Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 77/78 (1921)

Heft: 11

Artikel: Das Chippawa-Queenston-Kraftwerk am Niagara der Hydro-Electric Power Commission of Ontario

Autor: Steiner, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37317

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: 12.12.2025

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

INHALT: Das Chippawa-Queenston-Kraftwerk am Niagara. — Die Kostenberechnung im Ingenieurbau. — Verbandhaus bernischer Käserei- und Milchgenossenschaften in Bern. — Zur Architektur der Reformierten Kirchen. — Schweizerischer Verein von Dampfkessel-Besitzern. — Miscellanea: Neuer Typ elektrischer Lokomotiven für die S. B. B. Hochdruckdampf bis zu 60 at in der Kraft- und Wärmewirtschaft. Fristen zur Bezahlung der Gebühren für schweizer. Erfindungspatente und gewerbliche Muster und Modelle. Die XXXVI. Generalversammlung der Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgen. Technischen Hochschule. Die erste Nationale Ausstellung für angewandte Kunst in Lausanne 1922. Giessereifach-Ausstellung in München. Schweizerische Ausstellungs-Kommission. Vereinigung schweizerischer Beton- und Eisenbeton-Ingenieure. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Band 78. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 11.

Das Chippawa-Queenston-Kraftwerk am Niagara
der Hydro-Electric Power Commission of Ontario.

Von Dr. Ing. *Ernst Steiner*, Solothurn.

(Fortsetzung von Seite 116).

Der eigentliche Aushub-Vorgang ist folgender:

Nachdem ein grosser Bagger die Erdüberdeckung abgehoben hat (Abb. 26, S. 116), wird von den beidseitig des Einschnittes verlegten Transportgeleisen aus die Felsschüttung, durch Kippen der Wagen, angelegt. Auf jeder Seite des zukünftigen Felseinschnittes vollführen sodann drei „*Channellers*" ihre Arbeit (Abbildung 34). Diese „Channellers" schneiden in der Felspartie der Wasserrinne beidseitig einen 3 m tiefen, etwa 10 cm breiten Schlitz mit ganz glatten Wandungen heraus. Der Kanal wird auf diese Höhe nicht verkleidet, da die scharfen Kanten und der glatte Teil der Wandungen des Kanals der Witterung genügend Widerstand bieten. Solche Channellers waren in Nord-Amerika oft in Gebrauch, so beim Panama-Kanal und beim „Welland-Ship-Canal"; auch bei einer der Niagara-Kraftanlagen wurde der 45 m tiefe Turbinenschacht mit Channellers erstellt. Die Konstruktion der Maschine ist aus Abb. 35 (S. 130) ersichtlich; der Betrieb erfolgt mit Druckluft, die, wenn nötig, im stehenden Kessel erwärmt wird und dann in zwei Zylinder von 20×28 cm gelangt. In Wechselwirkung vollführen die zwei dreiteiligen Stahlschneiden in der Minute zusammen 250 Stossbewegungen senkrecht nach unten. Die Channellers bewegen sich auf Normalspurgeleisen und fahren auf 30 m Länge hin und her, bis ein Schlitz von 3 m Tiefe erstellt ist. Bis zum Februar 1920 sind am Kanal etwa 31 000 m² Sichtfläche geschnitten worden; der m² kostete 8,7 Dollar.

Auf 50 bis 100 m aufgeschlossen folgt eine Arbeitergruppe mit *Dreifussgestell-Bohrern*. Die, entsprechend der Channellierung, 3 m tiefen Bohrlöcher werden mit 60-prozentiger „Polar-Forcite-Gelatine" geladen und abgesprengt (Abbildung 34, im Hintergrund).

Einer der grossen elektrischen Bagger hebt das gesprengte Material in Wagen. Diese werden von einer elektrischen Lokomotive über das Ladegeleise auf der Höhe der Felsoberfläche zunächst rückwärts und dann über eine steile Rampe auf den obern Rand des Erdeinschnittes befördert. Von hier gelangt das Material in die Steinbrecheranlage oder in eine der Deponien, wenn es nicht zum Erstellen der Felsschüttungen an den Erdböschungen verwendet wird. Abb. 36 (S. 120) zeigt den letzgenannten Bagger ganz im Vordergrunde; etwa 100 bis 150 m zurück sind die hohen Gestelle der *Brunnen-Bohrmaschinen* sichtbar. Sie bohren die Löcher bis 17 m tief, auf die Kanalsohle (Abb. 37, S. 130) und es arbeiten je 8 bis 10 Bohrer zusammen. Zunächst werden die Randlöcher, nachher die Mittellöcher erstellt. Ganz im Hintergrunde von Abbildung 36 sieht man einen Bagger, der nach Absprengen der Brunnenbohrlöcher das Material in Wagen ladet, deren Geleise auf der Höhe der Felsoberfläche liegt; die Abbildungen 24, 25 und 27 in der letzten Nummer zeigen diesen Bagger an der Arbeit.

