

Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen

Autor(en): **Hunziker-Habich, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **61/62 (1913)**

Heft 14

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30699>

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 Ausdrucke 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: Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen. — Das Wohnhaus A. Bühler in Uzwil. — Zum Gotthardvertrag. — Miscellanea: Ausbau des Simplontunnels II. Schweizerischer Baumeisterverband. Hochspannungen von mehr als 100 000 Volt in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Schutz gegen Missbrauch technischer Zeichnungen. IX. Kongress für Heizung und Lüftung in Köln a. Rh. Künstlicher Kautschuk aus Steinkohle. Schmalspurbahn Biel-Täuffelen-Ins. — Konkurrenzen: Brücke über die

Saar. Bebauungsplan für Frauenfeld. Schulhaus an der Hofstrasse in Zürich. — Nekrologie: G. de Laval. A. Schindler. — Literatur: Electric Traction in Switzerland. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Section neuchâtoise de la S. I. A. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. Tafeln 39 bis 42: Das Wohnhaus A. Bühler in Uzwil.

Band 61.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 14.

Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen.

I. Das Stauwehr.

Von Dipl.-Ing. G. Hunziker-Habich, Rheinfelden.

(Fortsetzung von Seite 171.)

2. Die Pfeiler sind in Zementbeton ausgeführt und vom anstehenden Felsen an mit Quadern und Schichtsteinen aus Granit verkleidet; für die schweizerische Seite kam Granit von der Nordseite des Gotthard und für die badische Seite Granit vom Schwarzwald zur Verwendung; diese Trennung erfolgte zum Zwecke der Vermeidung einer Verzollung des Materials. Da die Landesgrenze mit der Axe des Strompfeilers V zusammenfällt, so weist die linke Hälfte dieses Pfeilers Granit vom Gotthard, die rechte solchen vom Schwarzwald auf. Damit ein vermehrter Zusammenhang im Beton erzielt werde, wurden von der Schwellenhöhe an vertikal Eisenbahnschienen und horizontal Rundisen von 30 mm ϕ in den Beton eingelegt (Abb. 10 bis 12).

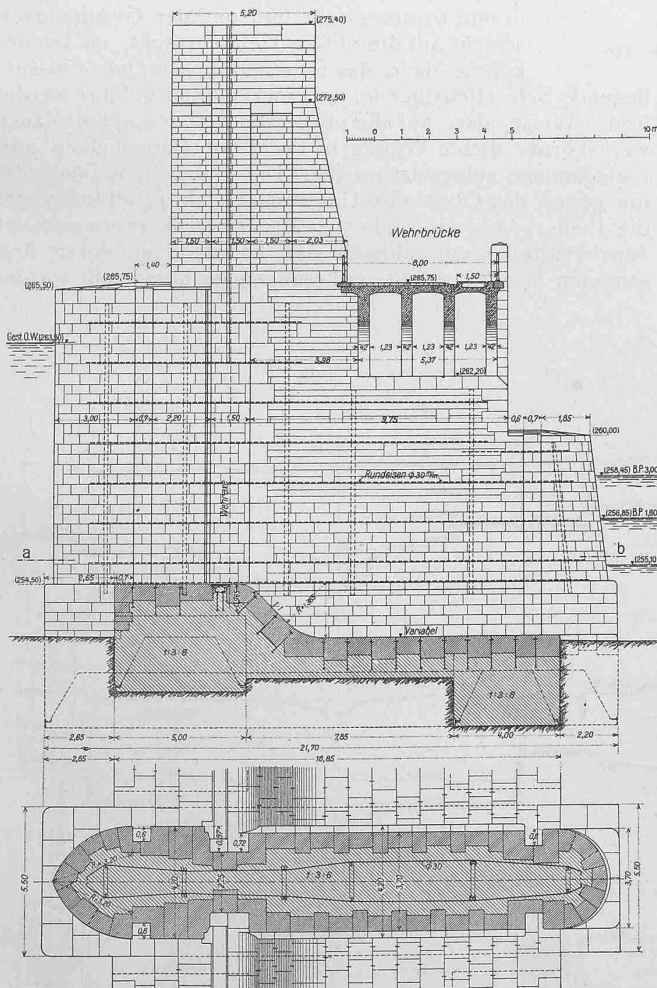


Abb. 10. Strompfeiler und Schwelle. — Masstab 1 : 250.

Die Pfeilercaissons sind 21,70 m lang und 5,50 m breit, entsprechend der Basisfläche der Pfeilersockel. Der Caisson des Landpfeilers links und jene der Strompfeiler I, II und IX bestehen aus Beton mit Eiseneinlagen, während die Caissons der übrigen Pfeiler III, IV, V, VI, VII und VIII aus Eisen hergestellt sind, weil für diese letztern Pfeiler der grösseren Wassertiefe wegen die Caissons auf Gerüsten

