

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 22

Artikel: Technische Grundlagen zur Beurteilung schweizer. Schiffahrtsfragen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-37264>

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: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Technische Grundlagen zur Beurteilung schweizerischer Schifffahrtsfragen. — Beiträge zur Frage der Verhüttung französischer Eisenerze. Clocher à jour dans les Alpes valaisannes. — Zur Reorganisation der S.B.B. — Miscellanea: Bund Schweizer Architekten. Ausfuhr elektrischer Energie. Schifffahrt auf dem Oberrhein. Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Über den Bau eiserner Brücken in der

Schweiz. Deutscher Kälte-Verein. Ausstellung eines Reliefmodells des Hafens von Antwerpen. Die Zentralkommission für den Rhein. Gesellschaft der L. von Rollischen Eisenwerke. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Aargauischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Maschineningenieure Gruppe Zürich der G.E.P.

Band 77.

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

Nr. 22.

Technische Grundlagen zur Beurteilung schweizer. Schifffahrtsfragen.

(Fortsetzung von Seite 236.)

Nachdem wir in den vorhergehenden Abschnitten die mit Bezug auf die Schifffahrt auf dem Oberrhein wesentlichen technischen Daten dargelegt haben, gehen wir über zur Beschreibung der für die Strecke Basel-Strassburg aufgestellten Entwürfe. In kurzen Zügen wurden unsere Leser über das gegenwärtig im Brennpunkt der Diskussion stehende Projekt eines elsässischen Seitenkanals bereits vor Jahresfrist unterrichtet, und zwar allgemein in dem Bericht von Prof. A. Rohn über den Strassburger Schiffahrts-Kongress vom September 1919 (Band LXXV, Seite 4, vom 3. Januar 1920), eingehender in der Projektbeschreibung durch Prof. K. E. Hilgard (ebenda S. 18, 10. Januar 1920). Die damals schon von uns angekündigte Darstellung

des bezüglichen Projektes von Ingenieur René Koechlin in Basel hat sich aus verschiedenen Gründen bis heute verzögert. Nachdem nun aber die „Zentralkommission für den Rhein“ im Februar d. J. sich damit beschäftigt hat¹⁾ und die Schweiz dadurch offiziell von den Absichten Frankreichs Kenntnis erhalten hat, liegt kein Grund mehr vor, diesen grosszügigen Plan der Öffentlichkeit weiterhin vorzuhalten. Wir sind in der Lage, auf Grund von massgebender Auskunft folgendes darüber mitzuteilen, wobei wir uns vorbehalten, auf verschiedene Punkte, wie die Isteiner-Schwelle und das Flussregime des Rheines, sowie auf die schweizerische Seite am Kanal-Projekt geübte Kritik überhaupt, u. a. m. zurückzukommen.

Das französ. Projekt des „Grand Canal d'Alsace“.

Geschichtliche Entwicklung.

Die Vorstudien von Ing. René Koechlin über die Ausnutzung der Rheinkräfte unterhalb Basel sind im Jahre 1893 begonnen worden, jedoch wurde das erste im Detail ausgearbeitete Projekt erst im Jahre 1902 von den schweizer. Ingenieuren René Koechlin und Louis Potterat, gemeinsam mit der deutschen Unternehmung Havestadt & Contag zur Konzessionsbewerbung eingereicht. Jenes Projekt, das das Gefälle des Rheins zwischen Niffer und Ottmarsheim mit 32000 PS ausnutzen wollte, wurde 1904 zurückgezogen und von den Konzessionsbewerbern durch einen neuen Entwurf ersetzt, bei dem das Turbinenhaus nach Kembs zu liegen kam und das die Ausnutzung von 45600 PS vorsah [vergl. Abb. 22, Seite 245, Red].

Der Entwurf dieser Kraftanlage, die unter dem Namen „Kembser-Werk“ bekannt ist, wurde seitens der Regie-

rungen von Elsass-Lothringen und Baden geprüft, mehrmals abgeändert, um allen Anforderungen zu entsprechen, und am 8. September 1906 zum ersten Mal der „Zentralkommission für die Rheinschiffahrt“ von der Elsässischen und der Badischen Regierung vorgelegt. Nachdem die Vorschläge im Laufe der Sitzungen von 1906 bis 1909 genau geprüft und begutachtet worden waren und das Projekt gemäss den Wünschen der Zentralkommission umgearbeitet worden war, erklärten die Delegierten der verschiedenen Staaten in der Sitzung vom 14. September 1909 einstimmig, dass der Errichtung des Wasserwerks Kembs keine Bedenken mehr entgegenstünden.

Im Februar 1910 gaben die herangezogenen Sachverständigen, Baurat Theodor Koehn in Berlin und Oberst Eduard Locher in Zürich, über die geplante Anlage Kembs ein in technischer und wirtschaftlicher Beziehung günstiges Urteil ab. Hierauf wurde unter starker Beteiligung der Stadt Mülhausen am 1. August 1910 unter dem Namen „Oberrheinische Kraft-

werke“ (jetzt: „Société des Forces Motrices du Haut Rhin“) eine Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 20 Mill. M. gegründet. Diese Gesellschaft erwarb das Elektrizitätswerk Mülhausen und die Konzessionsrechte für das Kembser Werk mit der Verpflichtung, dieses auszubauen, sobald die Konzession erteilt sei. Etwas später beteiligte sich auch das Elektrizitätswerk Strassburg am Aktienkapital der neuen Gesellschaft.

In den Jahren 1910 und 1911 wurde das Offenlegungsverfahren für das Kembser Werk in Elsass und Baden durchgeführt, wobei sich nur geringe Einwände ergaben. Von Schweizer Seite wurde damals in einem Schreiben des Regierungsrates von Basel an das Bezirksamt Lörrach das Gesuch gerichtet, es möchte die auf eine Länge von 90 m geplante Schleuse auf 170 m ausgebaut werden, wenn einmal die in voller Entwicklung begriffene Schifffahrt einen grösseren Umfang angenommen habe.

Die Konzessionsverhandlungen wurden bis April 1912 auf dieser Basis fortgesetzt, wobei immer die Ausnutzung des Rheins für die Schifffahrt und Kraftgewinnung auf Grund von Rheinseitenkanälen gedacht wurde, und zwar (siehe „Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogtums Baden“, 1906, XII. Heft) von Basel bis Neuenburg mit linksseitigem Rheinkanal (3 Gefällsstufen) und von Neuenburg bis Breisach mit einem rechtsseitigem Kanal (zwei Gefällsstufen).

