

Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 18

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30712>

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. — Wettbewerb Frauenarbeits-
schule Basel. — Beitrag zur Frage der Verbesserung des schweiz. Strassenbahnnetzes. —
Die Wiederherstellung der Bieler Stadtkirche. — Miscellanea: Die LIV. Hauptversamm-
lung des Vereins deutscher Ingenieure. Kraftwerksausnutzung im Grossbetriebe von
Licht- und Kraftversorgungen. Vertrustete Wissenschaft. Schadenfeuer im Kraftwerk

Wyhlen. Der Schweizerische Elektrotechnische Verein. — Literatur: Wasserkraftanlagen.
Testo-Atlante delle Verrovie Tramvie italiane. Technische Hydrodynamik. —
Nekrologie: Gabriel von Seidl. R. O. Rieter-Dölly. — Konkurrenzen: Katholische
Kirche und Pfarrhaus in Lausanne. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung.
Tafel 50 und 51: Die deutsche Stadtkirche in Biel.

Band 61.

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

Nr. 18.

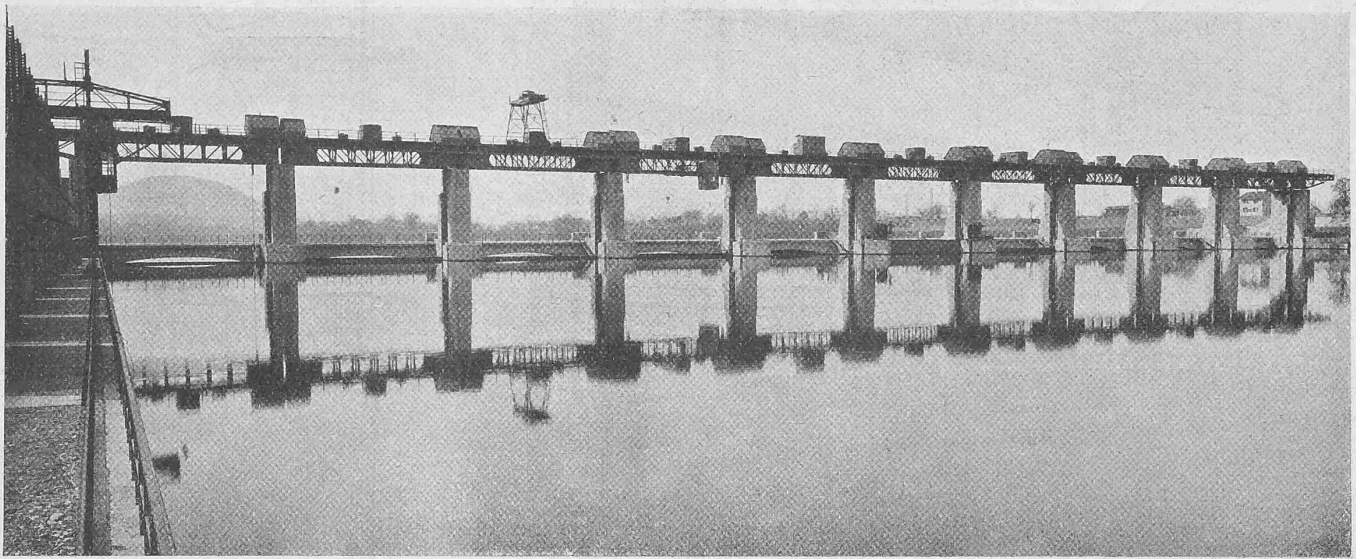


Abb. 31. Ansicht des Stauwehrs (Oberwasserseite) vom linken, schweizerischen Ufer aus (Aufnahme vom 7. März 1913).

Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen.

I. Das Stauwehr.

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

(Fortsetzung von Seite 198.)

5. *Der Dienststeg.* Auf den Pfeilerkrönungen ruht der eiserne Dienststeg in Fachwerkkonstruktion mit Bohlenbelag von 8,05 m Breite (Abbildungen 31 und 32). Seine beiden Hauptträger haben eine Höhe von 2,62 m; sie liegen 4,0 m voneinander und tragen seitlich Konsolen, flussaufwärts von 2,10 m und flussabwärts von 1,95 m Ausladung. Die flussaufwärts liegende Konsole ist wegen der von ihr aufzunehmenden grösseren Belastung durch den Dammbalken-Transportkran stärker gehalten, als die flussabwärts liegende; das nämliche gilt natürlich auch bezüglich der beiden Hauptträger.

Der Dienststeg ist über die Auflager an den beiden Landpfeilern um je 6,90 m auskragend verlängert, damit der auf ihm verkehrende Bockkran die bis zum Stauwehr transportierten, auf den Vorplatz landeinwärts der Landpfeiler gelagerten Montagebestandteile der Windwerke usw.,

dieselbst unmittelbar in Empfang nehmen, hochheben und zur Verwendungsstelle auf dem Dienststeg bringen kann (Abbildung 33). Zu diesem Zwecke ist der Bohlenbelag dieses letztern an den beiden Auskragungen teilweise weggelassen; die so entstehenden Oeffnungen sind mit einem Geländer umgeben. Mit den Auskragungen war ferner die Möglichkeit verbunden, die zu Reparaturzwecken während des Betriebes in eine Wehröffnung später etwa einzusetzenden Elemente des obern Dammbalkenabschlusses mittels eines Laufkrans am Land in Empfang zu nehmen. Der Dienststeg trägt daher eine bis ans Ende der Auskragungen reichende, oberwasserseitig liegende Bahn für den genannten Dammbalken-Transportkran.

