

# Kraftwerk Belleville und Staumauer Girotte

Autor(en): **E.St.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **66 (1948)**

Heft 49

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-56838>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

um die typologische Einordnung und die Datierung der Rundkirche auf dem Krakauer Wawel hat sich u. a. unser verstorbener Landsmann Prof. *Paul Styger* bemüht. 1932 hatte Bischof Laubitz in Gnesen neben der Kathedrale die Fundamente einer ähnlichen Kapelle ausgraben lassen, in der Prof. *Szyszko* und Prof. *Dalbor* die Reste einer weiteren romanischen oder präromanischen Rundkirche zu entdecken glaubten. Durch neuere Forschungen von Prof. *Zachwatowicz* ist jedoch festgestellt worden, dass es sich um die Fundamente eines Baues aus dem 16. Jahrhundert handelt. Der ursprüngliche Rundbau mit dem St. Adalbertsgrab ist im Innern der jetzigen Kathedrale zu suchen, wie der genannte polnische Kollege letztes Jahr durch Grabungen festgestellt hat. Sehr beachtliche Entdeckungen machte man in der barockisierten Basilika von Strzelno. Unter der barocken Stuckverkleidung der Säulen legte man ungewöhnlich reiche romanische Skulpturen des 11. Jahrhunderts frei; zwei der vier Säulen sind, ähnlich den berühmten vier Alabastersäulen im Chor von S. Marco in Venedig, mit übereinandergestellten Arkaden dekoriert, in denen Relieffiguren stehen, zwei weitere sind ornamentiert. Diese Plastiken stehen im Zusammenhang mit romanischen Fragmenten in Czerwiensk, Tum (bei Leczyca) und den Portalen von Gnesen und Plock. Romanische Entdeckungen machte man auch in den Kirchen von Tyniec (Woiwodschaft Krakau) und von Sulejow (Woiwodschaft von Lodz). — In Danzig hat man eine Probegrabung nach dem alten slawischen Gdansk begonnen. In etwa 2 m Tiefe unter dem heutigen Niveau sah ich Mädchen unter der Leitung einer Akademikerin die alten Strassenzüge des 12. Jahrhunderts freilegen, mit Resten der einfachen Holzhäuser in Blockkonstruktion, der Herd entweder in der Mitte des Raumes oder in einer Ecke; die Arbeiten werden sehr sorgfältig mit der Hand oder mit Löffeln durchgeführt.

Wiederaufbau der zerstörten Städte, gleichzeitig Wiederaufbau unzähliger «unproduktiver» Kunstdenkmäler, Freilegungen, Grabungen — all das in einem Land, über das dreimal der Krieg hinwegtobte — eine erstaunliche Leistung! Die Denkmalpflege wird materiell ermöglicht durch eine jährliche Aufwendung von 700 Millionen Zloty, was zum offiziellen Kurs 7 Mio Schweizerfranken bedeutet, effektiv aber mehr als das Doppelte ausmacht, in Anbetracht der sehr niedrigen Löhne. Der Wiederaufbau der Kirchen geht zur Hauptsache zu Lasten der Kirche, wird aber staatlich gelenkt und betreut. Entscheidend ist die ideelle Voraussetzung: das ganze Volk empfindet (gleich wie in Italien, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Spanien) die alte Kunst als einen Teil seines Wesens.

Bald wird in der Bundesversammlung der Entscheid darüber fallen, ob unser so unsäglich beschämend geringer Kredit von 120 000 Fr. auf 250 000 Fr. erhöht wird. Man komme nicht mit der Einrede, Denkmalpflege sei Sache der Kantone! Die an Werken alter Kunst reichsten Kantone Graubünden, Tessin, Wallis, die Urschweiz, sind finanziell die schwächsten.

