

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 17 (1925)
Heft: 9

Artikel: Wasserwirtschaftliches vom Rhein zwischen Untersee und Rüdlingen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920403>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

28,000 PS. Während sieben Monaten des Jahres kann es 18,000 PS erzeugen; während fünf Monaten 25,000 PS; die totale Jahresleistung wird rund 117 Millionen Kilowattstunden ab Generatorenklemmern betragen.

Die Widerlager und Pfeiler der Eisenbahnbrücke müssen zum Schutze gegen Wasseranriff ummantelt werden; die Eisenkonstruktion der Brücke liegt hoch genug.

Die Limmat hat im ganzen Staugebiet einen tief eingeschnittenen Lauf, und es wird deshalb durch den Aufstau nur wenig Kulturgelände überflutet.

Das Werk der Seidenzwirnerie Oetwil, das Werk der elektrochemischen Industrie Spreitenbach und die beiden Werke der Baumwollspinnerei und -Weberei Wettingen gehen ein. Ferner wird das Unterwasser des Elektrizitätswerkes Dietikon des Kantons Zürich etwas eingestaut.

In bezug auf die ästhetische und sanitärische Seite des Projektes ist folgendes zu bemerken: Oberhalb der Staumauer wird eine schöne, seeartige Haltung entstehen; unterhalb der Mauer aber würde ohne besondere Vorkehrungen das Limmatbett zu Nieder- und Mittelwasserzeiten völlig trocken gelegt, was keinen schönen Anblick bieten würde. Es ist deshalb vom aargauischen Wasserrechtsingenieur vorgeschlagen worden, das Streichwehr der Baumwollspinnerei und -Weberei Wettingen um ca. 70 cm zu erhöhen und gut abzudichten. Es würde damit auch hier eine Stauhaltung geschaffen, die bis an die projektierte große Staumauer reichen und das Limmatbett in einen kleinen See verwandeln würde. Die Kanalisation des Klosters und der Baumwollspinnerei und -Weberei werden direkt in das Unterwasser des großen Werkes, also in die unbeeinflusste Limmat abgeführt werden, so daß sich auch in dieser Hinsicht die Verhältnisse befriedigend gestalten.

Eine Fischtreppe kommt infolge der großen Höhe der Staumauer nicht in Frage; es ist deshalb die Einsetzung von Fischbrut (Alet, Barben, Nasen usw.) und von Jungfischen (Forellen, Aeschen) in größerem Umfang vorgesehen. Die Kleinschiffahrt wird durch Erstellung von Kahntransportanlagen aufrecht erhalten werden können.

Die im Projekt vorgesehene Lösung der Großschiffahrt mit Schleuse westlich vom Bahnhof Wettingen kann nicht befriedigen, da dadurch nur die Umgehung der Limmatschleife bei Wettingen, nicht aber die Traversierung von Baden gelöst wurde. Eine richtige Großschiffahrt wird sich nur nach dem Vorschlage von Wasserrechtsingenieur Osterwalder durchführen lassen (vgl. wiederum S. W. W. Jahrg. 1919/20, Nr. 11/12 vom 10./25. März 1920), mit Kanal durch das Wettingerfeld, Lägerstollen,

Aquädukt über die Limmat bei Baden und zwei Schleusen beim Gaswerk Baden. Nachdem nun das Projekt „Wettingen“ in greifbare Nähe gerückt ist, dürfte es sich sehr empfehlen, daß die Behörden diesem Vorschlag näher treten und die nötigen Sicherungsmaßnahmen für die einstige Durchführung des Projektes Osterwalder vorkehren würden, soll nicht der ganze Schifffahrtsweg von der Aare nach Zürich für alle Zeiten versperrt werden.

Wasserwirtschaftliches vom Rhein zwischen Untersee und Rüdlingen.

Herr Dr. ing. Eggenschwyler schreibt uns:

In Nr. 7 der Schweiz. Wasserwirtschaft vom 25. Juli 1925 hat der N. O. S. Schifffahrtsverband sich zu meinen Ausführungen vom November 1924—Januar 1925 geäußert.

