

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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 2 (1909-1910)

Heft: 17

Artikel: Neue Konstruktionstypen von Staumauern und Staudämmen [Fortsetzung]

Autor: Hilgard, K.E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920247>

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>

durch die Reingewinne der Unternehmungen zu stopfen, selbst, wenn es auf Kosten der Amortisation geschieht. Nur im äussersten Fall denkt man an eine Steuererhöhung. Im übrigen sind ja alle unsere städtischen Gemeindewesen auf demokratischer Grundlage aufgebaut, und es kann eine Änderung der Finanzpolitik jederzeit von den Einwohnern verlangt werden.

Es haben sich nun bei diesen städtischen Unternehmungen Verhältnisse herangebildet, die in letzter Zeit vielfach angefochten werden. Einzelne städtische Werke schreiben beispielsweise vor, dass Installationsmaterial nur beim Werk selbst bezogen werden kann und nur durch eigene oder konzessionierte Installateure eingerichtet werden darf. Dies trifft besonders bei Elektrizitätswerken zu, welche in vielen Fällen vorschreiben, dass Motoren, Lampen etc. nur bei ihnen bezogen werden dürfen.

In diesen Monopoltendenzen liegt nach Ansicht der Privatunternehmer ein Verstoss gegen die Gewerbefreiheit, sowie eine Benachteiligung der Konsumenten. Der Verband Schweizerischer Elektro-

installateure will daher in dieser Frage bei den Bundesbehörden vorstellig werden. Man darf auf den Ausgang dieser gewiss wichtigen Angelegenheit gespannt sein.

Wir glauben nicht, dass die Elektrizitätswerke aus dem Installationsgeschäfte eine neue Einnahmequelle schaffen wollten. Man wollte im Gegenteil das Publikum, welches diese Arbeiten kaum nach ihrem wirklichen Wert zu taxieren versteht, vor Übervorteilung schützen. Ausserdem wollte man eine möglichst einheitliche, systematische Erstellung der Hausinstallationen in die Wege leiten. Die technische Einheit ist besonders bei Einrichtungen für den Kraftbetrieb (Motoren etc.) sehr notwendig.

Sollte es möglich sein, die bezeichneten Vorteile der durch die Elektrizitätswerke ausgeübten Monopolisierung auch auf dem Wege der Beteiligung der Privatunternehmen zu erreichen, so wäre es allerdings wünschenswert, dass in dieser Richtung den Unternehmungen Konzessionen gemacht würden.

Hy.

Neue Konstruktionstypen von Staumauern und Staudämmen.

Von a. Professor K. E. HILGARD, Ingenieur-Consulent in Zürich.

(Fortsetzung.)

In den Abbildungen 1—5a—e ist der höchste der bis jetzt in armiertem Beton nach dem System Am-

bursen erbaute Staudamm im Tale des La Prelé-Baches, einem Zufluss des Nord-Platteflusses im Staate

