

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87/88 (1926)
Heft: 25

Artikel: Das Kraftwerk Mühleberg der Bernischen Kraftwerke A.-G.
Autor: Meyer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40906>

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>

INHALT: Das Kraftwerk Mühleberg der Bernischen Kraftwerke A.-G. — Zweiter Bahnhof-Wettbewerb Genf-Cornavin. — Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1925. — Miscellanea: Schweizerische Bundesbahnen. Versuchs-Gewölbe-Staumauer am Stevenson-Creek in Californien. III. Int:nationale Automobil- und Fahrrad-

Ausstellung in Genf. Normalien des Vereins Schweizer Maschinen-Industrieller. — Nekrologie: A. H. Girtanner. — Preisausschreiben: George Montefiore-Stiftung. — Konkurrenzen: Völkerbunds-Gebäude in Genf. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H. S. T. S.

Band 87.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 25

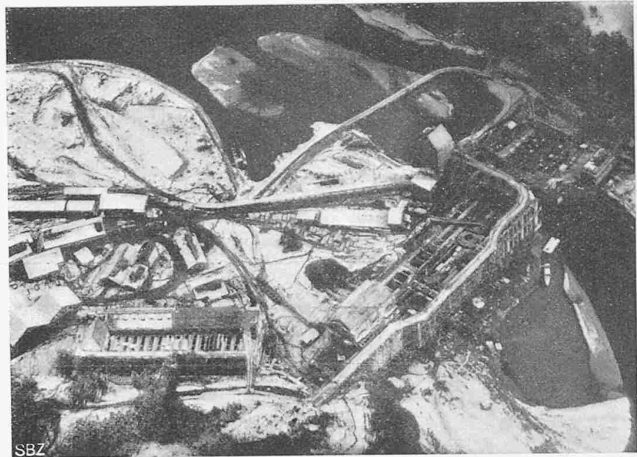
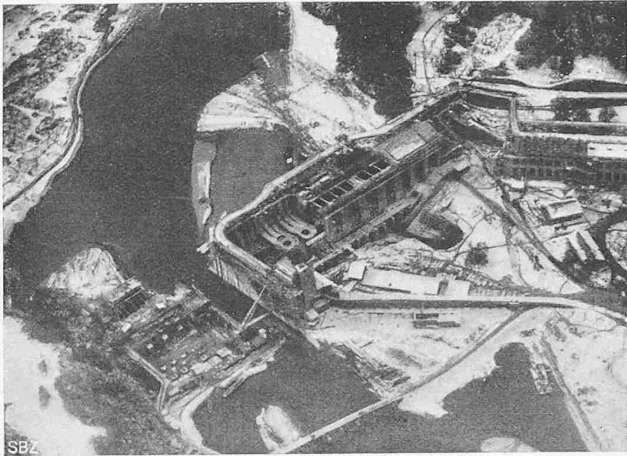


Abb. 44 Fliiegerbild aus NO, Abb. 45 desgl. aus SW (aus 300 m Höhe) auf die Baustelle, am 30. Oktober 1919. — Photodienst des Eidgen. Flugplatzes Dübendorf.

Das Kraftwerk Mühleberg der Bernischen Kraftwerke A.-G.

Von Oberingenieur E. MEYER, B. K. W., Bern.

(Schluss von Seite 304.)

Bauausführung. Mit der Ausführung des E. W. Mühleberg wurde im Herbst 1917 begonnen, zu einer Zeit, als der stets wachsenden Nachfrage nach elektr. Energie bereits nicht mehr voll entsprochen werden konnte. Die Bauzeit musste daher so kurz wie möglich gestaltet werden und das entsprechend aufgestellte Bauprogramm sah vor, die erste Einheit im September 1920 in Betrieb zu nehmen, was tatsächlich dann schon im August 1920 möglich wurde.

Nachdem man im Sommer 1917 mit dem Bau der Zufahrtstrasse Mühleberg-Aumatt begonnen hatte, wurden im August die ersten Installationsarbeiten auf dem Bauplatz erstellt und der eigentliche Werkbau im September mit den Arbeiten am Grundablassstollen eingeleitet. Im Winter 1917/18 wurde die Baugrube des Maschinenhauses (Baugrube I) mittels sechs Beton-Caissons, etwa 100 m Larssenspundwand und einer Dammschüttung auf der Unterwasserseite vollständig abgeschlossen und deren Wasserhaltung durch einen pneumatisch abgesenkten Pumpschacht von 4,50 m lichtigem Durchmesser vorbereitet. Im Sommer 1918 bei Eintritt der höhern Wasserstände waren die Arbeiten so vorgerückt, dass die Erdarbeiten für die Zentrale, die man inzwischen mittels Löffelbagger in Angriff genommen hatte, auch bei Hochwasser nicht mehr gefährdet

waren. Im Januar 1918 war der eigentliche Grundablassstollen soweit vollendet, dass ein Teil des Aarewassers durchgeleitet werden konnte. In Abbildung 39 sind die einzelnen Bauetappen skizziert; Abbildung 40 auf S. 313 gibt eine Ansicht der Umschliessung von Baugrube I.