6. *Die Schützen.* Durch die zehn Schützen von je 18,70 m theoretischer Stützweite und 9,0 m Höhe wird der Oberwasserspiegel so reguliert, dass er auf der konstanten Höhe 263,50 m bleibt. Bei Niederwasser und vollbelasteten Kraftzentralen wird die gesamte (abgesehen von der zum Betrieb der Fischpässe erforderlichen) Wassermenge des Rheins durch deren Turbinen strömen; die zehn Schützen werden in diesem Falle bis auf die Wehrschwelle abge-

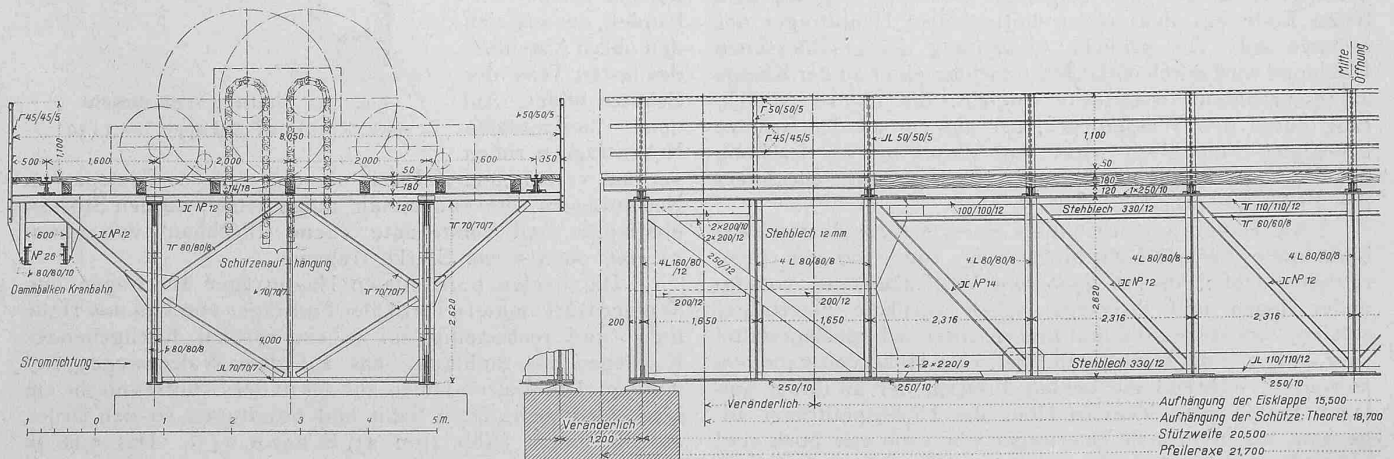


Abb. 32. Dienststeg, Teilansicht und Schnitt 1:100. — Der Pfeilerabstand ist veränderlich (im Mittel 21,7 m).

Das Stauwehr der Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen.

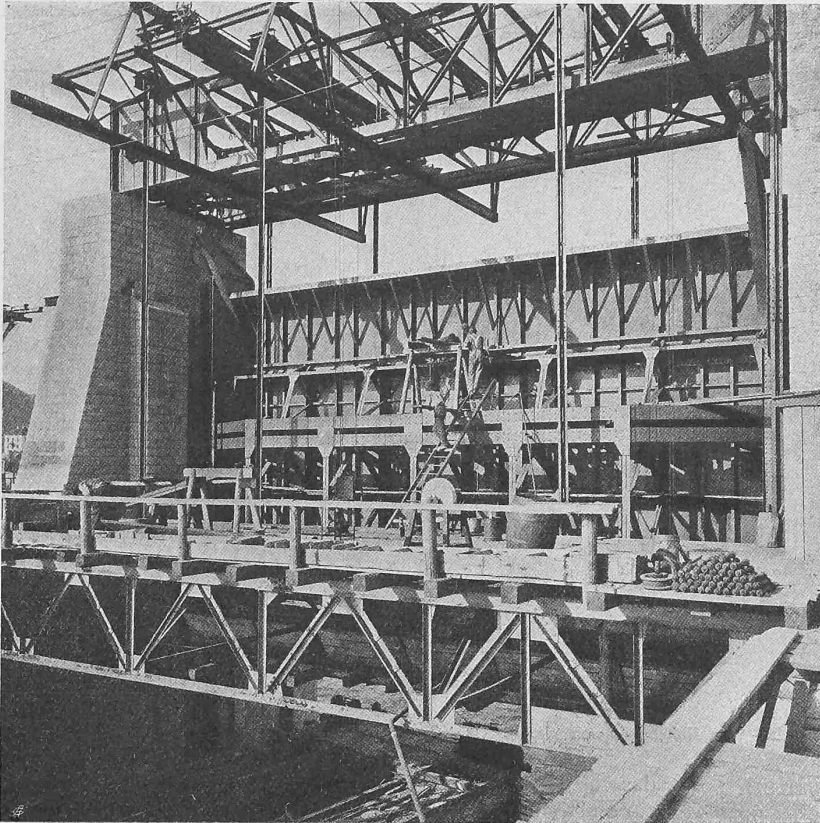


Abb. 35. Montage der Schütze mit Eisklappe in Wehrröffnung Nr. 1 (20. V. 10).

lassen sein; die Schützenoberkante ist dann bündig mit dem gestauten Oberwasserspiegel.