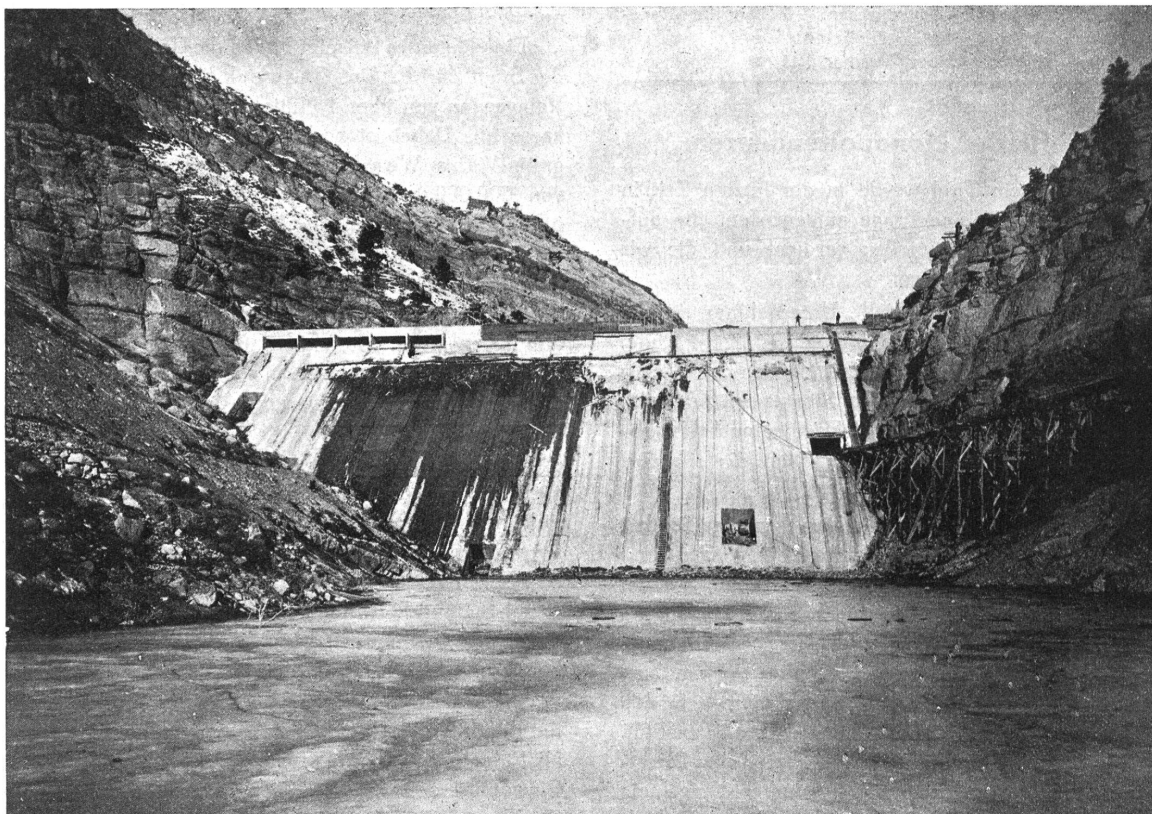


Abbildung 1. La Prelé-Staudamm, nahezu vollendet, von der Wasserseite gesehen.

