

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

Band: 2 (1909-1910)

Heft: 7

Artikel: Die Schiffbarmachung des badisch-schweizerischen Rheins

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920219>

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: 13.10.2024

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

Association Suisse d'Economie hydraulique.

Zurich, le 5 janvier 1910.

Monsieur,

L'assemblée préliminaire des personnes intéressées à l'économie hydraulique, qui a eu lieu le 20 novembre 1909 à Zurich a décidé de préparer la fondation d'une Association Suisse d'économie hydraulique. Elle a nommé dans ce but un comité composé des soussignés, qui a été chargé d'élaborer un projet de statuts. Nous nous sommes acquittés de cette tâche dans notre séance du 4 décembre et nous vous soumettons ce projet en vous priant de bien vouloir l'examiner.

En même temps nous vous invitons à vous rencontrer le 15 janvier 1910 2 h 1/2 à l'Aula du Hirschengrabenschulhaus à Zurich I pour

l'Assemblée constituante.

Nous n'avons plus besoin de vous expliquer la nécessité de la fondation de cette association. La plus part des pays avoisinants nous ont précédé en fondant des organisations ayant le même but. D'autres vont en faire autant. Personne en Suisse ne doute plus qu'une forte organisation de toutes les personnes intéressées à l'économie hydraulique ne soit nécessaire — soit pour favoriser l'heureux développement de notre économie hydraulique dans toutes ses branches si diverses et si importantes, soit pour la création d'une législation fédérale.

Le projet de statuts ci-joint vous renseignera sur le but de l'association et sur son programme détaillé. Pour atteindre le but voulu il faut que toutes les personnes qui s'intéressent aux diverses branches de la construction et de la législation hydrauliques, à l'exploitation des forces ou encore à la navigation, à la pêche ou à d'autres ramifications de l'hydraulique participent à l'association.

Nous espérons pouvoir vous rencontrer à l'assemblée constituante et vous prions d'agréer nos salutations respectueuses.

Le comité préliminaire:

Wagner, ingénieur, directeur des usines électriques de la ville de Zurich, président.

Dr. O. Wettstein, Zurich.

Lüchinger, ingénieur en chef, Zurich.

Ringwald, directeur de l'usine électrique Altdorf-Rathausen.

Largiadèr, directeur du Kubelwerk, St-Gall.

Geneux, directeur, St-Imier.

Brack, directeur, Wangen sur l'Aare.

Giovanni Rusca, ingénieur, Locarno.

Schafir, ingénieur en chef, Berne.

**Die Schiffbarmachung des badisch-schweizerischen Rheins.**

I.

Von der Internationalen Vereinigung zur Förderung der Schiffbarmachung des Rheins bis zum Bodensee und dem Nordostschweizerischen Schifffahrtsverein hat Herr Ingenieur Gelpke den Auftrag erhalten, das generelle Projekt für die Schiffbarmachung des Rheins von Basel bis zum Bodensee auszuarbeiten. Seine Arbeit liegt nun vor; der Text ist auf Veranlassung des Nordostschweizerischen Verbandes gedruckt worden und bei dessen Bureau in Goldach zum Preise von Fr. 1.50 zu beziehen.

In der Einleitung wird das Projekt umschrieben und charakterisiert. „Entgegen aller bisherigen Auffassung und entgegen den herrschenden Vorurteilen,“ sagt Herr Gelpke, „sind die Stromverhältnisse für die Verkehrseignung des Stromes als äusserst günstig zu bezeichnen. Im Gegensatz zum Oberlauf der Ströme: Elbe, Moldau, Main, Neckar, obere Donau usw. werden hier kostspielige Arbeiten im Sinne einer Regulierung oder einer Kanalisierung des Stromes keineswegs notwendig. Verhältnismässig nur kurze Stromstrecken fallen unmittelbar in den Staubeich der an den natürlichen Gefällskonzentrationspunkten projektierten Kraftwerke. Unbedingt erforderlich für die Schiffbarmachung des Rheins sind nun folgende Werke:

1. Das Kraftwerk von Neuhausen, zur Überstauung der kleinen Gewilde von Flurlingen, in der Hauptsache aber vorgesehen zur vollständigen Kanalisierung der Rheinstrecke Neuhausen-Schaffhausen. (Flurlinger Steg.)

