

Die neue Croton-Staumauer der Wasserversorgung von New York

Autor(en): **Hilgard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt**

Band (Jahr): **2 (1909-1910)**

Heft 6

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-920218>

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.

Mitte September schon eine Verdunstungssumme von 300 mm, das heisst für die $4\frac{1}{2}$ Sommer-Monate bereits 20% der mittleren jährlichen Niederschlags-höhe aus der Verdunstung allein. Das deutet

wiederum darauf hin, wie Herr Professor Hilgard mit Recht eingangs betont hat, dass auch dem Verdunstungselement besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.
J. Maurer.

Die neue Croton-Staumauer der Wasserversorgung von New-York.

Die Erweiterung der Wasserversorgung von New-York ist durch den Beginn der Arbeiten für den Bezug von Wasser aus den beträchtlich entfernten „Catskill“-Bergen bereits in ein neues Stadium getreten. Die in diesem Jahre erfolgte Veröffentlichung des Berichtes*) der Sonder-Kommission für die mit

Querschnitt der grössten, bis jetzt in der Schweiz erbauten Staumauer, derjenigen des Kubelwerkes bei St. Gallen, eingezeichnet. Abbildung 4 zeigt speziell die zum Bau von Staumauern in den Vereinigten Staaten meist ohne Baugerüste verwendeten Derrickkrane und Luftseilbahnen, die einen interessanten

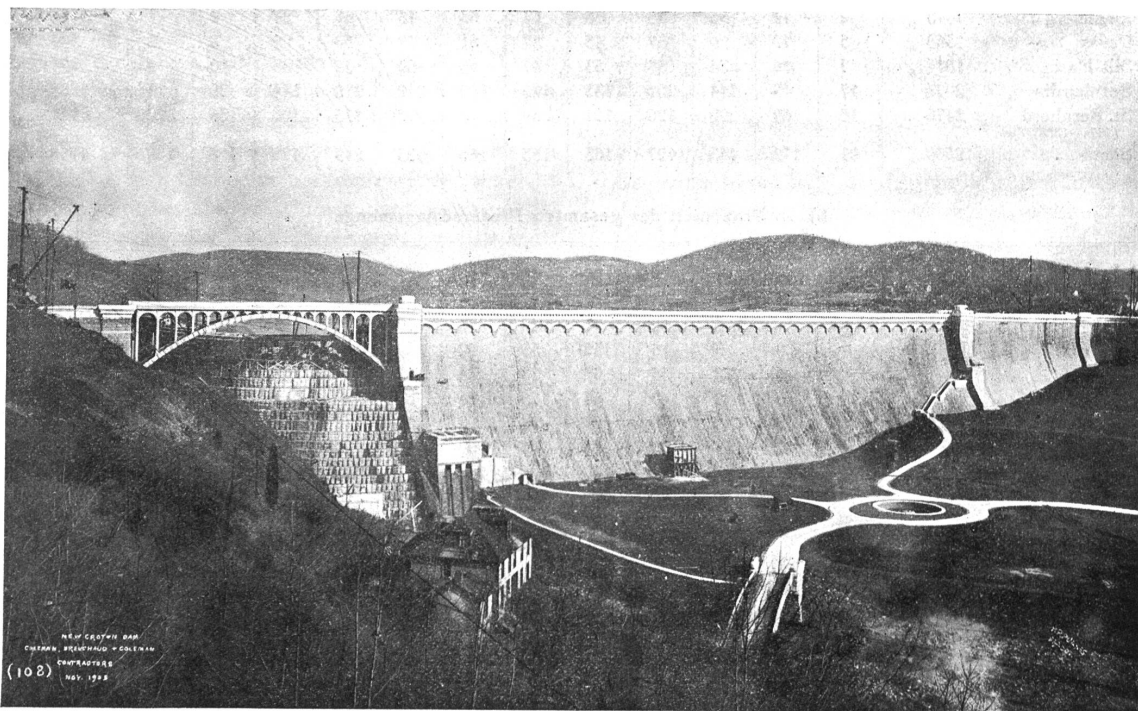


Abbildung 1. Gesamt-Ansicht der vollendeten Croton-Staumauer (New-York). November 1906.

der Vollendung der grossen Croton-Staumauer zum Abschluss gelangte Versorgung aus dem Croton-Flusse bildet jedoch einen willkommenen Anlass, dieses Bauwerk, als die höchste bis jetzt erbaute Staumauer, kurz zu beschreiben.

