

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 59/60 (1912)
Heft: 18

Artikel: Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30079>

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: 15.03.2025

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

bloss 0,26, bezw. 0,06 % löslicher Salze enthielten. Da der obenerwähnte abgeblätterte gelbliche Ueberzug einen ganz anomalen Gehalt an Kalk-, Magnesia- und Alkalisulfaten enthielt, diese Salze aber bei ihrer Hydratisierung, bezw. Kristallisation ihr Volumen vergrössern, so ist leicht verständlich, dass sie an der Ziegeloberfläche ähnliche Wirkungen hervorbringen konnten, wie der Frost. Solche sind übrigens auch anderwärts beobachtet worden. (Siehe z. B. „Bericht über die durch alkalische Sulfate verursachten Korrosionen an Backsteinmauern“, vorgelegt dem III. Kongress des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik von der Baudirektion der Adriatischen Bahnen [„Baumaterialienkunde“, 1902, Heft 18 bis 21]).

Wenn wir in unserem Fall lediglich die durch Frostwirkung hervorgerufenen Absplitterungen ins Auge fassen — und dieser Fall dürfte in der Praxis weit häufiger vorkommen als die durch Sulfate bewirkten Zerstörungen — so beweist er uns, dass die Glasur durchaus nicht unter allen Umständen eine Gewähr für die Frostbeständigkeit eines Ziegels bietet; ja sie kann, wie es aus unserem Beispiel deutlich hervorgeht, direkt schädlich wirken, weil sie bei porösem Ziegelmaterial, die natürliche Ventilation des Scherbens hindert. Von unten eingetretene Feuchtigkeit kann nämlich in diesem Fall nicht nach aussen verdunsten, sondern wird im Ziegel längere Zeit zurückgehalten und bewirkt bei Hinzutritt von Frost unter Umständen Zerstörung des Ziegels. Das vorliegende Beispiel bietet somit einen guten Beleg zu einem Ausspruch von *Breymann*, der in seinem Werk über Baukonstruktionslehre empfiehlt:

„Bei allen Bauten, bei denen zwischen Aussen- und Innentemperatur so grosse Unterschiede herrschen, dass starke Niederschläge zu befürchten sind, ist zu empfehlen, nur naturfarbene unglasierte Ziegel aus *bestem Material* zu verwenden.“

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

(Schluss.)

Schalt- und Apparatenanlage.

Wie bereits erwähnt, liefert die Zentrale des Arnibergwerkes Energie in zweierlei Stromarten, demzufolge auch die Schaltanlage zwei völlig voneinander unabhängige Teile aufweist, wie das *Schaltungsschema* erkennen lässt (Abbildung 59). Die drei 2600 KVA-Generatoren für Rathausen arbeiten, jeweils mit einem Transformator zu einer einheitlichen Gruppe verbunden, auf ein Doppel-Sammelschienensystem von 41 500 Volt und 42 Perioden. Der eine Strang ist durch Trennmesser derart unterteilt, dass es möglich ist, mit jeder Maschinengruppe unabhängig von den übrigen auf eine der Federleitungen Rathausen zu arbeiten, wodurch die Einführung getrennter Betriebe möglich ist. Auch der 1000 KVA-Generator arbeitet auf dieses Sammelschienensystem, nur wird seine Maschinenspannung durch drei Einphasen-Transformatoren entsprechender Leistung erhöht, die bei Aenderung der ursprünglichen Dispositionen bereits vorhanden waren. Für die 15 000 Volt-Seite mit 48 Perioden ist nur ein Sammelschienensystem vorhanden, an das einerseits die 500 KVA-Generator-Transformator-Gruppe, andererseits ein Feeder für Bürgeln, zwei solcher für Stromabgabe nach Amsteg und ins Reusstal und schliesslich ein Stations-Transformator von 50 KVA für den Eigenbedarf des Werkes angeschlossen sind. Zwischen Transformatoren und Sammelschienen sind automatische dreipolige, bezw. einpolige Hochspannungs-Oel-ausschalter mit automatischen Maximalzeitrelais eingebaut; die gleichen Schalter haben auch die abgehenden Federleitungen. Der Auslösestrom für diese Schalter wird einer kleinen Akkumulatorenbatterie von 30 Elementen und

