

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 15

Artikel: Die Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35610>

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: 16.05.2025

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

Der *Wasserzufluss* erfolgt auch bei der Bauart S_{h2} infolge der diagonalen Leiträder vollständig frei und ungezwungen. Auch hier gibt also, im Gegensatz zur Bauart F_{h4} , der Wasserzufluss im ganzen Bereich der Leiträder keinerlei Anlass zu Störungen oder Wirbelungen.

Als *Axenabstand* ergibt sich hier $E = 6,50$ m und der Faktor $E : D_1 = 3,10$ gegen 4,85 bei F_{h4} (Abbildung 3), d. h. geringere Länge des Maschinensaales. Hierfür genügen 32 m, ebenso 10 m für die Breite, wobei noch genügend Platz frei bleibt für genannte Zwecke. Die Länge dieses *Maschinenhauses* beträgt also kaum die Hälfte desjenigen für Francisturbinen nach Bauart F_{v1} (Abbildung 2).

Die besondere Bauart der Doppelkrümmer in Beton erlaubt auch wegen der soliden Lagerung der Welle grössere Durchmesser der Turbinen, sodass wir in diesem Fall ganz gut auch mit drei Einheiten von je 6700 PS auskommen können, entsprechend 67 m³/sek pro Turbine oder $Q_1 = 21,20$ m³/sek, daher $D_1 = 2,43$ m, $n_1 = 49,2$ und $n = n_1 \sqrt{H} = 155$ bzw. 150 Uml/min. Für die Generatoren ergibt sich dann ein äusserer Durchmesser $D_s = 3,90$ m und ein Preis von $3 \times 200\,000 = 600\,000$ Fr. d. h. 52 % von demjenigen für Francisturbinen nach Abbildung 2, die man für vorliegenden Fall wegen des grossen Durchmessers der Generatoren nicht in drei Einheiten einteilen könnte. Der *Axenabstand* ergibt sich mit drei Einheiten zu $E = 7,50$ m und der *Maschinensaal* zu $37 \times 11,50 = 425$ m², d. h. rd. 40 % der Grundfläche von Bauart F_{v1} .

Die Bauart S_{h2} eignet sich auch vorzüglich für kleinere und mittlere Kräfte mit Riemenantrieb. So lassen sich z. B. 500 PS bei 3 m Gefälle mit zwei Zwillingturbinen von $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{3}$ Q und Durchmessern $D_1 = 1,35/0,95$ m mit 154/218 Uml/min mittels Lenixtrieb bequem auf zwei Generatoren von 500/750 Uml/min übertragen, mit einem so kleinen Raumbedarf, wie dies mit Francisturbinen niemals möglich wäre.

Vergleich der behandelten Bauarten.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Hauptdaten des behandelten Kraftwerkes für 20 000 PS nach den verschiedenen Bauarten.

	Francisturbinen			Schraubenturbinen		
	I	II	I	III	III	III
Laufradtyp (Abb. 1, S. 157)	F_{v1}	F_{v1}	F_{h4}	S_{v1}	S_{h2}	S_{h2}
Turbinentyp	Abb. 2	—	Abb. 3	Abb. 4	Abb. 5	—
Anordnung nach Welle	vertik.	vertik.	horiz.	vertik.	horiz.	horiz.
Anzahl Einheiten	4	4	4	4	4	3
Leistung pro Einheit PS	5000	5000	5000	5000	5000	6700
Laufräder pro Einheit	1	1	4	1	2	2
Spez. Drehzahl n_s	275	407	550	510	720	720
Laufraddurchm. D_1 m	3,10	3,40	1,55	3,00	2,10	2,43
Umlaufzahl Uml/min	68	100	136	125	187	150
Äuss. Durchm. d. Gen. D_s m	8,60	5,85	4,30	4,70	3,15	3,90
Kosten der Generatoren Fr.	1 150 000	1 070 000	820 000	1 000 000	750 000	600 000
Axenabstand E m	11	12	7,50	7,50	6,50	7,50
Maschinensaal Länge	67	54	37	37	32	37
„ Breite	16	17,50	15	15	10	11,50
„ Fläche m ²	1072	945	444	555	320	425

Aus diesem Vergleich geht hervor, dass die grössere Einfachheit der Francisturbine in vertikaler Bauart gegenüber den horizontalen Bauarten F_{h4} und S_{h2} mit Zwillings-Turbinen, teuer erkauft ist. Gewiss bieten nur ein Laufrad und nur ein Reguliermechanismus grössere Betriebssicherheit als mehrstrahlige Turbinen. Dieser Vorteil soll aber, namentlich unter den heutigen Verhältnissen nicht überschätzt werden, umso weniger als die grosse Belastung des *Spurzapfens* in Kauf genommen werden muss, was die Konstruktion dieser Turbinen verteuert und den Betrieb auch nicht vereinfacht.

Dazu kommt, dass wegen der sehr schweren Stücke und der erforderlichen grossen Saalbreite der *Laufkran* bei Bauart F_{v1} bedeutend stärker sein muss als bei F_{h4} oder S_{h2} . Bei allen Turbinen von grossen Abmessungen besteht ferner ein ziemlich grosses Risiko in der Herstellung, namentlich in der Giesserei. So grosse und schwere Stücke erfordern grosse Lieferzeit und es kann die ganze Ablieferung infolge eines Fehlgusses wesentlich verzögert werden. Bei den viel kleineren Turbinen nach Bauart F_{h4} und S_{h2} besteht dieser Nachteil nicht; die wichtigen Teile können sogar auf Lager gehalten und daher die Lieferzeit bedeutend verkürzt werden. Sodann liegt für den Konstrukteur ein schwerwiegender Punkt im Gewicht der Turbine, sei es bezüglich der Kosten pro PS, sei es bei Lieferung in fremde Länder mit hohem Eingangszoll. In dieser Beziehung ist jedenfalls der Unterschied gross zu Gunsten der Bauart S_{v1} und S_{h2} gegenüber F_{v1} und F_{h4} .