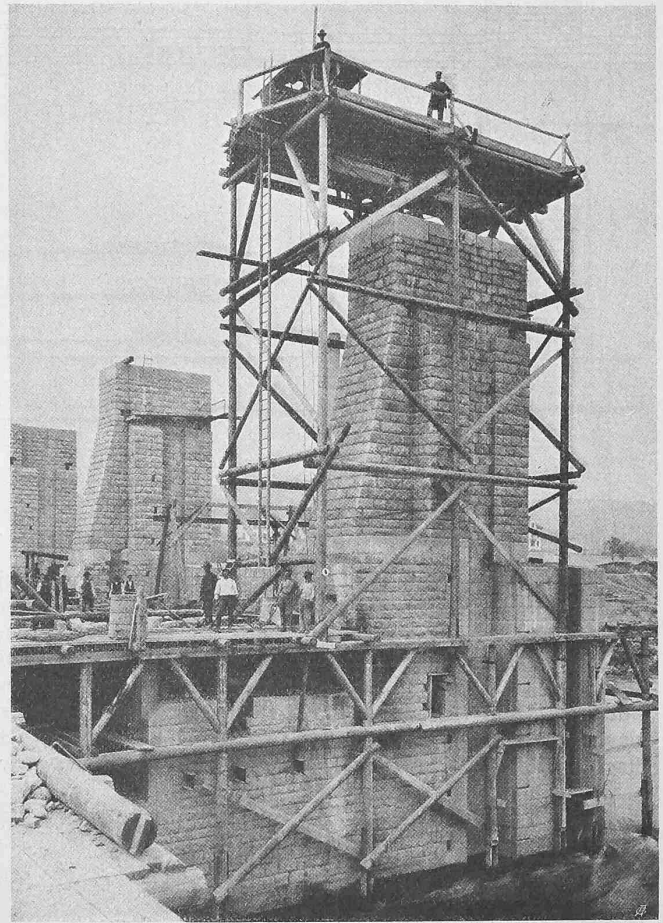


Abb. 12. Pfeiler VIII nach Vollendung des Mauerwerks (17. IX. 09).

aufgestellt und von da auf das Flussbett abgelassen werden mussten; die Betoncaissons konnten auf der vorhandenen oder angeschütteten Kiesbank erstellt werden (Abbildungen 13 bis 16, S. 185). Der tief in den Fels eingelassene Caisson des Pfeilers VI, sowie die Caissons der Unternehmung Alb. Buss & Cie. sind mit Anzug versehen worden und überdecken daher eine grössere Grundfläche als die übrigen.

Die unregelmässige Gestaltung des tragfähigen Felsuntergrundes einerseits und die gegebene Höhenlage zum Ansetzen des Pfeilerschaftes andererseits machte vor der Inangriffnahme der Fundierung Sondierbohrungen notwendig, nach deren Ergebnis die zukünftige Höhenlage der Caissonschnitten jedes einzelnen Bauobjekts von vornherein festgelegt werden konnte. So hat z. B. die Sondierbohrung an der Baustelle des Pfeilers VI harten Fels erst auf der Kote 239,60 erkennen lassen. Um die Caissonkonstruktion nicht zu sehr zu belasten, war vorgesehen, die Absenkung des Pfeilers einzustellen, sobald die Schneide die Kote 242,00 erreicht haben würde und von da ab bis zur Kote 239,60 den Aushub in der Arbeitskammer nach Massgabe des angetroffenen schlechten Felsens (Dolomit) unterhalb der Caissonschnitte unter gleichzeitigem Abdichten der verbleibenden Felswandungen zu bewerkstelligen. Während dieser stückweise in Angriff genommenen und fertiggestellten Arbeit stand der Wasserspiegel des Rheins auf der Kote 257,10, der grösste Ueberdruck betrug somit 17,60 m Wassersäule.

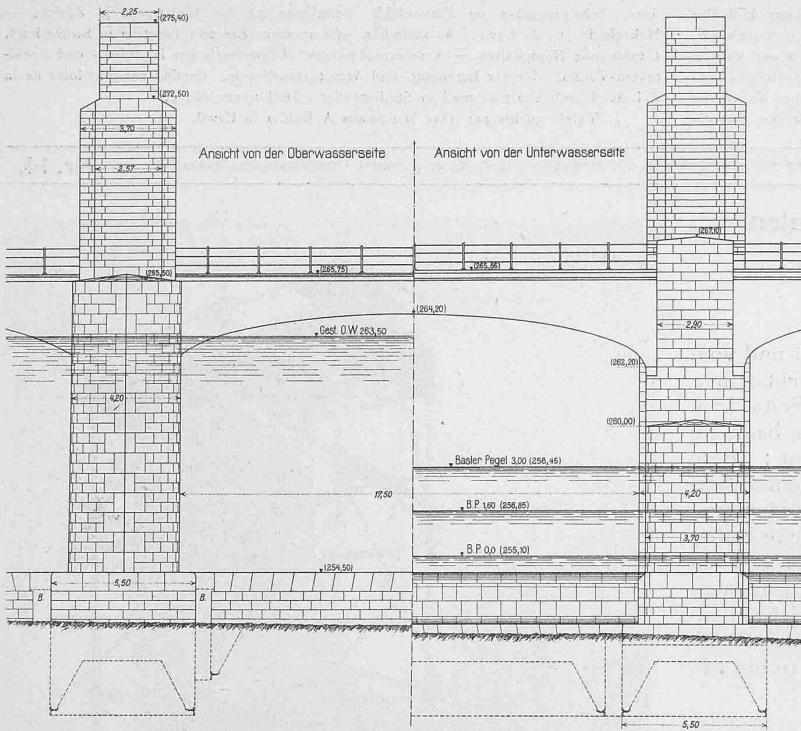


Abb. 11. Stropfpieler und Schwelle, Ober- und Unterwasserseite. — 1 : 250.