Die Leser der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“ sind darüber unterrichtet, daß die Verfasser dieser „Begutachtung“ dieselben sind, die im Auftrage des N. O. S. Schifffahrtsverbandes die von mir kritisierten Varianten bearbeitet haben. Sie kennen die Gründe, weshalb man bei technischen Ideenwettbewerben im allgemeinen verlangt, daß niemand gleichzeitig Projektverfasser und Preisrichter sein soll, und werden deshalb eine günstige Beurteilung meiner Vorschläge von dieser Seite nicht erwarten haben, trotz der in der Einleitung enthaltenen Beteuerung, daß es sich dabei um eine „sachliche Ueberprüfung“ handle.

Es stand zu erwarten, daß diese Projektverfasser vor allem versuchen würden, die Kosten des von mir vorgeschlagenen Kohlfirsttunnels möglichst hoch erscheinen zu lassen, weil Tunnels immer zu denjenigen Bauobjekten gehören, deren Kosten am schwierigsten vorzubestimmen sind. Sie erledigen sich dieser Aufgabe dadurch, daß sie die geologischen Verhältnisse sehr ungünstig hinstellen und eine Ausweiche in der Mitte des Tunnels sowie einen durchgehend größeren Tunnelquerschnitt fordern.

Gegen das geologische Gutachten des Herrn Dr. Hug selbst ist nichts einzuwenden. Dagegen ist dem Berichte des N. O. S. Schifffahrtsverbandes in Nr. 7 entgegenzuhalten, daß die Moräne am Süden des Tunnels ohne weiteren umgangen werden kann, sofern man das Tunnelportal nicht unnötig weit nach Westen verlegt, und daß die in der Hauptsache zu erwartenden Materialien, der wenig verkittete Sand mit Knauerbänken in der nördlichen und die mächtige gleichmäßige Tonschicht der südlichen Hälfte, denn doch nicht so „direkt ungünstig“ sind. Beide Materialien stehen im frischen Anschnitt in steilen Wänden an. Die Ueberlagerung ist horizontal, 100 bis 200 m stark, und besteht oben aus festeren Partien. Unregelmäßiger Druck, sowie Wasserführung erscheinen ausgeschlossen. Besondere Vorsicht, kräftige Zimmerung und durchgehende Ausmauerung sind allerdings bei solchen „milden“ Gebirgen unerlässlich. Dagegen wären Ausbruch- und Schutterungskosten sehr gering.

Für eine Ausweiche in der Mitte des Tunnels dürfte kein Bedürfnis vorliegen. Die Fahrgeschwindigkeit könnte im Tunnel unter Zuhilfenahme einer elektrischen Treidelei leicht auf 7 bis 8 km in der Stunde erhöht werden, so daß der Tunnel ungefähr in der gleichen Zeit durchfahren würde wie eine Schleuse, und da bei starkem Verkehr jeweils eine ganze Anzahl in gleicher Richtung fahrender Schiffe unmittelbar hinter einander herfahren könnten, so hätte ein vor der Einfahrt ankommendes Schiff nie wesentlich länger als eine halbe Stunde zu warten. Der dadurch bedingte durchschnittliche Zeitverlust würde den Zeitgewinn infolge der kürzeren Linie bei weitem nicht aufheben und die Leistungsfähigkeit des

Tunnels wäre auch ohne Ausweiche mindestens ebenso groß, wie diejenige von 4 nebeneinanderliegenden Schleusen.

Weshalb die Tunnels des Marseille-Rhône-Kanals zweischiffig ausgebildet wurden, ist mir nicht bekannt. Vielleicht wollte man gelegentlich auch größere Schiffe befördern können. Bei einem Kohlfirsttunnel sehe ich für einen zweischiffigen Ausbau keinen genügenden Grund und halte auch den für den einschiffigen Ausbau von mir vorgesehenen Durchmesser von 14 m für genügend. An Stelle der im vorstehenden Bericht vorgeschlagenen Bermen habe ich ca. 1,5 m breite, von den Wänden aus konsolartig vorgebaute Laufstege vorgesehen mit rd 11 m lichter Breite zwischen den Streichbalken. Dadurch entsteht auch unter den Laufstegen nutzbarer Wasserquerschnitt. Bei einer Wassertiefe von 6 m wäre der Wasserquerschnitt 63 qm, also reichlich, und die lichte Höhe im Scheitel 8 m.