Abbildung 1 zeigt die vollendete Staumauer. Abbildung 2 ist ein Querschnitt durch den in Abbildung 1 deutlich sichtbaren rechtsufrigen Überlauf, während in Abbildung 3 der maximale Mauerquerschnitt dargestellt ist. Da Vergleiche mit bekannten Objekten stets besser als Zahlen sprechen, sind im letzteren Querschnitt, in gleichem Massstabe, eine Silhouette der Fraumünsterkirche in Zürich, sowie der Maximal-

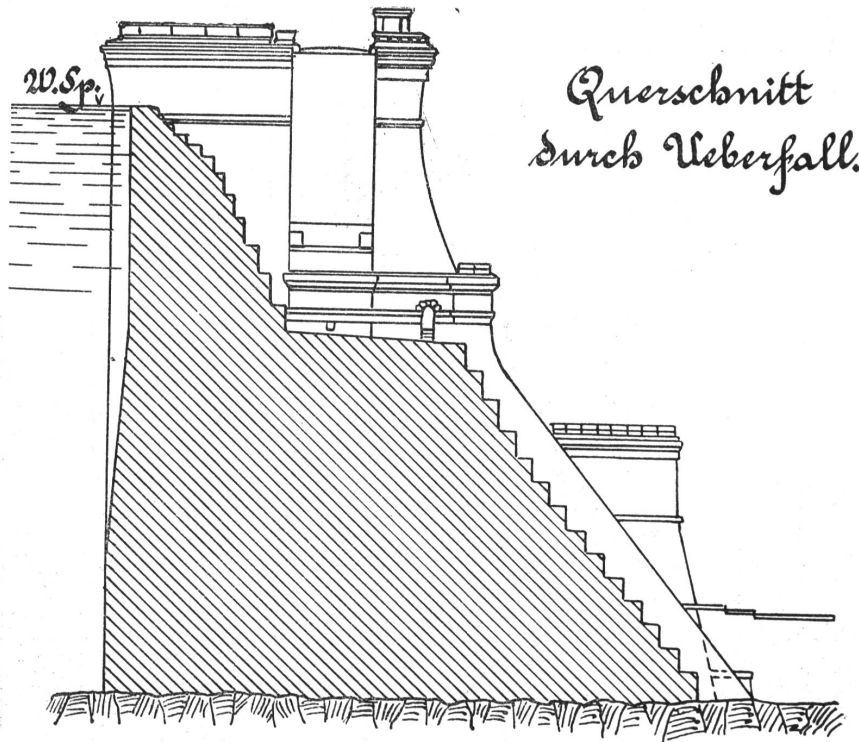
Gegensatz zu den beim Bau der grössten bis jetzt vollendeten Staumauer Deutschlands, der Urfttalsperre, und der Staumauer des Kubelwerkes für die Zufuhr des Baumaterials verwendeten, auf das Mauerwerk selbst verlegten und hier fortwährend verschobenen Geleisen, oder den sukzessive erhöhten hölzernen Baugerüsten bilden. Erst seit wenigen Jahren sind in der Schweiz solche manche Vorteile bietende Luftseilbahnen in ähnlicher Weise in grossem Massstabe zur Verwendung gelangt; so beim Bau der Gmünder-Tobel-Brücke (Kanton Appenzell) und dem gegenwärtig noch im Bau befindlichen Sitter-Viadukt der Bodensee-Toggenburg-Bahn in nächster Nähe des Kubelwerkes. Über die seit Ende 1906 vollendete Croton-Staumauer dürften folgende Einzelheiten allgemeines Interesse bieten.

*) Siehe unter „Wasserwirtschaftliche Literatur“ in dieser Nummer.

Auf Grund eines bereits im Jahre 1892 mit der Bau-Unternehmung abgeschlossenen Vertrages wurde der Bau 1893 begonnen, und nach Überwindung vieler unvorhergesehener Schwierigkeiten schliesslich im Jahre 1906 vollendet. Der Stauinhalt beträgt rund 114 Millionen m³. Die Kronenlänge der eigentlichen geradlinig gebauten Staumauer beträgt rund 360 m. Die Länge des in einem Bogen rechtwinklig zur grossen

es wurde an dessen Stelle die genannte, für das ganze Bauwerk angewandte Ausführung ausschliesslich aus Mauerwerk substituiert.