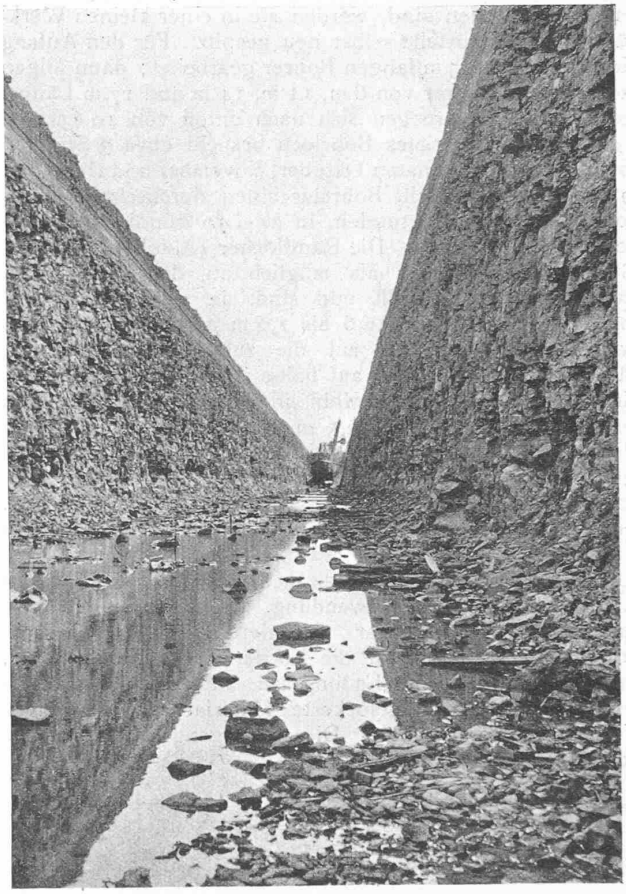

Abb. 41. Der fertig ausgebrochene Kanal.

Abb. 34. Arbeitsvorgang (erste Etappe) für den Kanal im Erd-Fels-Profil.
Von vorn nach hinten: Channeller-Gruppe, Dreifussgestell-Bohrergruppe, Sprenggruppe, Bagger.

Brunnenbohrung. Die Gestelle für die Brunnenbohrungen sind bis 20 m hoch (Abbildungen 38 und 39). Der Zylinder der Bohrmaschine hat eine Hubhöhe von 21 cm; es erfolgen 210 Stossbewegungen in der Minute. Man verwendet Hohl- und Massivbohrer von verschiedener Länge; mit den Hohlbohrern sind bessere Ergebnisse erzielt worden. Nachdem die Bohrer für 10 bis 15 Löcher verwendet worden sind, werden sie in einer kleinen Werkstätte auf der Baustelle selbst neu gespitzt. Für den Anfang wird mit einem 1,5 m langen Bohrer gearbeitet; dann folgen nacheinander Bohrer von 8 m, 11 m, 14 m und 17 m Länge. Die Bohrlöcher verengen sich nach unten von 10 cm auf 5 cm. Ein 17 m tiefes Bohrloch braucht etwa 3 Stunden Bohrzeit. In den Monaten Oktober, November und Dezember 1919 wurden von acht Bohrmaschinen durchschnittlich im Monat, in 4000 Bohrstunden, in zwei 10-stündigen Schichten, 6800 m gebohrt. Die Randlöcher (Abbildung 37 und 38) werden so nahe als möglich an den zukünftigen Kanalwandungen erstellt und sind, je nach Härte und Lagerung des Gesteins, 0,6 bis 1,2 m auseinander. Jedes zweite Loch reicht bis auf die zukünftige Kanalsohle, während die andern nur auf halbe Tiefe gebohrt werden. Die Mittellöcher liegen sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung 3 bis 3,5 m auseinander. Sie gehen alle bis auf die zukünftige Kanalsohle hinab (Abbildungen 37 und 40). Das Bohrgut wird beim Bohren der tiefen Löcher hinauf geschwemmt oder mit Pressluft hinauf geblasen. Um die allgemeine Pressluftanlage längs dem Kanal nicht zu stark zu beanspruchen, war einige Zeit eine fahrbare Kompressorenanlage im Gebrauch. In letzter Zeit ist das Ausschwemmen in Anwendung. Durch das sogenannte Ausblasen der Mittellöcher wird deren unterer Teil sackförmig erweitert. Sobald die Löcher fertig gebohrt sind, wird eine ganz leichte Ladung zu unterst im Loch abgesprengt und das gelockerte Material mit besondern Werkzeugen heraufgeholt. Dieser Vorgang wird drei- bis viermal wiederholt.

