Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 61/62 (1913)
Heft: 1

Artikel: Die Aluminium-Werke Vigeland bei Vennesla in Norwegen
Autor: Wüthrich, C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-30656

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: 12.07.2025

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

INHALT: Die Aluminium-Werke Viegeland. — Das Verwaltungsgebäude der Rhätischen Bahn in Chur. — Neuerungen im Bau elektrischer Aufzüge. — Miscellanea: Gasheizung für Kirchen. Wechselstrombahn in Norwegen. Ein neuer Repulsions-Bahnmotor. Löntschwerk. Brienzerseebahn. Hydrodynamische Arbeitsübertragung im Schiffsantrieb. Die zunehmende Austrocknung der Grunewaldseen bei Berlin. Dampfturbinen von 40000 *PS*. Heizkesselwagen. Internationale Rheinregulierung. Eidg. Kunstkommission. — Konkurrenzen: Frauenarbeitsschule Basel. — Nekrologie: C. Poult. — Korrespondenz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Technischer Verein Winterthur. Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. — Submissions-Anzeiger.

Tafeln 1 bis 4: Das Verwaltungsgebäude der Rhätischen Bahn in Chur.

Band 61. **Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.** **Nr. 1.**

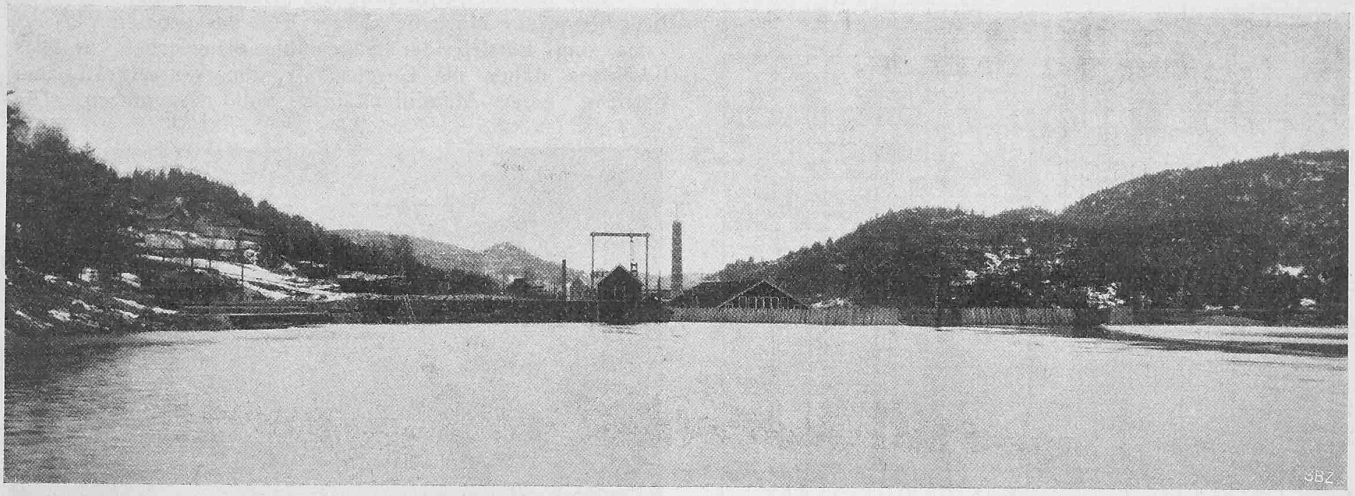


Abb. 6. Blick aus N.-O. (talauswärts) auf den Kanaleinlauf (links) und das Nadelwehr (rechts).

Die Aluminium-Werke Vigeland
bei Vennesla in Norwegen.

Von Ingenieur *G. Wüthrich* in London.

Einleitung. Die Kohlenfelder Schottlands und die reichen Gruben von Süd-Wales, Cornwall und Mittelengland spielten wichtige Rollen in der enormen industriellen Entwicklung Grossbritanniens, die am Ende des letzten und zu Beginn dieses Jahrhunderts einsetzte, und niemand wird wohl ernstlich behaupten wollen, dass nicht diesen — wenigstens in der Hauptsache — die gegenwärtige wirtschaftliche Stellung des britischen Reiches zuzuschreiben ist. Aehnliches wird zweifelsohne später in bezug auf die künftige Entwicklung jener Länder behauptet werden können, denen die Natur eine ihrer kostbarsten Gaben, reiche Wasserkräfte beschert hat. Die Bedeutung der Wasserfälle als Kraftspender — in mehr als dem buchstäblichen Sinne — namentlich für die Elektrometallurgie und Elektrochemie, die bereits ungeheure Fortschritte gemacht haben und immer noch machen, und namentlich auch für die bevorstehende Elektrifizierung der Eisenbahnen ist unbestritten.

Es ist hier nicht der Platz zu untersuchen, ob dieser riesige Aufschwung mehr den Fortschritten in der Elektrotechnik oder demjenigen im Wasser- und Turbinenbau zu verdanken ist, oder ob letztere erst durch die gesteigerten Bedürfnisse der Elektrotechnik zur weitern Entwicklung veranlasst wurden. Für uns genügt es, zu wissen, dass sämtliche am Aufschwung der erwähnten Industrien beteiligten Wissenschaften in immer wachsendem Mass Fortschritte gemacht haben.

Abb. 1. Blick aus S.-W. auf die Aluminium-Werke Vigeland.

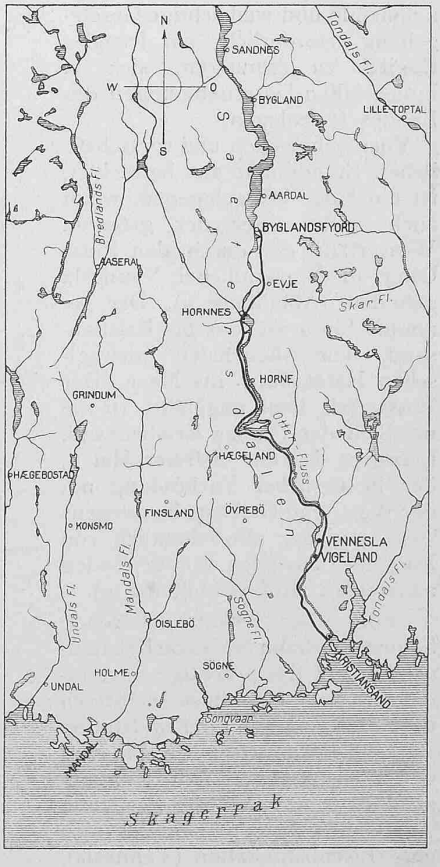


Abb. 2. Uebersichtskarte. — 1 : 1000000.