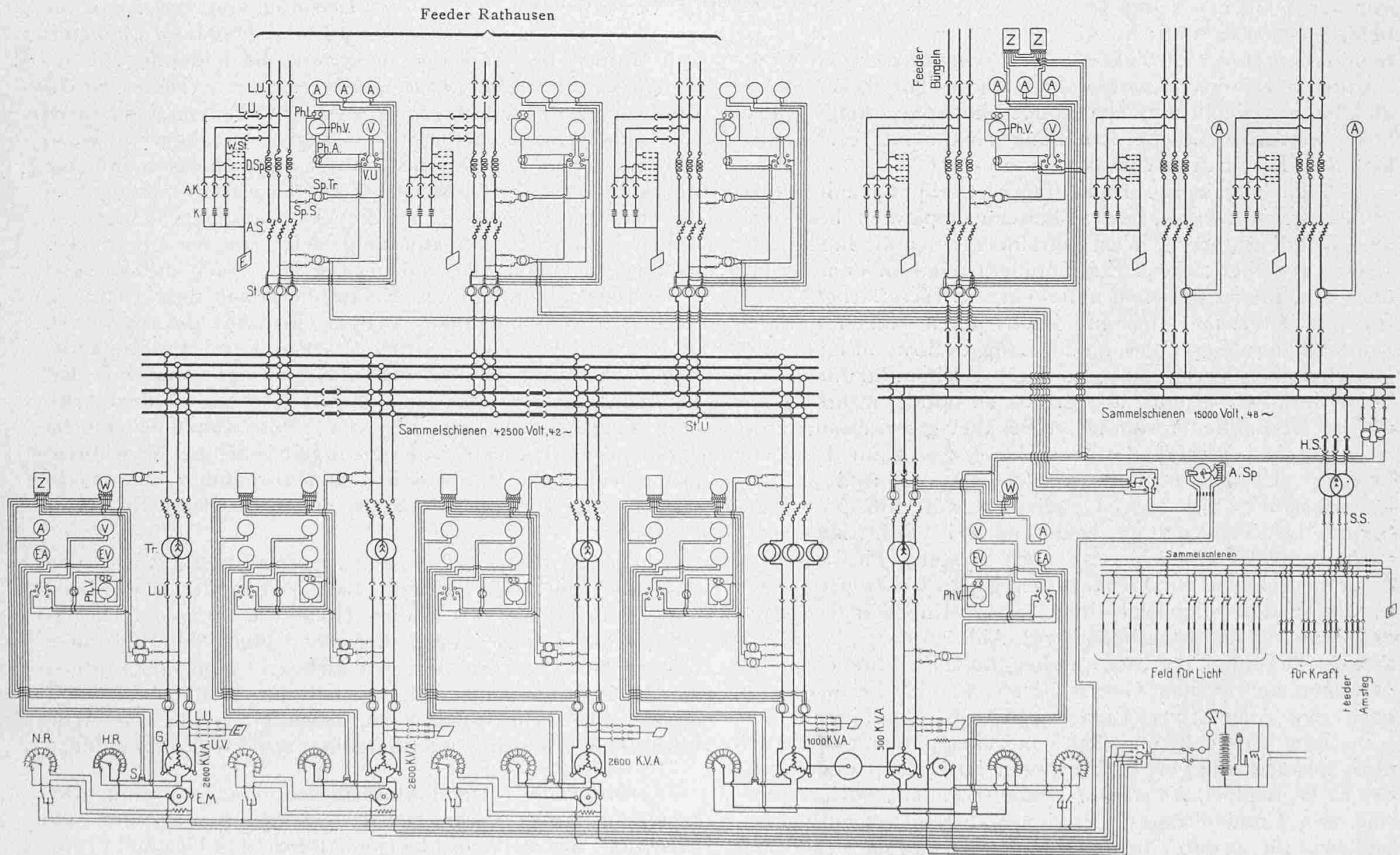


Abb. 59. Schaltungsschema der Zentrale des Elektrizitätswerkes Arniberg bei Amsteg.

LEGENDE: A Ampèremeter, AK Schalter für die Kondensatoren, AS Automatischer Oel-ausschalter, ASp Automatischer Spannungsregler, DSp Drosselspule, EA Erreger-Ampèremeter, EM Erregermaschine, EV Erreger-Voltmeter, G Generator, HR Hauptstrom-Regulierwiderstand, HS Hochspannungssicherung, K Kondensator, LU Leitungsunterbrecher, NR Nebenschluss-Regulierwiderstand, PhA Phasenlampen-Ausschalter, PhL Phasenlampen, PhV Phasen-Voltmeter, S Shunt, SS Sekundärsicherung, SpS Sicherung für Spannungstransformator, SpTr Spannungstransformator, St Stromwandler, SiU Stossunterbrecher, Tr Transformator, UV Ueberspannungsventile, V Voltmeter, VU Voltmeter-Umschalter, W Wattmeter, WSt Wasserstrahlapparat, Z Zähler.

