Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 43/44 (1904)
Heft: 6

Artikel: Ueber Walzenwehre
Autor: Hilgard, K. E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-24675

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

INHALT: Ueber Walzenwehre. — Notiz zur Kräftezusammensetzung in der Ebene. — Innenräume des Hotels «Vier Jahreszeiten» in München. — Vergrösserung des Kurhauses in Interlaken. — Zur Neugestaltung unserer eidg. techn. Hochschule. II. — Miscellanea: Neues Feuerschutzmittel für Holz. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplontunnel. Kantonalmuseum in Freiburg. Schweiz. Eisenbahndepartement. Verbindung der Ostsee mit dem Schwarzen Meer. Neues Termalbadehaus in Wiesbaden. Deutsches Museum für Meisterwerke der Wissenschaft und Technik in München. Schmalspurbahn von Meiringen nach Gletsch. Hafenbauten in Hamburg. Wiederherstellung der St. Lorenzkirche in Nürnberg. — Literatur: Beiträge zur Bauwissenschaft. Schweiz. Techniker-Zeitung. Eingegangene literararische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Anzeige betreffend Bureauwechsel. Stellenvermittlung.

Ueber Walzenwehre.

Von Ingenieur *K. E. Hilgard*, Professor für Wasserbau am eidg. Polytechnikum in Zürich.[1])

Mit der fortschreitenden Ausnützung der Wasserkräfte, namentlich an den grössern schweizerischen Gebirgsflüssen, wie auch mit der Regulierung und Kanalisierung einer grossen Anzahl von Flüssen im Ausland, sind die durch den englischen Ingenieur F. G. Stoney zuerst im Jahre 1883 für Wehranlagen in Irland bei Belleek und Ballinasloe entworfenen und auch bei vielen andern ähnlichen Regulierungswerken in Grossbrittanien sukzessive durch die Firma Ransomes & Rapier in Ipswich zur Ausführung gebrachten eisernen Rollschützen mit der sinnreichen seitlichen Rundstabdichtung auch bei uns zu bedeutender Entwicklung gelangt. In der Schweiz wurde diese Art Schützen zum erstenmal für das bewegliche Wehr der Wasserkraftanlage an der Rhone bei Chêvres, unterhalb der Einmündung der wilden Arve angewendet, auf Grundlage des von Ingenieur Stoney selbst für diese Wehranlage aufgestellten Projektes; eine Ausführung, die dann den später gebauten Anlagen am Hagneckkanal und in der Beznau, sowie einer Anzahl von Projekten für andere Anlagen zum Vorbild gedient hat.

Bei diesen Rollschützen können Griesständer, oder auch nur umlegbare Griessäulen und somit eine Unterteilung der Wehröffnung in Abschlusskörper von kleinerer Breite vermieden werden; sie boten deshalb bis vor kurzer Zeit das beste und vor allem das wirksamste Mittel, um selbst bei beträchtlicher Stauhöhe und namentlich bei vorliegendem Bedürfnis für grosse Wehröffnungen, mit verhältnismässig sehr geringem Aufwand von Kraft und Zeit den Wasserabfluss durch das Wehr, beziehungsweise die Stauhöhe rasch zu regulieren.

[1]) Diese bereits Anfangs Dezember 1903 druckfertig vorliegende Arbeit musste zu unserm Bedauern bis heute zurückgestellt werden. Die Red.

Namentlich scheinen solche grosse Schützen neuerdings bei unsern zeitweise viel Geschiebe und Schwemsel, etwa auch Eis führenden Gebirgsflüssen wie bei dem Rhein, der Aare, Rhone, Reuss u. s. w. fast ausschliesslich in Frage kommen zu müssen, und zwar sowohl bei ausgeführten, wie auch bei zahlreichen, erst im Entwurfe vorliegenden Wasserkraft-Anlagen. Es sind bis jetzt, soweit uns bekannt ist, derartige Wehröffnungen bis zu 25 *m* Breite und für Stauhöhen bis zu 9 bez. 17 *m* zur Ausführung gelangt oder genehmigt worden.

