Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 17/18 (1891)
Heft: 9

Artikel: Die Nutzbarmachung eines Theiles der Wasserkräfte des Niagara
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-86096

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.07.2025

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

desshalb auf eine Ableitung des Ausdruckes für V' an dieser Stelle verzichtet.

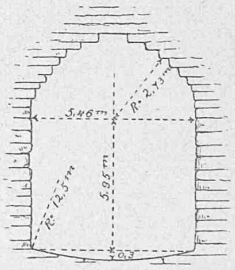
Ich will noch bemerken, dass die Construction der secundären Seilpolygone ganz ungeändert bleibt, wenn der Untergurt gekrümmt ist und die Richtungen der Streben beliebig gewählt werden; auch die Spannungen der letzteren findet man in gleicher Weise wie bei einem Träger mit verticalen Pfosten.

Die Nutzbarmachung eines Theiles der Wasserkräfte des Niagara.

(Schluss.)

Die erste Lösung war von Herrn Th. Evershed, lange Zeit Ingenieur des Staates New-York, vorgeschlagen worden. Für sie könnte gelten gemacht werden, dass die Zuführung des Wassers selbst in Oberflächen-Canälen mit geringem Fall an diejenigen Stellen wo die Umsetzung in Kraft geschehen soll, als der einfachste und gewöhnlich billigste Weg betrachtet wird. Dagegen ist aber zu bemerken, dass die Kosten in hohem Masse abhängig sind von der Länge der Canäle, dem Werth des durchfahrenen Landes und der Natur des Bodens. Ueberdies ist die öffentliche Meinung gegen diese Ausführungsart; sie will die weitere Verunstaltung der Umgegend der Fälle durch Fabrikanlagen nicht dulden und diesem Umstand hat auch die Gesellschaft selbst Rechnung getragen durch den Ankauf der erwähnten grössern Landpartie, die grossentheils bedeutend oberhalb der Fälle gelegen ist (vide S. 45). Dieser Gesichtspunkt ist zwar erst in neuester Zeit in Frage gekommen. Als vor fünfzig Jahren die Familie Porter, welcher das Land an den Fällen gehörte, die ersten Mühlen zwischen der Ziegen-Insel in Mitte der beiden Hauptfälle und dem amerikanischen Ufer baute, nur die Fallhöhe der Stromschnellen oberhalb den Fällen selbst benutzend, kümmerte sich noch Niemand um die Verunzierung der Fälle. Später wurde aber ein Canal für die unterhalb der Fälle erstellten Mühlen gebaut, der sog. „Hydraulic Canal". Dieser hatte 15 *m* Breite und im Mittel 1.8 *m* Wassertiefe und lieferte etwa 6000 HP. Die „Hydraulic Canal Company" welcher er angehörte, verkaufte das Wasser an die Mühlenbesitzer, die vom vorhandenen Gefäll nur einen Bruchtheil ausnutzten; in den verschiedensten Höhen über dem Flussspiegel münden die Canäle aus und lassen das Wasser über die steile Uferböschung wieder dem Fluss zulaufen, wie dies in der auf Seite 46 letzter Nummer abgedruckten Ansicht gezeigt wird. Durch die Anlage dieser Mühlen wurde der Umgebung schon der Charakter einer Industrie-Gegend aufgeprägt und beide Uferstaaten, New-York wie Canada, sahen sich veranlasst, das dem Falle zunächst liegende, denselben unmittelbar umgebende Gelände zu zum Theil hohen Preisen anzukaufen, um wenigstens dieses selbst vor Verunstaltungen zu schützen. Die Wasserentnahme für die 6000 HP. des „Hydraulic Canal" kann die Grossartigkeit des Falles nicht beeinträchtigen, da sie völlig unbemerkt bleibt; ja selbst die jetzt geplante Entnahme