32 Ampèrestunden Kapazität entnommen; die Einschaltung geschieht von Hand.

Jeder Generator, sowie jede Feederleitung besitzen ein Niederspannungs-Schaltfeld mit den aus dem Schaltungsschema ersichtlichen Apparaten. Die Generatorfelder weisen ausser dem Hebel für den Hochspannungsschalter noch je ein Handrad für Betätigung des Hauptstrom- und Nebenschluss-Regulierwiderstandes auf. Es ist sodann die Möglichkeit der Kupplung aller Hauptstrom-Regulierwiderstände der Rathausseite durch eine gemeinschaftliche Regulierwelle gegeben. Zur Aufnahme des Handrades für den Antrieb dieser Hauptregulierwelle ist in der Mitte des Schaltpodiums ein kleines Schaltpult aufgestellt, das auch das General-Voltmeter aufnimmt. Neben diesen beiden Handregulierungen ist im Erregerstromkreis ein automatisch wirkender Schnellregler, System Brown, Boveri & Cie., eingebaut, dessen Einfluss auf eine einzelne Gruppe beschränkt oder auf mehrere ausgedehnt werden kann. Da die Spannung an den Sammelschienen in Rathausen konstant gehalten werden muss, hat das Arniwerk seinen Leitungsverlust selbst zu decken, welche Bedingung dieser automatische Schnellregler zweckentsprechend erfüllt. Weitere von der nämlichen Firma gelieferte Apparate sind die in den Nebenschluss-Stromkreis der Erregermaschinen eingeschalteten Ueberspannungsrelais. Diese bezwecken, einer allfälligen erheblichen Spannungserhöhung infolge plötzlicher ausserordentlicher Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit der Turbinen vorzuzukommen.

Jede abgehende Freileitung ist allpolig mit *Ueberspannungssicherungen*, bzw. Blitzschutzapparaten, bestehend aus Kondensatoren, Wasserstrahlerdorn und Induktionsspulen versehen; diese Einrichtungen sind in dem Raume über den Sammelschienen untergebracht (vergleiche Abb. 36 bis 40, Seite 212). Die Induktionsspulen stehen mit den Kontaktfedern einpoliger, an der Längstrennwand montierter Umschalter in Verbindung, an deren Drehpunktkontakte die Pole der Fernleitung angeschlossen sind, während die andere Kontaktfeder sämtlicher Schalter gemeinsam geerdet ist. Durch Umlagen des Kontaktmessers kann hier jede Leitung abgeschaltet und geerdet werden, wodurch das Leitungsstück bis zum Oelschalter mit Einschluss des Spannungstransformators spannungsfrei wird. Hier seien auch die elektrischen Ventile nach System Giles erwähnt, die zum Schutze der Generatoren gegen Ueberspannungen zu dreien, für jeden Pol eines, in den Kabelkanälen unter dem Maschinenhausfussboden (vgl. Abb. 36 u. 39, Seite 212) aufgestellt sind. Unter der querliegenden Dachfirst (Abb. 60) verlaufen an eisernem Gerüst die abgehenden Fernleitungen nach den Ausführungs-Giebelfeldern des Maschinenhauses.

Zum Unschädlichmachen von Ueberspannungen werden also, gestützt auf gute Erfahrungen im Hochspannungsnetz des E.-W. Altdorf, *Kondensatorbatterien* der „Société générale des Condensateurs électriques, Fribourg“ verwendet, und zwar für 40 000 Volt das Modell G 16 und für 15 000 Volt Modell B 12. Die Batterien, für jeden Pol eine, sind mittels hydraulischer Unterbrecher an die Leitungen angeschlossen, sodass jede Batterie während des Betriebes ab- und zugeschaltet werden kann. Abgesehen von anfänglichen nebensächlichen Defekten sind Störungen nicht aufgetreten, und es arbeitet die Anlage anstandslos, obwohl

die Fernleitung nach Rathausen ein an atmosphärischen Entladungen reiches Gebiet durchzieht; erwähnt sei nur die Strecke über den Axenberg längs des Urnersees.