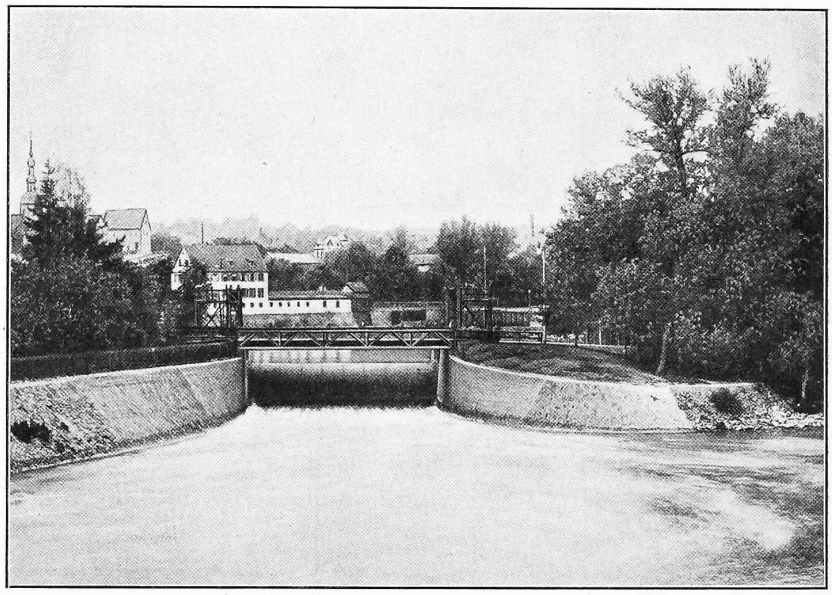

Abb. 1. Ansicht des Walzenwehres am sog. Grundablass bei Schweinfurt a. Main.

Dennoch sind derartige Rollschützen nicht ganz einwandfrei; namentlich ist mit Rücksicht auf die etwa noch stattfindende Schiffahrt und Flösserei bei Hochwasser und geöffnetem Wehr selbst bei geringer Stauhöhe der beschränkte Lichtraum über der Wehrschwelle ein Nachteil, der stets zur Anlage von besondern Schiffschleusen bezw. Flossgassen nötigt. Es ist dies ein Nachteil, den die Trommelwehre und die amerikanischen selbstwirkenden Klappen- oder sogen. „Beartrap"-Wehre, die Einzelöffnungen bis zu 48 *m* Breite und 5 *m* Stauhöhe aufweisen, nicht besitzen. In ökonomischer Beziehung fällt ferner die Notwendigkeit der Erstellung eines stets verhältnismässig schweren und daher kostspieligen eisernen Bedienungssteges für die Rollschützenwehre den bereits erwähnten sowie andern Konstruktionen gegenüber nachteilig in Betracht.

Eine Wehrkonstruktion, die sich für noch weit grössere Wehröffnungen eignet als jene, für welche bis jetzt Rollschützen zur Verwendung gelangten, und welche zugleich wenigstens die Notwendigkeit eines Bedienungssteges beseitigt, bildet das neuerdings bereits bei einigen ausgeführten Wehranlagen verwertete und für weitere projektierte Anlagen in

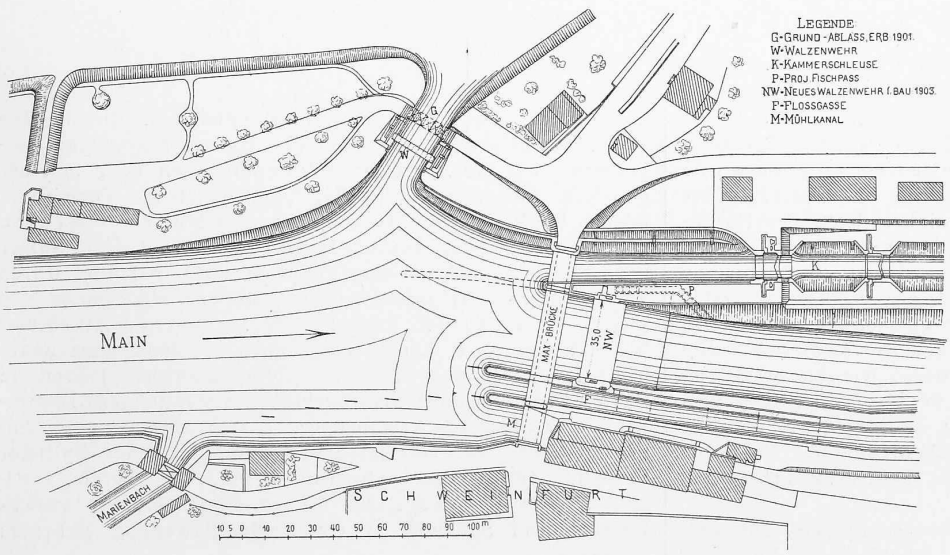

Abb. 2. Lageplan der beiden Walzenwehranlagen im Main bei Schweinfurt. — 1 : 3000.