Die Gesamthöhe dieses Pfeilers vom Fundament bis zur Abdeckschicht beträgt 35,80 m. Das Hochwasserjahr 1910 hat in die Fundierung des Pfeilers VI eine unliebsame Unterbrechung gebracht, indem die erhöhten Mantelbleche dieses Caissons durch die Strömung weggerissen worden sind, was zum Aufführen des daher überfluteten Pfeilermauerwerks die Hilfe einer Taucherglocke erforderlich machte (Abb. 17, S. 186). Nach Aufführung des Mauerwerks

über Wasser konnte das weitere Absenken normal vor sich gehen.

3. Die Wehrschwellen sind ebenfalls in Zementbeton hergestellt und, wie die Pfeiler, von ungefähr der Felshöhe an mit Granitquadern verkleidet, die mittels in diese eingelassener Dolle und daran gesteckter Flacheisen in den Fundamentbeton verankert sind. Die Endschichten, flussauf- und flussabwärts, zeigen nach oben konvergierenden Fugenschnitt, bieten daher als umgekehrte scheinrechte Gewölbe Widerstand gegen die saugende Wirkung des Wassers. Die Sturzbetten der einzelnen Schwellen liegen auf der vor dem Baubeginn teils durch Messung festgestellten, teils mutmasslich angenommenen mittleren Höhe des im Flussbett bei jeder Schwelle anstehenden Felsens; sie liegen daher unter sich nicht auf gleicher Höhe. Die höchstliegenden Sturzbetten weisen die Oeffnungen 9 und 10 auf mit je 1,0 m Sturzhöhe von der Schwelle aus und das tiefstliegende zeigt die Oeffnung 5 mit 4,80 m Sturzhöhe (Abbildungen 15 und 16, Profil B-B).

Die Ausführung einer Schwelle erfolgte nach Erstellung der benachbarten Pfeiler in zwei Zeitabschnitten. Im ersten wurden die beiden quer zur Flussrichtung angeordneten Caissons (a und b) hergestellt und mit der Granitabdeckschicht auf die nötige Tiefe versenkt, im zweiten konnte dann das zwischen diesen Quer-Caissons liegende Schwellenstück (c) im Trockenem ausgeführt werden in der Weise, dass auf die pneumatisch abgesenkten Mauerwerkskörper dichte Wände in Form von Dammbalken oder Fangdämmen aufgesetzt wurden. Die so erhaltene Baugrube, die gegen das Ober- und Unterwasser, sowie seitlich gegen die Pfeiler, von tief fundierten Mauerwerkskörpern und von Absperrwänden umschlossen war, konnte dann durch Ausschöpfen trocken gelegt und plangemäss hergestellt werden