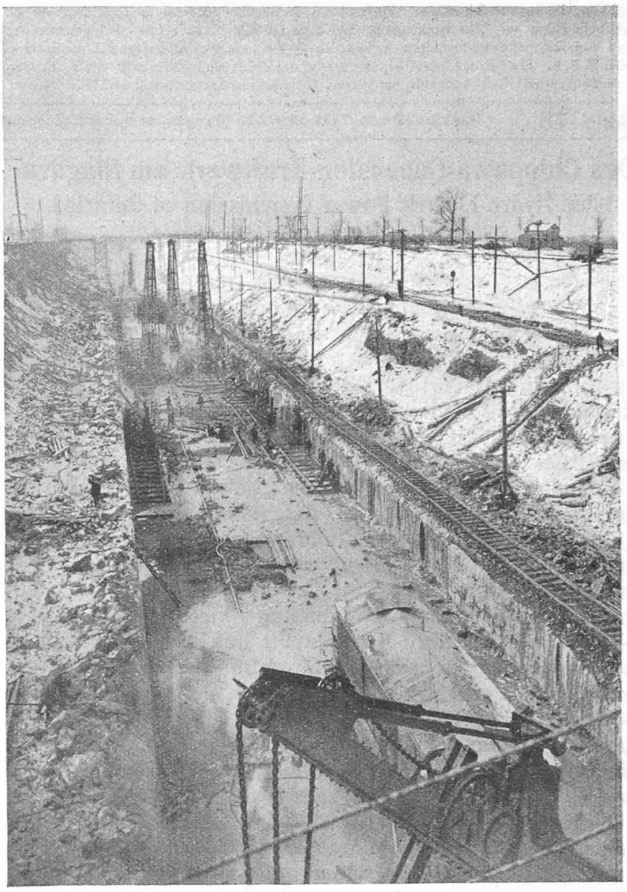

Abb. 36. Arbeitvorgang (zweite Etappe) für den Kanal im Erd-Fels-Profil. Voreinschnitt-Bagger, Brunnen-Bohrgruppe, Sprenggruppe, Sohlen-Bagger.

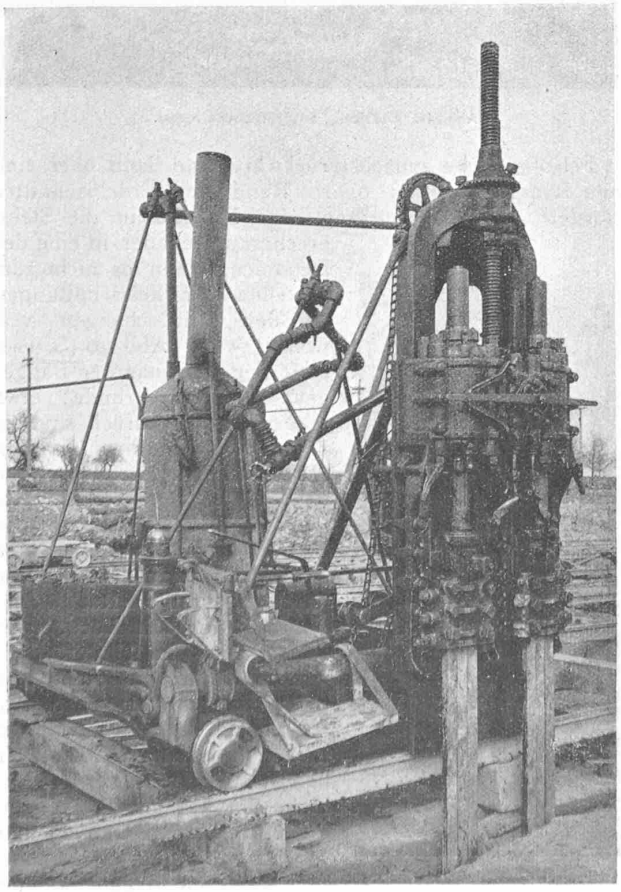

Abb. 35. Ein „Channeller". Im Vordergrund in der Mitte der Führersitz.

Als Sprengmittel dient 60-prozentige „Polar-Forcite-Gelatine". Diese ist in Holzkistchen zu 23 kg (50 engl. Pfund) verpackt; jedes Kistchen enthält in 100 Papierhüllen je 225 gr des Sprengmaterials. Die Ladung der Bohrlöcher erfolgt wie Abbildung 40 zeigt. Die Gelatinerollen werden der Länge nach aufgeschnitten. In die ersten Rollen jeder Lage werden Zündkapseln gesteckt. Hierauf wird Sand eingestampft. Die Randlöcher erhalten mehr, aber schwächere Ladungen, damit von unten bis oben ein gleichmässiges Absprengen erfolgt und die zukünftigen Kanalwandungen nicht zu sehr beschädigt werden. Alle Löcher erhalten etwa 1,5 m unter der Oberfläche eine schwache Ladung, die zur Zertrümmerung der 2 bis 3 m dicken, sehr harten, obersten Kalkstein-Schicht dient. Der tieferliegende Fels ist dünnbankiger

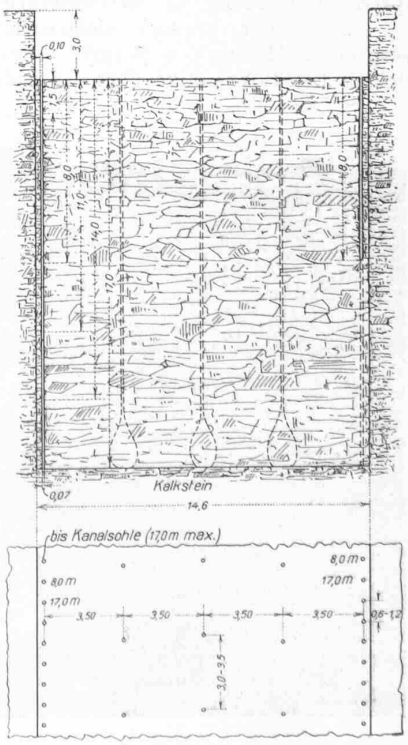

Abb. 37. Anordnung der Brunnen-Bohrlöcher.