Der obere Teil der vier Schützen Nr. 1, 4, 7 und 10 ist als umlegbare *Eisklappe* von 15,82 m Länge und 2,46 m Höhe gebildet; die Ueberflutungshöhe bei umgelegter Klappe beträgt 2,00 m (Abbildungen 34 bis 38). Diese Eisklappen sollen dazu dienen, Eis, Holz und andere Schwemmsel über die Schütze abzuführen; ihre wichtigere Aufgabe aber ist die Regulierung geringfügiger Schwankungen der Oberwasserhöhe (Abbildung 38). Im Ruhezustand ist die hochgestellte Eisklappe an der Schütze mittels zweier Riegel festgehalten (Abb. 36 u. 39 rechts), die, damit sie sich nicht selbsttätig bewegen, mit Schraubenspindeln an ihre seitlichen Führungen angepresst sind; die Bewegung dieser Spindeln und der Riegel geschieht von Hand. Die Drehung der Klappe erfolgt um sieben Drehbolzen, deren Lager an der Schütze befestigt sind; die ganz umgelegte Eisklappe liegt mit dem freien Ende auf dem obern horizontalen Hauptträger der Schütze auf. Die seitliche Abdichtung der geschlossenen Eisklappe wird durch einfachen Anschlag einer an der Klappe aufgeschraubten Bronzeleiste erreicht, die untere Abdichtung durch den Wasserdruck, der auf ein an der Schütze befestigtes Federblech wirkt und dieses bei der Drehung der Eisklappe an die untere, zylindrisch geformte Blechhaut der Eisklappe presst.

Als Haupttragkonstruktion einer *Schütze* dienen zwei horizontale Fachwerk-Zwillingsträger von 2400 mm theoretischer Höhe, die in 3300 mm Vertikalabstand voneinander liegen und ihrerseits sieben vertikale Querträger stützen, von denen die fünf innern unter sich gleichgestaltet sind und, wie die Horizontalträger, eine Höhe von 2400 mm aufweisen, während die beiden äussern, der an ihrem Auflager bestehenden kleinere Höhe der Horizontalträger angepasst, als *abnormale* Querträger nur 1200 mm hoch sind (Abbildung 39). Auf die vertikalen Querträger sind horizontale Nebenträger verschiedener Konstruktion abgestützt;

der unterste, mit dem horizontalen eichenen Abdichtungsholz hat die Form eines \square , der mittlere, in der Mitte zwischen den beiden Horizontalträgern, ist ein H -Eisen und über dem obern Hauptträger sind bei den Schützen ohne Eisklappe drei Horizontalträger gelagert, bei jenen mit Eisklappe dagegen nur ein solcher vorhanden, der zugleich den obern Abschluss des festen Teils der Schütze bildet. Auf den horizontalen Nebenträgern ruhen vertikal verlaufende Z-Eisen als ein weiteres System von Nebenträgern, die endlich die aufgenietete, an den Stössen überlappte und verstemte ebene Blechhaut von unten 11 mm, oben 7 mm Stärke tragen.

Die beiden horizontalen Hauptträger übertragen den Wasserdruck mittels vertikaler Endträger von 832 mm Höhe links- und rechtsseitig auf je ein vertikal durchgehendes Kipplager aus Stahlguss, das auf dem Walzenwagen frei aufliegt. Die Walzen laufen auf der in der Schütznische am Mauerwerk befestigten Bahn und übertragen so den Druck auf die Pfeiler (Abb. 40 u. 41, S. 242 u. 243). Das 5,16 m lange Kipplager ist 420 mm breit und 75 mm stark; es ist mit dem vertikalen Endträger der Schütze durch Schrauben