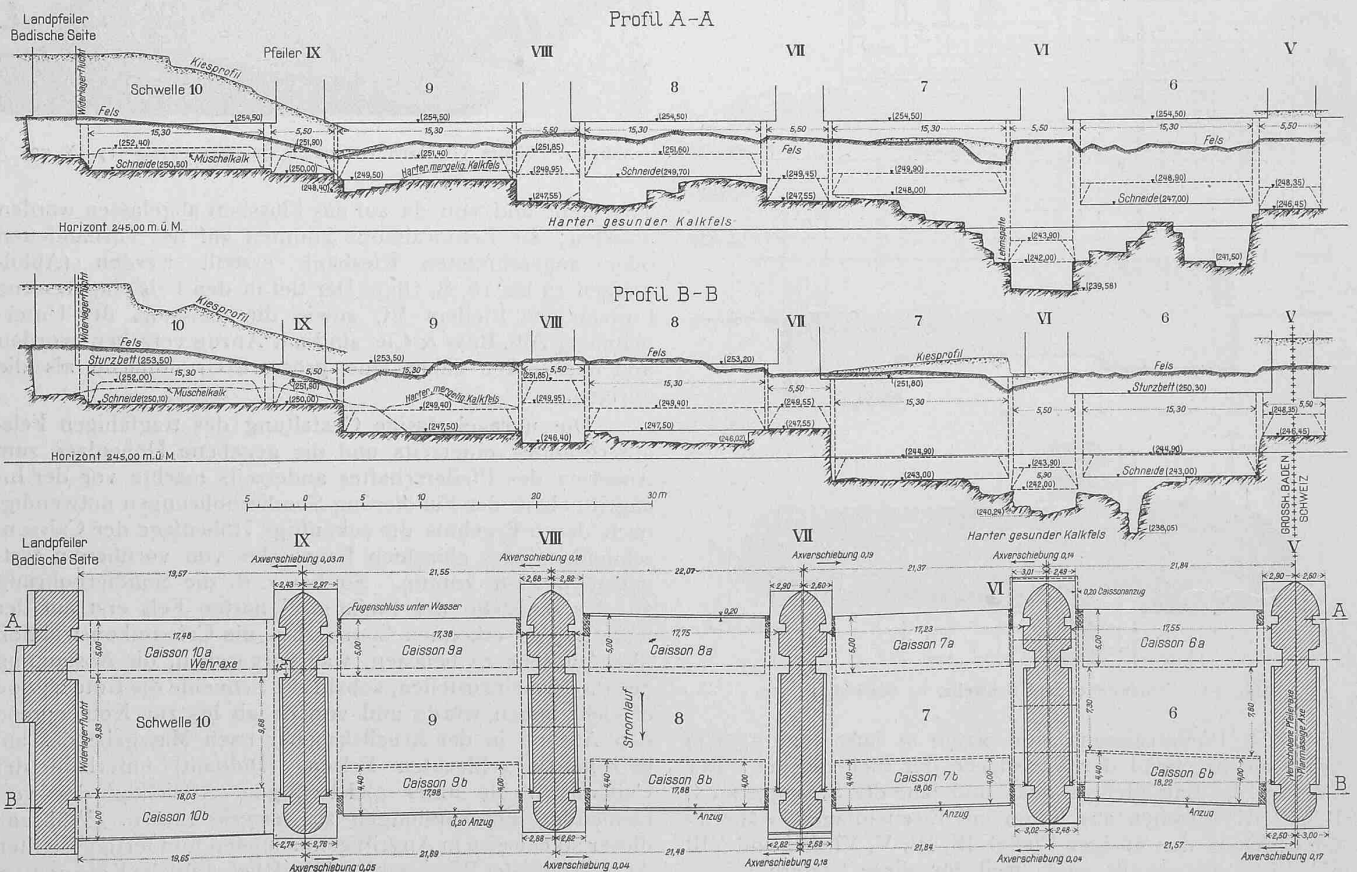


Abb. 15. Fundationsplan der rechten Wehrhälfte. Grundrisse und Längsschnitte durch obere und untere Schwellen-Caissons. — 1 : 600.

Das Stauwehr Augst-Wyhlen.

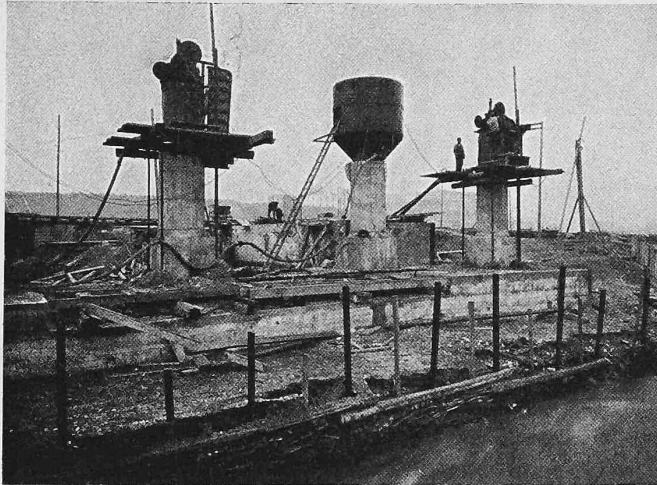


Abb. 14. Eisenbeton-Caisson für Strompfeiler IX, bädische Seite (26. XI. 08).

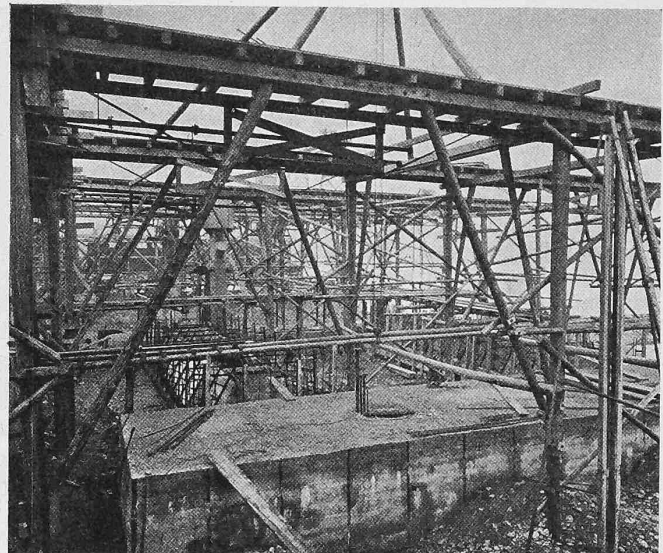


Abb. 13. Eisenbeton-Caissons für den Landpfeiler Schweizerseite und Schwelle Nr. 1 (26. XI. 08).

(Abb. 18 und 19). Einzig in der Schwelle Nr. 5 stiess man bei dieser Ausführungsweise auf besondere Schwierigkeiten, indem hier, unter dem obern Schwellencaisson hindurch, sich durch eine Verwerfungspalte das Wasser Bahn brechen konnte und die Ausführung des Mittelstücks in offener Baugrube unmöglich machte, sodass auch das Mittelstück der Schwelle 5 mit einem festen Caisson (5 c) ausgeführt werden musste (Abb. 16, 21 und 22).