2. Das Kraftwerk von Rheinau, wo im Rückstau des beweglichen Wehres sämtliche kleinen die Schifffahrt keineswegs beeinträchtigenden Wirbel auf der Strecke Rheinfalkessel-Rheinau verschwinden. Für die Schleife von Rheinau wird eine besondere Kanalisierung notwendig.

3. Das Kraftwerk von Waldshut. (Die badischen Rheinkraftwerke von Waldshut.) Das Stauwehr kommt oberhalb des Ettikonerhofes zur Erstellung. Die Staugrenze liegt bei der Zurzacher-Rheinheimer Brücke. Im Gegensatz zu den andern Werken ist hier ein längerer Kanal von zirka 4,5 km Länge vorgesehen, welcher beim Ettikonerhof vom rechten Rheinufer abzweigend sich bis unmittelbar unterhalb der Vereinigungsstelle von Rhein und Aare erstreckt. Der Oberwasserkanal ist bei einer Wasserspiegelbreite von zirka 60 m und bei einer Wassergeschwindigkeit von 1,25 m für Schiffe sehr gut passierbar. Der Unterwasserkanal hat eine Breite von 100 m.

4. Das Kraftwerk von Laufenburg mit der vollständigen Überstauung der Stromschnellen von Laufenburg.

5. Das Kraftwerk von Niederschwörstadt zur Überstauung der Gewilde bei Niederschwörstadt, wie auch zur teilweisen Überstauung der Stromschnellen bei Badisch-Wallbach.

6. Das Kraftwerk von Rheinfelden, die einzige bestehende grössere Anlage am Rhein, mit dem Beugenersee. Auf der schweizerischen Seite ist vom Wehr an abwärts bis zur eisernen Brücke ein Schiffahrtskanal vorgesehen.

7. Das Kraftwerk von Augst-Wyhlen, mit der vollständigen Überstauung der Rheinstrecke Augst-Wyhlen-Rheinfelden (Hôtel des Salines).

Im übrigen bleiben längere, von künstlichen Einbauten unberührte natürliche Stromstrecken bestehen, wobei nur an wenigen Stellen regulierende Massnahmen, sei es durch Wegsprengen einzelner Felsköpfe, sei es durch künstliche Verbreiterung der Fahrinne, notwendig werden.

Das Projekt der Schiffbarmachung des Rheins bis zum Bodensee stellt somit eine verhältnismässig einfache Aufgabe dar. Mit Ausnahme des Rheinfallcs sind grössere schiffahrtstechnische Anlagen keineswegs erforderlich.“

Dem Projekt ist ein reiches Planmaterial beigegeben.

Herr Gelpke schildert sodann die Einzelheiten des Schiffahrtsweges von Konstanz bis Basel und behandelt eingehend die verschiedenen Abschnitte vom schiffahrtstechnischen Standpunkt aus. Die vollkommene Instandsetzung der ersten in Betracht kommenden Strecke, Schaffhauserbrücke-Nol, setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

- 1. Umbau der hölzernen Bogenbrücke von Schaffhausen, Erweiterung der mittleren Öffnung auf zirka 40 m und Höherlegung d. Unterkante-Brückenkonstruktion auf mindestens 5 m bei höherem Mittelwasserstande 500,000
- 2. Der linksufrige Umgehungskanal beim Moserdamm 3,000,000
- 3. Kanalisierung der Stromstrecke Neuhäuser-Schaffhausen von der Buchhalde stromaufwärts bis zum Flurlingersteg, auf Rechnung der projektierten Wasserkraftanlage bei Neuhäuser. Diese Anlage käme auch unabhängig von der Schiffahrt zur Erstellung.
- 4. Umgehung des Rheinfallcs in einem offenen Durchstichkanal (Aushub 700,000 m³ à Fr. 4 = Fr. 2,800,000; Kanalmauerung Fr. 200,000; Schleusen VIII und IX Fr. 3,000,000) 6,000,000
- 5. Diverses 500,000

Total: Fr. 10,000,000

(Gesamtkosten für die Schiffbarmachung des Rheins

vom Rheinfallkessel bis zur Landestelle der Dampfschiffe bei Schaffhausen.)