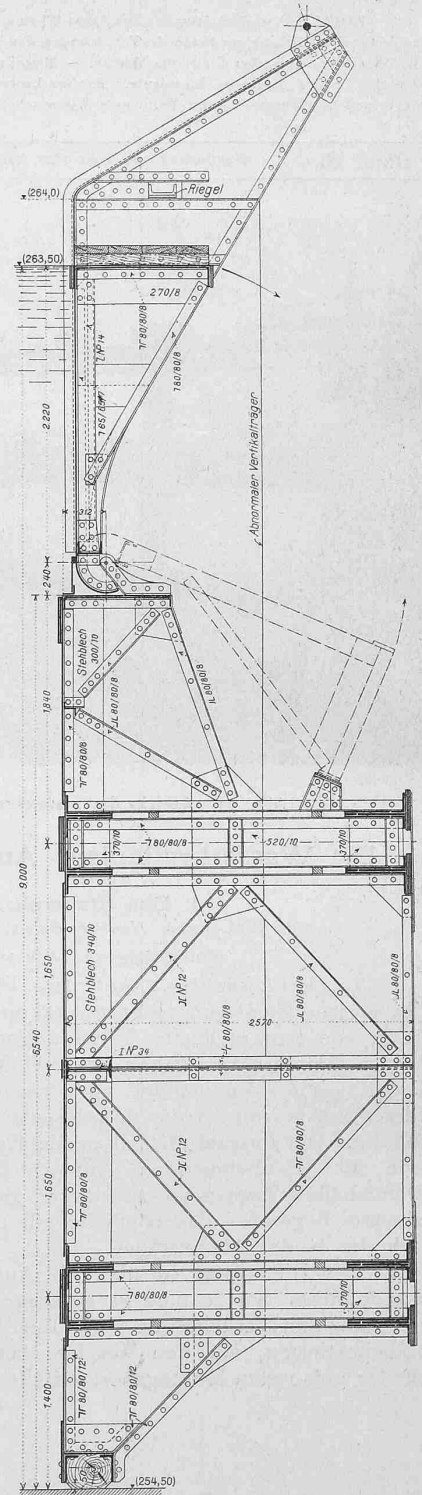


Abb. 34. Mittlerer Vertikalschnitt einer Schütze mit Eisklappe. — 1 : 50.

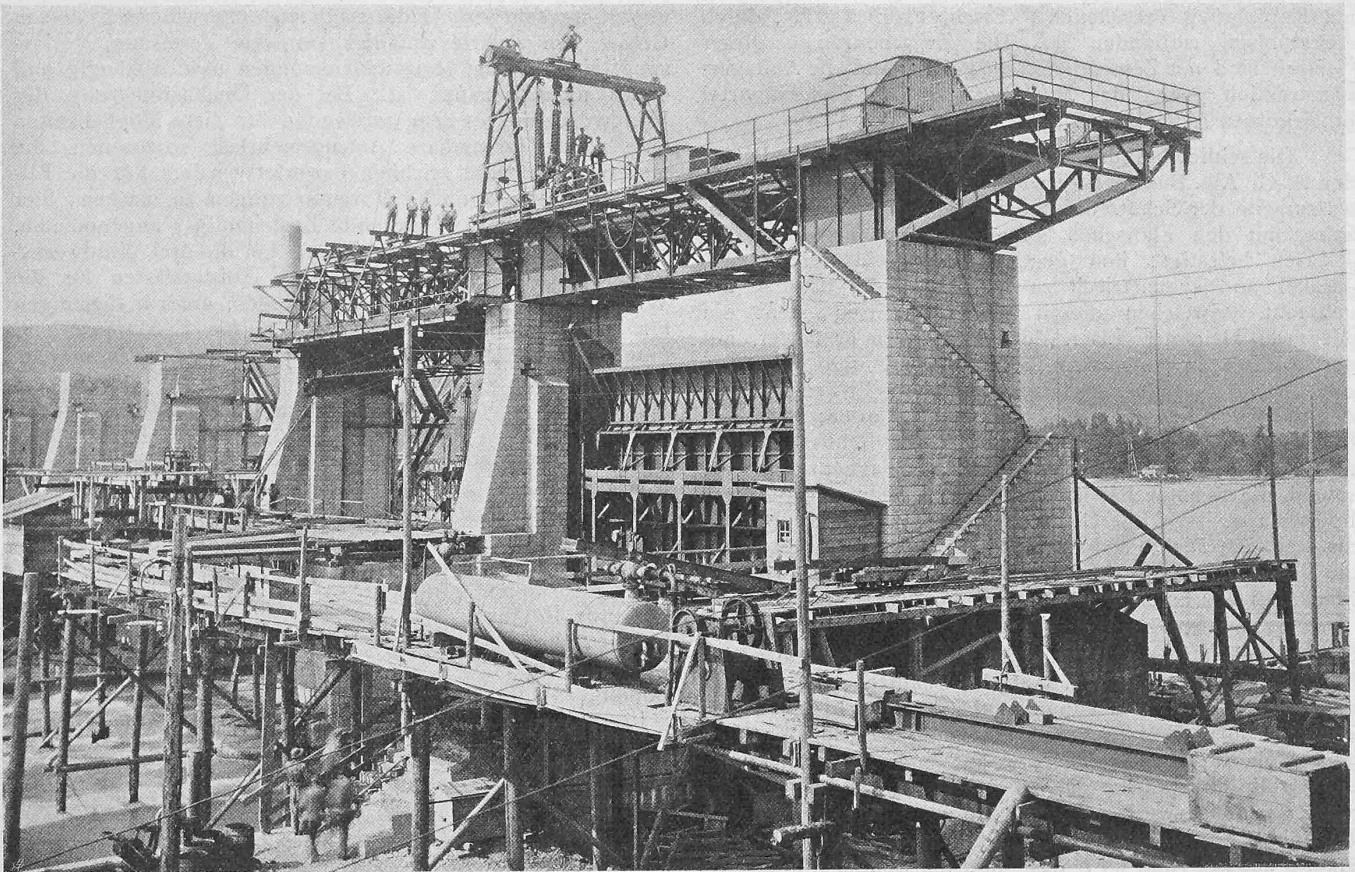


Abb. 33. Schütze der Oeffnung Nr. 1; über Pfeiler I der Bockkran mit einer der vier Schützen-Aufzugketten (14. VII. 1910).

