

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 73/74 (1919)
Heft: 22

Artikel: Das Kraftwerk Barberine der S.B.B.
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35635>

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: 17.11.2024

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

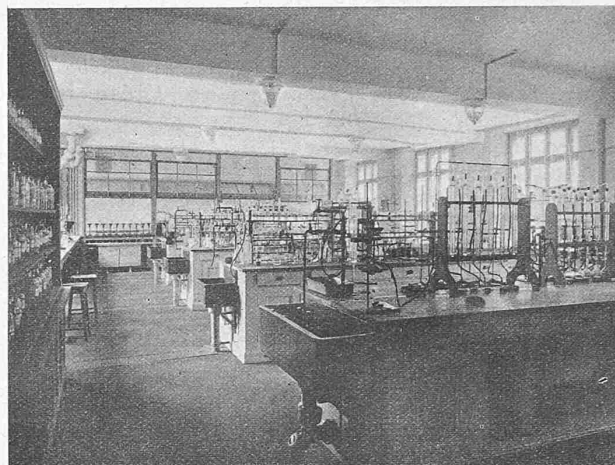
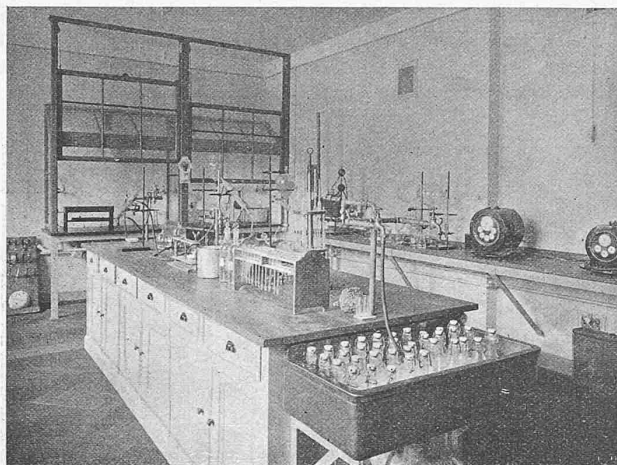


Abb. 9. Milchanalysen-Raum. — Kantonales Lebensmittel-Laboratorium in Bascl. — Abb. 8. Grosses Laboratorium.

Stockwerk aufgebaut, in welchem die Wohnung für den Abwart untergebracht ist.

Das ganze Gebäude ist massiv erstellt: Kellermauern in Beton, Stockwerkmauern in Backstein und Deckenkonstruktionen in Eisenbeton. Die Entwässerung ist in zwei getrennten Strängen durchgeführt: der eine leitet die nicht säureführenden Abwässer direkt in die Kanalisation, der andere sammelt alle säureführenden und leitet sie in einen besondern Sammler, in dem sie durch das Ueberlaufwasser eines öffentlichen Brunnens stark verdünnt und erst in einem den öffentlichen Dohlen nicht mehr gefährlichen Zustand in diese abgeleitet werden. Die Abwässer der Arbeitstische in den Laboratorien werden in Bodenkanälen dem betreffenden Ableitungstrang zugeführt. Sie sind aus säurefesten, in Asphalt gebetteten, halben Steingutröhren hergestellt und in besondern Aussparungen der Deckenkonstruktion untergebracht. Diese Anordnung hat sich schon im Chemie-Gebäude der Universität¹⁾ bewährt und wurde deshalb hier wieder angewendet. Die Abzüge in den Laboratorien haben durchwegs künstliche Entlüftung. In ausziehbaren, in die Wand eingelassenen Eternitkästchen, sind die mit emailliertem Windflügel versehenen Ventilatoren so eingebaut, dass die zugehörigen Antriebmotoren vollständig ausserhalb des angesaugten Luftstromes liegen. Diese Anordnung ist nötig, um die empfindlichen Motoren vor der Einwirkung schädlicher Gase und Dämpfe zu schützen. Zwei im Dachraum aufgestellte, elektrisch geheizte Wärmespeicher versehen die verschiedenen Spühleinrichtungen mit warmem Wasser.