für 120000 HP. bedeutet nur eine Verminderung der stürzenden Wassermenge um etwa 4 % und ist ganz bedeutungslos gegenüber den natürlichen Schwankungen der Wassermasse, welche namentlich durch die, die Wasser des Erie-Sees stauenden Winde erzeugt werden. Dagegen drängt also der allgemeine Wunsch, die Umgegend der Fälle nicht durch Anlage von weitern Fabriken in deren unmittelbarer Nähe zu beeinträchtigen, darauf hin, die Kraftentwickelung in eine Centralstelle zu concentriren und den in einiger Entfernung zu erstellenden Fabriken und Mühlen auf irgend einem Wege zuzuführen, gleich wie dies für die weiter entlegenen ohnehin zu geschehen hat. Diese Centralanlage für die Entwickelung der Kraft kann ans obere Ende des Gefälles verlegt werden; dann muss das Abwasser durch den erwähnten Stollen von entsprechendem Querschnitt abgeleitet und dem Fluss unterhalb des Falles wieder zugeführt werden; ebensogut könnte aber das Wasser oberflächlich an die letztere Stelle geführt und hier das Gefälle ausgenützt werden. Die zu entscheidende Frage war also die, ob vom technischen und vom ökonomischen Standpunkt aus der Stollen vorzuziehen sei. Die Entscheidung musste nicht zum kleinsten Theil von den Ergebnissen der Sondirungen abhängen, welche gemacht worden, um eine ganz genaue Kenntniss der Lagerung der tiefer liegenden Bodenschichten in der Nähe des Falles im Detail zu gewinnen; über die Festigkeitsverhältnisse der einzelnen Schichten besass man längst ziemlich sichere Anhaltspunkte, indem die eigenthümliche geologische Bildung des Fallgebietes schon zu vielfachen wissenschaftlichen Untersuchungen von Seiten hervorgender Geologen Veranlassung gegeben hat. Diese sind nun durch sehr sorgfältige Sondirungen ergänzt worden und haben günstige Ergebnisse geliefert. Wie Eingangs schon erwähnt, ist das Project der Kraftentnahme in dem jetzt vorgesehenen Umfang nicht neu, und wenn vor einigen Jahren die Ausführung scheiterte, so war daran hauptsächlich der Umstand schuld, dass die Ingenieure glaubten, den Stollen mit Stahlverkleidung ausfüttern zu müssen; dadurch wären aber die Kosten so gewachsen, dass die Verzinsung der Anlagekosten allzusehr geschmälert worden wäre. Es scheint nun, dass seit der Zeit neben den Bohrungen auch Beobachtungen gemacht worden sind über die Wiederstandsfähigkeit der vorhandenen Felsarten gegenüber der Erosionswirkung des mit grosser Geschwindigkeit darüber strömenden Wassers, sodass nun gegenwärtig die leitenden Ingenieure keine Bedenken mehr gegen einen unverkleideten Tunnel hegen. Die Gesellscaft hat sich denn auch zu einem solchen entschlossen. Wie schon erwähnt soll er bei $45\frac{1}{2}$ m^2 Querschnitt 7 ‰ Gefäll erhalten; das Wasser wird sich in demselben mit einer Geschwindigkeit bis über $7\frac{1}{2}$ *m* i. d. Sec. bewegen dürfen. Er kommt in diejenige Schicht zu liegen, welche gewöhnlich „Niagara Schieferthon" genannt wird und eine Mächtigkeit von 15 – 18 *m* besitzt. Sie besteht aus einem compacten und harten Schiefer, der sehr dauerhaft, wenn er gegen die Einwirkungen des Frostes geschützt ist. Er ist abgedeckt durch eine Schicht guten Kalksteines, auf welchem noch Alluvium in $3\frac{1}{2}$ *m* Mächtigkeit lagert.

