

# Die neue Kraftübertragungsanlage der Shawinigan Water & Power Co. in Montreal, Kanada

Autor(en): **Kälin, Friedrich T.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **63/64 (1914)**

Heft 19

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31459>

## **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.

INHALT: Die neue Kraftübertragungs-Anlage der Shawinigan Water Power Co. in Montreal, Kanada. — Das Landhaus Bocken bei Horgen. — Ueber die Schwingungen von Dampfturbinen-Laufträgern. — Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich der S.B.B. — Schifffahrt auf dem Oberrhein. — Miscellanea: Schweiz. Bundesbahnen. Grenchenbergtunnel. Rhätische Bahn. Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914. Simplon-Tunnel II. Neue königliche Bibliothek in Berlin. Die

internationale Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik in Leipzig. Eidg. Technische Hochschule. Schweiz. Technikerverband. — Konkurrenzen: Altersasyl in Delsberg. Stadthaus in Solothurn. Reformierte Kirche Zürich-Fluntern. Bündnerische Versorgungsanstalt Realta. — Literatur. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Protokoll der Frühjahrs-sitzung. XLV. Adressverzeichnis 1914. Stellenvermittlung.

Tafeln 46 bis 49: Das Landhaus Bocken bei Horgen

Band 63.

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

Nr. 19.

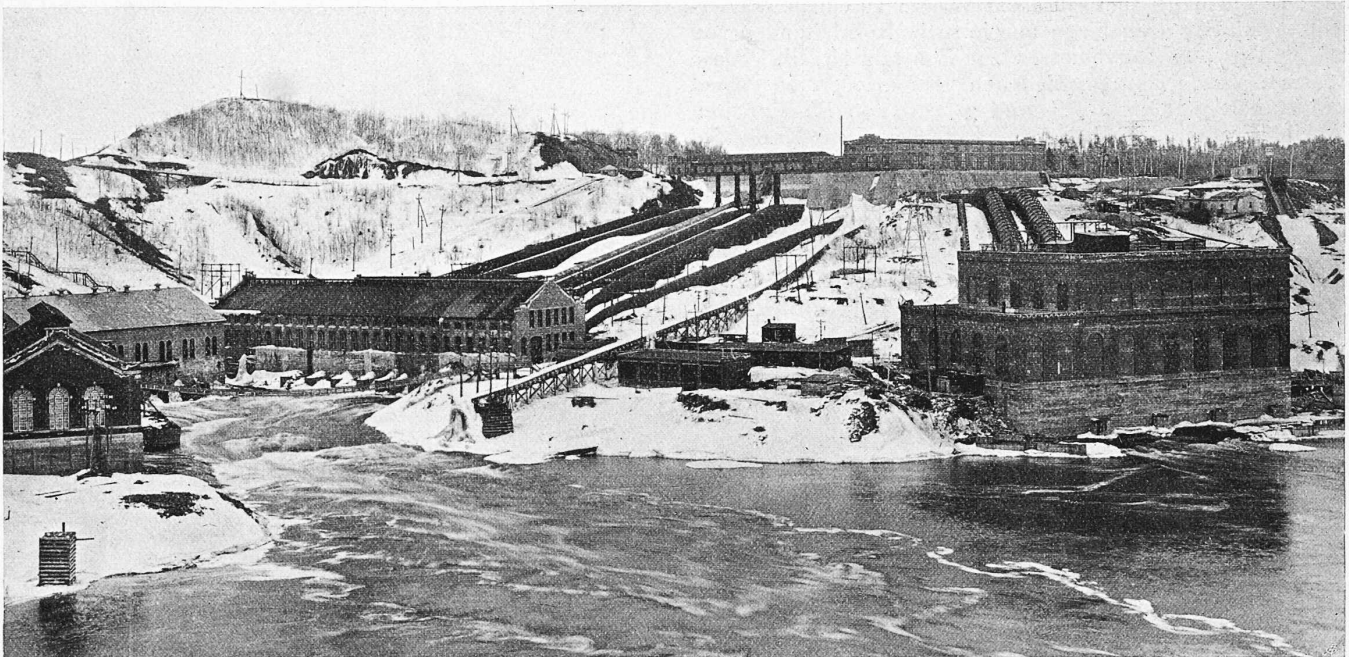


Abb. 3. Gesamtansicht der Kraftwerke an den Shawinigan-Fällen des St. Maurice River in Kanada.

