Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 75/76 (1920)

Heft: 26

Artikel: Die Wasserkraftanlage "Gösgen" an der Aare der A.-G. "Elektrizitätswerk Olten-Aarburg"

Autor: AG Motor

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-36483

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: 01.08.2025

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

Durch die um 3,90 *m* erfolgte Absenkung wurde die Einheitlichkeit und Reinheit des Landschaftsbildes nicht gestört. Anstelle der weissen Ebene, unter der ein Ortsfremder zur Winterszeit kaum einen überfrorenen See vermutet, erscheint von Woche zu Woche deutlicher ausgeprägt eine Mulde mit weitem flachem Boden, deren Umrandung steil hervortritt. Die an deren Fuss liegenden, tief überschneiten Trümmer des gesenkten Eispanzers mahnen an halb geschlossene Gletscherspalten und bringen eine neue Note in das ruhige Bild der winterlichen Gebirgslandschaft.

Aus den technischen Angaben ist zu entnehmen, dass dank den günstigen allgemeinen Verhältnissen, wie solche beim Davosersee vorliegen, eine Vermehrung der Energiemenge für die Winterzeit in kurzer Zeit und mit einfachen Mitteln, und zwar ohne Störung des Landschaftsbildes erreicht werden konnte.

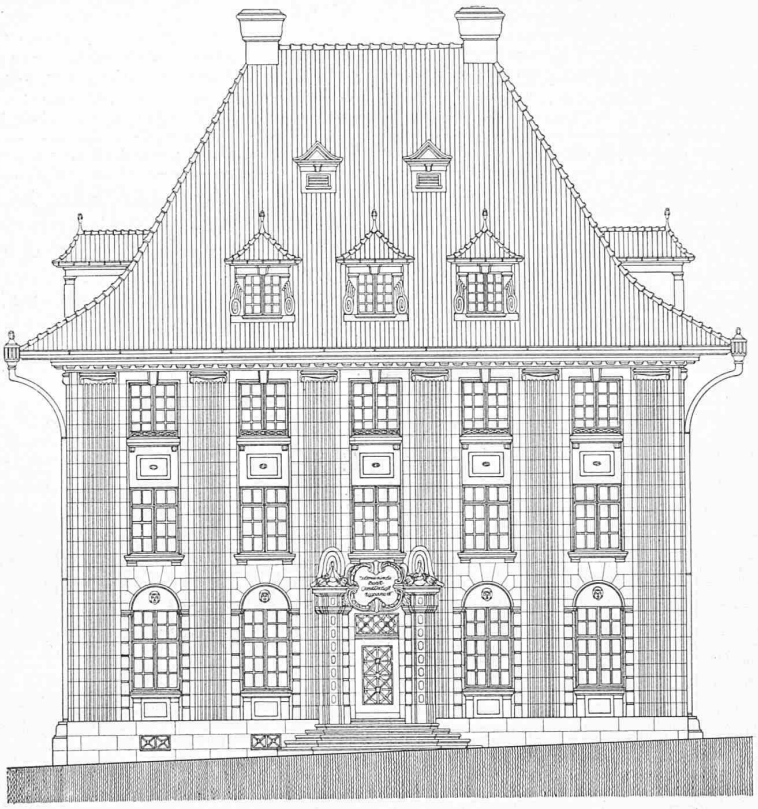


Abb. 5. Hauptfassade 1 : 200. — Architekten *Bridler & Völki*.

Bank-Gebäude in Rapperswil.

Von *Bridler & Völki*, Arch. in Winterthur.

(Mit Tafel 23.)

Der Repräsentationswille der *Schweiz. Bank-Gesellschaft* tritt nicht nur an ihrem Hauptsitz in Zürich[1]) klar zu Tage, sondern auch ihre Filialsitze werden von diesem Geist beseelt.

Der Baubeginn der Bank in Rapperswil fällt in das Frühjahr 1915. Die Fundierungs-Arbeiten waren mit grossen Schwierigkeiten verbunden; das ganze Gebäude ruht auf 50 Eisenbeton-Pfählen von rund 13 *m* Länge, die durch ein Bankett, das zugleich die Fundament-Unterlage bildet, unter sich verbunden sind. Diese Arbeiten sind durch Züblin & Cie. in Zürich ausgeführt worden.

Die Hauptfassade an der Jonastrasse ist in St. Margretherstein massiv aufgeführt worden, während Seiten- und Rückfassaden in der gleichen Architektur in Terrasit durchgebildet wurden. Parterre und I. Stock dienen ausschliesslich Bankzwecken, während der II. Stock die Wohnung des Direktors enthält. Im Keller sind Archivraum und Tresoranlage mit Raum für Publikum untergebracht (Abb. 1 bis 4). Windfang und Vestibule sind mit Marmor St. Thérese bekleidet, die eigentliche Schalterhalle enthält Eichentäfelung mit reicher Kassettendecke. Im I. Stock haben das Sitzungszimmer mit Täfelung in poliertem Nussbaumholz und das Zimmer des Direktors mit Eichentäfelung eine reichere Durchgestaltung erfahren.