Die Quercaissons sind 15,30 m lang, liessen somit beim Versenken eine Fuge von 45 cm Breite zwischen den benachbarten Pfeilercaissons; die flussaufwärts liegenden Quercaissons sind 5,00 m, die flussabwärts liegenden 4,00 m breit. Bei einer totalen Schwellenlänge von 16,85 m er-

gibt sich die Länge des im Trockenem auszuführenden Mittelstücks mit 7,85 m bei einer Breite von 16,20 m. Der Caisson des Mittelstückes der Schwelle Nr. 5 weist eine Grundfläche von 7,00 x 15,30 m auf. Was das Konstruktionsmaterial der Schwellencaissons anbelangt, so möge erwähnt werden, dass aus Beton mit Eiseneinlagen die Caissons der Schwellen Nr. 1, 2 und 10, aus Eisen dagegen alle übrigen gebaut sind. Mit Anzug sind hergestellt wegen der grossen Versenkungtiefe die flussabwärts liegenden Caissons der Schwellen Nr. 6, 7, 8 und 9, ferner die Betoncaissons der Schwellen Nr. 1 und 2.

Eine schwierige Arbeit hat die Fundierung des untern Sporens der Schwelle 5 dargestellt. Es möge deshalb die

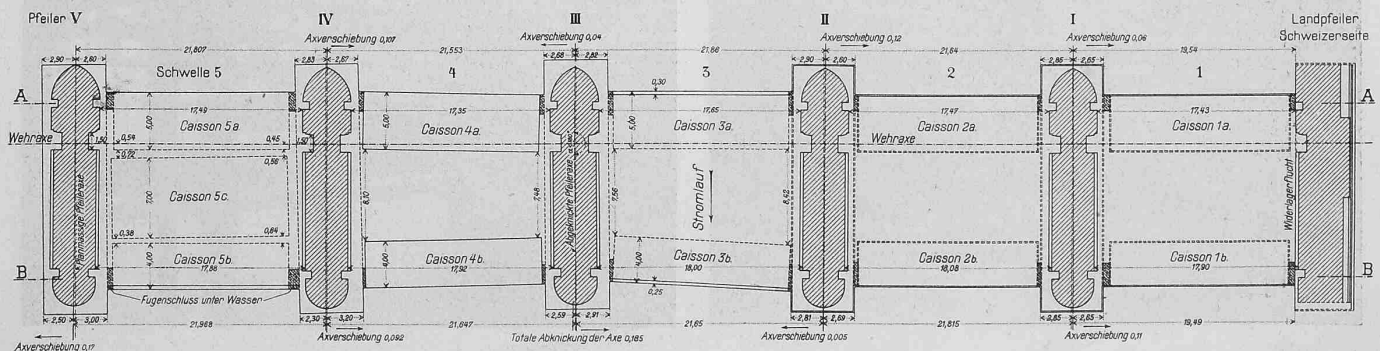
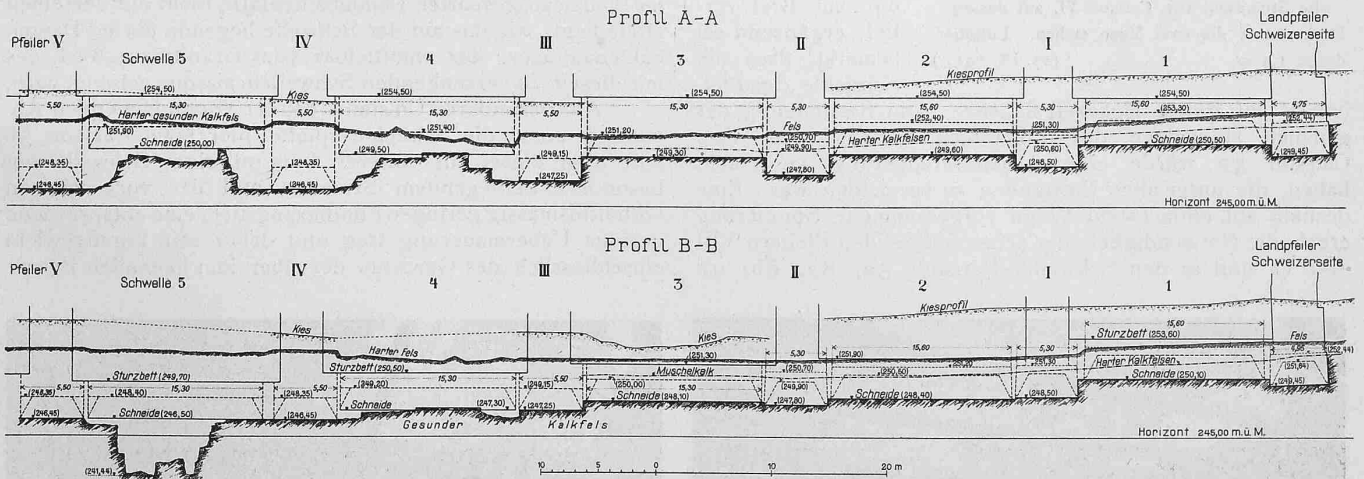


Abb. 16. Fundationsplan der linken Wehrhälfte. Grundriss und Längsschnitte durch obere und untere Schwellen-Caissons. — 1:600.

Ausführung desselben im Caisson 5b im Nachstehenden etwas eingehender erläutert werden.