Die tiefste Stelle des Fundaments im Maximalquerschnitt liegt 37,6 m unter dem ursprünglichen Flussbett, die Dammkrone 52,86 m darüber, woraus sich die maximale Höhe in jenem Querschnitt zu rund 90,46 m ergibt. Im maximalen Querschnitt



Maßstab für Querschnitte.



Abbildung 2.

Hauptmauer abgebogenen, abgetreppten Überlaufes beträgt rund 300 m. Die Staumauer ist auf ihre ganze Länge aus Mauerwerk erbaut und in gewachsenem Fels fundiert. Die ursprünglich beabsichtigte und bereits schon weit vorgeschrittene Ausführung, auf dem linksseitigen schwach ansteigenden Talhänge, eines Erddammes mit Betonkern, wurde später, ungünstiger Erscheinungen in dem oberflächlich abgedeckten Felsuntergrunde halber, sistiert, und

beträgt die Basisbreite des Mauerwerkes 62,73 m. Die Kronenbreite beträgt durchweg rund 6,0 m.

Den Berechnungen, die auf Grund der Schwerlinien-Methode durchgeführt worden sind, wurden ein spezifisches Gewicht des in der Gesichtsfläche geschichteten Bruchstein-Mauerwerkes (nur in einem Teil des Kernes als Cyklopen-Betonmauerwerk ausgeführt) — meistens aus dunklem Gabro-Granit mit einem eigenen spezifischen Gewicht von 2,86 Tonnen

bestehend — von 2,35 Tonnen per m^3 zugrunde gelegt. Auf dem Niveau der höchsten Wasserfüllung wurde ein Eisschub auf die Mauerkrone von rund 64 Tonnen per laufenden Meter angenommen. Die

grenzen auf 10 beziehungsweise 8 kg/cm^2 reduziert. Auf der Wasserseite wurde für die Berechnung eine etwas grössere Fugenpressung bei entleertem Staubecken als zulässig erachtet, weil das letztere nur