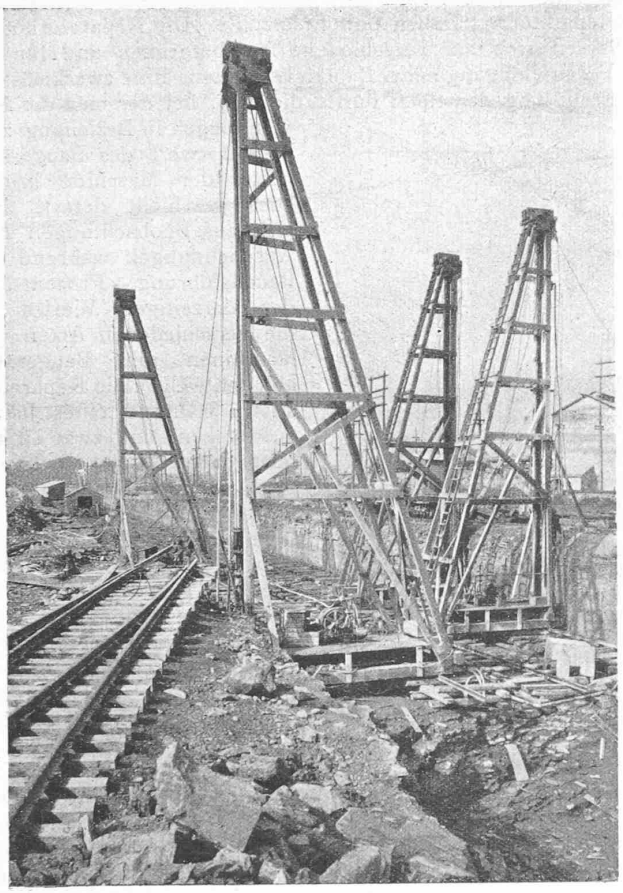

Abb. 38. Arbeitsvorgang (zweite Etappe) für den Kanal im Erd-Fels-Profil. Die Brunnen-Bohrgruppe beim Erstellen der Randlöcher.

und nicht so kompakt. In 10-stündiger Schicht wird zwei bis viermal abgeschossen, bezw. man schreitet in der Längsrichtung des Kanals in 24 Stunden etwa 20 m vorwärts. Die Zündung der Ladungen erfolgt elektrisch von einem 50 m von der Sprengstelle entfernten Schalterhäuschen aus, das mit dem Fortschreiten der Sprengarbeiten wandert. Zuerst erfolgt das Abschiessen der Mittellöcher und hernach, in einem Intervall von etwa einer Sekunde, das Abschiessen der Randlöcher. Durch die stärkern Mittelschüsse wird das Gestein auch schon auf der Seite gelockert. Die Randschüsse haben, dem kleinstem Widerstande folgend, gute Wirkung, ohne die spätern Kanalwandung zu zerstören und Ueberprofil zu bewirken (Abb. 41). Während dem Abschiessen setzt der Bagger direkt hinter der Schiesstelle die Arbeit für einige Minuten aus, um sie sofort nach dem Abschuss wieder aufzunehmen.

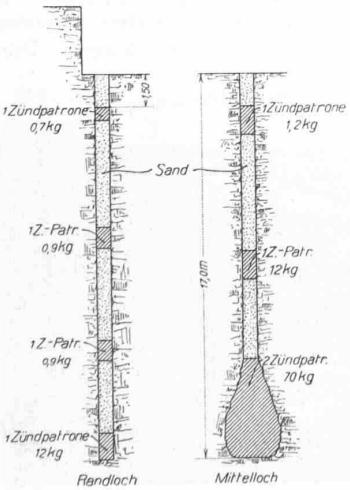

Abb. 40. Ladung der Bohrlöcher. (Masstab in der Breite verzerrt.)

9. *Brücken.*

Die Brücken über den eigentlichen Kanal sind alle aus Eisenbeton. Abb. 42 (S. 132) zeigt die Schalung und die Betoniereinrichtung einer Bahnüberführung; für den Kanal ist auf dem Bild erst die Erdüberdeckung ausgehoben. Der Beton wird überall gegossen. Auf Abbildung 43 sehen wir die fertige Brücke mit 3 m tiefem „channelliertem" Fels-Voreinschnitt; die endgültige Kanalsohle liegt somit noch 15 m tiefer. Die Armierung eines Brückenbogens ist aus Abbildung 44 ersichtlich. Bei Anwendung von Gussbeton im Rinnen-Giessverfahren (Abbildung 42) wird mit Rücksicht auf die geringern Festigkeitswerte des Betons die Armierung entsprechend verstärkt.