Im weiteren Verlaufe des Jahres 1912 wurden die Konzessionsverhandlungen von Seiten der Elsässischen und Badischen Regierung unerwartet sistiert, weil die Badische Regierung inzwischen ein neues Projekt für die wasserwirtschaftliche Ausnutzung des Rheins in Studium genommen hatte. Von diesem Projekt, mit dem sich die beiden vorerwähnten Regierungen in den Jahren 1912 bis

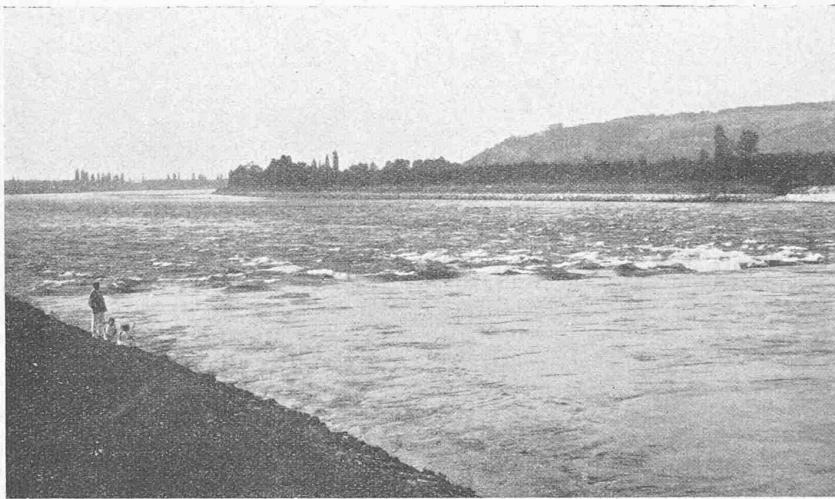


Abb. 25. Die „Isteiner Felsbarre“ am 13. IX. 1919, Wassertand B. P. + 0,35; $Q = 650 \text{ m}^3/\text{sek}$. Blick vom elsässischen Ufer flussabwärts über den Rhein gegen den „Isteiner Klotz“.

¹⁾ Vergl. unsern kurzen Bericht auf Seite 146 lfd. Bandes, ferner den ausführlichen Bericht Gelpkes in «Rh. Q.» vom Januar-April d. J.

Das französische Projekt des Grand Canal d'Alsace.

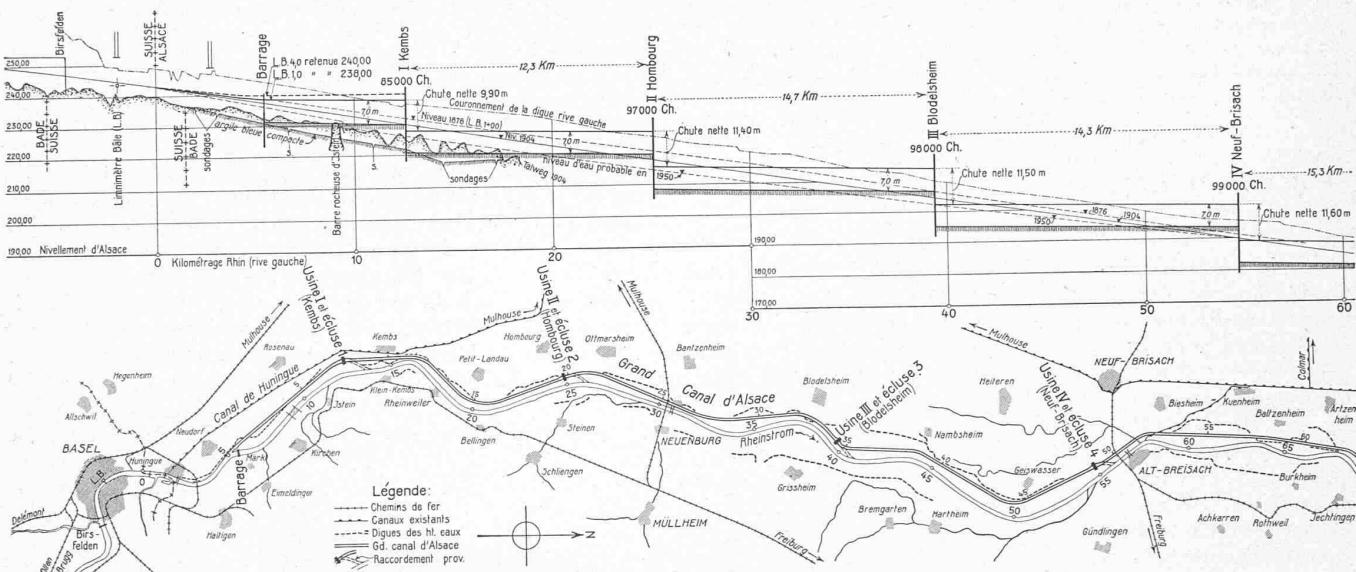


Abb. 23. Uebersichtsplan und Längenprofil der Strecke Basel-Breisach. — Längen-Masstab 1 : 350 000 (L. B. bedeutet „Limnimètre Bâle“ = „Pegel Basel“).

1916 befasst haben, ist leider nicht mehr bekannt geworden, als dass der Rhein selbst durch Einbau einer grössern Anzahl von Stauwehren in Verbindung mit Schleusen (man sprach von 15 bis 20 solcher Werke) kanalisiert werden sollte.

Sachlage nach Unterzeichnung des Friedensvertrages von Versailles, vom 28. Juni 1919.

Mit der Unterzeichnung des Versailler Friedensvertrages ist die Frage des Ausbaues der Rheinstrecke von Strassburg bis Basel für die Schiffahrt und die Ausnutzung der Wasserkraft auf einen neuen Boden gestellt worden. Obgleich es nicht Sache einer technischen Zeitschrift sein kann, die rechtlichen Fragen aufzurollen, die der Versailler Vertrag bezüglich des Rheinausbau aufwirft, scheint es doch erforderlich, hierbei einige Bestimmungen dieses Vertrages in Erinnerung zu rufen.¹⁾

Nach Art. 354 des Versailler Friedensvertrages wird die Rheinschiffahrt durch die Mannheimer Rheinschiffahrtsakte vom 17. Oktober 1868 weiter geregelt, und zwar unter den in den nächsten Paragraphen angegebenen Bedingungen, die, im Falle von Widerspruch mit der Mannheimer Akte, dieser Akte vorgehen.

¹⁾ Ausführlicher in Bd. LXXVI, S. 287 (18. Dez. 1920). Red.

Red.