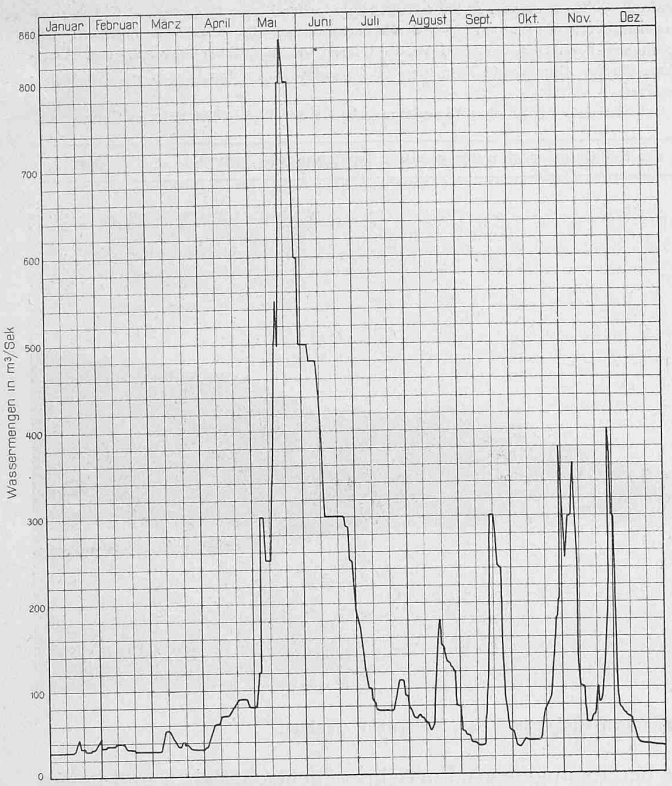


Abb. 5. Charakteristischer Verlauf der Wasserführung des Otterflusses.

Hinsichtlich Reichtum an natürlichen Wasserkräften ist zweifelsohne Norwegen eines der bekanntesten Länder der Erde. Sein Besitz in dieser Richtung ist ein nahezu unbegrenzter. Zudem besitzt Norwegen auch einige der grössten Eisen- und Kupfer-, sowie andere Metall-Minen. Um Norwegen zu einem der blühendsten Länder der Erde zu machen, wäre somit einzig noch eine weise, unternehmende und weitsichtige Gesetzgebung erforderlich, um fremdes Kapital zu ermutigen, sich in industriellen Unternehmungen des Landes festzulegen.

Vom technischen und wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, ist einer der bestgelegenen, wenn auch nicht einer der grössten Wasserfälle der durch den Fluss Otter in Vigeland bei Vennesla gebildete (Abbildung 1). Der genannte Fluss mündet bei Kristiansand, dem südlichsten norwegischen Hafenplatz, ins Meer. Der Wasserfall liegt ungefähr 16 *km* nördlich des Hafens Kristiansand. Letzterer ist ein eisfreier Hafen, der in täglicher Verbindung mit der West- und Ostküste Norwegens steht und der allwöchentlich von Dampfern aus allen Weltgegenden angelaufen wird (Abbildung 2).

Eine dem Staat gehörende Schmalspurbahn führt von Kristiansand durch das prächtige Saetersdalen, den Otterfluss mehrfach überbrückend, nach der Endstation Byglandsfjord, etwa 70 *km* von der alten Wikingerstadt Kristiansand entfernt. Auf der Besitzung „Vigelands Brug" befindet sich eine Eisenbahnstation (Vennesla), von der eine Nebenlinie nach der alten Säge (Abbildung 3 und 4) abzweigt, woselbst die Aluminiumwerke errichtet worden sind. Die vor einigen Jahren von Mr. John Clark Hawkshaw (vormaliger Präsident der Institution of Civil Engineers) erworbenen Besitzungen und Wasserrechte sind nunmehr in das Eigentum einer norwegischen Gesellschaft, der „Aktieselskabet Vigelands Brug" übergegangen.

Zur Zeit der Gründung der „Aktieselskabet Vigelands Brug" war nur ein sehr kleiner Teil der grossen Wasserkraft zum Betrieb der Sägemühle erforderlich, und es beschloss daher die Gesellschaft, die Wasserkraft zum Betriebe einer Aluminiumfabrik voll auszunützen. Die

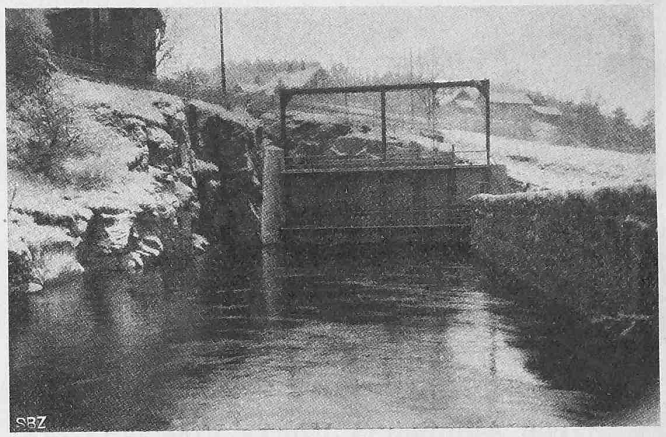


Abb. 8. Abschluss-Schützen im Zuleitungskanal.

Erledigung der finanziellen und geschäftlichen Angelegenheiten der Unternehmung wurde der zu diesem Zwecke gegründeten „Anglo-Norwegian Aluminium Co." London, Westminster, Victoria Street 28, übertragen.