Die Baukosten, ohne Architektenhonorar, Bauzinsen und Spezialfundation, erreichten 50,55 Fr./m^3, einschliesslich der Pfahlfundation 57,30 Fr./m^3.

Bankgebäude in Rapperswil

für die

Schweizer. Bankgesellschaft.

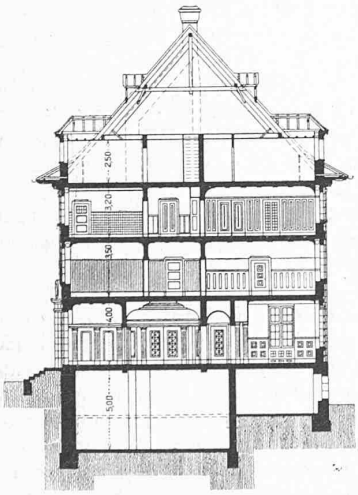


Abb. 4. Querschnitt.

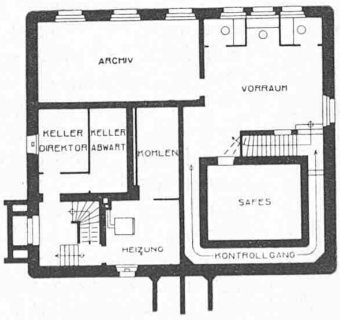
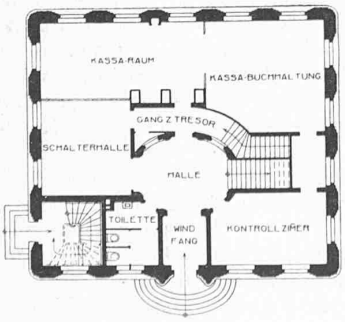


Abb. 3. Kellergeschoss.



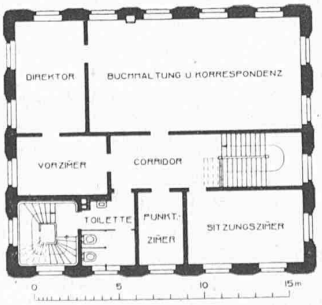


Abb. 1. Erdgeschoss. — Masstab 1 : 400. — Abb. 2. I. Stock.

Die Wasserkraftanlage Gösgen a. d. Aare

der A.-G. „Elektrizitätswerk Olten-Aarburg".

Mitgeteilt von der *A.-G. «Motor»* in Baden.

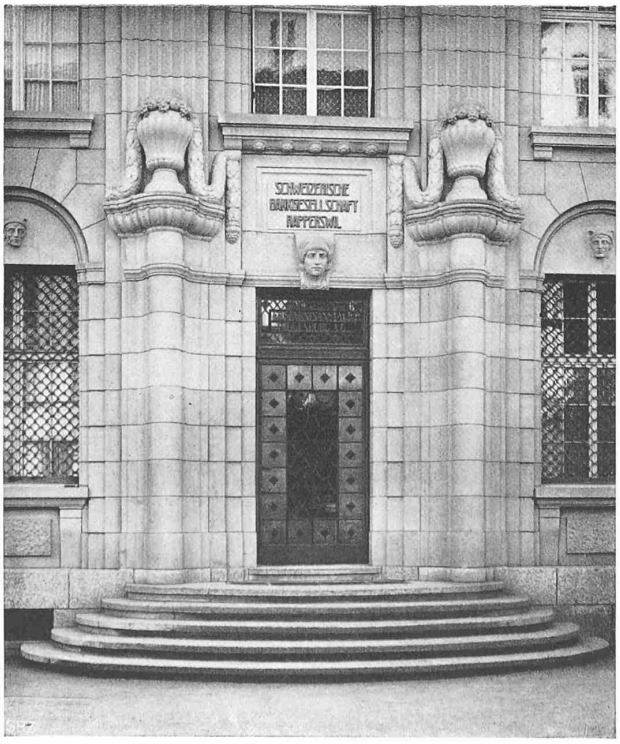
(Schluss von Seite 276, mit Tafel 24.)

Gegenüber den Transformatoren, im gleichen Gang (vergleiche Abbildung 133 in letzter Nummer) befindet sich je die Oelschaltergruppe der Oberspannungseite (Abb. 134, S. 287) mit je zwei aufgebauten, unabhängigen Maximalstrom-Zeitrelais (System Brown, Boveri & Cie.) sowie eine Drosselspulengruppe zum Schutz der Transformatoren. Die Ausbildung der Oelschaltergruppen ist, wie schon gesagt, in der ganzen Anlage einheitlich durchgeführt. Alle Schalter sind in bekannter Weise in betonierten Zellen mit Oelablaufgruben und Explosionsklappen eingebaut, welch letztere den Zweck haben, den Sauerstoffzutritt durch das Zurückfallen der Klappe möglichst abzudrosseln. Jede Schaltergruppe ist mit Motorfernsteuerung

[1]) Dargestellt in Bd. LXXIV, Nr. 6 und 7 (August 1919).

