

Provisorische Stauschlüsse zur Steigerung der Energiegewinnung

Autor(en): **Gruner, Georg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **121/122 (1943)**

Heft 10

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-53161>

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 Ausdrücke 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.

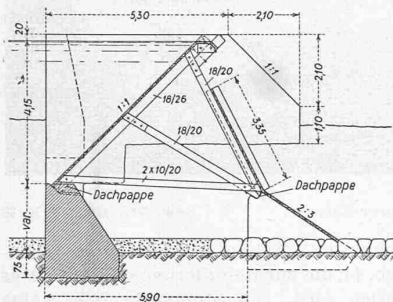
INHALT: Provisorische Stauabschlüsse zur Steigerung der Energiegewinnung. — Vom Bau des Kraftwerks Rapperswil. — Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft. — 50 Jahre schweiz. Drehstrom-Kraftübertragung. — «Wahrheit» und «Ehrlichkeit» in Formen. — Eidgenössische Starkstromkontrolle. — Nekrologe: Gustavo Volonterio. Hans A. Gaudy.

Fritz Widmer. Emil Müller. — Mitteilungen: Ueber das Urserenwerk. Neue Möglichkeiten der schweiz. Erzverhüttung. Kurs über Betriebspolitik im Hinblick auf die Nachkriegszeit. Ein neuer Strassenbahnwagen der Stadt Turin. Wasserverbrauch pro Kopf und Tag. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

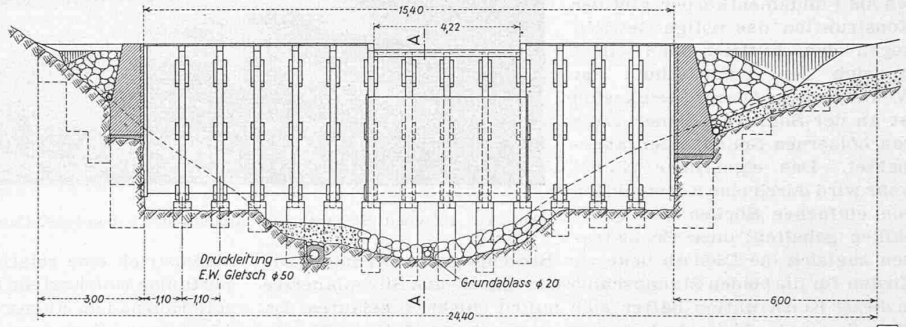
Band 122

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 10



Querschnitt A-A



Ansicht von der Unterwasserseite

Abb. 2. Entwurf für eine Stauwand aus Holz am Totensee auf der Grimsel. — Masstab 1:200

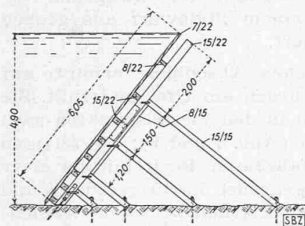


Abb. 1. Hölzerne Stauwand, 1:200

Provisorische Stauabschlüsse zur Steigerung der Energiegewinnung

Von Dipl. Ing. GEORG GRUNER, Basel

hat sich mancherorts gezeigt, dass mit geringen baulichen Massnahmen noch ganz ansehnliche Energiemengen zusätzlich gewonnen werden können, ohne dass Bauobjekte errichtet werden müssen, die viel Baumaterialien erfordern.

Die Massnahmen, die die Energieproduktion einer Wasserkraftanlage vermehren können, bestehen häufig in einer Vergrösserung des Gefälles oder in der Vergrösserung der Wasserakkumulierung. Beide Massnahmen bedingen die Erstellung von festen oder beweglichen Stauabschlüssen zur Erhöhung des Oberwasserspiegels. Im folgenden sollen einige Stauabschlüsse beschrieben werden, die gestatten, sozusagen ohne rationierte Baustoffe Stauerhöhungen durchzuführen.

