Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 7/8 (1886)
Heft: 4

Artikel: Wasserstände des Züricher-See's
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-13590

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: 09.07.2025

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

INHALT: Wasserstände des Züricher-See's. (Fortsetzung anstatt Schluss.) — Die neue Wasserleitung von New-York. — Hochschloss Paehl am Ammersee. (Mit einer Tafel.) (Schluss.) — Patentliste. — Miscellanea: Technische Hochschule zu Berlin. Ein Gasbehälter für die Stadt Wien. Zum Andenken an James Watt. Nordostsee-Canal. Internationale Vereinigung zur Hebung der Binnenschifffahrt. Congo-Bahn. — Necrologie: † Carl Riess. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittelung.

Wasserstände des Züricher-See's.

(Fortsetzung anstatt Schluss.)

Nach diesem geschichtlichen Ueberblick über die Veränderung der Abfluss-Verhältnisse hat sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, die im Verlauf der 70 Jahre stattgefundenen Schwankungen des Seespiegels nach verschiedenen Gesichtspunkten zu untersuchen und daraus seine Schlüsse zu ziehen. Das verarbeitete Material ist ein so umfassendes, dass die Möglichkeit von vorneherein ausgeschlossen ist, an dieser Stelle mehr als eine oberflächliche Uebersicht über dasselbe zu geben. Ausser der in letzter Nummer reproducirten Darstellung (Tafel V) finden sich weitere graphische Uebersichten über die tiefsten, mittleren und höchsten Wasserstände *für jeden Tag* während der zweiten Periode (Tafel IX), ferner eine grosse sich über beide Perioden erstreckende graphische Darstellung der *monatlichen* höchsten, mittleren und tiefsten Wasserstände (Tafel XVI), deren Hauptresultate wiederum in den Tafeln VI und VII verzeichnet sind. Diesen ordnen sich bei: Curventafeln, welche die mittlere Dauer der Wasserstände, die Ausflussmengen bei verschiedenen Wasserständen (Tafel VIII und XV), die relativen Wasserstände (Tafel XIII) des See's und der Limmat (Monatsmittel von 1862—76), das mittlere Verhältniss der Wasserstände bei verschiedenen Pegeln (Tafel XIV), den Verlauf der Hochwasser von 1817, 1821, 1824, 1837, 1846 und 1876 für jeden Tag (Tafeln X, XI und XII) darstellen; endlich finden wir ausser den beiden bereits genannten Karten betreffend die Ausflussverhältnisse (Tafel I und II), noch die Längenprofile der Limmat und des Schanzengrabens (Tafel III und IV). Das Ziffernmaterial, welches zu den graphischen Darstellungen diente, ist in tabellarischer Form dem Werke beigegeben.

Wir haben schon früher bemerkt, dass die extremen Wasserstände und, was hinsichtlich der Abflussverhältnisse noch entscheidender ist, die *mittleren* Werthe in der zweiten Periode sich etwas günstiger gestaltet haben, als in der ersten; immerhin muss diese Senkung der höchsten Wasserstände um nicht ganz 3 Zoll, mit Rücksicht auf die von dem Einfluss der Freischleusen gehegten Erwartungen, als auffallend gering bezeichnet werden. Es rechtfertigt sich in Folge dessen das Bestreben, eine weitere Verbesserung der Zustände herbeizuführen. Bevor wir indess auf die vom Verfasser in dieser Hinsicht gemachten Vorschläge eintreten, mag noch Folgendes vorausgeschickt werden.

Extreme Wasserstände. Werden die *höchsten* Wasserstände nach Monaten geordnet, so zeigt sich, dass von sämmtlichen 70 Maxima 43 oder 62% auf die Monate Juni und Juli treffen. Gar keine Maxima kommen in den Monaten Februar, März und April vor, auf die Monate September bis Januar fallen 10 oder 14% und auf Mai und August zusammen 17 oder 24%. Umgekehrt verhält es sich bei den *niedrigsten* Wasserständen, von welchen in die Zeit vom Mai bis September keine, in die Monate April, October und November 5 oder 7% und in den übrigen Theil des Jahres vom December bis März 65 oder 93% fallen. Wird auf die beiden Perioden Rücksicht genommen, so trifft die Mehrzahl der höchsten Wasserstände in der ersten Periode in den Juli, in der zweiten in den Juni, während bei den niedrigsten Wasserständen beide Perioden ziemlich analoge Verhältnisse aufweisen. Aehnliche Ergebnisse zeigen die *Mittelwerthe* der monatlichen höchsten und tiefsten Seestände; auch hier fällt in der ersten Periode die höchste Ziffer in den Juli mit 55,97 Zoll und in der zweiten in den Juni mit 51,71 Zoll, während das Mittel der kleinsten Stände für beide Perioden im Februar mit 12,39 Zoll beziehungsweise 16.01 Zoll seinen niedrigsten Werth annimmt. Es kann somit gesagt werden, dass in der zweiten Periode die höchsten Wasserstände der Monate Juni bis September durchschnittlich um 4 Zoll abgenommen, während die niedrigsten Stände in den Monaten December bis April sich nahezu um den nämlichen Betrag gehoben haben. — Vergleicht man die Maxima und Minima der Jahresmittel miteinander, so ergibt sich für das erstere eine Abnahme um 2,3 und für das letztere eine Zunahme um 2,04 Zoll von der ersten auf die zweite Periode; es hat mithin eine um 4,34 Zoll grössere Ausgleichung der Wasserstände stattgefunden.