### Die neue Kraftübertragungs-Anlage der Shawinigan Water & Power Co. in Montreal, Kanada.

Von Ingenieur *Friedrich T. Kälin*, Montreal.

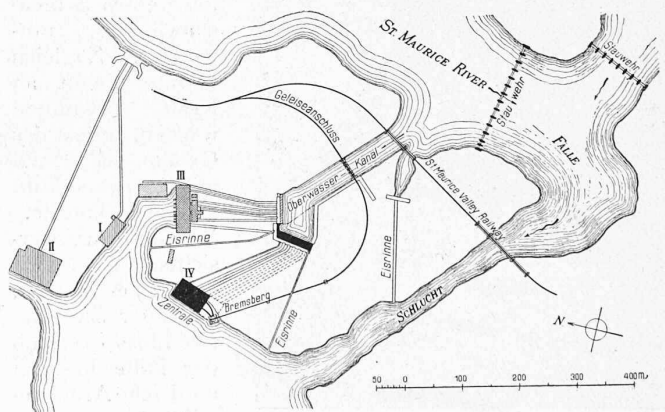
#### Allgemeines.

Während der Jahre 1910 und 1911 wurde von der S. W. P. C. eine neue hydroelektrische Zentrale mit Kraftübertragungslinien nach den Unterstationen in Montreal gebaut und Ende 1911 in Betrieb gesetzt. Der St. Maurice-Fluss, einer der grössten Flüsse des östlichen Kanada, mit einem Einzugsgebiet von ungefähr 43 000 km<sup>2</sup>, bildet 34 km vor seiner Einmündung in den St. Lorenzstrom die Shawinigan-Fälle (Abbildung 1). In mehreren Kaskaden stürzt der Fluss 45 m in eine Schlucht, ein imposantes Schau-

spiel im Frühjahr und Sommer, wenn der Fluss mit 4000 bis 5000 m<sup>3</sup>/sek seinen höchsten Stand erreicht. Die Wassermenge bei Tiefstand kann bis auf 170 m<sup>3</sup>/sek heruntergehen. Durch Abdämmung von Seen mit einem Flächeninhalt von etwa 500 km<sup>2</sup> im obern Einzugsgebiete des St. Maurice-Flusses und Zurückhaltung des Hochwassers wird man aber imstande sein, die Minimal-Wassermenge auf über 500 m<sup>3</sup>/sek während der wasserarmen Zeit in den Monaten Februar, März und April zu erhöhen. Die täglichen Kraftschwankungen werden ausgeglichen durch ein natürliches Staubecken, das der Fluss oberhalb der Fälle in Form von seeartigen Verbreiterungen bildet, deren Wirkung unterstützt wird durch zwei Stauwehnanlagen von 12 und 8 Stoney-Schützen (Abbildung 2). Diese Behälter mit einer Ausdehnung von 4,5 km<sup>2</sup> und einer nutzbaren Stauhöhe von 4 m gewährleisten eine ökonomische Ausnützung des Flusses auch bei Tiefstand.



Abb. 1. Shawinigan-Fälle des St. Maurice River.



Masstab 1 : 12 000.

Abb. 2. Lageplan der Shawinigan-Kraftwerke.