Die Kosten des Tunnels schätze ich auf 5000 Fr. per Meter, als im ganzen 18,5 Mill., gegenüber 63 bzw. 52,5 Mill. des vorstehenden „Gutachtens“. Außerdem erscheint es mir nicht berechtigt, aus Gründen der Einheitlichkeit für die Schleusen bei Ellikon ebenfalls 135 m Länge zu fordern, denn wenn man für den Kohlfirsttunnel schon einen Treidelbetrieb einrichtet, dann dürfte es zweckdienlicher sein, diesen gleich bis über die Schleusentreppe hinunter auszudehnen und die Schiffe durch den ganzen Kanal von Ellikon bis zum Paradies zu treideln, wodurch die Schleusen nur 90 m lang sein müßten und die Gefahr von Havarien in den Schleusen vermindert würde. Ungenau ist ferner die Bemerkung: „Sollten sich zukünftig die Hebewerke besser entwickeln, so können solche auch mit gleichen Ersparnissen für den Abstieg beim Rheinflall oder bei Altenburg verwendet werden.“ Denn die Kosten eines Hebewerkes wachsen mit zunehmender Höhe viel langsamer als diejenigen einer Schleusentreppe. Bei 20 m wären die Kosten vielleicht gleich und bei 45 m wäre die Differenz zugunsten des Hebewerkes bedeutend größer, als wenn man nur 25 bis 30 m zusammenfassen kann. Wie solche Hebewerke von anderer Seite beurteilt werden, zeigt ein Aufsatz in der „Zeitschrift für die westdeutschen Wasserstraßen „Der Rhein“, in dem es heißt: „Beim Entwurf großer Kanalpläne ist es zu einer durch die Wirtschaftlichkeit des Wasserweges gebotenen Notwendigkeit geworden, die erforderlichen Gefällstufen an wenigen Punkten zusammen zu legen und die Höhenunterschiede hier durch geeignete Bauwerke auf einmal zu überwinden. Das einstimmige Urteil der Sachverständigen geht dahin, daß zu diesem Zwecke Schiffshebewerke geeigneter sind als Schleusentreppe.“

Weitere Ersparnisse dürften im Benkener Einschnitt möglich sein. Der Aushubpreis von 2 Fr./m³, plus 4,500,000 Fr. für Materialbeseitigung und Deponie, erscheint etwas hoch. Bei der Erweiterung des Grüentaler Einschnittes am Kaiser-Wilhelm-Kanal wurden 1913 unter ähnlichen Verhältnissen 60 Pf. bezahlt einschließlich Deponie. Vielleicht würde man auch vorziehen, diesen Einschnitt, wenigstens im ersten Ausbau, einschiffig auszubilden, wodurch die einschiffige Tunnelstrecke auf ca. 5 km verlängert und der Erdaushub erheblich vermindert würde.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände ergibt sich folgende Kostenschätzung:

	Fr.
1. Landerwerb und Entschädigungen, unverändert	600,000
2. Allgemeine Einrichtungen für den Baubetrieb, unverändert	400,000
3. Voreinschnitt beim Nordportal, unverändert	160,000
4. Tunnel	18,500,000
5. Kanal zwischen Tunnel und Hebewerk, einschließlich Materialbeseitigung und Deponie	8,000,000
6. Brückenbauten, unverändert	1,000,000
7. Hebewerk	6,000,000
(oder 90 m lange Schleusen)	8,000,000

8. Unterer Vorhafen, unverändert	600,000
9. Anlagen für die Stauhaltung, unverändert	200,000
10. Projekt und Bauleitung 5 %	1,770,000
11. Bauzinsen 10 %	3,720,000
12. Unvorhergesehenes 5 %	2,050,000
Total Bausumme	43,000,000
bzw. bei 90 m langen Schleusen	45,500,000
bzw. bei 135 m langen Schleusen	47,500,000

Dagegen gibt der N. O. S. Schifffahrtsverband für seine Variante 2 die Schiffbarmachungskosten zwischen Balm und Schaffhausen zu 36,685,000 Franken an, welche Summe hier nicht kritisiert werden soll. Sie wäre noch um die Kosten der Regulierung zwischen Ellikon und Balm und des Umbaus der Schaffhauser Rheinbrücke zu erhöhen, bevor sie den Kosten des direkten Kanals Ellikon-Paradies gegenüber gestellt werden kann.