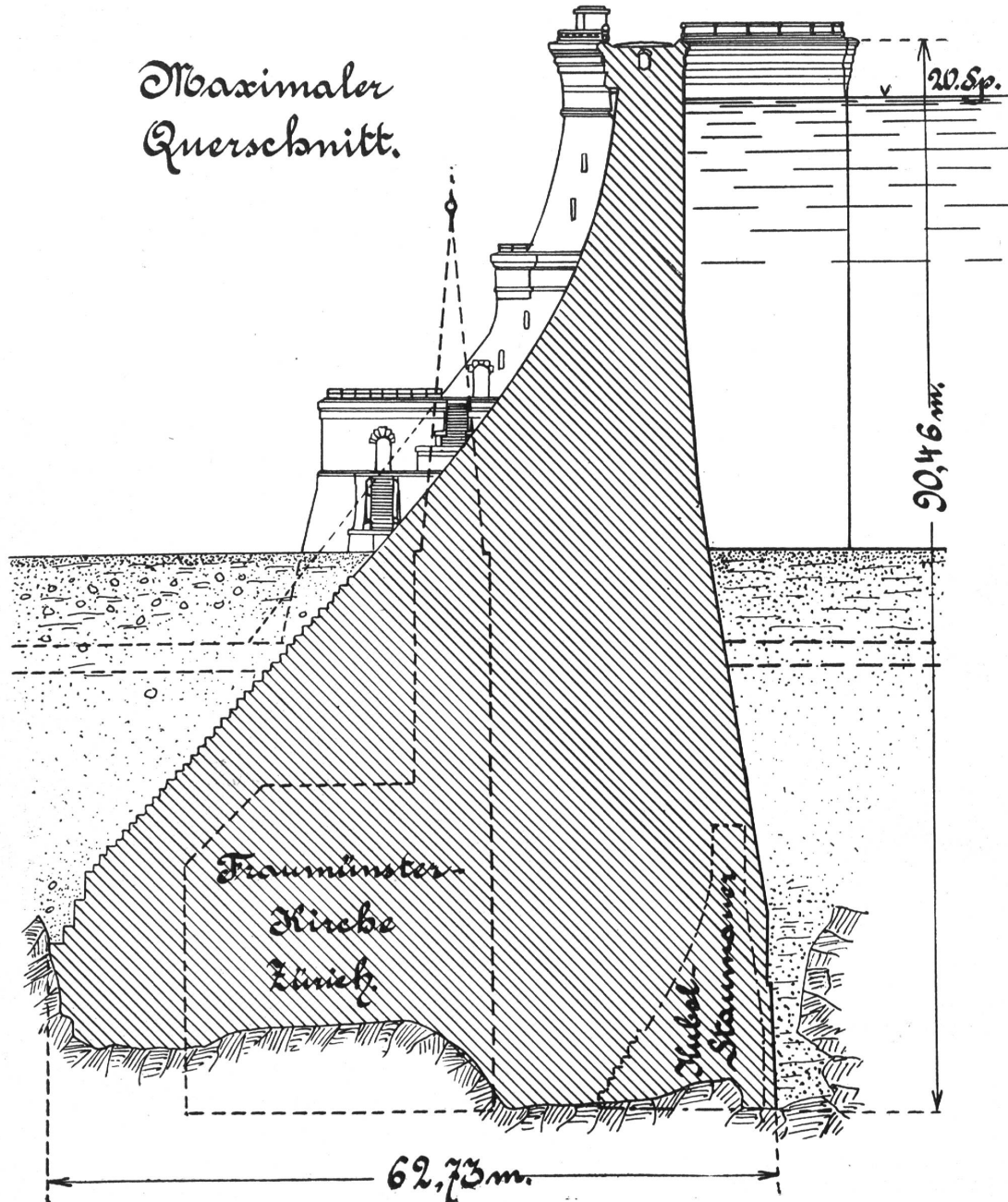


Abbildung 3.

maximale Beanspruchung des Mauerwerkes wurde im Mauerfuss wasserseitig bei entleertem Staubecken auf 16 kg/cm^2 und luftseitig bei gefülltem Staubecken einschliesslich des Eisschubes auf 14 kg/cm^2 begrenzt. Von der Krone bis auf die maximale Wassertiefe von 34 m hinab wurden jedoch diese Beanspruchungs-

sehr selten, vielleicht niemals wieder ganz entleert werden wird, nachdem der Bau vollendet, und das Reservoir zum erstenmal ganz gefüllt war. Zudem wurde luftseitig die stark geneigte Resultierende ganz, das heisst in bezug auf einen geneigten Mauerquerschnitt berücksichtigt, anstatt wie vielfach üblich, nur deren

vertikale Komponente auf einen Horizontalschnitt in Betracht zu ziehen. Der für die Herstellung des Fundamentes erforderliche Aushub bemass sich auf rund 1,500,000 m³ Erde und rund 310,000 m³ Fels und erfolgte anfänglich mit Schwimmbaggern, bald aber gänzlich in offener, trocken gelegter Baugrube, unter ausgiebigster Verwendung von Dampfbaggerschaufeln. Die Baugrube hatte an ihrer tiefsten Stelle eine Breite von 68 m und die Seiten waren je nach Standfestigkeit des Materials im Verhältnis von 1¹/₂:1 bis 1¹/₂:1 abgebösch

krane verwendet. Zum Transport des Aushubmaterials wurden später noch eine grössere Anzahl Geleise mit Dampflokomotivbetrieb gebraucht. Dergewachsene Fels musste stellenweise bis auf eine maximale Tiefe von 16,5 m und im Mittel auf eine solche von rund 6,0 m entfernt werden. Zum Zweck der endgültigen Festsetzung der Fundamenttiefen waren rund 520 laufende Meter Sondier-Bohrlöcher in den Fels abgeteuft worden. Nur während des Winters im Jahre 1904 wurde der Bau ununterbrochen durchgeführt. Um das Frieren