Was die Form des Stollens betrifft, so hätte ein solcher von kreisförmigem Querschnitt, wenn voll laufend, offenbar den geringsten Bewegungswiderstand ergeben. Dennoch hat man sich nach reiflicher Ueberlegung zu einem Querschnitt mit verticalen Wänden, die oben durch einen Halbkreis von 2,73 *m*, unten durch einen Stichbogen von 12,5 *m* Halbmesser abgegrenzt sind, entschlossen. Die Breite des Stollens beträgt 5,46 *m*, die Höhe etwa 9 *m*. An der Ausmündungsstelle wird die Sohle des Tunnels etwa 6 *m* unter Mittelwasser stehen, so dass noch der obere begrenzende Halbkreis über demselben sichtbar sein wird.



Dieser vorläufig erst projectirte Wassertunnel, der natürlich unter der bestehenden Stadt durchzuführen wäre, leistet soviel wie ein offener Canal oder besser gesagt Flusslauf von 83 *m* Breite und 3,05 *m* Tiefe, in welchem die Geschwindigkeit des Wassers durch die Festigkeit der ungemauerten Einschnittböschungen der Wände bedingt wäre.

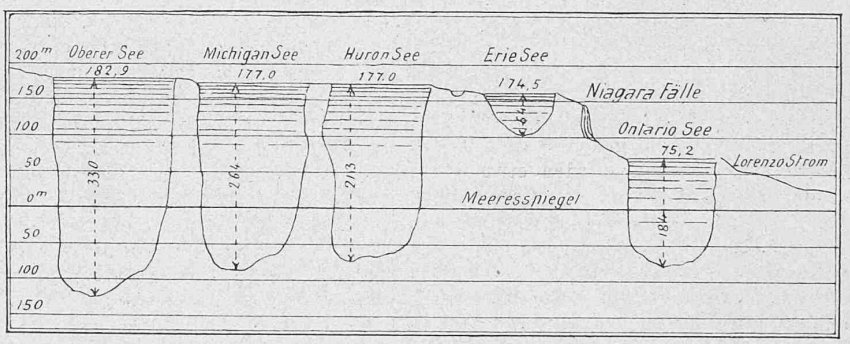
Wenn der Werth einer Wasserkraft zum Theil durch deren Unveränderlichkeit bedingt ist, so lässt die hier zu gewinnende in dieser Hinsicht nichts zu wünschen übrig. Die vier grossen Binnenseen, welche über dem Fall liegen, bilden die grossartigsten natürlichen Sammler, die man sich denken kann. Ihr Einzugsgebiet umfasst mehr als 600000 km^2 und der grösste unter ihnen ist allein doppelt so gross als die ganze Schweiz. Der Höhenunterschied der Spiegel der obern drei Seen ist gering, zwischen dem dritten und vierten aber, dem Lake Erie und dem Lake Ontario, liegt eine Höhenstufe von 99,36 *m*, welche sich auf das kurze Verbindungsstück, den Niagarafluss, vertheilt wie folgt:

Acht Kilometer Stromschnellen zwischen Lewiston und der unteren Hängebrücke	30,48 *m*
Stromschnellen zwischen dieser Brücke und den Fällen	3,05 *m*
Niagara-Fälle	48,76 *m*
Stromschnellen oberhalb der Fälle	15,24 *m*
Oberer Theil des Flusslaufes	1,83 *m*
Summe	99,36 *m*

Der Niagarafluss bildet die Grenze zwischen Canada und dem Staate New-York. Der Fall besteht eigentlich aus zwei durch die Ziegeninsel getrennten Fällen. Der grössere ist der canadische, nach seiner Form der Hufeisenfall genannt, durch dessen Mitte die Staatengrenze geht. Er ist 48,16 *m* hoch und 792,5 *m* breit, während der amerikanische 51,51 *m* Höhe und 304,8 *m* Breite besitzt. Die Breite der ganzen Wasserlinie beträgt demnach 1097,28 *m*. Unterhalb des Falles biegt sich der Fluss plötzlich in einem rechten Winkel um und durchfliesst eine 64 *m* tief eingefressene Schlucht, deren Steilränder 335 bis 366 *m* Abstand von einander besitzen. Die grösste Tiefe des Flusses beträgt hier 57,61 *m*, seine Breite schwankt zwischen 264 und 274 *m*, während sie 1,6 *km* oberhalb der Fälle 1829 *m* erreicht.