Während der Niederwasserperiode Winter 1918/19 wurde die Baugrube II für das Abschlussbauwerk vom rechten Ufer bis zum Pfeiler zwischen der letzten Gleitschütze und der ersten automatischen Stauklappe umschlossen, auf der Oberwasserseite und der Längsseite mit je zwei Caissons, und auf der Unterwasserseite mit einer mit Kies umschütteten Larssenwand (Abbildung 39, Mitte). Im Sommer 1919 konnte so in zwei offenen Baugruben, I und II, gearbeitet werden. In der Baugrube I des Maschinenhauses, mit max. 6000 m², genügte für die Wasserhaltung in der Regel eine Pumpe von 20 cm Ø; nur bei aussergewöhnlichen Hochwasserständen musste die im Pumpschacht aufgestellte Limax-Pumpe von 40 cm Ø in Betrieb genommen werden. In der Baugrube des Abschlussbauwerkes II mit rund 1800 m² Grundrissfläche war eine Zentrifugalpumpe mit 20 cm Ø in Betrieb, meist gedrosselt.

Um die verbleibende Durchflussöffnung von 17 m Breite (III in Abbildung 39) zwischen den beiden Baugruben

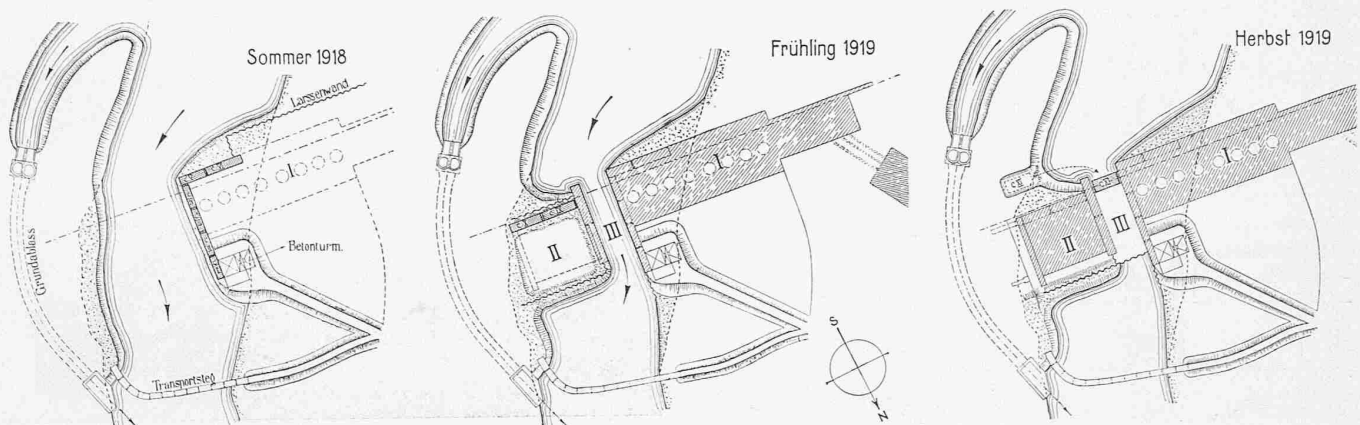


Abb. 39. Generelle Darstellung der charakteristischen Bauetappen des Kraftwerks Mühleberg. — Masstab 1 : 4000.