Aussicht genommene eiserne „*Walzenwehr*“, das zugleich alle Vorteile einer raschen Regulierung des Wasserabflusses bei geringem Kraftaufwand in erhöhtem Masse in sich vereinigt. Bei den im Main bei Schweinfurt oft nahezu plötzlich eintretenden, nicht unbedeutenden Eisgängen war die Möglichkeit der jederzeit raschen Herstellung einer grossen Durchflussöffnung von etwa 35 *m* im Hauptarme des Flusses eine wesentliche Bedingung, der durch das Walzenwehr in einer bei keiner andern bisher verwendeten Konstruktion erreichten Weise entsprochen werden konnte; das ehemals dort benützte Nadelwehr, konnte, trotz der daran getroffenen sinnreichen Vorrichtung zur plötzlichen Auslösung sämtlicher Nadeln ohne Böcke zu benötigen, dem genannten Bedürfnis nur unvollständig Genüge leisten.

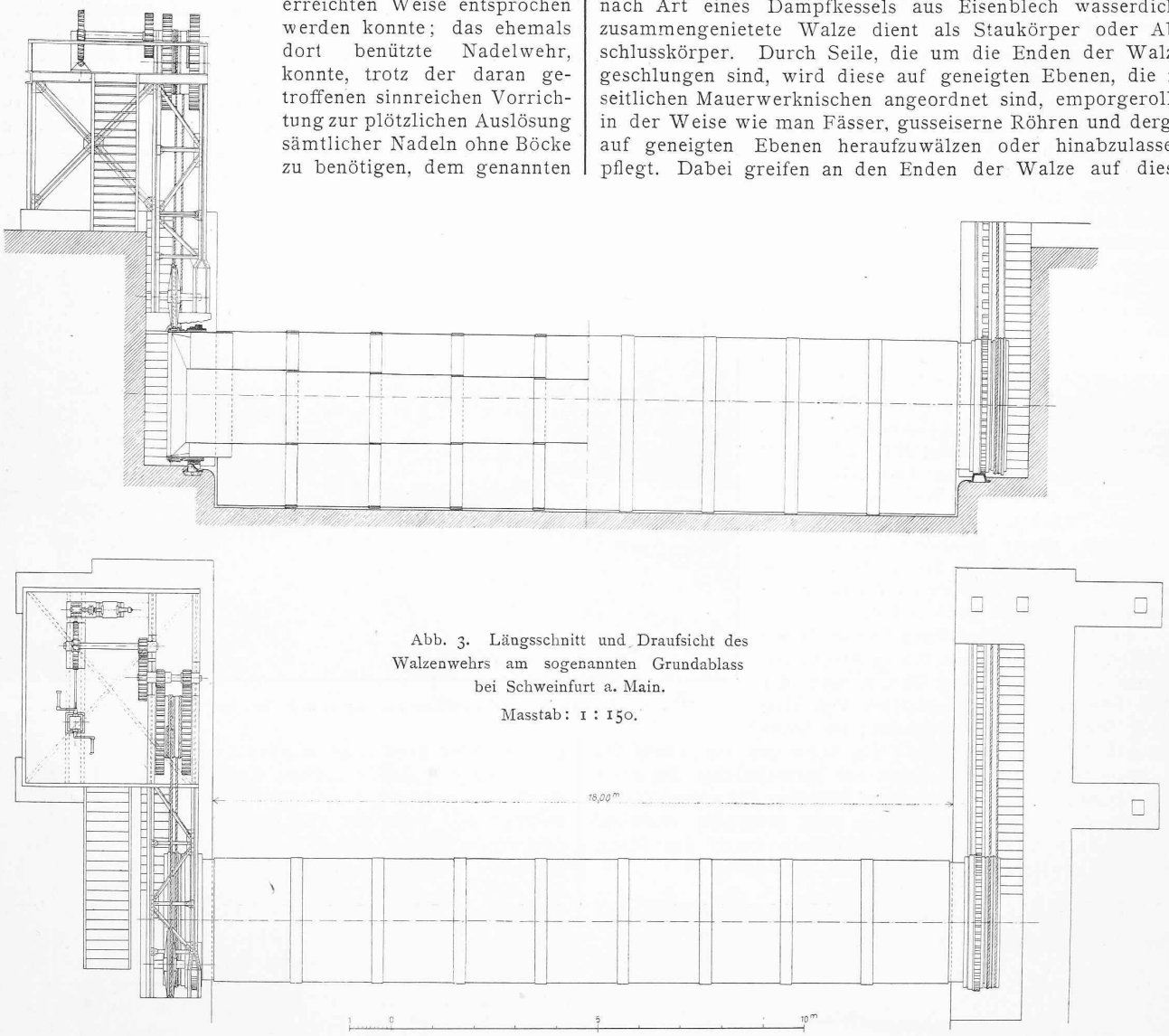

Abb. 3. Längsschnitt und Draufsicht des Walzenwehrs am sogenannten Grundablass bei Schweinfurt a. Main.
Masstab: 1 : 150.