Im Frühjahr 1907 wurde das unter Leitung des Verfassers stehende „British, Irish & Colonial Departement" der *Maschinenfabrik Oerlikon* mit der Ausarbeitung eines

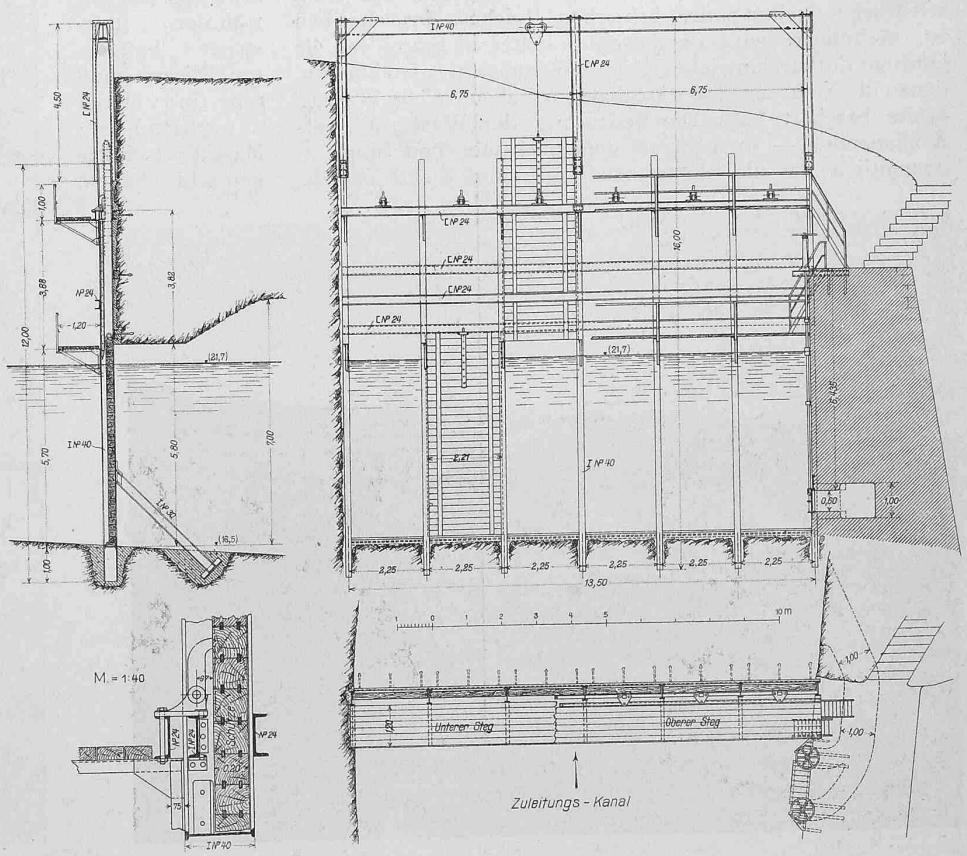


Abb. 7. Abschluss-Schützen am Tunnel-Eingang des Zuleitungskanals. — 1 : 200.

Projektes für eine vollständige hydroelektrische Zentrale beauftragt, während der Verfasser zugleich die allgemeinen Grundzüge für den Bau der Aluminium-Werke ausarbeitete. „Aluminium" war die Losung an den prächtigen Wasserfällen, und diese Wahl war begreiflich, da zur Zeit der Entschlussfassung der Preis des Aluminiums £ 220 pro Tonne betrug. Es wurde beschlossen, die nach streng wirtschaftlichen Grundsätzen zu errichtende Fabrik nicht nur mit der modernsten Ausrüstung eines neuzeitlichen Aluminium-Werkes auszurüsten, sondern die gesamte

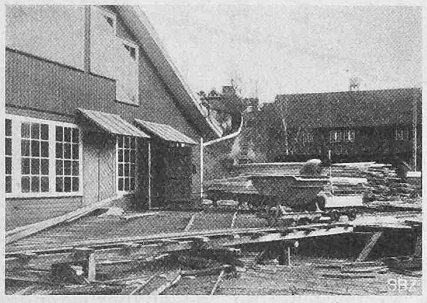


Abb. 4. Alte Säge Vigelands Brug.

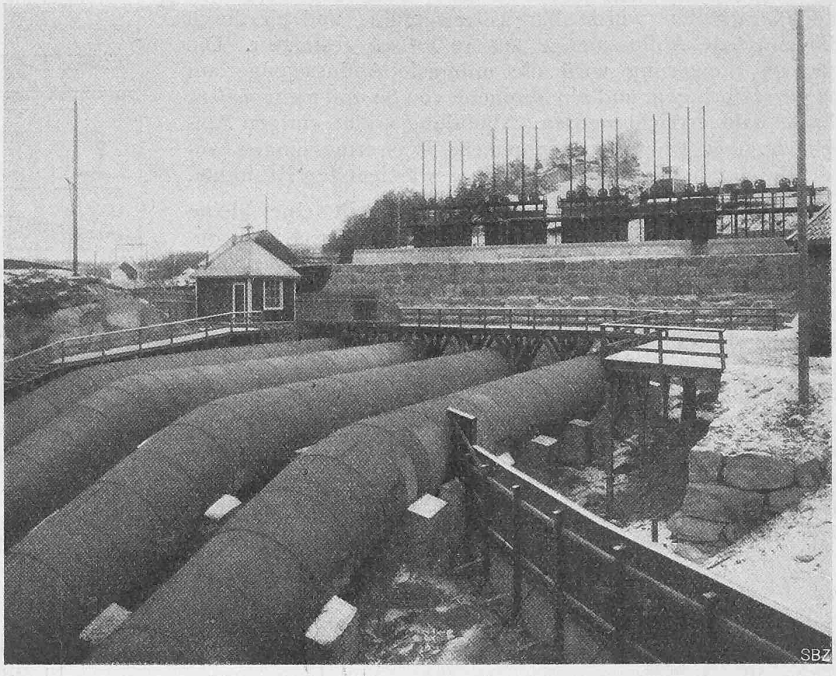


Abb. 11. Austritt der Rohrleitungen aus dem Wasserschloss.