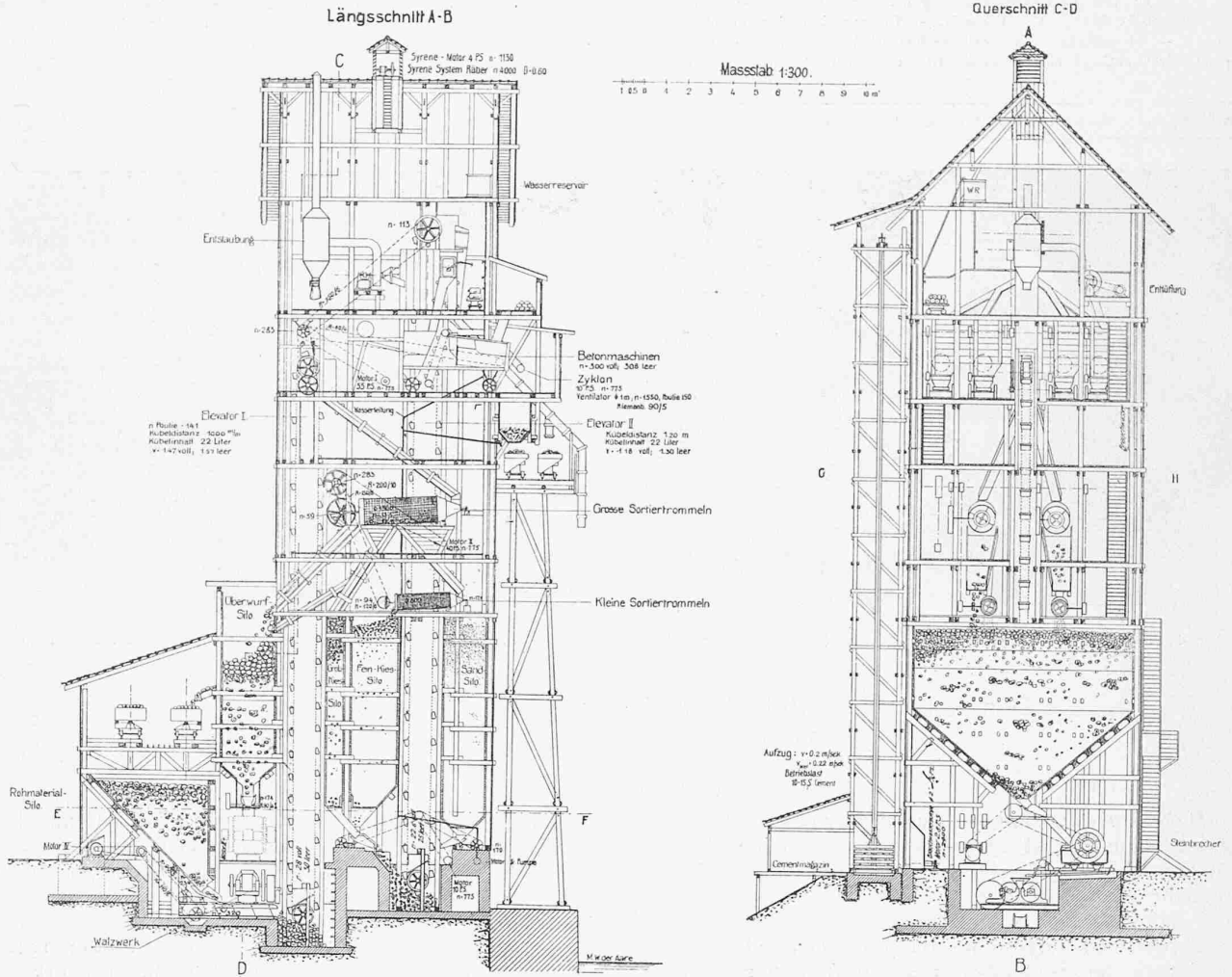


Abb. 48. Silo und Betonieranlage Mühleberg. — Schnitte 1 : 300.

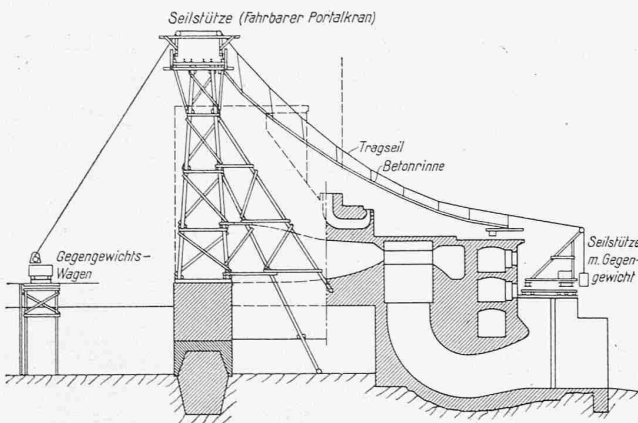


Abb. 49. Betonieranlage. — Genereller Schnitt 1 : 600.

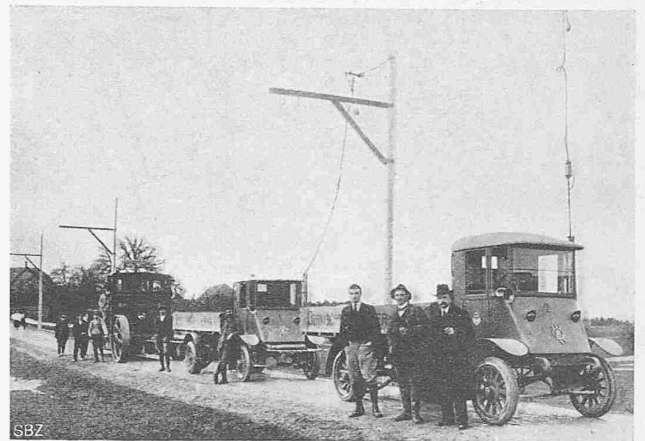


Abb. 47. Elektrische Fahrzeuge mit Fahrleitung.

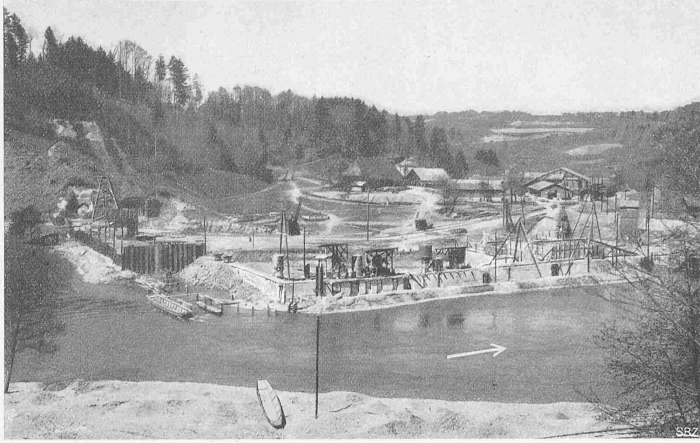


Abb. 40. Blick vom rechten Ufer auf die Baustelle am 20. April 1918.