Die einfachste Methode, um eine Stauerhöhung zu erhalten, ist die Erstellung eines provisorischen Fangdammes, wie er bei der Ausführung von Wasserbauten in mannigfachen Variationen zur Anwendung kommt. Eine andere Art ist die Erhöhung von bestehenden, gemauerten, festen Wehrüberfällen durch Aufsetzen von provisorischen Wänden in einer Konstruktion aus Profileisen und Holzbohlen. Diese Konstruktionen erlauben Stauerhöhungen in der Grössenordnung von einigen Dezimetern auszuführen. Werden grössere Stauhöhen verlangt, so müssen die Konstruktionen bereits sorgfältig durchgebildet werden, damit der mit der Höhe rasch zunehmende Wasserdruck aufgenommen werden kann. Ebenso müssen besondere Massnahmen getroffen werden, wenn es sich um den Stauabschluss eines Speicherbeckens handelt, bei dem die ausfliessende Wassermenge dem Bedarf angepasst werden muss.

Eine provisorische Talsperre aus Holz. Das Wasser des Totensees auf der Grimselpasshöhe wird in einer Wasserkraftanlage in Gletsch zur Versorgung der Häusergruppe und Hotels

in Gletsch ausgenützt. Der Stauabschluss am Ausfluss des Totensees besteht lediglich in einem Mäuerchen von etwa 30 cm Höhe. Im übrigen wird das Werklein ohne Akkumulierung als Laufwerk betrieben. Die Vergrösserung der Absatzmöglichkeiten für elektrische Energie im Oberwallis hat die Frage akut werden lassen, die Ergiebigkeit der Wasserkraftanlage am Totensee dadurch zu vergrössern, dass er als Akkumulierbecken ausgebaut wird. Es handelte sich darum, eine Methode für den Stauabschluss zu entwickeln, die die Ausnützung dieses Akkumulierbeckens in wenigen Monaten ermöglicht hätte und dabei ein Minimum an Kosten und rationierten Baumaterialien erfordert hätte. Gestützt auf Erfahrungen in Norwegen mit Talsperren aus Holz (Abb. 1) wurde ein Projekt aufgestellt, das gestattet hätte, mit einem Kostenaufwand von rd. 30000 Fr. und einem Materialbedarf von 30 m³ Holz und 130 m³ Mauerwerk inert zwei Monaten eine Stauanlage zu errichten, um den Totensee um 5 1/2 m aufzustauen (Abb. 2). Das Hauptelement dieser Stauanlage besteht aus einer schrägen Stauwand aus Holz. Diese liegt mit ihrem Fuss auf einem Betonfundament, das zugleich die Abdichtung gegen den felsigen Untergrund besorgt. In ihrem aufgehenden Teil ist sie durch Streben gegen einzelne Betonfundamente abgestützt. Die Abdichtung der Holzwand wird durch eine Verbindung der Holzbohlen mit Feder und Nut erzeugt. Gegen das Betonfundament wird Dachpappe eingelegt; über der Hauptabflussrinne des Sees ist ein Hochwasserüberfall vorhanden. Die seitlichen Anschlüsse gegen die Talflanke waren mit kurzen Anschlussmauern vorgesehen. Leider konnte diese Talsperre in Holz noch nicht zur Ausführung kommen; sie würde gestatten, rd. 400000 m³ Wasser aufzustauen, mit dem bei dem vorhandenen Bruttogefälle von 390 m die Erzeugung von rd. 300000 kWh wertvoller Winterenergie ermöglicht worden wäre.

Die provisorischen Stauabschlüsse an den Engadinerseen. Das Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz hat im letzten Herbst provisorische Stauabschlüsse beim Ausfluss des Silser- und Silvaplannersees erstellt, die es ermöglicht haben, das natürliche Schwankungsvolumen dieser Seen in der Grössenordnung von 4,5 Mio m³ Wasser auf die Wintermonate Januar und Februar aufzuspeichern und für die Erzeugung von rd. 0,5 Mio kWh wertvoller Winterenergie auszunützen. Das ursprüngliche Projekt sah vor, ein durchgehendes Nadelwehr beim Ausfluss dieser beiden

1) Vgl. Gg. Gruner in Bd. 119, S. 63* und Bd. 122, S. 13*. Red.