Zur bessern Klarlegung und zur weitern Beobachtung der Vorteile der neuen Walzenwehrkonstruktion wurde zunächst im Jahre 1900/01 eine solche als Abschluss des sogen. „Grundablasses“ auf dem linken Ufer des Hauptarmes, nach dem sogen. „Sau-Main“ hin, erstellt (Abb. 1 u. 2) für eine lichte Oeffnung von 18 *m* und eine Stauhöhe von 3,60 *m* bei einer Oberwassertiefe von 4,20 *m* über der festen Wehrschwelle. Die Anordnung dieses Wehres ist aus dem Lageplan (Abb. 2) ersichtlich, während die Konstruktion im Detail samt Haupt-Abmessungen, ebenso wie die Erstellung und die Montage des Wehrkörpers in den Abb. 3 bis 7 veranschaulicht sind. In Abbildung 3 ist der Antriebsmechanismus nur auf einer Seite angegeben, obwohl derselbe, wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist, beidseitig angeordnet wurde.

Auf dem Internationalen Binnenschiffahrts-Kongress zu Düsseldorf im Jahre 1902, zu welchem der Verfasser dieser Mitteilungen vom Eidg. Polytechnikum delegiert worden war, wurde das Walzenwehr in der in Verbindung mit dem Kongresse veranstalteten Spezial-Ausstellung für Wasserbau und Binnenschiffahrt zuerst öffentlich in einem bis in alle Details ausgearbeiteten Modell den Interessenten vorgezeigt und von Herrn Oberingenieur M. Carstanjen, Direktor der Gustavsburger-Werke der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. erläutert. Der darüber verfasste Bericht[1]) ist für diese Mitteilungen benutzt worden. Eine nach Art eines Dampfkessels aus Eisenblech wasserdicht zusammengenietete Walze dient als Staukörper oder Abschlusskörper. Durch Seile, die um die Enden der Walze geschlungen sind, wird diese auf geneigten Ebenen, die in seitlichen Mauerwerknischen angeordnet sind, emporgerollt, in der Weise wie man Fässer, gusseiserne Röhren und dergl. auf geneigten Ebenen heraufzuwälzen oder hinabzulassen pflegt. Dabei greifen an den Enden der Walze auf diese aufgezogene Zahnkränze in Zahnstangen ein, die in den geneigten Rollbahnen liegen und eine Schrägstellung verhindern. Die Idee, kreisrunde Zylinder einzeln oder in einer grössern Anzahl übereinander angeordnet als Verschlusskörper bei Wehren zu verwenden, ist schon vor etwa zehn Jahren vom schweizerischen Ingenieur *Gysi* (bei Gebr. Sulzer in Winterthur) in Vorschlag gebracht worden. Dabei waren aber vertikale Hängeketten zum Heben und Senken des nicht rotierenden und flussaufwärts verankerten Abschlusskörpers von 35 *m* Länge vorgesehen. Hievon ganz unabhängig hat Baurat *Th. Hoech* vor mehrern Jahren in Gestemünde bei einer Schiffsschleuse einen kleinern Dammbalkenabschluss zur Ausführung gebracht, der aus einer Anzahl während der vertikalen Bewegung rollender Zylinder besteht. Zylindrische Abschlusskörper, die durch vertikale Drahtseile bewegt und infolge oder vielmehr zwecks Hebung und Senkung in rotierende Bewegung gebracht

[1]) I. Abteilung, 10. Mitteilung.

werden sollten, wurden ebenfalls für die Wasserkraftanlage im Rhein bei Mülhausen (Projekt Ottmarsheim von den Ingenieuren Köchlin, Potterat, Havestadt und Contag) vorgeschlagen.

Das bei den Wehranlagen in Schweinfurt zur Anwendung gelangte Prinzip einer eigentlichen, auf fester, geneigter Bahn rollenden Walze muss dagegen als eine erfolgversprechende, von jenen Vorschlägen unabhängige Neuerung anerkannt werden. Die Besichtigung der Schweinfurter Anlage hat uns in der Ansicht bestärkt, dass sich diese Konstruktion recht wohl für Oeffnungen bis zu 50 *m* Lichtweite und darüber bei entsprechender Stauhöhe eignen und bei solchen Abmessungen den Rollschützen weitaus vorzuziehen sein müsste. In der Tat wurden bereits Vorschläge für Walzenwehre mit einzelnen Abschlusskörpern für Stauhöhen bis zu 9 *m* bei Wasserkraftanlagen in der Schweiz und anderwärts gemacht bei 50 *m* Lichtweite der Oeffnung und ist deren Ausführung ernstlich in Betracht gezogen, auf Grund von Unterhandlungen mit der genannten Maschinenfabrik bezw. deren Werken in Gustavsburg.