Die Nutzbarmachung der Wasserkraft wurde vor 12 Jahren begonnen, indem ein Teil des Wassers direkt an eine Aluminiumfabrik und eine Holzschleiferei (I und II in Abb. 2) zu Kraftzwecken abgegeben wurde. Diese beiden Unternehmungen erzeugen zusammen rund 35 bis 45 000 PS in ihren eigenen Anlagen. Kurz darauf wurde die erste elektrische Zentrale für Kraftübertragung erstellt. Ein 350 m langer Kanal, 34 m breit und 10 m tief in Fels gesprengt, führt rechtwinklig zum Fluss das Wasser zu einem Wasserschloss mit Schützenanlage und in sechs Rohrleitungen von 2½ und 3½ m Durchmesser zur Zentrale Nr. III. Diese Zentrale wurde in verschiedenen Bauperioden ausgebaut und enthält 3 × 9000 PS- und 3 × 10 000 PS-Einheiten (Abbildungen 3 u. 4). Fast die gesamte elektrische Kraft wird unter 50 000 Volt Spannung und in einem Leitungsnetz von über 600 km Gesamtlänge an verschiedene Städte abgegeben.

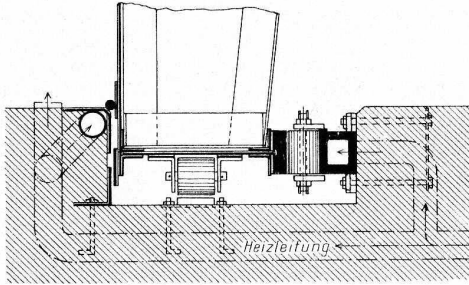


Abb. 6. Schützen-Nut am Stauwehr mit Heizvorrichtung für Dichtungsstab und Rollenbahn. — 1:30.

Der vermehrte Kraftbedarf die Stadt Montreal, deren Einwohnerzahl in den letzten zehn Jahren von 300 000 auf 600 000 gestiegen ist; die Frage der Betriebssicherheit für die Versorgung eines so wichtigen Verbrauchszentrums und der Fortschritt im Bau von hydroelektrischen Zentralen waren bestimmend für den Bau einer neuen, von der ersten unabhängigen Anlage, da deren hydraulische und elektrische Einrichtungen modernen Anforderungen nicht genügen konnten. Die neue vollständige Zentrale (IV in Abb. 2) wird fünf Einheiten zu 20 000 PS enthalten.

Der Zweck dieser Zeilen ist die Beschreibung dieses neuen Kraftübertragungswerkes, einer der jüngsten und grössten Anlagen ihrer Art.

#### Das Schleusenwehr.

Die gesteigerte Wasserentnahme aus dem St. Maurice-Flusse und die sparsame Verwertung des Wassers machten die Erstellung eines Schleusenwehres notwendig. Zugleich konnte damit an Kraft gewonnen werden, indem das Gefälle im Mittel um 3,5 m erhöht werden konnte. Wie aus dem Uebersichtsplan (Abbildung 2) ersichtlich, wird der St. Maurice-Fluss oberhalb der Fälle in zwei ungleiche Arme geteilt; der eine Arm wird reguliert mittels 8, der andere

mittels 12 Schleusen und zwei besonders kleinen Regulierschützen, die eigens für den Winterbetrieb eingerichtet sind. Der Winter ist in diesem Teil von Kanada lang und sehr kalt; die Temperatur sinkt nicht selten unter  $-40^{\circ}\text{C}$  und hält manchmal wochenlang um  $-25^{\circ}$  herum

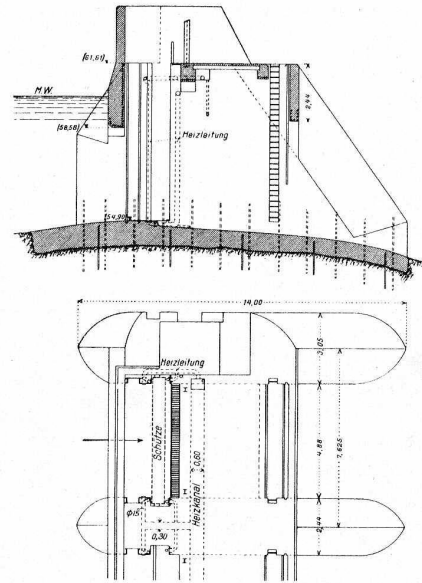


Abb. 7. Schnitt und Grundriss einer Regulierschütze mit Heizvorrichtung für die Schützen-Nuten. — 1:300.