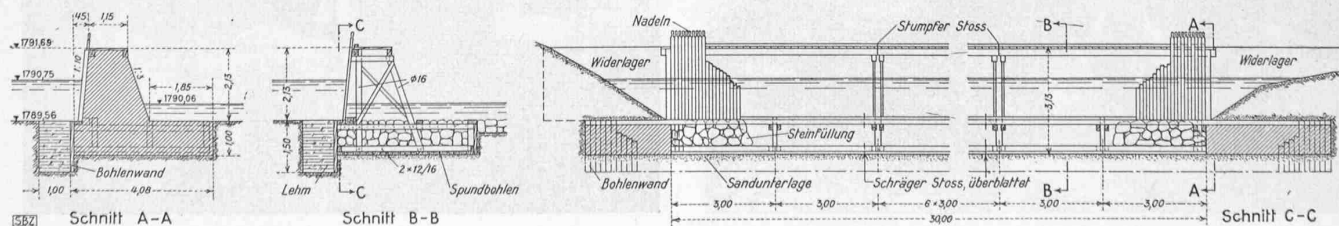


Abb. 3. Erster Entwurf für ein provisorisches hölzernes Nadelwehr am Ausfluss des Silsersees. — Masstab 1:200

Seen zu erstellen (Abb. 1); dessen Erstellung hätte lediglich wenige Sack Zement zur Erstellung der beidseitigen Widerlager erfordert. Die Abdichtung des Wehres gegen die Flusssohle sollte aus einer Konstruktion von Holz und Steinen mit einer Lehmababdichtung erfolgen. Der Steinkasten als Fundamentkörper gibt der Konstruktion das nötige Gewicht gegen den Auftrieb und bildet zugleich den Sohlenschutz der Wehrschwelle. Dieser Steinkasten ist an der Sohle mit einer Lage von hölzernen Spundbohlen abgedichtet. Das eigentliche Nadelwehr wird durch eine Konstruktion von einfachen Böcken und Querbalken gehalten; diese Böcke tragen zugleich die Dienstbrücke zur Bedienung des Wehres. Die Kosten für die beiden Stauabschlüsse im Silser- und Silvaplannersee in dieser Konstruktion hätten sich auf rd. 50 000 Fr. belaufen. Da diese Seen unter Heimatschutz stehen, musste das E. W. St. Moritz die Konzessionsbedingung auf sich nehmen, die provisorischen Stauabschlüsse dieser beiden Seen jeweils während der Sommersaison vollständig zu entfernen²⁾. Die Konstruktion des Wehres hätte wohl eine Entfernung gestattet, hingegen wären die Kosten zu hoch gewesen, um die Anlage in einem Winter vollständig abschreiben zu können. Aus diesem Grunde hat man sich entschlossen, eine einfachere Konstruktionsart aus Steinsäcken (Drahtsenkwalzen) zu wählen (Abb. 4 bis 10).

Der Stauabschluss mit Drahtsenkwalzen besteht zur Hauptsache aus einem festen Wehrkörper und hat lediglich im Haupt-

²⁾ Als Mitglied des «Heimatschutz» seit seines Bestehens können wir nicht umhin, diese Forderung als unsachliche Uebertreibung zu bezeichnen. Das harmlose hölzerne Stauwehr steht jedenfalls bodenständiger in der Landschaft als die unmittelbar benachbarte plumpe Betonbalkenbrücke (Abb. 7, rechts), ganz zu schweigen von den architektonischen Verzierungen, mit denen das Oberengadin übersät ist. C. J.