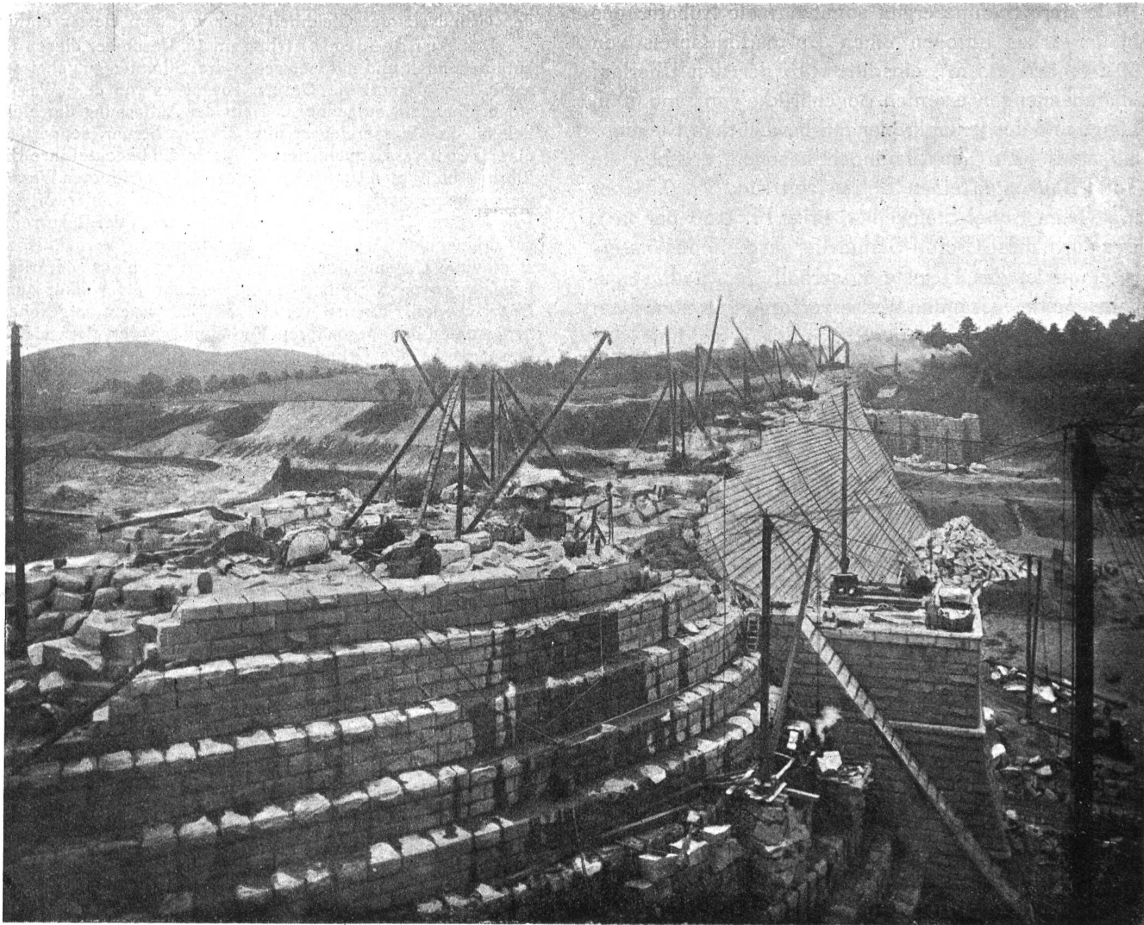


Abbildung 4.

unter Belassung einer rund 6 m breiten Berme auf der Felsoberfläche. Die maximale obere Breite der Baugrube betrug rund 182 m. Zur Entfernung des Aushubmaterials wie für die spätere Zufuhr des Baumaterials dienten drei Lidgerwood'sche Luftseilbahnen, die in Entfernungen von zirka 15 m unter sich parallel und mit Spannweiten von 360 bis 485 m angelegt waren. Jede Seilbahn war für die Förderung einer maximalen Einzel-Last von 10 Tonnen berechnet und wurde von einem 75-pferdigen Motor bedient. Speziell für die Plazierung der Steinblöcke und Mörtelkübel wurden zirka 30 mit Drahtseilen verankerte Derrick-

des frischen Mauerwerkes zu verhindern, wurde dieses jeweiligen Nachts mit Segeltuch abgedeckt und unter das letztere Dampf eingeleitet. Während der kältesten Nächte waren zeitweise bis 16 Dampfstrahlapparate hierfür in Tätigkeit. Ausserdem wurde bei Frostwetter der Sand erhitzt und mit Dampf erwärmtes Wasser unter Zusatz von Kochsalz zur Mörtelbereitung verwendet. Mit der sukzessiven Anfüllung des Staubeckens wurde schon im Jahre 1905 begonnen, nachdem die Staumauer bis auf zirka 11 m unter Kronenhöhe vollendet war. Jeder einzelne im Mauerwerk verwendete Steinblock wurde gewaschen, und nach