Anlage so zu gestalten, dass deren spätere Umwandlung zur Herstellung irgend eines andern Produktes bei kleinstem Kapitalaufwand möglich wäre.

Allgemeines. Das verfügbare Nettogefälle in Vigeland beträgt 18 *m*, das Einzugsgebiet des Otter-Flusses über 3800 km^2 und die durchschnittliche jährliche Regenhöhe des in Betracht kommenden Gebietes 1100 *mm*. Die jährliche Abflussmenge ergibt sich hieraus zu rund 4180 Millionen m^3 oder zu rund 133 m^3/sek im Jahresmittel.

Der Wasserabfluss wurde bereits zum grossen Teil durch Eindämmung mehrerer, oberhalb Vigeland gelegener Seen reguliert und eine weitere Regulierung auf gleiche

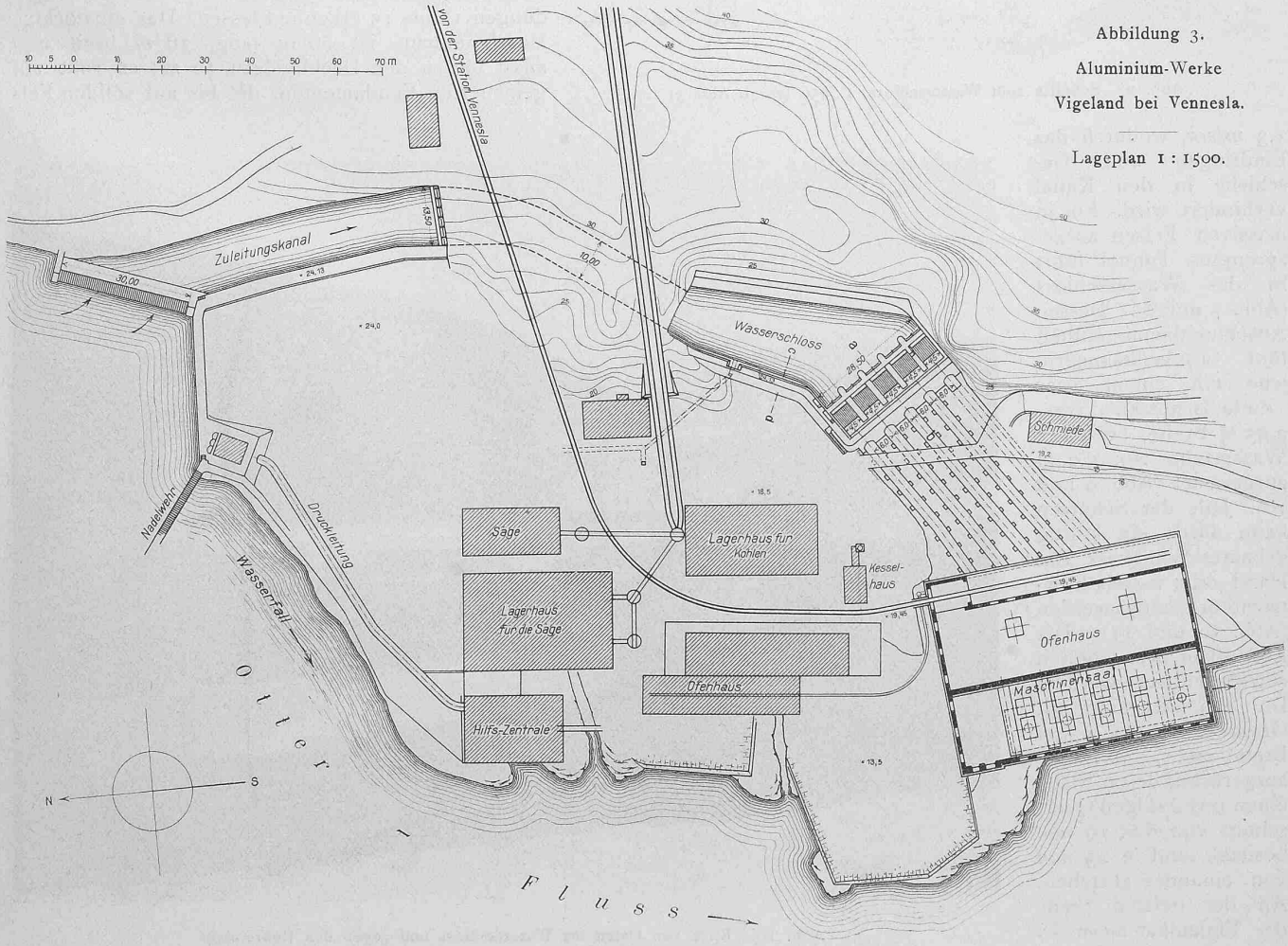


Abbildung 3.
Aluminium-Werke
Vigeland bei Vennesla.

Lageplan 1 : 1500.

Art in Aussicht genommen. Ein Teil der geplanten Regulierarbeiten wurde bereits ausgeführt und hierdurch die minimale Abflussmenge auf 42 m^3/sek gesteigert. Die nächste Steigerung wird die minimale Abflussmenge auf 65 m^3/sek bringen, und ein Minimum von 80 und mehr m^3/sek dürfte bald erreicht werden. Abbildung 5 gibt einigen Aufschluss über früher vorgenommene Wassermessungen, sowie die durch die Regulierung zu gewärtigenden Resultate.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, teilt eine kleine Insel oberhalb des Falles den Fluss in zwei Arme; sowohl diese Insel wie das Flussbett selbst und die beiden Ufer bestehen aus solidem Felsen, der auch das Material lieferte für die die beiden Flussteile quer durchsetzenden Staudämme. In die beiden Dammkronen ist ein Nadel-Wehr eingebaut, das jederzeit eine bequeme Regulierung des Wasserablaufs ermöglicht (Abbildungen 3 und 6).