Damit glaube ich den Beweis erbracht zu haben, dass die Schraubenturbine „in wirtschaftlicher Hinsicht“ einen wesentlichen Fortschritt bedeutet gegenüber der Francis-Turbine; ich bedaure nur, dass es mir nicht möglich war, den Kostenpunkt auch für die Turbinen und die Bauwerke genauer zu untersuchen. Der Einführung solcher Neuerungen speziell im Wasser-Turbinenbau stehen aber meist Vorurteile und besonders auch gewisse persönliche Interessen im Wege.

Schweizerischer Werkbundkalender 1919.

(Mit Tafeln 13 bis 16.)

Mit der heutigen Tafelbeilage wollen wir unsern Lesern den im III. Jahrgang erschienenen Abreisskalender des Schweiz. Werkbundes durch einige Bildproben vorführen, bzw. in empfehlende Erinnerung rufen. Der S. W. B. bezweckt mit der Herausgabe dieses Bilderwerkes zunächst im Familienkreis, dann auch in Schulen, namentlich in Handwerker-, Gewerbe- und Fortbildungsschulen Freude, Zuversicht und Stolz am tüchtigen handwerklichen Schaffen zu wecken und zu stärken. Dazu bietet er hier eine Fülle wohlgelegener und durch den Verlag des Art. Institut Orell Füssli in Zürich vorzüglich gedruckter Bilder aus den verschiedensten Gebieten seines Arbeitsfeldes. Das Zustandekommen dieses sehr verdienstlichen Unternehmens des S. W. B. ist jeweilen nur möglich durch Aufbringen erheblicher Subventionen und Opfer; der niedere Preis von Fr. 1,50 rechtfertigt auch heute noch durchaus die Anschaffung des schönen Kalenders, der überall wo er hinkommt Freude macht.

Die Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen.

Vortrag gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein von Ingenieur E. Huber-Stockar, Zürich und Bern.

(Fortsetzung von Seite 143.)

Mit 1916 durfte also am Gotthard gebaut, überhaupt eigentlich angefangen und für Millionen elektrifiziert werden. Das wurde nicht erreicht. Grössere Vergebungen fanden erst vom August an statt; sie betrafen die Kraftwerke Amsteg und Ritom. Die Durchführung des Submissions-Verfahrens gestaltete sich langwierig. Es kam zu Verhandlungen mit dem Baumeisterverband. Die Vereinbarung betreffend die Berücksichtigung der fortschreitenden Teuerung der Materialien und Löhne kam nur mühsam zustande.

Budget und Ausgaben der Gotthard-Elektrifikation der verflorenen drei Jahre zeigen, neben einander gestellt, folgendes Bild:

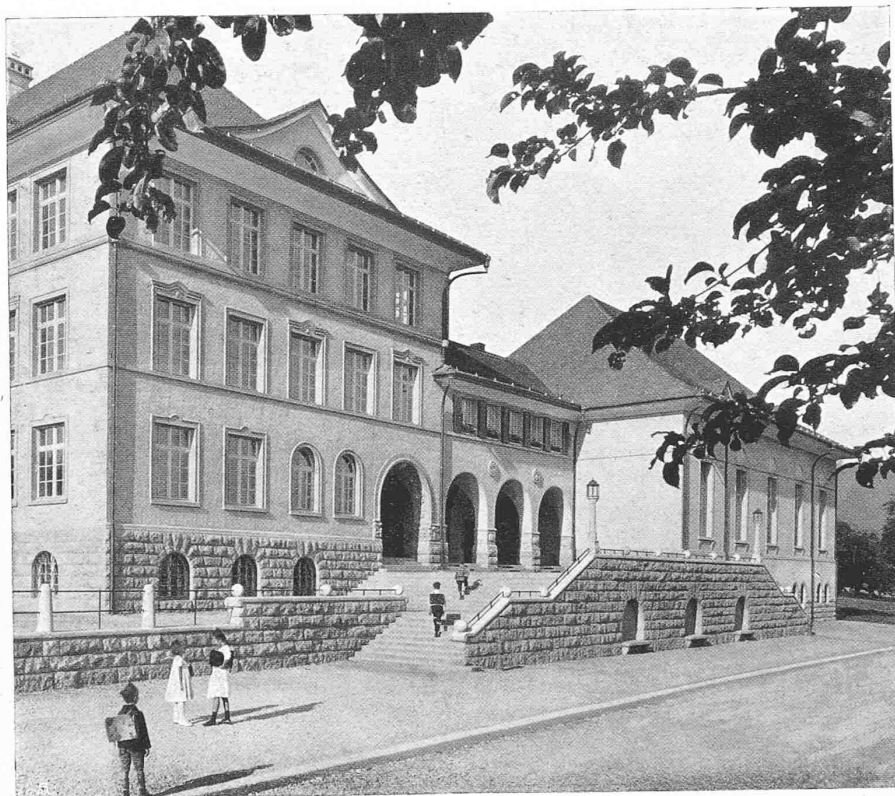
Jahr	Ausgabenprogramm im Baubudget 1916	Jahresbudget	Eff. Ausgaben	%
1916	Fr. 3 000 000	Fr. 2 700 000	Fr. 626 000	23
1917	9 500 000	8 300 000	4 800 000	58
1918	13 500 000	19 200 000	18 200 000	95
1919	11 000 000	22 500 000		
1920	1 500 000			
Voranschlag 1913: 38 500 000		bis und mit 1918: 23 620 000		



HAUS RICHARD KISSLING AM ZÜRICHBERG, ZÜRICH

KAMIN IN DER GROSSEN WOHNHALLE

ARCHITEKT PROF. KARL MOSER S. W. B. IN ZÜRICH



DAS ROTACHER-SCHULHAUS IN LIESTAL

FASSADE MIT DEM HAUPTINGANG

ARCH. W. BRODTBECK B. S. A. IN LIESTAL



SCHWEIZ. WERKBUNDAUSSTELLUNG ZÜRICH 1919 — HAUSGARTEN

Entworfen und ausgeführt durch GEBR. MERTENS, Gartenarchitekten, S. W. B. in Zürich

Gartenbänke: Entwurf und Ausführung SUTER-STREHLER SÖHNE & CIE. S. W. B., Zürich



WOHNZIMMER aus der St. Galler-Gruppe an der Schweiz. Werkbund-
Ausstellung Zürich 1919 — Entwürfe ZIEGLER & BALMER, Arch.
S. W. B. in St. Gallen — Ausführung in poliertem Kirschbaumholz
HEKTOR SCHLATTER, S. W. B., Schreinerei, St. Gallen

Bis und mit 9. Januar 1919 wurden Kredite im Gesamtbetrage von 43 800 000 Fr. bewilligt, Anzahlungen und bald fällige Zahlungen inbegriffen, dagegen Käufe von Kupfer, das an die Gotthard-Elektrifikation noch nicht abgeliefert war, nicht inbegriffen.