mit versenktem Kopf lose verbunden. Eine auf dem Endträger der Schütze festgenietete Stahlplatte von $210/15$ mm überträgt den Auflagerdruck unmittelbar auf die vertikale Zylinderfläche des Kipplagers; die Pfeilhöhe der Zylinderfläche beträgt 10 mm bei 230 mm Sehnenlänge. Die ebene Fläche des Kipplagers ruht auf dem Walzenwagen auf, d. h. direkt auf den 22 Walzen desselben. Jeder Walzenwagen ist an zwei, an seinem obern Ende eingebauten Rollen, über die zwei Drahtseile führen, frei aufgehängt. Das eine Ende dieser Drahtseile ist an der Schütze, das andere mittels Federn am Dienststeg befestigt.

Die Walzen bestehen aus Stahlguss, haben einen Durchmesser von 220 mm und sind, wie das Kipplager, 420 mm breit. Ihre Achsen haben 46 mm Durchmesser und sind in einem aus \square - und Z-Eisen gebildeten Rahmen gelagert; da dieser aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist, können einzelne Rollen ausgewechselt werden, ohne dass der ganze Rahmen demontiert wird. Der statischen Berechnung der Walzen wurde die Voraussetzung zugrunde gelegt, dass sich der Auflagerdruck eines Horizontalträgers bei jedem Auflager auf fünf Walzen verteile. Die Walzenbahn wird von einer $420/30$ mm Stahlplatte gebildet, die

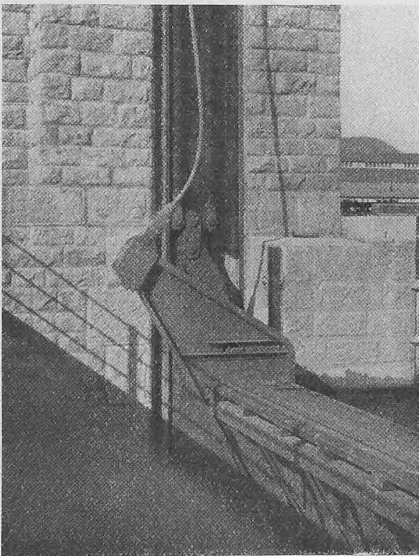


Abb. 36. Aufgestellte und verriegelte Eisklappe in Oeffnung 1; Schütze angehoben (15. II. 13).

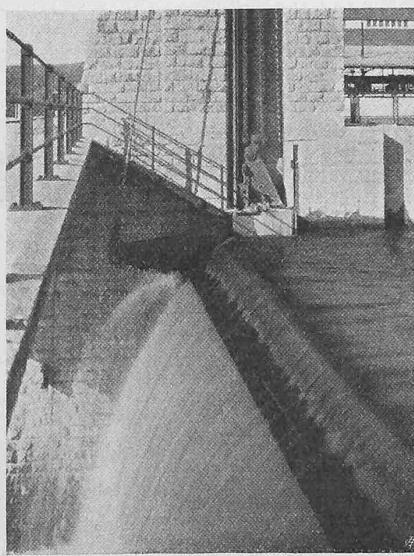


Abb. 37. Umlegen der Eisklappe in Oeffnung 4 (15. II. 13).

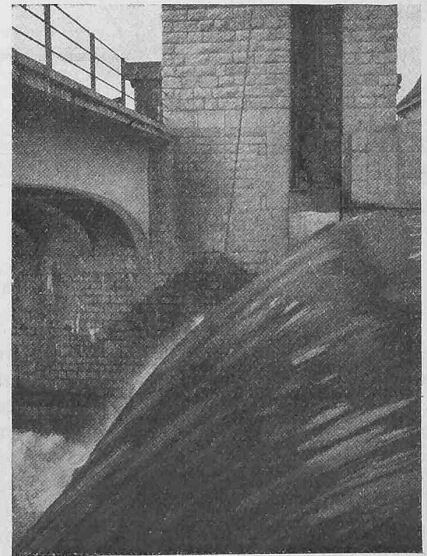


Abb. 38. Ganz umgelegte Klappe Nr. 10. Ueberlaufmenge 100 m³/sek (25. III. 13).

mit dem Mauerwerk durch Vermittlung von vier, beidseitig mit Kopfplatten versehenen [-Eisen, Profil 142/85, durch Ankerbolzen verbunden ist. Die Zwischenräume dieser [-Eisen sind mit Zementbeton ausgefüllt, und die Auflagerkonstruktion gegen das Mauerwerk ist mit Zementmörtel hintergossen (Abb. 41).

