

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 43/44 (1904)
Heft: 26

Artikel: Die Niagara Kraftwerke
Autor: N.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-24742>

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>

Die Niagara Kraftwerke.

Wir entnehmen dem Bericht eines Ingenieurs der Niagara Falls Power Co. in „Cassiers Magazine“ einige Notizen und Darstellungen, welche für die allgemeine Orientierung über die Einrichtung und den Umfang dieser grössten der bis jetzt bestehenden hydro-elektrischen Kraftanlagen dienlich sein dürften und als Ergänzung unserer Darstellungen der Turbinenanlagen für die Zentrale II der amerikanischen Seite (Bd. XXXIX, S. 67) sowie der Anlagen auf der kanadischen Seite (Bd. XLIII, S. 4) gelten mögen.

Es bestehen gegenwärtig bekanntlich drei von einander getrennte Zentralen und zwar zwei auf der amerikanischen Seite der Fälle und eine, die zuletzt erbaute, auf der kanadischen Seite. Die ältere der amerikanischen Zentralen wurde für eine Leistung von 50000 P. S. gebaut; sie ist heute vollständig ausgenutzt. Die zweite amerikanische Anlage mit 55000 P. S. Leistung ist ganz ausgebaut und von der vollen Ausnützung nicht mehr weit entfernt. Die dritte Zentrale, auf der kanadischen Seite, wird, wenn ausgebaut, 110000 P. S. abzugeben vermögen. Alle drei Werke zusammen repräsentieren somit die ansehnliche Leistung von 215000 P. S., d. h. etwa $\frac{5}{4}$ Mal so viel, als alle bis heute ausgebauten schweizerischen hydro-elektrischen Zentralen zusammen.

Beide amerikanischen Anlagen erzeugen Zweiphasen-Wechselstrom von 2200 Volt Spannung und 25 Perioden. Die Generatoren sind für je 5000 P. S. bzw. 5500 P. S. bei 250 Touren per Minute gebaut und sitzen direkt auf der vertikalen Achse der Turbinen.

Die kanadische Zentrale gibt Dreiphasen-Wechselstrom von 11000 Volt Spannung und 25 Perioden ab; ihre Einheiten haben je 10000 P. S. Leistung bei 250 Touren in der Minute. Der erste Ausbau umfasst fünf solcher Einheiten.

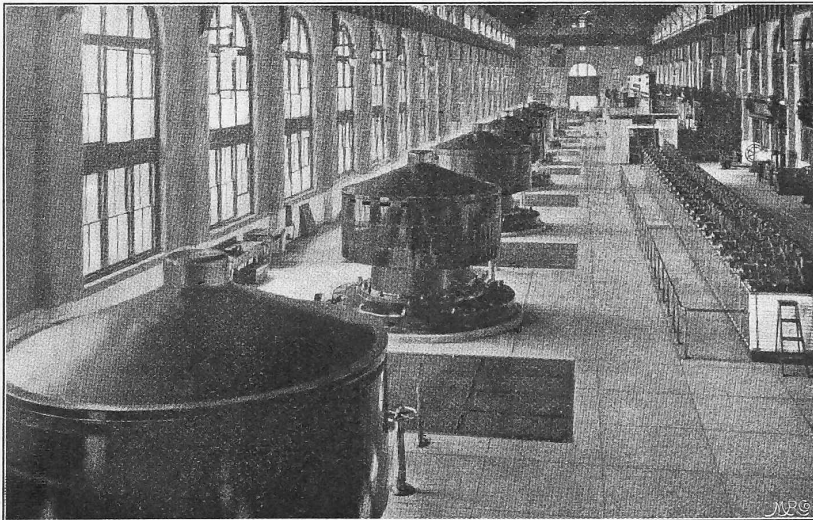


Abb. 2. Generatorenhalle der amerikanischen Anlage II mit Einheiten von 5500 P. S.

Die Generatoren werden von der „General Electric Company“ geliefert, während die zugehörigen in Nr. 1 dieses Bandes beschriebenen Turbinen von „Escher Wyss & Cie.“ in Zürich gebaut sind.