Die Ausgaben blieben also im ersten und zweiten Baujahr weit hinter den Jahresbudgets zurück. Die erste Hälfte des Jahres 1916 muss zu der wegen des Krieges direkt verlorenen Zeit von im ganzen zwei Jahren gerechnet werden. Man verlegte sich vor allem auf die Arbeiten an der Seilbahn des Ritomwerks, um mit deren Hilfe nachher umso schneller bauen zu können. Dieser Zweck wurde nicht erreicht, weil schon die Ausführung dieser Seilbahn aus allen den Gründen nicht rechtzeitig fertig wurde, aus denen grössere Bauten je länger je mehr erschwert wurden. Im zweiten Baujahr (1917) war bereits grosser Mangel an Arbeitern, folglich langsamer Fortschritt der Bauarbeiten, deshalb Hinauszichung des Beginnes daran anschliessender Arbeiten und damit zusammenhängender Materialbeschaffungen. Die Arbeitslöhne stiegen. Die Bauunternehmungen waren schwerer dazu zu bringen, die zum programmgemässen Baufortschritt nötige Zahl von Arbeitern einzustellen oder auch nur zu suchen. Die Verwendung von Refraktären und Deserteuren, sowieso eingeschränkt im Festungsgebiet, trug nicht viel ab. Mit vieler Mühe brachte ich die Generaldirektion dazu, den Bundesrat um Hilfe bei der Beschaffung von Arbeitskräften zu ersuchen. Nach meiner Meinung hätte die Generaldirektion aufdringlich verlangen sollen, dass der Bund auf militärischem oder zivilem Wege für Arbeitskräfte Sorge; denn die Elektrifikation war mittlerweile so wichtig geworden, wie sie jetzt ist. Die Zivildienstpflicht war leider 1917 bereits in ihrer Entstehung zum Teufel gegangen und die Meliorationen schienen noch

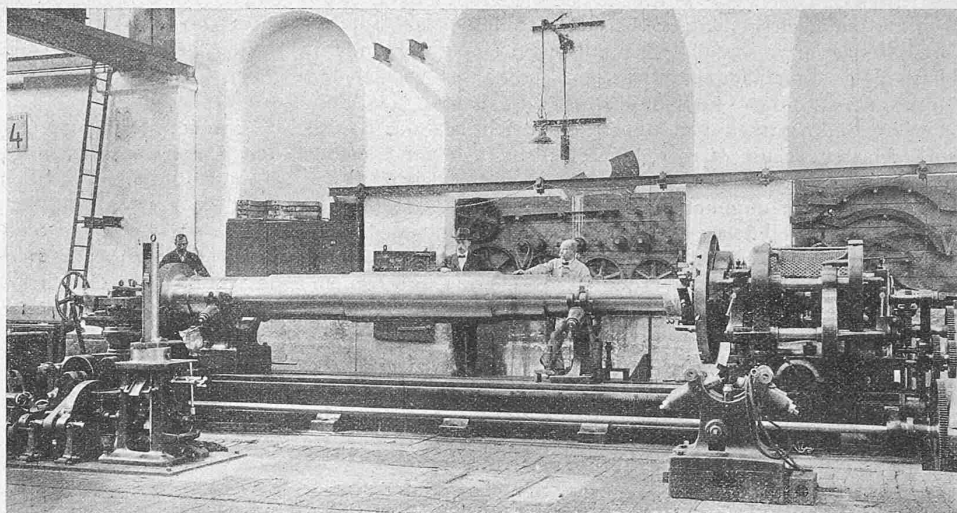


Abb. 2. In Bearbeitung begriffene Welle eines Einphasen-Wechselstrom-Generators für das Kraftwerk Ritom.

wichtiger als die Elektrifikation, zumal diejenige des Gotthard, der nur noch einen kleinen Verkehr hatte. Die Bemühungen der Generaldirektion blieben eigentlich ergebnislos; es waren mehrere Hundert Arbeiter zu wenig vorhanden.

Im dritten Baujahr (1918) war der Arbeitermangel im ganzen etwas weniger fühlbar, dafür aber auf einzelnen Bauplätzen umso mehr, weil die Unternehmer sich die Arbeiter gegenseitig abspenstig machten. Ob bei den Kraftwerken der Uebergang zum Regiebau angezeigt gewesen wäre, darf bezweifelt werden. Der Leitungsbau wurde in Regie und mit kleinen Unternehmern betrieben. Hier waren aber die Verhältnisse günstiger als bei den Kraftwerksbauten. Die Materialbeschaffung aus dem Ausland war sehr schwierig, zum Teil praktisch unmöglich. Namentlich musste Leitungsmaterial zwei- und dreimal gekauft werden, um die Chancen, das nötige zu erhalten, zu verbessern. Was alles gemacht wurde, übersteigt bei weitem das, was gemeinlich der Generaldirektion zugetraut wird, nämlich punkto Genehmigung von Anträgen und Massnahmen des Elektrifikationsdienstes und der Kreisdirektion V.