einer ersten Lagerung ein- bis zweimal wieder gehoben, bis eine absolut vollständige Bettung im fetten Portland-Zementmörtel konstatiert werden konnte. Im Maximum wurden monatlich 13,000 m³ Mauerwerk vollendet*). In der ganzen Staumauer wurden rund 650,000 m³ Mauerwerk verwendet. Die ganze Bauzeit dauerte 14 Jahre. Die gesamten Baukosten ausschliesslich des Landerwerbes, die ursprünglich beim Vertragsabschluss zu rund 4,600,000 Dollars veranschlagt worden waren, betragen laut Abrechnung rund 7,600,000 Dollars = rund 39 Millionen Franken. Die letztere Summe ergibt somit auf die Kubatur des Mauerwerkes bezogen einen Durchschnittspreis von 60 Franken pro m³, einschliesslich der den Überlauf überspannenden eisernen Bogenbrücke von rund 60 m Länge und des jenen krönenden beweglichen Klappen-aufsatzes. Auf den Stauinhalt bezogen, ergeben die Total-Baukosten einen Betrag von rund Fr. 0.34 per m³, (beim Kubel-Stauweiher zirka Fr. 0.50 per m³). Das durch diese Croton-Staumauer geschaffene Wasserreservoir ist das kleinste ausserhalb der Stadt selbst gelegene des gesamten Wasserversorgungssystems von New-York, indem es mit Rücksicht auf gleichmässige Temperatur und relative Reinheit des Wassers nur bis zum Betrage von 8 Millionen m³ nutzbaren Speicherswassers in Betracht kommen soll, während im ganzen die Stadt New-York jetzt schon über eine ganze Anzahl von Staubecken mit zirka 280 Millionen m³ totalem nutzbarem Stauwasserinhalt verfügt und diesen noch beständig und ganz beträchtlich zu vermehren im Begriffe steht.

Hilgard.

*) Diese Monatsleistung an einem einzelnen solchen Bauobjekte wurde seither 1909 beim Bau der Ashokan-Staumauer der neuen Vergrösserung der Wasserversorgung von New-York mit 28,000 m³ Cyklophen- und Betonblockmauerwerk (im Oktober 1909) noch weit übertroffen.

WASSERRECHT

Ein Wasserrechtsgesetz im Kanton Zug. Der Zuger Kantonsrat hat die erste Lesung eines Wasserrechtsgesetzes beendet, nachdem mit 23 gegen 18 Stimmen Eintreten beschlossen worden war. Der Hauptzweck des Gesetzes ist die Einführung von Konzessionsgebühren für die Ausnutzung der öffentlichen Gewässer. Die Konzessionen werden vom Staat erteilt, die eine Hälfte der Gebühren fällt an ihn, die andere an die interessierten Gemeinden. Man schätzt die zurzeit ausgenutzten Wasserkräfte des Kantons auf 830 P. S., die jährlichen Konzessionsgebühren auf 33,200 Franken (40 Franken per P. S.). Als öffentliche Gewässer werden alle Bäche, Flüsse und Seen erklärt, die nicht nachweislich Privateigentum sind.

Das Bundesgericht und das glarnerische Gesetz über die Besteuerung von Wasserwerken. Am 3. Mai 1908 hatte die Glarner Landsgemeinde ein Gesetz über die Besteuerung von Wasserwerken angenommen. Nach diesem Gesetz ist bei Erteilung der staatlichen Bewilligung für Erstellung eines Wasserwerkes vom Konzessionsbewerber dem Staate eine einmalige Konzessionsgebühr von 50 bis 10,000 Franken zu bezahlen. Ferner haben nach § 2 die Inhaber der Wasserwerke dem Staate eine jährliche Wassersteuer von

50 Centimes bis 5 Franken zu bezahlen. Gemeindeunternehmungen werden am wenigsten, der Export der Energie am stärksten belastet. Die Wassersteuer ist aber nur von denjenigen Werken zu bezahlen, welche seit dem Jahre 1892 errichtet worden sind.

Gegen dieses Gesetz reichten die Kraftwerke Beznau-Löntschi beim Bundesgericht einen staatsrechtlichen Rekurs ein mit dem Begehren, es sei das Gesetz als verfassungswidrig zu erklären und aufzuheben.