Für die Fussböden aller Räume, in denen chemisch gearbeitet wird, ist Asphaltparkett mit eichenen Riemen, für den Destillierraum, den Sterilisierraum und das Magazin Asphalt verwendet. Die Böden aller übrigen Räume sind mit Linoleum belegt.

Die Gesamtkosten belaufen sich auf	362 500 Fr.
Davon entfallen auf das Mobiliar	28 000 „
auf verschied. Apparate	1 500 „
auf den Schuppen	4 140 „
Somit betragen die reinen Baukosten des Hauptgebäudes	328 860 Fr.

Der Kubikinhalte des Gebäudes, gemessen vom Kellerboden bis Oberkant Hauptgesims bei offenem Dachraum und bis Oberkant Kehlgebälk bei ausgebautem Dachraum beträgt 8505 m³. Die Kosten für den m³ umbauten Raumes stellen sich somit auf Fr. 38,66. Mit dem Bau war im Juni 1914 begonnen worden. Die Post bezog ihre Lokale vor Weihnachten 1915, der Polizeiposten die seinigen auf Neujahr 1916 und im März 1916 siedelte der Kantons-Chemiker in den Neubau über.

¹⁾ Vergl. dessen eingehende Darstellung in Band LXIX, Seite 144 (31. März 1917).

Das Kraftwerk Barberine der S. B. B.

In Ergänzung unserer Mitteilung der bezügl. Kredit-Erteilung seitens des Verwaltungsrates der S. B. B. geben wir heute unsern Lesern einige näheren Angaben über dieses nunmehr in Angriff genommene Bahnkraftwerk der Schweiz. Bundesbahnen. Wir benützen dazu den uns von der Generaldirektion frdl. zur Verfügung gestellten Bericht an den Verwaltungsrat, dem wir die nachstehende Projekt-Beschreibung entnehmen. Die beige-fügte Uebersichtskarte ist eine Verkleinerung der Berichtbeilage; sie enthält in den untern Ecken links und rechts auch die generellen Längenprofile des kombinierten Stufen-Kraftwerks Barberine-Vernayaz, von dem einstweilen nur die obere Stufe samt dem Stausee ausgebaut werden soll. Sie genügt zur Speisung der Strecken Brig-Lausanne-Genf und Lausanne-Vallorbe des I. Kreises der S. B. B., deren elektrische Ausrüstung etwa in Jahresfrist in Angriff zu nehmen sein wird, damit der elektrische Bahnbetrieb auf den Zeitpunkt der Bau-Vollendung des Kraftwerks Barberine, d. h. in ungefähr vier Jahren eröffnet werden kann. Nach vollem Ausbau werden die Werke Barberine-Vernayaz über eine konstante 24-stündige Leistung von 38 500 PS ab Turbinen, bzw. von 25 000 kW ab Zentralen verfügen, was zum Betrieb sämtlicher Linien des I. Kreises ausreicht. Ueber das Kraftwerk Barberine enthält der erwähnte Bericht folgende Angaben.

„Im Kraftwerk Barberine wird das Gefälle der Barberine und des Nant de Drance von der Alp Barberine bis nach Châtelard-Village ausgenützt. Durch Erstellung einer Staumauer soll auf der Alp Barberine ein künstlicher See von rund 40 Millionen m³ Wasserinhalt geschaffen werden. An den See schliesst sich der Zulauf-Stollen an, der das Wasser durch den südlichen Hang des Bel-Oiseau und den Six-Jeur dem Wasserschloss am östlichen Hang des Six-Jeur und von da durch die Druckleitung über Giétroz dem Maschinenhaus bei Châtelard-Village zuführt.