*

An dieser Stelle ist zu bemerken, dass der Kosten-Voranschlag von 1913, der sich auf 38,5 Millionen belief, infolge der Material- und Lohnsteigerung und aller durch den Krieg verursachten Extra-Auslagen wahrscheinlich schliesslich um 150 bis 200% überschritten werden wird, und dass noch Mehrarbeiten hinzugekommen sind, wie Trockenlegung von Tunnelgewölben und Geleisekorrekturen, von den Brückenverstärkungen nicht zu reden. Da noch der grössere Teil der Arbeiten und die ganze mechanische und elektrische Ausrüstung des Kraftwerkes Amsteg nicht vergeben sind, kann über das Mass der Ueberschreitung noch nichts bestimmtes gesagt werden.

In diesen Kosten sind diejenigen der Lokomotiven nicht inbegriffen. Die bisher bestellten Kosten durchschnittlich mehr als dreimal so viel, als vor dem Kriege gerechnet werden musste.

Und hier, meine Herren, möchte ich nicht unterlassen zu bemerken, dass, nachdem einmal Mitte 1916 der Anfang gemacht worden war, die Generaldirektion und, wo es seiner Zustimmung bedurfte, auch der Verwaltungsrat, die erforderlichen Teilkredite immer bewilligte, ohne sich bei der Ueberschreitung des ursprünglichen Kostenvoranschlages aufzuhalten. Der Wille, ans Ziel zu kommen, ist also längst offenkundig.

Zu Anfang 1917, unmittelbar vor der Vergebung der Maschinen und Transformatoren des Kraftwerks Ritom, beschloss die Generaldirektion, auf Antrag, am Kraftwerk Amsteg in der Hauptsache nur die angefangenen Arbeiten weiter zu führen, dafür alle Anstrengungen auf die Fertigstellung des Kraftwerks Ritom zu vereinigen.

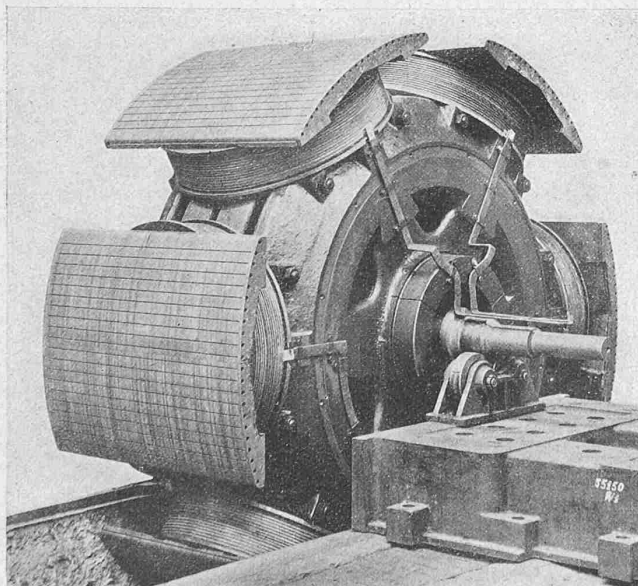


Abb. 1. Polrad eines Einphasenstrom-Generators für das Kraftwerk Ritom, gebaut von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden.

Dauerleistung 9000 kVA bei 7500 Volt, umschaltbar auf 15000 Volt, Drehzahl $333\frac{1}{3}$, Frequenz $16\frac{2}{3}$, $\cos \varphi = 0,75$. — Die Löcher an den Polschuhen dienen zur Aufnahme der noch fehlenden Dämpferwicklung. (Die eingesetzte Welle ist eine provisorische; die richtige Welle siehe in Abb. 2.)

Dieser Beschluss wurde in der Öffentlichkeit verdreht oder falsch gedeutet. Er hat sich leider als nur zu gerechtfertigt erwiesen, und zwar nicht nur aus den Gründen, die damals ausschlaggebend waren. Jedenfalls wurde dadurch erreicht, dass nun das Kraftwerk Ritom, das den nächsten Bedürfnissen viel besser entspricht als das Kraftwerk Amsteg, Ende dieses Jahres, also in einer Bauzeit von wenig mehr als drei Jahren, fertig werden wird.¹⁾

Wegen der ungeheuren Teuerung der Materialien und Fabrikate und weil deren Erhältlichkeit zweifelhaft geworden war, mussten gewisse Änderungen am Ausführungsprojekte von 1913 vorgenommen werden. Das technische Problem wurde dadurch erschwert. An die Stelle der Beschaffung des Materials zur Ausführung der Konstruktionen mussten Konstruktionen nach dem überhaupt erhältlichen Material gemacht werden.

Zu den Schwierigkeiten der Beschaffung der Arbeitskräfte kamen diejenigen der Beschaffung der Nahrung für die Arbeiter, auch der Unternehmer, hinzu.

Und die Krone aller dieser Schwierigkeiten: die Grippe, die eigentliche, und die andere, das Elektrifikationsfieber derer, die an der Elektrifikation nur mit dem Mund und der Feder arbeiten, sich mit dem beschäftigen, was nach ihrer Meinung schon sein sollte, oder auch mit dem, was von selbst kommen wird, und sich um die wirklichen Möglichkeiten der Gegenwart wenig kümmern.

*

Und nun der Stand der Arbeiten an der Gotthard-Elektrifikation! Ungleich im Ganzen, verschieden in den Teilen, je nach Art, Grösse und Reihenfolge der Hindernisse, die zu überwinden waren oder noch sind.

Wie es dem Plan entspricht, ist das *Kraftwerk Ritom*, vorläufig die Seele des ganzen, als grosses ganzes Objekt soweit voraus, dass es auf Ende dieses Jahres zum teilweisen Betriebe bereit sein kann, natürlich mit den Vorbehalten, die in der Art der Zeitläufe ohne weiteres begründet sind. Der grosse Kran im Maschinensaal läuft; die Teile der Maschinen kommen; immerhin ist der Glimmer zur Isolation der Statorwicklung der Generatoren erst vor ganz kurzer Zeit endlich eingeführt worden.²⁾

Die Rohrleitung, von der gerade die zum Beginn der Montage unentbehrlichen Stücke in der deutschen Revolution stecken geblieben waren und eben erst angekommen sind, soll nach dem mit den Unternehmern vereinbarten Programm bis im Winter soweit montiert sein, dass zwei Maschinengruppen von je 13 000 PS Wasser erhalten.

