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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 4 (1911-1912)

Heft: 16

Artikel: Die grösste Niederdruck-Wasserkraftanlage

Autor: Hilgard, K.E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920564

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

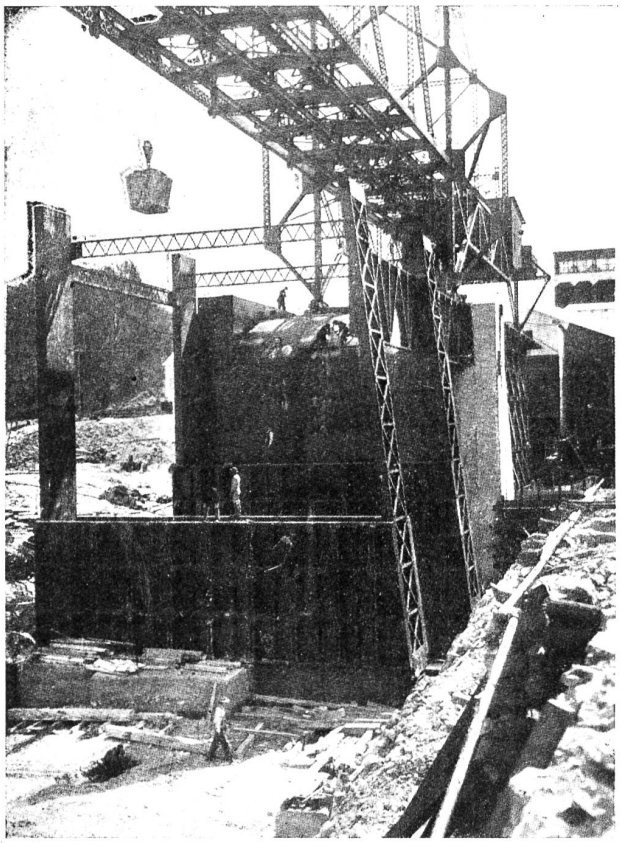
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 16.07.2025

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



Die grösste Niederdruck-Wasserkraftanlage.
Abbildung 3. Ansicht des Brückenkranes, im Begriff, einen Kübel voll Beton in die eisernen Schalgerüste für die Pfeiler und Gewölbe des Stauwehres herabzulassen.

soll sich der Seespiegel in der zweiten Hälfte April auf der Senkungsgrenze, in der zweiten Hälfte August auf einer Höhe von zirka 3,60 m befinden und in der zweiten Hälfte September endlich soll der See die Staugrenze von 4,30 m erreichen. Abweichungen von dieser schematischen Linie finden ihre Motivierung in den hydrometrischen Verhältnissen des Einzugsgebietes des Sees und in der Wasserführung des Rheins.

* * *

Über die Wirkung der Tieferlegung der Wasserstände des Bodensees auf die Rheinregulierung im st. gallischen Rheintal sagt das Gutachten:

Unzweifelhaft wird die Tieferlegung der Hochwasserstände des Bodensees um zirka 80 cm und die Senkung der mittlern Sommerwasserstände um 30—50 cm eine Gefällserhöhung des Wasserspiegels des Rheins zur Folge haben. An Hand der bisherigen Kosten wird gezeigt, dass auch einer Sohlensenkung von nur 10—30 cm ein respektabler Wert zuerkannt werden muss.

* * *

Die Schlussfolgerungen des Gutachtens lauten:

Die Begutachtung der Regulierung des Bodensees behandelt zwar die Korrektion der Rheinstrecken zwischen Obersee und Untersee und von Stein abwärts noch nicht in definitiver Weise, doch können die Resultate, welche sich aus der in diesem Gutachten vorgeschlagenen Regulierung der Wasserstände des Sees ergeben, wie folgt zusammengefasst werden:

1. Der Hochwasserstand des Bodensees wird nach der Regulierung die Höhe von 400,42 m ü. M. oder 5,0 m am Pegel in Rorschach nicht mehr überschreiten und der Niederwasserstand wird nicht mehr unter 398,42 m ü. M. oder 3,0 m am Pegel in Rorschach fallen.