Die im Jahresdurchschnitt zur Verfügung stehende Wassermenge beträgt 1,5 m³/sek. Somit kann bei dem vorhandenen mittleren Nettogefälle von 714 m mit dem Kraftwerk Barberine eine durchschnittliche (24-stündige) Leistung von 11 100 PS ab Turbine erzielt werden. Die Leistung des Kraftwerkes ist aber mit Rücksicht auf die beim Bahnbetrieb auftretenden Spitzen erheblich höher zu bemessen. Der Ausbau richtet sich nach den maximalen Belastungen durch die Linien des Kreises I und der möglichst wirtschaftlichen Kombination mit dem später zu erstellenden Kraftwerk Vernayaz und umfasst bei vollem Ausbau sechs Einheiten von zusammen 60 000 PS.

Die Staumauer kommt ans untere Ende des ausgedehnten Barberine-Hochplateau zu liegen, da, wo ein Querriegel aus Gneis dieses Plateau abschliesst. Sie wird als

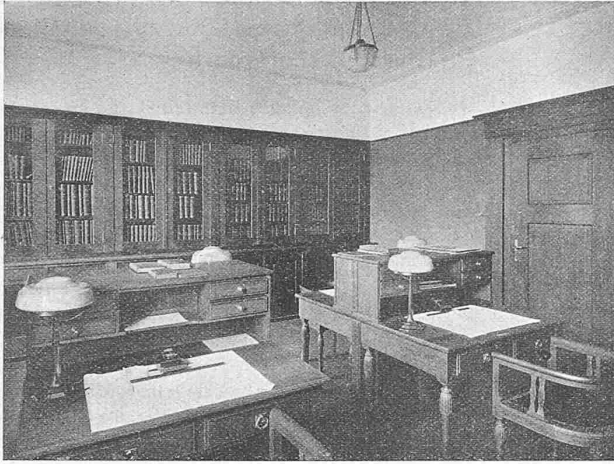


Abb. 7. Bibliothek des Laboratoriums.

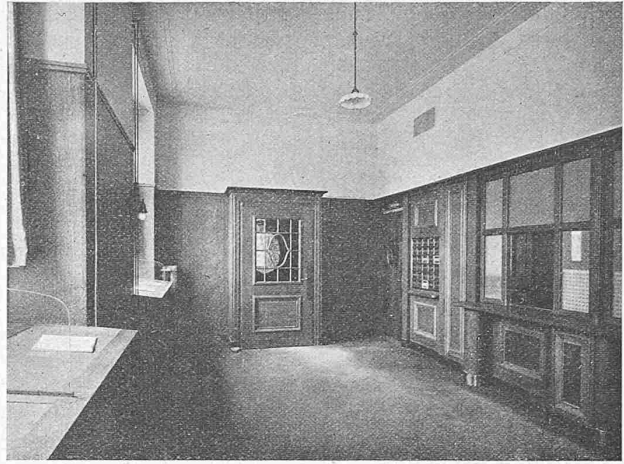


Abb. 6. Schalterraum der Post-Filiale.

massiver Mauerwerkskörper in Bogenform erstellt mit einer grössten Höhe von etwa 70 m wasserseitig und von etwa 80 m am talseitigen Fuss. Die Mauerstärken variieren zwischen 64,0 und 4,5 m; die Kronenlänge beträgt 264 m.

Unmittelbar oberhalb der Staumauer, am linksseitigen Hang, wird 10 m über der Talsohle und 60 m unter dem höchsten Wasserspiegel im Stausee die Wasserfassung angeordnet. Die notwendigen Abschlussorgane werden in einer im Berginnern ausgesprengten Kammer untergebracht, die von aussenher zugänglich ist.

An die Wasserfassung schliesst der 2250 m lange Zulaufstollen an mit einem lichten Querschnitt von 2,75 m² und einem Sohlgefälle von 4,7 ‰. Damit sich der Zufluss vom Stausee zum Wasserschloss automatisch regelt, wird der Stollen als Druckstollen ausgebildet. Trotzdem er nur Gneis und Granit durchfährt, erhält er auf seiner ganzen Länge eine Betonverkleidung, um Wasserverluste infolge des hohen Druckes soviel als möglich zu vermeiden.

Das Wasserschloss kommt ganz in gesunden Granit zu liegen. Es vermittelt den Uebergang des Wassers vom Zulaufstollen in die Druckleitung und besteht in der Hauptsache aus einer untern und einer obern Kammer, die miteinander durch einen 45 m hohen Schacht verbunden sind.

