

# Wasserkraftnutzung der Niagarafälle

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **70 (1952)**

Heft 21

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59610>

## **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.

unterscheiden vermochte. Doch van Helmont wurde von seinen Zeitgenossen nicht verstanden; ebenso wenig der englische Physiker und Chemiker Robert Boyle (1627—1691), dem wir das Gasgesetz für konstante Temperatur  $p \cdot v = \text{konst.}$  verdanken. Erst die 1754 von Joseph Black bekannt gemachten Untersuchungen über «fixe Luft» ( $\text{CO}_2$ ) leiteten die grundlegende Wandlung der Vorstellungen über das Wesen der Luft ein. Nun folgten sich überraschende Entdeckungen: 1766 beschrieb Henry Cavendish die «brennbare Luft» ( $\text{H}_2$ ), die er für reines Phlogiston hielt, und wenig später fand er die «mephistisch-phlogistische Luft», die eine Flamme erstickt ( $\text{N}_2$ ) und unabhängig von ihm von Daniel Rutherford ebenfalls festgestellt und 1772 beschrieben wurde. Sehr erfolgreich arbeiteten ungefähr gleichzeitig Carl Wilhelm Scheele und Joseph Priestley auf dem Gebiete der «pneumatischen Chemie». Ihnen gelang die Darstellung des Sauerstoffs (Scheele 1771/72, veröffentlicht erst 1777; Priestley 1774). 1781 wies Cavendish experimentell nach, dass sich durch die Verpuffung von brennbarer Luft (Wasserstoff) und dephlogistisierter Luft (Sauerstoff) Wasser bilde, was im Frühjahr 1783 James Watt, der sich seit 1762 mit der Dampfkraft beschäftigte und seit 1776 Dampfmaschinen baute, zum Schluss führte, dass Wasser eine zusammengesetzte Substanz sein müsse und nicht ein Element sein könne.

Die massgebende Umgestaltung der Anschauungen geht auf Antoine Laurent Lavoisier (1734 bis 1794) zurück. Als Chemiker interessierte er sich für die Gewichtszunahme bei der Verbrennung fester Stoffe, die er 1772 bei Schwefel und Phosphor feststellte. Durch weitere Studien, Experimente und Vergleiche mit bisherigen Feststellungen und Ergebnissen fremder Forscher kam er zu einer neuen Theorie über den Verbrennungsvorgang, die er 1778 in einem «Mémoire sur la combustion en général» veröffentlichte; die wichtigsten Sätze lauten:

«Die Körper brennen nur in ganz reiner Luft (Sauerstoff). Diese wird bei der Verbrennung verbraucht, und die Gewichtszunahme des verbrannten Körpers ist gleich der Gewichtsabnahme der Luft. Der brennbare Körper wird gewöhnlich durch seine Verbindung mit der reinen Luft in eine Säure verwandelt, die Metalle dagegen in Metallkalke.»

Im Anschluss an diese grundlegende Feststellung schuf Lavoisier gemeinsam mit den Chemikern G. de Morveau, Berthollet und Fourcroy eine neue chemische Nomenklatur, die er als «Méthode de nomenclature chimique» 1787 veröffentlichte. Seine Vorstellungen über die bei der Verbrennung auftretenden Energieumsetzungen blieben aber an die bisherige Betrachtungsweise gebunden. So nimmt er z. B. bei der Verbrennung von Phosphor an, «dass bei einem bestimmten Grade der Temperatur die Basissubstanz Oxygen stärkere Verwandtschaft zum Phosphor als zum Kalorikum (Wärmestoff) besitzt. Infolgedessen zersetzt der Phosphor das Sauerstoffgas (= Basisstoff Oxygen + Kalorikum), indem er sich seiner Basis bemächtigt, und der Wärmestoff wird frei... und verteilt sich auf die Körper in der Umgebung.» (A. L. Lavoisier: *Traité élémentaire de Chimie*, 3e Ed. Vol. I, Paris 1801, p. 60.) Aber schon 1798 hatte Graf Rumford in seiner «Untersuchung über den Ursprung der Wärme, die durch Reibung hervorgebracht wird», auf die sehr grossen Wärmemengen hingewiesen, die sich durch Reibung erzeugen lassen, und zog daraus den Schluss, dass die Wärme unmöglich eine materielle Substanz sein könne, sondern in einer Molekularbewegung bestehen müsse. Humphry Davy suchte das selbe zu beweisen, indem er Eis an Eis unter Vakuum rieb und dadurch zum Schmelzen brachte. Diese Erklärungsversuche blieben Einzelerscheinungen, und noch anfangs des 18. Jahrhunderts bekannte sich der damals führende Chemiker, Jöns Jacob Berzelius, in seinem Lehrbuch der Chemie zu der Anschauung, die Wärme sei ein gewichtloser Stoff wie Licht, Elektrizität und Magnetismus, der die kleinsten Teile der Körper umgibt und auf sie Kräfte von ähnlicher Art wie die Massenkräfte ausübt. Diese Anschauung ist zwar heute überholt, aber tatsächlich rechnen wir vielfach in der Praxis mit Wärmemengen, Wärmeströmungen, Wärmegefällen und Wärmespeicherung, wie wenn Wärme ein masseloser Stoff wäre. Die Erkenntnis, dass Wärme eine Energieform sei, drang erst 1842 bis 1847 auf Grund der Arbeiten von Julius Robert Mayer, James Prescott Joule und Hermann Helmholtz durch, die die Äquivalenz von Wärme und mechanischer Arbeit feststellten und den Satz von der Erhaltung der Energie er-

weiterten. Dass wir damit aber noch keine Erklärung des wahren Wesens der Wärme gewonnen haben, wissen wir heute besser als je. Der Verfasser schliesst seinen Aufsatz mit folgenden Worten, die uns nachdenklich und demütig stimmen:

«Die geschichtliche Betrachtung des Werdeganges von Naturwissenschaft und Technik zeigt uns, dass durch neue, weitumfassende Theorien und durch grosse Erfindungen der geistige und physische Machtbereich des Menschen erweitert wird. Sie lehrt uns zugleich, dass in der hellen Freude über das Neuerrungene zumeist übersehen wird, wie vieles auch jetzt noch unerklärt und unbeherrscht bleibt. Nach dem Abebben der ersten Begeisterung tritt dieses Problematisch-gebliebene erneut fordernd hervor, und gleich den Köpfen einer Hydra erheben sich an Stelle der einen gelösten Frage sieben neue. Wir hegen zwar immer den Wunsch nach einem einheitlichen Weltbilde, aber wir müssen auch immer wieder resignierend erkennen, dass alle unsere vermeintlichen Weltbilder zuletzt nur Wunschbilder sind.»

## Wasserkraftnutzung der Niagarafälle

DK 621.311.21 (71 + 73)

Der Grenzwasservertrag, der in den Jahren 1909/10 zwischen Kanada und den USA abgeschlossen worden war, gestattete oberhalb der Niagarafälle eine dauernde tägliche Entnahme von 1060  $\text{m}^3/\text{s}$  in Kanada und 510  $\text{m}^3/\text{s}$  in den USA. Ende 1950 kam ein neues Abkommen zustande, das festsetzt, dass im Sommer (April bis Okt.) tagsüber mindestens 2800  $\text{m}^3/\text{s}$  und nachts 1400  $\text{m}^3/\text{s}$  über die Fälle fliessen müssen, um die landschaftliche Schönheit zu erhalten, und dass nur der Rest zur Kraftnutzung verwendet werden darf. Im Winter müssen 1400  $\text{m}^3/\text{s}$  im Fluss bleiben, soweit nicht das ganze Wasser zum Wegschwemmen des Eises aus der Schlucht unter den Fällen benötigt wird. Das nutzbare Wasser soll von jetzt an zu gleichen Teilen unter die USA und Kanada aufgeteilt werden. Kanada erhält ausserdem das Recht zur vollen Nutzung der 142  $\text{m}^3/\text{s}$ , die aus dem Hudsonbai-Gebiet zugeleitet werden. Die Tabelle zeigt die Hauptdaten der heute am Niagara bestehenden Kraftwerke. Davon liegen die kanadischen Werke Ontario, Toronto und Rankine direkt an den Fällen, während die Werke Queenstone und De Cew so angeordnet sind, dass sie möglichst das ganze Gefälle zwischen dem Erie- und Ontariosee ausnützen können. Ausser dem Kraftwerk Rankine, dessen Konzession die Canadian Niagara Power Co. inne hat, gehören alle andern kanadischen Anlagen am Niagara der Hydro-Electric Power Commission of Ontario. Diese Gesellschaft befasst sich gegenwärtig mit der Erstellung einer neuen Kraftwerkgruppe, die als Sir-Adam-Beck-Niagarakraftwerk Nr. 2 bezeichnet wird. Sie soll im Endausbau 1100  $\text{m}^3/\text{s}$  Wasser bei möglichst geringem Gefällsverlust verarbeiten, wozu zwei Druckstollen von je 13,7 m Durchmesser und über 8 km Länge erstellt werden müssen. Davon steht einer für 550  $\text{m}^3/\text{s}$  bereits im Bau. Er vereinigt sich mit dem bestehenden Kanal des Queenstone Kraftwerkes, das heute Sir-Adam-Beck-Niagarakraftwerk Nr. 1 genannt wird. Aus einem neuen Rechen- und Schieberhaus am unteren Ende des für beide Kraftwerke gemeinsamen Vorbeckens führen sechs einbetonierte Stahlrohr-Druckleitungen von 5,8 m Durchmesser und 137 m Länge zu den sechs Maschinengruppen, die bei einem Gefälle von 91,5 m je 73 600 kW leisten. Im Vollausbau wird eine installierte Leistung von 884 000 kW verfügbar sein. Weitere Einzelheiten findet man im «Bulletin SEV» Nr. 6 vom 2. März 1952.

Kraftwerk	Netto- gefälle m	Install. Turbinen- leistung PS	Install. Generat.- leistung kW	Max. Wasser- menge $\text{m}^3/\text{s}$	Wasser- zuteilg. (Tages- mittel) $\text{m}^3/\text{s}$
Schoellkopf	65,5	448 800	365 000	660	670
Adam	41,0	118 100	80 000	250	250
USA total		566 900	445 000	910	920
Queenstone	89	532 400	392 000	484	430
Ontario	55	202 800	138 000	315	304
Toronto	41,8	148 000	108 000	440	425
Rankine	41,1	114 000	80 000	300	300
De Cew	85,3	202 800	149 000	215	111
Kanada total		1 200 000	867 000	1754	1570