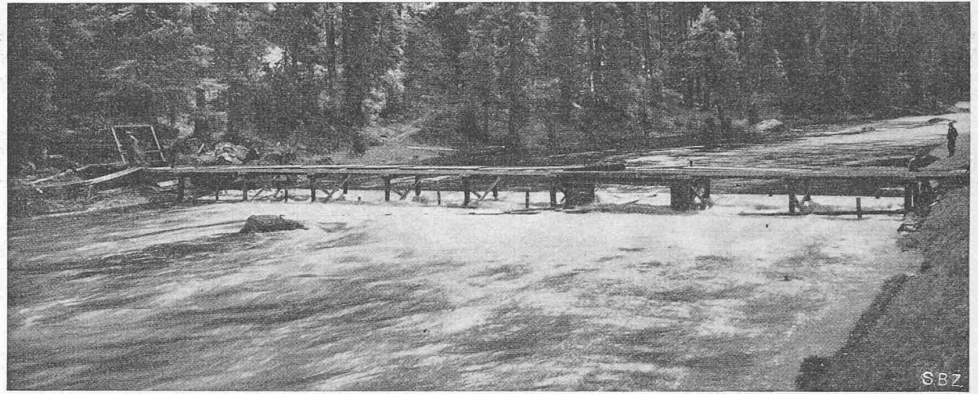


Abb. 11. Provisor. Stauwehr am Auslauf des Silvaplanner-Campferer-Sees

Bew. 6057 BRB 3. X. 39

stromstrich eine relativ schmale Oeffnung in Form eines transportablen Holzkastens (Abb. 4), die zur Regulierung des Abflusses mit Holznaedeln abgeschlossen wird. Die Steinsäcke haben eine Länge von rd. 2 m und einen Durchmesser von etwa 60 cm. Sie wurden mit Flusschotter verschiedener Körnung gefüllt und nach dem Verlegen gegen das Oberwasser mit einem Lehmschlag abgedichtet. Der Durchlass ist durch Pfähle im Untergrund verankert und im Unterwasser mit einem Steinwurf aus groben Blöcken gegen Grundbruch gesichert.

Der Einbau dieser provisorischen Abschlüsse erfolgte auf folgende Weise. Die Steinwalzen wurden am Ufer angefüllt. Sie erhielten für den Ein- und Ausbau in den Viertelpunkten zwei Drahtseilschleifen zum Aufhängen (Abb. 8 und 9); die fertigen Steinwalzen wurden von einem fahrbaren Bock mittels einer Winde angehoben, auf dem Verlegegerüst hinausegefahren und an Ort und Stelle versenkt. Als letzte Arbeit wurde die Abdichtung mit dem Lehmschlag ausgeführt. Besondere Sorgfalt wurde auf den Anschluss an den vorher eingebauten hölzernen Durchlass-Kasten im Stromstrich gelegt. Man war sich von Anfang

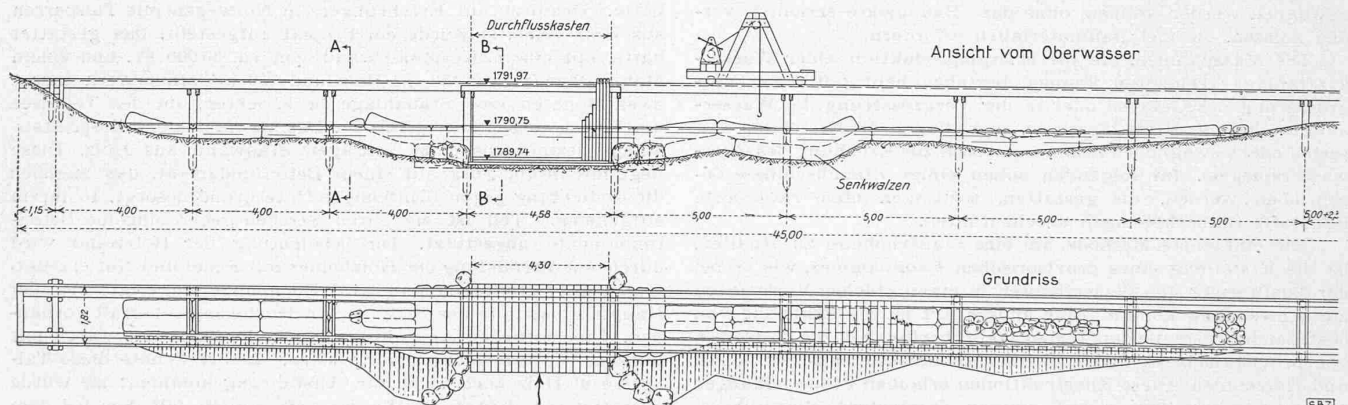


Abb. 4. Provisorischer Stauabschluss aus Senkwalzen und Holz am Silsersee. — Masstab 1 : 200