Als die Schneide des Caisson 5b die planmässige Fundierungstiefe mit Kote 246,50 erreicht hatte, die 5 cm höher liegt als die links und rechts von ihr befindlichen Caissonschneiden der früher fundierten Pfeiler Nr. IV und V, zeigte sich, wie dies auch schon während des Versenkens dieses Schwellencaissons der Fall war, unter dessen Schneide, auf eine Breite von etwa 10 m, Lehm anstehend, anstatt gutem Fels. Der Caisson ruhte lediglich auf der gegen den Pfeiler IV

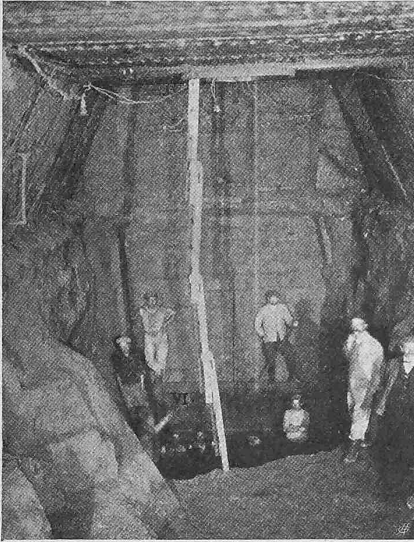


Abb. 17. 6 m unter der Schneide des Caisson 7a, Ansicht desjenigen Teils des Pfeilers VI, der unter der Taucherglocke aufgemauert wurde; darunter die Stirnwand von Caisson VI, auf dessen Deckenkante die zwei Mann stehen. Luftüberdruck 1,4 at. (27. IX. 1911.)

hinliegenden Kopfseite und zwar auf die Länge von etwa 5 m auf gesundem, tragfähigem Muschelkalkfelsen auf, während der ganze übrige Teil des Caissons in mehr oder weniger festgelagertem Lehm steckte, der bei Wasserzutritt zu dünnem Brei zerlief; ergänzend sei bemerkt, dass die Schneide des Pfeilers V auf gutem Muschelkalk sitzt. Die Bestimmung der genauen Höhenlage des tragfähigen Felsens unter dem Caisson 5b würde eine Arbeitsverzögerung verursacht haben, die unter allen Umständen zu vermeiden war. Eine deshalb auf einfachstem Wege vorgenommene Sondierung ergab die Notwendigkeit der seinerzeit bei den Pfeilern VIII und VI und in den Schwellen-Caissons 5a, 8a, 8b, 9a

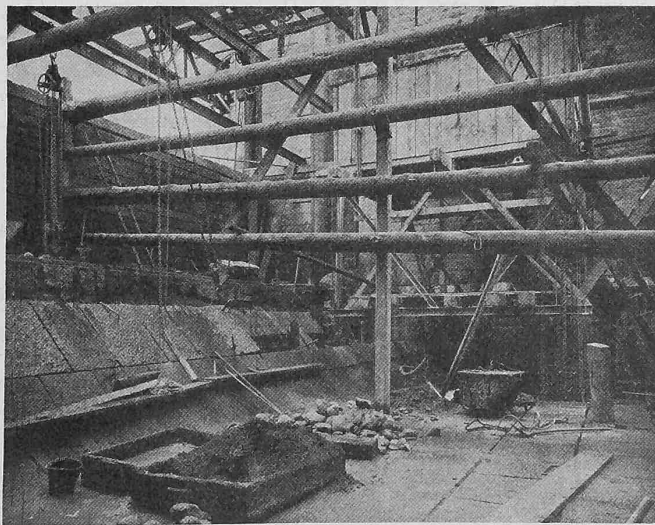


Abb. 23. Quaderverkleidung in Schwelle 7 (29. XII. 11).

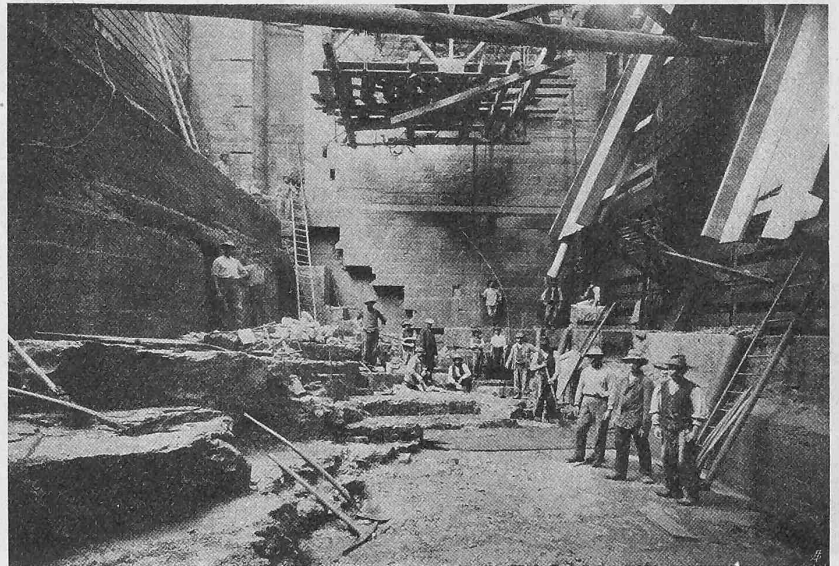


Abb. 18. Fundamentsohle für das Mittelstück der Schwelle Nr. 6, Blick gegen Pfeiler V. (21. V. 1912.)

und 9b, später auch in den Schwellencaissons 6a, 6b, 7a und 7b ausgeführten Fundierung unter die Caissonschneide, nach deren Unterfangung, bzw. Abdichtung gegen den Untergrund. Eine weitere Absenkung des Caissons war aus dem gleichen Grunde wie bei den genannten Schwellencaissons ausgeschlossen.