Beim Grundablass der Schweinfurter Anlage hat man, um bei der bedeutenden Wassertiefe nicht einen zu grossen Auftrieb zu erhalten, dem eigentlichen Verschlusskörper eine vom Kreis abweichende Querschnittsform gegeben, die mit einem geringern Volumen in das Wasser eintaucht und nur die Enden des Staukörpers, soweit sie in die Nischen der Widerlager hineinragen, sind als Kreiszylinder gestaltet. Der Querschnitt des eigentlichen Verschlusskörpers lässt sich ungefähr mit demjenigen einer Birne vergleichen, deren Stielende der Schneide des Verschlusskörpers entspricht. Die Schneide ist, ähnlich wie es auch bei eisernen Rollschützen üblich ist, mit einem Eichenbalken armiert, der bei geschlossenem Wehr gegen die Sohle oder

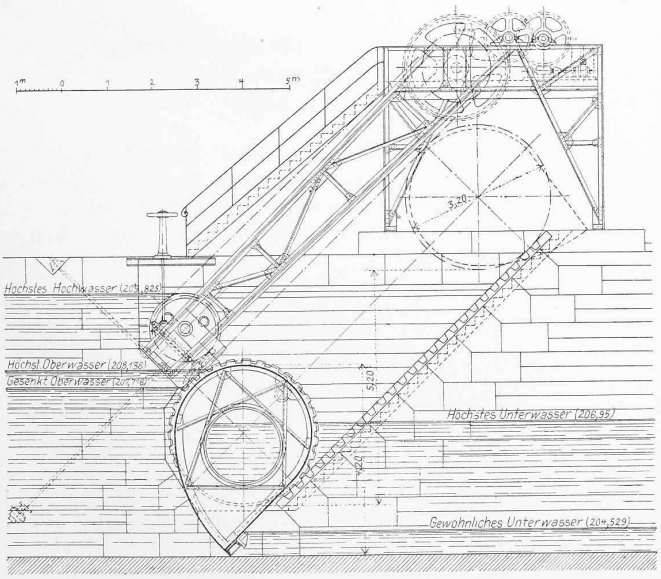

Abb. 4. Querschnitt und Seitenansicht des Walzenwehrs. — 1 : 150.

Wehrschwelle angepresst wird und die Dichtung über dieser letztern bewirkt. Die vordere Begrenzungsfläche ist so gestaltet, dass sich, wenn die Walze aufwärts rollt, alle ihre Punkte, in denjenigen Raum hineinbewegen, den der Verschlusskörper vor Beginn der Bewegung eingenommen hatte, sodass sie nirgends nach der Oberwasserseite hin austreten. Es braucht somit bei der Aufwärtsbewegung des Staukörpers das Wasser nicht durch denselben verdrängt zu werden, im Gegenteil drängt das Wasser dem Körper nach und fördert noch die Bewegung. Aus dem gleichen Grunde sind auch keinerlei Hindernisse durch Ablagerungen, Geschiebe, Eis und Schwemsel zu

Ueber Walzenwehre.

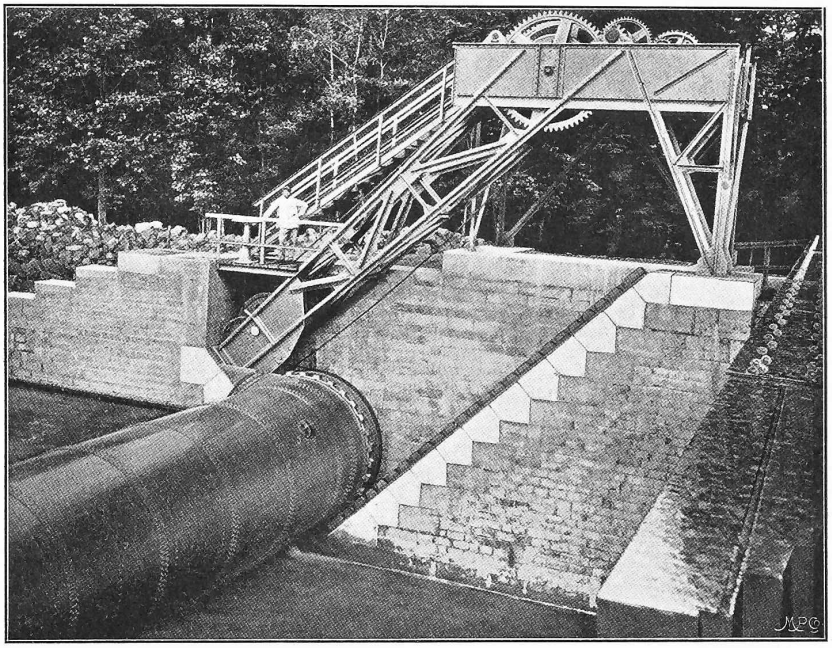

Abb. 5. Ansicht des Antriebsmechanismus des Walzenwehrs am Grundablass.