GEBÄUDE DER SCHWEIZER. BANKGESELLSCHAFT IN RAPPERSWIL

ARCHITEKTEN BRIDLER & VÖLKI, WINTERTHUR



Phot. Hans Ebner, Winterthur

Kunstdruck der A.-G. Jean Frey

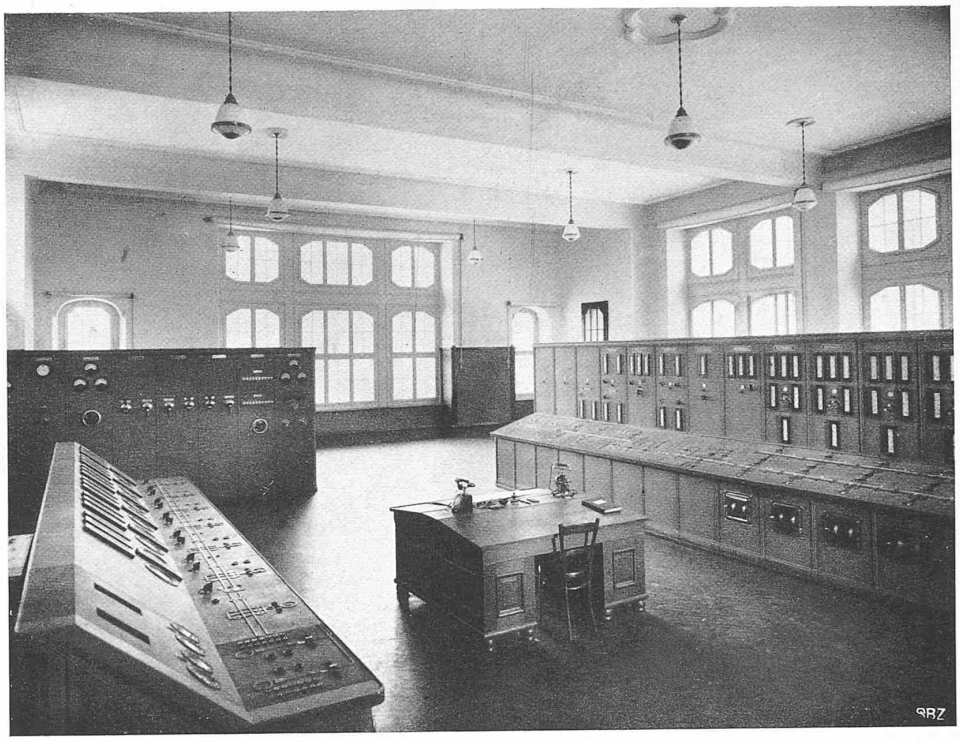


Abb. 140

DIE SCHALTANLAGE DES KRAFTWERKS GÖSGEN

ausgeführt durch die

A.-G. BROWN, BOVERI & CIE., BADEN

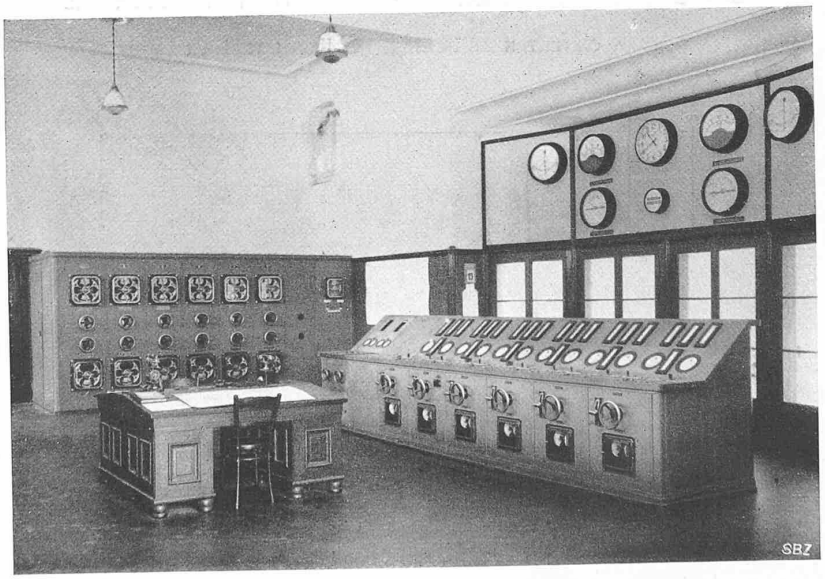


Abb. 139

ANSICHTEN DES KOMMANDO-RAUMS

versehen und wird nur ausnahmsweise im Schalthaus selbst durch Steuerschalter oder von Hand betätigt.

In Abbildung 134 sind auch die Durchführungen zu ersehen, die als geschlossene Mauerdurchführungen ausgeführt sind, sodass jede Abteilung für sich rauchdicht abgeschlossen werden kann.