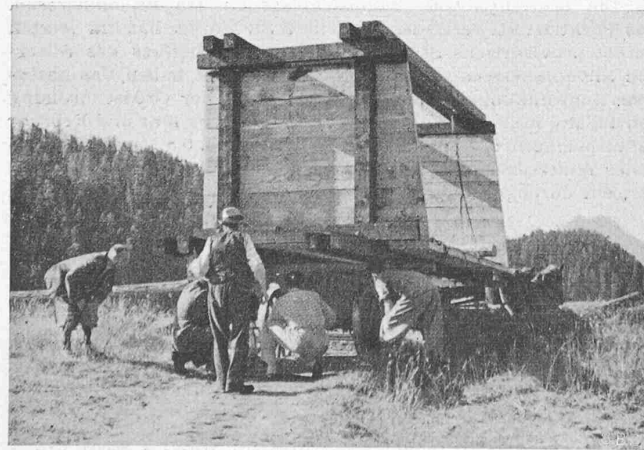


Abb. 6. Transport des hölzernen Durchfluss-Kastens

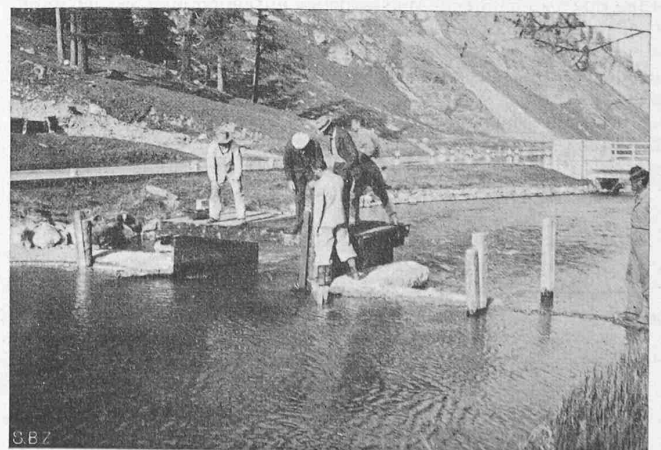


Abb. 7. Provisorischer Stauabschluss, Oberwasserseite

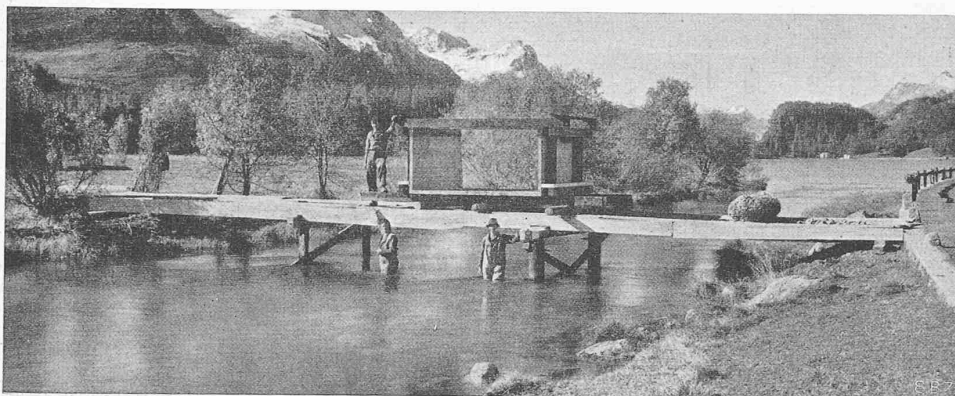


Abb. 10. Provisorisches Stauwehr am Silsersee-Ausfluss, im Bau

an bewusst, dass diese Methode wegen der Einfachheit ihrer Ausführung gewisse Risiken in Bezug auf Grundbrüche in sich birgt. Es zeigte sich auch bei der Inbetriebsetzung, dass besonders an den Ufern und beim Durchlass noch ergänzende Massnahmen auszuführen waren, um die Möglichkeit der Grundbrüche zu verhindern. An den Ufern wurde hierzu während des Aufstaus die Dichtungswand aus Steinsäcken gegen das Oberwasser hin verlängert. Beim Durchlass mussten im Oberwasser auf der Flusssohle einige Senkwürste abgeseckt und das Unterwasser durch einen Blockwurf mit groben Steinen gesichert werden. Kurz vor Fertigstellung des Einbaues dieser provisorischen Stauanlage ist ein dreitägiger Landregen über das Engadin niedergegangen, der ein aussergewöhnliches Hochwasser im Inn erzeugte. Dieses Hochwasser hat den Stauabschluss vollständig überflutet, ohne dass indessen irgend welcher Schaden entstanden wäre. Der Einbau des in den Abb. 4 u. 5 dargestellten Stauabschlusses erforderte etwa drei Wochen. Er gestattet den See