Vom Wasserschloss gelangt das Triebwasser durch ein kurzes Stollenstück in die Rohrleitung. Im ersten Ausbau sind zwei Rohrstränge, aus überlappt geschweissten Siemens-Martin-Flusseisenblechen, von 1,10 m bis 0,80 m lichtigem Durchmesser vorgesehen. Später wird noch ein weiterer Rohrstrang hinzukommen. Am oberen Ende der Druckleitung befindet sich die Apparatenkammer, in der die Abschlussorgane und Sicherheits-Vorrichtungen untergebracht sind. Die Druckleitung wird oberirdisch gelegt und durch kleine Rohrsockel gestützt. Bei sämtlichen Gefälls- und Richtungs-Aenderungen werden Fixpunkte in Beton erstellt, unterhalb welchen Expansionsmuffen in die Leitung eingebaut. Die Verteilleitungen beim Maschinenhaus sind so angeordnet, dass eine Rohrleitung je zwei Turbinen speist.

Das Abwasser der Turbinen wird in getrennten Ablaufkanälen einem gemeinsamen Sammelwerk zugeführt und gelangt alsdann im ersten Ausbau durch den Ruisseau du Creusi in die Eau noire. Nach Erstellung der untern Anlage wird dieses Wasser in ein Ausgleichbecken geleitet und von dort mit der Eau noire und dem Trient der Zentrale in Vernayaz zugeführt.

In dem mit der Station Châtelard-Village durch Bahn-Gelise verbundenen Maschinenhaus werden beim ersten Ausbau vier, beim vollen Ausbau sechs Maschinensätze aufgestellt. Jeder Maschinensatz besteht aus einer Freistrahlturbine von 10 000 Volt, die mit einem Einphasengenerator von 8000 kVA Dauerleistung unmittelbar gekuppelt ist. Die

Generatoren erzeugen, in Uebereinstimmung mit den für die Gotthardkraftwerke gewählten Verhältnissen, eine Spannung von 15 000 Volt. In dem dem Maschinenhaus angegliederten Transformatorenhaus wird die Spannung durch Transformatoren von 8000 kVA Dauerleistung von 15 000 Volt auf 60 000 Volt hinauftransformiert. Die Auftransformatoren arbeiten auf Sammelschienen, an die vier Uebertragungsleitungen angeschlossen sind. Die gesamte erzeugte Energie wird durch diese vier Freileitungen fortgeleitet zur Speisung der an den Linien der Westschweiz liegenden Unterwerke. Neben diesen zur Erzeugung und Fortleitung elektrischer Energie dienenden Einrichtungen erhält das Kraftwerk die erforderlichen Hilfsbetriebe für Licht, Kraft und Wärme, sowie eine Reparaturwerkstätte. Die Anordnung der Maschinen und Apparate soll weitgehenden Ansprüchen mit Bezug auf die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Betriebes genügen. Dies bedingt eine weitgehende Unterteilung und bauliche Abschliessung einzelner Anlageteile;

die dadurch verursachten grössern Anlagekosten erachtet man indessen als notwendig.

Die Hochbauten umfassen das Maschinen-, Schalt- und Transformatorenhaus, ein Doppelwohnhaus für den Kraftwerk-Chef und dessen Stellvertreter und ein Reihenwohnhaus mit vier Wohnungen für die Maschinenwärter.

Kant. Lebensmittel-Laboratorium Basel.



Abb. 5. Eingang zu Post und Laboratorium.