Der Wassereinlauf für die Hauptwerke befindet sich auf dem östlichen Ufer. Der Einlaufkanal ist für eine normale sekundliche Durchflussmenge von 80 m^3 gebaut und besitzt eine Breite von etwa 14 m. Bei einer Wassertiefe von 4,5 m beträgt die Wassergeschwindigkeit somit nur 1,3 m/sek, wodurch das Eindringen von Geschiebe in den Kanal verhindert wird. Ein in massiven Felsen ausgesprengter Tunnel führt in das Wasserschloss (Abb. 7 und 8). Dessen Abschlussdamm enthält fünf Einlaufkammern, jede mit einem paar Einlaufschützen von 2,25 m Breite, bei einer Wasserteife von 5,2 m ausgerüstet (Abb. 9 und 10). Jede der Schützen kann durch ein kräftig gebautes Windwerk von Hand oder mittels Elektromotor betätigt werden (Abb. 10 und 11). Die Einlaufkammern können einzeln entleert werden. Die Schützen sind mit Grobrechen von 4,5 m Breite und 7,2 m Länge ausgerüstet, deren Stäbe einen rechteckigen Querschnitt von 8 × 16 mm besitzen und je 25 mm von einander abstehen. An der tiefsten Stelle der Einlaufkammern ist ein Grundablass von 0,6 × 0,6 m Querschnitt angeordnet, um allfällig eindringendes Wasser bei geschlossenen Einlaufschützen ablassen zu können. In die den Einlaufschützen gegenüberliegenden Seiten der Einlaufkammern münden vier Turbinen-Rohrleitungen von je rund 2,8 m ⌀, die nach dem Maschinenhause führen (Abbildung 11). Dank der geschilderten Anordnung ist es möglich, die Turbinensätze und deren Kammern einschliesslich Rohrleitungen voneinander unabhängig, einzeln ausser Betrieb zu setzen und zu entleeren.

Die eigentliche Zentrale ist am Flussufer erbaut und übersichtlich so angeordnet, wie die Abbildungen 12 bis 15 erkennen lassen. Das einstöckige Maschinenhaus ist 60 m lang, 18 m breit und misst bis zu den Dachbindern 10 m; es ruht auf gemauerten Fundamenten, die bis auf soliden Fels

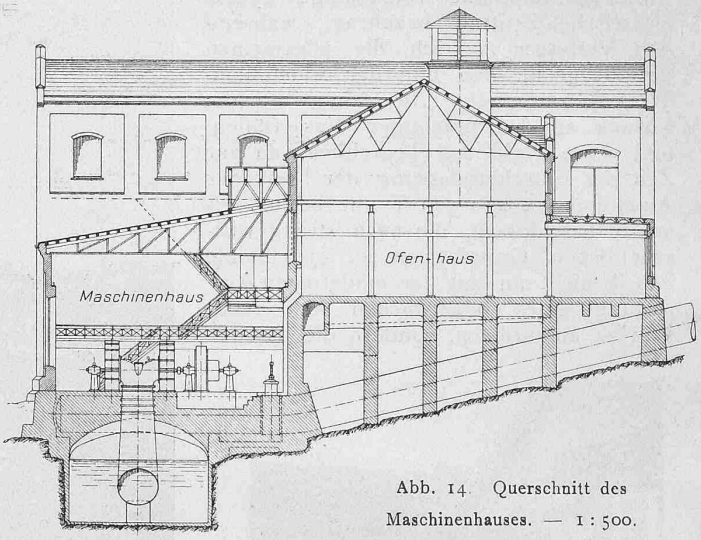


Abb. 14. Querschnitt des Maschinenhauses. — 1 : 500.

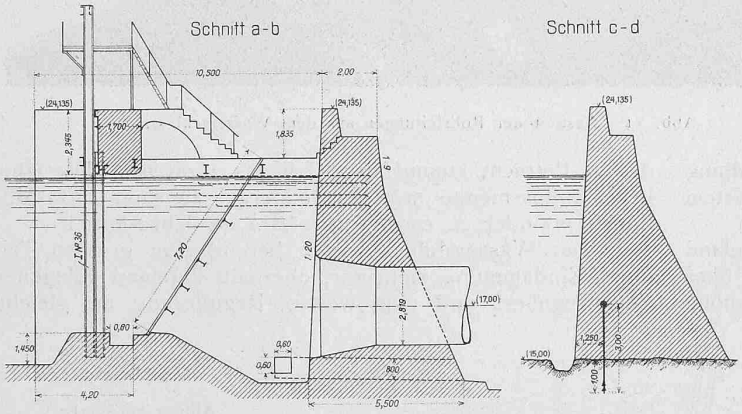


Abb. 9. Schnitte vom Wasserschloss, 1 : 250 (vergl. Abb. 3).