an. So betrug 1912 die mittlere Temperatur für Januar und Februar  $-21,4^{\circ}\text{C}$ , für den März noch  $-10,9^{\circ}\text{C}$ . Von Dezember bis Anfangs April ist der Fluss fest zugefroren, 50 bis 60 cm und an ruhigen Stellen bis 1,20 m dick. Diese klimatischen Verhältnisse erfordern besondere Massregeln, um den Betrieb einer Wasserkraft-Anlage ungestört aufrecht erhalten zu können, und verschiedene Einzelheiten in der Konstruktion der Schleusen und der Wasserfassung tragen diesem Umstande Rechnung. Der Winter 1913/14 war aussergewöhnlich kalt (bis  $-42^{\circ}\text{C}$ ), aber die eingebauten Schutzvorrichtungen haben gezeigt, dass sie ihre Aufgabe voll erfüllen und dass der Betrieb auch unter solch ungünstigen Witterungsverhältnissen

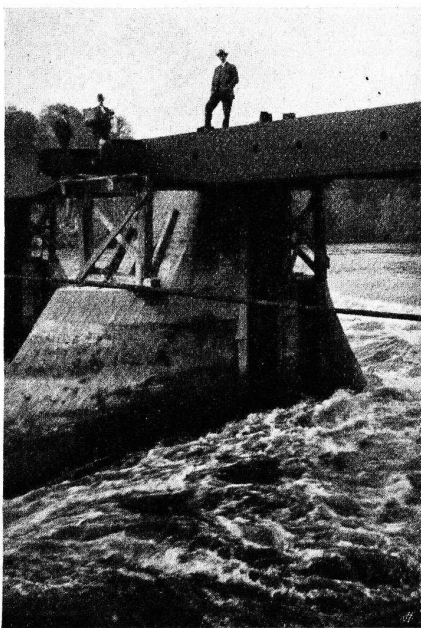


Abb. 9. Wehrpfeiler mit aufgelegten Schützentaafeln in Montage.

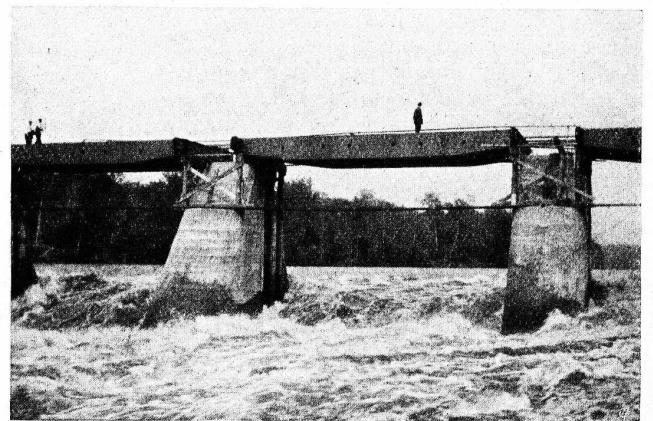


Abb. 8. Montage der Weherschützen.

ungestört aufrecht erhalten werden kann, ohne andere als die gewöhnliche Bedienungsmannschaft.