Die zwei amerikanischen Zentralen liegen nahe beieinander an demselben Kanal und können parallel geschaltet werden. Es ist geplant, auch das etwa 5,5 Kilometer davon entfernte kanadische Werk mittelst eines

an der obern Niagarabrücke geführten Kabels an die erstgenannten Zentralen anzuschliessen, wobei infolge der Verschiedenheit des Stromsystems und der Spannung die Einschaltung von Phasen- und Spannungstransformatoren notwendig werden wird, wie es nachstehend schematisch dargestellt ist (Abbildung 3). Die Zusammenschaltung der Zentralen ist natürlich für die Erzielung einer sozusagen absoluten Betriebssicherheit von grossem Werte, da insbesondere für die elektrochemischen Betriebe und für den elektrischen Betrieb der Eisenbahnen die Kontinuität der

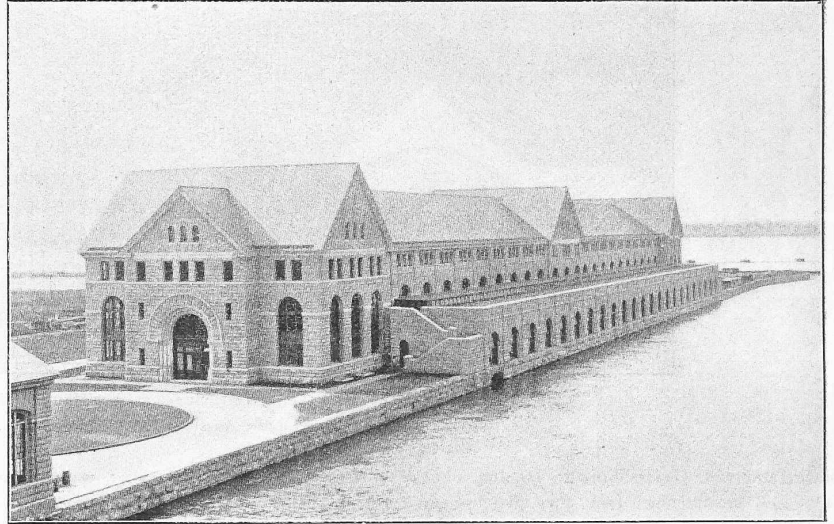


Abb. 1. Maschinenhaus der amerikanischen Anlage II mit Einheiten von 5500 P. S.

Stromlieferung ein wesentliches Erfordernis bildet.

Die in der kanadischen Zentrale zu gewinnende Kraft soll z. T. für die dortige Industrie verwendet werden und zwar mit 11000 Volt Spannung für die benachbarten Bezirke, mit erhöhter Spannung von 22000, 40000 und 60000 Volt für weiter liegende Gebiete. Zum Teil soll die Kraft auf das amerikanische Ufer geleitet werden und dort direkt als Dreiphasenstrom Verwendung finden.

Die von den amerikanischen Anlagen erzeugte Energie findet teils in unmittelbarer Nähe derselben Verwendung, teils wird sie auf Entfernungen bis zu 63 km übertragen. Eine Addition der Installationen der angeschlossenen Abonnenten ergibt eine Leistung von 116000 P. S.; der effektive Verbrauch stellt sich gegenwärtig auf etwa 75000 elektrische P. S. im Maximum, in den Elektrizitätswerken gemessen. In der nachfolgenden Aufstellung sind die hauptsächlichsten Abonnenten angeführt mit Angabe der Kraftquote und der Uebertragungsentfernung.

Die elektrochemischen Werke, die noch immer die Hauptkonsumenten sind, liegen in ganz geringen Entfernungen von den amerikanischen Zentralen. Mit den Fortschritten der Technik in der Uebertragung auf lange Distanzen gestaltet sich jedoch die Kraftverteilung immer umfangreicher und dehnt sich auf alle möglichen Industrien aus. Als wichtige, für die Zunahme der Kraftabgabe in Aussicht genommene

Faktoren werden genannt: Der elektrische Betrieb der Eisenbahnen und der elektrische Einzelantrieb der Arbeitsmaschinen in den Werkstätten verschiedener industrieller Betriebe.

Ueber die Kosten der von den Niagarawerken bezogenen elektrischen Energie enthält der Bericht leider nur die sehr allgemeine Angabe, dass die Fabriken die Kraft um etwa 50 % billiger aus den Niagarawerken beziehen, als sie sich bei eigener Erzeugung oder bei Bezug aus einer

Dampfzentrale stellen würde. Die elektrochemischen Werke, welche 24 Stundenkraft beziehen, sollen sogar 75 % Ersparnis aufweisen.