Mittlere Wasserstände. Ordnet man die *mittleren* Wasserstände nach Monaten, so zeigt sich für beide Perioden folgender Verlauf: Ansteigen vom Minimum im Februar bis zum Maximum im Juli in der ersten, im Juni in der zweiten Periode und ziemlich regelmässiges Abnehmen von da an bis zum Minimum im Februar. Maximum und Minimum liegen in der ersten Periode um 48,00 — 16,25 = 31,75 Zoll, in der zweiten um 44,93 — 42,43 = 22,50 Zoll auseinander. Auch hier zeigt sich, ähnlich wie bei den extremen Ständen, in der zweiten Periode für die Monate December bis April ein etwas höherer und für den übrigen Theil des Jahres ein etwas niedrigerer Mittelwasserstand. Ein sehr genaues Bild der Veränderlichkeit des Mittelwasserstandes wurde dadurch gewonnen, dass für die 35 Jahre der zweiten Periode für jeden Tag im Jahr das Mittel aus den 35 Ablesungen gezogen und aufgetragen wurde. Diese mittlere Curve (Tafel IX) sinkt vom Jahresanfang bis zum 27. Januar um etwas über 2 Zoll, bleibt von dort bis Ende Februar nahezu stationär auf 20 Zoll, steigt bis Ende März langsam auf 24, dann rascher bis zum 20. Juni auf 46,5 Zoll, sinkt von dort ziemlich unregelmässig bis zum 20. September auf 31 Zoll und dann langsamer bis zum Jahresende. Die Culmination fällt somit genau mit dem Sommersolstitium, das stärkste Steigen und Fallen mit der Zeit zwischen diesem und den Aequinoctien zusammen, während dem Wintersemester die langsameren Bewegungen zukommen. Der ansteigende Theil der Curve verhält sich zu dem absteigenden ziemlich genau wie 1 : 2, woraus sich selbstverständlich ergibt, dass die mittlere Steigung etwa doppelt so stark ist, wie das Fallen.

Dauer der Wasserstände. Aus den Wasserstandstabellen wurde für beide Perioden die Anzahl Tage ausgezogen, an welchen der Normalstand die Höhe von 0—10, 10—20, 20—30 Zoll u. s. w. einnahm und wenn man das Ergebniss hieraus graphisch (Tafel VIII) auftrug, so zeigte sich für jede der beiden Perioden eine S-förmige Curve mit dem Wendepunkt auf dem mittleren Pegelstande von 30,47 Zoll. Wird der Wasserstand zwischen 20 und 40 Zoll als Mittelwasser und werden die darunter und darüber liegenden Stände als Nieder- beziehungsweise Hochwasser bezeichnet, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Anzahl der Tage	I. Periode	II. Periode	Differenz
Niederwasser (0—20 Zoll)	87,48	59,34	— 28,14
Mittelwasser (20—40 Zoll)	182,52	239,54	+ 57,02
Hochwasser (über 40 Zoll)	95,25	66,37	— 28,88
	365,25	365,25	0

Hier zeigt sich nun in schönerer und viel deutlicherer Weise, als bei der Vergleichung der Höhenmaasse, die Verbesserung der Verhältnisse in der zweiten Periode. Zu Gunsten des Mittelwasserstandes, dessen Dauer um 57 Tage zunahm, haben die Nieder- und Hochwasserstände um 28 bezw. 29 Tage d. h. um etwa 30% abgenommen. Diese Verkürzung der äusseren Wasserstände ist nicht nur für die Wasserwerke von Bedeutung, sondern auch für den Hochwasserschaden, der sowol von der *Dauer*, als auch von der Grösse der Anschwellung abhängig ist.