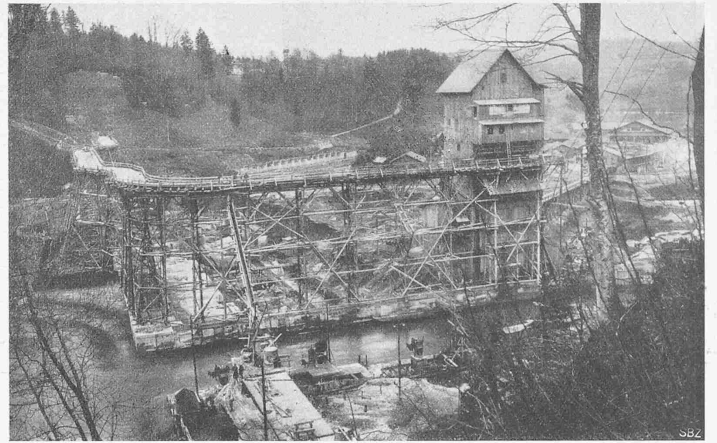


Abb. 41. Desgl. zweite Baustappe; Silo und Betonieranlage, am 28. Dezember 1918.

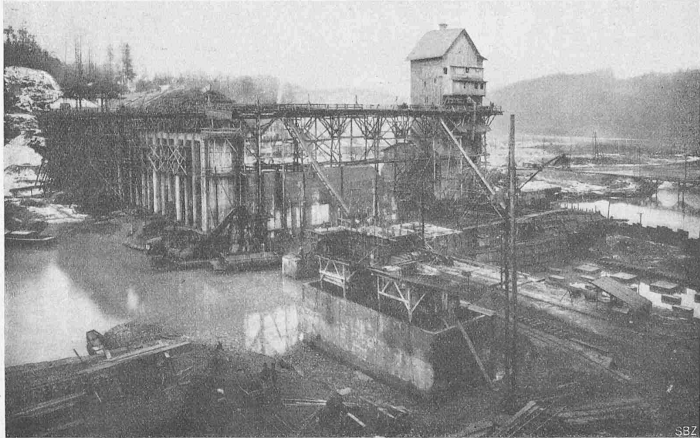


Abb. 42. Wie oben, Bauzustand am 19. Nov. 1919, unmittelbar vor Einschwimmen des Caisson XI.



Abb. 43. Desgl. am 21. Nov. 1919; Aare gestaut, Caisson XI eingeschwommen, Baugrube III geschlossen.

rasch zu schliessen, wurde auf einer Deponie am rechten Ufer ein Schwimmcaisson aus Eisenbeton von 15,5 m Länge, 10,2 m Höhe und 7,00 m Breite erstellt und an Ort und Stelle um 7,20 cm abgesenkt. Die oberwasserseitigen Abschlüsse der damals bereits bestehenden Baugruben I und II gestatteten einen Aufstau des Oberwassers bis Kote 469,90, wobei dann dieser Caisson (Nr. XI) gerade zum Schwimmen kam. Ende Oktober wurde er sodann auf der Flusseite durch einen vorhandenen Schwimmbagger freigebaggert, die noch bestehende Durchflussrinne von 17 m (Baugrube III) wurde auf der Unterwasserseite mit Larsseneisen und Kiesschüttungen geschlossen und der felsige Untergrund, da wo der Caisson abzusenken war, durch Kiesschüttung ausgeebnet. Am 20. und 21. Nov. 1919 konnte Caisson XI an Ort und Stelle geschleppt und durch Absenken des Oberwasserspiegels (Regulieren mit den Grundablassschützen) im Einlauf der Rinne III abgesetzt werden (Abb 42 und 43). Oberkante Schwimmcaisson war dabei von Anfang an höher als Oberkante des in Baugrube II bereits fertiggestellten Mauerteiles, so dass ein kurz darauf eingetretenes Hochwasser, ohne die Arbeiten in den Baugruben III und I zu gefährden, durch Baugrube II abfließen konnte. Nachdem dann die Stauwand in Baugrube III und über Caisson XI bis auf Kote 478,60 aufbetoniert war, wurde die Mauer unter den Gleitschützen bis Kote 481,20 hochgeführt. Vor den Turbineneinläufen wurden in den Dammbalkennuten noch provisorische Tafeln eingesetzt, damit der Oberwasserspiegel ohne die Ausführungsarbeiten zu gefährden bis Kote 478,70 ansteigen konnte, bei welcher Staukote der Grundablassstollen allein bis 300 m³/sek abzuführen vermag. Die Fliegerbilder (Abbildungen 44 und 45 auf Seite 311) zeigen noch den Bauzustand kurz vor dem Abschluss der Baugrube III.

Dank der vorsichtigen Baudispositionen haben die Hochwasser vom Dezember 1918, Januar 1919 und 1920 die Ausführung nicht zu verzögern vermocht. Am 16. Juli 1920 konnte das Oberwasser erstmals auf 481,20 aufgestaut und Turbine I am 10. August 1920 probeweise und schon am 23. August 1920 endgültig in Betrieb genommen werden. Das Bauprogramm war somit nicht nur eingehalten, sondern noch etwas abgekürzt worden.