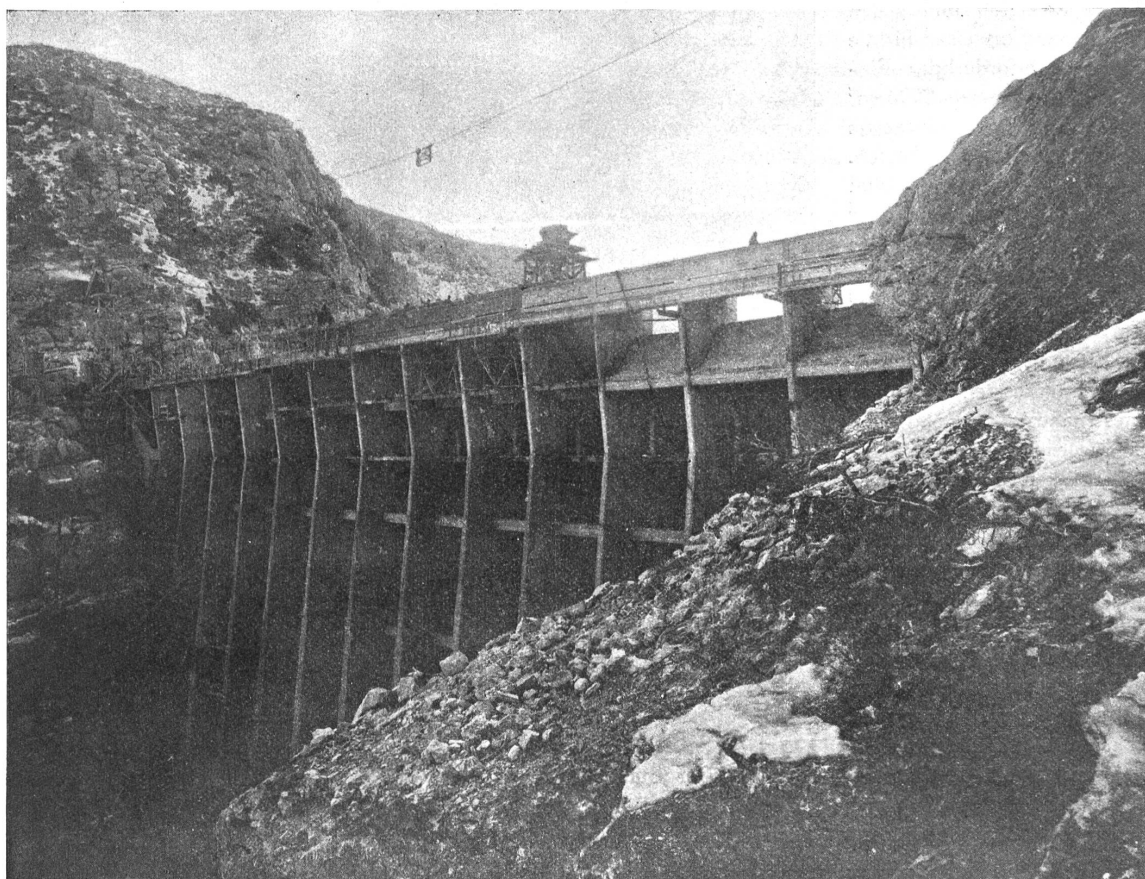


Abbildung 2. La Prelé-Staudamm, nahezu vollendet, von der Luftseite gesehen.

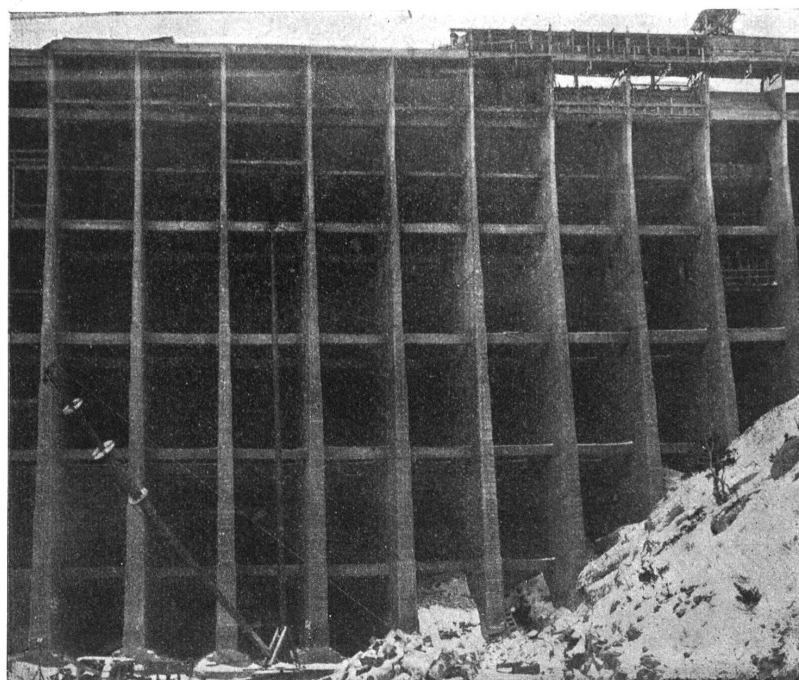


Abbildung 3. La Prelé-Staudamm. Herstellung der Überbrückung des Überlaufes.

Wyoming dargestellt. Das durch dieses Stauwerk geschaffene Sammelbecken von zirka 6,5 km Länge mit zirka 30 Millionen m³ Fassungsraum, wovon 18,5 Millionen m³ nutzbarer Stauinhalt sind, dient ausschliesslich Zwecken der Bewässerung von zirka 14,000 ha bisher unkultivierbaren Landes. Der Staudamm steht in einer engen, beidseitig von steilen Felshängen begrenzten Schlucht. Die Talsohle bestand zum Teil aus dicht gelagerstem Bergschutt, durch welchen hindurch die am wasser- und luftseitigen Dammfuss abgeteufte Fundamentabschluss-, sogenannte Herdmauer, in den 5 bis 8 m tief liegenden Fels unter dem eigentlichen Bachbett, beziehungsweise harten Ton eingelassen ist. Für den Bau des Staudammes waren zirka