Sowohl die Anlage- als auch die Betriebskosten-Rechnungen beziehen sich auf den ersten Ausbau des Kraftwerks (40 000 PS erzeugt durch vier Gruppen zu je 10 000 PS). Aus dem detaillierten Kosten-Voranschlag geben wir nachstehend die hauptsächlichsten Posten:

<i>Anlagekosten.</i>	
I. Organisations- und Verwaltungskosten, Verzinsung des Baukapitals	Fr. 2 500 000
II. Expropriationen	120 000
III. Hydraulischer Teil:	
Staumauer, Zuleitung des Nant de Drance, Zufahrtstrasse zur Staumauer	Fr. 13 300 000
Wasserfassung, Zulaufstollen und Wasserschloss	2 450 000
Druckleitung und Seilbahn	5 000 000
Unterwasserkanal	80 000
	20 830 000
IV. Gebäude:	
Maschinen-, Schalt- und Transformatorhaus	Fr. 4 070 000
Dienstwohnhäuser	320 000
Zufahrten	60 000
	4 450 000
V. Maschineller und elektrischer Teil:	
Turbinen mit Verteilung	1 900 000
Generatoren	4 000 000
Transformatoren	1 800 000
Schaltanlage	900 000
Hilfsbetriebe	300 000
	8 900 000
VI. Zur Aufrundung	200 000
Zusammen	37 000 000

<i>Betriebskosten.</i>	
Verzinsung des Anlagekapitals 5 % von Fr. 37 000 000	1 850 000
Amortisation	670 000
Wasserzinsen und andere Abgaben	80 000
Allgemeine Verwaltung	50 000
Eigentliches Betriebspersonal und Material	150 000
Unterhalt, Reparaturen und Ergänzungen	460 000
Verschiedenes	40 000
Zusammen	3 300 000

Wie bereits weiter oben angegeben, beträgt die durchschnittliche 24-stündige Leistung des Kraftwerkes Barberine 11 100 PS an der Turbine oder 7200 kW ab Zentrale. Die Kosten für die Kilowattstunde ab Zentrale bei einer Jahresabgabe von 63 000 000 kWh belaufen sich auf 5,2 Rappen.

Bei der Beurteilung dieses Kilowattstundenpreises, der auf den ersten Blick hoch erscheint, ist in Betracht zu ziehen, dass die Baukosten seit Kriegsausbruch um 100 bis 150 % und die Kosten der Maschinen und Apparate um 200 bis 300 % gestiegen sind. Im weitern ist zu berücksichtigen, dass der teure Stausee einsteilen erst auf der Hälfte der Gefällstufe Barberine-Rhoneebene zur Ausnützung gelangt. Nach Ausbau der untern Stufe, d. h. nach Erstellung des Kraftwerkes Vernayaz, wird sich der Kilowattstundenpreis erheblich billiger stellen, indem alsdann durch Kombination der beiden Kraftwerke eine konstante (24-stündige) Leistung von 38 500 PS an den Turbinen und eine Jahresabgabe bei voller Ausnutzung von 200 000 000 kWh erzielt werden kann. Bei einem Anlagekapital von 75 000 000 Fr. für beide Kraftwerke werden sich die jährlichen Betriebsausgaben auf 6 600 000 Fr. belaufen, und es wird somit der Kilowattstundenpreis ab Zentrale 3,3 Rappen betragen.“

Die neuen österreichischen Vorschriften über Projektierung und Bau von Schwebeseilbahnen für Personenbeförderung.

Während des Weltkrieges hat das österreichische Eisenbahn-Ministerium die ersten ausführlichen technischen Bestimmungen über die Anforderungen an Bauprojekt und Anlage von Schwebeseilbahnen für Personenbeförderung erlassen. Da diese offenkundig die Bau- und ersten Betriebserfahrungen an den zwei, nach mehrjähriger Bauzeit und allerlei Unvorhergesehenem im Jahr 1913 eröffneten Tiroler Schwebebahnen Lana-Vigiljoch und Bozen-Kohlern berücksichtigen, und in der Schweiz Bauvorschriften für die Anlage solcher Verkehrsmittel bisher nicht bestehen, dürfte eine gekürzte Wiedergabe der hauptsächlichsten technischen Bestimmungen für dieses Bahnsystem auch schweizerische Fachkreise interessieren. Von nähern Ausführungen zu diesen Vorschriften, wozu u. a. die Baugeschichte obgenannter zwei Erstlingswerke Veranlassung böte, muss hier des Raumes wegen abgesehen werden.