Die 14 Kanalbrücken in Eisenbeton werden alle einheitlich nach Normalien der „Hydro" ausgeführt, sei es als Strassen- oder Eisenbahnbrücke. Drei eiserne Brücken über die Wellandfluss-Strecke sind wegen der Flusschifffahrt als Dreh- oder Klappbrücken ausgeführt.

(Forts. folgt.)

Die Kostenberechnung im Ingenieurbau.

Von Dr.-Ing. *Hugo Ritter*, Kilchberg b. Zürich.

(Schluss von Seite 119.)

B. Allgemeine Kosten.

Sämtliche Kosten, die ausser den im Vorstehenden bereits aufgeführten bei einer Bauausführung noch entstehen, fasst man unter dem Titel „Allgemeine Kosten" zusammen. Eine Ausnahme hiervon bilden lediglich noch die Kosten der bei Felsarbeiten erforderlichen Sprengstoffe, die in gleicher Weise wie die Löhne auf die betreffende Arbeit direkt verrechnet werden. Die Summe aller übrigen Kosten aber verteilt man, meist gleichmässig, auf die gesamten Arbeiten, für deren Ausführung sie aufgewandt werden müssen.

Von diesen allgemeinen Kosten seien zunächst diejenigen der *maschinellen Einrichtungen* erwähnt, d. h. die Beträge für Verzinsung und Tilgung der Anschaffungskosten von Maschinen und Baugeräten, die Transportkosten, die Installationskosten und die Auslagen für Reparaturen. Soweit die maschinellen Anlagen nur für einzelne Bauarbeiten (z. B. Betonmischeinrichtungen oder Rammen) erfor-

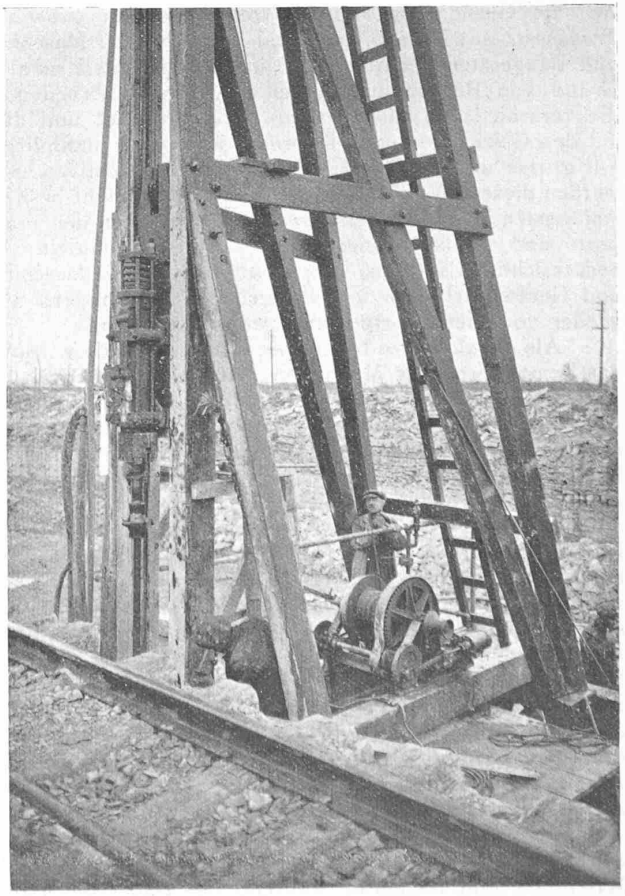

Abb. 39. Brunnenbohrergestell mit Bohrer-Zylinder und Windwerk.

derlich sind, kann man ihre Kosten auch auf diese Arbeiten allein und direkt verrechnen, wodurch man meist ein besseres Bild der Unkosten erhält.

Der *Tilgungsgang der Anschaffungskosten* für Baumaschinen und Baugeräte muss natürlich der Wertverminderung und Lebensdauer des betreffenden Gerätes entsprechen. Daraus, sowie aus der voraussichtlichen Benutzungsdauer ergibt sich der in die Berechnung einzuführende Betrag.