Der anschliessende Raum (siehe den Schnitt Abbildung 129 in letzter Nummer sowie Abbildung 135) enthält die Sammelschienen der Oberspannungseite. Die Schienen, aus Aluminiumrohr von 60 *mm* Durchmesser bestehend, sind heute schon für 100 000 *V* bemessen und isoliert. Sie sind jeweils zwischen einer Transformatoreneinheit durch Doppeltrennschalter von 1,4 *m* Gesamtlänge auftrennbar und werden für 50 000 *V* mit gewöhnlichen Trennschaltern, für 70 000 und 110 000 *V* mit Dreh-Trennschaltern auf drei Isolatoren angeschlossen. Die letztgenannten, die jeweils mit einem Gruppenantrieb versehen sind, werden mittels Handrad bedient.

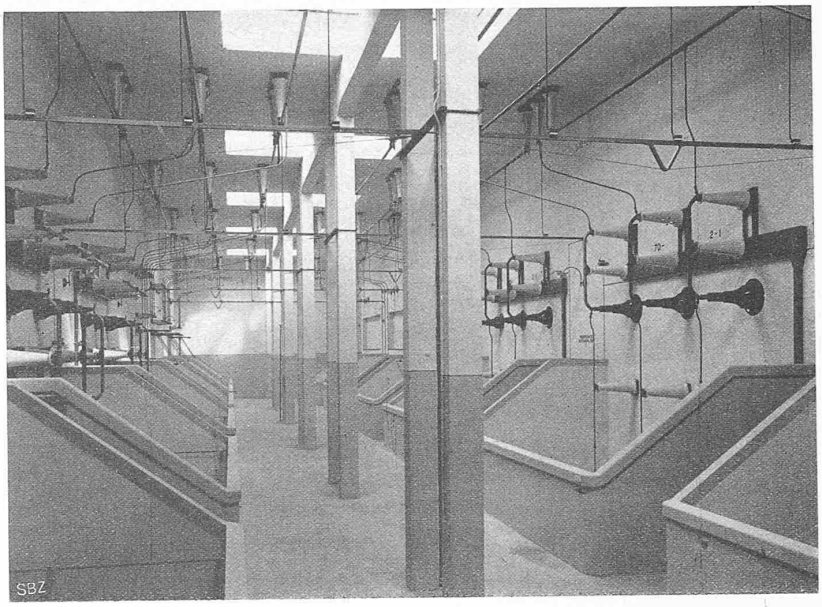


Abb. 135. Oberspannungs-Sammelschienenraum des Kraftwerks Gösgen.

Auf den Oberspannung-Sammelschienenraum folgt die Flucht der Feederschalter-Räume für 70 000 *V*, die die Strom- und Spannungswandler für die Messeinrichtungen und Sekundärrelais sowie die Feederschaltergruppen mit separaten Schutzwiderständen enthalten (Abbildung 136, Seite 288).

Darüber befindet sich der Ausführungs- und Blitzschutz-Raum (Abbildung 137). Der gesamte Blitzschutz der Anlage beschränkt sich auf die geeignete Anwendung von Hörnerableitern mit Dämpfungswiderständen sowie von Erdungsdrosselspulen, die für jedes getrennte Leitersystem vorhanden sind. Wie schon erwähnt, sind Drosselspulen erst vor den zu schützenden Apparaten, den Transformatoren und den Spannungswandlern eingeschaltet und es ist darauf gesehen, dass Wanderwellen möglichst ungehindert Zu- und Abgang zu, bezw. von den Sammelschienen finden. Der genannte Schutz der Anlage gegen Ueberspannungen atmosphärischer Natur hat sich bislang als ausreichend erwiesen. Neu hinzugekommen ist eine Einrichtung, die in Zukunft wohl allen grössern Zentralen angegliedert werden dürfte, nämlich eine Erdschluss-Spulenanlage wie zuerst von Prof. Dr. Petersen zum Unterdrücken der oft so verheerend wirkenden Erdschlussströme empfohlen, die mit der Ausdehnung der zusammenhängenden Leitungsysteme und der Erhöhung der Spannung rasch anwachsen.

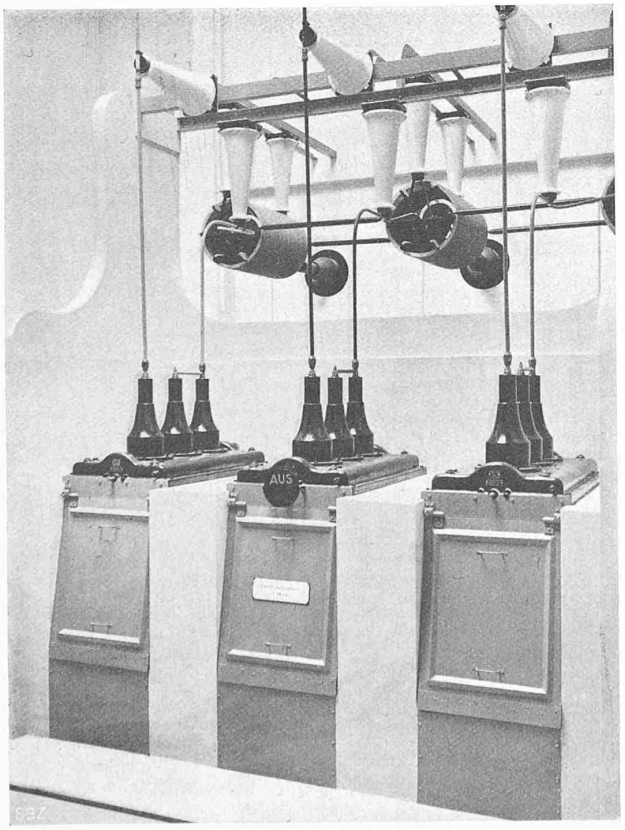


Abb. 134. Transformatoren-Schalter für 70 000 *V* mit Drosselspulen.