Diese Variante will den Rheinflall und die Schaffhauser Stufe zusammenfassen, was besonders daran hapert, daß die Stadt Schaffhausen ihre Wasserkraft so bald als möglich ausbauen möchte, während die Ausnützung des Rheinflalls anscheinend noch in weiterer Ferne liegt und die geplante Zusammenfassung mit der Ueberstauung Flurlingens und des Kreuzquartiers und dem entsprechend höheren Stauwehr über dem Rheinflall erst recht einen Kampf mit den Naturschutzfreunden erwarten läßt, dessen Ausgang fraglich ist. Außerdem könnten der Kraftgewinnung am Rheinflall aus Naturschutzgründen zeitliche Einschränkungen auferlegt werden, die im Falle der Zusammenfassung auch auf die Schaffhauser Stufe ausgedehnt und deren Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen würden. Die Stadt Schaffhausen dürfte deshalb und wegen der immer noch starken Abneigung gegen eine Kraftgewinnung am Rheinflall vorziehen, erst einmal ihre Stufe allein auszubauen und die Ausbeutung des Rheinflalls und die Schiffbarmachung der Zukunft zu überlassen. Niemand wird ihr das verwehren können, weil sie die Konzession für Kraftgewinnung an Stelle der bisherigen Anlagen bereits auf unbeschränkte Zeitdauer besitzt. Kommt die Zusammenfassung dann später zustande, dann wäre das Schaffhauser Werk zu entschädigen; zieht man ein besonderes Rheinflallwerk vor, dann wäre die Schaffhauser Stufe durch getrennte Schifffahrtsanlagen zu überwinden, wodurch sich die Gesamtkosten der Schiffbarmachung nach den Erhebungen des N. O. S. Schifffahrtsverbandes um rund 7 Millionen Fr. erhöhen würden. In beiden Fällen wäre die Ersparnis gegenüber dem Kohlfirstprojekt nicht mehr sehr groß.

Auf die weiteren von mir erwähnten Nachteile der engen Anlehnung an das natürliche Flußbett, besonders auf die Verunstaltung des Rheinflalls durch Schifffahrtsanlagen, auf die ungünstigeren Hafenanschlüsse und die in E. ganz bedenklichen Ausmündungen der Umgehungskapäle unmittelbar oberhalb der Stauwehre geht die Erwiderung des N. O. S. Schifffahrtsverbandes nicht ein und berücksichtigt in ihrer Kostenzusammenstellung auch nicht, daß es wertvoller ist, bei dringenden und wirtschaftlich gesunden Unternehmungen Ersparnisse zu machen, als bei solchen, die höchstens in einer fernen Zukunft zustande kommen und trotz aller künstlichen Vergünstigungen mehr Lasten als Nutzen erwarten lassen.

* * *

Im Anschlusse an vorstehende Ausführungen lassen wir eine kurze Erwiderung des N. O. S. Schifffahrtsverbandes folgen:

Es kann nicht überraschen, daß Herr Dr. ing. Eggen-schwyl er die vom N. O. S. Schifffahrtsverbande, resp. von dessen Experten durchgeführte Begutachtung des Projektes eines Kohlfirsttunnels heute als einseitiges Parteiu rteil hinstellt. Dem gegenüber glauben wir immerhin feststellen zu dürfen, daß diese Begutachtung auf durchaus sachlicher Grundlage erfolgte, und daß sie es vor allem vermieden hat, im gleichen polemischen Tone, den Herr Eggen-schwyl er in allen seinen Äußerungen angeschlagen hat, weiterzuführen. Sie hat sich ange-

strengt, zu einem ruhigen und zuverlässigen Urteile in diesen von Herrn Eggenschwyler aufgeworfenen Projektfragen zu gelangen. Sowohl das von Herrn Dr. geol. Hug ausgearbeitete geologische Gutachten darf hierauf Anspruch machen, wie auch die technische und finanzielle Überprüfung durch die Herren Direktor Gutzwiller und Dr. Bertschinger, die auf der festen Grundlage eines einfachen Preisvergleiches, ohne Betracht weiterer Punkte, zu einem begründeten ablehnenden Urteil gekommen ist. Der Leser der vom Verbands im Wortlaut mitgeteilten Begutachtung wird sich dieser Auffassung vorbehaltlos anschließen müssen.

