

Kolk-Erfahrungen und ihre Berücksichtigung bei der Ausbildung beweglicher Wehre

Autor(en): **Roth, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69/70 (1917)**

Heft 9

PDF erstellt am: **17.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33935>

Nutzungsbedingungen

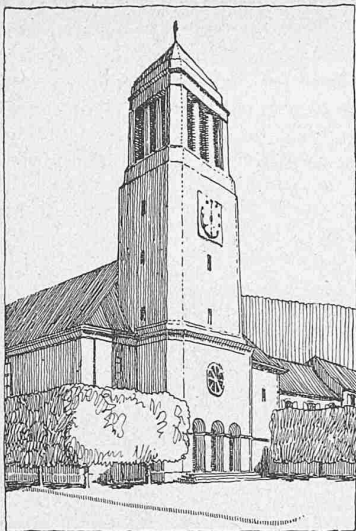
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



III. Preis. Entwurf Nr. 41.

Wettbewerb für eine evangelische Kirche in Basel.

(Schluss von Seite 96.)

Anschliessend an die in der letzten Nummer erfolgte Darstellung der beiden im ersten und zweiten Rang prämierten Entwürfe von Architekt Hans Bernoulli in Basel und Architekt Albert Gyssler in Chemnitz geben wir hier noch die Pläne und Zeichnungen der Entwürfe Nr. 41 „Alles Gute

ist einfacher Art“ von stud. arch. Paul Studer in Basel und Nr. 27 „Vivos voco“ von Dip.-Ing. Willy Kehlstadt, Architekt in Zürich, denen das Preisgericht den dritten, bezw. vierten Preis zuerkannt hat. Bezüglich der Würdigung dieser Arbeiten verweisen wir auf das ebenfalls in letzter Nummer im Wortlaut mitgeteilte Gutachten.

Kolk-Erfahrungen und ihre Berücksichtigung bei der Ausbildung beweglicher Wehre.