Die seitliche Abdichtung der Schützen ist nach Patent der A.-G. Alb. Buss & Cie. wie folgt erzielt: An der Oberwasserseite der Schütznische ist am Mauerwerk ein vertikales, mit den Flanschen gegen die Schütze gerichtetes [-Eisen befestigt; ihm gegenüber ist ein ebensolches, parallel und symmetrisch zu jenem, an der Schütze angebracht. Zwischen diesen beiden [-Eisen steht ein mit zwei kleinen [-Eisen der Länge nach armerter, mit der Schütze in vertikalem Sinn federnd und quer verschiebbar verbundener Dichtungsbalken aus Eichenholz, der den Weg der Schütze mitmacht und unten an das an beiden Enden entsprechend geformte horizontale Schwellen-Dichtungsholz durch das Gewicht der Schütze angepresst wird, sobald die Schütze bei ihrer Abwärtsbewegung die untere Endstellung, bezw. die Grundschwelle erreicht hat. Der auf das seitliche Dichtungsholz wirkende Wasserdruck erzeugt die Dichtung zwischen diesem Holz und den pfeilerseitigen Flanschen der [-Eisen (Abbildung 40 und 41).

Da der Walzenwagen nicht bis ans untere Ende der Schütze reicht, übt bei gewissen Stellungen desselben der Wasserdruck ein Moment auf die Schütze aus, mit der untersten Walze als Drehpunkt; damit die Schütze hierbei von den obern Walzen nicht vollständig abgehoben werde, ist am obern Schützenende eine auf einer Feder gelagerte Gegenrolle angebracht, die bei der Schützenbewegung auf einer, am Mauerwerk der Schütznische befestigten Flusseisenplatte läuft. — Das Gewicht einer Schütze mit Eisklappe beträgt rund 93 t, dasjenige der Schützen ohne Eisklappe rund 84 t.

7. Die Windwerke zum Aufziehen der Schützen und Eisklappen sind für elektrischen und für Handantrieb ein-

Bei jeder Aufwärtsbewegung der Schütze ist auch ein unvorhergesehener Widerstand zu überwinden, dessen Grösse von vielerlei Zufälligkeiten, wie Vereisung, Verkieung, Versandung, Holzeinklemmungen usw. abhängig und daher nicht bekannt ist. Bei der Dimensionierung der Windwerke war es aber notwendig, für diese Möglichkeiten eine nicht bestimmbare Aufzugsmehrlast vorzusehen, die mit etwa 32 t wohl reichlich bewertet wurde. Für die Eisklappen waren ähnliche Voraussetzungen zu machen; hier wurde die unvorherzusehende Last mit 3 t angenommen, sodass sich folgende Aufzugslasten für die drei Windwerkstypen ergeben, wobei unter a die Aufzugslasten für die Windwerke der Schützen mit Eiskappen, unter b diejenigen für die Windwerke der Schützen ohne Eisklappen und unter c diejenigen für die Eisklappenwinden zusammengestellt sind.

	Aufzugslasten in Tonnen		
	a	b	c
Schützenkonstruktion	81,0 t	84,0 t	— t
Eisklappe	12,0	—	5,7
Holzbestandteile	2,2	2,4	0,8
Armaturen	3,6	3,6	—
Ketten und Drahtseile	12,0	9,0	2,2
1/2 Walzenwagen	4,3	4,3	—
Rollende Reibung	4,0	4,0	—
Reibung der Abdichtung	8,0	8,0	—
Wassergewicht	65,5	—	24,3
Zufällige Widerstände	32,4	32,7	3,0
Zusammen	225,0 t	148,0 t	36,0 t

Da bei den Schützen mit Eisklappen das Gewicht des überströmenden Wassers nur ausnahmsweise mit seiner vollen Last von 65,5 t gehoben werden muss, so wurde zum Heben der grössten Last von 225 t eine mindestens vierfache Sicherheit in den Tragkonstruktionen als hinreichend erachtet. Bei fünffacher Sicherheit ergab dies für ein Windwerk der Schützen mit Eisklappen eine der Berechnung desselben zugrunde zu legende einseitige Be-

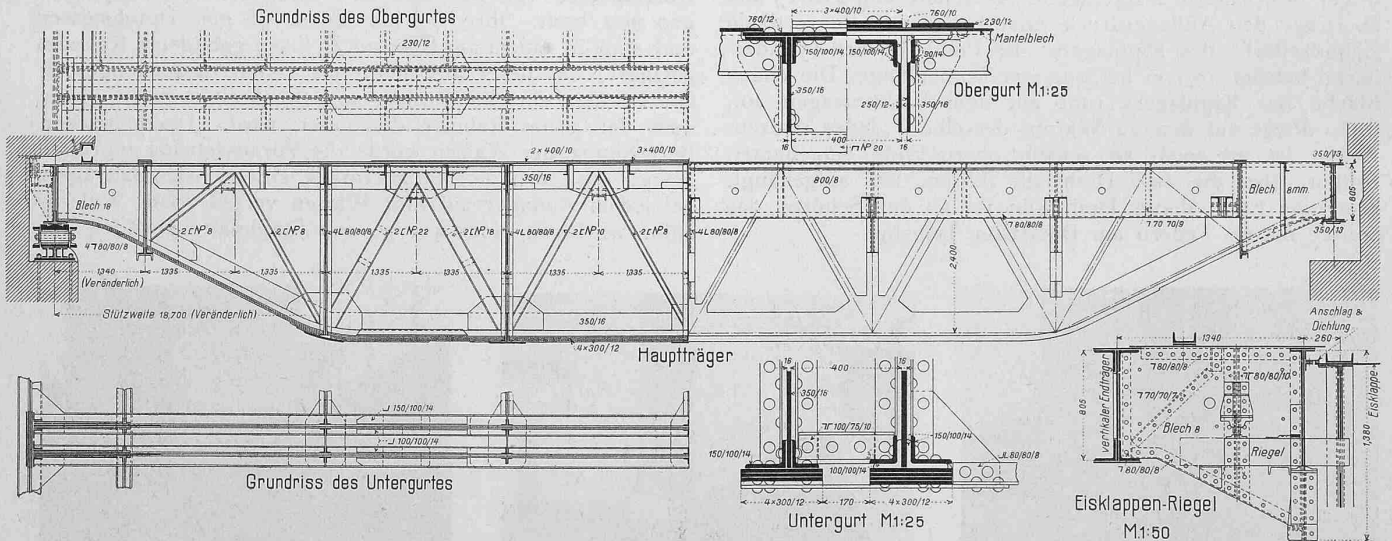
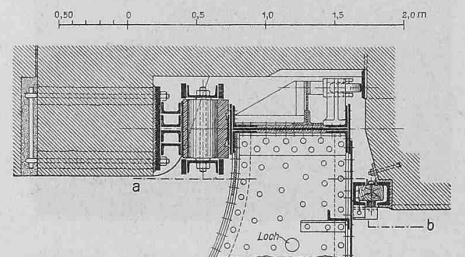