Abbildung 138 zeigt noch die Anordnung der Leitungs-Ausführungen vom flachen Dach des Schalthauses aus gesehen. Seit Aufnahme der Bilder wurde die 50 000 und 70 000 *V*-Feederanlage weiter ausgebaut.

Die Apparate und Materialien für die Hochspannungsanlage wurden zum grossen Teil durch die A.-G. Brown, Boveri & Cie. geliefert, während die Kabel für Hoch- und Niederspannung von den Kabelwerken Berthoud, Borel & Cie. in Cortaillod stammen.

Es seien nun noch die Niederspannungsanlage, die Transformatoreneinrichtung, die Batterieanlage, die Signalanlage, die Regulierein richtung und das Messgerät kurz beschrieben.

Den vielen Hilfsmotoren und Heiz- sowie Beleuchtungs-Einrichtungen entsprechend sind Transformatoren für den Innendienst von zusammen 360 *kVA* und eine Akkumulatoren-Batterie von 145 *V* Spannung bei 80 Ampèrestunden Fassungsvermögen mit entsprechendem Umformeraggregat aufgestellt. Der Anschlusswert der Beleuchtungskörper übersteigt 30 000 Normalkerzen, jener der Hilfsmotoren 400 *PS*.

Als wichtigster Teil der Signalanlage sei neben dem Zentraluhrensystem die vollautomatische Telephonanlage (System Siemens & Halske) hervorgehoben, die mit 25 Sprechstellen den reibungslosen inneren Kommandoverkehr in der Zentrale ermöglicht. So werden alle Trennschalter-Bedienungen damit raschestens erledigt. Die Ausführung aller Kommandi und Betätigungen von der Kommandostelle aus (Abb. 139 und 140 auf Tafel 24) wird durch ein elektromechanisches, der A.-G. Motor Baden patentiertes Rückmeldesystem kontrolliert, das die sonst üblichen, störend wirkenden Lampensignale auf ein Minimum beschränkt, wobei Schaltung und Aufbau des Apparates sehr einfach sind. Die Schaltpulte tragen in sinngemässer Einteilung auf Gussplatten das generelle Schema (siehe Abbildung 140, links) und sind so gebaut, dass eben in dem aufgegossenem Schema geschaltet und zugleich zurückgemeldet wird. Die Rückmelder haben einen ganz geringen Durchmesser (etwa 30 *mm*) und tragen eine rote Strichmarke, die sich je nach

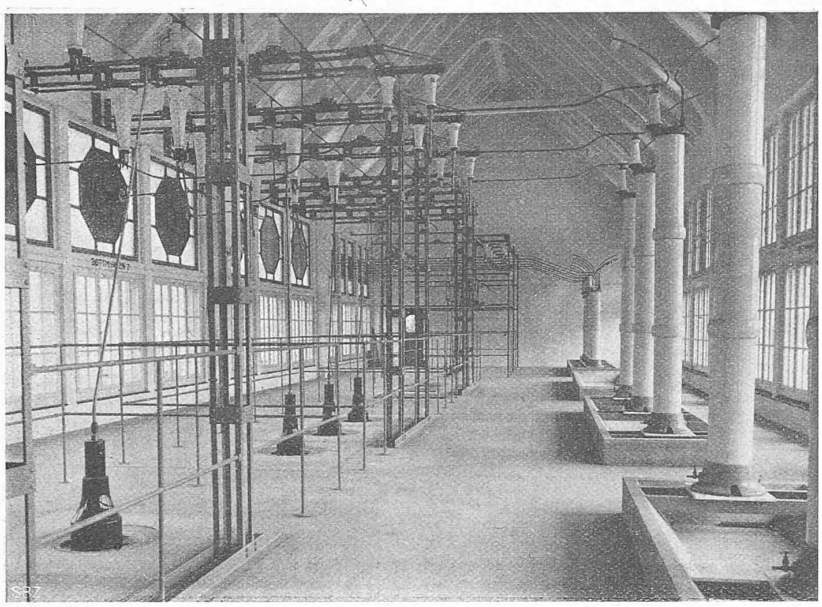


Abb. 137. Blitzschutz- und Ausführungsraum für 50 000/70 000 *V* des Kraftwerks Gösgen.

Schaltungszustand ins Schema einfügt. Weiter sind die üblichen Temperatursignale usw. vorhanden.