Besondere Sorgfalt wurde auch auf die *Erdleitungen* verwendet. Jede Fernleitungs-Ausführung wie die Fernleitungs-Unterbrecher sind für sich auf dem kürzesten Wege geerdet, ebenso alle Eisengestelle, Apparaten- und Maschinengehäuse und die „Elektrischen Ventile“. Für jede Erdleitung sind zwei, mehrere Meter voneinander entfernte Erdplatten verlegt. Die Natur des kiesigen Untergrundes machte eine künstliche Bewässerung notwendig, die durch ein Tonröhrennetz ermöglicht wird, in das sich der Ablauf der Wasserstrahl-Apparate ergiesst. Durch eingebaute Glasröhren kann der Wasserzufluss zu den Erdplatten kontrolliert werden. Die Erdung hat sich bisher sehr gut bewährt.

Zur Lieferung des Kühlwassers für die Transformatoren, die Maschinenlager und Oeldruckregulatoren, ferner zum Betrieb der Wasserstrahlapparate ist an der benachbarten Berglehne eine Quelle gefasst worden, die ein Leitungsnetz mit 4 at Wasserdruck speist. Zu Zeiten ungenügenden Quellertrages kann durch eine im Maschinenhaus aufgestellte Hochdruckzentrifugalpumpen-Gruppe für eine Leistung von 500 l/min bei 5 at (10 PS-Motor), geliefert

von Brown, Boveri & Cie. in Baden, die fehlende Wassermenge aus dem Unterwasserkanal ergänzt werden. An die Kühlwasserdruckleitung, deren Reservoir-Wasserstand durch ein Luftdruckmanometer an der Schalttafel angezeigt wird, sind noch zwei Feuerlöschhydranten angeschlossen. Für die Beobachtung und Registrierung der Druckschwankungen in der Hochdruckleitung ist an die Verteilung ein registrierender Hochdruck-Indikator aufgestellt, der für einen maximalen Druck von 120 at bemessen ist. Auch die Wasserspiegelschwankungen des Stauweihers auf dem Arniberg werden im Maschinenhaus sichtbar gemacht und registriert, und zwar durch einen Rittmeyerschen Fern-Wasserstandszeiger. Es versteht sich, dass das Maschinenhaus mit den Seilbahnstationen und dem Wärterhäuschen auf dem Arniberg telephonisch verbunden ist. Für Abnahmeversuche und für spätere künstliche Belastungen beliebiger Maschinengruppen ist ein Wasserwiderstand vorhanden, der in ein seitlich des Unterwasserkanals erstelltes Beton-Reservoir eintaucht.

Das Arniwerk in seinem gegenwärtigen Ausbau ist seit zwei Jahren in Betrieb. Es hat trotz der Witterungsunbill, die oft auf der rauhen Höhe wie unten im Tal des stürmischen Föhns wegen herrscht, allen Anforderungen entsprochen. Insbesondere hat sich sein günstiger Einfluss auf die Zentrale Rathausen, die nun mit Ausnahme weniger Nachtstunden voll belastet ist, bestätigt, indem das Arniwerk die Regulierung übernimmt und anstandslos durchführt.

Anmerkung. Die Turbinenbeschreibung der hier dargestellten Anlage war bereits erschienen, als uns die Direktion des E.-W. Rathausen-Altdorf das Original-Protokoll der Abnahme-Versuche freundlichst zur Verfügung stellte. Da wir auf Seite 210 lfd. Bd. nur von der Wirkung der Regulierung hinsichtlich der Geschwindigkeits- und Druckänderung berichtet haben, werden wir in einem Nachtrag noch die Hauptergebnisse der Abnahmeversuche hinsichtlich Wirkungsgrad der Turbinen mitteilen.

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

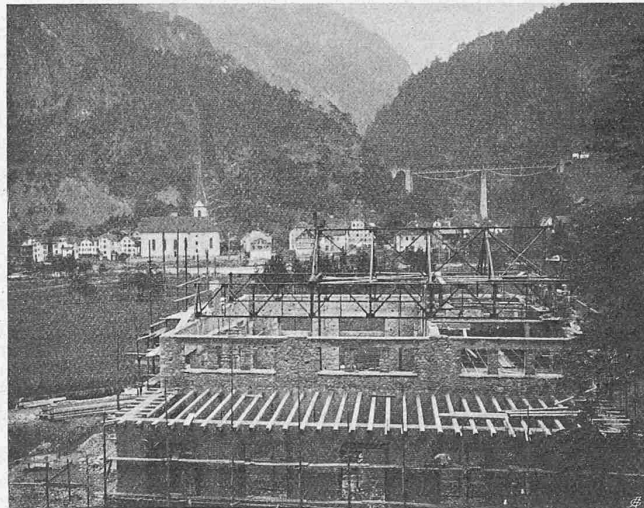


Abb. 60. Die Zentrale im Bau, im Hintergrund Amsteg und der Kerstelenbachviadukt der Gotthardbahn.