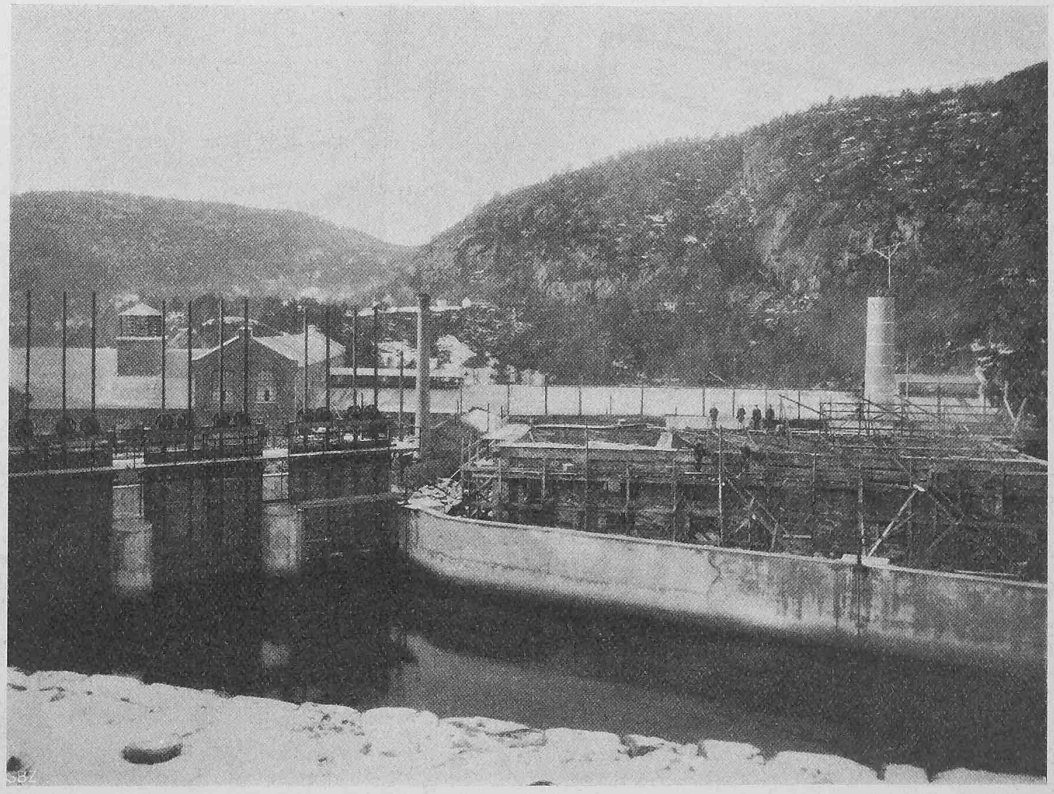
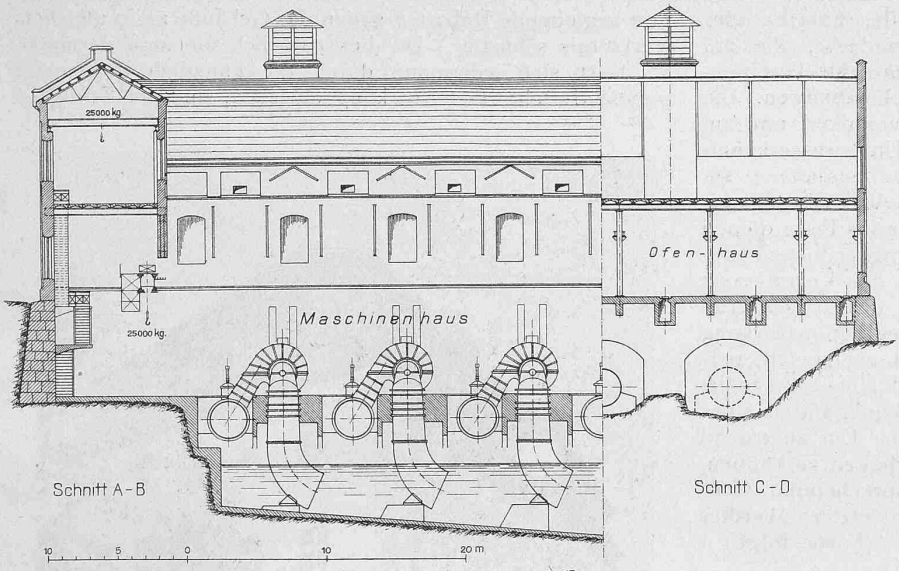


Abb. 10. Blick von Osten ins Wasserschloss und gegen den Rohreinlauf.



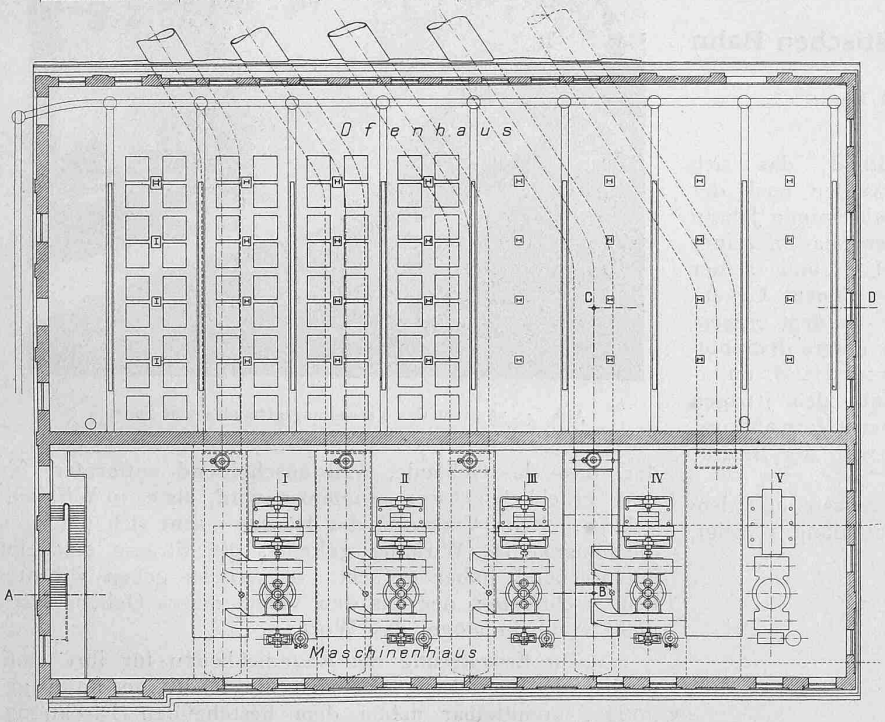


Abb. 12. Grundriss; Abb. 13. Längsschnitt A-B, C-D des Maschinenhauses. — 1 : 500.

hinabreichen. Unter dem Maschinenhausboden und den vier Doppel-Francisturbinen zu je 3000 *PS*, die von einem starken gemauerten Gewölbe getragen werden, befindet sich der 10 *m* breite Unterwasserkanal.

Die Aluminium-Fabrik selbst ist ein zweistöckiges Gebäude, das sich an die eigentliche Zentrale direkt anschliesst. Zentrale und Fabrikgebäude sind terrassenförmig aufgebaut, sodass die verfügbare Grundfläche in der bestmöglichen Weise ausgenützt und Felssprengung und Aushubarbeiten auf ein Minimum reduziert wurden. Namentlich wurde auch dafür Sorge getragen, dass die Ofenräume so nahe wie nur möglich an die Generatorklemmen zu liegen kamen. Die Forderung, eine von der auf höherem Niveau gelegenen Eisenbahnlinie abzweigende Nebenlinie nach der Fabrik zu führen, ohne zu starke Steigungen der Nebenlinie zu erhalten, war ein weiterer Grund, um die eigentliche Aluminium-Fabrik auf einem höher gelegenen Niveau als die Zentrale zu errichten. Das obere Stockwerk der Fabrik liegt mit der Eisenbahnlinie auf gleicher Höhe, sodass die Nebenlinie längs der ganzen Aluminium-Fabrik auf einer Plattform geführt werden konnte, die zum Teil gleichzeitig als Dach für einen Teil des Ofenraumes ausgebildet ist (Schnitt, Abbildung 14). Der Boden des ersten Stockwerkes besteht aus einem gemauerten Gewölbe, das durch Träger, Balken und Eisensäulen gestützt wird und für eine maximale Belastung von 1500 kg/m^2 Bodenfläche berechnet wurde.