Die einfache Tieferversenkung des Caissons einer festen Wehrschwelle nach dieser Konstruktion ist nämlich deshalb nicht zugänglich, weil die mit den Pfeilern bereits abgesenkten Quaderschichten die Höhenlage für die ihnen entsprechenden Quaderschichten der Schwelle festlegen. Dies ist deshalb wichtig, weil bei Ausserachtlassung des genannten Umstandes der untere, horizontale Abschluss der im Pfeiler ausgesparten Dammbalkenfalze nicht auf derselben Höhe liegt, wie das auf der Schwelle liegende übrige Dammbalkenaufleger, das unmittelbar vom Granitmauerwerk des mit diesem zu versenkenden Schwellencaissons gebildet wird.

Als besonderer Umstand bei der vorzunehmenden Abteufung unter die Schneide spielte hier beim Caisson 5b mit, dass dieser als unterer Caisson einer Schwelle mit besonders tiefliegendem Sturzbett und der vorgesehenen verhältnismässig geringen Fundierungstiefe eine entsprechend geringe Uebermauerung trug und daher sein Eigengewicht einschliesslich des Gewichts des über ihm liegenden Betons

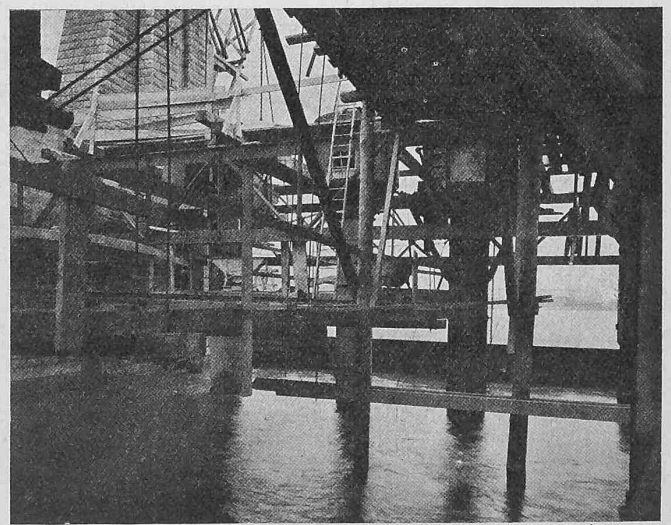


Abb. 21. Pneumat. Fundierung des Mittelstücks, Schwelle 5 (29. XII. 11).

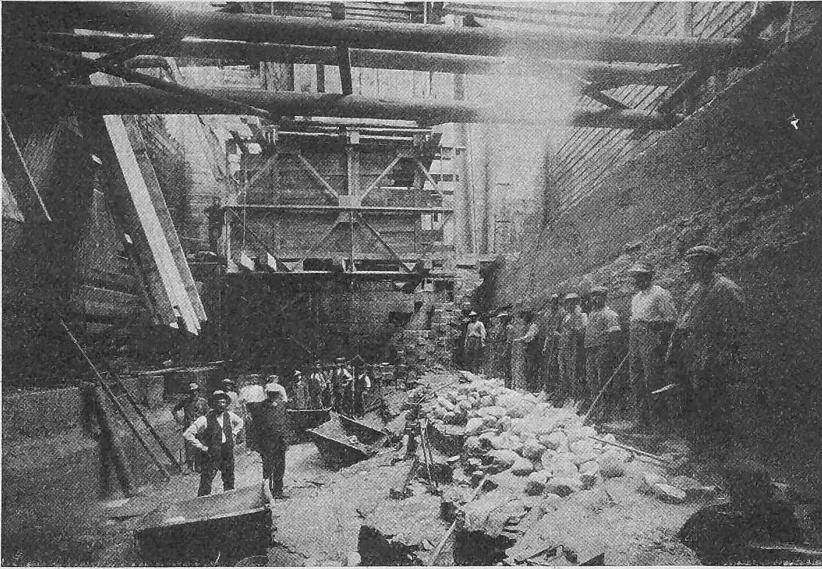


Abb. 19. Fundamentsohle für das Mittelstück der Schwelle 6, Blick gegen Pfeiler VI. (21. V. 1912.)

samt Quadern verhältnismässig klein war. Dieses Gesamtgewicht wurde durch den Auftrieb kompensiert, sobald die Abteufung unter die Schneide das Mass von 0,90 m erreicht hatte. Die weitere Abteufung war also erst nach Aufbringung einer künstlichen Last möglich. Bei der vorhandenen Caissonoberfläche von rund 60 m² entsprach jedem weiteren Meter Mehrtiefe eine auf den Caisson aufzubringende Auflast von effektiv rund 60 t und da ausser den bereits erreichten 90 cm Tiefe noch mindestens 2,0 m abzuteufen vorgesehen war, musste man von vornherein mit mindestens 120 t aufzubringender effektiver Auflast rechnen. Diese musste, wenn wegen der Lage der Verhältnisse die Fundierung etwa noch tiefer ausgeführt werden sollte, nach Massgabe dieser Abteufung, noch vergrössert werden können. Das Beschaffen und Aufbringen der Auflast durfte zudem die Ausführung der Fundierung weder wesentlich hindern, noch verzögern.