Ich kann es mir nicht versagen, als Garnierung der nächstjährigen Bundesfeierreden noch einige Zahlen beizufügen, die für sich selber sprechen. Portugal gab 1946 für ein einziges Objekt, für die Klosterstadt Tomar, 1 200 000 Fr. aus (in Schweizergeld umgerechnet). In Oesterreich ist der Salzburger Dom bereits fast völlig wiederhergestellt (4 Mio Schweizerfranken, zur Hauptsache bereits aufgebracht). In Italien verwendete allein der Staat 1947 rd. 50 Mio Schweizerfranken für seine Kunstdenkmäler, wozu noch die Beiträge der Kirchen, Gemeinden usw. kamen. Frankreich hat in diesem Jahre eine Milliarde französischer Franken für seine alte Kunst eingesetzt. Die neueste Zahl, die ich von kompetenter Stelle aus Deutschland erfuhr, betrifft

nicht unwichtig ist. Durch die Verwendung von andern Baumaterialien ist das Neue deutlich vom Alten getrennt. — Unter einem andern Teil des Wawel hat man zwei Apsiden der dreischiffigen Maria Aegyptiaca-Kirche samt den Basen der Krypta ausgegraben und zugänglich gemacht. Zu diesen jetzt unterirdischen, ursprünglich aber freistehenden Kapellen des Wawel kommen die Krypten des jetzigen gotischen Domes, die romanische Leonhardskrypta und die neuere mit den Königsgräbern.

den Wiederaufbau der praktisch wahrhaftig zwecklosen Residenz in München: 70 000 neue Mark stehen pro Monat zur Verfügung. — Uns bleibt der Trost, dass wenigstens Albanien in der europäischen Denkmalpflege noch hinter Helvetien zurücksteht.

## Kraftwerk Belleville und Staumauer Girotte

DK 621.311.21 (44)

Seit dem Jahre 1923 nützt die «Société d'Electrochimie, d'Electro-metallurgie et des Aciéries électriques d'Ugine» den Lac de la Girotte (rd. 15 km südwestlich des Mont-Blanc) als Saison-Speicherbecken zur Gewinnung elektrischer Energie im Kraftwerk Belleville aus (Bild 1). Zur Befriedigung des mit der Zeit stark steigenden Energiebedarfes der genannten Industrien wurde das Kraftwerk in den Jahren 1940/44 und seit Kriegsende wesentlich erweitert. Die Ergänzungen bestanden in der Hauptsache einerseits in einer über 10 km langen Zuleitung von Wasser aus den benachbarten Einzugsgebieten des Bon Nant und des Tré-la-Tête-Gletschers aus dem Quellbereich der Arve und andererseits im Aufstau des Lac de la Girotte durch den Bau einer 500 m langen Staumauer, die wegen ihrer besonderen Konstruktion Interesse bietet.

Der Wasserhaushalt des Kraftwerkes weist durch die Zuleitung des Abflusses des Tré-la-Tête-Gletschers<sup>1)</sup> eine bemerkenswerte Konstanz auf. In trockenen und warmen Sommern deckt der verstärkte Gletscherabfluss den Fehlbetrag aus dem tiefer liegenden Einzugsgebiet, während umgekehrt in nasskalten Sommern der geringere Gletschererguss durch den Mehrabfluss aus den untern Regionen ergänzt wird. Dem Kraftwerk stehen somit pro Jahr mit kleiner Abweichung ungefähr 70 Mio m<sup>3</sup> Wasser zur Verfügung, von denen 50 Mio m<sup>3</sup> im aufgestauten See gespeichert werden können. Beim höchsten Stauziel beträgt das Bruttogefälle im Kraftwerk Belleville 540 m. Dazu kommen weitere 830 m Gefälle in den nachfolgenden Werken (Hauteluze und Beaufort am Dorinet, Villard, Oueige, Roengers und Venthon am Dorinet), so dass also total ein Bruttogefälle von 1370 m ausgenützt werden kann. Mit der erhöhten Akkumulierung lässt sich in diesen Werken eine Steigerung der jährlichen Energieproduktion von bisher 80 bis 90 Mio kWh auf angenähert 150 Mio kWh erreichen. Mittels einer Pumpenanlage im Kraftwerk Belleville wird von jeher Wasser aus dem Dorinet über 500 m hochgepumpt und in das vorhandene Seebecken eingeleitet. Diese Pumpenstation war seinerzeit die bedeutendste im Alpengebiet. Schliesslich wird aus dem obersten Einzugsgebiet des genannten Baches Wasser zugeführt und unter Ausnützung eines maximalen Gefalles von 170 m in einem in der Staumauer untergebrachten Nebenkraftwerk mit einer installierten Leistung von 5400 kW verarbeitet.