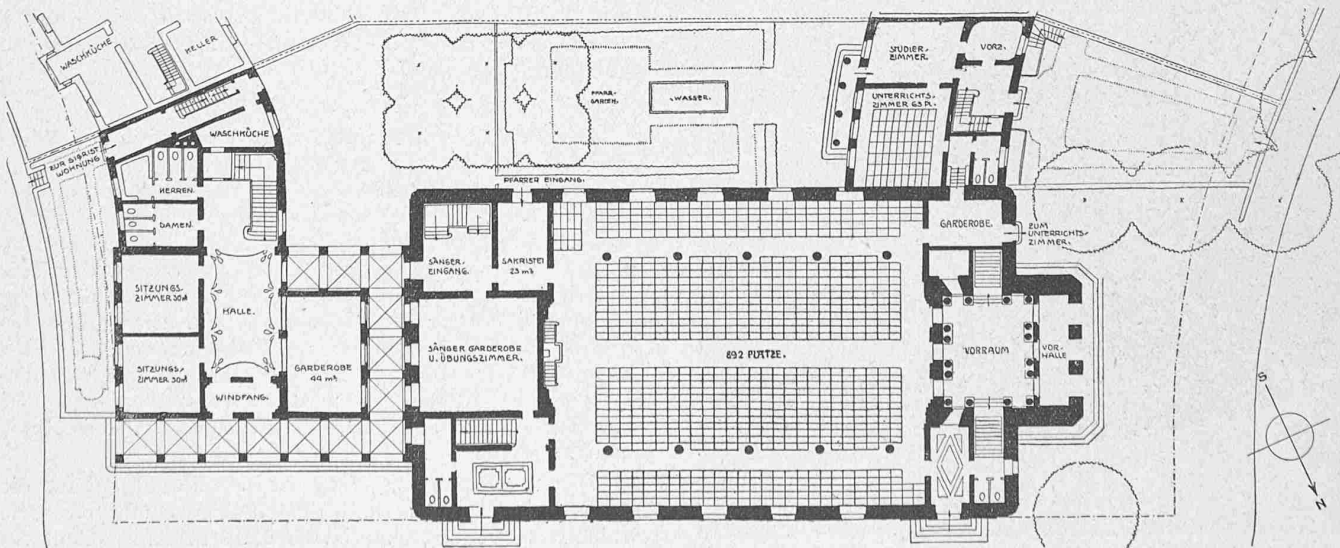
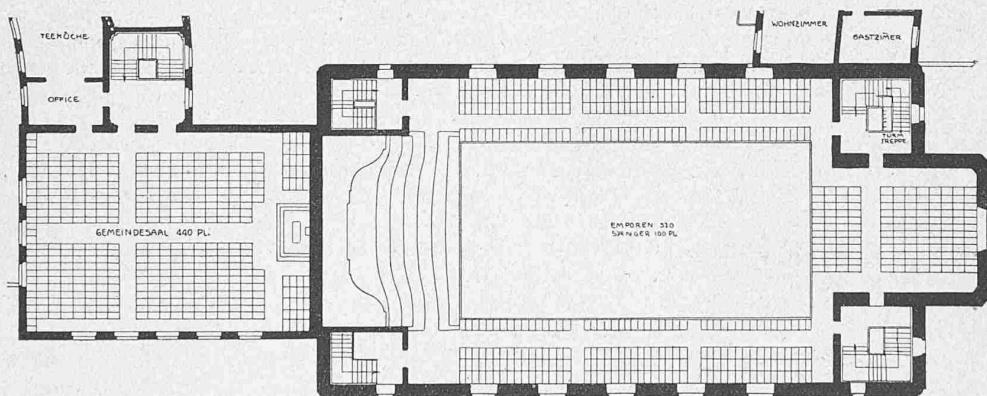
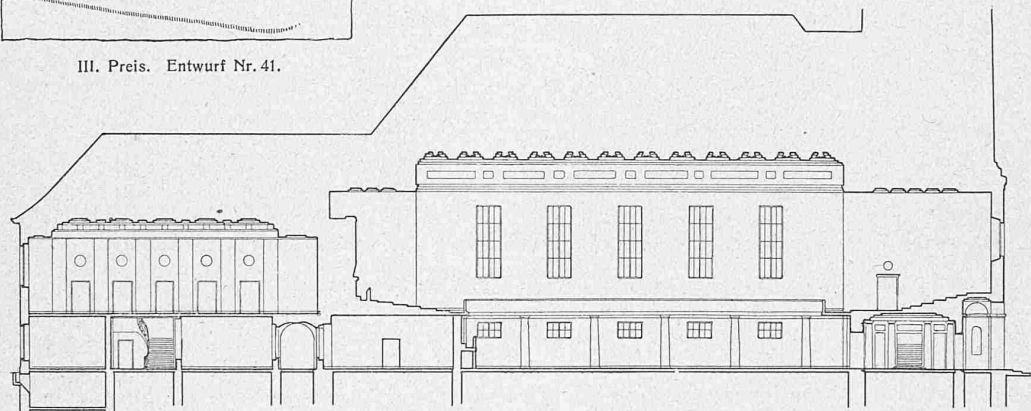
Von dipl. Ing. Hans Roth, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 46.)

IV. Beispiele charakteristischer Kolkräume.

A. Allgemeines.

Bei der Besprechung des Einflusses des Untergrundes auf die Kolkräume wurde bereits auf deren nachträgliche Wiederauffüllung durch vom Mittelwasser mitgeschleppte Kiesmengen hingewiesen. Der nachgefüllte Kolkraum erweckt nicht allein eine irrtümliche Vorstellung von der Grösse der maximalen Kolkentiefe, sondern es wird durch das Zufüllen die typische Form der tiefsten Kolkkurve derart verwischt, dass die Wirkungsweise des Hochwassers unmöglich erkannt werden kann. Ist aber das Wehr auf Fels gegründet, dann wird die Begrenzung des maximalen Kolkraums dauernd markiert. Es gilt, diese zum Teil unter Auffüllungen verborgene feste Begrenzungslinie festzustellen, durch deren Verlauf die Summe sämtlicher Einwirkungen ausgedrückt wird. Mit Recht könnte die endgültige Kolkkurve als Umhüllungskurve sämtlicher Einzelausspülungen bezeichnet werden. Leider spielt der Zufall auch im felsigen Boden eine grosse Rolle; so ist z. B. der Einfluss der Felsfestigkeit für die endgültige Kolkkurve von wesentlichster Bedeutung. Weil



III. Preis. Entwurf Nr. 41 „Alles Gute ist einfacher Art“. — Verfasser Paul Studer, stud. arch., Basel. — Grundrisse und Schnitt. — 1:500.