Die Schiffbarmachung der Strecke von Nol bis zum Turbinengebäude des projektierten Kraftwerkes Rheinau in unmittelbarer Nähe der badischen Ortschaft Balm setzt sich aus vier verschiedenen Anlagen zusammen:

- 1. Obere Schleuse beim beweglichen Schützenwehr der Kraftwerksanlage 1,000,000
- 2. Unteres Schützenwehr im Dienste der Kanalisierung der ausgeschalteten Rheinauer Stromschleife 2,000,000
- 3. Rechtsufrige untere Schiffahrtsschleuse 1,000,000
- 4. Umbau der Rheinauerbrücke 500,000

Total der Kosten der Schiffbarmachung der Rheinauer Schleife: Fr. 4,500,000

So erstreckt sich der künstliche, im Strom selbst geschaffene Schiffahrtsweg auf die Stromstrecke Rheinfallkessel-Balm von 11 km Länge. Werden die Neuhäuser und Schaffhäuser Strecken dazugezählt, so ergibt sich eine Totallänge für die kanalisierte Rheinstrecke Schaffhausen-Balm von insgesamt 15 km. Das Gesamtgefälle dieser Strecke beträgt rund 42 m, welches fast vollständig in den Schleusengefällen aufgezehrt wird.

Bis Zurzach sind nur wenige Verbesserungen, hauptsächlich an Brücken, anzubringen. Von Zurzach abwärts bis zur Vereinigung des Rheins mit der Aare ist der Wasserweg zum Teil ein kanalisierter Stromlauf, zum Teil ein Schiffahrtskanal. Die bedeutenden Stromschnellen von Kadelburg und von Koblenz werden ausgeschaltet. Ausserdem wird die mit grossen Geschiebemengen verlegte Rheinmündung an der Vereinigungsstelle umgangen — alles infolge der Verwertung der 8 1/2 km langen Rheinstrecke von der Brücke Zurzach-Rheinheim bis zur Vereinigungsstelle.

Eine Zusammenfassung der Gefällsverhältnisse für die Stromstrecke Schaffhausen-Waldshut ergibt nun folgendes: Das Gesamtgefälle auf der Strecke Schaffhausen-Waldshut beträgt rund 80 m.

Wasserspiegelhöhe Schaffhäuserbrücke: 393,23 m (vom 10. Oktober 1909), Wasserspiegelhöhe Waldshut 312,37 m. Somit betrug das Gesamtgefälle Schaffhausen-Waldshut vom 10. Oktober 1909: 80,86 m. Für die Strecke Bodensee (Konstanz)-Waldshut berechnete sich die Wasserspiegeldifferenz auf 86,85 m.

In Kanälen, Schleusen und auf kanalisierten Strometappen werden auf der Strecke Schaffhausen-Waldshut bei Niederwasser folgende Gefälle überwunden:

- Schaffhäuserbrücke bis Rheinfallkessel 32 m
- Rheinau 11 „
- Koblenz 10 „

Somit im Gesamten 53 m

Auf den offenen Strom entfällt, je nach dem Wasserstand, ein Gesamtgefälle von 28—30 m. Für die rund

60 km lange Stromstrecke Schaffhausen-Waldshut beträgt das mittlere kilometrische Gefälle nach Abzug der künstlichen Stauungen 0,47—0,5‰ (Basel-Strassburg 0,90‰).

Weiter unterhalb folgen die ebenfalls durch Wasserwerke zu überwindenden Hindernisse bei Laufenburg und Niederschwörstadt, das Gefälle bei Rheinfelden, das durch einen linksufrigen Schiffahrtskanal bewältigt werden muss, und endlich die Augster Schleuse, wo die unterste, freie Stromstrecke, Augst-Basel beginnt.