Was die Regulier-Einrichtung anbelangt, so ist zunächst für den Wärter jeder Maschine im Maschinensaal ein sogenanntes Maschinenpult vorhanden (vergleiche den Grundriss Abbildung 77 auf Seite 178), das ihm die Ablesung der wichtigsten Messgrössen ermöglicht, in erster Linie aber die Steuerung und Rückmeldung für die Turbinen-Einlaufschützen und einige Hilfsmotoren vermittelt. Ganz wesentlich ist, dass alle Generatoren mit selbsttätigem Ueberstromschutz und Spannungsregulierung versehen sind. Die Schnellregler hierzu sind in der Kommandostelle auf einem eigenen, in Abbildung 139 im Hintergrund sichtbaren Tableau vereinigt. Die Ueberstromschutzregler drücken bei plötzlicher Ueberlastung und bei Kurzschluss die Generator-Erregung soweit herunter, dass der Maschinenstrom nur bis zu einem nach Wunsch einstellbaren Wert ansteigt. Dadurch wird die Anlage gegen unzulässige Strombelastungen geschützt und die Beanspruchung der Oelschalter bei Abtrennen eines Kurzschlusses bedeutend vermindert. Die Spannungsregler halten einerseits die eingestellte Spannung konstant und bewirken anderseits eine gleichmässige Verteilung des wattlosen Stromes auf sämtliche parallel arbeitende Generatoren. Auf dem gleichen Tableau ist auch die automatische Parallelschalt-Einrichtung der A.-G. Brown, Boveri & Cie. montiert, die versuchsweise neben der sonst üblichen Schaltung durch Synchronoskop mit bestem Erfolg Verwendung findet.

Die Fernantriebe für die Generatoren-Apparate, sowie die zugehörigen Messinstrumente und Relais sind auf dem in Abb. 139 (Tafel 24) rechts, sichtbaren Pult vereinigt, über das hinweg der Wärter Ausblick in den Maschinensaal besitzt. Die Generatoren können von diesem Pult aus durch mechanische Antriebe und Kupplungen einzeln oder in Gruppen von Hand auf Spannung reguliert werden. Unmittelbar an derselben Stelle kann durch Druckknopf-Steuerung die Drehzahl der Maschinen verändert werden. Die Messinstrumente sind für die vielen Generatoren in übersichtlicher Weise angeordnet, solche für die Ablesung von Strom, Spannung, Leistung, Leistungsfaktor, sowie, von diesen durch die Form auffällig unterschieden, Präzisionsinstrumente für Strom und Spannung der Erreger-Maschinen.

Ueber dem Generatorpult, bezw. dem Ausblick in den Maschinensaal, befinden sich die General-Instrumente, die für den Betrieb charakteristische Grössen angeben, also Sammelschienen-Spannung 8000 *V* (= Maschinenspannung), Frequenz und Leistung der je im Parallelbetrieb arbeitenden Generatoren, je für die beiden „Systeme". Dazu kommen noch die Synchronoskope und eine Uhr.

Gegenüber dem Generatoren-Pult befindet sich jenes für die Transformatoren und abgehenden Leitungen 8000, 50 000 und 70 000 *V* (Abbildung 140, rechts), das die Instrumente für die Ablesung des Transformatorenstroms, der drei Phasenströme, der Spannung und der Leistung der Fernleitungen enthält. Die Spannungen der Unter- und Oberspannung-Sammelschienen sind auf diesem wie auf dem Generatorenpult durch Steckerumschaltung an einem Voltmeter pro Feeder ablesbar.

An der Rückseite dieses „Feeder-Pultes" ist das eigentliche „Messtableau" angebaut, das die vertraglichen und die übrigen registrierenden Instrumente trägt. Die Unterteilung in Gruppen gleicher Spannung erhöht auch hier wie beim Feederpult die Uebersicht. Die Totalleistung der auf die Systeme „Weiss" und „Schwarz" arbeitenden Generatoren und der Feeder 8000, 50 000 und 70 000 *V* wird mit je einem Wattmeter, die Spannung und Frequenz und die Phasenverschiebung von beliebig zu wählenden Gruppen oder Feedern mit je einem entsprechenden Instrument aufgezeichnet. Ein erheblicher Teil der umschaltbaren und der Total-Messinstrumente ist mit Schalt-Apparaten verriegelt, sodass bei Schaltvorgängen, Umschaltungen, Zu- oder Abschaltungen auf der Hochspannungseite automatisch die entsprechenden Schaltungen auf der Niederspannung- (Mess)-Seite vor sich gehen. Es ist dadurch nicht nur viel Arbeit gespart, sondern die jeweils richtige Schaltung gewährleistet. Weiter finden sich auf dem Messtableau die Zähler und die bei allen Messinstrumenten angebrachten Prüf-Klemmen zum bequemen Abtrennen allfällig defekter Mess-Instrumente und zur Vornahme von Kontrollmessungen.