ausserdem der Widerstand gegen Wegspülen von zufälligen Schichtungen und Verwerfungen abhängt, wird die Begrenzungslinie niemals zum Voraus bestimmt werden können. Tatsächlich weisen Kolkräume nebeneinander liegender gleicher Wehroffnungen gelegentlich bedeutende Abweichungen in Ausdehnung und Form auf, und es scheint deshalb gewagt, Kolkräume verschiedener Wehre miteinander vergleichen zu wollen. Die Möglichkeit, Fehlschlüsse zu ziehen, ist gross; je mehr Vergleichsobjekte aber zur Verfügung stehen, um so geringer ist diese Gefahr, weil Zufälligkeiten ausgeschaltet werden, und weil in der steten Wiederholung typischer Kolkkurven ein Wahrheitsbeweis erblickt werden darf.

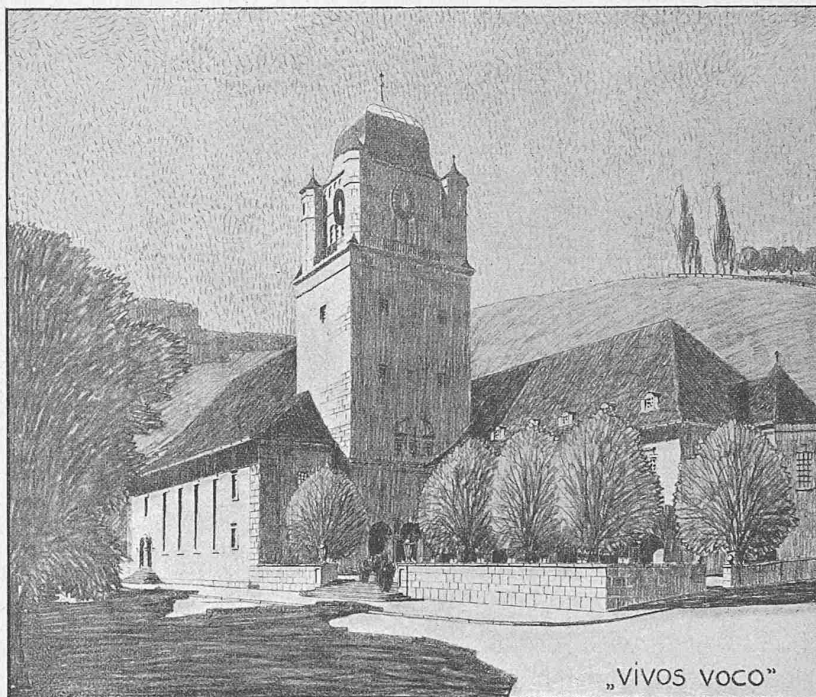
B. Kolkräume unterhalb fester Wehre.

Der Entschluss Minards, den Bau fester Wehre mit schiefen Wehrrücken zu empfehlen, mag durch genaue Kolkraumaufnahmen im Jahre 1834 bestärkt worden sein. In der Wiedergabe dieser Aufnahmen (Abb. 1 bis 3, Seite 105) erkennen wir zwei charakteristische Kolkraumtypen: Der gestreckte Kolkraum beim schiefen Wehr (Abbildung 1) und der gedrängte Kolkraum unterhalb des Wehrs mit senkrechtem Wasserfall (Abbildungen 2 u. 3). Als Ergänzung diene Abbildung 4. Im Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Band „Stauwerke“, finden sich über dieses Wehr folgende Angaben: „Das Steinkistenwehr wurde 1849 auf Schieferfelsen erstellt, 1870 wegen Unterspülungsgefahr verstärkt und 1895 als modernes Ueberfallwehr 50 m unterhalb

der ersten Baustelle neu errichtet. Die Auskolkung im Fels betrug 6 bis 7 m“. Die Verlegung der Wehrstelle lässt auf eine ganz bedeutende Längenausdehnung des Kolkraumes schliessen. — In allen unsern Abbildungen bedeutet q die maximale Abflussmenge in der Sekunde bezogen auf 1 m Wehrbreite.