Die Seilbahn ist betriebsbereit, sodass die Montage der Rohrleitung und die Fertigstellung ihres Unterbaues leicht sind. Die Vollendung des Druckstollens, der bei Anlass des Unglückfalles mit einer Arbeiterbaracke in diesem Winter unterbrochen wurde, und die Erstellung des Wasserschlosses werden durch die Seilbahn sehr erleichtert.

Der weitaus grösste Teil des Materials zu den Fahrleitungen ist da, ein grosser Teil der Tragwerke ist teilweise aufgestellt. Das zuerst verfügbar gewordene Kupfer, das für die Fahrleitung Erstfeld-Bellinzona gerade etwa ausgereicht hätte, musste fast ganz zu Not-Elektrifikationen gebraucht werden. Der Ersatz ist jedoch jetzt fast vollständig da. Dagegen sind von etwa 47 000 Isolatoren erst etwa 6000 eingetroffen. Die gewalzten Stützen der Stationstragwerke sind längst im Werk fertig, 300 t sind

¹⁾ Unterdessen ist auch die Inangriffnahme des Kraftwerks Ruppertschwil näher gerückt; die Stelle des bauleitenden Ingenieurs und zweier Ingenieur-Assistenten ist bereits ausgeschrieben. Red.

²⁾ In den Abbildungen 1 bis 3 geben wir einige Bilder von Generatoren-Teilen, in Abb. 4 eine solche des Transformators wieder. Ansichten des im Bau begriffenen Kraftwerks sowie fertiger Fahrleitungstrassen werden folgen. Red.

sogar schon längst als abgerollt gemeldet. Da der Eingang dieses in das Okkupationsgebiet geratene Material als unsicher betrachtet werden musste, wurde taugliches Profileisen aufgetrieben, das nun zu genieteten Masten verarbeitet wird.

Der Stand der Arbeiten an den Unterwerken und den Uebertragungsleitungen, sowohl auf den Baustellen als auch in den Fabriken, ist am wenigsten befriedigend, doch darf, wenn von der Möglichkeit besonderer Ereignisse abgesehen wird, mit Sicherheit angenommen werden, dass die Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona nächstes Jahr, vielleicht im Sommer, fertig wird und dass der Betrieb mit den dann verfügbaren elektrischen Lokomotiven aufgenommen werden kann. Es wird versucht, den elektrischen Betrieb, wenigstens im Gotthard-Tunnel, schon im nächsten Winter aufzunehmen. Dies ist allerdings wegen des Totalumbaus der Stationen Göschenen und Airolo sehr schwierig. Es ist nämlich eigentümlich, dass gerade bei Anlass der nicht rasch genug vor sich gehenden Elektrifikation auch noch längst nötig gewesene, gar nicht erst wegen der Elektrifikation nötig gewordene Bahnumbauten ausgeführt werden müssen.

Die vier sogenannten Probelokomotiven sind mehr als ein Jahr überfällig. Von ihnen könnte man sagen, sie seien eine Reihe nicht gehaltenen Versprechen. Eine davon ist nun übergeben,¹⁾ die zweite sieht man kommen;²⁾ aber von den beiden andern kann man noch nichts bestimmtes sagen. Eine von diesen war in einer schweizerischen illustrierten Zeitung nach einer Photographie abgebildet, mit dem Kasten um die unfertige Ausrüstung, mit den Stromabnehmern lose auf das Dach gestellt. Das ist der Sache unwürdig und schädlich zugleich; denn es schürt nur die Ungeduld der Leute, die nichts genau wissen.³⁾ Die Probelokomotiven werden zunächst im Betrieb Scherz-ligen-Bern verwendet werden. Von Proben mit denselben vor der Bestellung weiterer Maschinen konnte längst nicht mehr die Rede sein. Im März 1918 mussten 20 weitere Lokomotiven bestellt werden, da alle ortsfesten Einrichtungen für den elektrischen Betrieb nichts

¹⁾ Vergl. Seite 110 laufenden Bandes (vom 8. März 1919). Red.

²⁾ Unterdessen wurde auch die zweite Lokomotive abgeliefert. Siehe Seite 150 des laufenden Bandes (vom 29. März 1919). Red.

³⁾ Wie uns der Vortragende mitteilt, hat sich nachträglich herausgestellt, dass das Bild auf Veranlassung des Publizitätsdienstes der S. B. B., und nicht etwa zu Reklame-Zwecken der Erbauerin gemacht wurde. Red.

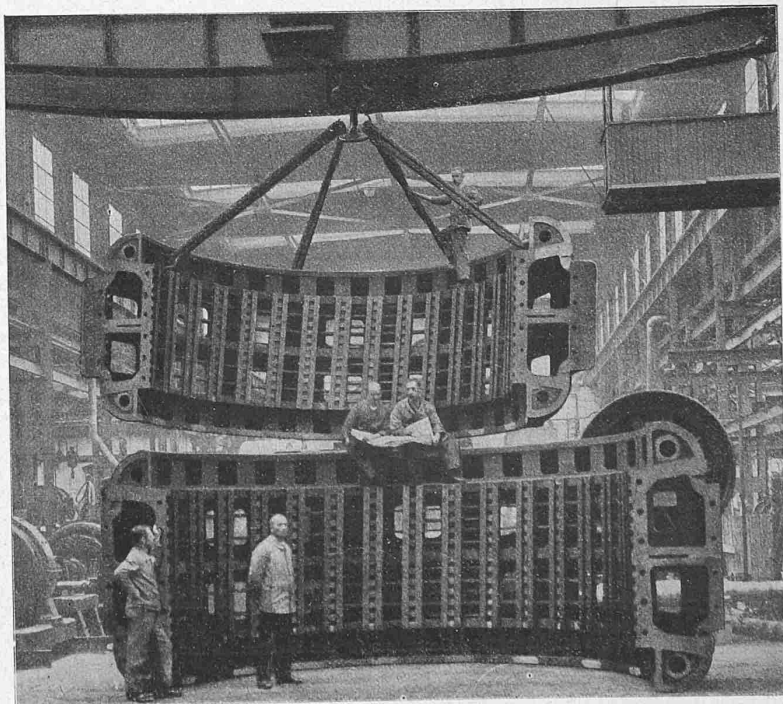


Abb. 3. Einphasen-Wechselstrom-Generator von 9000 kVA für das Kraftwerk Ritom. Ansicht der zum Blechen bereiteten Statorhälften. — Brown, Boveri & Cie., Baden.