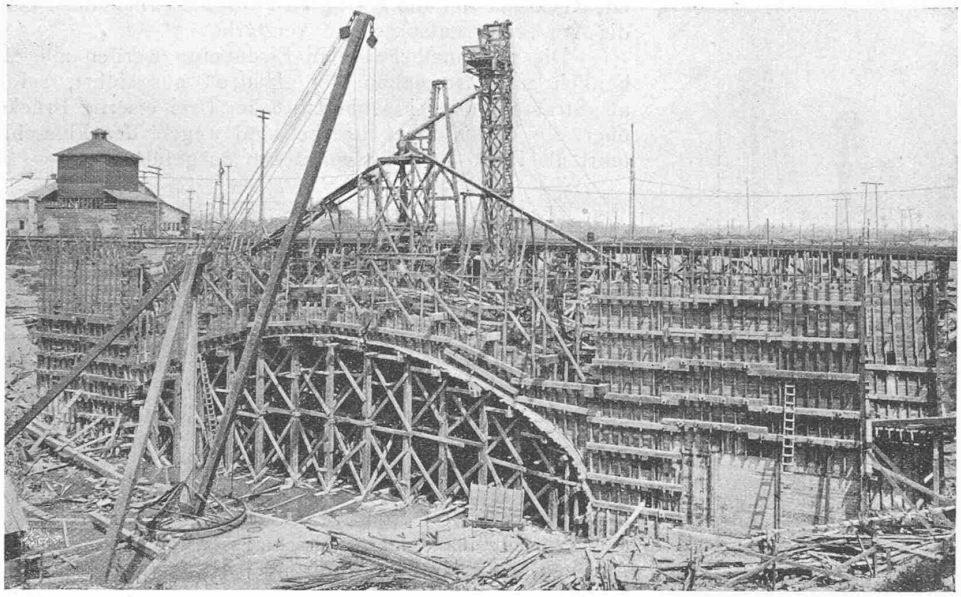

Abb. 42. Schalung und Betonier-Einrichtung für eine Bahnüberführung über den Kanal.

Die *Transportkosten* werden je nach Art und Länge der Transporte verschieden sein. Die *Frachten* ergeben sich auf Grund von Tarifen. Die Kosten für *Ueberland-Transporte* sowie *Auf-, Ab-* und *Umladen* von Maschinen und Baugeräten ermittelt man am besten, indem man auf Grund von Beobachtungen bei ausgeführten Arbeiten für die verschiedenen Fälle *Tonnen-Sätze* berechnet und diese mit den Gewichten der zu befördernden Stücke multipliziert. Für grosse und schwere Stücke (wie Baulokomotiven usw.) werden diese Sätze allerdings keine Gültigkeit mehr besitzen. Am besten und genügend genau werden hier die Transport- und Verladekosten schätzungsweise ermittelt. Zu berücksichtigen ist stets, dass im allgemeinen die Maschinen und Geräte nicht nur zur Baustelle heran, sondern auch wieder von dieser fortgeschafft werden müssen.

Als *Installationen* bezeichnet man das Montieren, sowie das Demontieren der Maschinen und maschinellen Anlagen, gegebenenfalls auch das während der Arbeit erforderlich werdende teilweise Abbrechen und Wiederzusammensetzen derselben. Ferner rechnet man hierunter auch die Herstellung und das Wiederabbrechen von Unterfangungen einschliesslich Vorhalten des hierfür erforderlichen Holzes, und schliesslich das Legen und Wiederaufnehmen von Geleisen. Für die Installationskosten, die einzeln im allgemeinen nur einen kleinen Anteil der Gesamtkosten ausmachen, genügt meist eine Schätzung auf Grund von Pauschalwerten, die sich aus Beobachtungen bei ausgeführten Bauten und unter Einsetzung von Durchschnittslöhnen ergeben haben. Grössere Installationsarbeiten natürlich, wie z. B. das Legen von langen Baugeleisen, die häufig bereits schon nicht unbedeutende Erdarbeiten erfordern, müssen jedoch genauer berechnet werden, was in der Art geschieht, dass man die Arbeit wieder in ihre Einzelleistungen zerlegt und den Preis aus den Kosten derselben aufbaut.

Unter *Reparaturkosten* sind schliesslich alle diejenigen Aufwendungen zu verstehen, die zur Instandhaltung der Maschinen und Baugeräte während der Dauer des Baues, sowie zur gründlichen Instandsetzung nach Baubeendigung erforderlich werden, also sowohl Löhne, wie Kosten für Reparaturmaterialien und Ersatzteile. Die Reparaturkosten lassen sich auf verschiedene Art berechnen und für die Veranschlagung neuer Bauten verwerten. Eine zweckmässige Ermittlung derselben dürfte die sein, bei der man die Aufwendungen in Beziehung zum Verkehrswert des Baugerätes bezw. der Maschine bringt. Dies geschieht derart, dass man aus Beobachtungen und Aufzeichnungen während der Bauausführung Prozentsätze des derzeitigen Wertes für die verschiedenen Arten von Maschinen und Baugeräten ableitet, welche die Reparaturkosten während eines Jahres ausdrücken, und zwar einmal für neue und einmal für gebrauchte Maschinen. Aus dem Umfang und Zustand der Anlage und aus der Dauer des Betriebes findet man dann leicht die gesamten Reparatur-Kosten. Da diese im Vergleich zu dem Gesamtpreis der Arbeit stets gering sein werden, dürfte sich eine noch genauere Ermittelung derselben erübrigen.

Diejenigen *allgemeinen Kosten*, die stets auf die *ganze Bauarbeit* verteilt werden müssen, entstehen in der Hauptsache aus folgenden Arbeiten und Leistungen: Bauliche und maschinelle Einrichtungen, die dem ganzen Bau dienen, d. h. Gerüste, Transportstege, Ausladevorrichtungen, Weganlagen, Maschinenzentralen, Seilbahnen, Pumpenanlagen, u. s. w. Ferner Baubuden und Baracken, sowie Schlafräume und Kantinengebäude für Arbeiter, Gehälter und Löhne für Aufsichtspersonal und Angestellte mit allgemeinen Funktionen, Platzmieten, Aufräumungsarbeiten nach Baubeendigung, Umzugs- und Zureisekosten für Angestellte, Bauzinsen, u. s. w. Häufig werden die Kosten, die aus allen diesen Aufwendungen allgemeiner Natur entstehen, als Prozentsatz der mit „besondere Kosten" bezeichneten Summe ausgedrückt und zu dieser letzteren zugeschlagen. Diese