Die elektrische Energie für den Baubetrieb wurde aus dem 16 000 V-Netz der B. K. W. bezogen und in einer Station auf dem Bauplatz auf 250 V herabgesetzt. Zur Zeit der grössten Arbeitsleistungen waren insgesamt rund 1500 PS installiert, der maximale monatliche Stromverbrauch betrug etwa 153 000 kWh (Februar 1920), ohne Koch- und Heizstrom in den Wohnbaracken; dieser erreichte im Mittel pro Monat etwa 70 000 kWh (siehe das Diagramm Abbildung 46). Mit Ausnahme der vier Dampflokomotiven, einer Benzinlokomotive und einem Löffelbagger sind alle Baumaschinen elektrisch betrieben worden.

Als im Jahre 1917/18 die Benzinbeschaffung sehr schwierig wurde und für den Privatbedarf ganz aufzuhören drohte, entschloss man sich, zwischen der Baustelle und der Station Gümnen eine sogenannte „geleislose Bahn“ zu erstellen und diese mit 500 Volt Gleichstrom zu betreiben. Die Fahrzeuge der Firma Tribelhorn sind aus Abbildung 47 ersichtlich; sie waren mit je zwei Motoren zu 18 PS ausgerüstet und für 3,5 bis 4 t Tragkraft gebaut. Bei guter Strasse fahren sie mit 3 t-Anhängern. Der Gleichstrom wurde durch zwei Unformergruppen von je 110 PS

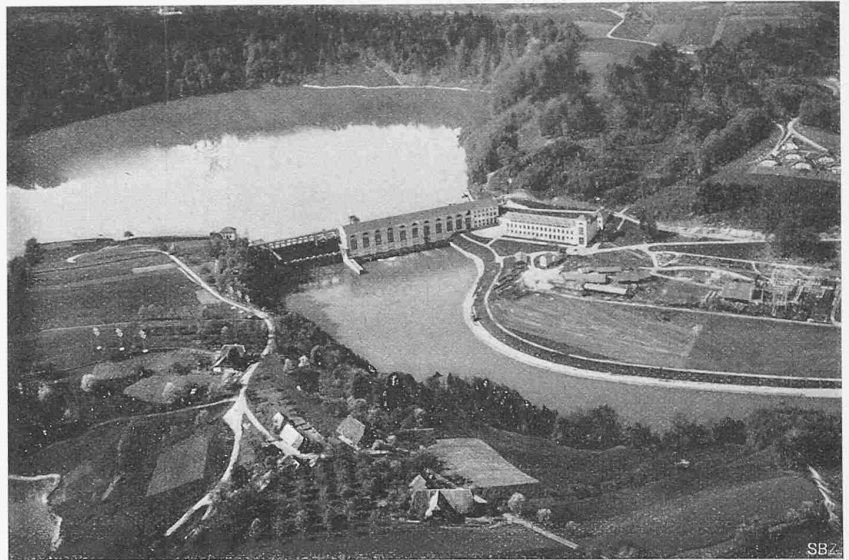


Abb. 50. „Ad Astra-Aero“-Fliegerbild des Kraftwerks Mühleberg, aus NO.

erzeugt, die gleichzeitig die erwähnten elektrischen Baulokomotiven speisen.

Das Betonmaterial wurde aus der Aare gebaggert. In der Hauptsache konnte das für die Korrektur und Vertiefung der Aare unterhalb der Zentrale ausgehobene Material verwendet werden. Es wurde im sogenannten Betonurm (Abbildung 48, auch 41 bis 43) verarbeitet und in drei Komponenten sortiert: Sand von unter 10 mm Korngrösse, Kies bis 30 mm und bis 45 mm Durchmesser; gröberes Material wurde durch Steinbrecher und Walzwerk zerkleinert und neuerdings sortiert.

Als Betonmaschinen dienten hauptsächlich vier „Aeromischer“, System Sprenger (der Firma Robert Aebi & Cie., Zürich) mit kontinuierlicher Mischung und Beton-Abgabe. Diese Aeromischer verlangen wenig Bedienung; für die