A. Trageleistützen, Seilverankerungen und sonstige eiserne Tragwerke.

Räumliche Anordnung. Am Haupt der Stützen sind Aufbauten vorzusehen, die ein Heben der Trageile von den Auflagerschuhen ermöglichen. Bei grösstmöglicher Senkung der Wagen oder Seile (Zug-, Ballast- oder Bremsseile) müssen letztere von der Bodenoberfläche noch 2,50 m freien Abstand haben. Bei Kreuzungen mit Wegen oder Baulichkeiten ist der behördlich festgesetzte Mindestabstand einzuhalten. In konkaven Bahnteilen ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Höhenlage der Auflagerschuhe nötigenfalls durch Abnehmen oder Aufmauern der Grundbauten oder anderswie geändert werden kann.

Als *äussere Kräfte* sind zu berücksichtigen: Eigengewicht des Tragwerks, Seildruck, Gewicht des vollbesetzten Wagens, Einflüsse des Bremsens und Auffahrens der Wagen, Winddruck und Wärmeschwankungen. Die Berechnung des Seildruckes hat unter Zugrundelegung der ungünstigsten Trageilspannungen an den Stützen zu erfolgen. Der Winddruck ist als wagrechter Seitendruck zu 125 kg/m² bei belastetem, bzw. 250 kg/m² bei unbelastetem Seil anzunehmen. Wärmeschwankungen sind in den Grenzen - 25° C bis + 45° C zu berücksichtigen.

Die *Berechnung* der Stabspannungen der als Raumbauwerk ausgebildeten Seilstützen ist auch auf Verdrehen bei einseitiger Belastung durchzuführen. Für die Stützenfundamente und eisernen Tragwerke ist bei belasteten Trageilen und 125 kg/m² Winddruck eine 1,5fache Sicherheit, bei unbelastetem Seil und 250 kg/m² Winddruck eine 1,2fache Sicherheit gegen Abheben zugrunde zu legen. Ausserdem muss im erstern Fall bei Berücksichtigung der Bremswirkung des Wagens auf den Stützen noch eine 1,2fache Sicherheit gegen Abheben vorhanden sein. Für die Fundamente der Trageilverankerungen ist der Sicherheitsgrad gegen Abheben im ersten Fall auf 2,0, im zweiten Fall auf 1,5 zu erhöhen.

B. Die Seile.

Die Seile sollen so konstruiert sein, dass ein Drahtbruch keine Betriebsunsicherheit hervorrufen kann (z. B. Litzen- oder verschlossene Bauart). Trageile sollen möglichst festgliedert und deren Oberfläche tunlichst rund und glatt sein. Zug-, Ballast- und bewegliche Bremsseile sollen Litzen und eine Einlage aus Hanf, weichem Eisen oder einem andern geeigneten Stoff besitzen.

Im allgemeinen soll Material nachfolgender *Zugfestigkeiten* angewendet werden: a) für Trageile in Litzenbauart 165 kg/mm², bei verschlossener Bauart 120 kg/mm²; b) für Zug-, Ballast-, Brems- und sonstige Seile 120 bis 180 kg/mm². Die Wahl innert diesen Festigkeitsgrenzen ist bedingt durch die Beanspruchung der Seile auf Biegung.

Trageile sind mittels Gewichten derart zu spannen, dass die kleinste im Betrieb auftretende Trageilspannung mindestens das siebenfache des grössten auftretenden Wagengewichtes beträgt. Die mittlere rechnermässige Bruchlast der Trageile muss mindestens fünfmal grösser sein, als die im Seil an der ungünstigsten Stelle auftretende Zugspannung. Die *Bruchlast* aller Seile, mit Ausnahme der Trageile, soll mindestens achtmal, die jedes Bremsseiles bei Bahnen mit doppelten Zugseilen mindestens fünfmal grösser sein, als die grösste Spannung im gewöhnlichen Betriebe. Bei allen Seilen, die über Rollen laufen, darf bei der Höchst-