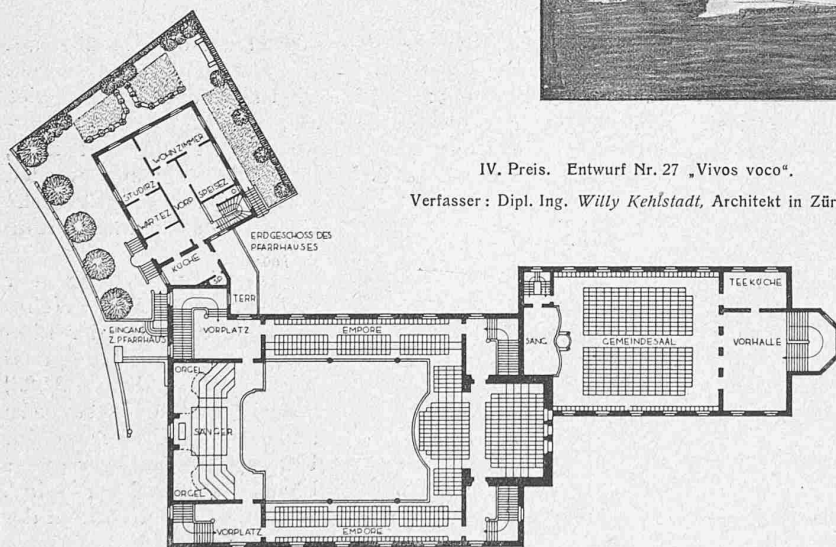
Im Folgenden werden von den mir zur Verfügung gestellten Kolkraumaufnahmen einige typische Kolkkurven besprochen. Kolkkurven unterhalb Wehren mit vertikalem

Wettbewerb evangelische Kirche am Thiersteinerrain in Basel.



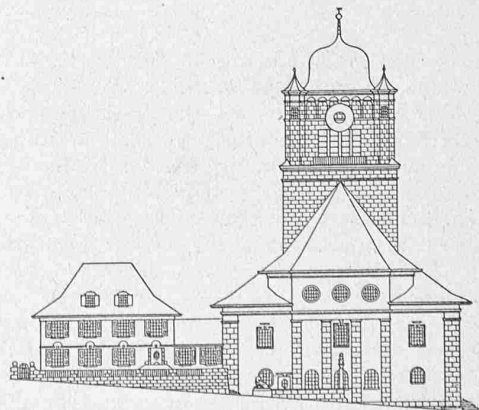
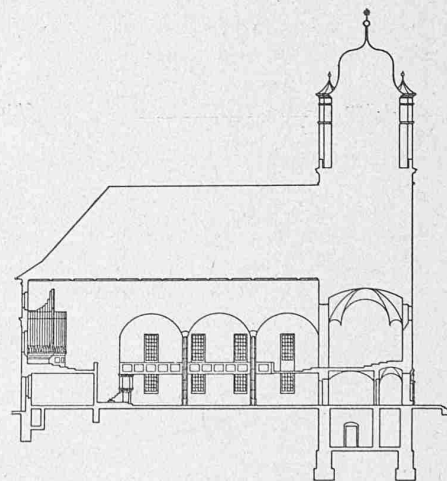
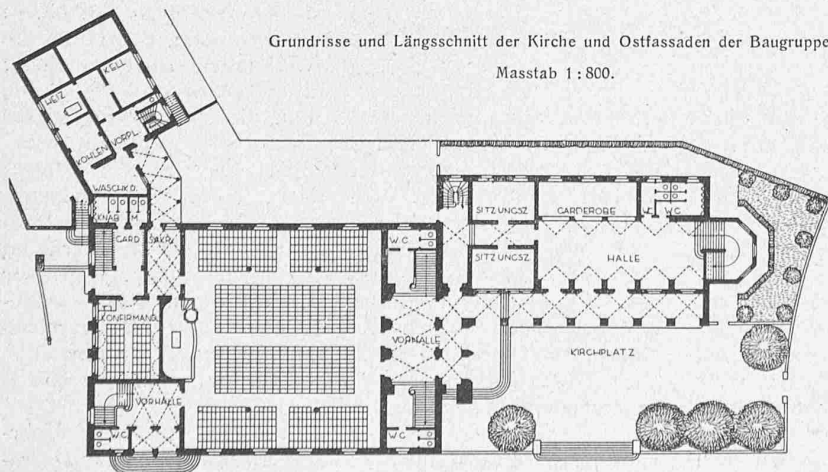
IV. Preis. Entwurf Nr. 27 „Vivos voco“.

Verfasser: Dipl. Ing. Willy Kehlstadt, Architekt in Zürich.



Grundrisse und Längsschnitt der Kirche und Ostfassaden der Baugruppe.