17,200 m³ Beton und gegen 400 Tonnen Flusseisen für die Armierung erforderlich. Einschliesslich nahezu 8000 m³ Fels- und Erdaushub sowie aller Nebenarbeiten kostete der fertige Staudamm total rund 1,540,000 Franken oder zirka 90 Franken auf 1 m³ des armierten Beton bezogen oder zirka 0,051 Franken per m³ des totalen Fassungsraumes des Staubeckens. Die Nebenarbeiten umfassten die Anlage eines nahezu 11 km langen Fahrweges mit einigen hölzernen Brücken für den Transport von Zement, Holz, Eisen, Werkzeugen und des gesamten Installationsmaterials von der nächsten Eisenbahnstation bis zur Baustelle, sowie einer 6,5 km langen Rohrleitung zum Zweck der Zufuhr natürlichen Gases als Feuerungsmaterial für die mit Dampf betriebenen Steinbrecher und Betonmischmaschinen. Der Staudamm von 110 m Kronenlänge und rund 41,5 m maximaler Höhe einschliesslich der Betonsohle bedeckt eine vertikale Talquerschnittsfläche von rund 3000 m². Die auf die Kronenlänge bezogene durchschnittliche Höhe beträgt demnach rund 27,3 m und

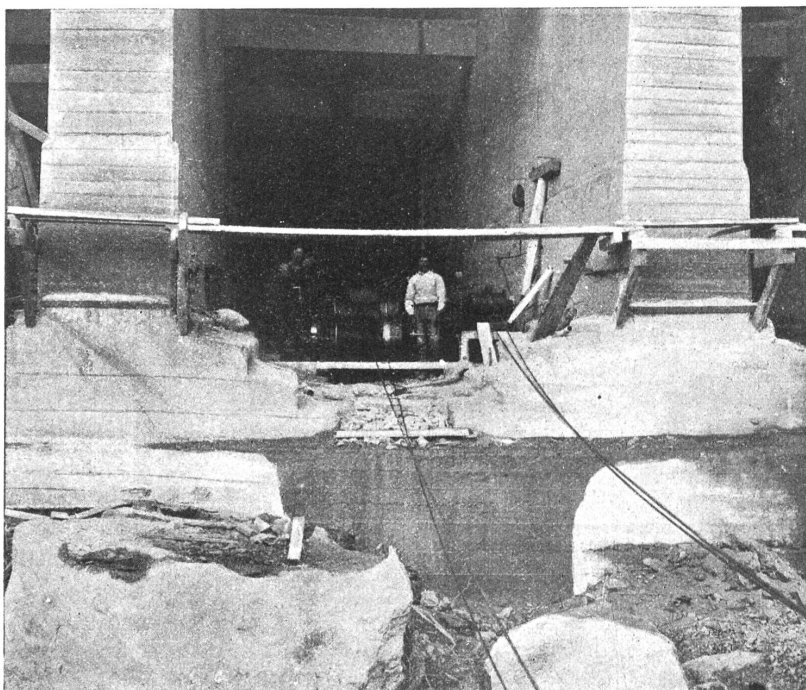


Abbildung 4. La Prelé-Staudamm. Unterbau der Pfeilerwände.

die Kosten per m² vertikalen Talquerschnittes einschliesslich der Nebenanlagen belaufen sich auf rund 18,8 Fr. $\times$ 27,3 = 513,3 Fr., also rund 18,8 Fr. mal der mittleren Höhe (Anzahl in Meter). Der ganze Staudamm wurde innerhalb einer einzigen Bausaison erstellt und Ende letzten Jahres dem Betriebe übergeben.