für eine Spiegelschwankung von 69 cm, die der mittleren Jahresschwankung des Silvaplannersees entspricht, auszunützen. Nach erfolgter Absenkung des Sees hat man sämtliche Anlagen vollständig ausgebaut und in der Nähe — für den Fremden unsichtbar — deponiert. Sie sollen im kommenden Herbst wieder eingebaut werden. Die Betriebserfahrungen des ersten Winters haben gezeigt, dass die Erstellung eines definitiven Stauabschlusses, der gestatten würde, das Akkumuliervermögen dieser beiden Seen in ihrem natürlichen Schwankungs-

bereich, also ohne künstliche Absenkung oder Stauung, auszunützen, in verschiedener Hinsicht erwünscht wäre:

1. könnte dadurch die Energieerzeugung des E. W. St. Moritz jährlich um 0,5 Mio kWh wertvoller Winterenergie vergrössert werden;

2. würde bei einer Kombination dieser Stauabschlüsse mit einer unwesentlichen Baggerung der Seeausflüsse von wenigen Dezimetern Tiefe die Melioration grosser versumpfter Ufergebiete ermöglicht;

3. könnte durch Kombination dieser Wehre mit Fangkästen für die Fische die Laichfischerei zur Aufzucht der Fischbrut in einer

Bew. Nr. 6057 lt. BRB 3. X. 39

Fischbrutanstalt erleichtert werden.

Die Baukosten für die beiden Abschlüsse am Silser- und Silvaplannersee belaufen sich auf rd. 18000 Fr. und konnten im ersten Winter vollständig abgeschrieben werden.