Die Schwankung des Wasserspiegels beträgt über den Fällen im Maximum 1,07 *m*, doch erreicht sie diesen Betrag nur selten; gewöhnlich beträgt sie etwa 0,30 *m*. Unterhalb der Fälle ist sie grösser und erreicht 4,57 *m*; im Durchschnitt folgt einer bestimmten Schwankung oberhalb eine solche im fünffachen Betrag unterhalb der Fälle. Diese Schwankungen sind aber meist nur von kurzer Dauer und ausschliesslich die Folge von lang andauernden heftigen Winden oder von plötzlichen Eisanhäufungen.

Wasserstände der fünf grossen canadischen Seen.



Die mittlere Abflussmenge des Erie-Sees ist zu 7500 m^3 i. d. Secunde gemessen worden, entsprechend der Hälfte der im Einzugsgebiete desselben fallenden Regenmenge. Der Inhalt aller Seen wird zu etwa 24 000 km^3 angegeben, ein Quantum, welches genügen würde, um den Fall für 100 Jahre zu speisen. Die zu gewinnende Wasserkraft von 120 000 HP. erfordert bei einem ausgenutzten Gefäll von $42\frac{1}{2}$ *m* und bei einem vorausgesetzten Nutzeffect der Wassermotoren von 75 % die Entnahme von 288 m^3 Wasser, also von nicht ganz 4 % der ganzen vorhandenen Menge.

Ueber die maschinellen Einrichtungen zur Kraftgewinnung kann vorläufig noch nichts Wesentliches gesagt werden; die Kraftmotoren werden selbstverständlich Turbinen sein, wie in den schon vorhandenen Anlagen der Hydraulic Canal Company; für die Krafttransmission wird jedenfalls die Electricität zugezogen werden müssen, namentlich für die grösseren Entfernungen. War Seiltransmission bei Erstellung der schweizerischen Wasserwerke in Schaffhausen die beste Art der Kraftübertragung — und für beschränkte Anlagen kann sie es heute noch sein —, so ist einerseits seit jener Zeit in der Anwendung der Electricität zu diesem Zwecke ein Hülfsmittel gefunden worden, welches auch enorme Kraftmengen zu bewältigen vermag und das selbst auf grössere Entfernungen noch einen annehmbaren Nutzeffect verspricht. Vielleicht kann daneben zur Vertheilung an das kleinere Gewerbe noch gepresste Luft in Frage kommen, nach welcher ohnehin zum Zweck der Kälteerzeugung und Ventilation Nachfrage sein wird. Diese technischen Fragen wird ohne Zweifel die erwähnte Commission, welche die einlaufenden Projecte zu prüfen hatte, zur Entscheidung bringen. An der Spitze der Commission steht Sir William Thomson, der den Niagara aus mehrmaligen Besuchen kennt und welcher vielleicht der erste war, der die Vertheilung der Kraft des Falles auf electrischem Wege anregte. Frankreich ist vertreten durch Mascart, den Director der meteorologischen Centralanstalt, die Schweiz durch Ing. Turettini in Genf, Amerika durch Professor Coleman Sellers; als Secretär der Commission wurde Prof. W. C. Unwin in London gewonnen. Der Eingabetermin für die Projecte war auf Ende verflossenen Jahres festgesetzt und die Sitzungen fanden vom 28. Januar bis 4. Februar dieses Jahres in London statt.

Angesichts der Wichtigkeit des Gegenstandes, der ganz ungewöhnlichen Grossartigkeit der in Frage kommenden Kräftewirkungen und dem grossen Aufwand an wissenschaftlichem und practischem Können, welches die Lösung der gestellten Aufgabe erfordert, hat die ganze technische Welt die Aussprüche der Commission mit hohem Interesse entgegengenommen, um so mehr, als anzunehmen ist, dass die Kraftanlage am Niagara Anregung und Vorbild für weitere ähnliche Bestrebungen in der neuen wie der alten Welt werden wird.