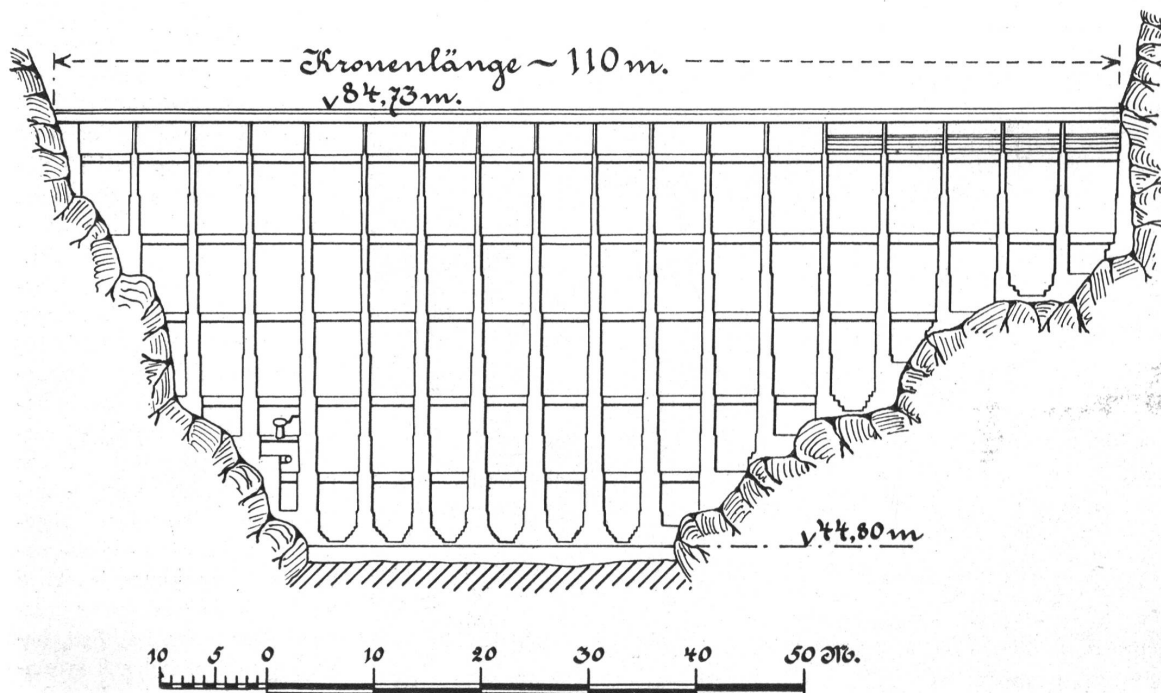
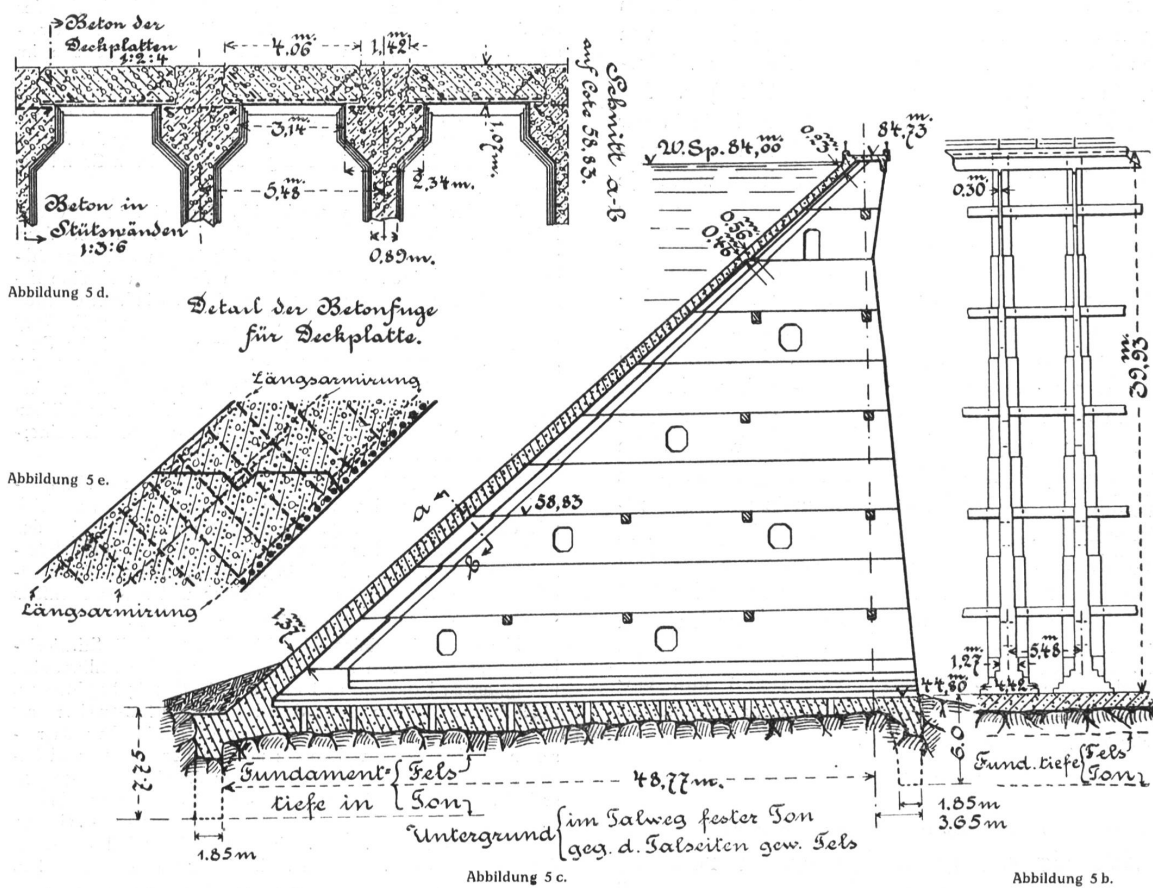