befürchten. Die um die Walzenenden gewundenen Drahtseile sind an dieselben in je einem Punkte fest angeschlossen. Sie legen sich ausserdem noch um eine Führungsrolle und um die bewegte Seiltrommel. Grundsätzlich sind die Seile als endlos anzusehen, in Wirklichkeit aber sind sie durchschnitten und jedes Ende ist um eine besondere Trommel gewickelt. Dadurch, dass die beiden Trommeln, auf welchen die beiden Enden desselben Seiles aufgewickelt sind, sich vermöge entsprechender Einrichtung der Vorgelege auf ihrer gemeinsamen Welle etwas gegeneinander verdrehen lassen, ist ein einfaches Mittel geschaffen, schlaff gewordene Seile nachzuspannen.

Im allgemeinen wird zur Vermittlung des Kraftantriebes auf den Verschlusskörper nur das eine Seilende benutzt werden, indem damit der Körper in die Höhe gerollt und wieder herabgewälzt wird. Nur nahe der untersten Lage des Staukörpers kann es notwendig werden, diesen gegen den Druck des Oberwassers mittels des anderen Seilendes in seine abgedichtete Schlusstellung zu ziehen bezw. zu drücken. Sobald die Dichtung hergestellt ist, werden an beiden Ufern Sperrklinken zum Eingriff in die Zahnkränze gebracht, welche den Staukörper in seiner Lage festhalten und die Seile für die Dauer des Ruhezustandes entlasten. Im allgemeinen wird sich, wie bei den Rollschützen selten Geschiebe oder Schwemsel zwischen Wehrschwelle und dem untern Dichtungsbalken des Staukörpers einklemmen, weil nahe der Schlusstellung das Wasser mit ausserordentlicher Geschwindigkeit unten durchströmt und jene Stoffe mit sich fortreisst.

Als Antriebsmechanismus dient ein gewöhnliches Windwerk mit eingeschalteter, selbstsperrender Schnecke, das im übrigen nichts besonderes bietet. Die Zähne der Zahnkränze auf den Walzenenden, sowie jene der Zahnstangen besitzen eine von der gewöhnlichen Getriebeverzahnung abweichende, sehr kräftige Form; wie aus den Abbildungen hervorgeht, sind die Zahnlücken so gestaltet, dass Gegenstände, die sich in denselben festklemmen, daraus leicht entfernt werden können.

Ueber Walzenwehre.

Abb. 6. Das Walzenwehr des Grundablasses bei Schweinfurt am Main während der Montage.

Im Innern des Verschlusskörpers befindet sich das an den Stirnen offene Ballastrohr, in welches das Unterwasser ohne weiteres eintritt, sobald der Verschlusskörper entsprechend tief eintaucht und dem wachsenden Auftrieb gegenüber eine Gewichtsvermehrung notwendig ist. Anderseits fliesst das Wasser ohne weiteres wieder aus, sobald der ganze Körper gehoben wird oder sobald bei geschlossenem Wehr das Unterwasser entsprechend sinkt, da das Ballastrohr bei geschlossenem Wehr nur mit dem Unterwasser in Verbindung steht. Bei unserer Besichtigung der Schweinfurter Anlage stand das Unterwasser so tief, dass wir trockenen Fusses gerade aufrecht gehend durch das Ballastrohr von einem Widerlager zum andern gelangen konnten.

Ausser der Sohlendichtung ist die seitliche Dichtung von Wichtigkeit; diese erfolgt mittels Lederstreifen, die durch den Wasserüberdruck gegen das seitliche Mauerwerk gepresst werden. Uebrigens wäre die gleiche Dichtung durch Rundstäbe, wie sie an den Seiten der Rollschützen schon von Stoney verwendet wurde, gewiss auch hier durch Einlegung eines beweglichen Rundstab-Dichtungsringes anwendbar.

Der beschriebenen Vorrichtung wird man den Vorzug grosser Einfachheit und einer bis zu jedem gewünschten Grade erreichbaren Solidität nicht absprechen können. Alle empfindlichern Teile wie Drahtseile, Zahnkränze, Zahnstangen und Sperrklinken liegen in dem Schutz der Mauerwerknischen. Ueberdies befinden sie sich alle auf der Unterwasserseite und tauchen bei geschlossenem Wehr nur zeitweise und auch dann nur wenig in das Unterwasser ein. Bei der Schweinfurter Anlage liegen diese Teile sämtlich oberhalb desjenigen höchsten Unterwasserstandes, bei dem auf Grund langjähriger Erfahrungen noch Eisbildung zu befürchten ist, sodass sie nicht einfrieren können.