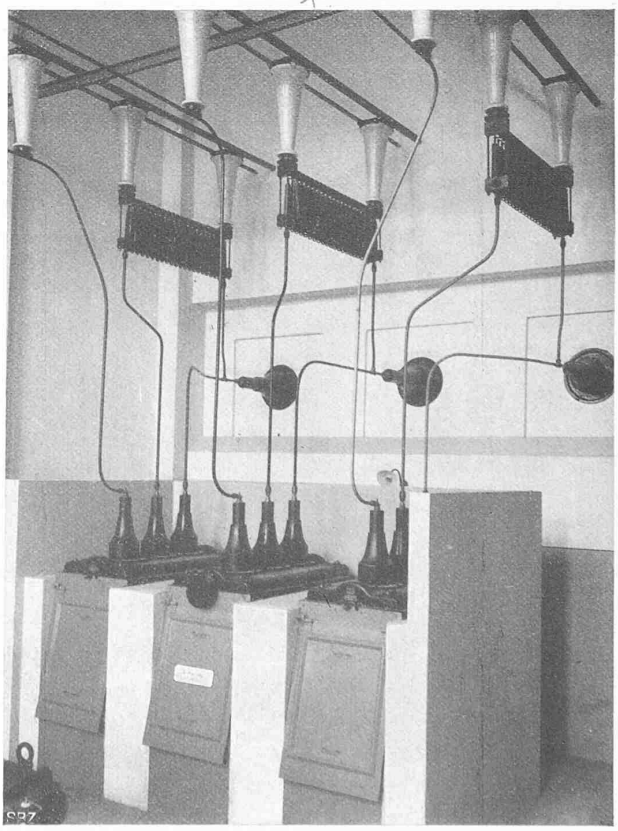


Abb. 136. Feeder-Schalter für 70 000 *V* mit Schutzwiderständen.

Durch die Verwendung von Flachprofil-Instrumenten von Siemens & Halske, die vollständig in den Gussplatten der Schaltpulte versenkt sind, konnten die Pulte räumlich knapp gehalten werden, wodurch die Kommandostelle selbst wieder ein gefälliges Aussehen und gute Uebersichtlichkeit erhalten hat.

Für die Kontrolle der Fernleitungen besteht auf dem „Hülfsdienst-Tableau" (Abbildung 140 im Hintergrund) für jedes Sammelschienensystem eine ständig angeschlossene Erdschlusskontrolle, bestehend aus je einer Fallklappe, die bei einer gewissen Grösse des Erdschlusses ausgelöst wird und dadurch ein akustisches Signal in Funktion setzt. Die Grösse dieses Erdschlusses kann an umschaltbaren Voltmetern abgelesen werden, ebenso die Grösse des Erdschlusstromes an einem besonderen Ampèremeter, wieder in Verbindung mit akustischem Signal.

Ein Werktelephon, dessen Leitungsdrähte am Gestänge der betreffenden Hochspannungsleitungen geführt sind, vermittelt den Verkehr der Zentrale mit den wichtigsten Kraftwerken, die mit Gösgen parallel laufen, sowie mit einer Zentralstelle in Olten. Staats- und ein automatisches Haustelephon, die auf dem Schreibpult zwischen Generatoren- und Feederpult montiert sind, von wo aus diese beiden, sowie das Schnellregler-Tableau, ein Teil des Hülfsdienst-Tableau und die grossen Generalinstrumente bequem überwacht werden können, vermitteln den Verkehr zur Kommandogebung. Die Kommandostelle der Zentrale leitet ausser dem Werkbetrieb den technischen Teil der Verteilungszweige und deren Schaltung, während die Energielieferung entsprechend den Lieferungsverträgen und im besten Ausnützungsverhältnis der zur Verfügung stehenden Mittel von der Zentralstelle in Olten, dem Bureau des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg A.-G., aus geregelt wird.

Als Hauptverteilungszweige der Zentrale Gösgen sind zu nennen: Eine Hochspannungs-Gittermastenleitung mit sechs Drähten nach der Richtung Basel mit verzweigter Verlängerungsleitung nach dem Elsass und Belfort usw.; eine Holzmastenleitung für die Zentralschweiz in Richtung Luzern und eine Holzmasten-Doppelleitung nach Laufenburg und dem Zusammenschlusspunkt Beznau mit dem Leitungsnetz der Nordostschweizerischen Kraftwerke.