Das erste Stockwerk dient grösstenteils zur Aufnahme der Rohstoffe, Tonerde und Kryolith; ausserdem befindet sich in einem kleinern Teil desselben auch das Magazin für das fertige Aluminium. Der Rohmaterial-Vorratsraum besitzt den Vorteil, dass sowohl Kryolith wie Tonerde mittels Fallrinnen in nächste Nähe der Aluminium-Oefen

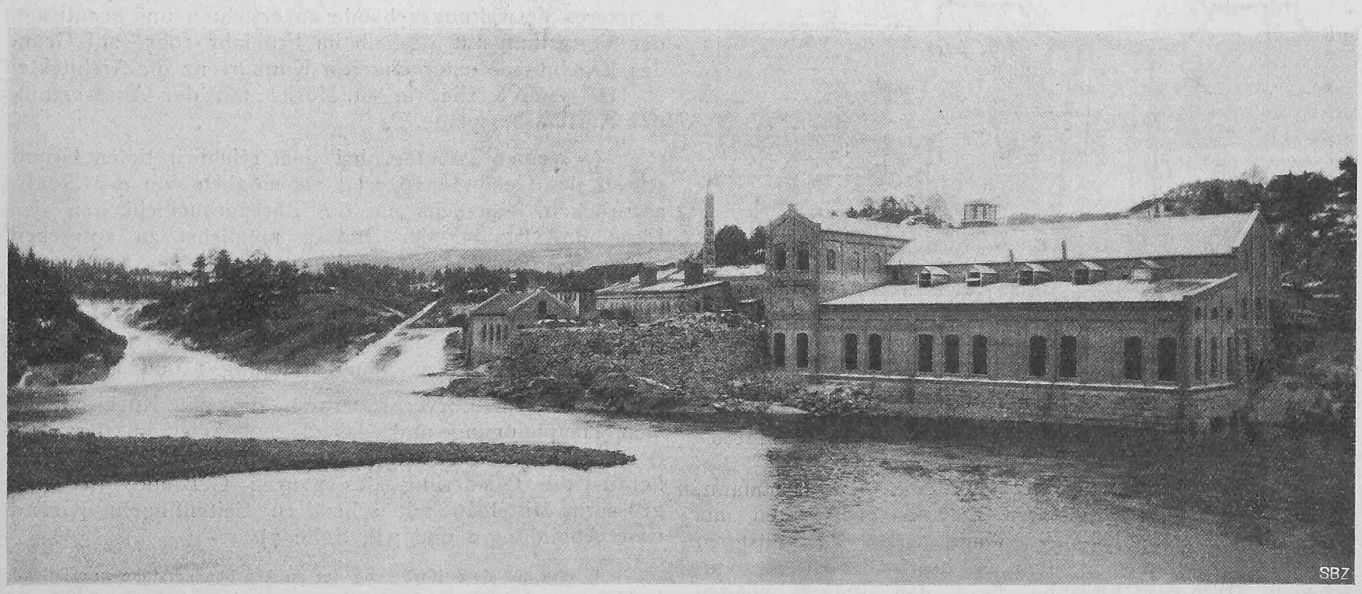


Abb. 15. Ansicht des Maschinenhauses von der Unterwasserseite.

gebracht werden können. Der eigentliche Fabrik- oder Ofenraumboden besteht aus einer Betondecke, die auf Fundamentmauern aufruht, zwischen denen die Turbinenleitungen unter den Boden der Zentrale hinabführen. Die Turbinenleitungen selbst sind genügend verankert und auf beiden Längsmauern des 10 *m* breiten Unterwasserkanals befestigt.

Zur Entlüftung der Ofenräume und Wegführung der von den Oefen herrührenden heissen Gase ins Freie dienen direkt unterhalb des ersten Stockwerkes angeordnete Ventilationskanäle, die von diesen in durch den Vorratsraum über das Dach hinausführende, in einen turmartigen Aufbau endigende Schächte münden. Die Ventilationswirkung wird noch erhöht durch eine Anzahl, mit geeigneten, perforierten Platten abgedeckter Haupt- und Hilfs-Luftkanäle, welche die Ofenreihen durchziehen und denen mittels eines Motorventilators Frischluft zugeführt wird. Um an irgend einer Stelle des Ofenraumes Frischluft erhalten zu können, sind die erwähnten Luftkanäle mit entsprechenden Oeffnungen und Standröhren versehen, welch letztere überdies drehbare Windkappen besitzen. (Forts. folgt.)

Das Verwaltungsgebäude der Rhätischen Bahn in Chur.

Architekten *N. Hartmann & Cie.* in St. Moritz.

(Mit Tafeln 1 bis 4.)

Das charakteristische Churer Stadtbild, das sich dem Wanderer darbietet, der von Churwalden nach der rhätischen Hauptstadt hinuntersteigt, ist seit einigen Jahren um ein weiteres mächtiges Dach bereichert, das in seiner Behäbigkeit jenen des Bischöflichen Hofs und seiner Umgebung sich würdig anreiht, in angenehmem Gegensatz zu andern neuern Produkten, wie z. B. dem eidgen. Postpalast. Durchschreitet man dann die untere Bahnhofstrasse, so begegnet einem der Bau rechter Hand, unterhalb der maurischen ehemaligen Villa Planta, dem jetzigen Direktionsgebäude der Rh. B. Es ist das neue Verwaltungsgebäude dieser Bahngesellschaft, das sich von der Strasse her darbietet, wie es Tafel 1 zeigt.