Wenn nun Herr Eggenschwyler betont, die Ausführung des Tunnels sei in einfacherem Rahmen möglich, als dies in den aufgestellten Kostenvergleichen angenommen werde, so ist darauf hinzuweisen, daß die Begutachtung ihre Annahmen auf die Grundlage gleicher Leistungsfähigkeit der Schiffahrt im Strome wie im Tunnel abzustellen hatte und dabei auch durchgehends gleiche Leistungsfähigkeit der Wasserstraße bis zum Bodensee angestrebt werden mußte, unter Vermeidung eines schwächern Mittelstückes. Hiernach sind die nötigen Abmessungen getroffen.

Im Interesse einer möglichststen Kostenverminderung sieht sich Herr Eggenschwyler veranlaßt, von diesen Abmessungen abzustreichen, was er kann (Tunnelprofil, Ausweichstellen, Schleusengröße), ohne aber ein klares Bild zu geben, in welchem Maße die Leistungsfähigkeit der Wasserstraße dadurch vermindert wird. Um sein Projekt zu halten, reduziert er sodann seine Preisansätze und Kostenrechnungen in unzulässiger Weise. So rechnet er für den 3700 m langen Tunnel pro Laufmeter einen Betrag von Fr. 5000.— und kommt damit zu einem Kostenaufwande für den ganzen Tunnel von nur 18,5 Millionen Franken. Dem stellen wir folgenden uns zugewandten Kostenvergleich für den jüngsten größern schweiz. Tunnel, den Hauensteinbasistunnel, gegenüber:

Die Erstellungskosten dieses Tunnels betragen bei einem Gesamtaushubquerschnitt von 60 m² Fläche Fr. 2445.—. Die geologischen Verhältnisse dieses Tunnels können als günstig bezeichnet werden, so daß keine besonders verteuernenden Umstände zu berücksichtigen waren. Der Aushubpreis für die Erweiterung war im Kostenvoranschlag mit Fr. 30.— per m³ festgesetzt, der durchschnittliche Mauerwerkpreis betrug Fr. 45.—. Wird die heutige Teuerung von Bauarbeiten mit 1,8 berücksichtigt, so müßte der Aushubpreis Fr. 54.— und der Mauerwerkpreis Fr. 80.— betragen. Der Tunnel von 14 m Durchmesser käme demnach, auf gleicher Basis berechnet, auf Fr. 12.600.— und der 16 Meter-Tunnel auf Fr. 17.200.— zu stehen. In der erfolgten Begutachtung sind Fr. 15.000.— eingesetzt worden, womit für den Tunnel von 3700 m und die Ausweichstelle von 500 m Länge ein Gesamtpreis von 63 Millionen erhalten wurde. Der kleinere Tunnel Eggenschwyler ohne Ausweichstelle würde 46,5 Millionen Fr. kosten. Selbst wenn durch besonders intelligente Bauinstallationen die Erstellungskosten reduziert werden können, dürfte mit einer kleinsten Bausumme des reduzierten Tunnels von 40 Millionen Franken gerechnet werden müssen, d. h. die Gesamtkosten des Kohlfirsttunnels mit 135 m langen Schleusen belaufen sich auf 73,5 Millionen Franken oder auf das Doppelte der von den Experten bevorzugten Lösung im offenen Stromlauf.

Auf die übrige Polemik Herrn Eggenschwylers über die Wasserkraftpolitik und die „Schiffahrtsillusionen am Rheinfluss“ treten wir an dieser Stelle nicht ein. Die Entscheidungen hierüber fallen nicht in der Presse. Wenn Herr Eggenschwyler nach wie vor von der Güte seiner Vorschläge überzeugt ist und glaubt, das abgegebene fachmännische Urteil nicht anerkennen zu sollen, so mag er sein Projekt den über diese Fragen beschließenden Instanzen vorlegen und die Vorteile desselben dort zu beweisen suchen. In erster Linie hat heute Schaffhausen über die zu treffenden Lösungen das Wort.

Daß sich der N. O. S. Schiffahrtsverband mit dem Pro-

jekte Eggenschwyler, das überhaupt aus einem, jede Flußschiffahrt negierenden Geiste heraus geschrieben ist, weiter befaßt, und hierüber auf eigene Kosten seine ferneren Untersuchungen anstelle und sich schließlich zum Befürworter desselben ausspiele, kann von ihm wirklich nicht verlangt werden. Eine weitere Diskussion in diesen Fragen lehnen wir vorläufig ab.