Masstab 1:800.



Abfall eignen sich wegen der unterhalb des Wehrs üblichen starken Steinschüttung und den dadurch bedingten Zufallsformen des Kolkraumes nicht gut zur Wiedergabe; Wehre mit ungeschütztem Wehrfuss sind aber nur als Sperren in Gebirgsflüssen anzutreffen. Die Wirkung des Wassers unterhalb solcher Sperren ist in den Abbildungen 5 bis 7 dargestellt. Die Sperre Abbildung 5 wurde aus besondern Gründen pneumatisch fundiert; es fällt die verhältnismässig grosse Gründungstiefe auf. Trotzdem der maximale Kolkraum die Sperre nicht bedroht, soll deren Fuss durch eine weiter abwärts liegende Sperre geschützt werden. Die Schutzmassregel lässt sich durch die Wahrnehmung rechtfertigen, dass an der Sperrenstelle das Flussbett infolge allgemeiner Vertiefung der Sohle sich in den Jahren 1900 bis 1915 um rd. 1,50 m vertieft hat. In planmässig verbauten Gebirgsflüssen schränkt die geringe Entfernung der Schwellen die Wirkung der allgemeinen Vertiefungen ein, sodass die Fundamenttiefe der Sperren allein im Hinblick auf die maximal zu erwartende Kolkentiefe bemessen werden kann. Aus dem gedrängten Kolkraum Abbildung 6 ergibt sich als Mass der Kolkentiefe ein Wert, der gleich ist der Abfallhöhe bei Niederwasser. Die Sperre hatte sich bewährt, sodass im März 1903 nach den gleichen Normalien jene nach Abbildung 7 erstellt wurde; diese Sperre versank aber bereits im Juli des gleichen Jahres 1,40 m tief in den Kolkraum, ohne sich dabei seitlich zu verschieben. Die schraffierte Fläche gibt die Lage der ursprünglichen Sperre an, nachträglich wurde sie bis auf ursprüngliche Kronenkote erhöht. Ob starke Unterspülung des Fusses oder nachlässige Herstellung den untern Durchbruch des Wassers ermöglicht haben, bleibe dahingestellt. Tatsächlich beträgt die Kolkentiefe 3,8 m, also ungefähr den doppelten Betrag der Abfallhöhe bei Niederwasser, wenn schon die Aufnahme vom Jahre 1904 eine harmlos verlaufende Kolkkurve zeigt. Die Kolkiefen, hier von Niederwasser aus gemessen, sind dem kurzen Kolkraum entsprechend dicht am Wehr verhältnismässig gross und zwingen zur Herstellung nicht sehr langer, dafür aber tief gegründeter Ufermauern. Aus diesen drei Beispielen lassen sich natürlich keine besonderen Schlussfolgerungen ziehen; sie dienen lediglich dazu, die Wirkung abfallenden Wassers zu veranschaulichen und einige Anhaltspunkte zu bieten.

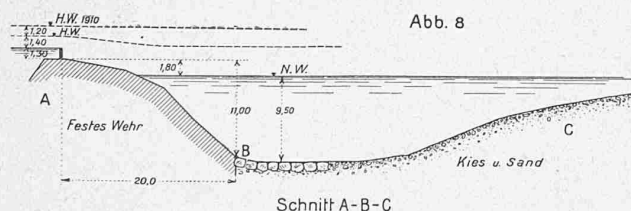


Abb. 8

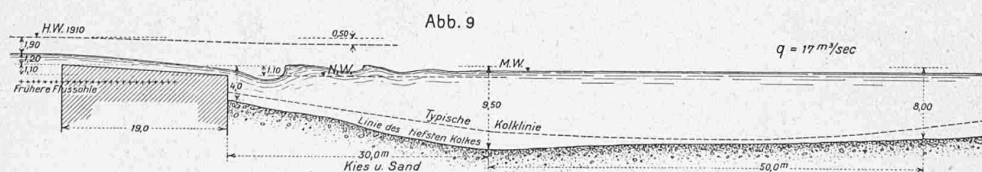


Abb. 9

Ein in Abbildung 8 dargestelltes Wehr mit einer Stauklappe von 1,30 m, die bei steigendem Wasser umgelegt wird, weist von der Wehrkrone gemessen, 20 m unterhalb, eine Kolkentiefe, von 11 m auf. In dieser ungewöhnlichen Erscheinung ist der Einfluss der allgemeinen Wehranordnung zu erkennen: Der Grundriss zeigt zwei schief aufwärts der Flussmitte zustrebende Wehrarme, an deren Treffpunkt sich ein offener Schiffpass befindet.