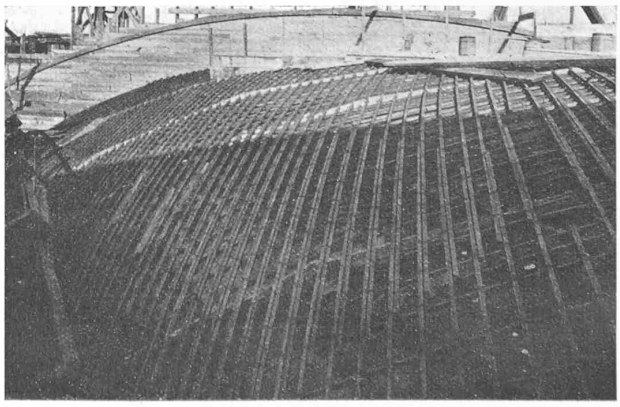

Abb. 44. Armierung der Brücke Abb. 43 (vierkantige Eisen).

Art der Berechnung ist natürlich sehr einfach. Wenn man aber berücksichtigt, dass dieser Prozentsatz bis zu 50 % der besonderen Kosten steigen kann, so wird man zugeben müssen, dass diese Berechnungsmethode in hohem Masse unsicher ist und ganz unrichtige Ergebnisse liefern kann.

Nun lassen sich aber die hauptsächlichsten Beträge dieser allgemeinen Kosten ohne allzu grosse Mühe ziemlich genau berechnen, weshalb es sich in allen Fällen empfiehlt, auch diesen allgemeinen Kostenanteil der Preise durch

Aufbauen aus seinen Einzelbeträgen zu ermitteln. Die *maschinellen und baulichen Einrichtungen* zunächst kann man auf Grund von Plänen in gleicher Weise veranschlagen wie die eigentlichen Bauarbeiten. Es ist hier nur noch zu beachten, dass alle diese Einrichtungen wieder abgebrochen werden müssen, und dass die Baumaterialien für derartige Anlagen meist gebraucht sein können und nach Baubeendigung grösstenteils wieder für andere Arbeiten zur Verfügung stehen. Auch der Betrag für die *Baubuden* ist leicht zu ermitteln, indem man die gesamte Grundfläche der benötigten Baulichkeiten bestimmt und mit einem durchschnittlichen Betrag multipliziert, der unter Berücksichtigung des Altwertes für den m^2 Grundfläche gilt. Eventuell führt man, entsprechend der verschieden guten Ausführung der Gebäude, auch verschiedene Einheitswerte in die Berechnung ein. Der Betrag der *Gehälter und allgemeinen Löhne* lässt sich ebenfalls ohne grosse Schwierigkeit festsetzen. Man hat sich nur zu vergegenwärtigen, wie lange die einzelnen Angestellten für den betreffenden Bau benötigt werden. Bei Festsetzung dieses Zeitraumes ist jedoch, wie auch bei der Berechnung der Verzinsungs- und Tilgungskosten von Baugeräten, darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Beamten wie die Geräte zeitweise, d. h. zwischen zwei Bauausführungen gehalten werden müssen und somit Kosten verursachen, ohne dass sie nutzbringend verwendet werden können. Von den *übrigen Kosten* allgemeiner Natur werden die meisten — wenigstens einzeln — von untergeordneter Bedeutung sein, weshalb ihre Höhe im allgemeinen mit genügender Genauigkeit auf Grund von Erfahrungen bei andern Bauten schätzungsweise ermittelt werden kann, falls keine genauen Unterlagen zur Verfügung stehen.

Unter die allgemeinen Kosten sind auch diejenigen Beträge zu rechnen, die aus der *Wasserhaltung* während der Bauausführung entstehen. Die Kosten der Wasserhaltung einschliesslich aller Vorbereitungsarbeiten können genau nach dem im Vorstehenden Gesagten berechnet werden. Die Betriebskosten ergeben sich durch Multiplikation der Kosten eines Betriebstages mit der gesamten Zeit, während welcher gepumpt werden muss. Bei Festsetzung des ersteren Faktors ist zu überlegen, ob die Anlage ununterbrochen, d. h. ohne Pausen während 24 Stunden in Betrieb gehalten werden muss, oder ob kürzere oder längere Unterbrechungen statthaft sein werden. Die Betriebszeit ergibt sich auf Grund des Bauprogrammes. Es empfiehlt sich, diese stets reichlich zu bemessen, um etwaigen ungünstigen Folgen von Bauverzögerungen u. s. w. im voraus zu begegnen.

Als letzter Posten der allgemeinen Kosten ist derjenige zu berücksichtigen, der aus der *Verwaltung* entsteht. Diesen Betrag drückt man am besten als Prozentsatz der Angebotsumme, d. h. sämtlicher Kosten einschliesslich Gewinn aus, da er sich auf diese Weise am einfachsten und auch genügend genau ermitteln lässt.