* * *

Herr Dr. ing. Eggenschwyler antwortet darauf abschließend wie folgt:

Die vorstehenden Ausführungen des Nordostschweizerischen Schiffahrtsverbandes heben richtig die Unparteilichkeit des geologischen Gutachtens des Herrn Dr. Hug hervor. Auch ich habe das bereits in meiner Erwiderung vom 23. Juni getan und nur bedauert, daß der N. O. S. Schiffahrtsverband dieses Gutachten nicht selbst veröffentlichte an Stelle der darauf bezüglichen Bemerkungen seines Sekretärs in Nr. 7 dieser Zeitschrift.

Dagegen werden wohl wenige ein von den Bearbeitern bestimmter Projekte über einen Gegenvorschlag geäußertes Urteil als unparteiisches Gutachten auffassen.

Die vorstehenden Ausführungen nehmen auf Grund des Voranschlags für den Hauenstein-Tunnel und unter Berücksichtigung einer seitherigen Preissteigerung um 80 % für entsprechendes Gestein einen Aushubpreis von 54 Fr. m³ an. Im Wäggitäl wurden für unverkleidete Straßentunnels von 19 m² Ausbruchquerschnitt 730 Fr. lfm, also 38,5 Fr. m³ bezahlt und auch die Angebotspreise für den neulich ausgeschriebenen 1,5 km langen unverkleideten Schmalspurbahntunnel neben der Aareschlucht bei Meiringen sollen sich ungefähr in diesem Rahmen bewegen. Für den dreimal größeren Ausbruchquerschnitt eines zweispurigen Tunnels bei weniger hartem, Auskleidung erforderndem Gestein, wie im Hauenstein, dürften deshalb heute bei nicht zu großer Länge Angebotspreise von unter 35 Fr. m³ zu erwarten sein.

Für mildes Gebirge (Kohlfirst) ergibt sich laut Osthoff-Scheck, Kostenberechnungen, nach Séjourné und Rziha für einen zweigleisigen Tunnel ungefähr folgendes: Ausbruchfläche 90 m², Böschung 400 M/lfm, Lösen 72 M/lfm, Materialbeseitigung bis zum Tunnelportal 1,40 M/m³ oder 126 M/lfm, zusammen 598 M/lfm oder mit 80 % Zuschlag für heutige Verhältnisse 1328 Fr./lfm und für einen kreisförmigen Ausbruchquerschnitt von 15,5 m Durchmesser und 188 m² Ausbruchquerschnitt bei proportionaler Erhöhung 2780 Fr./lfm. Dazu käme für eine 75 cm starke Ausmauerung (zu 80 Fr./m³) 2780 Fr./lfm, sowie etwa 450 Fr./lfm für Installationen, Lüftung und Materialbeseitigung vom Tunnelportal weg, also zusammen rund 6000 Fr./lfm. Da aber in Wirklichkeit die Ausbruchkosten nicht im Verhältnis des Querschnittes wachsen und die Herstellungskosten von Tunnels von jeher infolge technischer Verbesserungen viel weniger rasch gestiegen sind als die Arbeitslöhne, so hielt ich 5000 Fr./lfm für ausreichend. Das würde auch mit einigen anderen Aufstellungen des vorgenannten Werkes übereinstimmen, wonach die Mauerungskosten bei mildem Gebirge ebenfalls etwa die Hälfte der Gesamtkosten betragen. Dagegen sei zugegeben, daß auch ungünstigere Kostenangaben gefunden werden können, daß eine zuverlässige Kostenschätzung lediglich auf Grund von Literaturangaben über die Kosten bisheriger Eisenbahntunnels kaum möglich ist, und daß die Angebotspreise wahrscheinlich ziemlich weit voneinander abweichen und vielleicht auch ganz verschiedene und zum Teil neuartige Arbeitsmethoden vorgeschlagen würden.