Die Rekurrentin behauptete, dass durch dieses Gesetz in wohlverworbene Privatrechte der Kraftwerke Beznau-Löntschi eingegriffen werde, dass somit eine Verletzung der in der Verfassung enthaltenen Garantie des Eigentums vorliege und dass die im Kanton Glarus bestehende Steuergesetzgebung sich nicht mit Art. 4 der Bundesverfassung verträge, welcher den Grundsatz der Gleichheit aller vor dem Gesetz enthält.

Das Bundesgericht hat am 15. Dezember diesen Rekurs behandelt und mit vier gegen drei Stimmen gutgeheissen, somit das glarnerische Gesetz, soweit es von der „Wassersteuer“ handelt, aufgehoben. Nach der Auffassung der Mehrheit ist die „Wassersteuer“ nicht als eine Steuer, sondern als eine Gebühr zu qualifizieren. Als solche bedeutet ihre Einführung im Kanton Glarus für die seit 1892 errichteten Wasserwerke keine verfassungswidrige Verletzung wohlverworbener Privatrechte. Dagegen steht die Höhe der von der Rekurrentin zu erhebenden Abgabe nicht in adäquatem Verhältnis zur staatlichen Gegenleistung. Die Fixierung eines derartigen Maximums von 5 Franken muss vielmehr als Willkür qualifiziert werden. Ebenso verletzt die im Gesetz vorgesehene Skala unter den besonderen Verhältnissen der glarnerischen Wasserwerke den Grundsatz der Gleichheit vor dem Gesetz, da hiemit eine blosse Scheinbesteuerung der kleinen Wasserwerke geschaffen ist, während der Rekurrentin gegenüber eine sehr tiefgreifende Abgabe statuiert wird. Aber auch für den Fall, dass man es hier bei dieser Abgabe an den Staat mit einer eigentlichen Steuer und nicht mit einer Gebühr zu tun hätte, so wäre diese Steuer nach Ansicht der Mehrheit verfassungswidrig, einerseits wegen des grossen Spielraumes von 50 Cts. bis 5 Fr. und andererseits wegen der Nichteinbeziehung der vor 1892 erstellten Wasserwerke.

Wasserkraftausnutzung

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich. Der erste Geschäftsbericht der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich ist erschienen; er umfasst den Zeitraum von der Gründung bis zum 30. Juni 1909. Sofort nach der Volksabstimmung vom 15. März 1908, in der das Gesetz über die staatlichen Elektrizitätswerke mit 61,735 gegen 8505 Stimmen angenommen wurde, wurde durch den Ankauf der Elektrizitätswerke an der Sihl und Dietikon für die Beschaffung der notwendigsten Kraft gesorgt; auch die Verteilungsnetze dieser Werke gingen an den Staat über. Dasselbe geschah mit dem Netze der Kraftwerke Beznau-Löntschi auf Ende 1908, und endlich kaufte der Staat auch die Verteilungsanlage Feldbach-Schlatt vom Elektrizitätswerk Jona. Für das Werk in Dietikon wurden 815,000 Fr. bezahlt, für das Sihlwerk 3,455,877 Fr., für das Verteilungsnetz der Kraftwerke Beznau-Löntschi 2,6 Millionen, für Feldbach-Schlatt 54,000 Fr. In Uster wurde ein Reserve-Gaskraftwerk erstellt, eine ähnliche kleinere Anlage auch in Feuerthalen. Eine Reihe von Erweiterungs- und Umbauten waren notwendig, die angekauften Anlagen ihrem neuen Zwecke anzupassen, sodann waren die Verteilungsanlagen zu erweitern, damit auch die bisher noch nicht mit Licht und Kraft versorgten Gegenden zu ihrem Rechte kamen. In kurzer Zeit wird sich das Netz der staatlichen Kraftverteilung über den ganzen Kanton ausbreiten. Die Kraft liefert zurzeit ausser dem eigenen Werk das Kraftwerk Beznau-Löntschi. Angeschlossen waren Ende Juni 1909 2083 Motoren, mit 11,441 KW., 101,795 Lampen mit 4627 KW. und 1721 Wärmeapparate mit 1029 KW., zusammen 17,097 KW. Über die Zahl der neuen Anschlüsse spricht sich der Bericht befriedigt aus. Die Zahl