Abb. 39. Horizontaler Schützenhauptträger 1 : 100, Einzelheiten 1 : 25. — Eisklappen-Riegel (rechts) 1 : 50.

gerichtet. Da sie einen Hauptbestandteil des Wehres bilden, wurde ein besonderes Augenmerk auf deren unter allen Umständen genügende Leistungsfähigkeit gerichtet. Mit der Schütze sind die Armaturen, die Ketten und Drahtseile und je das halbe Gewicht eines Walzenwagens hochzuziehen; ausserdem ist die durch den Wasserdruck entstehende rollende Reibung der Walzen und die gleitende Reibung der seitlichen Abdichtungen zu überwinden. Ferner ist bei den Schützen mit Eisklappen in Ausnahmefällen auch das Gewicht des bei umgelegter Eisklappe über die Schütze strömenden Wassers zu heben.

Abb. 41.
Walzenwagen
mit Kipplager;
Gegenrolle und
seitl. Dichtungsbalken.
1 : 50.



Seitliche Dichtung nach Patent A.-G. Alb. Buss & Cie., Basel.

lastung von je 180 t, für ein Windwerk der Schützen ohne Eisklappen 148 t und für die Eisklappen 36 t. Sowohl die Schützen als auch die Eisklappen werden je von dem zugehörigen Windwerk in Bewegung gesetzt. Jedes Windwerk ist sowohl mit elektromotorischem wie mit Handantrieb ausgerüstet; beim Versagen der elektrischen Einrichtung oder bei Stromausfall wird das Motorvorgelege aus- und der Handantrieb eingerückt. Laut Konzessionsvorschrift müssen in ihrer höchsten Lage die Unterkanten

der Schützen 1,5 m über dem gestauten Oberwasserspiegel sich befinden. Dies bedingt eine Hubhöhe von 10,5 m. Seitens der beteiligten Uferstaaten, der Kantone Aargau und Baselland und des Grossherzogtums Baden, wurde ferner vorgeschrieben, dass die Geschwindigkeit, mit der die Schützen von Hand aufgezogen werden können, in der Stunde mindestens 0,5 m betragen müsse.

(Forts. folgt.)

Wettbewerb Frauenarbeitsschule Basel.

Als Abschluss unserer Darstellung des Wettbewerbs-Ergebnisses auf den Seiten 214 bis 219 der vorletzten Nummer veröffentlichen wir heute auf den Seiten 244 und 245 die hauptsächlichsten Bestandteile des an vierter Stelle (mit dem V. Preis) ausgezeichneten Projektes Nr. 13b „Lichtfrage“, des Herrn Architekt *Emil Faesch* in Basel. Wie dem Gutachten des Preisgerichts zu entnehmen war (vergl. Seite 217), sind als Vorzüge des Entwurfs hervorgehoben worden: gute Einfügung des knappen und zweckmässigen Grundrisses in den Bauplatz und gute Raumordnung.

Beitrag zur Frage der Verbesserung des schweiz. Strassennetzes.

Von Dipl.-Ing. *A. Schläpfer*, Strasseninspektor der Stadt Zürich.

(Schluss von Seite 216.)