Für die practische Verwerthung der zu gewinnenden Wasserkraft kommen die Aussichten der Stadt Niagara-Falls als zukünftigem Industrie-Centrum sehr in Betracht. Gegenwärtig zählt sie 10 000 Einwohner und ist mit allen Einrichtungen einer aufblühenden, modernen Stadt versehen. Für gewisse Industrien bietet sie und hat sie seit ihrem Bestehen besondere Vortheile geboten, ja sie verdankt ihren Aufschwung ausser ihren Vorzügen und ihrer Beliebtheit als Sommerfrische und Badeort den seit längerer Zeit hier bestehenden grossen Mühlen und Sägen. Holz und Korn liefern die umgebenden Staaten in reichlicher Menge. Die Verkehrsmittel sind vorzüglich. Die Stadt Suspension-Bridge unmittelbar unterhalb Niagara-Falls und namentlich Buffalo, 32 *km* oberhalb am Ausfluss des Niagara-River aus dem Erie-See gelegen, sind bedeutende Eisenbahn-Knotenpunkte und Endstationen für Netze von im Ganzen etwa 19 000 *km* Länge; mit beiden Städten ist Niagara-Falls durch eine Reihe von Linien auf beiden Flussufern in Verbindung gesetzt. Dazu kommt noch der Erie-Canal, welcher am rechten Flussufer von Buffalo bis Tanawenda geht und bis Niagara-Falls fortgesetzt werden soll, wodurch allen auf den grossen Seen verkehrenden Dampfern die unmittelbare Zufahrt zu den Thüren der Fabrikanlagen ermöglicht wird, was für den Verkehr in Holz, Getreide u. s. w. von grösstem Werth ist. Auch die Werftanlagen der Gesellschaft sind allen Bedürfnissen entsprechend. Das weite offene Land in der Umgebung bietet Raum für die Anlage einer grossen Stadt, welche den Vortheil eines mildern Climas gegenüber Buffalo besitzen wird, da sie vor dem schärfsten Anprall der Seewinde, welchem die Städte an den Ufern der grossen Seen ausgesetzt sind, geschützt ist. Aus den Veröffentlichungen des Smithonian Instituts geht ferner hervor, dass keine der Gegenden Nordamerika's in Bezug auf epidemische Krankheiten so bevorzugt ist, wie das Ostende des Erie-Sees und die Ufer des Niagaraflusses.

Die Frage, in welcher Weise eine so ungeheure Kraftmenge von 120 000 HP. Verwendung finden solle, scheint nicht ganz überflüssig zu sein; übrigens ist früher schon angedeutet worden, dass nicht gleich von vorn herein die Installationen für die Gewinnung der ganzen Kraft hergestellt werden sollen, sondern nach und nach, dem Bedürfniss entsprechend.

Immerhin ist eine Betrachtung über die gegenwärtig schon vorhandenen Kraftbedürfnisse, welchen die Gesellschaft event. genügen könnte, nicht ohne Interesse; wir entnehmen Folgendes einem vom Engineering, dem wir überhaupt das Wesentlichste der gegebenen Mittheilungen verdanken, gegebenen Auszug aus dem Gutachten des Herrn I. F. Fanning, Oberingenieur der Gesellschaft der St. Anna-Wasserfälle in Minneapolis.