Wasserstandsbewegung im Allgemeinen. Frägt man woher das Ansteigen der mittleren Seestände im Frühling bis zum längsten Tag und das darauf folgende continuirliche Sinken bis zum Januar herrührt, so ist wol in erster Linie die Vertheilung der Niederschläge nach den Jahreszeiten, in zweiter Linie die Schnee- und Eisschmelze im Hochgebirge daran betheiligt. Was die Niederschläge anbetrifft, so ergeben sich für Zürich, aus einer während des Zeitraumes von 1864 bis 1880 aufgestellten Beobachtungsreihe, folgende Durchschnittsziffern: Ein Minimum der Niederschlagshöhe von 50,3 *mm* im Januar, eine beständige Zunahme bis auf 148,3 *mm* im Juni, ein Rückgang bis auf 125,6 *mm* im Juli, ein abermaliges Ansteigen bis auf 136,4 *mm* im August, ein zweites Abfallen bis auf 96,4 *mm* im September, ein drittes Ansteigen bis auf 106,8 *mm* im October und hierauf ein Zurückgehen bis auf die Januarhöhe. Mit Ausnahme der Unregelmässigkeiten im Herbst, die wahrscheinlich bei einer längeren Beobachtungsdauer sich ausgleichen würden, haben wir somit einen dem Wasserstande des See's ähnlichen Verlauf. Während jedoch die Niederschlagsmenge vom Januar zum Juni nur um das Dreifache ansteigt, fliesst, wie wir später sehen werden, ungeachtet der grösseren Verdunstung, bei mittlerem Wasserstand im Juni nahezu vier mal mehr Wasser ab, als im Januar, wesshalb der Ausfall durch die Schneeschmelze gedeckt werden muss. Uebrigens sind die Verhältnisse von Zürich nicht allein massgebend, da der Walensee, dessen Einzugsgebiet allein 58% desjenigen des gesammten Zuflussgebietes des Züricher-See's ausmacht, als wichtiger Regulator der Wasserstände des letzteren auftritt. Ausser den 45,3 km^2 Gletschern, die selbst als Reservoir wirken, hat das gebirgige Einzugsgebiet des Walensee's grössere Niederschlagsmengen aufzuweisen (1768 gegen 1279 *mm* per Jahr), so dass angenommen werden kann, wenigstens $^2/_3$ der dem Zürcher-See zufliessenden Wassermenge komme aus dem Walensee. Die Bewegung des Wasserstandes beider See'n geht ziemlich parallel vor sich, nur hat der Walensee wegen seiner im Verhältniss zu dessen Einzugsgebiet kleineren Fläche (1 : 45 gegen 1 : 20) grössere Schwankungen und es treten deren Extreme etwas früher ein, was zur Regulirung der Schleusen mit Vortheil benutzt werden kann. Würde die Linth directe in den Züricher-See fliessen, wie dies noch im vorigen Jahrhundert der Fall war, so wären die Wasserstandsbewegungen desselben viel unregelmässiger und ungünstiger. (Schluss folgt.)

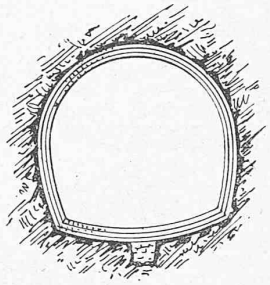
Die neue Wasserleitung von New-York.

Die Stadt New-York bezieht ihr Brauchwasser aus dem ungefähr 50 *km* von der Stadtmitte entfernten Croton-Flusse mittelst eines gemauerten Canales, in welchem das Wasser grösstentheils ohne Ueberdruck mit sehr schwachem Gefäll bis zum Vertheilungsreservoir im Centralpark geführt wird. Am Einlauf des Canals ist der Croton-Fluss durch einen Damm, den Croton-Damm, zu einer Art See künstlich gestaut und es werden durch diesen See die Schwankungen im Wasserzulauf ausgeglichen. Mit der beständigen Zunahme der Bevölkerung der amerikanischen Metropole wuchs auch das Wasserbedürfniss und erwies sich der Leitungscanal je mehr und mehr als ungenügend, obschon man ihn ein bedeutend grösseres Quantum Wasser abführen liess, als er nach dem ursprünglichen Project hätte aufnehmen sollen. Nur der sorgfältigsten Ueberwachung und Vorsicht im Betrieb ist es zu danken, dass der Canal einer so grossen Leistung genügen konnte, ohne Schaden zu leiden. Es stellte sich somit die dringende Nothwendigkeit heraus, ihn durch ein neues Bauwerk von grösserer Capacität zu ersetzen.