Hauptsächliche Abonnenten:	P. S.	km
The Pittsburg Reduction Co.	8000	0,75
The Carborundum Company	5000	0,6
Union Carbide Company	15000	3,2
Niagara Electro-Chemical Co.	2000	1,2
Niagara Falls Lighting Co.	1000	0,25
International Railway Co.	1500	—
Castner Electrolytic Alkali Co.	7000	1,4
Oldbury Electro-Chemical Co.	1500	3,5
International Acheson Graphite Co.	1000	0,45
The United Barium Company	2000	1,05
The Natural Food Company	1500	1,05
Tonawanda Board & Paper Company	1200	24,0
International Railway Co.	1000	41,5
International Railway Co.	1000	62,5
Buffalo Railway Company	7000	43,0
Buffalo General Electric Company	6000	44,0
Great Northern Elevator Company	900	47,5
Great Eastern Elevator	900	48,0
Buffalo Elevating Company	950	46,5
U. S. Rubber Reclaiming Works	1000	51,0

Dazu eine grosse Anzahl kleiner und mittlerer Abonnenten mit Kraftmengen von 10 bis 1000 P. S. n.

Umbau der linksufrigen Zürichseebahn vom Hauptbahnhof Zürich bis Wollishofen.

Die Experten des Stadtrates Zürich¹⁾, die Herren Oberst Ed. Locher und Prof. Crd. Zschokke haben ihr Gutachten abgegeben. Wir lassen den vom Stadtrate soeben veröffentlichten Bericht in seinem ganzen Wortlaute folgen:

An den Stadtrat Zürich.

Geehrte Herren!

Sie haben den Unterzeichneten zu Anfang Februar zwei Fragen unterbreitet, die mit dem Umbau der linksufrigen Zürichseebahn im Zusammenhang stehen, und ihnen die gewünschten Unterlagen zu deren Studium Anfang März zur Verfügung gestellt.

Wir haben dieselben allseitig genau erwogen und unterbreiten Ihnen im Nachfolgenden unsere Meinungsäusserung.

1. Frage: Bedeutet die Verlegung der Sihl im Erhöhung der Flusssohle längs dem bestehenden Sihlkanal, im Sinne des generellen Projektes des Tiefbauamtes vom Juni 1903 eine ständige Gefährdung der Bahnanlage?

Wenn dies Ihrer Ansicht nach der Fall sein sollte: Ist eine jede Gefährdung der tieferliegenden Bahnanlage ausschliessende Sihlverlegung überhaupt möglich und in welcher Art und Weise wäre dieselbe zu gestalten?

Antwort: Das generelle Projekt einer Tiefbahn mit Unterführung der Sihl, welches vom städtischen Tiefbauamt Zürich ausgearbeitet wurde²⁾, sucht diese Unterführung durch drei Massnahmen zu ermöglichen:

Es fasst die Sihl, die sich oberhalb des Sihlhölzli in zwei Arme spaltet, von denen der kleinere als Gewerbekanal dient, in einem einzigen Wasserlauf zusammen, den es, annähernd in der Richtung des jetzigen Gewerbekanal in kürzester Linie in den schon korrigierten Unterlauf der Sihl führt.

Während das gegenwärtige Sihlbett oberhalb dem Sihlhölzli und in seinem schon korrigierten Unterlauf ein Gefälle von 3 ‰ besitzt, sieht das Projekt in der zu korrigierenden Strecke und dicht oberhalb derselben, im ganzen auf 764 m Länge nur ein Gefälle von 1 1/2 ‰ vor, sodass der gegenwärtig oberhalb dem Sihlhölzli beim alten Holzrechen bestehende Absturz nun unterhalb des Sihlhölzli verlegt wird.

Die links und rechts von diesem flachen Sihlstück liegenden Stadtteile, namentlich das gegenwärtige Sihlbett und das Sihlhölzli links, sowie die rechts liegenden Streifen zwischen dem Sihlbett und den nahen Moräne-

hügeln werden bis zum Absturz auf weite Ausdehnung durch Anschüttungen gehoben.

Die Eisenbahn kann somit dicht oberhalb dem neuen Absturz verhältnismässig leicht unter dem hier hochliegenden Sihlbett durchgeführt werden.

Die Befürchtungen und Einwürfe, die gegen eine solche Anlage erhoben werden könnten und auch erhoben wurden, gehen namentlich dahin:

1. Es werde die Verflachung des Sihlbettes zu Geschiebeablagerungen Veranlassung geben, welche den Hochwasserstand, der sich so wie so sehr hoch stellen müsste, ungemessen heben, wodurch eine stete Gefährdung des umliegenden Geländes und der Tiefbahn eintreten würde.