Nach Art. 354 beziehen sich die Bestimmungen der Allgemeinen Vereinbarung von Art. 338 (bezw. Art. 332 bis 338) auch auf den Rhein. Der Art. 338 sowie die vorhergehenden Artikel anerkennen den internationalen Charakter der schiffbaren Wasserstrassen Elbe, Oder, Memel und Donau. Hiernach wird auch *der internationale Charakter des Rheins* oder der an seine Stelle tretenden Ableitungen (siehe Art. 358) durch den Versailler Friedensvertrag anerkannt. Sache der „Zentralkommission für die Rheinschifffahrt“ ist es dann (nach Art. 354), die Mannheimer Rheinschifffahrtsakte in Einklang mit dem Versailler Friedensvertrag zu bringen.

Nach Art. 355 dieses Vertrages erhält die Schweiz, die bis jetzt in der Zentral-Kommission nicht vertreten war, zwei Vertreter darin (ausserdem die Niederlande 2¹), Deutschland 4, Frankreich 4 dazu den Präsidenten, England 2, Italien 2, Belgien 2, total 19 Mitglieder).

Art. 356 anerkennt allen Nationen dieselben Rechte für die Rheinschiffahrt.

Art. 358 erteilt Frankreich, unbeschadet seiner Verpflichtung den Bestimmungen des Mannheimer Vertrages

¹⁾ Seither ist den Niederlanden ein dritter Vertreter in der Zentralmission zugestanden worden. Red.

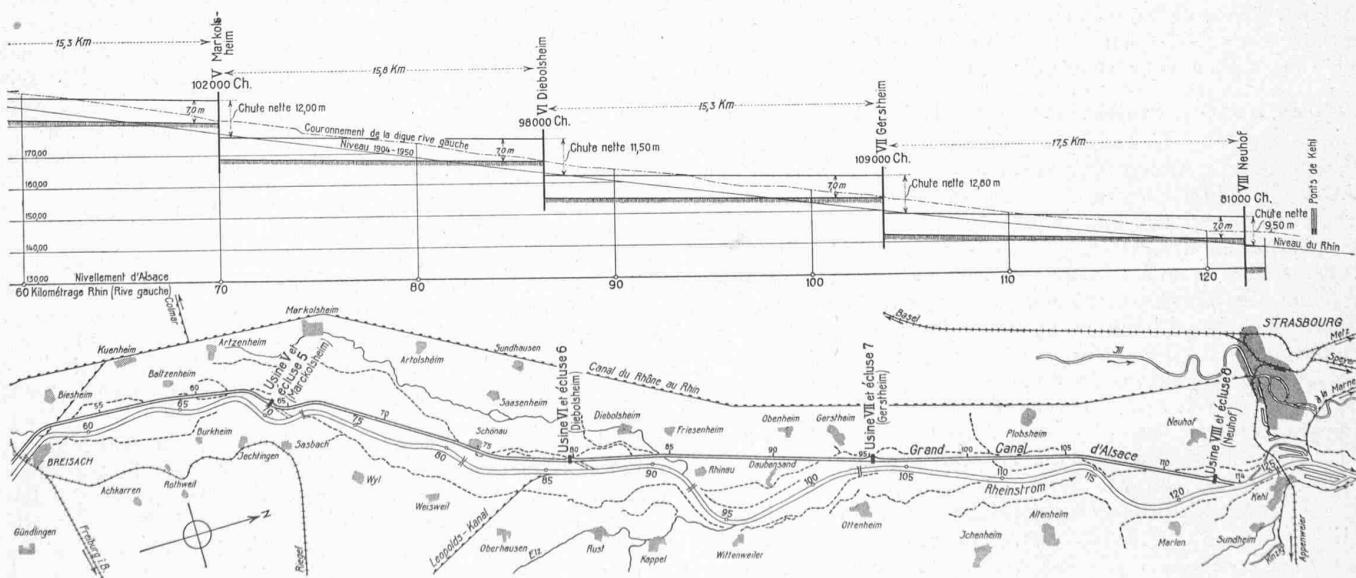


Abb. 24. Uebersichtsplan und Längenprofil der Strecke Breisach-Strassburg. — Längen-Masstab 1 : 350 000 (Signaturen-Legende siehe oben).

oder des an seine Stelle tretenden Abkommens (siehe Art. 354) sowie den neuen Bestimmungen des Versailler Vertrages nachzukommen, (zwischen den äussersten Punkten der franz. Rheingrenze) das ausschliessliche Recht auf die durch die Nutzbarmachung des Stromes erzeugte Kraft, mit dem Vorbehalt jedoch, dass die Hälfte des Wertes der tatsächlich gewonnenen Kraft an Deutschland vergütet wird. Zur Ausführung aller Arbeiten für die Nutzbarmachung (Stau- und sonstige Arbeiten), die es in dem Teile des Stromes längs seiner Grenze für erforderlich hält, ist es berechtigt. Die Ausübung der vorerwähnten Rechte darf weder im Rheinbett noch in den etwa an seine Stelle tretenden Ableitungen die Schiffahrt beeinträchtigen oder erschweren. Auch darf sie keine Erhöhung der bis dahin nach Massgabe des geltenden Abkommens erhobenen Abgaben nach sich ziehen. Alle Bauentwürfe sind der Zentralkommission zur Feststellung, ob diese Bedingungen erfüllt sind, mitzuteilen.

Gestaltung des Rheins zwischen Basel und Strassburg.

Nachdem mit obigen Angaben die Grundlagen gegeben sind, nach denen der „Versailler Vertrag“ Frankreich das Recht zur Verwertung der Rheinwasserkraft unterhalb Basel zuspricht, sowie die Bedingungen, die zugunsten der internationalen freien Schiffahrt daran geknüpft sind, können wir nun an die Beschreibung des elsässischen Rheinkanal-Projektes herantreten. Vorerst sollen aber einige Angaben über die Verhältnisse des Rheins zwischen Strassburg und Basel in Erinnerung gebracht werden.

Der Rhein fliesst von Basel bis Strassburg in der Rheinebene auf seinem eigenen, vor Zeiten abgelagerten Geschiebe. Sein Lauf, der sich früher in viele Serpentinen und Nebenarme verzweigte (Abb. 22), wurde im vorigen Jahrhundert korrigiert und bewegt sich jetzt in geraden Abschnitten, die durch Kurven von grösserem Radius miteinander verbunden sind.¹⁾ Infolge der künstlich herbeigeführten Verkürzung seines Laufes und der damit verbundenen Vergrösserung des Gefälles hat sich die Erosionskraft des Flusses bedeutend vermehrt, sodass dessen Bett sich mit der Zeit flussaufwärts einfrisst und eine neue Gleichgewichtslage sucht; diese Erosion der Flusssohle nimmt von Breisach aufwärts stetig zu. Bei Kembs beträgt die Vertiefung im Mittel etwa 9 cm im Jahr, sodass seit 1876 die Sohle sich bereits um rund 3,50 m vertieft hat. Diesem Erosionsvorgang bietet die aus Kies bestehende Sohle zu wenig Widerstand, sodass bei jedem Hochwasser eine weitere Vertiefung der Rheinsohle entsteht.

