Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 14 (1921-1922)

Heft: 3

Artikel: Graubünden und die Wäggital-Kraftwerke

Autor: Gugleberg, H.L. / Dedual / Rofler

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920279

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: 22.07.2025

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

eingelassene Betonsporne, als obere und untere Begrenzung einer 10 m langen ebenen Betonplatte, welche den eigentlichen Überlauf bildet. Die Sohlenbreite hätte bei der Anlage eines hydraulisch wirksameren Überfall-Wehres, bei gleichbleibender Leistungsfähigkeit, von 21,5 m auf 15,3 m reduziert werden können. Es erwies sich aber bei einem wirtschaftlichen Vergleich, dass die dabei entstehenden Kosten für den teuren Felsaushub und den erhöhten Beton-Bedarf diejenigen der jetzigen Ausführung überschritten hätten. Die Fahrstrasse, welche auf Höhe der fertigen Dammkrone zu liegen kommt, wird vermittelst einer Eisenbeton-Balkenbrücke über den Einschnitt geführt. Zum Schutz einer Unterspülung ihrer Widerlager erhielten die Böschungen auf die Länge von 75 m eine Verkleidung von Beton-Platten. (Abb. 9.) Beim Englewood-Damm schliesst der Entlastungsüberfall direkt an das rechtsufrige Dammende an. Das abstürzende Wasser würde hier von einem Ableitungskanal von ca. 500 m Sohlenbreite und ca. 500 m Länge aufgenommen und so weit unterhalb des stromabwärtigen Dammfusses dem Flusse wieder zugeleitet, dass irgend welche Gefährdung des Dammes absolut ausgeschlossen ist. Da die Kanalsohle ganz in den Fels gelegt werden konnte, wurden nur die obersten 100 m derselben ausbetoniert. Die Böschungen erhielten dagegen auf die ganze Länge eine Verkleidung aus Beton-Platten. Wie bereits erwähnt, ist bei den Dämmen von Lockington, Taylorsville und beim Huffman-Damm der Entlastungsüberfall, zusammen mit den Durchlaßstollen, in einem einheitlichen Bauwerk ausgeführt worden. Das Profil des Wehrkörpers ist dabei in seiner obern Partie so gewählt worden, dass sich bei maximaler Entlastung die untere Begrenzungslinie des Wasserstrahls der Parabel eines Bazinschen Überfalles anpasst. Die Krone ist leicht gerundet, während die Wasserseite in einer Senkrechten zu den Stollen-Einläufen abfällt. Bei der Ermittlung der Leistungsfähigkeit des Überfalles wurde in der Gleichung für die pro Längeneinheit der Wehrkrone überfliessende Wassermenge

$$Q = {}^2/_3\ \mu \cdot \sqrt{29} \cdot h^{3/2},$$

worin „h" die Höhe des Wasserspiegels über Wehrkrone — einschliesslich eines Zuschlages entsprechend der Anlaufsgeschwindigkeit des Wassers — bedeuten möge, der Faktor μ zu 0,71 angenommen. Die Stosskraft des niederstürzenden Wassers wird zusammen mit derjenigen des durch die Stollen austretenden, in einem grossen Beruhigungsbecken vernichtet.

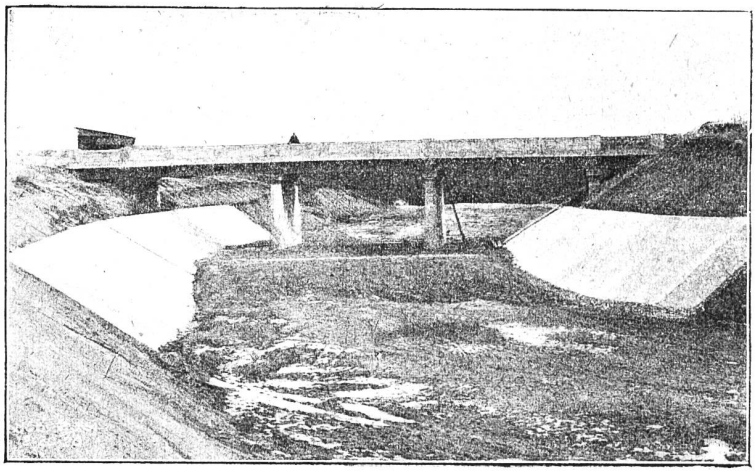

Abb. 9. **Entlastungs-Anlage beim Germantown-Damm.** Am 20. Dezember 1920.