Diese 20 Schützen in Eisenkonstruktion nach dem Stoney-Typ gebaut sind je 12,5 m breit und 5,5 m hoch und wiegen ohne Aufzugsvorrichtung 20 t. Sie haben keine eigene Aufzugsvorrichtung; die 8 Schützen des einen Flussarms werden mit einer, die 12 Schützen des andern Fluss-

arms mit zwei auf einer Brücke verschiebbaren Aufzugsvorrichtungen bedient. Eine solche fahrbare Bühne enthält zwei Gleichstrom-Motoren, einen kleinen zur Längsbewegung der Bühne und einen 10 PS-Motor zum Heben und Senken der Schützen mittels vertikalen Spindeln und Kegel-

Heizvorrichtung zum eventuellen Auftauen von Eis, hauptsächlich längs der seitlichen Dichtung und in den Nuten der Pfeilern. Die Rollbahn in den Nuten ist als Hohlkörper ausgebildet und am untern Ende mit zwei Röhren verbunden, die längs der Nuten und vom Beton der Pfeiler fast ganz

#### Die neue Kraftübertragungs-Anlage der Shawinigan Water & Power Co. in Montreal, Kanada.

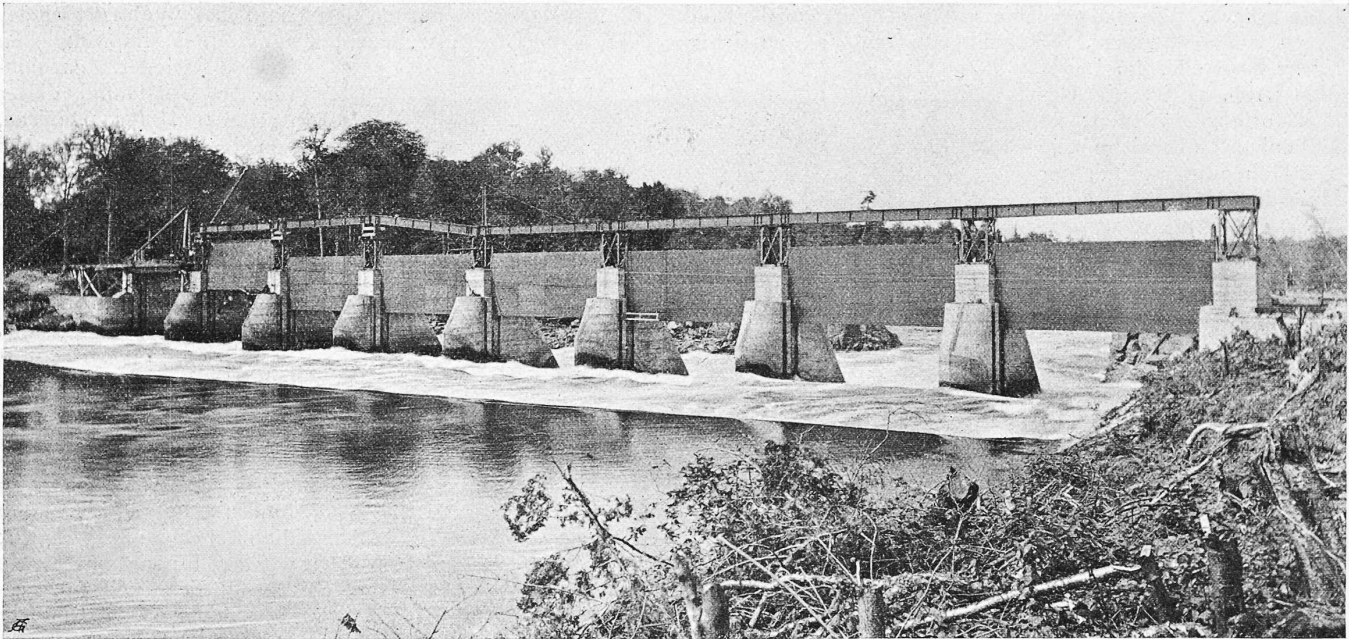


Abb. 5. Das östliche Stauwehr im St. Maurice-River mit acht Stoney-Schützen von  $12,5 \times 5,5$  m.  
Links noch im Bau begriffen. Am rechten Ufer vollendet.

räderantrieb. Die Muttern der Spindeln stützen sich auf eine Unterlage mit Universalgelenk, um eventuelle Verbiegungen der Spindeln zu vermeiden. Die hochgezogenen Schützen können durch eine einfache Verriegelung an der Brücke aufgehängt werden (Abbildung 9).