   Durch die Tieferlegung der Hochwasserstände und durch die Hebung der Niederwasserstände des Sees erfahren die Uferbewohner in hygienischer und ökonomischer Beziehung eine erhebliche Besserstellung.
2. Die „Schaffhauser Bedingung" wird erfüllt: Die regulierte Wasserführung des Rheins beim Ausfluss aus dem Untersee wird den Betrag von 1000 m^3/Sek. nicht überschreiten.
3. Die Schiffahrtsdauer Basel-Strassburg erfährt durch die Verwendung des Bodensees als Reservebecken eine Verlängerung von durchschnittlich 2 Monaten. Das Wehr bietet ferner die Möglichkeit, die tägliche Wasserführung des Rheins derart auszugleichen, dass für die Aufrechterhaltung des Verkehrs innerhalb der Schiffahrtsperiode Gewähr geboten ist.
4. Zu Gunsten der Kraftanlagen ergibt sich — neben der Berücksichtigung der Schiffahrt — eine Zunahme der Abflussmenge aus dem Untersee in der Niederwasserzeit um rund 10 %.
5. Die Wirkung der Rheindurchstiche im st. gallischen Rheintal wird erhöht durch die Tieferlegung der Hoch- und Mittelwasserstände des Bodensees.

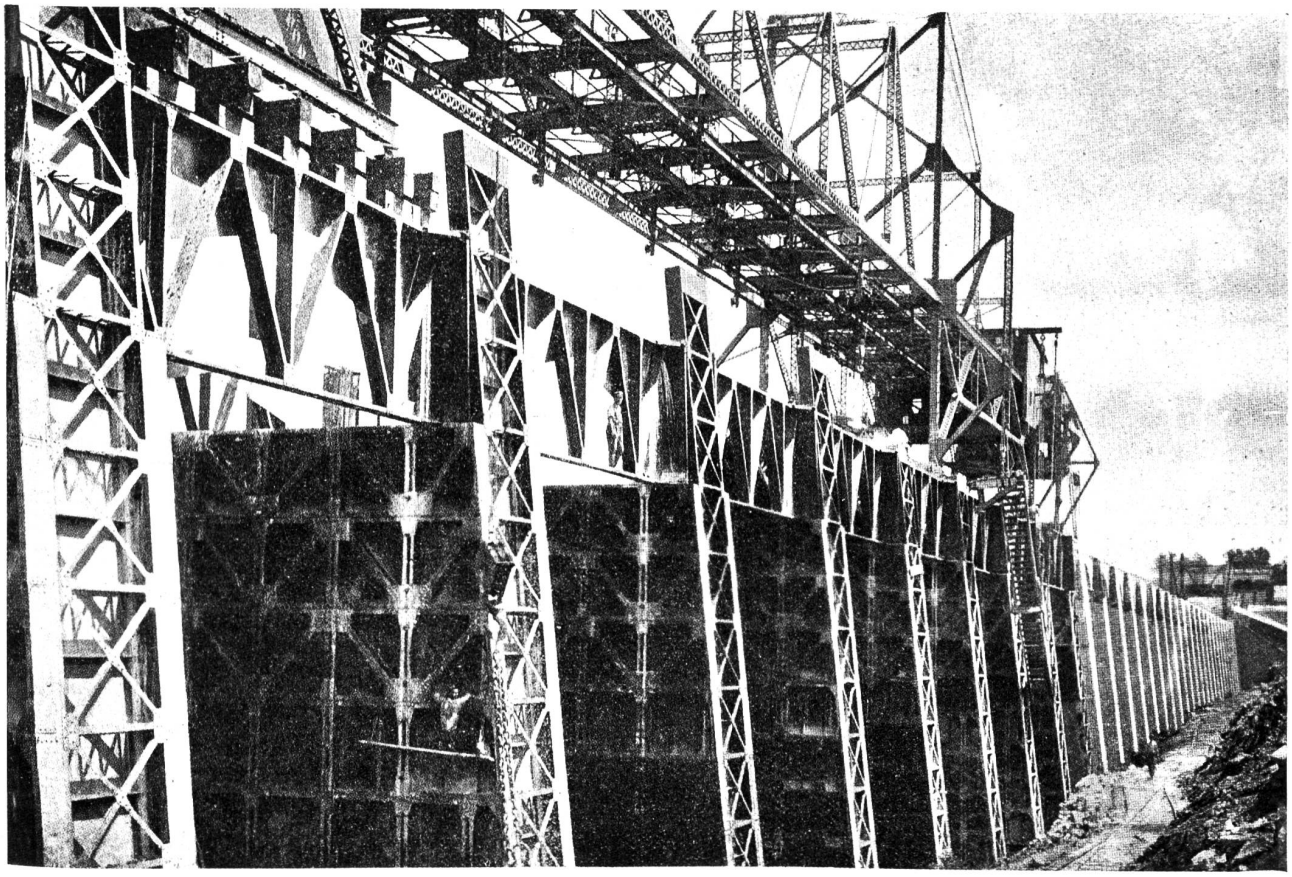
Die grösste Niederdruck-Wasserkraftanlage.