Die erwähnten günstigen Versuche der Kieselkalk-Decken, die bei der kurzen Dauer von zwei bis drei Jahren nicht als absolut endgültig gelten konnten, liessen sich durch *theoretische Versuche* aufs beste unterstützen, um so zu entscheiden, ob durch weitgehende Verwendung von Kieselkalk-Decken wirtschaftlich bedeutende Vorteile erhältlich wären. Schon im Jahre 1910 wurden auf Veranlassung des Verfassers durch die Herren Dr. *L. Rollier* und Ing. *B. Zschokke* von der Eidg. Techn. Hochschule Versuche mit verschiedenen Steinsorten, die sich in den Ablagerungen des Sihl- und Limmattales in sieben verschiedenen Gruben usw. vorfinden und zu Schlagkies verarbeitet werden, sowie mit einigen ausländischen Steinsorten vorgenommen. Mittels des sogen. *Sandstreugebläses* wurden die *Abnutzungskoeffizienten* und mittels der *Amsler'schen Festigkeitsmaschine* die *Druckfestigkeit* ermittelt; auf Schlagproben wurde verzichtet, da deren Resultate im allgemeinen mit denen der Druckfestigkeit proportional verlaufen. Nebenbei sei bemerkt, dass für den Vergleich des gemischten Grubenschotters in der Weise vorgegangen wurde, dass zuerst die Menge der hauptsächlichsten, darin häufiger vorkommenden Gesteinsarten festgestellt, dann deren Druck- und Abnutzungskoeffizienten einzeln ermittelt und daraus die Wertziffern der einzelnen Gruben bestimmt wurden. Die erhaltenen Resultate sind aus *Tabelle I* (S. 244) ersichtlich.

Die Kolonne „Druckfestigkeit“ zeigt nun bei Taveyanazsandstein und bei den Kieselkalcken des Grubenmaterials günstige Resultate, welche durch die Proben der einheitlichen Gesteine für die Kieselkalke bestätigt werden; deren Druckresultate werden nur von Basalt übertroffen, stellen sich aber ganz ähnlich denjenigen von Grauwacke und Hornblende. In Gewichtsverlust und mittlerer Dicke der Abnutzung treten die vorzüglichen Eigenschaften obgenannter einheimischer Steinsorten, die sich wohl mit Grauwacke vergleichen lassen, zu Tage, welche ganz bedeutend bessere Resultate als Basalt und Hornblende ergeben.

Auf Grund dieser Proben berichtete der Verfasser bereits im Jahre 1910 an seine Behörde, „dass die theoretischen Versuche es wohl rechtfertigen würden, Parallelversuche zwischen den in der Schweiz eingeführten ausländischen Chaussierungsmaterialien und den einheimischen Kieselkalcken zu machen, da es nicht unwahrscheinlich sei, dass die praktischen Versuche auf der Strasse zu guten Erfolgen führen würden.“

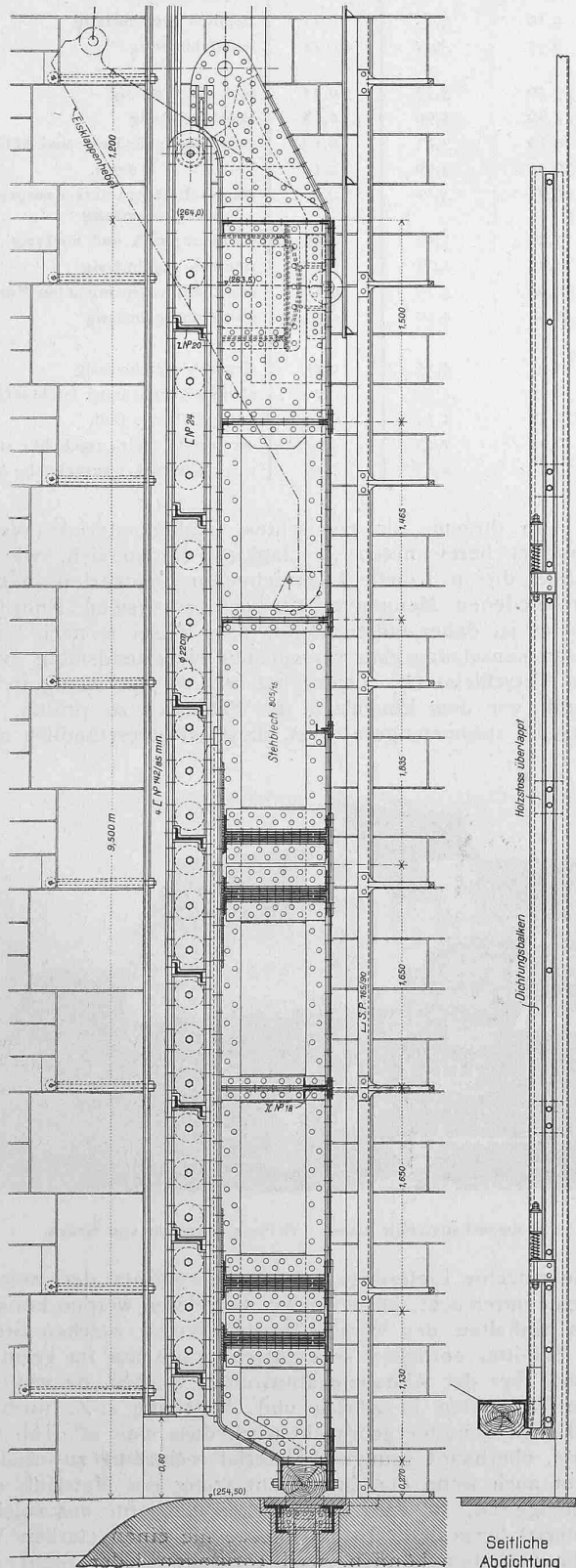


Abb. 40. Vertikaler Schützen-Endträger (Schnitt a-b in Abb. 41) und seitliche Abdichtung nach Patent *A.-G. Alb. Buss & Cie.* — 1 : 50.