Ueber diesen Bau, dessen Lage zur Strasse und dem alten Direktionsgebäude der Lageplan Abbildung 1 zeigt,

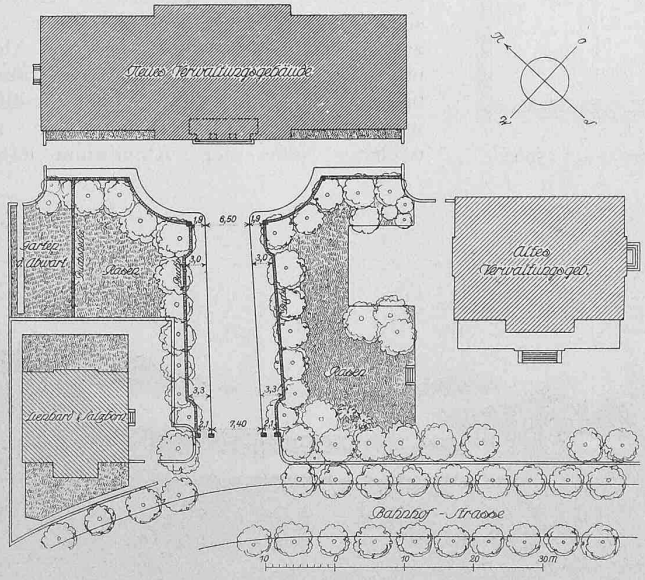


Abb. 1. Lageplan des Verwaltungsgebäudes der Rh. B. — 1 : 1000.

schreibt uns sein Schöpfer, Architekt Nik. Hartmann, was untenstehend folgt. Wir unsererseits möchten uns erlauben, auf einen gelungenen und wirksamen Kunstgriff aufmerksam zu machen, den er bescheidenerweise verschweigt. Wie dem Lageplan, bezw. den eingeschriebenen Massen zu entnehmen, werden Zugangsstrasse, Gehwege und begleitende Rabatten gegen das Gebäude zu in gleichem Verhältnis schmäler. Da dies natürlich niemand vermutet, so lässt sich jedermann durch die künstlich gesteigerte perspektivische Tiefenwirkung täuschen, und der Erfolg ist

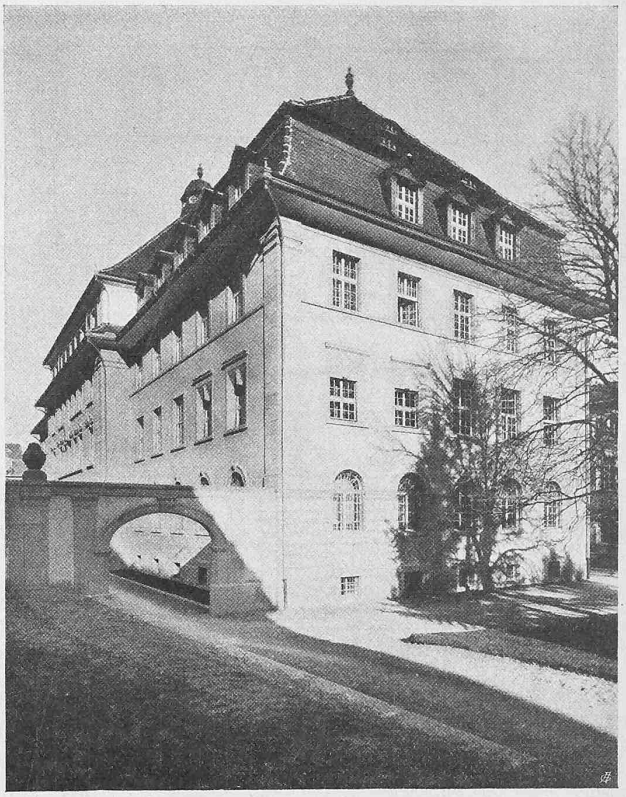


Abb. 4. Ansicht des Verwaltungsgebäudes von Süden.

der, dass das Gebäude, weil anscheinend entfernter, für noch erheblich grösser genommen wird, als es in Wirklichkeit ist. Beim Verlassen des Hauses macht sich natürlich die umgekehrte Wirkung geltend: die Strasse erscheint entsprechend näher gerückt. Im weitern geben wir nun dem Architekten, der uns den Verrat dieses Geheimnisses nicht verübeln möge, das Wort:

„Zur Erweiterung der Räumlichkeiten für ihre stets wachsende Verwaltung sah sich die Rhätische Bahn genötigt, unmittelbar neben dem bestehenden Direktionsgebäude an der Bahnhofstrasse in Chur ein zweites grösseres Verwaltungsgebäude zu errichten und beauftragte der Verwaltungsrat deshalb im Frühjahr 1907, auf Grund des Ergebnisses einer engeren Konkurrenz die Architekten N. Hartmann & Cie. in St. Moritz mit der Ausarbeitung der Ausführungspläne.

Es schien geboten, bei dem reichlich tiefen Grundstücke das Gebäude so weit als möglich von der Strasse abzurücken, einerseits um die Bureauräumlichkeiten dem Lärm und Staube der Strasse möglichst zu entrücken, anderseits um das in zierlichen klassischen Formen erbaute Direktionsgebäude nicht zu erdrücken. Hinter dem grossen Portal mit seinen dekorativen Figuren öffnet sich eine breite Kastanienallee direkt auf die Eingangshalle des Mittelgebäudes zu (Lageplan Abbildung 1 und Tafel 1).

Eine Korridorverbreiterung, die mit Rücksicht auf den Haupteingang und das Treppenhaus in der Mitte des Gebäudes angeordnet wurde, begründet von Innen heraus die Gliederung des ganzen Gebäudes in einen grössern Mittelbau mit schmälern Seitenflügeln [Grundrisse Abbildung 2 und 3 [1]), Seite 7].

[1]) Wie die als Stilforderung der antiken Bündnerstube zu erfüllende Verkleinerung der Fenster des Direktionszimmers im I. Stock nach Aussen gelöst wurde, zeigt Abbildung 4. *Red.*