Die regelmässige Beobachtung und Unterhaltung wird durch bequeme Steintreppen erleichtert, die in den Mauernischen neben den Zahnstangen liegen. Ein Bedienungssteg ist, wie gesagt, völlig überflüssig, da, wenn sich keine andere Brücke in der Nähe der Wehranlage befindet, der Verschlusskörper selbst, der ja nie überströmt zu werden braucht, von dem Bedienungspersonal als Verkehrsweg benutzt werden kann. (Schluss folgt.)

Notiz zur Kräftezusammensetzung in der Ebene.

Von *A. Kiefer* in Zürich.

Kräfte, die in einer Ebene wirken und wie üblich durch gerichtete Strecken dargestellt sind, können zu einer resultierenden Kraft vereinigt werden, ohne dass eine Verschiebung der Kräfte in den Geraden, in denen sie wirken, oder parallel dazu nötig ist.

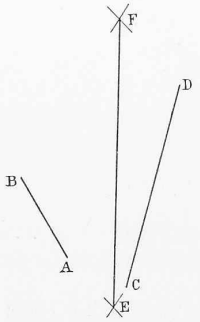

Abb. 1.

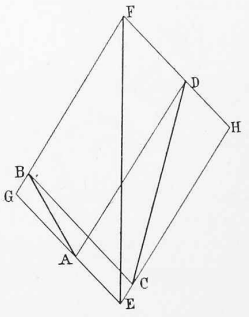

Abb. 2.

Angenommen, zwei Kräfte seien durch die Strecken *AB*, *CD* (Abb. 1) gegeben, wobei die Richtung durch die Buchstabenfolge bestimmt sei, nämlich der erste Buchstabe den Anfangs- und der zweite Buchstabe den Endpunkt der Kraft bedeute, so verbinde man die Anfangs- und End-

Ueber Walzenwehre.

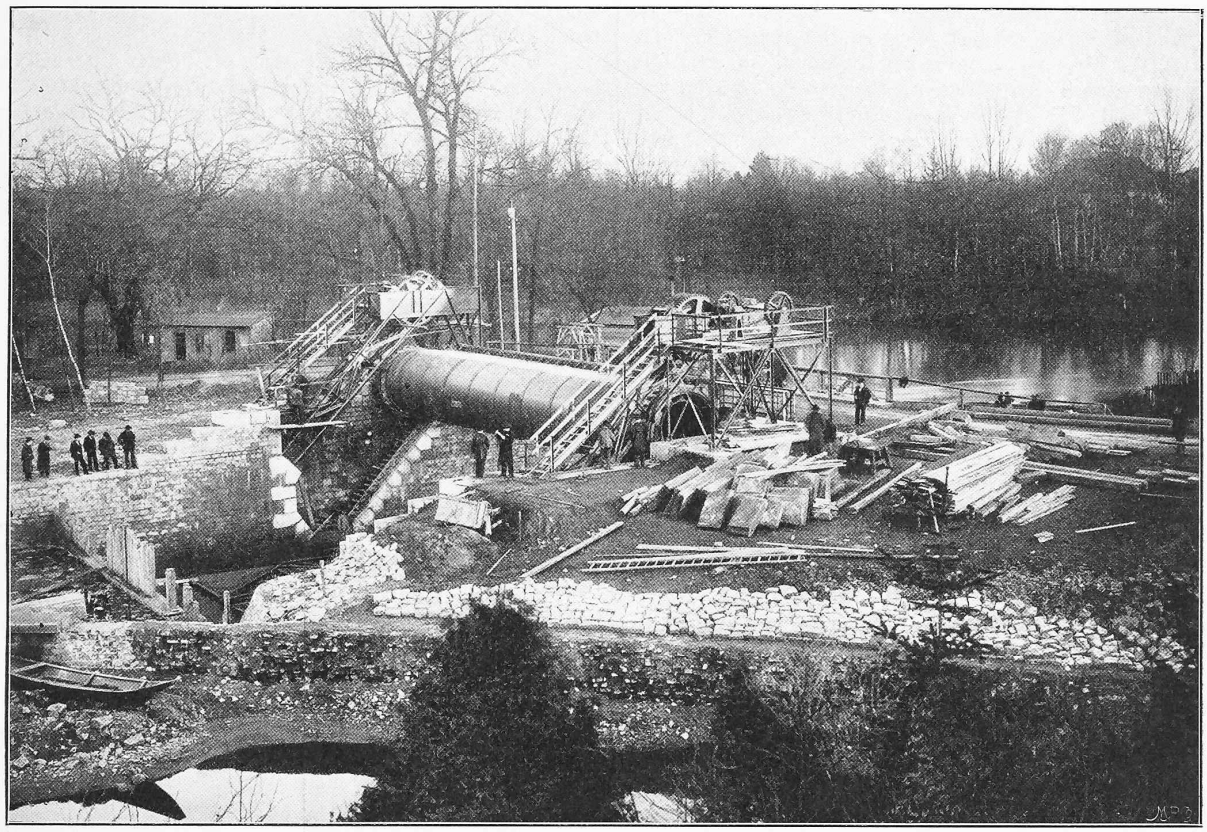

Abb. 7. Das Walzenwehr des Grundablasses bei Schweinfurt am Main während der Montage.