Abbildung 9 zeigt eine ausserordentlich schön ausgebildete Kolkkurve für $q = 17 \text{ m}^3/\text{sek}$. Der über den glatten, geeigneten Wehrrücken herabsausende Schussstrahl hat volle Arbeit getan, und es darf Form und Ausdehnung des gestreckten Kolkraumes als typisch bezeichnet werden. Von Oberkant Wehrrücken aus gerechnet ergeben sich

folgende charakteristische Grenziefen: am Wehrande 4 m, 30 m unterhalb 9,50 m, 80 m unterhalb Wehrande noch 8 m, oder 6,90 m Wassertiefe bei Niederwasser. Dieses Beispiel zeigt, dass Ufermauern unterhalb schiefen Wehren nicht nur tief fundiert, sondern auf eine bedeutende Länge ausgeführt werden müssen. Der Unterhalt der Ufersicherung wird bei diesen Verhältnissen eine ausserordentlich teure Angelegenheit; die jährlichen Unterhaltungskosten betragen 10 bis 12 % der ursprünglichen Bausumme. Während eines

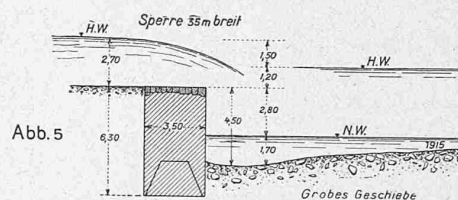


Abb. 5

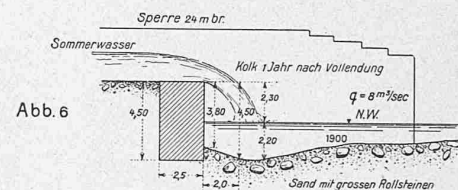


Abb. 6

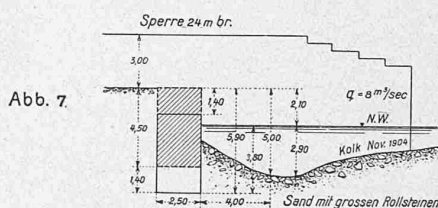
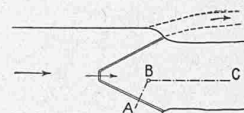


Abb. 7

Wasserstandes, der das Jahresmittel um 0,80 m überragt (das Hochwasser 1910 war noch um 1,50 m höher), wurde folgendes festgestellt: Die Energie-Umbildungs-Strecke wies eine Länge von etwa 130 m auf, während 100 m unterhalb dem Wehr das Wasser noch derart aufgeregt floss, dass mit Sicherheit auf Sohlenangriff gerechnet werden muss; das ursprüngliche Flussgefälle beträgt rund 2 ‰.

Grundriss
(zu Abb. 8)

Die Untersuchung der Kolkkurven fester Wehre bestätigt die aus der Literatur gewonnene Regel, dass Wehre mit schiefem Abfall teuren Unterhalt erfordern und dass die Uferbauten vor Unterspülung auf sehr grosse Länge zu sichern sind. Suchen wir die Ursachen der stark kolkenden Wirkung dieser Wehrtypen (Abb. 9) zu ergründen, dann sind die Wirkungen des etwa 2,0 m über ursprüngliche Sohle

erhöhten festen Wehrkörpers und die Verstärkung dieser Wirkung durch das Hinzukommen eines schiefen Wehrbodens getrennt zu untersuchen. Der Einfluss dieses schiefen Bodens lässt sich allein durch den Umstand erklären, dass der schief abwärts schiessende Schussstrahl derart abgelenkt werden muss, dass sich die Wasserfäden später annähernd horizontal fortbewegen können. Je grösser die Neigung des Wehrkörpers, desto mehr muss aufgewendet werden, um die Ablenkung des Strahles durchzuführen. Die Umleitung erfolgt durch die untere Begrenzungsfläche des Kolkraumes, die entsprechend in Anspruch genommen und abgenutzt wird.

Die Wirkung der zum Grundwehr erhöhten Weherschwelle wird nicht nur durch die Einschnürung der Durch-