Die Beruhigungsbecken:

Bei allen fünf Dämmen, welche vom Miami Conservancy Distrikt erstellt werden, nimmt der Fluss seinen ungestörten Lauf durch die Durchlass-Stollen, deren Sohle auf Höhe des mittleren Niederwassers liegt. Sie sind in ihren Abmessungen so gehalten, dass kleinere, durch lokale Wolkenbrüche hervorgerufene Anschwellungen des Wasserlaufes die Durchlässe noch nicht zum Vollaufen bringen. Erst bei grössern Hochwassern tritt die stauende Wirkung der Dämme in Erscheinung, und nehmen dann mit dem Höhersteigen des Wasserspiegels im Sammelbecken die Werte für Durchflussmenge und Austrittsgeschwindigkeit recht beträchtliche Grössen an. So wird sich zum Beispiel durch die vier Stollen des Taylorsville-Dammes bei Vollaufen des Beckens bis auf Höhe der Überfallkrone eine Wassermenge von 1517 m^3/sek. mit einer Geschwindigkeit von 14,6 m/sek. in das unterhalb liegende Flussbett stürzen. Um die kinetische Energie einer solchen Wassermasse zu vernichten, musste eine Anordnung entworfen werden, deren theoretische und experimentelle Untersuchung zu den wichtigsten Problemen gehörte, welche von den Ingenieuren des Distrikts zu lösen waren. Als Folge zahlreicher Versuche an besonders erstellten Modellen bediente man sich zur Erreichung des oben erwähnten Zweckes einer Erscheinung, am besten einer stehenden Wasserschwelle zu vergleichen, welche sich einstellt beim Eintritt eines Wasserlaufes von geringer Tiefe und unter grosser Geschwindigkeit in ein Wasserbecken von genügend grosser Tiefen- und Längenausdehnung. Es ist denn auch bei allen Dämmen prinzipiell die gleiche, den verschiedenen Wassermengen angepasste Anordnung getroffen worden.

(Schluss folgt).

Graubünden und die Wäggital-Kraftwerke.

Man übermittelt uns folgende Kundgebung zur Veröffentlichung:

Die Würfel sind gefallen; die Bevölkerung der Stadt Zürich hat sich für die Mitwirkung am Ausbau

und Betrieb der Wäggital-Kraftwerke mit einer Beteiligung von 20 Millionen Franken in Aktien und unter Übernahme einer Garantieleistung für 50 % des voraussichtlich 54 Millionen Franken betragenden Obligationenkapitals entschieden. Möge der schwerwiegende Entschluss der Stadt Zürich zum Wohle und zur Ehre gereichen.

Es konnte nicht Sache bündnerischer Interessenten oder der unterzeichneten Verbände sein, diesem Entschlusse vorzugreifen, da Behörden und Bevölkerung der Stadt Zürich besser wissen müssen, was der gedeihlichen Fortentwicklung ihres Gemeinwesens frommen kann. Ausserdem hat die Behandlung der ganzen Angelegenheit gezeigt, dass weniger technische Vorzüge und billigere Gestehungskosten der Energie als vielmehr Gründe allgemeiner Natur, deren Tragweite für die Stadt Zürich wir nicht beurteilen können, für die Bevorzugung der Wäggitalprojekte gegenüber anderen Möglichkeiten der Kraftbeschaffung ausschlaggebend gewesen sind. Bedauerlich ist es aber, dass dies nicht einwandfrei zum Ausdruck gekommen ist, sondern dass vielmehr Projekte, welche die Ausnützung graubündnerischer Wasserkräfte für die Stadt Zürich bezweckten und deren Interessen in technischer und wirtschaftlicher Beziehung ebenso gut befriedigt hätten, als weniger beachtenswert hingestellt und kurzerhand abgetan worden sind. Es erscheint dies umso unverständlicher, als die Ausbaumöglichkeiten im Wäggital für die Zwecke der N.O.K. bereits bei Fertigstellung der Anlagen und für das E.W.Z. voraussichtlich im Jahre 1930 erschöpft sein werden und man deshalb in absehbarer und verhältnismässig kurzer Zeit auf andere Energiebeschaffungsquellen zurückgreifen muss. Dies zwingt uns, in diese zukünftige Entwicklung einzugreifen und etwa entstandenen falschen Ansichten über die Ausnützung graubündnerischer Wasserkräfte vorzubeugen, damit diesen diejenige Rolle im schweizerischen Wirtschaftsleben zukomme, die sie kraft ihrer durch die Natur geschaffenen Vorzüge zu spielen berufen sind. Wir müssen uns deshalb mit den gegen unsere Wasserkräfte erhobenen technischen Einwendungen nunmehr in der Oeffentlichkeit etwas näher befassen. Ihre Zahl ist nicht gross, denn es sind deren eigentlich nur zwei und zwar:

1. Die grosse Entfernung von Zürich. Als vor nahezu 20 Jahren der Bau des Albulawerkes in Angriff genommen wurde, stand die Energieübertragung auf grosse Entfernungen noch in den Anfängen ihrer Entwicklung. Die grosszügigen und weitsichtigen Erbauer des Albulawerkes, Herren Direktoren Wagner und Peter, hatten es damals verstanden, alle Bedenken gegen eine solche Fernübertragung zu zerstreuen und die städtischen Behörden wie auch die Bevölkerung haben schliesslich ihren Projekten zugestimmt. Schon damals standen Eglisau und Wäggital neben andern Projekten in Konkurrenz mit unseren Wasserkräften und wenn man diesen damals trotz der grossen Entfernung von Zürich den Vorzug gegeben hat, so glauben wir, einen der Hauptgründe dafür in den auf Jahrzehnte hinaus unbegrenzten Entwicklungsmöglichkeiten zu sehen, welche der Stadt Zürich die Konzentration ihrer Bedarfsdeckung durch benachbarte und sukzessive zu erbauende Kraftwerke ermöglichen sollte. Wir glauben nicht, dass man in Zürich den damaligen Beschluss je bereut hat und der Beweis dafür ist durch die spätere Erbauung des Heidseewerkes eigentlich bereits geleistet worden.

Beinahe zwei Jahrzehnte sind seither verstrichen, und wie auf anderen Gebieten hat die Technik auch auf dem Gebiete des Fernleitungsbaues und des Betriebes solcher Leitungen gewaltige Fortschritte gemacht. Noch sind die Möglichkeiten durchaus nicht erschöpft, aber für alle in der Schweiz vorkommenden Distanzen und namentlich für die Entfernung bündnerischer Wasserkräfte von der Stadt Zürich darf man sagen, dass Schwierigkeiten oder Bedenken für eine betriebssichere Fern-Übertragung grosser Energiemengen nicht bestehen. Ohne dem leider allzu früh verstorbenen Herrn Wagner zu nahe zu treten — denn er selbst würde uns in erster Linie und freudig beistimmen — darf es ausgesprochen werden, dass die damals durchaus erstklassig erstellte Fernleitung den heutigen Mitteln und Erfahrungen nicht mehr entspricht, dass aber andererseits ihr Umbau auf die 4—6fache Leistung technisch und wirtschaftlich leicht durchzuführen und gerechtfertigt wäre.

Ausschlaggebend konnte also die Entfernung der Stadt Zürich vom Kanton Graubünden für die Entscheidung in der Wäggitalfrage durchaus nicht sein und es wird dies im Grunde genommen auch zugegeben, da man den bündnerischen Wasserkräften ihre grosse Bedeutung für die Zukunft in der Weisung des Stadtrates an den Grossen Stadtrat auch tatsächlich zuerkennt. Mitbestimmend mag dabei das Bewusstsein gewirkt haben, dass man nach verhältnismässig wenig Jahren doch zu dem vorläufig verlassenen Grundstein des genial gedachten und in Angriff genommenen Gebäudes in Graubünden zurückkehren muss, aber wir hätten es lieber gesehen, wenn unter solchen Verhältnissen dieser technisch nicht stichhaltige Einwand gegen den Ausbau unserer Wasserkräfte unterblieben wäre.

2. Die geringere Akkumulier-Möglichkeit. Grosse Zahlen haben immer etwas faszinierendes an sich, dessen blendender Wirkung manchmal nicht nur das grosse Publikum, sondern auch gebildete Kreise erliegen. Es ist deshalb erklärlich, dass man sich dieses Vorzuges der Wäggitalwerke mit ihrem auf einen Schlag zu schaffenden Stausee von 140 Millionen m^3 Fassungsvermögen reichlich bedient hat, um das Projekt in möglichst günstigem Licht erscheinen zu lassen. Wir wollen auch gerne zugeben, dass die Bedürfnisse der N.O.K. die sofortige Schaffung einer schon im