Der abgelegene Bauplatz der Staumauer am Lac de la Girotte in 1750 m Höhe ü. M. wird, ausgehend vom Strassenende bei Belleville (1213 m hoch) von zwei Luftseilbahnen bedient. Die eine ist für den Personen- und Lastverkehr bis 8000 kg bestimmt, die andere ausschliesslich für die Zementzufuhr. Mit Rücksicht auf die Einsparung an den unter den

<sup>1)</sup> Siehe Untergletscher-Wasserfassungen, von E. Stambach, SBZ 1948, Nr. 6; S. 79, ebenso R. Haefeli & P. Kasser, Nr. 36, S. 492.

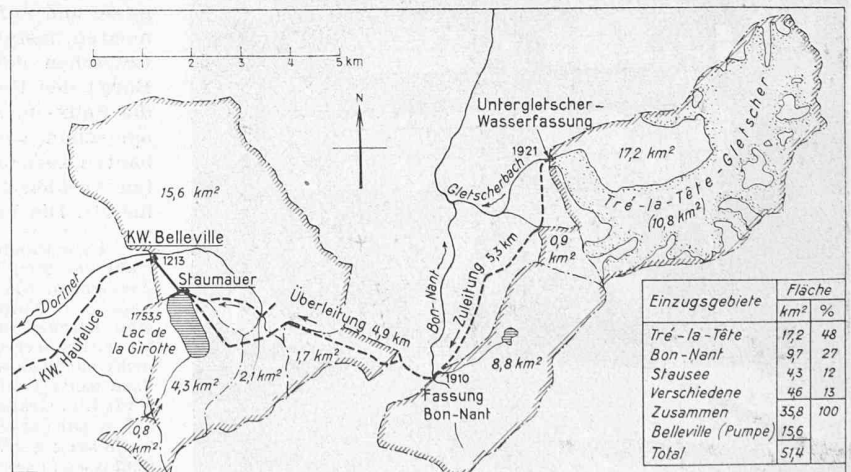


Bild 1. Ubersichtsskizze 1:150000 der Einzugsgebiete des Kraftwerkes Belleville

gegebenen Verhältnissen schwer zu transportierenden Baustoffen kam nach Entwurf von Ing. Caquot eine Reihengewölbemauer (Bild 3) zur Ausführung. Für diese ergab sich eine erforderliche Aushubmenge von 60 000 m<sup>3</sup> und eine Betonkubatur von 120 000 m<sup>3</sup>. Gegenüber einer Gewichtsmauer konnten 100 000 m<sup>3</sup> Aushub und 200 000 m<sup>3</sup> Beton eingespart werden. Für die allfällige spätere Mauererhöhung um 15 m ist die Verwendung von Kabelverankerungen nach Vorschlag von Ing. Coyne vorgesehen, weshalb in den 7,6 m breiten Pfeilern entsprechende Schächte ausgespart werden. Die Mauer besitzt 18 im Vertikalschnitt S-förmig gekrümmte, 1,7 m dicke Gewölbe bei 24 m Pfeilerabstand (Bild 2). Die grösste Pfeilerhöhe beträgt 55 m über der Fundamentfläche. Die Betonzuschlagstoffe werden aus einem benachbarten Steinbruch aufbereitet und nach genauer Granulometrierung verwendet. Auf Grund von Versuchen muss zur Erreichung eines gegen die Frosteinwirkungen möglichst widerstandsfähigen Betons das Steinmehl unter 0,2 mm Korndurchmesser vollständig entfernt werden. Zur Einhaltung einer gleichmässigen Betonkonsistenz ist ein Zement/Wasserfaktor von 1,8 bis 2 vorgeschrieben. Zu erwähnen sind schliesslich die zur Herstellung der doppelt gekrümmten Gewölbe verwendeten eisernen Schalungen. Sie sind aus vernieteten Blechtafeln von 1,0 × 0,5 m Grösse zusammengesetzt, die sich auf Eisenträger und Fachwerkbinder abstützen. Für die Herstellung der ebenen Schalfflächen der Pfeiler wurden vorbetonierte Betonplatten von 1,0 × 1,4 m Seitenlänge lagenweise aufeinander gestellt. Die Platten weisen gegen die Pfeilerinnenseite einen Sporn auf, so dass sie beim Aufbetonieren verankert sind. Die beim Vibrieren des Betons in die Stossfugen der Schalungskörper dringende Zementmilch dichtet diese gegen aussen einwandfrei ab; eine nachträgliche Oberflächenbehandlung ist nicht nötig. Dieses neue Verfahren, mit dem sich gegenüber der Verwendung von hölzernen Schalungen nicht nur eine wesentliche Zeiteinsparung bei der Verlegungsarbeit erreichen lässt, erlaubt gleichzeitig, der Pfeiler-