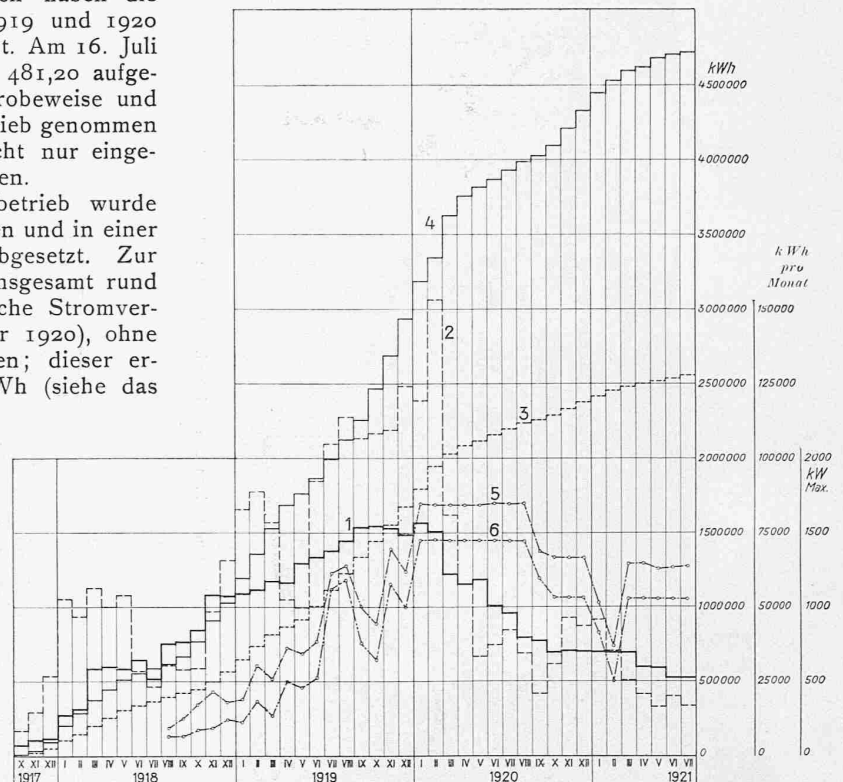


Abb. 46. Energieverbrauchs-Diagramm für den Bau des Kraftwerks Mühleberg.

Legende: 2 kWh Monatsverbrauch Bauplatz; 3 kWh total auf Monatsende Bauplatz; 4 kWh Gesamttotal (samt Kantine u. Unterkunft); 5 max. Belastung kW Gesamttotal; 6 desgl. nur Bauplatz.



Abb. 51. „Ad Astra-Aero“-Fliegerbild“ des Kraftwerks Mühleberg, aus NW.

vier Maschinen haben ein Techniker mit einem Handlanger als Aufsicht und pro Maschine ein Mann für das Einfüllen des Zementes genügt. Die Maschinen haben sich bei guter Ueberwachung und sorgfältiger Behandlung in Mühleberg bewährt. Für die Arbeiten am rechten Ufer wurde aus-hilfsweise und vom Betonturm unabhängig ein Trommel-mischer verwendet. Die Verteilung des Betons erfolgte von einem Hochgerüst aus in der Hauptsache mit Beton-rinnen, die an einem fahrbaren Aufhängeseil befestigt waren (siehe Querschnitt Abbildung 49). Von den Silos im Turm bis zu den Rinnen wurde der Beton in Holz-wagen befördert, die $0,65 \text{ m}^3$ Inhalt und seitliche Boden-entleerung besaßen. Die maximale Leistung mit den vor-handenen Installationen im Betonturm war 406 m^3 Beton im Tag mit zwei Schichten zu 10 Stunden (ohne Trommel-mischer). Es wurde während der gan-zen Bauzeit meist zweischichtig mit einer Tag- und einer Nachtschicht zu je zehn Stunden ge-arbeitet.

Die ganze Bau-ausführung fiel un-glücklicherweise in die schwierigste Zeit. Von 1917 bis 1919 war ein Teil der Angestellten und Arbeiter periodisch im Militärdienst, nachher kam die Zeit der Streiks und des Generalstreiks, die Grippeepidemie und schliesslich auch noch die Maul- und Klauenseuche, wäh-rend der die Arbei-ter vom Land z. T. ausgeschaltet und die Materialtrans-porte von der Station zur Baustelle zeitweise nahezu unter-bunden waren. Gelernte Bauhandwerker waren nur wenige, die Arbeit musste zum grossen Teil mit ungelerten Hilfs-arbeitern aller möglichen Berufe erledigt werden. Dazu kamen die Verpflegungsschwierigkeiten und die allgemeine Unzufriedenheit der Arbeiter, was den bauleitenden Organen ihre Aufgabe erschwerte. Unterkunft und Verpflegung der Arbeiter mussten in eigener Regie besorgt werden. Auf

1916 bis 1920 bekanntlich auf das zwei- bis dreifache der ursprünglichen gestiegen.

Schon bei Baubeginn war man sich bewusst, dass unabsehbare Schwierigkeiten zu überwinden sein würden und dass man sich namentlich in Bezug auf die Baukosten in der grössten Unsicherheit befände. Wenn der Bau trotzdem beschlossen und durchgeführt wurde, so geschah dies unter dem Zwang der Verhältnisse. Die Petroleum- und Kohlennot und die dadurch bedingte Abhängigkeit vom Auslande machte die rasche Erschliessung neuer Energiequellen aus unsern Wasserkräften zur zwingenden Notwendigkeit, wenn nicht die ganze Volkswirtschaft der Schweiz den allerschwersten Schaden erleiden sollte. Niemand hätte es damals verstanden, wenn die grossen schweiz. Elektrizitäts-Unternehmungen nicht tatkräftig eingegriffen

und sich nicht trotz aller Schwierigkeiten zum Bau neuer Wasserkraftanlagen entschlossen hätten. Die nachherige Ent-wicklung des Wirt-schaftslebens hat im übrigen die getro-fenen Massnahmen vollauf gerechtfertigt; die Elektrizitätsversorgung un-seres Landes hätte ohne diese versagen müssen.