Nur bei Istein, wo sich eine Felsbarre durch die Rheinsohle zieht, wird der Erosionsprozess aufgehalten, sodass in Basel die Sohlenvertiefung, die früher 1 bis 2 cm im Jahr betrug, jetzt noch weniger ausmacht. Oberbaurat Dr.-Ing. K. Kupferschmid in Karlsruhe [wohl der beste Kenner des Oberrheins, Red.] spricht sich in den „Rheinquellen“ vom Juli-August 1920 u. a. folgendermassen über die Isteiner Schwelle [sie besteht aus Jurakalk, Red.] aus:

„Bis zu Beginn des Krieges war die Barre aber noch ziemlich hoch mit Geschieben überlagert und erst nach deren Abtreiben haben sich noch während des Krieges Schnellen gebildet, die der 1916 wieder aufgenommenen Schiffahrt lästig wurden. Dies führte im Dezember 1917 zu einer genauen Vermessung der fraglichen Partie des Rheinbettes durch die Badische Wasserbauverwaltung, deren Ergebnis sich wie folgt zusammenfassen lässt:

Die Felsbank reicht von Km. 8,950 bis 9,390 der elsässischen Uferteilung, hat also insgesamt in der Stromrichtung gemessen eine Länge von 440 m [Vgl. Abb. 23, Red.]. Sie reicht über die ganze Breite des Stromes, ist aber zur Zeit in der rechten Stromhälfte noch mit Geschieben überlagert. — An der Isteiner Felsbarre wird, wenn nichts dagegen geschieht, mit der Zeit ein Wasserfall entstehen.

¹⁾ Der Schöpfer der im untern Teil 1817, im obern Teil 1841 in Angriff genommenen Rheinkorrektion Mannheim - Basel ist der badische Oberbaudirektor Joh. Gottfr. Tulla. Vgl. unsere ausführliche Beschreibung des Korrektionswerkes in «S. B. Z.» Bd. VIII, S. 55 ff, vom Sept./Okt. 1886. Red.

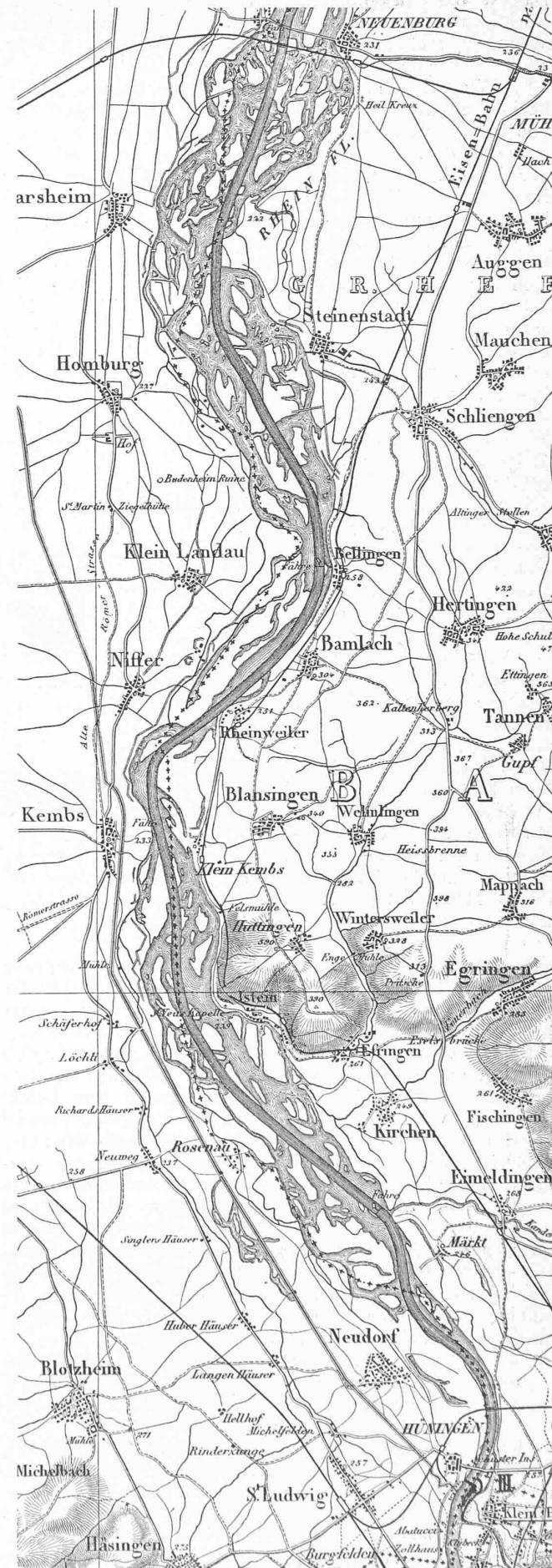


Abb. 22. Rhein-Korrektion von Basel bis Neuenburg. — 1 : 100 000.

Das ist längst bekannt und bereits von dem Schöpfer der Rheinkorrektion, Tulla, vorausgesagt. Die Höhe dieses Wasserfalles aber entzieht sich jeder Berechnung, ja selbst einer Schätzung.“ —

Wir geben in Abb. 25 ein Bild des Rheins bei der Isteiner Schwelle, das am 13. Sept. 1919 bei Niederwasser von $650 \text{ m}^3/\text{sek}$ (Basler Pegel + 0,35) aufgenommen wurde und aus dem die schon jetzt gebildeten Stromschnellen deutlich erkennbar sind. Eine freie Schiffahrt auf dieser Rheinstrecke wird bei der fortschreitenden Vertiefung des Rheinbettes mit der Zeit jedenfalls unmöglich werden.

Das Gefälle des Rheins kurz unterhalb Basel ist ungefähr $1,08\%$; es sinkt in Breisach auf $0,97\%$ und in Strassburg auf $0,68\%$. Entsprechend diesen Gefällen wächst die Wassergeschwindigkeit von Strassburg bis Basel, wo sie bei mittlern Wasserständen etwa 3 m/sec beträgt. Die Wassermenge des Rheins fällt [wie in Nr. 21 vom 21. Mai näher ausgeführt, Red.] in aussergewöhnlichen Jahren bis gegen $300 \text{ m}^3/\text{sek}$, in gewöhnlichen Jahren nicht unter 400 m^3 . Man kann im Mittel damit rechnen, dass sie während vier Monaten 600 bis $800 \text{ m}^3/\text{sek}$ beträgt und in den übrigen acht Monaten $800 \text{ m}^3/\text{sek}$ übersteigt.