fläche die gewünschte Qualität zu verleihen. Für den Transport der Schalungselemente und des Betons in Kübeln stehen mehrere Bockkrane, wie sie zum Beispiel auch beim Bau der Staumauer Rossens aufgestellt waren, zur Verfügung.

Die Staumauer Girotte, die diesen Herbst vollendet wird, ist in reich bebilderten Aufsätzen in «La Technique des Travaux», No. 3/4 vom März/April und in «Génie Civil», No. 20 vom 15. Oktober 1948 beschrieben. Die letztgenannte Zeitschrift enthält auch Angaben über die Untergletscher-Wassersfassungen am Tré-la-Tête-Gletscher. E. St.

## MITTEILUNGEN

**Von der Wasserversorgung der Stadt Zürich.** In Zürich hat die Wasserversorgung unter der Direktion des auf Ende Januar 1949 zurücktretenden Ing. O. Lüscher im Gegensatz zu andern Städten auch im ausserordentlich trockenen Sommer 1947 den sehr hohen Wasserbedarf immer reibungs- und lückenlos zu decken vermocht. In Anbetracht der starken Bevölkerungszunahme und auch der Vergrösserung der industriellen Betriebe war eine solche Spitzenbelieferung nur dank einer weit vorausschauenden Planung, gefolgt von einem entsprechenden Ausbau, möglich. Dass diese Ausbau- und Dispositionsmethoden systematisch, wirtschaftlich und zugleich auch sehr praktisch sind, geht aus zwei im «Monatsbulletin des SVGW» erschienenen Aufsätzen hervor, die beide von Ing. E. Bosshard, Adjunkt der Städtischen Wasserversorgung, auf Grund reicher Erfahrungen verfasst sind. Das Problem der Gegenreservoirs wurde in der SBZ 1947, Nr. 17, S. 233 bereits besprochen. Bei der Behandlung der *Reservoirbemessung* im «Monatsbulletin des SVGW» 1948, Nr. 9, weist der Verfasser eingangs auf die bekannten Methoden der Inhaltsbestimmung für den Tagesausgleich bei Versorgungsgebieten mit einem einzigen Behälter und auf die Zuschläge zur Ueberbrückung von Betriebsunterbrüchen hin. Im ausführlichen Hauptteil erläutert er in allgemeiner Form die Ermittlung der Einzelbehältergrössen und Wassertiefen in Zonen mit Gegenreservoirs bei gegebenen bzw. vorgängig bestimmten Wasserspiegelschwerpunktslagen. Durch die Einführung eines Verschiebungsverhältnisses zwischen Verbrauch und Zufluss wird es ihm möglich, das Problem, das sonst eine umfangreiche und oft langwierige Rechenarbeit erfordert, auf eine allgemein einfache und gut interpretierbare Form zu bringen. Die Hauptrechenarbeit reduziert sich dabei auf die Berechnung von zwei einfachen Grenzfällen, mit deren Hilfe die gesuchten Grössen für die entsprechenden Betriebsverhältnisse leicht ermittelt werden können. Die Abhandlung, in die zwei Berechnungsbeispiele eingeflochten sind, zeigt, wie das Problem der Gegenbehälter, das heute mit dem notwendigen Ausbau der Wasserversorgungsanlagen vielerorts gestellt wird, mit verhältnismässig wenig Rechenarbeit in allgemeiner Art und mit grösster Uebersichtlichkeit zuverlässig gelöst werden kann.