Für die Rheinetappe Waldshut-Basel (Landesgrenze) kommen zusammengefasst folgende Gefälle in den einzelnen Schleusen zur Überwindung:

1. Kraftwerk von Laufenburg 13 m (Niederwasser)
2. Niederschwörstadt . . . 11 „ „
3. Rheinfelden 7 „ „
4. Augst-Wyhlen 9,00 „ (Maximale Anspannung im Interesse der Schifffahrt).

Die gesamte Höhendifferenz, welche in den Schleusen bei Niederwasser aufgezehrt wird, beträgt rund 40 m. Das Gesamtgefälle zwischen Waldshut und Basel (elsässische Landesgrenze) beträgt 65,17 m. Hiervon sind abzuziehen 40 m. Die Schleppzüge haben somit im offenen Strom noch eine Höhe bei Niederwasser zu überwinden von 25,17 m (Pegel 0, Basel). Bei Mittelwasser übersteigt das mittelste der Dampfer zu überwindende Totalgefälle 30 m. Das mittlere kilometrische Gefälle auf der Rheinstrecke Waldshut-Basel beträgt demnach nach Ausschaltung der Schleusengefälle 0,45 bis 0,5‰.

Schliesslich bespricht Herr Gelpke in diesem Kapitel auch die Brücken im obersten Teil, von Konstanz bis Schaffhausen. Eine Kostenzusammenstellung für den gänzlichen oder teilweisen Umbau der Brücken von Konstanz, Stein und Diessenhofen führt zu folgendem Ergebnisse:

1. Umbau der Konstanzer Eisenbahn- und Strassenbrücke = 2 Millionen Franken.
2. Umbau der Brücke von Stein = 1/2 Million Franken.
3. Umbau der Brücke von Diessenhofen = 1/2 Million Franken.

Beseitigung der künstlichen Brückenhindernisse Total = 3 Millionen Franken.

In einem besondern Abschnitt werden die Schleppboote und das Kahnmaterial erörtert.

Folgende Typen von Schleppdampfern kommen in Betracht:

1. Einfache Schraubendampfer bis zu 800 P. S. mit Eintauchung von 1,60 bis 1,80 m.
2. Doppelschraubendampfer von derselben Leistung, Eintauchung 1,50 bis 1,80 m.
3. Tunnelschraubendampfer, 300 bis 800 P. S.; Eintauchungstiefen 1,20 bis 1,45 m.
4. Hinterraddampfer (Heckraddampfer), 300 bis 500 P. S.; Eintauchungstiefen 0,70 bis 0,90 m.
5. Seildampfer, } nur zuzulassen, sofern der Verkehr mit freifahrenden Schleppzügen keine
6. Kettendampfer, } Beeinträchtigung erfährt.

7. Seitenraddampfer bis zu Radkastenbreiten von 11 1/2 m, hauptsächlich im Dienste der Passagier- und Eilgüterbeförderung, 250 bis 500 P. S.; Eintauchungstiefen 1,00 bis 1,20 m.

Über die Abmessungen einzelner Kahntypen wären folgende Daten anzuführen:

1. 600-Tonnen-Kahn: Länge 55 m, Breite 7 1/2 m, Eintauchungstiefe 2 m.
2. 700-Tonnen-Kahn: Länge 60 m, Breite 8 m, Eintauchung 1,80 bis 2 m.
3. 800 bis 900-Tonnen-Kahn: Länge 67 m, Breite 8 1/2 bis 9 m, Eintauchung 1,80 bis 2,20 m.
4. 1000-Tonnen-Kahn: Länge 75 m, Breite 9 1/2 m, Eintauchung 2,00 bis 2,20 m.
5. 1200-Tonnen-Kahn: Länge 80 m, Breite 9 1/2 bis 10 m, Eintauchung 2,00 bis 2,20 m.