Der Untergrund der ganzen elsässischen Rheinebene ist eine mehrere 100 m mächtige Septo-orienton-Schicht, die unter dem Kies liegt, und zwar befindet sich die Oberfläche der Tonschicht beim Elsass. Rhein Km. $5 + 500$ (Wehrstelle) etwa 3 m unter der Rheinsohle, beim Turbinenhaus Kembs etwa 5 m unter der Rheinsohle, sodass beide Bauwerke auf dieses Material fundiert werden können.

Allgemeine Beschreibung.

Der geplante Seitenkanal würde seinen Ursprung 5 km unterhalb der Schweizergrenze, in der Nähe der Dörfer Neudorf und Hüningen haben. Bei Rheinkilometer $5 + 500$ ist ein bewegliches Schützenwehr System Stoney (Abb. 26) vorgesehen, das den Wasserspiegel des Rheins aufstaut, und zwar so, dass in keinem Falle die oberhalb gebildete Staukurve über die Schweizergrenze hinaufreicht (Abb. 23). Vom Einlauf aus soll der Kanal ungefähr parallel zum Flusse laufen bis Strassburg, wo er oberhalb des unter dem Namen „Kleiner Rhein“ bekannten Rheinarmes ausmündet. Die Linienführung des Kanals ist so gewählt, dass zwischen dem Fusse seines rechtseitigen Damms und dem Flussbett immer eine Zone von mindestens 300 m für den Abfluss der Hochwasser des Rheins frei bleibt. Der rechtsseitige Kanaldamm bildet zugleich den Ersatz des jetzigen Hochwasserdamms. Die Abbildungen 23 und 24 zeigen einen Uebersichtsplan sowie das Längenprofil des Kanals und eines Teils des Rheins.

Wie ersichtlich, ist der Kanal, in dem ein Gesamt-Bruttogefälle von etwa 101 m ausgenutzt wird, und dessen Längsgefälle etwa $0,1\%$ beträgt, in acht Gefällstufen eingeteilt. Bei jeder Stufe befindet sich ein Kraftwerk mit Schleusenanlage, die den Kanal jeweils abschliessen (Abb. 27), sodass auf diese Weise acht Haltungen gebildet werden. Die Höhe der Gefällstufen ist so gewählt, dass bei keinem Wasserstande die Gefällshöhe am Turbinenhaus das Mass von 13 m übersteigt, das im Kiesboden noch als zulässig erschien. Die bei Mittelwasser (B. P. + 1,00) und bei Benutzung einer Wassermenge von $800 \text{ m}^3/\text{sek}$ verfügbaren Nutzgefälle und Leistungen ergeben sich wie folgt:

Kraftwerk	Nutzgefälle	Leistung
I Kembs	9,90 m	85 000 PS
II Homburg	11,40 "	97 000 "
III Blodelsheim	11,50 "	98 000 "
IV Neu-Breisach	11,60 "	99 000 "
V Markolsheim	12,00 "	102 000 "
VI Diebolsheim	11,50 "	98 000 "
VII Gerstheim	12,80 "	109 000 "
VIII Neuhof	9,50 "	81 000 "
Total der 8 Kraftwerke	90,20 m	769 000 PS

Während der vier Wintermonate (Wassermenge im Mittel $600 \text{ m}^3/\text{sek}$) sinkt die Leistung im Mittel auf etwa $\frac{3}{4}$, bei gewöhnlichem Hochwasser auf die Hälfte (im Mittel $400 \text{ m}^3/\text{sek}$) und bei aussergewöhnlichem Niedrigwasser auf $\frac{3}{8}$ der obigen Beträge ($300 \text{ m}^3/\text{sek}$). In den Turbinenhäusern sind Einheiten von etwa 900 PS mit vertikalen Wellen vorgesehen (Abb. 28). Damit im Falle des gänzlichen oder teilweisen Stilllegens eines Turbinenhauses das Wasser den untenliegenden Anlagen unvermindert zufließt, sind auf der ganzen Länge des Turbinenhauses Ueberläufe vorgesehen mit automatischem Verschluss, die die vom Oberwasserkanal in den Unterwasserkanal abzuleitende Wassermenge regeln. Der Ueberlaufkanal befindet sich in jeder Turbinenkammer zwischen der oberen Turbinenabdeckung und dem unteren Maschinensaalboden. Der Ueberlauf dient zu gleicher Zeit im Falle von Eisgang dazu, das zufließende Eis auf der ganzen Turbinenhausbreite abzuleiten.

Die bei jedem Turbinenhaus angeordneten Schiffahrt-Schleusen (Abb. 29, S. 248) haben eine Abmessung von 25 m Breite auf 170 m Länge und 3 m Minimalwassertiefe, die erlaubt, auf einmal den ganzen Schleppzug, bestehend aus dem Schleppdampfer und zwei Anhängeschiffen von 1000 bis 1200 t Ladung¹⁾ durchzuschleusen. Zu dem Zwecke werden beide Anhängeschiffe hinter dem Dampfer nebeneinander in die Schleuse gebracht.

Die Lage der jeweiligen Turbinenanlagen ist so gewählt, dass es nur eines kurzen Ablaufkanals bedarf, um diese mit dem Rhein zu verbinden. Somit können die verschiedenen Kraftanlagen nacheinander, von oben angefangen, ausgebaut werden, je nach dem Kraftbedarf. Wenn der Kanal für ein untenliegendes Werk verlängert wird, muss der entbehrlich gewordene Ablaufkanal jeweils wieder zugeschüttet werden.

Damit während dem Bau des Stauwehrs im Rhein, und solange die Schiffahrt noch nicht auf den Kanal der Anlage Kembs übergegangen ist, diese auf dem Rhein weiter bestehen kann, sind in Wehrmitte drei Öffnungen von 30 m (sonst $17,50 \text{ m}$, wie bei den oberhalb Basel liegenden Rheinwerken) vorgesehen. Es ist vorauszusehen, dass die vier oberen Werke von Basel bis Breisach in verhältnismässig kurzer Zeit ausgebaut werden, indem schon die beiden ersten Anlagen Kembs und Homburg nicht mehr als den Bedarf von Elsass-Lothringen und des Industriebezirkes jenseits der Vogesen (Nancy-Belfort) zu decken

¹⁾ Hier sei erwähnt, dass, entgegen der in der Schweiz oft verbreiteten irrtümlichen Ansicht, auch bis Strassburg nur Anhängeschiffe von 1000 bis 1200 t Ladung verkehren. Wenn in Strassburg auch Schiffe von 2000 t Tragfähigkeit ankommen, so können diese für die Fahrt auf dem regulierten Rhein nach Strassburg doch nur mit höchstens 1200 t beladen werden.