Die Ausführung der ganzen Anlage hat unter den ge-schilderten Umstän-den sowohl an die Arbeiter, als an alle übrigen Beteiligten grosse Anforderun-gen gestellt. Die

Inschrift, die die Direktion der B. K. W. am Westgiebel des Maschinenhauses hat anbringen lassen: „Kraftwerk Mühleberg, erbaut 1917 bis 1920, zur Zeit des Krieges und wirtschaftlicher Not, ein Denkmal der Tatkraft und Pflichttreue der leitenden Männer und der Arbeiter“, soll an diese Zeit erinnern. Das im Verlag A. Francke erschie-nene Heft: „Kraftwerk und Stausee von Mühleberg“ (vgl. S. 319), geschildert von Rudolf v. Tavel, mit farbigen Bildern von Carlo von Courten und Zeichnungen vom

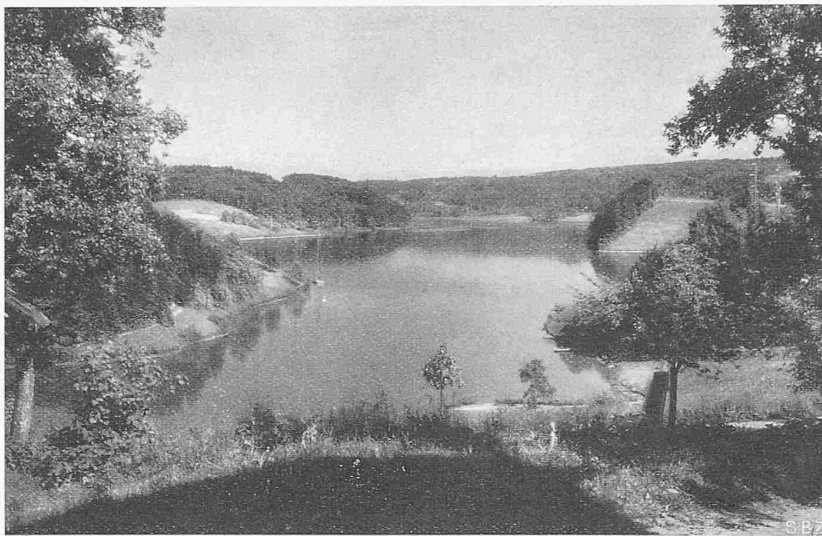


Abb. 52. Blick über den Stausee, den neugeschaffenen „Wohlensee“.

Bau von Rudolf Mürger hat zufolge seines literarischen und künstlerischen Wertes auch in einem weitem Kreise reges Interesse gefunden.

Obwohl die Ausführung fast ausschliesslich in eigener Regie erfolgte, waren dabei 476 Lieferanten (317 kantonale, 156 ausserkantonale und drei ausländische) beteiligt, von denen wir vorstehend bereits einige genannt haben. Die Rechen, die Einlaufschützen mit den Windwerken, die Dammbalken, der fahrbare Montagekran auf der Wehrkrone und die beiden Laufkrane im Maschinenhaus wurden von der „Giesserei Bern“ der L. von Roll-schen Eisenwerke, die Turbinen von der A.-G. der Maschinenfabrik Escher Wyss & Cie. in Zürich und die Generatoren und Hochspannungsapparate von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden geliefert. Ueber den mechanisch-elektrischen Teil des E.W. Mühleberg ist noch eine besondere Beschreibung vorbehalten.

Projektverfasser und oberster Bauleiter war Prof. Gabriel Narutowicz, damals Vorsteher der Bauingenieurschule und Professor für Wasserbau an der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich. Die architektonische Gestaltung und Beratung für sämtliche Bauten in Mühleberg war Arch. W. Bösiger in Bern übertragen.

Die Anlage hat sich in jeder Beziehung bewährt. Die jährliche Energieproduktion betrug bisher im Maximum 98,5 Mill. kWh, die grösste Belastung 32700 kW. Zum Vergleich fügen wir bei, dass sämtliche Zentralen der B. K. W.: Kandergrund, Spiez, Mühleberg, Kallnach, Hagneck, Bannwil, Bellefontaine, Dittingen und Zwingen zusammen bisher im Maximum 296,6 Mill. kWh im Jahr erzeugt haben und dass die grösste Gesamtbelastung dieser Zentralen 72615 kW betrug; der Fremdstrom ist in diesen Zahlen nicht inbegriffen.