2. Die Unterführungsgalerie könnte durch Infiltrationen nach und nach unbrauchbar und gefährlich werden.

Die Unterzeichneten halten dafür, es können diese Befürchtungen durch eine richtige Durchführung der Anlage und eine Reihe von Verbesserungen am Projekt des städtischen Tiefbauamtes vollständig beseitigt werden. Zunächst wollen wir feststellen, dass sich das Profil der Sihl tatsächlich nach Durchführung der Regulierung so gestalten wird, dass auf etwa 50 m oberhalb des Absturzes kein Gefälle, sondern wie andersorts ein annähernd horizontales Flussbett ausbilden wird, dem dann eine längere Strecke mit einem Gefälle von etwa 1,5 ‰ folgen wird, welche aber am oberen Ende der Korrektionsstrecke von 764 m Länge allmählich in das Gefälle von 3 ‰ übergeht.

Um zu verhindern, dass in einer flachen Flussstrecke, wie sie hier vorliegen würde, die in den steilern Strecken abgeführten Geschiebe wegen mangelnder Wassergeschwindigkeit liegen bleiben, besitzt die Technik verschiedene Hilfsmittel.

Sie bestehen namentlich darin, dass man das Profil dieser Flussstrecke nicht etwa verbreitert, um dem langsam fliessenden Wasser ein grösseres Profil zu schaffen, sondern darin, dass man dasselbe gleich breit hält wie in der steilern Flussstrecke oder gar ein wenig einengt und der dadurch gesteigerten kolkenden Kraft des Wassers durch Verkleidung des Flussbettes mit passenden Materialien entgegenarbeitet, wobei denselben gleichzeitig eine glatte Oberfläche gegeben wird (Pflasterung), welche die Geschwindigkeit des Wassers sehr wesentlich hebt.

Die Niagara-Kraftwerke.

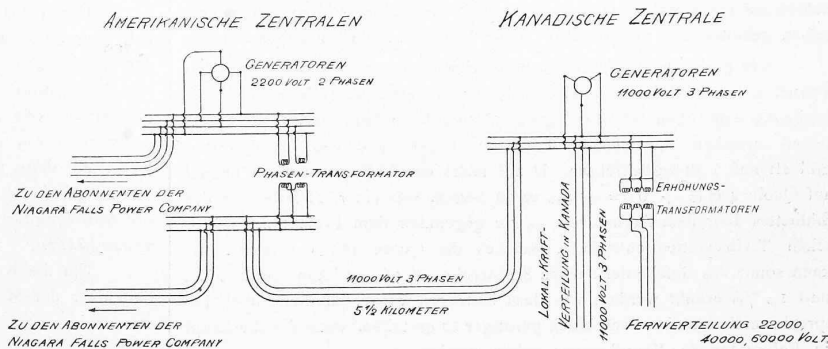


Abb. 3. Schema für den Gesamtanschluss und die Verteilungsanlage der drei grossen Niagarazentralen.

Es kann somit gesagt werden, dass die Verhütung von Ablagerungen in einer flachen Stromstrecke und der damit zusammenhängenden Erhöhung des Wasserspiegels bloss eine Geldfrage ist und somit im vorliegenden Fall nach dieser Richtung auch das Projekt des städtischen Tiefbauamtes mit einigen Opfern vollständig gefahrlos gestaltet werden könnte, auch für den Fall als eine Steigerung des Gefälles nicht möglich sein sollte.

Wir behalten uns vor auf diesen letzten Punkt noch zurückzukommen. Vorher weisen wir aber noch darauf hin, dass die Gefahr eines Dammbrechens oder einer Ueberschwemmung der Stadtteile auf beiden Seiten der korrigierten Sihl und der Eisenbahn mit Leichtigkeit vermieden werden kann.

In der Tat liegt auf der linken Seite der korrigierten Sihl zunächst das gegenwärtige Flussbett unterhalb des Rechens und dann das Sihlhölzli. Daraus ergibt sich die Möglichkeit an diesen Stellen nicht nur etwa einen Damm von 5 bis 6 m Kronbreite zu erstellen, sondern eine 50 m breite und 4 bis 5 m hohe Anschüttung dieses ganzen Gebietes vorzunehmen, ohne dass dadurch Gebäude oder Strassenzüge verschüttet werden müssen, sondern grösstenteils offenes Gelände. Zu einer solchen Anschüttung eignet sich vorzüglich der Aushub aus den Einschnitten für die Tiefbahn am linken Ufer und des Tunnels am rechten Ufer, der anders an besondere

¹⁾ Siehe Bd. XLIII S. 108 und 117.

²⁾ Bd. XLII S. 182.