Die vertikalen Dichtungen der Schützen erfolgen mittels Bronze-Stäben, die gegen gehobelte, in die Pfeiler eingebaute Winkeleisen gepresst werden (Abbildung 6). Der Wasserdruck auf die Schützen wird durch Gusseisenrollen von 130 mm Durchmesser aufgenommen, die in einem Rahmen, der mit der halben Geschwindigkeit der Schützen sich bewegt, zusammengehalten werden. Alle beweglichen Teile, die vom Wasser erreicht werden könnten, sind entweder aus Bronze oder in Bronze gelagert. Als besondere Einrichtung sei hier noch zu erwähnen eine

umgeben eingebaut sind. Durch diese Röhren kann heisse Luft oder Dampf eingeblasen werden. Dies kann notwendig werden, wenn der Fall eintritt, dass bei steigendem Wasser im April die Schützen gezogen werden müssen und das Eis sich noch nicht ganz von den Schützen losgelöst hat.

Für die Wasserspiegelregulierung im Winter dienen zwei besondere, kleinere Schützen (Abbildung 7), die ganz in ein Gebäude eingeschlossen sind und kontinuierlich durch eine Heissluftereinrichtung eisfrei und betriebsbereit gehalten werden. Auf eine ähnliche Heizvorrichtung komme ich noch weiter unten zurück bei der Beschreibung des Wasserschlosses und der Rechen-Anlage. Zum Betrieb der elektrischen Hubwinden der Schützen wird Gleichstrom von 125 Volt verwendet, der aus zwei voneinander unabhängigen Quellen geliefert werden kann; die Schützen können aber auch von Hand bedient werden. Die Wehrpfeiler sind auf Granit fundiert und mittels Eisenstangen, die in ein Meter tiefe Bohrlöcher eingelassen sind, verankert. Die Pfeiler bestehen ganz aus Beton und wurden an der engsten Stelle zwischen den Nuten und am Fuss stromaufwärts mit Rundeseisen armiert; die Pfeiler-Stirnen sind mit einem 13 mm starken Blech geschützt.

Wie aus den Abbildungen 8 und 9 zu ersehen ist, wurden die Schützentafeln in horizontaler Lage zwischen den Pfeilern montiert, dann in dieser Lage etwas gehoben, umgekippt und in die Nuten hinuntergelassen (Abbildung 5, ganz links) und hierauf an der Brücke aufgehängt. Diese Art der Montierung erfordert fast gar keine Gerüstung.

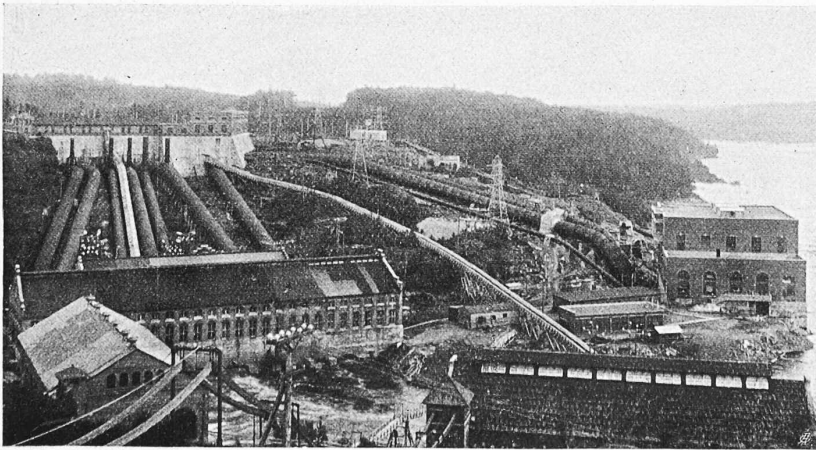


Abb. 4. Blick von Norden auf die Zentralen III und IV der Shawinigan Water & Power Co.

(Forts. folgt.)