Die jährliche Dauer der Schifffahrt wird auf mindestens 200 Tage berechnet; sie ist durch Verbesserungen unterhalb Basel bis auf 330 Tage zu verlängern. Bei maximaler Anspannung der Schleusen könnten jährlich 3,840,000 Tonnen befördert werden, die sich aber ohne grosse Schwierigkeiten auf vier Millionen steigern lassen.

Die Kosten berechnet Herr Gelpke folgendermassen:

	Franken
Augster Schleuse	500,000
Rheinfelder Schiffahrtskanal	2,500,000
Schleuse und Kanal bei Niederschwörstadt	2,000,000
Schleuse bei Waldshut	1,000,000
Strecke Waldshut-Zurzach	2,000,000
Rheinauer Stromschleife	4,000,000
Umgehung des Rheinfalls	6,500,000
Umgehung des Moserdammes bei Schaffhausen	3,000,000

Dazu kommt der Umbau der Brücken:

Der Umbau der Brücken: (Für die Strombrücken in Rheinfelden (Stadt) und in Laufenburg sind bereits Neubauten vorgesehen).

Partieller Umbau der Brücke von Säkingen 1/2 Million Franken.

Umbau der Brücke von Rheinau 1/2 Million Franken.

Umbau der Brücke von Schaffhausen 1 Million Franken.

Umbau der Brücke von Diessenhofen 1/2 Million Franken.

Umbau der Brücke von Stein 1/2 Million Franken.

Umbau der Brücke von Konstanz 2 Millionen Franken.

Total = 27 1/2 Millionen Franken.

Wird für Diverses ein Betrag von 2 1/2 Millionen Franken vorgesehen, so steigen die Gesamtkosten an auf 30 Millionen Franken.

Eine Vergleichung über die Erstellungskosten ausgeführter moderner Großschiffahrtsstrassen führt zu folgenden Gegenüberstellungen: kilometr. Kosten

Regulierung der Rhone auf der Strecke Lyon-Arles, 283 km	Fr. 180,000
Elbe-Kanalisation in Böhmen, Melnik-Aussig, 71 km	„ 336,000

	kilometr. Kosten
Moldaukanalisierung, Prag-Melnik, 51 km	Fr. 425,000
Schiffbarmachung des badisch-schweizerischen Rheins, 220 km (projektiert)	„ 136,400

Projektierte Wasserstrassen.

	kilometr. Kosten
Kanalierter Neckar	Fr. 312,000
Kanalierter Main, Aschaffenburg-Bischberg	„ 530,000
Donau-Mainkanal	„ 900,000
Donau-Seitenkanal (Saal-Ulm)	„ 620,000
Donau-Bodenseekanal	„ 1,000,000
Neckar-Donaukanal	„ 1,250,000

Die Bauzeit für die Ausführung des ganzen Projektes wird auf vier Jahre berechnet, wenn an mehreren Orten gleichzeitig begonnen wird.



Bewegliche Stauwehre.*)

Von Dr. ing. HERMANN BERTSCHINGER.

Man kann die beweglichen Stauvorrichtungen in zwei Hauptgruppen gliedern: Die zwangsweise bewegten und die automatisch wirkenden. Beide Gruppen bezwecken im Interesse der Krafterzeugung, der Bewässerung und der Schifffahrt die Konstanthaltung des Oberwasserspiegels, oder aber die Regulierung der Abflussmenge. Es mögen hier einige Beziehungen zwischen den zwangsweise bewegten und den automatisch wirkenden Stauwehren hervorgehoben werden, ohne dass dabei die Einzelheiten der verschiedenen und sehr zahlreichen Konstruktionen eine nähere Erläuterung erfahren.