Abbildung 5a. La Prelé-Staudamm. Wasserseitiger Aufriss.

Die wasserseitige Begrenzung ist zirka 40° gegen die Horizontale geneigt. Das Mischungsverhältnis des Betons dem Volumen nach beträgt: 1:2:4 für die wasserseitigen Abschluss-Deckplatten und 1:3:6 für alle übrigen Teile des Staudammes unter Verwendung von bestem Denver (Colorado)-Portland-Zement bei sehr nasser Mischung. Wie aus Abbildung 5d ersichtlich ist, wurden die Pfeilerwände bis auf die Wasserseite durchgehend betoniert und dann die Deckplatten von je 4,06 m Breite erst nachträglich eingestampft, so dass innerhalb je 5,48 m Breite zwei Expansionsfugen je zu beiden Seiten der Pfeilerwände

Fugen übergreifende Längsarmierung miteinander verbunden. Die Hauptarmierung gegen den Wasserdruck besteht durchweg aus 22 mm Rundeseisen. Diese sind so gruppiert und die Deckplatten so dimensioniert, dass bei vollem Staubecken die maximale Beanspruchung des Betons auf Druck 35 kg/cm^2 und diejenige der Armierung auf Zug 1000 kg/cm^2 nicht übersteigen kann. Die Dicke der Deckplatten ist übrigens durch die zulässige Scheerspannung bedingt, indem die wiederholt vorgeschlagene Anordnung von auf der Unterseite konkav gewölbten Deckplatten um der Schubbeanspruchung halber über den Auflagern einen grös-



Abbildungen 5b-e. La Prelé-Staudamm. Teilweiser Aufriss, Gesamtquerschnitt und Details der Betonierfugen.

zum Voraus festgelegt sind. Entgegen früherer Übung ist bei diesem Staudamm eine Einlage von asphaltiertem Filz in diese Fugen absichtlich unterblieben, und es haben sich bei einer genauen Untersuchung keine Undichtigkeiten gezeigt. Auch wurde infolge grosser Vorsicht beim Betonieren gegen die Verschalung kein besonderer Verputz erforderlich. Wie aus Abbildung 5e ersichtlich ist, wurden die Deckplatten etagenweise zwischen die beidseitige Verschalung sorgfältig so eingestampft, dass die horizontalen Betonfugen eine Art Verzahnung aufweisen. Überdies sind die einzelnen Etagen durch eine in diesen horizontalen

seren Querschnitt zu erzielen, sich als weniger vorteilhaft erwiesen hat.