Die Zählung im Jahr 1880 ergab, dass in den Vereinigten Staaten an Maschinenkräften vorhanden waren 3 410 837 HP., z. Th. durch Wasser-, z. Th. durch Dampfmotoren geliefert; die Zunahme seit dem Jahre 1870 hatte 45,4 % betragen. Da die Zunahme im neunten Jahrzehnt offenbar eine bedeutendere sein wird, so ist die Anzahl der 1890 im Dienst stehenden Maschinenpferdekräfte auf 6 000 000 zu schätzen. Die folgende kleine Tabelle gibt eine Uebersicht über die Vertheilung der vorhandenen Pferdekräfte auf Wasser- und Dampfmotoren in einigen der wichtigsten Industrie-Zweigen:

	Anzahl von HP. im Ganzen. HP.	Antheil	
		Dampf %	Wasser %
Mehl- und Griesmühlproducte	771 201	39,1	60,9
Holzschneidemühlen	821 928	66,1	33,9
Baumwoll-Industrie	275 504	46,0	54,0
Papier- „	123 912	29,3	70,7
Wollen- „	106 507	49,7	50,3
Eisen und Stahl	397 247	95,8	4,2
Ackerbau	44 731	71,7	28,3
Kammgarnspinnerei	16 437	61,7	38,3

In der Müllerei und Papierfabrication wird also die Kraft zum bedeutend grössern Theil Wassermotoren entnommen, in der erstern bis zu 61 %, in der letztern bis zu 71 % des ganzen Bedarfes. Im Mittel werden etwa 42 % der in Arbeit stehenden Motorenkräfte von Wasserläufen geliefert.

Wesentlich für den Werth einer Wasserkraft ist deren Lage gegenüber den Productions- und Absatzgebieten. Da namentlich Mühlen, Sägen, Papier-, Woll- und Baumwollfabriken immer bedeutende Kraftmengen absorbiren werden und da die Rohproducte für dieselben verschiedenen Ländern, ja Climaten entstammen, so ist gerade die Lage der Wasserkraft diesen gegenüber von hoher Wichtigkeit, wie daneben auch die Verbindung derselben in dem Kraftcentrum durch natürliche Wasserläufe. Da ist nun vor Allem aus beachtenswerth, dass 76 % der ganzen Kornproduction und 74 % der ganzen Weizenproduction der Vereinigten Staaten auf die zwölf Staaten Dakota, Indiana, Illinois, Minnesota, Ohio, California, Missouri, Jowa, Michigan, Nebraska, Oregon und Wisconsin entfallen. Diese grosse Getreidekammer liegt hauptsächlich in den oberen Gegenden des nördlichen Missisippi und Red River, in den Tiefländern der südlichen und westlichen Ufer vom Erie-, Michigan- und Obern See, und ihre hauptsächlichsten Absatzwege führen zu den grössern Hafenplätzen der Seen von Duluth bis Buffalo. Auf ihrem weitern naturgemässen Weg zu Bahn und Schiff, der sie zum Markte führt, berühren sie demnach das Gebiet, welches durch die Niagarafälle mit Kraft versorgt werden kann.

Zu diesen enormen Mengen an zu verarbeitenden Cerealien kommen noch Holz und Erze. Die bedeutendsten Mengen Bau- und Schnittholz liefern die, die oben erwähnten Korngegenden im Westen und Nordwesten einsäumenden Waldregionen. Die Uferländer des Michigan- und Obern Sees sind reich an Eisen- und Kupfer-Erzen und die Häfen von West Superior und Duluth sind die Endstationen der grossen Eisenbahnnetze, welche die Erze der berühmten Kupfer- und Silberminen im Felsengebirge verführen.

Auch diese Rohmaterialien haben bereits ihre bestimmten Transportwege auf den Seen gefunden, während der Zeit des offenen Wassers sowohl als auch im Winter, wo sie den südlichen Ufern entlang gehen; und alle diese Wege ziehen sich mehr und mehr das ganze Jahr hindurch dem südlichen Ende des Erie-Sees, also Buffalo zu.

Für die Baumwollmanufactur wird die Niagaragegend noch vortheilhafter sein als die berühmten Baumwoll-Industrie-Centren am Merrimac, weil die Frachtsätze für die Zuführung der Rohbaumwolle geringer sein und namentlich weil die nothwendigen Arbeitskräfte leicht erhältlich sein werden. Es findet nämlich von der canadischen Seite der Fälle her ein Zuströmen von Arbeitern statt, welches dem Bedürfniss reichlich genügen wird.