Man glaubt annehmen zu dürfen, dass das gesammte Zuflussgebiet des Croton auch in Zeiten grösster Trockenheit im Stande sei, per Tag ca. 1 135 000 m^3 Wasser zu liefern, was bei einer zukünftigen Bevölkerung von $2^1/_2$ Millionen Einwohnern ein Quantum von 455 Liter per Kopf und per Tag ausmachen würde. Um das disponibele Zuflussgebiet zu vermehren, wurde vor einigen Jahren im Croton-Fluss ungefähr 6,5 *km* unterhalb dem Canaleinlauf der Quaker-Bridge-Damm gebaut, wodurch ein Reservoir vom Rauminhalt von 146 300 000 m^3 geschaffen wird, welches eine Fläche von rund 4800 *ha* 3 *m* hoch mit Wasser bedeckt. Dieser Damm wird aus solidem Mauerwerk hergestellt und erhebt sich im Ganzen 54,3 *m* über das Flussbett oder 90 *m* über den festen Felsen, auf den er fundirt ist; die Dammbreite an der Basis beträgt 60 *m* und die Länge des Dammes an der Krone 395 *m*.

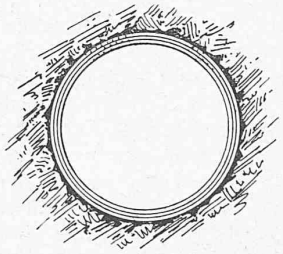
Die neue, jetzt im Bau begriffene Wasserleitung soll im Maximum 1 454 000 m^3 per Tag oder nahezu eine Million Liter per Minute durchführen; sie erstreckt sich vom Croton-Damm bis zu einer Stelle in der Nähe der Stadtgrenze, wo beabsichtigt ist, ein grosses Vertheilungsreservoir zur Versorgung der äussern Stadtbezirke herzustellen. Nach Abgabe des nöthigen Wassers an diese Stadttheile verbleiben noch 1 135 000 m^3 per Tag für das eigentliche Centrum der Stadt. Mit Bezug auf die Form und die Dimensionen der Leitung sind zwei Theile von einander zu unterscheiden: die nördliche Strecke, 35 *km* lang, in welcher das Wasser freien Abfluss hat, und die südliche, in welcher es unter Druck steht. Die erstere Partie hat nebenstehende Querschnittsform (Fig. 1) von 4,14 *m* Weite und 4,14 *m* Höhe; der Scheitelbogen ist halbkreisförmig mit 2,07 *m* Radius, die Seitenwände concav mit einem Radius von 6,38 *m*, und die Sohle gewölbt mit 5,64 *m* Radius. In standfestem Felsen wird der Canal einfach ausgesprengt und ohne Mauerung gelassen; in weniger festem Gestein werden die Felswände mit Mauerwerk ausgeglichen und Gewölbe und Widerlager 0,30 *m* stark, die Sohle 0,15 *m* stark, mit harten Backsteinen ausgemauert. Die südliche, näher an der Stadt liegende Leitungsstrecke ist Druckleitung, bekommt (Fig. 2) kreisförmigen Querschnitt mit 3,65 *m* Durchmesser und erhält eine gleichmässige Wandverkleidung von 0,30 *m* Stärke. In einiger Distanz von der Stadt muss der Fluss Harlem gekreuzt werden, was mittelst einer Siphonleitung, die 60 *m* unter den Wasserspiegel zu liegen kommt, geschieht. Alles Mauerwerk wird mit Cementmörtel aus einem Theil Cement und zwei Theilen reinen Sandes hergestellt.

Fig. 1.



1:150

Fig. 2.



1:150

Die ganze Länge der Leitung beträgt vom Einlauf beim Croton-Damm bis zum Harlem-Fluss 45,5 *km*, und bis zum Reservoir des Centralparks 53,5 *km*. Von dieser gesammten Strecke können aber nördlich des Harlem bloss etwa 900 *m* in offenen Einschnitten, deren Tiefe von 0 bis 15 *m* wechselt, ausgeführt werden; alles Uebrige muss als Tunnel durch compacten Felsen getrieben werden. Zu diesem Ende und zu möglichster Beschleunigung der Arbeit werden in Abständen von etwa $2^1/_2$ *km* Schächte von der Oberfläche aus abgeteuft und von deren Sohle aus der Tunnel nach beiden Richtungen vorgetrieben. Solcher Schächte bestehen 24 nördlich und 8 südlich vom Harlem-Fluss, und ihre Tiefe geht von 8,5 bis 105 *m*. Der Querschnitt eines Schachtes ist ein Rechteck, dessen eine Seite parallel zur Tunnelrichtung, 5,3 *m*, die andere senkrecht zu derselben, 2,5 *m* Ausdehnung hat. Sowol die Bohrarbeit im Tunnel, als die Hebung des Ausbruchmaterials durch die Schächte wird durch Maschinenkraft besorgt. Zu diesem Ende ist seitwärts über jedem Schacht in einem Gebäude eine Dampfmaschine mit Röhrenkesseln, System Ingersoll, installirt; diese ist in Verbindung einerseits mit einer Dickson'schen Hebemaschine, welche die beladenen Wagen aus dem