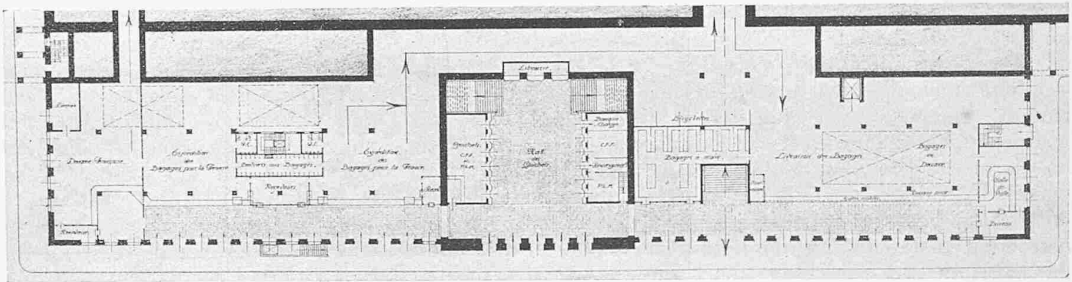
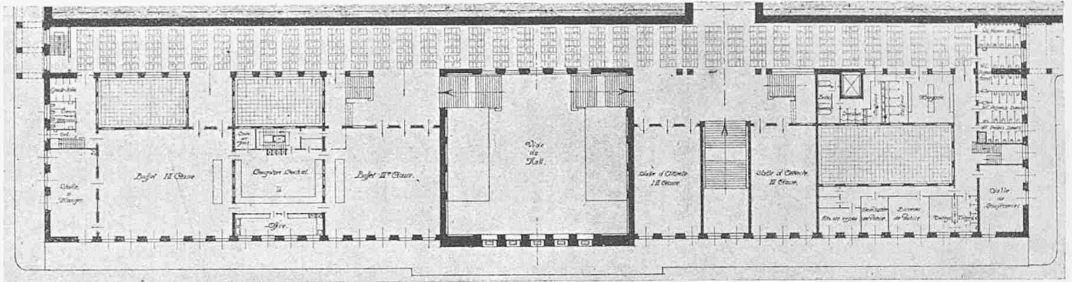
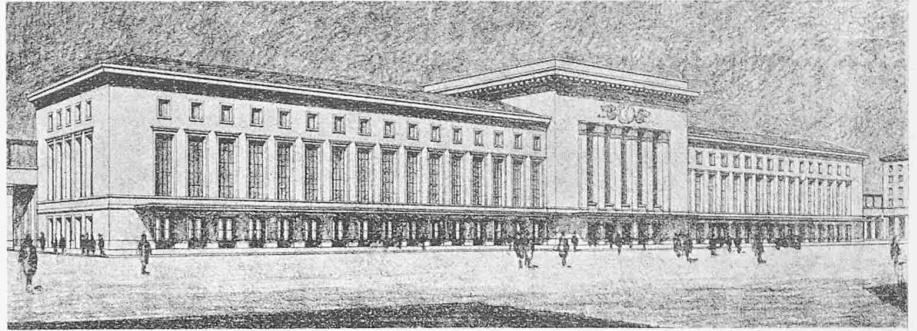
Zweiter Bahnhof-Wettbewerb Genf-Cornavin.

(Fortsetzung statt Schluss von Seite 293.)

[Infolge der ausserordentlichen Beanspruchung unserer technischen Organe durch die Sondernummer, die zur Eröffnung der Basler Ausstellung vorbereitet wird, sehen wir uns genötigt, den Umfang der Nummern 25 und 26 etwas zu reduzieren und den Schluss dieser Berichterstattung zu unterteilen.]

Nr. 3 „C. F. F.“ B. Ce projet comporte des études de façades dont l'architecture a été des plus appréciée par le jury. Il est regrettable que la disposition du plan sans grand intérêt n'ait pas permis de faire sortir en meilleur rang ce projet. L'indécision dans la circulation intérieure, dans l'implantation du bâtiment, la division des services de bagages par le hall en sont les principales critiques.

No. 16 „Via“. Ce projet a été retenu par le jury pour sa disposition analogue à celle du No. 11, quoique moins bien étudié et avec de très mauvaises façades. (Schluss folgt.)



6. Rang (ohne Preis), Entwurf Nr. 3. — Arch. Guyonnet & Torcapel, Genf. — Grundrisse 1:1000.

Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1925.

(Schluss von Seite 307.)

IV. Rollmaterial.

Neuanschaffungen erfolgten den Anforderungen des wieder etwas stärker einsetzenden Verkehrs entsprechend in etwas vermehrtem Umfange. Die Einstellung neuer Triebfahrzeuge beschränkte sich fast ausschliesslich auf Bahnen mit elektrischem Betrieb. Versuche mit Benzin- oder Benzoltriebwagen wurden auch im Berichtsjahre von verschiedenen Privatbahnen vorgenommen, ohne dass sie jedoch die Anschaffung solcher Fahrzeuge zur Folge hatten. Die S. B. B. haben im Laufe des Berichtjahres zwei Einphasen-Lokomotiven der Serie A^e₇ und zwei Einphasen-Rangierlokomotiven der Serie E^e₂ bestellt. Am 31. Dezember standen ihnen an elektrischen Fahrzeugen zur Verfügung 224 Streckenlokomotiven, 2 Rangierlokomotiven, 14 Motorwagen 15000 V, 10 Motorwagen 5500 V (Seetalbahn) und 16 Akkumulatoren-Fahrzeuge. Im weiteren wurden für die Brünigbahn eine vierzylindrige Nassdampf-Zahnradlokomotive der Serie HG³/₃ bestellt, sowie von der Rhätischen Bahn zwei Tender-Lokomotiven der Serie G³/₄ erworben.

Vom 12. bis 27. Oktober veranstalteten die S. B. B. auf den Strecken Bern-Thun und Airolo-Bellinzona Versuche mit der Drolshammer-Güterzugbremse.

Der Verbesserung und Vervollkommnung der Bremsen bei Adhäsionsbahnen mit grossen Gefällen wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Einführung von Schienenbremsen verschiedener Art machte bei diesen Bahnen weitere Fortschritte (ausgerüstet waren Ende 1925: 658 Fahrzeuge gegen 606 Ende 1924); auch wurden Versuche mit neuen Bremssystemen durchgeführt. Die Zahl der mit automatischen Kupplungen und mit Schutzfangvorrichtungen ausgerüsteten Schmalspur-Fahrzeuge hat ebenfalls erheblich zugenommen.