Etwa 150 m flussaufwärts und 35 m über der Talsohle konnte ein Steinbruch von 60 m horizontaler und 15 m vertikaler Ausdehnung der Angriffsfläche eröffnet werden zur Gewinnung von passendem Steinmaterial. In der Nähe waren die Steinbrecher aufgestellt. Die Betonmischmaschinen waren im Innern des Dammes plziert. Der Schotter wurde auf dem in Abbildung 1 ersichtlichen Holzgerüst auf Rollwagen zugeführt. Der fertige Beton wurde vermittlels Luftseilbahn für den Längstransport und Quergeleisen auf

dem Boden des Dammes an die jeweiligen Verwendungsstellen gebracht. Sand konnte 3 km oberhalb des Staudammes aus dem Bach gewonnen werden. Zirkum 1000 m³ Holz wurden für die Gerüste und Verschalung verwendet. Nachdem die Arbeiten im vollen Gange waren, konnten bis 100 m³ Beton im Tag eingestampft werden. 275 Arbeiter waren beim Bau des Staudammes beschäftigt; während der ganzen Dauer des Baues konnte das Wasser des Baches durch entsprechende wasserseitige Öffnungen über den aus Abbildung 4 ersichtlichen soliden Betonboden des Staudammes hinweg durch diesen letzteren hindurch abfließen. Diese Abbildung gibt im Vergleich mit den darin sichtbaren Arbeitern einen guten Begriff von den Dimensionen der unteren Partien der Pfeilerwände des Staudammes und deren Unterbau. Auf verschiedenen Etagen sind in Abbildung 1 die in der wasserseitigen Abdeckung vorgesehenen und verschliessbaren Öffnungen ersichtlich, durch welche je nach Wasserstand im Staubecken und Bedürfnis Wasser nach der Unterseite des Staudammes in das Bachbett abfließen kann, um weiter unten in einen Bewässerungskanal von 23 km Länge aufgenommen und den zu bewässernden Gebieten zugeführt zu werden. Das Staubecken dient demnach ausschliesslich einem Ausgleich der Wasserführung des La Prelé-Baches. In der linken Seite der Dammkrone unter dem über diese führenden Fahrweg sind fünf Überfallöffnungen, die mit Dammbalken abschliessbar sind, vorgesehen (siehe Abbildungen 2, 3 und 5a). Das nur in ausserordentlichen Fällen überstürzende Wasser schlägt dann in beträchtlicher Entfernung vom Dammfusse auf dem seitlichen Felshang auf. Eine massive, auf Grund der bisher meist üblichen Berechnungsweise nach einem Gewichtsprofil dimensionierte Staumauer hätte zirkum 40,000 m³ Mauerwerk oder Beton und einschliesslich der Materialgewinnung, eine mindestens zweijährige Bauzeit erfordert.

(Schluss folgt.)

Schweizer. Wasserwirtschaftsverband

Auszug aus dem Protokoll der Sitzung des Ausschusses vom 28. Mai 1910 in Zürich. Vorsitzender: Oberst E. Will. Aus den Berichten des Präsidenten und des Sekretärs geht hervor, dass die ständige Geschäftsstelle eingerichtet ist und ihre Funktionen aufgenommen hat. Dem Verband sind seit der Gründung, dank der eifrigen Propaganda, über zwanzig neue Mitglieder beigetreten und es ist alle Aussicht vorhanden, dass ihre Zahl im Laufe des Jahres noch erheblich ansteigen werde. Eine besondere Aufmerksamkeit wird man der Gründung einer Bibliothek zuwenden. Von Seiten des Bundes und der Kantonsregierungen sind bereits wertvolle Zuwendungen wasserwirtschaftlicher Literatur gemacht worden und es wird so nach und nach eine literarische Zentralstelle geschaffen, die Arbeiten auf dem Gebiete der Wasserwirtschaft erheblich erleichtern kann.

Die Verträge mit der Zeitschrift „Schweizerische Wasserwirtschaft“ und dem Sekretär und derjenige

mit dem Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein über gemeinsame Benutzung des Sekretariates werden einstimmig genehmigt.

Aus dem Verträge mit der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“ ist zu erwähnen, dass diese Zeitschrift auch den Mitgliedern des S. I. A. V. und der G. e. P. zu einem reduzierten Preise abgegeben wird und dass Mitglieder des Verbandes auf Insertionen erhebliche Vergünstigungen geniessen.