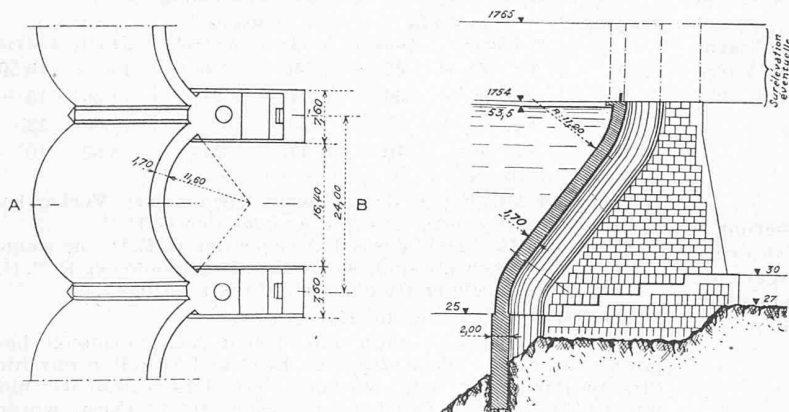


Bild 2. Querschnitt und Grundriss der Staumauer am Lac de la Girotte, 1:1000  
Bilder 2 und 3 nach «La Technique des Travaux»

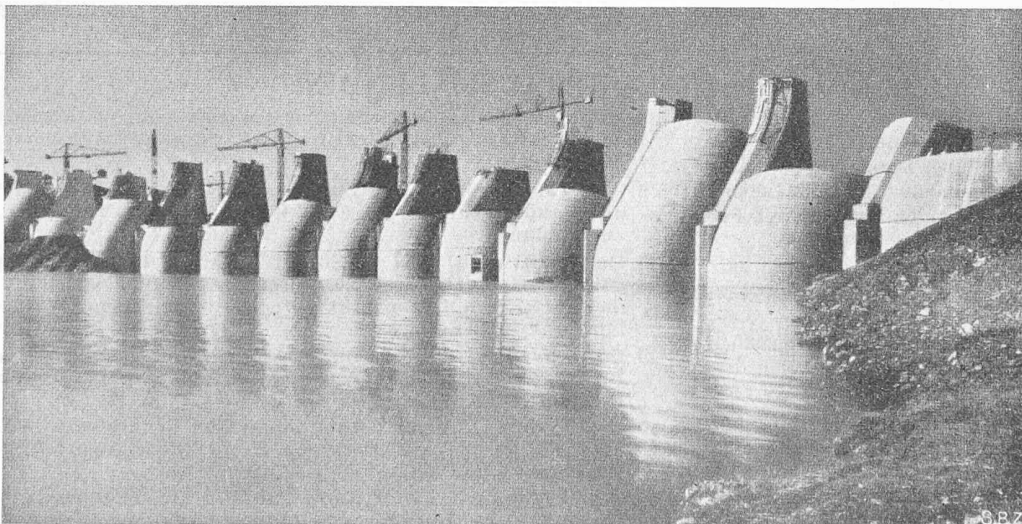


Bild 3. Staumauer am Lac de la Girotte, Bauzustand November 1947

werden kann.

**Schweizer Techniker im Libanon.** Prof. Dr. Ernst Egli, E. T. H., Zürich, der im verflossenen Herbst für zwei Jahre als städtebaulicher Berater der libanesischen Regierung nach Beyrouth verpflichtet wurde, hat neuerdings auch die Aufgabe übernommen, die Zusammenarbeit des Arbeitsministeriums, des Innenministeriums und der Stadtverwaltung Beyrouths zur Planung der Stadterweiterung Beyrouths in einem neu zu schaffenden Bureau zu leiten. Prof. Egli ist derzeit mit der Planung der Sommerkurorte im Libanon, ferner mit der Ortsplanung