ersten Ausbau derart grossen Anlage rechtfertigen und wir denken nicht daran, an den sorgfältig aufgestellten Berechnungen über den Wasserhaushalt Kritik zu üben, umsomehr, als dies von berufener Seite schon geschehen ist und übrigens die veröffentlichten Zahlen einen zuverlässigen und beruhigenden Eindruck machen. Dagegen hat die Stadt Zürich, wie aus den verschiedenen Berichten und Weisungen hervorgeht, vorläufig noch keine Verwendung für ihren Anteil an der Erzeugungsmöglichkeit der Wäggitalwerke und es wird erst im Jahre 1930 oder vielleicht sogar 1935 ihr Bedarf so weit gestiegen sein, dass ihr die heutige Kapitalinvestierung voll zugute kommt. Aber dann ist ihres Bleibens im Wäggital schon nicht mehr, denn die dortigen Entwicklungsmöglichkeiten sind erschöpft und es muss wieder nach anderen Kraftbeschaffungsmöglichkeiten Umschau gehalten werden, worauf wir schon oben hingewiesen haben. Demgegenüber wäre der Stadt die Deckung ihres Bedarfes auf der in Graubünden errichteten Grundlage in vorzüglicher Anlehnung an die vermehrten Absatzmöglichkeiten und unter sukzessiver Aufbringung der erforderlichen Mittel möglich gewesen. Eine Umsiedelung hätte auf absehbare Zeit hinaus überhaupt nicht in Aussicht genommen werden müssen, denn die konzentrierten Entwicklungsmöglichkeiten unserer Wasserkräfte sind ein wesentlicher und durchschlagender Vorzug gegenüber den Wäggital-Kraftwerken. Ohne ihre Selbständigkeit irgendwie zu schmälern oder gar reiner Grosskonsument anderer Unternehmungen zu werden, hätte die Stadt Zürich in Verbindung mit unseren bündnerischen Unternehmungen als pares inter pares beim Bau und Betrieb neuer Kraftwerke mitwirken und also auch an deren Ergebnissen entsprechenden Anteil haben können. Man vergesse nicht, dass die heute in den Vordergrund geschobenen grossen Zahlen der Wäggitalprojekte nicht nur einen ersten Ausbau, sondern die letzte Entwicklungsmöglichkeit umfassen, welche bei einzelnen unserer Wasserkräfte um ein Vielfaches grösser ist und jedem in absehbarer Zeit zu erwartenden Bedarf zu genügen vermag. Diese grossen Vorteile einer vorläufig geringeren Kapitalinvestierung und fast unbegrenzten Entwicklungsmöglichkeit dürften die kühl rechnenden Banken bei ihrer kreditverweigernden Stellungnahme gegenüber der Beteiligung der Stadt Zürich an den Wäggital-Kraftwerken auch im Auge gehabt haben. Nachdem nun aber Behörden und Volk einmütig für diese Beteiligung eingetreten sind, werden wohl auch die Banken ihre bisherige Stellungnahme revidieren und wir wünschen unsererseits der Stadt Zürich aufrichtig eine möglichst günstige Erledigung der Finanzierungsfrage.

Dass die Energie aus bündnerischen Kraftwerken loco Zürich teurer zu stehen komme als aus den Wäggitalwerken, hat man wohl zu behaupten versucht, aber nicht beweisen können. Wir verfügen über Wasserkräfte, deren reine Winterenergie auch bei vollständiger Wertlosigkeit der gesamten verfügbaren Sommerenergie loco Zürich bei gleichen Berechnungsgrundlagen sich mindestens nicht teurer, wenn nicht sogar billiger als die Winterenergie aus dem Wäggital stellt. An dieser Stelle und im jetzigen Zeitpunkte sind derartige längere Erörterungen zwecklos und wir müssen es auch den Inhabern unserer Konzessionen überlassen, ihre Projekte im einzelnen selbst zu verfechten, was in Zukunft jedenfalls in ausgiebigerem Masse geschehen wird als bisher. Immerhin haben wir uns von der Richtigkeit vorstehender Angaben überzeugen können und wollten wir nicht unterlassen, kurz auf diesen Umstand hinzuweisen.

Die gefassten Beschlüsse können uns und die direkt am Ausbau der bündnerischen Wasserkräfte interessierten Kreise nur zu umso eifriger Verfolgung bündnerischer Wasserwirtschaftsfragen anspornen und wir freuen uns mit der N.O.K. und der Stadt Zürich der gedeihlichen Fortentwicklung, welche der Ausbau der Wäggital-Kraftwerke dem schweizerischen Wirtschaftsleben ermöglichen wird. Eines aber müssen wir verlangen:

Nachdem man nun einmal die Beschaffung von Winterenergie, den zwingenden Verhältnissen entsprechend, in den Vordergrund gerückt und unter Aufwendung eines umfangreichen statistischen Materials nachgewiesen hat, dass auch die Wäggital-Kraftwerke den erforderlichen Ausgleich noch nicht bringen werden, soll man nach Entstehung dieser Werke nicht aus Interessen- oder anderer Politik zum Bau weiterer Niederdruckwerke an der Aare, am Rhein und an anderen Orten zurückkehren, bevor man die grossen, vorteilhaften und ausserordentlich entwicklungsfähigen Akkumulier-Möglichkeiten im Kanton Graubünden in ausgiebigstem Masse der schweizerischen Volkswirtschaft zum Wohle der Allgemeinheit erschlossen hat.

Für den Bündnerischen Ingenieur- und Architekten-Verein:
sig. H. L. v. Gugelberg.

Für den Rheinverband, Gruppe des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes:
sig. Nat.-Rat Dr. Dedual.

Für den Verband Bündnerischer Elektrizitätswerke:
sig. Rofler.

Für den Schweiz. Techniker-Verband, Sektion Chur:
sig. Holliger.

Für den Techniker-Verein Chur:
sig. J. Danuser.

Für den Techniker-Verein Engadin:
sig. C. Tröger.