Das Budget balanziert mit Fr. 10,400.— Einnahmen und Ausgaben. Es wird einstimmig genehmigt.

Als Ergänzung des Arbeitsprogrammes wurde nur das Studium der Anlage von Hochwasserschutzbecken im Rheintal vorgeschlagen und genehmigt.

Dem Ausschuss wurden durch den Sekretär verschiedene Berichte über zu unternehmende Arbeiten des Verbandes unterbreitet. Der erste betrifft die Mitwirkung des Verbandes an den Studien über die Regulierung der Juraseen. Nachdem sich während der Hochwasserperiode im vergangenen Winter in der Bedienung der Schleuse unterhalb Nidau verschiedene Mißstände gezeigt haben, hat die bernische Regierung für die Verbesserung der Bedienungseinrichtungen eine grössere Summe ausgesetzt. Es schien daher der Anlass gegeben zu sein, die Regulierungsfrage einmal von Grund aus aufzurollen.

Aus der Diskussion ergab sich, dass sich verschiedene Interessen entgegenstehen. Die Kraftwerke an der Aare wünschen, den Sommerwasserstand bis in den Winter zurückzuhalten, um einen gleichmässigeren Abfluss und eine Erhöhung der Niederwassermenge zu erzielen. Die Interessenten der Schifffahrt, vertreten durch die Regierungen von Freiburg und Neuenburg, verlangen im Winter möglichst hohe Seestände, und schliesslich sind die Uferanrainer grundsätzlich gegen jede Hebung des Seespiegels. Die Verhältnisse sind also ziemlich kompliziert und zurzeit nach ihrer rechtlichen Seite hin in Untersuchung begriffen, deren Ergebnis seinerzeit durch den Verband publiziert werden soll.

Wesentlich einfacher liegen die Verhältnisse am Thuner- und Brienzersee und es wird der Wunsch geäussert, zugleich mit der Regulierungsfrage der Juraseen auch diejenige des Thuner- und Brienzersees in den Kreis der Untersuchungen zu ziehen. Auch in dieser Frage sind die rechtlichen Studien nächstens abgeschlossen und sollen ebenfalls durch den Verband publiziert werden.

Man einigt sich schliesslich dahin, dass gerade die Schwierigkeiten der komplexen Fragen den Anlass bilden sollten, sich mit ihnen zu befassen, und es wird einstimmig beschlossen, eine Kommission zum Studium der Regulierung des Thuner- und Brienzersees sowie der Juraseen zu bestellen, welche die nötigen Vorarbeiten und besonders die Sammlung der Unterlagen an die Hand nehmen soll. In die Kommission werden gewählt die Herren: Oberst E. Will als Präsident, Ingenieur Aufray, Professor Dr. Geiser, Ingenieur Nizzola, Dir. Brak. Die Kommission erhält das Recht der Kooptation durch andere Fachmänner und Interessenten.

Der zweite Antrag des Sekretärs behandelt die Bildung einer besonderen Kommission für das Studium der Talsperren in der Schweiz. Der Talsperrenbau hat besonders in Deutschland eine enorme Entwicklung genommen, wo diese in den meisten Fällen zugleich den Interessen der Kraftnutzung, Schifffahrt, Bewässerung, Wasserversorgung und dem Hochwasserschutz dienen. Aus einer Zusammenstellung ergibt sich für Deutschland folgendes Bild: Gebaut sind bis 1908 31 Talsperren mit 132 Millionen m³ Fassungsraum. Im Bau begriffen sind 20 Talsperren mit 507 Millionen m³ Fassungsraum. Projektirt sind 68 Talsperren mit über 500 Millionen m³ Fassungsraum. In der Schweiz sind diese Anlagen selten. Es wäre aber auch besonders im Hinblick auf die kommende Wasserrechtsgesetzgebung des Bundes angezeigt, die Frage des Talsperrenbaues zu prüfen.

Im Laufe der Diskussion wurde darauf aufmerksam gemacht, dass in der Schweiz die natürlichen Verhältnisse zur Anlage von Talsperrenbauten weit ungünstiger liegen als in