Bezüglich der Projekte des N. O. S. Schiffahrtsverbandes darf vielleicht noch daran erinnert werden, daß Gelpke in den „Rheinquellen“ 1921 über die Stellungnahme der schweizerischen Delegierten zum französischen Seitenkanalprojekt berichtete: „Die von schweizerischer Seite im Verlaufe der Verhandlungen“ (vom Februar—März 1921) „vorgebrachten Bedenken gipfelten in der Hauptsache in Folgendem: Was zunächst die Wehranlage anbelangt, so liegt der Wehrkörper bei 300 m Entfernung

vom Kanaleinlauf zu nahe am Schiffahrtsweg. Eine Verlegung stromabwärts ist aus Gründen der Fahrsicherheit unerlässlich.“

Beim Rheinflall wäre eine entsprechende Forderung noch mehr berechtigt, denn bei Kembs hätte man schließlich bis zum Wehr guten Ankergrund und könnte den Kanal auch nachträglich noch ohne erheblich höhere Kosten flußaufwärts verlängern. Beim Rheinflall dagegen ist die Kanalmündung hart oberhalb des Stauwehres vorgesehen; das Flußbett besteht aus zerklüftetem Fels, also sehr schlechtem Ankergrund; talfahrende Schiffe, die die Kanaleinfahrt verhehlen, hätten zu wenig Spielraum, um vor dem Anstoßen an das Stauwehr noch mit Sicherheit zum Stehen gebracht zu werden. Der Anprall gegen das Stauwehr könnte aber dessen Bruch und damit eine Katastrophe verursachen. Wenn aber talfahrende Schiffe aus der Strömung heraus in einen Seitenkanal einmünden sollen, dann kann das Manöver immer einmal mißlingen, weshalb man in der Regel die Ausmündungen von Häfen und Kanälen flußabwärts richtet, so daß bergwärts fahrende Schiffe leicht einfahren können, während talwärts ankommende zunächst im Flusse wenden, um darauf, bergwärts fahrend, die Einfahrt zu gewinnen. Ist die Kanalmündung dagegen flußabwärts gerichtet, dann ergeben sich ähnliche Verhältnisse, wie zum Beispiel bei der westlichen Einfahrt des Nordostseekanals an der Niederelbe, wo die Strömung bei Flut ebenfalls gegen die Kanalmündung gerichtet war und das Einfahren der Schiffe deshalb besondere Vorsicht erheischte, besonders wenn noch Rückwind dazu kam. Kein Schiff durfte ohne Lotsen einfahren und trotzdem konnte man bisweilen beobachten, daß ein Schiff vor der Mündung abdrehte, um die Einfahrt ein zweites Mal zu versuchen. In gleicher Weise dürften auch bei kanalisierten Flüssen Vorkehrungen notwendig werden, damit Schiffe, die in einer gewissen Entfernung von der Einfahrt noch nicht innerhalb eines bestimmten Fahrwassers sind, abdrehen müssen und dann aber auch mit Sicherheit noch zurückgebracht werden können. Das erfordert aber guten Ankergrund und reichlichen Spielraum.

Bei Rheinau und Schaffhausen liegen die Verhältnisse ähnlich: überall bedenklich geringer Abstand zwischen Kanalmündung und Stauwehr, felsiger Untergrund und eine nachträgliche Verlängerung des Kanals flußaufwärts nur mit sehr hohen Kosten möglich. Schon aus diesem Grunde erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß man noch einmal auf den Kohlfirsttunnel zurückkomme, bevor die Sache ernst gilt.

Zum Schlusse sei noch betont, daß der Kohlfirsttunnel durchaus nicht etwa eine Originalidee des Unterzeichneten ist. Er hat damit nur eine schon früher verschiedentlich angetönte und dem ungefähren Kenner der topographischen Verhältnisse fast von selbst sich aufdrängende Lösung aufgegriffen, um zu zeigen, daß der Schiffahrtsweg auch so geführt werden kann, daß die Naturschönheit des Rheinflalls nicht verändert und die Krafternutzung nicht behindert wird, und möchte auch dem N. O. S. Schiffahrtsverbände seinen Dank dafür aussprechen, daß er durch das geologische Gutachten und Benützung der Diskussion zur weiteren Abklärung beigetragen hat.

Freiheit der Verkehrswege und des Durchgangsverkehrs.

Beschlüsse der vom Völkerbund im März 1921 nach Barcelona einberufenen allgemeinen Konferenz.

(Schluß.*)

Uebereinkommen und Statut über die Rechtsordnung (das Regime) der schiffbaren Wasserwege von internationaler Bedeutung.

Albanien, Oesterreich, Belgien, Bolivien, Brasilien, Bulgarien, Chile, China, Columbien, Costarica, Cuba, Dänemark, das Britische Reich (mit Neuseeland und Indien), Spanien,

*) Vgl. „Schweizer. Wasserwirtschaft“ Nr. 3 vom 25. März 1925.

Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Guatemala, Haiti, Honduras, Italien, Japan, Lettland, Litauen, Luxemburg, Norwegen, Panama, Paraguay, die Niederlande, Persien, Polen, Portugal, Rumänien, der Serbisch-Kroatisch-Slowenische Staat, Schweden, die Schweiz, die Tschechoslowakei, Uruguay und Venezuela,

von dem Wunsche geleitet, in bezug auf die internationale Ordnung der Schiffahrt auf den Binnengewässern die bereits vor mehr als einem Jahrhundert begonnene und in zahlreichen Staatsverträgen feierlich bestätigte Entwicklung weiterzuführen,

in Erwägung, daß das in Artikel 23 (e) des Völkerbundsvertrages bezeichneter Ziel im Wege allgemeiner Uebereinkommen, denen späterhin auch andere Mächte beitreten können, am besten zu erreichen ist,

besonders in Erkenntnis der Tatsache, daß eine neue Bestätigung des Grundsatzes der Freiheit der Schiffahrt in einem von 41 Staaten der verschiedenen Erdteile ausgearbeiteten Statut einen neuen und bedeutungsvollen Schritt auf dem Wege der Zusammenarbeit der Staaten ohne Nachteil für ihre Staatshoheit und Herrschaft darstellt,

nach Annahme der Einladung des Völkerbundes zur Teilnahme an einer auf den 10. März 1921 nach Barcelona einberufenen Konferenz und nach Kenntnisnahme der Schlußakte dieser Konferenz,

in dem Bestreben, die Bestimmungen des auf dieser Konferenz angenommenen Statuts über die Rechtsordnung der schiffbaren Wasserwege von internationaler Bedeutung sofort in Kraft zu setzen,

willens, zu diesem Zwecke ein derartiges Uebereinkommen abzuschließen,

haben als Hohe vertragschließende Teile zu ihren Bevollmächtigten ernannt:

(folgt die Aufzählung der vertragschließenden Teile und der Bevollmächtigten),

die nach Austausch ihrer in guter und gehöriger Form befundenen Vollmachten über folgendes übereingekommen sind:

Art. 1. Die Hohen vertragschließenden Teile erklären, daß sie das anliegende, von der Konferenz von Barcelona am 19. April 1921 gutgeheißen Statut über die Rechtsordnung der schiffbaren Wasserwege von internationaler Bedeutung annehmen.

Das Statut bildet einen wesentlichen Bestandteil dieses Uebereinkommens. Infolgedessen erklären sie, daß sie die Verpflichtungen und Verbindlichkeiten des Statuts nach seinem Wortlaut und nach Maßgabe der darin enthaltenen Bedingungen annehmen.

Art. 2. Das Uebereinkommen berührt in keiner Weise die Rechte und Pflichten, die sich aus den Bestimmungen des in Versailles am 28. Juni 1919 unterzeichneten Friedensvertrages und der übrigen gleichartigen Verträge in bezug auf die Mächte ergeben, die diese Verträge unterzeichnet haben oder aus ihnen Rechtsvorteile herleiten können.

Art. 3. Das Uebereinkommen, dessen französischer und englischer Wortlaut in gleicher Weise maßgebend ist, trägt das Datum des heutigen Tages und kann bis zum 1. Dezember 1921 unterzeichnet werden.

Art. 4. Das Uebereinkommen bedarf der Ratifikation. Die Ratifikationsurkunden sind dem Generalsekretär des Völkerbundes zu übermitteln, der ihren Eingang den andern Mitgliedern des Völkerbundes und den zur Unterzeichnung des Uebereinkommens zugelassenen Staaten mitteilt. Die Ratifikationsurkunden werden im Archiv des Sekretariates niedergelegt.

Um den Vorschriften des Art. 18 des Völkerbundsvertrages zu entsprechen, hat der Generalsekretär sofort nach Hinterlegung der ersten Ratifikationsurkunde die Eintragung des Uebereinkommens vorzunehmen.

Art. 5. Mitglieder des Völkerbundes, die das Uebereinkommen bis zum 1. Dezember 1921 nicht unterzeichnet haben, können ihm beitreten.

Das gleiche gilt für diejenigen Staaten, die, ohne Mitglieder des Völkerbundes zu sein, auf Beschluß des Völkerbundsrates eine amtliche Mitteilung über das Uebereinkommen erhalten.