In Nr. 10 (25. Februar 1911) des III. Jahrganges dieser Zeitschrift ist die derzeitig wohl weitaus grösste Niederdruck-Wasserkraftanlage, diejenige der Mississippi River Power Co. bei Keokuk, Jowa kurz beschrieben und in einer Gesamtansicht dargestellt worden. Die günstigen Wasserstands- und Witterungsverhältnisse des vergangenen Jahres haben es gestattet, den Bau dieser Anlage mächtig zu fördern, wie aus den nebenstehenden Abbildungen (sämtlich nach Aufnahmen im Laufe des Jahres 1911) hervorgeht. Während ursprünglich die Vollendung des Stauwehres, der Schiffahrts-Schleusenanlage und der für den ersten Ausbau vorgesehenen Hälfte des Maschinenhauses mit 15 Krafteinheiten (Turbinen und Generatoren) von zusammen 120,000—150,000 P. S. auf den Februar des Jahres 1914 in Aussicht genommen

war, steht nun die Vollendung und Inbetriebsetzung schon auf Ende Juli 1913 bevor. Der rasche Fortschritt der Bauarbeiten ist in erster Linie durch die umsichtige und energische Organisation und Bauleitung des Oberingenieurs Hugh L. Cooper ermöglicht worden. Die für den Bau des Stauwehres und des Maschinenhauses eingerichteten Installationen für Handhabung und Transport des Aushub- sowohl wie Baumaterials und der Schalgerüste dürften an Grossartigkeit nur von denen am Panamakanal übertroffen werden. Wie aus den verschiedenen, jeweilen im Frühjahr und gegen Ende des Jahres 1911 aufgenommenen Abbildungen ersichtlich ist, sind die sogenannten „Derrick"- oder Mast-Kranen, sowie ganz besonders verschiedenartig genietete fahrbare Ausleger-Brückenkranen für die Handhabung und den Transport von Aushub- und Baumaterial, sowie transportable und auswechselbare genietete Schalgerüste beim Betonieren zur Verwendung gelangt. Die verschiedenen Abbildungen sind durch deren Unterschriften jeweilen zur Genüge erläutert. Für eine Übersicht der Gesamtanlage wird auf die Abbildung auf Seite 146/147, Nr. 10 der „Schweizerischen Wasserwirtschaft", Jahrgang 1911, verwiesen. Die heutigen interessanten Abbildungen 1—10 sind den vierteljährlich erscheinenden äusserst instruktiven Baufortschritts-Bulletins der Mississippi River Pover Co. vom Mai, August und November letzten und März diesen Jahres entnommen.