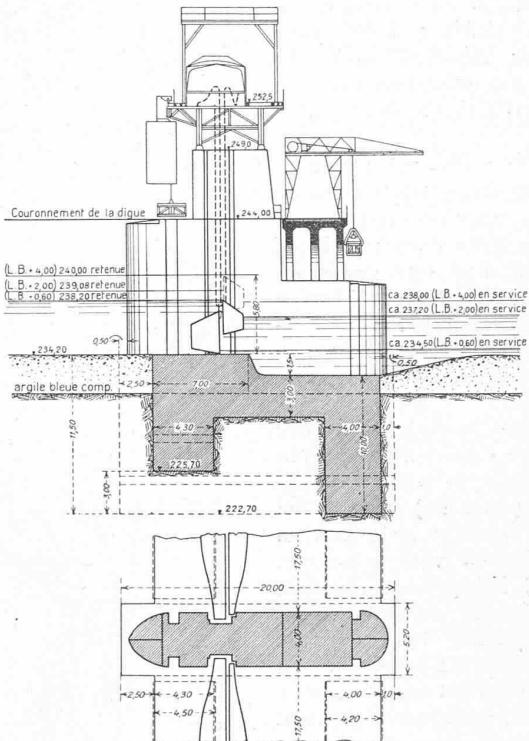


Abb. 26. Stauwehr im Rhein. — Masstab 1:500.

vermögen. Dabei ist eine Regulierung des Rheins in der Weise, wie sie unterhalb Strassburg geschehen ist, in der Strecke zwischen Strassburg und dem Auslauf der alsdann bestehenden Kraftwerke natürlich nicht ausgeschlossen.

Im Kanal ist eine mittlere Wassergeschwindigkeit von $1,20 \text{ m/sec}$ vorgesehen; das Querprofil (siehe Abbildung 30 auf der folgenden Seite) ist dementsprechend mit einer Sohlenbreite von 86 m und mit einer normalen Wassertiefe von 6 m am Ufer bis 7 m in der Mitte projektiert. Die Böschungen sind mit einer Neigung von $1:3$ angelegt.¹⁾

Leistungsfähigkeit der Schifffahrt auf dem Kanal.

Man kann annehmen, dass für die Durchschleusung eines Schleppzuges ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde gebraucht wird, wenn man bedenkt, dass z. B. auf dem Panamakanal nur 23 bis 25 Minuten für die Durchschleusung eines grossen Ozeandampfers notwendig sind. Für eine Doppelschleusung wäre netto eine Stunde zu rechnen, wozu noch $\frac{1}{2} \text{ h}$ „verlorene Zeit“ hinzuzurechnen wäre. Dabei kann man annehmen, dass bei der Bergfahrt 2200 t Nutzlast und bei der Talfahrt 500 t durchschleust werden. Bei 300 Tagen und 16-Stundenbetrieb könnten also insgesamt rund 8 Mill. t durchschleust werden, wovon 6,5 Mill. t bergwärts und 1,5 Mill. t talwärts. Dass dieser Verkehr auf dem Rhein von Strassburg bis Basel je überschritten wird, ist wohl kaum denkbar, wenn man berücksichtigt, dass der jetzige Verkehr auf dem Rhein bis Basel

Könnte der Kanal von Strassburg bis Basel in einem Male erstellt werden, so würden bei der kleinen Wassergeschwindigkeit im Kanal Schleppdampfer von viel geringerer Stärke als jetzt verwendet werden können, und diese würden dann den Kanal natürlich auch mit kleinerer Geschwindigkeit durchfahren. Solange dies nicht der Fall ist, und der Verkehr nur sektionsweise auf den Kanal übergeht, muss die Schifffahrt mit den grossen Dampfern von 750 bis 1000 PS bewältigt werden, die jetzt im Betrieb sind. Wenn diese auf dem Rhein eine relative Geschwindigkeit von

etwa 4 km/h , d. h. bei Ueberwindung von 3 m/sec Stromgeschwindigkeit eine effektive Geschwindigkeit von 15 km/h erreichen, so können die gleichen Dampfer auf dem sehr breiten und tiefen Kanal, wo die Wassergeschwindigkeit im Mittel blos $1,20 \text{ m/sec}$ betragen wird, mit rund 10 km/h Geschwindigkeit fahren. Da die Länge einer Kanalhaltung zwischen Strassburg und Basel im Mittel etwa 16 km betragen wird, so kann man rechnen, dass man, gegenüber dem Zeitbedarf für die entsprechende Bergfahrt auf dem Rhein von etwa 4 h , auf dem Kanal brauchen wird: $1 \text{ h } 36 \text{ min}$ für die Fahrt auf der 16 km langen Kanalstrecke, 30 min für die Durchschleusung. Rechnet man dazu noch 54 min für die Ein- und Ausfahrt, Warten u. a. m. „verlorene Zeit“, so kommt man auf rund 3 h Kanalfahrt, statt 4 h Rheinfahrt; somit bleibt ein Zeitgewinn von 1 h für die bergwärts

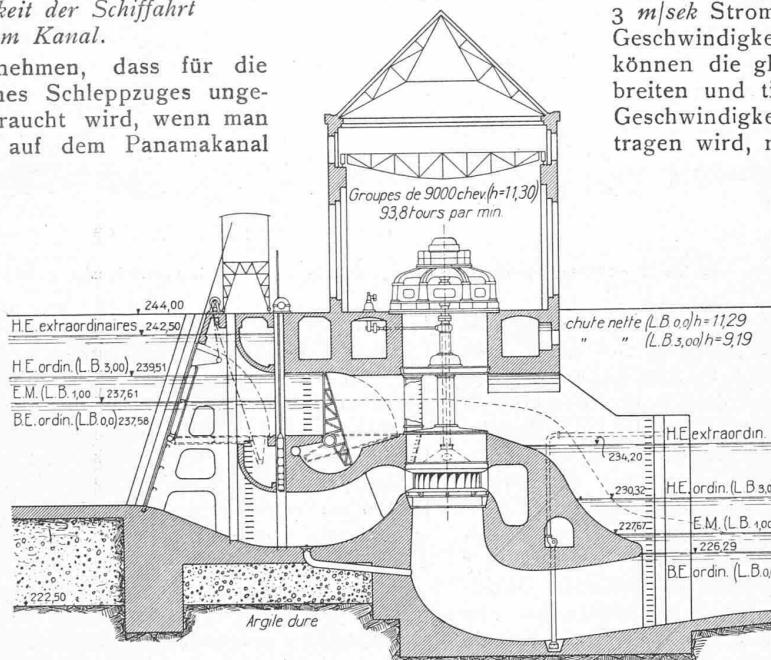


Abb. 28. Schnitt durch das Maschinenhaus des Kraftwerkes Kembs. — Maßstab 1:500.