Vom Bau des Kraftwerks Rapperswil

Der Schweiz. Wasserwirtschafts-Verband hat am 20. August seine Hauptversammlung in Aarau abgehalten. Unter dem Präsidium von a. Ständerat Dr. O. Wettstein wurden die Geschäfte in raschem Tempo erledigt: kleine Aenderungen am Geschäftsreglement, Wahl von Ing. H. Niesz (Baden) an Stelle von Dr. A. Nizzola in den Ausschuss. Dir. Dr. A. Zwyzart (Baden) orientierte an Hand von Lichtbildern über das Kraftwerk Rapperswil-Auenstein. Ausser den hautechnischen Angaben interessierten besonders auch die energiewirtschaftlichen, aus denen hervorging, dass die in einem mittleren Jahr von jedem der beiden Partner (NOK und SBB) erzeugten 105 Mio kWh ohne weiteres konsumiert werden, somit nicht von der Beteiligung am Bau neuer Speicherwerke entbinden. In glühender Sonnenhitze besuchte die etwa 130 Mann starke Versammlung am Nachmittag die Baustellen, wo sie von der Bauleitung (Ing. H. Hürzeler) und einem Vertreter der Unternehmung Zschokke-Locher-Rothpletz-Lienhard (Ing. E. Schnitter) einlässlich orientiert wurde. Unter Hinweis auf das Juli/Augustheft der «Wasser- und Energiewirtschaft», wo über Projekt und Bauarbeiten unter Beigabe von Zeichnungen und Bildern alles Wesentliche gesagt ist, geben wir nachstehend nur einige markante Daten dieses Laufwerkes, das 1945 in Betrieb kommen soll (vgl. Bd. 117, S. 297). Ungefähr in der Mitte der Ausnützungstrecke wird die Aare durch ein Wehr mit drei Oeffnungen um 6,1 m über ihren jetzigen Mittelwasserspiegel gestaut und mit einem mittleren Gefälle von 10,7 m ausgenützt. Die Wehroeffnungen erhalten Sektorschützen, deren Reaktionskräfte auf die Pfeiler gewaltige Armierungen bedingen, die jetzt bereits teilweise montiert sind. Ganz aussergewöhnlich ist auch der rechtsufrige Widerlager-Caisson des Stauwehrs, der bei 6 m Breite 38 m Länge aufweist! Der eine Flusspfeiler, wie die Wehrschwellen pneumatisch fundiert, ist schon auf seiner endgültigen Kote angelangt: 20 m unter Mittelwasser. Die Aare

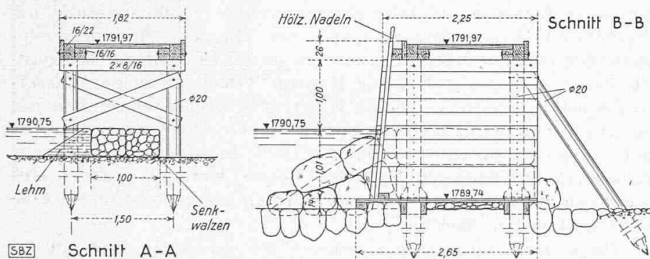


Abb. 5. Schnitte zu Abb. 4 nebenan. — 1:100

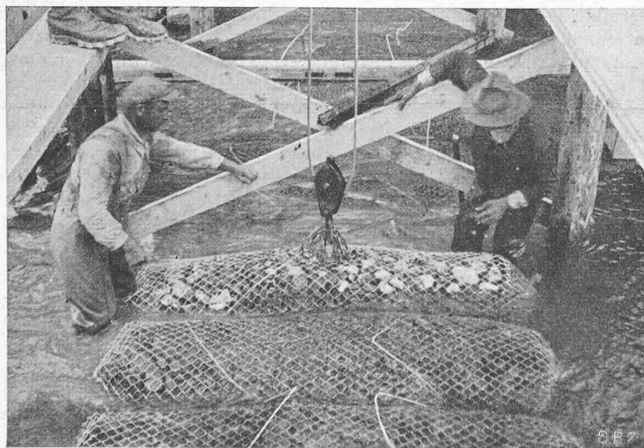


Abb. 8. Einbau der Drahtgeflecht-Senkwalzen

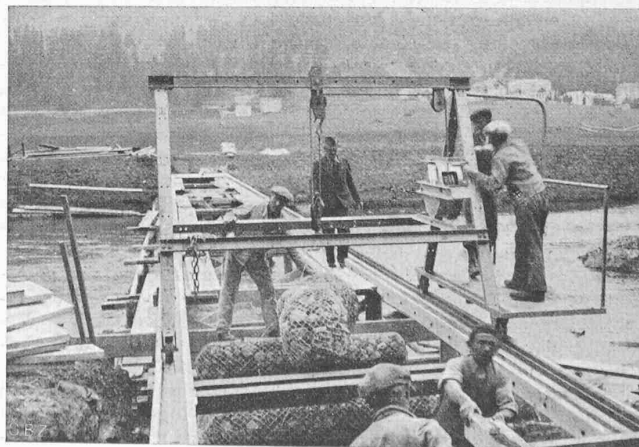


Abb. 9. Transport und Einbau der Senkwalzen