nützen, wenn die elektrischen Triebfahrzeuge fehlen. Eine Firma erklärte Anfangs 1918, sie könne bis Ende 1919 40 Lokomotiven liefern; allerdings fügte sie hinzu: wenn wir das Material hereinbekommen. Von den bestellten 20 Lokomotiven war nach dem letzten Befunde das Material „zum Teil eingegangen“, $\frac{3}{4}$ Jahre nach der Bestellung. Die Zeitungsleser glauben natürlich an die 40 Lokomotiven in einem Jahr; die Bundesbahnen, wie so ziemlich jeder andere Besteller, können nicht so gläubig sein.

In allem diesem Elend ist das härteste der Kampf dagegen, dass der Eine von der Verspätung des Andern leben möchte.

Von einem Warten auf die Erfahrungen mit dem elektrischen Betrieb Erstfeld-Bellinzona vor der Anhandnahme weiterer Elektrifikationen ist keine Rede mehr. Für Bellinzona-Chiasso wird bereits Material beschafft, mit den Arbeiten in den Tunneln wurde begonnen. Die Vorlage betreffend die nördliche Fortsetzung der Elektrifikation über Erstfeld hinaus liegt vor der Generaldirektion.

Die Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona allein wurde 1913 als ein respektabler Lufp anerkannt. Die Ausdehnung auf mehr als das Doppelte wird jetzt zum mindesten als etwas selbstverständliches angesehen, nicht etwa nach dem Stande der Technik, nein, nach der Technik der Wünsche.

M. H. Ich will diese Gelegenheit wahrnehmen, und vor Ihnen als Zeugen auszusprechen: Diejenigen, denen die Bundesbahnen nicht genug auf einmal und nicht genug noch darüber hinaus elektrifizieren, haben kein Augenmass für das, um was es sich technisch, als Problem und als Ausführungsarbeit, in Wirklichkeit handelt, zumal jetzt und bis einigermassen stabile Verhältnisse wieder zurückgekehrt sein werden. Sie bauen wie auf Felsen darauf und veranlassen das Volk bombensicher darüber zu sein, dass Elektrifikationen von der Art derer, die in sich überstürzender Reihenfolge angefangen werden sollen, bevor nur die erste durchgeführt ist, bis in alle die im Betriebe so wichtigen Einzelheiten hinaus restlos gelöste Probleme, technische Selbstverständlichkeiten seien.

Das soll nicht bedeuten, dass es denen bangt, die das Angefangene fertig machen und Neues anfangen müssen. Aber es wäre gefährlich, wenn diese nicht ein bisschen nüchtern blieben und das Bedürfnis behielten, so angenähert alle 50 Millionen wieder einmal einen festen Handgriff am steilen und schlüpfrigen Felsen des sicheren Erfolges zu finden. Je grösser eine technische Aufgabe und ein technisches Unternehmen ist, desto schwerer kann sich das Verlassen der Methoden einer ruhigen und vernünftig schaffenden Zeit rächen. Für die finanzielle Seite dürfte das gleiche zutreffen.

*

Dass die Gotthard-Elektrifikation im Kriege keine Kohle mehr sparen werde, leuchtete im Jahre 1917 ein. Zudem hatte sich die Kohlenteuerung zu einer eigentlichen Kohlennot zugespitzt. Wie lange der Krieg noch dauern werde, wusste man immer noch nicht genau. Er konnte noch ziemlich lange dauern und die Kohlen konnten schliesslich fast ganz fehlen. Also: anderswo schnell wenigstens etwas elektrifizieren! Die Anregung ging von der Abteilung für die industrielle Kriegswirtschaft aus. Wenn Industrie, Gewerbe und Haushaltungen unter der Kohlenrationierung litten, so durften die Bundesbahnen nicht einfach nur weniger fahren; sie mussten auch etwas tun, was man sehen konnte; sie mussten etwas auf nahe Sicht elektrifizieren.

Zu solcher Schnell- oder Notelektrifikation eigneten sich vor allem Strecken, die an schon elektrisch betriebene Strecken angeschlossen waren, vorausgesetzt, dass der schon bestehende elektrische Betrieb wegen des Darniederliegens des Verkehrs überzählige Triebfahrzeuge und überschüssige sogenannte Bahnenergie habe.

Bei den Bundesbahnen waren dies die Strecken Scherzlingen-Bern und Brig-Sitten. Zuerst handelte es sich nur um die erste, die als Fortsetzung der elektrischen Lötsch-

berglinie bis Bern überhaupt ein besonderes Interesse bot; aber die welsche Schweiz musste auch eine Notelektrifikation haben.

