system in der Weise gebaut, dass alle Leitungen und Apparate, zur Vermeidung von direkten Kurzschlüssen, durch armierte Betonwände voneinander getrennt sind.

Im Schaltgebäude ist ausserdem eine Akkumulatorenbatterie aufgestellt, welche die nötige Energie für die vom Schaltpodium abgehenden Fernbetätigungs- und Signalleitungen liefert und auf welche in besonderen Fällen ein Teil der Beleuchtung der Schaltanlage und der Zentrale geschaltet werden kann. Die zur Speisung dieser Batterie nötige Umformergruppe befindet sich unter dem Schaltpodium in der Maschinenhalle; die dazu gehörige Schaltanlage ist auf dem Schaltpodium aufgestellt.

Im Schaltgebäude ist ferner der für die Beleuchtung der Zentrale und des Maschinistenwohnhauses nötige Lichttransformator aufgestellt sowie ein Transformator für den Betrieb des Laufkranens, der Lade-gruppe, des Werkstättenmotors etc. Die zu diesen Transformatoren gehörende Schaltanlage befindet sich ebenfalls auf dem Schaltpodium.

Im Schaltgebäude befindet sich im weitem das Bureau des Obermaschinen, sowie das Esszimmer und der Waschraum für das Personal.

Die Turbinen der Zentrale Kandergrund wurden von Piccard Pictet & Cie. in Genf geliefert und montiert; die Generatoren von Brown Boveri & Cie. in Baden. Die Apparate der Blitzschutzvorrichtung

lieferte die Société Générale des Condensateurs électriques Fribourg; die übrigen elektrischen Apparate sind in der Hauptsache von Brown Boveri & Cie. bezogen worden.



Die Aussichten der italienischen Binnenschifffahrt.

Aus Rom wird uns geschrieben:

Das am 2. Januar 1910 in Kraft getretene italienische Gesetz über die Binnenschifffahrt sah den Erlass einer Vollziehungsverordnung vor, die erst über den Wert der ganzen Arbeit entscheiden konnte. Denn das Gesetz bestimmt, dass die schiffbaren Wasserstrassen nach ihrer Bedeutung in vier Klassen eingeteilt werden, wonach sich dann auch die Beteiligung des Staates, der Provinzen und der Gemeinden richten muss. In die erste Kategorie fallen diejenigen Linien, die vorwiegend für die Landesverteidigung von Bedeutung sind und für die der Staat daher alle Kosten des Baues und des Unterhaltes übernimmt. Welche Linien dazu zu zählen sind, werden begreiflicherweise die militärischen Behörden zu entscheiden haben. Von grösserer Bedeutung ist dagegen die zweite Klasse, in die nach dem Wortlaut des Gesetzes diejenigen Wasserstrassen einzuschreiben sind, die „allein oder in Verbindung untereinander schiffbare Strassen bilden, die zu einem Seehafen oder einem gleichgestellten Binnenhafen führen.“ Die dritte Klasse umfasst sodann diejenigen Kanäle, die zwar den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, aber für den Handelsverkehr von Ortschaften nützlich sind, die gewerbliche oder landwirtschaftliche Bedeutung aufweisen, die vierte alle übrigen Wasserstrassen. Nun hat vor einiger Zeit der Arbeitsminister das Verzeichnis der in die zweite Klasse fallenden Wasserstrassen veröffentlicht, sodass der Durchführung des für die Entwicklung der italienischen Binnenschifffahrt weitaus wichtigsten Teils des Gesetzes nichts mehr im Wege steht. Es ist auch darum zu begrüssen, dass die Entscheidung verhältnismässig rasch gefallen ist, weil in vielen Kreisen die etwas gewagte Hoffnung sich regte, der Staat würde einige der für den Handel wichtigsten Wasserstrassen, zum Beispiel Mailand-Venedig, Florenz-Livorno, Terni-Rom-Fiumicino, in die erste Klasse eintragen und damit alle Kosten auf sich nehmen. Damit aber wäre, wie die „Rassegna dei Lavori Pubblici“ meint, nicht nur der Sinn und Geist des Gesetzes verfälscht und dem Staat eine übergrosse Last aufgebürdet worden, sondern auch der Geist privater Initiative hätte darunter leiden müssen, der in diesen Aufgaben bei Gewährung einer vernünftig bemessenen Staatsbeihilfe Wunder wirken kann. Eine gewisse militärische Bedeutung kommt wohl allen Binnenschifffahrtslinien zu,