Keine amerikanische Stadt soll ferner geeigneter sein für die Anlage von grossen Maschinenfabriken für den Locomotiv- und Wagenbau, die Erstellung von Eisenbahn-Oberbaumaterialien, electrischen Maschinen u. s. w., keine soll günstiger gelegen sein für die electrische Ausziehung und Verarbeitung der Erze.

Es kann daran gedacht werden, die umliegende Städte vom Fall aus mit Electricität zu versehen, ja unter Umständen könnte die Ladung von Sammelbatterien und die Versendung derselben möglich werden. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass die neu entstehenden wie die vorhandenen Anlagen von Nebenbahnen und Trambahnen zwischen den Fällen und Buffalo die electrische Kraft als Fortbewegungsmittel benützen werden, wenn sie billig erhältlich ist.

Alle Hafenorte an den westlichen Seen sind Umladestellen vom Bahnverkehr zum Wasserverkehr, an welchen sich naturgemäss die Mühlenindustrie concentrirt. An allen diesen Orten muss aber Dampfkraft angewandt werden, da Wasserkraft durchaus fehlt. Für Müllereizwecke hat sich aber die Dampfkraft noch immer als unfähig erwiesen, mit der Wasserkraft erfolgreich zu concurriren, weil sie in Anlage und Unterhalt zu theuer zu stehen kommt. Dampfkraft ist vortheilhaft und unschätzbar da, wo Wasserkraft nicht erhältlich ist oder in Fällen, wo die Kosten für die Kraftbeschaffung verhältnissmässig klein sind gegenüber den Arbeitslöhnen. In der Baumwoll- und Wollindustrie kommt aber auf jeden angestellten Arbeiter ein Kraftbedürfniss von 1½ HP., in der Papierfabrikation ein solches von 5 HP., in der Müllerei gar ein solches von 13 HP.; in diesen Industrien wird eine billige Wasserkraft immer grosse Vorzüge gegenüber der theueren Dampfkraft bieten. Und dass die Wasserkraft am Niagara billig zu stehen kommen wird, daran ist wohl kaum zu zweifeln. Der Wasserzufluss wird nie Störungen ausgesetzt sein und da das Wasser, nach Durchschreitung der grossen Seen, fast ohne Sedimente ist, so werden die Unterhaltungskosten der Wasserwerksanlagen geringe sein und sich auf diejenigen der maschinellen Einrichtungen beschränken.

Das in kurzen Umrissen geschilderte Unternehmen lässt an Grossartigkeit alle ähnlichen bis jetzt geschaffenen weit hinter sich und es wird seine Weiterentwickelung für den Techniker jedenfalls des Interessanten und Lehrreichen so vieles bieten, dass wir öfters Gelegenheit haben werden, auf dasselbe zurückzukommen. Es wird ganz zweifellos den Anstoss zu ähnlichen wenn auch kleinern Anlagen an günstig gelegenen Orten in der ganzen cultivirten Welt werden, wenn wenigstens die electrische Vertheilung der Kraft in grossem Masstabe eine befriedigende Lösung findet. Die bis jetzt vorhandenen Anlagen beschränken sich vorzugsweise auf die Kraftabgabe in der nächsten Nähe und kommen also nur beschränkten Räumlichkeiten zu Gute, was in Zukunft anders werden dürfte.

Literatur.

Die schweiz. Kartographie an der Weltausstellung in Paris 1889 und ihre neuen Ziele. Von *F. Becker*, Major im Generalstab und Prof. am eidg. Polytechnikum.

Der Autor gibt uns in seiner gewohnten frischen Weise eine kritische Schilderung unserer kartographischen Ausstellung in Paris.

Aus dem Vergleich mit frühern Ausstellungen sowie mit den heutigen Leistungen anderer Länder gewinnt und gibt er werthvolle Fingerzeige, welches heute die neuen Aufgaben der schweiz. Kartographie seien und welche Mittel als geeignet erscheinen, diese Ziele zu erreichen