fahrenden Dampfer. Bei der Talfahrt werden natürlich die Schiffe auf dem Kanal mehr Zeit brauchen als auf dem Rhein. Berücksichtigt man aber, dass auch jetzt beim Öffnen der sieben Schiffbrücken zwischen Strassburg und Basel ein erheblicher Zeitverlust entsteht, so kann man wohl sagen, dass auf dem Seitenkanal die Zeitausnutzung der Schiffe jedenfalls eine ebenso gute sein wird wie auf dem Rhein. Wichtiger als die Zeitausnutzung ist aber bei der Benützung des Wasserweges die Ersparnis an Brennstoff, die man auf dem Kanal erzielen wird. Wie oben angegeben, braucht der Schlepper auf dem Kanal, um 16 km zurückzulegen, $1 \text{ h } 36 \text{ min}$ Arbeitszeit, während der gleiche Schlepper auf dem Rheine 4 h arbeitet, um die nämliche Leistung bei der Bergfahrt zu erzielen, d. h. um die gleiche Nutzlast zu fördern. Es wird also der Schlepper ungefähr die Hälfte Kohle verbrauchen als auf dem Rheine. Ist später der Kanal auf der ganzen Länge von Strassburg bis Basel gebaut, so wird man natürlich auf ihm mit geringerer Geschwindigkeit unter Benutzung kleinerer Dampfer fahren, und da der Verbrauch an Kraft pro tkm im Verhältnis zum Quadrat der Geschwindigkeit steht, werden auch die Transportkosten bei verminderter Wassergeschwindigkeit entsprechend geringer sein.

Die Wasserkraftanlage Kembs.

Die Wasserkraftanlage Kembs bildet, wie schon angegeben, die erste Stufe im Rhein-Seitenkanal.

Das Wehr im Rhein ist als ein bewegliches Schützenwehr nach dem System Stoney mit Schützenweiten von 30 m in der Mitte und von $17,50 \text{ m}$ an den Ufern projektiert (Abb. 26). Die Erhöhung des Wasserstaues bei Niederwasser beträgt etwa 2 m . Bei höheren Wasserständen werden die Schützen nach und nach aufgezogen, sodass bei gewöhnlichem Hochwasser der Stau verschwindet (Basler Pegel + 3,00). Es sollen, wie bei den oberhalb Basel zuletzt aus-

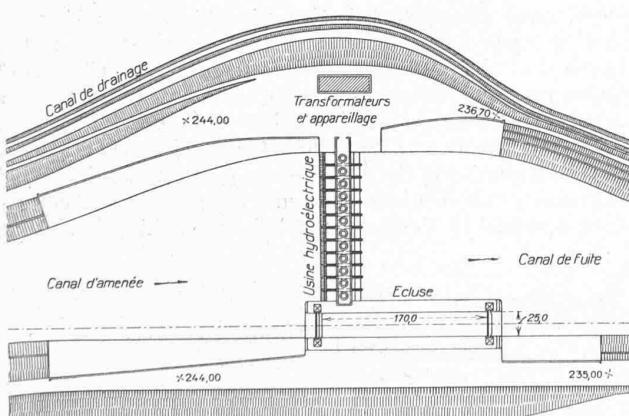


Abb. 27. Kraftwerk und Kanal-Schleuse Kembs. — Lageplan 1:7000.

blos 100 000 t erreicht hat, dass der gesamte Eisenbahnverkehr über Basel im Jahre 1913 nur 4,5 Mill. t , der gesamte Eisenbahnverkehr der ganzen Schweiz im gleichen Jahre 1,4 Mill. t betragen hat. Längs des Rheines wird der Bergverkehr immer bedeutend überwiegen; jetzt bildet der Talverkehr der Eisenbahn nur rund $\frac{1}{10}$ des Gesamtverkehrs.²⁾

¹⁾ Der Wasserquerschnitt beträgt bei Mittelwasser (B. P. + 1,50) im Kanal rd. 610 m^2 ($Q = 800 \text{ m}^3/\text{sek}$, $V_m = 1,3 \text{ m/sec}$) und bei H. W. (B. P. + 4,0 m) rd. 770 m^2 ($Q = 400 \text{ m}^3/\text{sek}$, $V_m = 0,5 \text{ m/sec}$). Red.

²⁾ Wir kommen auch hierauf zurück. Red.

Das französische Projekt des „Grand Canal d'Alsace“.

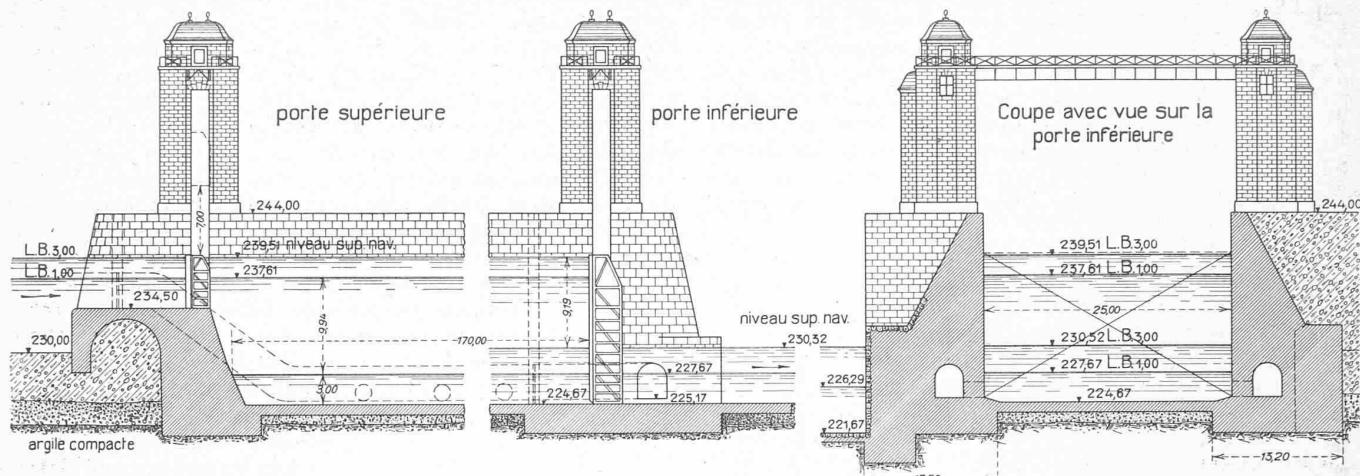


Abb. 29. Längs- und Querschnitt durch die 170 m lange Grossschiffahrt- (Schleppzug-) Schleuse beim Kraftwerk Kembs. — Maßstab 1:700.