Da die Mauerwerksoberfläche tief, etwa 8 m unter dem damaligen Wasserspiegel lag, so hätte bei Auflast mittels Steinmaterial dieses nur mit dem um den Auftrieb von 1 t/m³ seines Volumens verminderten Gewicht, d. h.

Masseln abgesehen werden musste.

Die Ueberlegung führte dann zum Anbringen der Auflast in Form von Beton, den man mittels Eisenbahnschienen und Rundeisen an den Konsolen im Innern des Caisson verankerte und der, weil im Caisson-Innern angebracht, mit seinem spezifischen Gewicht voll zur Geltung kam; überdies stellte dieser Beton ein Stück des ohnehin einzubringenden Kammerbetons dar. Diese Belastung wurde zuerst in dem gegen den Pfeiler IV hin gelegenen Kopfstück der Arbeitskammer hergestellt. Zur

weitere Sicherheit wurden zuvor Ankereisen rund 1,50 m tief in den dort guten Felsen eingelassen und mit einbetoniert. Von der gegen den Pfeiler IV hin liegenden Stirnwand des Caisson bis zu dem etwa 3,30 m davon liegenden Steigrohr der Personenschleuse wurde die ganze Arbeitskammer auf diese Weise einbetoniert, bzw. mit dem Füllbeton des Caisson belastet. Das Gewicht dieses Betons betrug rund 50 Tonnen.

(Forts. folgt.)

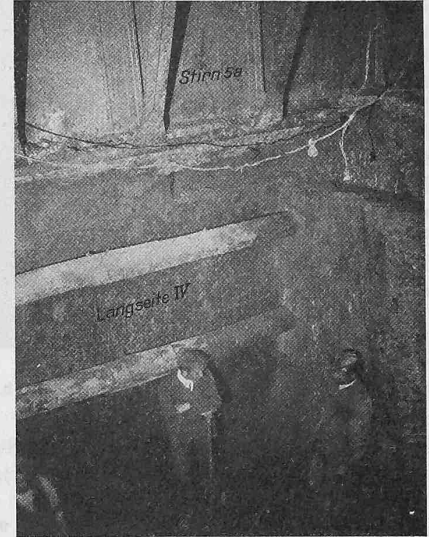


Abb. 20. Fundamentaushub unter der Schneide im Schwellen-Caisson 5a; Blick gegen den Pfeiler-Caisson IV. (Mai 1911.) (Die Aufnahmen zu Abb. 17 und 20 stammen von Herrn Ing. Hermann Gamper, Bauführer der Unternehmung Cd. Zschokke.)

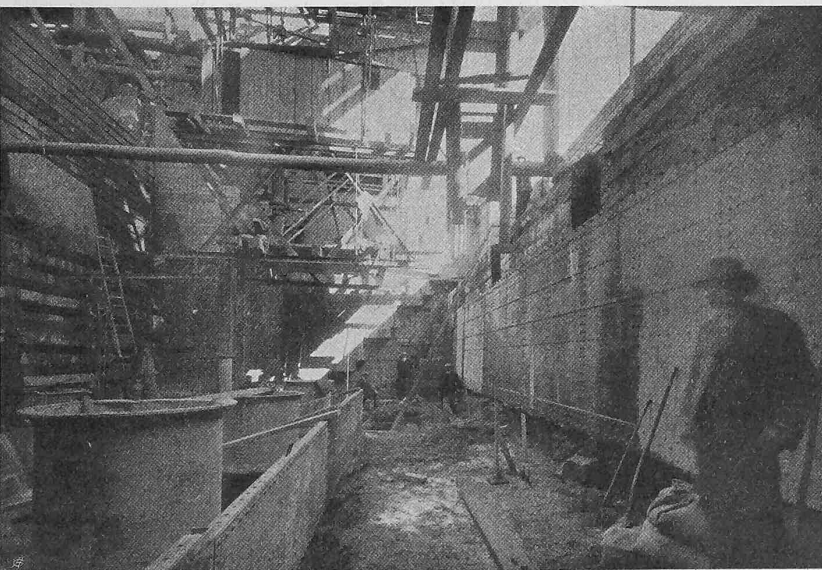


Abb. 22. Trockengelegtes Mittelstück der Schwelle 5 mit den Kaminen des abgesenkten Caissons 5c; links Dammbalkenabschluss gegen das Unterwasser, rechts Längswand und Schneide des Caissons 5a. (13. IV. 1912.)

Das Wohnhaus A. Bühler in Uzwil.

Architekten *Pfleghard & Häfeli*, Zürich.
(Mit Tafeln 39 bis 42.)

In den Jahren 1907 und 1908 hat sich einer der Inhaber der Maschinenfabrik Gebrüder Bühler in Uzwil bei St. Gallen ein Wohnhaus erbauen lassen, das in verschiedener Hinsicht bemerkenswert und vorbildlich ist. Das Haus liegt an erhöhter Stelle, von der aus der Blick gegen Südosten über die wenig entfernten Gebäulichkeiten der Fabrik schweift. Es war der