Viel war da beim damaligen reduzierten Fahrplan an Kohle nicht zu sparen. Deutschland sollte damals 200 000 t Kohlen im Monat liefern, die Bundesbahnen davon 38 000 t erhalten. Auf der Strecke Scherzlingen-Bern waren monatlich 325 t, auf der Strecke Brig-Sitten 225 t zu sparen, im

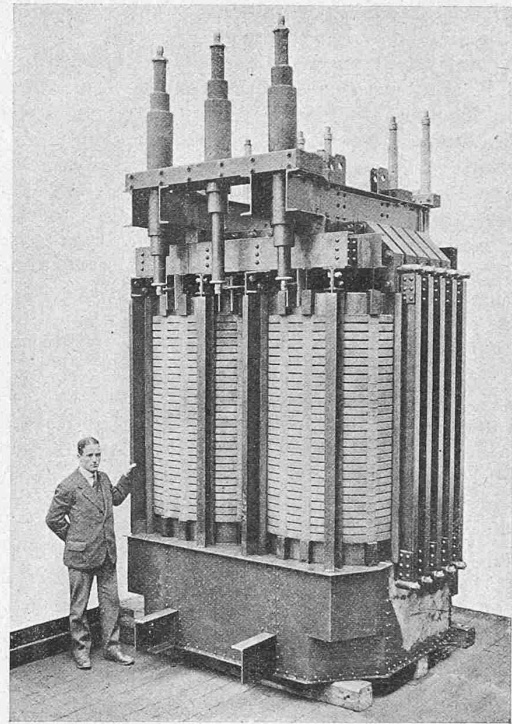


Abb. 7. Einphasen-Wechselstrom-Transformator für das Kraftwerk Ritom ohne seinen Oelkessel, gebaut von der Maschinenfabrik Oerlikon. Dauerleistung 10 000 kVA bei 7500 bzw. 15 000/60 000 Volt und $16\frac{2}{3}$ Perioden.

ganzen weniger als 1,5 % des Bundesbahn-Kontingentes oder etwas über $\frac{1}{4}$ % des schweizerischen Anspruches an Deutschland. Natürlich kann man mit 550 t im Monat manchen Ofen heizen; aber schliesslich kommt es auf das Verhältnis an. Es schien mehr als es war. Aber es war doch etwas.

Item, die Notelektrifikationen wurde unternommen, Materialien angeschafft, bevor der Verwaltungsrat die Kredite im Betrage von insgesamt neun Millionen bewilligt hatte. Zuerst dachte man nur an die Raschheit der Durchführung. Aber ausser um die Ausschreibungen konnten wir schliesslich doch um nichts herumkommen, was die Durchführung solcher Werke schon in normalen Zeiten so schleppend macht. Seit dem 1. Dezember 1918 reicht der elektrische Betrieb vom Lötschberg her bis und mit Bahnhof Thun. Thun-Bern dürfte dieses Frühjahr, Brig-Visp ebenfalls, Visp-Sitten im Sommer den elektrischen Betrieb eröffnen.

Die Notelektrifikationen waren sehr lehrreich. Man könnte darüber „das Volk der elektrifizierenden Hirten“ schreiben.

*

Und nun, was geschieht weiter? Sicher genug, dass ich es hier mitteilen kann, folgendes:

Bellinzona-Chiasso ist angefangen, im Baubudget 1919 mit vier Millionen für Materialanschaffungen; in den Tunneln wird bereits gearbeitet. Erstfeld-Luzern und Goldau-Zürich mit Zug-Luzern als selbstverständliche Ergänzung bilden den Gegenstand einer zur Zeit vor der Generaldirektion liegenden Vorlage an den Verwaltungsrat. Die Fertigstellung des Kraftwerkes Amsteg im Jahre 1921 ist dadurch unumgänglich nötig geworden; die Maschinen wurden ausgeschrieben, weitere Ausschreibungen müssen demnächst folgen.

Die Vorlage betreffend das Kraftwerk Barberine bei Chatelard liegt vor der Generaldirektion und wird im April vom Verwaltungsrat behandelt werden.

Daran wird sich eine Vorlage betreffend die Elektrifikation in der welschen Schweiz, wenigstens Sitten-Lausanne, anschliessen.

Weitere 20 Lokomotiven wurden teils bestellt, teils werden sie demnächst in Auftrag gegeben.

In seiner Aprilsitzung dürfte der Verwaltungsrat Elektrifizierungskredite von im ganzen gegen 100 Millionen zu bewilligen in den Fall kommen.

Das entspricht bereits dem Elektrifizierungsprogramm der S. B. B., Entwurf der Generaldirektion vom 1. Juli, der ständigen Kommission vom 9. August, Zustimmung seitens des Verwaltungsrat am 30. August letzten Jahres.

Schon 1917 wurde von der Generaldirektion ein Programm über die umfassende Elektrifikation des Bundesbahnnetzes gewünscht. Denn die Ansicht und Ueberzeugung war im Volke und in seinen Vertretungen mit dem Hereinbrechen der ausgesprochenen Kohlenteuerung und Kohlennot immer allgemeiner geworden, dass die Elektrifikation die einzige wirksame Massregel zur Linderung der bis auf weiteres vorliegenden besonderen Not und zum Schutze vor ähnlichen Nöten in der Zukunft sei.

Der Wunsch nach einem solchen Programm war begreiflich und, soweit es die nächsten zehn Jahre beschlagen sollte, auch gerechtfertigt. Die Notwendigkeit der umfassenden Elektrifikation der Bundesbahnen war für weiteste Kreise eine Selbstverständlichkeit geworden. Der Wunsch ging daher nach einer allgemeinen Bindung der umfassenden Elektrifikation und nach einer Festlegung des Nacheinander bestimmter Teilelektrifikationen und der Zeiten.

Meinen Mitteilungen konnten Sie entnehmen, mit welchen Schwierigkeiten bei der Durchführung der bereits angefangenen Elektrifikationen gekämpft wurde und noch wird. Die politische Seite der Elektrifikationen deutete ich bei den Notelektrifikationen bereits an. Bereit, irgend ein technisch nicht widersinniges Programm technisch durchzuführen, lehnte ich die Aufstellung eines solchen ab. Der Baumeister, der das erste Haus einer Stadt unter grossen Schwierigkeiten bauen muss und die Pläne für die paar allernächsten Häuser eben macht, kann, ja darf keine Lust und keine Zeit haben, ein Stadtbauprogramm zu entwerfen, über das die Gelehrten, die nicht bauen, die Unternehmer und das Publikum doch sogleich streiten werden.

Die Aufstellung des Elektrifikations-Programmes, das gewünscht wurde, war offenbar Sache der Finanzmänner, weil zuerst festgelegt werden muss, wie viele Millionen jedes Jahr für Elektrifikation zur Verfügung stehen werden — denn davon hängt das Tempo ab, in dem elektrifiziert werden kann — dann Sache der Politiker, weil doch nicht überall in der Schweiz zugleich alles elektrifiziert werden kann.