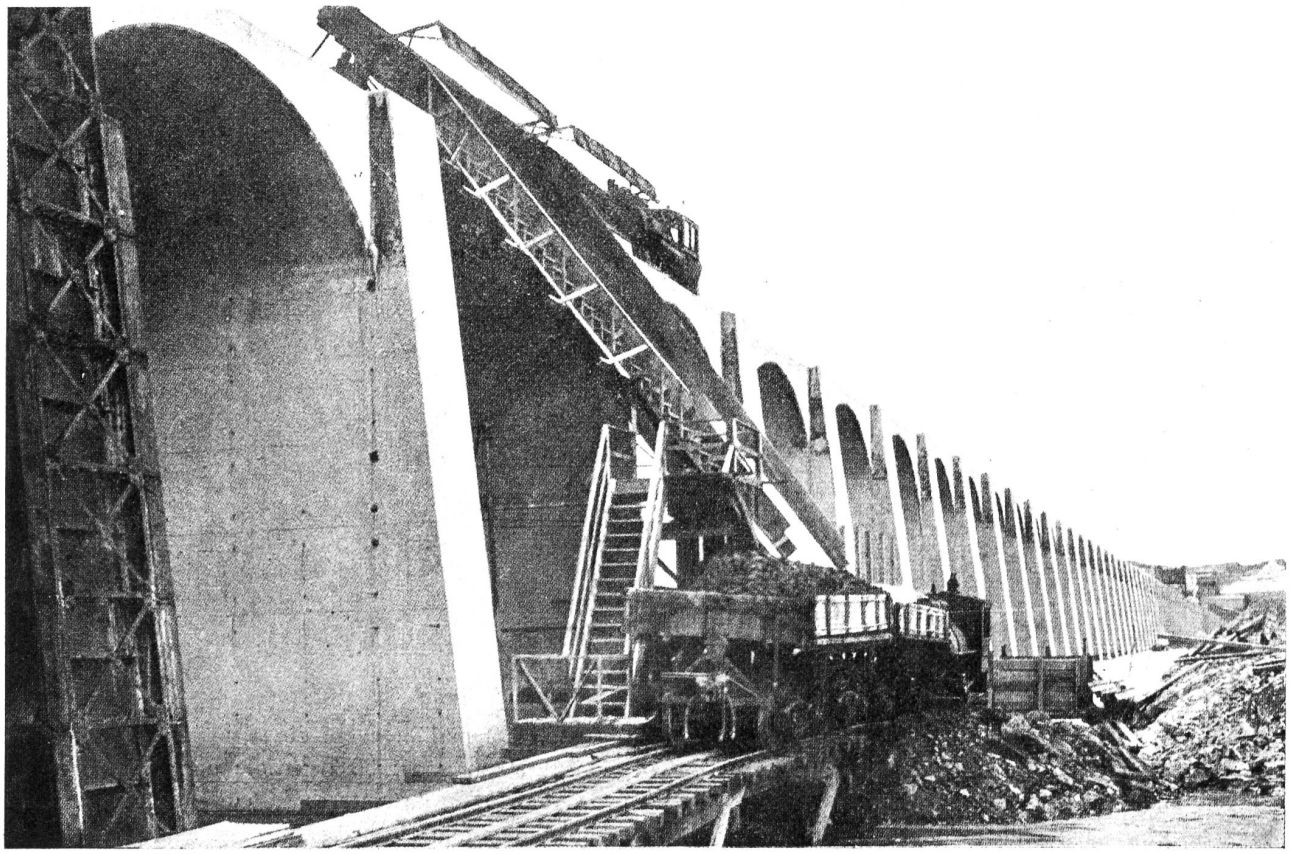
Das massive Beton-Stauwehr mit verschliessbaren Schützenöffnungen wird, vom Illinoisufer beginnend, gegen das Jowa-Ufer hin fortschreitend in den Fluss eingebaut. Die Leistungsfähigkeit der Installation für den Wehrbau auf dem Illinois-Ufer beträgt etwas über 900 m^3 Beton per zehnstündigen Arbeitstag, wozu durchschnittlich einschliesslich Zufuhr und Brechen von Stein, Sand und Zement, sowie Mischen und Versetzen des Betons etwa 250 Arbeiter erforderlich sind. Bis Mitte Oktober waren von den 119 Bogenöffnungen des Wehres 69 vollendet. Die Spannweite von Mitte zu Mitte Pfeiler beträgt 11 m. Die Fahrbahn auf der Wehrkrone liegt im Mittel 16 m über der Fundamentsohle. Die Pfeiler sind 1,80 m stark und haben eine Breite von 16 m und 13,80 m am Fuss bezw. auf Gewölbehöhe.

Durch den Bau des Stauwehres und die zwischen Maschinenhaus und dem Jowa-Ufer von den Kraftwerken zu erstellende Schiffahrtsschleuse von 33,5 m Breite, 122 m Länge bei einer maximalen Hubhöhe von 12,20 m und 2,50 Fahrtiefe über dem Drempel wird den Schiffahrtsinteressen ein enormer Vorschub geleistet, indem die bisher mittelst eines Kanals um-



Die grösste Niederdruck-Wasserkraftanlage.

Abbildung 4. Ansicht des Stauwehres, von der U. W. Seite gesehen, im August 1911. Im Hintergrund sind die vollendeten Bogenöffnungen des Stauwehres ersichtlich. Im Vordergrund die genieteten auswechselbaren Schalgerüste vor der Ausschalung des Betons. Darüber der fahrbare Auslegerkran, der zum Einbringen des Betons dient.