Hat man auf die in Vorstehendem beschriebene Art und Weise die Kosten sämtlicher Leistungen und Aufwendungen ermittelt, die zur vollständigen Ausführung eines Baues erforderlich werden, so muss schliesslich zu dieser Summe noch ein Betrag für *Unternehmergewinn und Unternehmerrisiko* zugeschlagen werden. Auch dieser Betrag wird am besten prozentual zu allen übrigen Kosten ausgedrückt. Was die Höhe dieses Prozentsatzes betrifft, so wird sie natürlich in erster Linie von der Schwierigkeit der Bauausführung und dem damit für den Bauunternehmer verbundenen Risiko schwanken, ausserdem aber auch noch von anderen Faktoren beeinflusst werden. —

Zusammenfassend kann man schliesslich aus den vorstehenden Ausführungen das Wichtigste, das sowohl für eine neu aufzustellende Kostenberechnung, wie auch für die Nachkalkulation ausgeführter Bauten zu beachten ist, wie folgt ausdrücken:

1. Vor Inangriffnahme jeder Kostenberechnung hat man ein genaues *Bauprogramm* aufzustellen und sich ein bis ins einzelne gehendes Bild über den ganzen Bauvorgang zu machen.

2. Die benötigten Mengen der *Baustoffe* sind so genau wie möglich zu ermitteln, und besonders wenn es sich um zusammenzusetzende Stoffe handelt, ihre Einheitspreise unter Berücksichtigung aller möglicherweise entstehenden Nebenkosten und eventuell des Altwertes genau zu berechnen.

3. Die zur Ausführung aufzuwendende *Arbeitsleistung* ist derart und soweit in ihre Einzelleistungen zu zerlegen, dass die Erfahrungswerte eines Baues auch für andere unter gänzlich verschiedenen Verhältnissen auszuführende Bauarbeiten verwendbar sind. Doch soll man diese Teilung auch nicht zu weit führen und vor allem bei Arbeiten von nebensächlicher Bedeutung hierauf nicht unnötige Mühe verwenden. Schliesslich sind die während der ganzen Bauzeit zu erwartenden mittlern Löhne mit Sorgfalt festzusetzen.

4. Bei Berechnung der *Betriebskosten* von Maschinen und maschinellen Anlagen, sowie der Löhne bei Verwendung geschlossener Arbeitsgruppen ist vor allem auf die richtige Festsetzung der *Leistung* Gewicht zu legen und es sind alle Umstände, die auf dieselbe von Einfluss sein können, gebührend zu berücksichtigen.

5. Von den verschiedenen Beträgen, welche die *allgemeinen Unkosten* ausmachen, sind jene, die auf die Gesamtsumme von besonderem Einfluss sind — vor allem Auslagen für grössere Hülfseinrichtungen und Installationen, Gerätekosten und Gehälter — besonderer Betrachtung zu unterziehen; auf die übrigen, nebensächlicheren Beträge soll dagegen keine unnötige Arbeit verwendet werden.

Vom Bau des Chippawa-Queenston-Kraftwerks am Niagara.

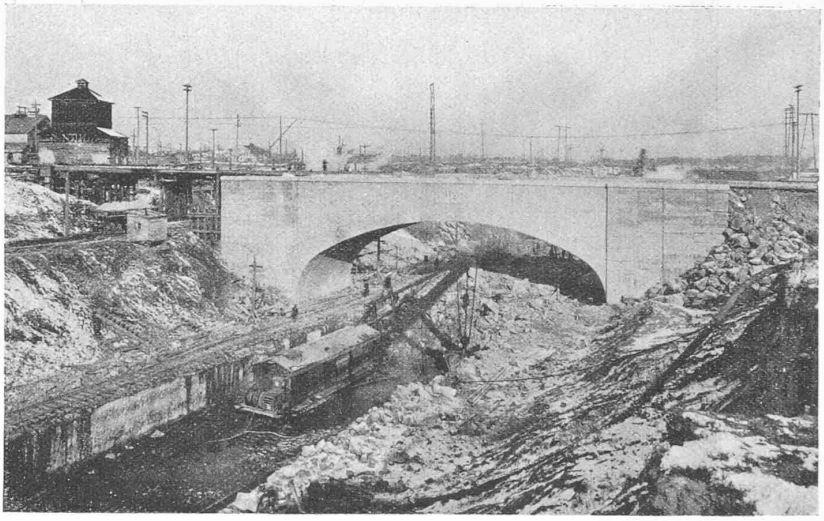

Abb. 43. Fertige Normal-Eisenbeton-Brücke über den Kanal.

Verbandhaus bernischer Käserei- und Milchgenossenschaften in Bern.

Am 15. September letzten Jahres bezog der Verband bernischer Käserei- und Milchgenossenschaften sein eigenes Heim, das ihm durch gründlichen Umbau und architektonische Neugestaltung der bestehenden Lerberschen Liegenschaft an der Laupenstrasse die Architekten *Schneider & Hindermann* in Bern geschaffen haben. Ihnen verdanken wir die Zustellung einer mit zahlreichen Bildern versehenen