punkte wechselweise, *A* mit *D*, *B* mit *C*, durch Gerade und ziehe durch die jeweiligen zwei andern die Parallelen dazu, also durch *B* und *C* die Parallelen zu *AD*, durch *A* und *D* die Parallelen zu *BC*, so sind die bezüglichen Schnittpunkte *E* und *F* dieser Parallelen je der Anfangs- und Endpunkt der Resultierenden *EF*.

Den Beweis zeigt Abb. 2. Zerlegt man *AB* in zwei Komponenten, von denen die eine *AC* ist, so geht die andere durch *A* und ist parallel und gleich *CB*, wird also durch *EG* dargestellt; zerlegt man *CD* in zwei Komponenten,

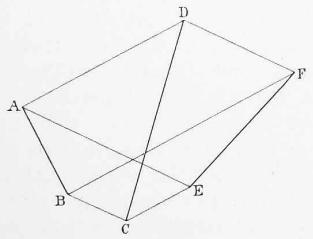

Abb. 3.

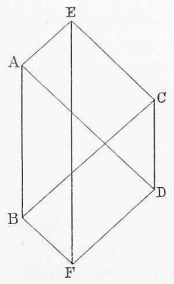

Abb. 4.

von denen die eine *CA* ist, so geht die andere durch *C* und ist parallel und gleich *AD*, wird also durch *EH* dargestellt. Die beiden Komponenten *AC* und *CA* heben sich auf und die Resultierende der Komponenten *EG*, *EH* ist *EF*.

Die Abb. 3 zeigt die Zusammensetzung der zwei Kräfte, wenn die Richtung der einen entgegengesetzt genommen ist. In Abb. 4 sind zwei parallele und gleich gerichtete und in Abb. 5 sind zwei paralle und entgegengesetzt gerichtete Kräfte vereinigt; man sieht, dass die Resultierende gleich der algebraischen Summe der zwei parallelen Kräfte, zu ihnen parallel ist und den Abstand von innen oder aussen im umgekehrten Verhältnis der Kräfte teilt. Die Abb. 6 stellt den speziellen Fall dar, wo die Geraden *AD*, *BC* parallel sind; denkt man sich *AB* in zwei Komponenten zerlegt, von denen die eine *AC* ist, so geht die andere durch *A* und ist parallel und gleich *CB*; denkt man sich *CD* in zwei Komponenten zerlegt, von denen die eine *CA* ist, so geht die andere durch *C* und ist parallel und gleich *AD*. Die Komponenten *AC* und *CA* heben sich auf und es bleiben zwei parallele und entgegengesetzt gerichtete Komponenten zu vereinigen, deren Resultierende nach dem obigen durch den Schnittpunkt von *AB*, *CD* geht und gleich der Differenz *AD*—*BC* ist. Abbildung 7 zeigt die Zusammensetzung von drei Kräften. *GH* ist die Resultierende von *AB*, *CD* und *IK* ist die Resultierende von *GH* und *EF* d. h. von *AB*, *CD*, *EF*. Wie die verschiedenen Abbildungen im Sinne von Kräftezerlegungen gedeutet werden können, braucht wohl nicht auseinander gesetzt zu werden.

Aus der Abbildung 2 kann man einige Folgerungen herauslesen: Betrachtet man die Strecken *AC*, *BD* als Kräfte,

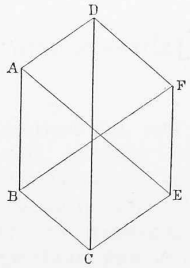

Abb. 5.

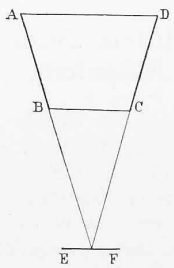

Abb. 6.

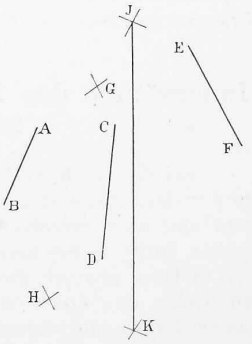

Abb. 7.

so ist ihre Resultierende durch *GH* dargestellt. Die Strecken *EF*, *GH* halbieren sich gegenseitig und wenn der Schnittpunkt mit den Ecken des Viereckes *ABDC* verbunden wird, so erscheint das Viereck in vier Dreiecke zerlegt,