Die Notwendigkeit der Automatisierung von Stauwehren soll keineswegs verallgemeinert werden. Da wo die Regulierung des einen Stauwehres von einem andern oder von örtlich getrennten Stau- und Abflussanlagen abhängig gemacht werden muss, ist es nicht angezeigt, menschliches Ermessen und Eingreifen durch automatisch wirkende, mechanische Einrichtungen ersetzen zu wollen. Als Beispiel möge eine grosszügige Regulierung des gesamten Rheinstromes erwähnt werden. Um den grossen Kraftwerken an seinem schweizerischen Unterlauf eine möglichste Gleichmässigkeit in der Zuflussmenge zu sichern, ist, entsprechend dem in verschiedenen Gegenden ungleichzeitigen und ungleichstarken Niederschlägen, eine verschiedene Regulierung der Abflussmengen erforderlich. Wenn im Einzugsgebiet des Walensees starke Niederschläge stattfinden, während der Zürchersee einen tiefen Wasserstand aufweist, so wird man im Interesse der Kraftwerke an der untern Limmat dem Zürchersee grössere Wassermengen zuführen, während man bei bereits gespanntem Wasserstand im Zürcher-

*) Auszug eines am 8. Dezember 1909 im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein vom Verfasser gehaltenen Vortrages.

see den Ausfluss aus dem Walensee im Interesse der Zürichseeanwohner mässigen müsste. In solchen Fällen sind automatisch wirkende Einrichtungen unzweckmässig; es müssen die Stau- und Abflussanlagen zwangsweise bewegt werden können.

Ganz anders bei Stau- und Abflussanlagen, die unabhängig von einander bedient werden können, wie zum Beispiel bei Kraftwerken an grossen Flüssen, wo das Stauwehr nur den Zweck der Gefällserzeugung, nicht aber der Aufspeicherung hat. Die Forderung, die man an Stauwehre stellt, ist immer dieselbe und bleibt sich unter allen Umständen gleich: Die Konstanthaltung des Oberwasserspiegels.

A. Zwangsweise bewegte Wehre

zerfallen in zwei Gruppen: die mechanisch bewegten und die hydraulisch bewegten.

Zu den mechanisch bewegten Wehren gehören

1. Die Klappenwehre.

Das einfache Klappenwehr, bestehend aus einer Stauwand, aus Holz oder Eisen, gelenkig an der Sohle befestigt, mit einer Strebe nach dem Unterwasser abgestützt, gestattet keine allmähliche Einstellung des Wasserstandes; entweder ist es ganz zu, oder ganz offen. Es sei hier nur erwähnt, weil von dieser einfachen Klappe ausgehend, die weiter unten beschriebenen automatischen Stauvorrichtungen hergeleitet werden.

2. Die Chanoine'sche Klappe

besteht aus einer, in halber Höhe auf Böcken gelenkig befestigten Stauwand. Die Strebe des Bockes läuft mit ihrem Fuss, je nach Grösse der Zugbewegung, welche mittelst einer Kette von einem meistens niederlegbaren Stege aus bewirkt werden kann, in verschiedene Rinnen. In der einen Rinne steht die Strebe an, dann steht das Wehr aufrecht, in der andern läuft sie aus, dann legt sich die Klappe auf die Sohle. Bei Eis ist das Wehr nicht zum Funktionieren zu bringen. Eine Anwendung in unsern Kies und Sand führenden Flüssen ist nicht zu empfehlen. Ein automatisches Wirken ist nicht zu erreichen.

Eine Klappe mit vertikaler Axe ist

3. Die Drosselklappe.

Die zweiflüglige Stauwand kann mechanisch und hydraulisch bewegt werden — hydraulisch dann, wenn in der Stauwand verschliessbare Öffnungen angebracht werden. Durch Öffnen der Wehrfenster am einen Flügel wird der Druck des fliessenden Wassers auf den andern Flügel verhältnismässig stärker und bewirkt ein Drehen der Klappe. Im Chicago-Entwässerungskanal ist eine solche Drosselklappe mit hydraulischem Antrieb, in Amerika Schmetterlingstor genannt, von 55 m Breite, 9 m Höhe und 700 Tonnen Gewicht (Nr. 3, Schweizerische Wasserwirtschaft 1908).

Ein automatisches Funktionieren wäre dadurch erreichbar, dass das über die Oberkante des Tores