Es ist nützlich, daran zu erinnern, dass man 1913, als die Gotthard-Elektrifikation beschlossen wurde, kein bestimmtes Programm aufzustellen wagte und es auch für unnötig hielt, vielmehr auf eine natürliche Entwicklung abstellte und bewusst darauf ausging, eine solche Entwicklung durch eine erste, auch heute noch als grosse zu betrachtende Elektrifikation nur möglichst gut einzuleiten.

So behutsam darf man heute nicht mehr sein. Auf die Kosten kommt es bis auf weiteres nicht mehr an, auf die Rentabilität des elektrischen Betriebes im frühern Sinne auch nicht mehr. Man rechnet jetzt nicht, man will nur elektrisch fahren. In der umfassenden Elektrifikation der Bundesbahnen erblicken weiteste Kreise heute nur eine einfache Wiederholung vorliegender Ausführungen. Sie bringen den Technikern, die das machen sollen, das Vertrauen entgegen, das der Ertrinkende dem rettenden Schiffer entgegenbringt. Der Generalstab sagt nicht mehr, der elektrische Bahnbetrieb taue nichts im Kriege. Es ist überhaupt fast Alles anders geworden. Nur die technische Seite der Sache, obwohl durch Erfahrungen weiter bereichert, ist nicht leichter und einfacher geworden, wohl aber die Ausführung bis jetzt immer schwieriger. (Schluss folgt.)

Die Revolution im deutschen Kunstleben.

Unter diesem Titel berichtet das „Werk-Bulletin“ vom Februar-März 1919 über verschiedene Erscheinungen im deutschen Kunstleben. Wir entnehmen daraus die folgenden Ausführungen über

Ein Architekturprogramm von Bruno Taut.

„Die Kunst! — das ist eine Sache! wenn sie da ist. Heute gibt es diese Kunst nicht. Die zerrissenen Richtungen können sich nur zur Einheit zusammenfinden unter den Flügeln einer neuen Baukunst, so, dass jede einzelne Disziplin Mitbauen wird. Dann gibt es keine Grenzen zwischen Kunstgewerbe und Plastik oder Malerei, alles ist eins: Bauen.

Unmittelbarer Träger der geistigen Kräfte, Gestalter der Empfindungen der Gesamtheit, die heute schlummern und morgen erwachen, ist der Bau. Erst die vollständige Revolution im Geistigen wird diesen Bau schaffen. Aber nicht von selbst kommt diese Revolution, nicht dieser Bau. Beide müssen *gewollt* werden — die heutigen Architekten müssen den Bau vorbereiten. Ihre Arbeit an der Zukunft muss öffentlich ermöglicht und unterstützt werden. Deshalb:

I. Stützung und Sammlung der ideellen Kräfte unter den Architekten.

a) Unterstützung baulicher Ideen, die über das Formale hinweg die Sammlung aller Volkskräfte im Sinnbild des Bauwerks einer bessern Zukunft anstreben und den kosmischen Charakter der Architektur aufzeigen, sogenannte Utopien. Hergabe öffentlicher Mittel in Form von Stipendien an radikal gerichtete Architekten für solche Arbeiten, Mittel zur verlegerischen Verbreitung, zur Anfertigung von Modellen und

b) für ein gutgelegenes Experimentiergelände (in Berlin: Tempelhofer Feld), auf welchem die Architekten grosse Modelle ihrer Ideen errichten können. Hier sollen auch in naturgrossen vorübergehenden Bauten oder Einzelteilen neue bauliche Wirkungen, z. B. des Glases als Baustoff, erprobt, vervollkommen und der grossen Masse gezeigt werden. Der Laie, die Frau und das Kind führen den Architekten weiter als der beklemmte Fachmann. Kosten-Ausgleich durch das Material eingeschmolzener Denkmäler, abgebrochener Siegesalleen usw., sowie durch die Beteiligung der mit den Versuchsbauten zusammenhängenden Industrien.

c) Entscheidung über die Verteilung der Mittel durch einen kleinen, zur Hälfte aus schöpferischen Architekten, zur Hälfte aus radikal gesinnten Laien bestehenden Rat. Wird keine Einigung erzielt, so entscheidet ein aus ihm gewählter Laie.

II. Volkshäuser.

a) Beginn grosser Volksbauten, nicht innerhalb der Städte, sondern auf freiem Land im Anschluss an Siedlungen. Gruppen von Bauten für Theater, Musik mit Unterkunftshäusern und dergleichen. Vorsehen einer langen Bauzeit, deshalb Anfang nach grossartigem Plan mit geringen Mitteln.

b) Auswahl der Architekten nicht durch Wettbewerb, sondern nach 1c.

c) Stockt der Bau, dann in den Pausen neue Anregungen durch Ausbau-Entwürfe, neue Ideen nach 1a bis c.

Der Stolz der sozialen Republik soll in diesen Volkshäusern ein Sinnbild finden. Sie sollen der erste Versuch der Einigung zwischen den Volkskräften und den Künstlern sein. Und sie können nicht in der Grosstadt stehen, weil diese, in sich morsch, einmal ebenso verschwinden wird wie die alte Macht. Die Zukunft liegt auf dem neu erschlossenen Lande, das sich selbst ernähren soll (nicht „auf dem Wasser“).

III. Siedlungen.

a) Einheitliche Leitung in der Weise, dass ein Architekt weitgespannte Leitsätze aufstellt und darnach die sämtlichen Projekte und Bauten prüft, ohne damit im einzelnen die persönliche Freiheit zu hindern. Vetorecht dieses Architekten.

b) — wie 11b.

c) Zurücktreten des Formalen grundsätzlich hinter das Landwirtschaftliche und Praktische, keine Scheu vor dem Allereinfachsten, aber auch nicht vor der — Farbe.

IV. Sonstige Bauten.

a) Für Strassenzüge und, je nach Umständen, Stadtteile, gilt dasselbe wie für 111a und b.