gefährten Rhein- und Aarewehren, zwei übereinander liegende Schützentafeln verwendet werden, wovon die obere zum Ablassen des Eises, die untere für die Abschwemmung des Geschiebes verwendet wird. Zum Ablassen des Fises können beide Schützen entsprechend geöffnet werden. Die Fundamente des Wehres werden pneumatisch tief in den Septoirien-Ton geführt, der sich etwa 3 m unter der Rheinsohle vorfindet. In üblicher Weise sind Längskrane vorgesehen, mit denen im Falle von Reparaturen Dammbalken in die Pfeilernuten gelegt werden können. Die Fischleiter ist als eine breite, mit Ruhebecken ausgestattete Wildbachtreppe vorgesehen. Der verbreiterte Kanaleinlauf von 3 m Normaltiefe geht nach und nach in das Profil des Kanals mit einer mittleren Wassertiefe von 6,50 m über.

Die Kanalwandungen werden mit Böschungen von 1 : 3 aus einer Betonschicht bzw. einer Lehmdecke und darauf liegenden groben Kiesschicht abgedichtet, die bis zum jetzigen Grundwasserstande reichen (siehe das Kanalprofil Abbildung 30). Landeinwärts des linksseitigen Kanaldamms ist ein Sickerwassерgraben angelegt, der das durch die Kanalwandungen durchgesickerte Wasser in den Ablauftunnel führt. Die Verhältnisse des Kembser Kanals sind sowohl was die Natur des Bodens als auch die Lage des Wasserspiegels über Terrain anbetrifft, ganz ähnliche wie jene des 13 km langen „Jonage-Kanals“ bei Lyon, der das dortige Elektrizitätswerk speist. Das unmittelbar am Turbinenhaus liegende Kanalstück soll im ganzen Wasserprofil mit einer Betondecke wasserdicht abgeschlossen werden. Die Dämme des Kanals haben eine 15 m breite Krone, die auf Kote 244, d. h. 1,50 m über dem höchsten Hochwasser des Rheins am Einlauf angelegt ist.

Leistung des Turbinenhauses ausnahmsweise unter 80 000 PS fallen, bei kleinstem Niederwasser unter 50 000 PS.

Abb. 28 gibt einen Schnitt des Turbinenhauses, aus welchem das schon erwähnte Turbinengehäuse, die Maschinenhalle und der darin liegende Ueberlauf ersichtlich sind. Dieser Ueberlauf wird durch eine automatische Klappe bedient, die erlaubt, die zufließende Wassermenge je nach Bedarf zu regulieren, damit später den unteren Werken unabhängig von den bei Kembs im Betriebe befindlichen Turbinen immer die normale Wassermenge zufliest.

Der obere Teil des Rechens kann aufgeklappt werden, sodass das Eis und eventl. auch der durch die Rechenputzmaschine gesammelte Unrat durchgeschwemmt werden können. Im übrigen ist die Disposition des Turbinenhauses ähnlich wie bei den zuletzt ausgeführten Aare- und Rhein-Werken getroffen worden.

Das Konzessionsgesuch für die Anlage Kembs ist im Monat Juni 1919 seitens der „Société des Forces Motrices du Haut Rhin“ in Mülhausen bei den französischen Behörden eingereicht worden. —

Soweit die uns zur Verfügung gestellten Mitteilungen über das nunmehr offizielle¹⁾ französische Kanalprojekt. Am 23. Dez. 1920 hat sich der *Conseil supérieur des Travaux publics* in Paris damit befasst, eine vorwiegend aus techn. Beamten und „Inspecteurs généraux des Ponts et Chaussés“ zusammengesetzte beratende Behörde, die etwa mit unserer schweiz. Wasserwirtschafts-Kommission zu vergleichen ist. Diese Körperschaft scheidet für die Oberrheinstrecke (Basel-) Hüningen-Strassburg die Regulierung („solution aujourd’hui condamnée“) von vornherein aus und zieht nur Kanalisierung und Seitenkanal in Vergleich; dabei entscheidet sie sich zu

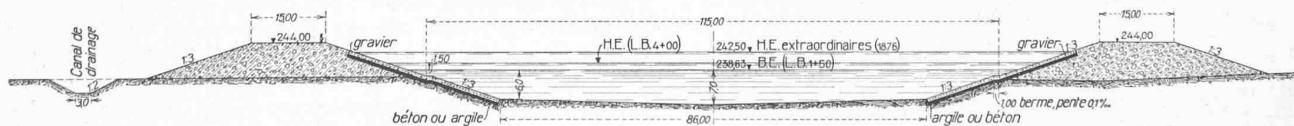


Abb. 30. Querschnitt durch den projektierten „Grand Canal d'Alsace“. — Maßstab 1 : 1400.

Der Oberwasserkanal hat eine Gesamtlänge von 7,5 km; der Unterwasserkanal, der mit einem ähnlichen Profil ausgeführt wird, hat eine Länge von nur 1,35 km.

Für das Turbinenhaus sind 12 Einheiten vorgesehen. Die Leistung des Kembser Werkes wird 50 000 bis 80 000 PS betragen bei einem Gefälle, das normal zwischen 11,30 m (gewöhnl. Niederwasser) und 9 m (gewöhnl. Hochwasser) schwankt, bezw. bei extremen Wasserständen zwischen 12 und 8 m. Die Leistung einer Turbine fällt je nach dem Wasserstande von 10 000 PS bei 12 m Gefälle auf 6750 PS bei 9 m Gefälle (gewöhnl. Hochwasser). Bei noch höheren Wasserständen, die aber sehr selten auftreten, kann die

Gunsten des Seitenkanals: „en ce qui concerne les intérêts de la navigation, il n'est pas douteux que le canal latéral doit être préféré à la canalisation du lit.“ Der ausführliche bezügl. Bericht des „Conseil supérieur“ samt Berechnungen, bezw. Schätzungen u. a. auch über die Ergiebigkeit der Kraftgewinnung (Grand Canal 641 000 kW, kanalisierte Rhein 491 000 kW im Jahresmittel ab Turbinen), wobei allerdings Kostenangaben leider gänzlich fehlen, ist im Druck erschienen unter dem Titel: „Programme d'aménagement du Rhin entre Huningue et Strasbourg“ bei Léon Eyrolles, éditeur, 3 rue Thénard, Paris, 1921. (Forts. folgt.)

¹⁾ Vergl. *Miscellanea* auf Seite 254 dieser Nummer.