Die grösste Niederdruck-Wasserkraftanlage.
Abbildung 5. Fertiger Teil des Stauwehres, von der U. W. Seite gesehen. Der Materialtransport für die Erstellung der weiteren Fangdammsektionen erfolgt über den fertigen Teil des Stauwehres, durch welchen das Wasser bereits abfliesst.

gangenen „Des Moines"-Stromschnellen verschwinden und oberhalb des Wehres bis auf eine Entfernung von 96 km eine allzeit genügende Fahrtiefe in ruhigem Stauwasser geschaffen wird.

Da die Bauarbeiten aus einem weiten Umkreis bis auf tausende von Kilometern Entfernung mit dem allergrössten Interesse verfolgt und stets von vielen Besuchern in Augenschein genommen werden, sind zur Sicherheit vor Unfällen von der Bauleitung in entgegenkommendster Weise auf beiden Ufern des Mississippi besondere Aussichtsgalerien erbaut worden. Sie sind auf den hochgelegenen Uferpartien erstellt, zu jeder Zeit zugänglich und gestatten ein übersichtliches Studium der einzelnen Bauarbeiten, die durch täglich zu gewissen Stunden, im Auftrage der Bauleitung stattfindende Erklärungen anhand der Baupläne erläutert werden. a. Prof. K. E. HILGARD.

Eine neue Grundlage für den Vergleich von Entwürfen für Wasserkraftanlagen.

Bei vergleichenden Betrachtungen über Entwürfe für Wasserkraftanlagen ist es bisher vielfach üblich gewesen, als Grundlage für den Vergleich die Baukosten der Anlage, bezogen auf 1 P.S. Leistung, zu verwenden. Es lässt sich aber leicht zeigen, dass diese Grösse für den gedachten Zweck völlig ungeeignet ist. Der Umfang der für eine gegebene Wasserkraft aufzustellenden Maschinenanlage ist zu sehr von dem Verfasser des Entwurfes und von dem Zwecke der Anlage abhängig. Zum Beispiel kann es vorkommen, dass in einem Falle für eine Wasserkraft ohne Stauanlage die Maschinenleistung auf die 6fache bis 13fache Mindestwassermenge berechnet werden kann, je nach der Ansicht, welche hinsichtlich des voraussichtlichen Stromabsatzes und hinsichtlich der Schwankungen in den Abflussmengen vertreten wird. Die auf die Einheit der Maschinenleistung bezogenen Anlagekosten werden dann eine ziemlich willkürliche Zahl, die man unter Umständen selbst beeinflussen kann, um die Aussichten des Unternehmens recht günstig erscheinen zu lassen.

Folgendes Beispiel zeigt die Sachlage am deutlichsten: Es handle sich um eine vor kurzem ins Leben gerufene Anlage von 8000 P.S., welche infolge von Staumöglichkeiten dauernd auf die volle Abflussmenge rechnen kann. Bei 100 % Belastungsfaktor wären etwa 10,000 P.S.-Maschinen aufzustellen, die ungefähr 6,000,000 M. kosten würden, so dass 1 P.S. Maschinenleistung auf 600 M. zu stehen käme, ein Wert, der nicht als besonders günstig gilt. Wäre aber das Werk zur Versorgung einer elektrischen Bahn bestimmt, wobei es nur mit einem Belastungsfaktor von 50 % arbeiten könnte, so müssten 20,000 P.S.-Maschinen aufgestellt werden, und die Kosten auf 1 P.S. Maschinenleistung würden selbst mit Berücksichtigung des Aufwandes für die doppelte Maschinenleistung nur mehr etwa 340 M. betragen, obgleich die Anlage dadurch auf keinen Fall besser geworden ist.

Eine einwandfreie Vergleichsgrundlage kann man aber erhalten, wenn man die Anlagekosten nicht zur Leistung der aufgestellten Maschinen, sondern zu der Anzahl von Kilowattstunden ins Verhältnis setzt, welche bei den ungünstigsten Wasserverhältnissen noch abgegeben werden können. Wären beispielsweise an einem unregulierten Wasserlauf von 9 m nutzbarem Gefälle mit einem Aufwande von 3,000,000 M. Maschinen von 4000 P.S. eingebaut worden, so würden die Kosten pro 1 P.S. 750 M. betragen. Nach dem vorgeschlagenen Verfahren hat man hingegen zu beachten, dass die Lei-