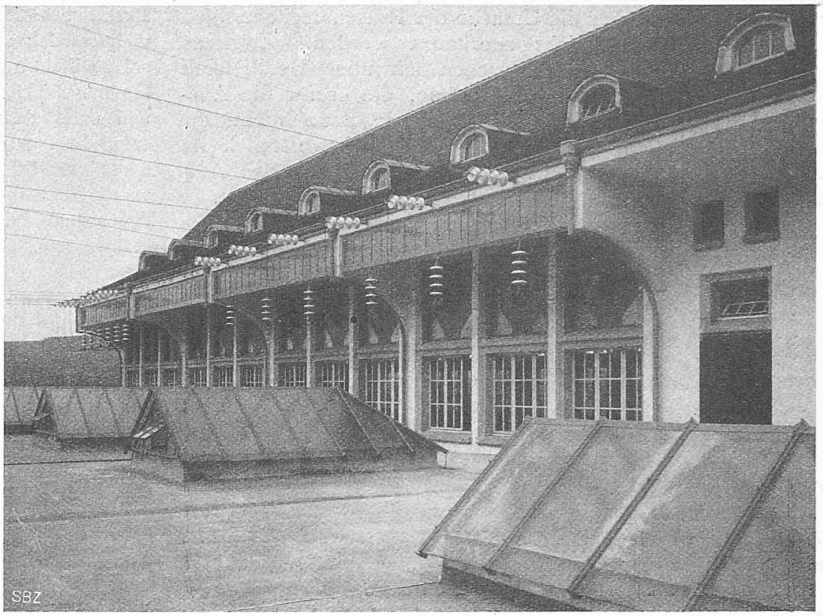


Abb. 138. Ausführung der abgehenden Leitungen für 50 000/70 000 *V* des Kraftwerks Gösgen.

Rutscherscheinungen an Stauseen.

Am 20. März 1920 (Seite 129 dieses Bandes) erklärt Ing. Dr. G. Lüscher, dass die Auslösung von Gleichgewicht-Störungen an den Ufern von Stauseen erfolge: a) bei in der *Absenkung begriffenem Wasserspiegel* durch die Gewicht-Vermehrung, auf die in der Reibungzunahme verzögerte Ueberlagerung, *infolge wegfallenden Auftriebes*. Zur Begründung vereinzelter Störungen bei *steigendem Wasserspiegel* wird unter b) *wenig durchlässiges Erdmaterial* vorausgesetzt.

Ing. Lüscher berücksichtigt also im Spezialfall b) die Beschaffenheit der Ufer, nicht aber unter a), in welchem Falle die häufigsten Rutschungen infolge Senkung des Wasserstandes erfolgen. Da die *Beschaffenheit der Ufer* der wesentlichste Faktor für die Beurteilung von Gleichgewichtstörungen ist, sei hier nochmals kurz auf die Frage der Rutscherscheinungen zurückgekommen, ohne dabei auf die von Ing. Lüscher beigezogenen Details einzugehen.

Vorerst sei festgestellt:

1. dass einzelne aus Gehängeschutt, Moräne oder aus Flussablagerungen bestehende Uferpartien wasserdurchlässig, andere z. T. durchlässig, wieder andere dicht sind;

2. dass in durchlässigen Uferpartien die Gewichtvermehrung infolge des wegfallenden Auftriebes bei sinkendem Wasserspiegel voll zur Wirkung kommt;

3. dass aber durchlässige Uferpartien am seltensten, dichte sandig-lehmige dagegen am häufigsten abrutschen;

4. dass also dort, wo die von Ing. Lüscher als Hauptursache angegebene Zunahme der Belastung infolge wegfallenden Auftriebes voll zur Wirkung kommt, sich Störungen am seltesten einstellen.

Trotzdem diese Tatsachen Ing. Lüscher nicht unbekannt sind (siehe S. 181, Abschnitt 7, vom 11. Okt. 1919), wird von ihm zur Begründung der Bewegungsauslösung das Wegfallen des Auftriebes genannt.

Es ist daher nötig, nochmals hervorzuheben:

A) In durchlässigen Ufern ist Auftrieb vorhanden und es fällt bei der Senkung des Wasserspiegels der Auftrieb in den obern Partien nach und nach weg, die grobe bis grobblockige Struktur gutdurchlässiger Halden hindert aber meist den Ufereinsturz infolge Gewichtvermehrung (siehe Klöntalersee).

B) In dichtem Ufergelände oder in dichtem Delta-Material ist Auftrieb nicht vorhanden, es kann also beim Senken des Seestandes keine Zunahme des Ufermassen-Gewichts infolge wegfallenden Auftriebes und deshalb auch keine Aenderung des Druckes auf tieferliegende Schichten erfolgen. Somit muss die bei dieser Struktur der Ufer am häufigsten auftretende Bewegung andern Ursachen zugeschrieben werden als jenen, die Lüscher als allein massgebend angibt.

C) Unter Voraussetzung dichten Ufermaterials wurde von mir [Seite 183 unter c) am 11. Oktober 1919] als Ursache der häufigen Ufereinstürze ganz allgemein das Abnehmen des Wasserdruckes auf Ufer und Seegrund angegeben, wodurch Ausquetschen tiefliegender, weicher Schichten, Abrutschen über Gleitflächen oder Abbrechen steiler Ufer ermöglicht wird. Es stellen sich also in diesem Fall allein infolge des abnehmenden Wasserdruckes relative Ueberlastungen der Ufer und infolgedessen Rutschungen ein, ohne dass dabei Auftriebwirkung zur Geltung kommen könnte.

D) Da nun aber im allgemeinen das Ufermaterial wenig gleichmässig ist und somit auch der Grad für Durchlässigkeit von Stelle zu Stelle ändert, ist die Hauptursache eines Ufereinsturzes nicht immer mit Sicherheit festzustellen.

Selbst im einzelnen Fall ist es schwer, genau zu bestimmen, welche Faktoren die Störungen in der Hauptsache auslösen und wie viele Faktoren dabei überhaupt mitwirken.