Die Regulierung des Rheins zwischen Strassburg und Basel

Autor(en): **Spiess, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt**

Band (Jahr): **17 (1925)**

Heft 4

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920388

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Inhaltsverzeichnis:

Die Regulierung des Rheins zwischen Strassburg und Basel — Ausbau der Rheinhafen-Anlage Basel-Kleinhüningen — Experten-Befund über die Ursachen der Zerstörung der Staumauer „Pian di Gleno" im „Val di Scalve" — Die Rheinschifffahrt nach Basel im Jahre 1924 — Die Propellerturbine des E. W. Wynau — Pumpanlagen zu Entwässerungszwecken in Bayern — Das Elektrizitätswerk Broc der Freiburgischen Elektrizitätswerke in Freiburg — Elektrizitätswerk Chancy-Pougny der Société des Forces Motrices de Chancy-Pougny in Chancy (Genf) — Das Stausee- und Kraftwerkprojekt Andermatt der Zentralschweizerischen Kraftwerke A.-G. Luzern — Kraftwerk Tremorgio der „Officine Elettriche Ticinesi" S. A. Bodio — Das neue Wasserkraftförderungs-Gesetz in Oesterreich — Bundesbeschluss über die Versorgung des Landes mit elektrischer Energie im Falle eintretender Knappheit — Ausfuhr elektrischer Energie — Linth-Limmat-Verband — Energiewirtschaft — Elektrizitätswirtschaft — Wasserkraftausnutzung — Schiffahrt und Kanalbauten — Geschäftliche Miteilungen — Wasserwirtschaftliche Literatur — Kohlen- und Oelpreise.

Die Regulierung des Rheins zwischen Strassburg und Basel

mit einer kurzen Beschreibung der Regulierung unterhalb Strassburg

von Oberbaurat K. Spiess, Karlsruhe.

1. Rheinschiffahrt oberhalb Mannheim.

Es ist eine an allen Strömen zu beobachtende Tatsache, daß dort, wo in der Richtung von der Mündung gegen das Quellgebiet die Schiffbarkeit soweit abnimmt, daß darüber hinaus die Großschiffahrt nicht mehr während des ganzen Jahres vordringen kann, sich ein großer Verkehrs- und Umschlagplatz entwickelt hat. Es ist aber auch das Bestreben erkennbar, den Endpunkt der Großschiffahrt immer weiter stromaufwärts zu verschieben, zu diesem Zweck die Wasserstraße künstlich zu verbessern oder die Fortschritte in der Technik der Verkehrsmittel auszunützen oder beide Möglichkeiten zu vereinigen. Ein Beispiel gibt uns ein kurzer Rückblick auf die Entwicklung der Rheinschiffahrt in den letzten 50 Jahren.

Bis zum Ende der Jahrhundertwende war Mannheim—Ludwigshafen unbestrittener Endpunkt der großen Handelsschiffahrt. Ueber Mannheim hinauf gingen zwar immer schon ansehnliche Transporte, weitaus größtenteils Steinkohlen von der Ruhr nach den Häfen von Leopoldshafen, Maxau und Lauterburg. Die Vorherrschaft Mannheims als die wirtschaftsgeographische Hauptstadt des Oberlaufes des Rheines konnte aber durch diese im Verhältnis zur Gesamtmenge geringen Transporte nicht beeinträchtigt werden. Durch die Sorge des badischen Staates und die weitschauende Verkehrspolitik der Stadt Mannheim waren die Hafenanlagen- und -einrichtungen ständig vermehrt und verbessert worden und im Jahre 1900 betrug der gesamte Güterverkehr der Mannheimer Hafenanlagen 5,885,340 Tonnen.

Bis Straßburg hatten sich während einer zehnjährigen Entwicklungszeit bis zum Jahre 1892, in dem der Metzgertorhafen eröffnet wurde, nur wenige Transporte gewagt und auch in den beiden Jahren nach seiner Eröffnung war die beförderte Gütermenge gering. 1894 erreichte der Umschlag zwar 77,830 Tonnen und 1896, einem Jahre mit besonders günstigem Wasserstande, sogar 334,646 Tonnen. Aber in den folgenden Jahren sank die Ziffer wegen der Schwierigkeit der Strombefahrung wieder von Jahr zu Jahr. Eine neue Anregung erhielt die Schiffahrt bis Straßburg erst wieder durch die Eröffnung des Hafens auf der Sporeninsel im Jahre 1901 und die damals in Aussicht stehende Ausführung der Regulierung des Rheins zwischen Sondernheim und Straßburg. Die Bewegung, eine leistungsfähige Großschiffahrt nach Straßburg zu bringen, hatte schon in den 70er Jahren eingesetzt, nachdem Elsaß-Lothringen wieder deutsch geworden war. In Verkennung der Gründe, die zur Ausführung des Rheinkorrektionswerkes geführt hatten, neigte man der Ansicht zu, daß die Rheinkorrektion ihre vermeintliche Aufgabe der Schiffbarmachung des Stromes nicht erfüllt habe, und drängte auf die Anlage eines linksrheinischen Kanals zwischen Straßburg und Lauterburg hin. Im Jahre 1889 wurde jedoch auf den Widerspruch von Baden und Bayern hin und wegen der außerordentlichen Kosten von der Ausführung des Kanals Abstand genommen.

Im gleichen Jahre lieferte der badische Oberbaudirektor Honsell den Nachweis, daß der Rhein zwischen Mannheim und Straßburg selbst mit viel geringerem Aufwand durch Ausbildung einer Niederwasserrinne für die Großschiffahrt verbessert werden könne, wodurch Straßburg an die wichtige, unterhalb Mannheim vorhandene Schifffahrtsstraße des Rheins angeschlossen und daß gleichzeitig nicht nur dem linksufrigen, sondern einem weit größeren Wirtschaftsgebiet gedient würde, als durch einen Seitenkanal auf dem linken Rheinufer. Auch stellte Honsell den weit verbreiteten Irrtum, daß die Korrektion des Rheines zwischen Basel und der hessischen Grenze in gleichem Maße zu beurteilen sei wie Flußkorrektionen, die in erster Linie zur Förderung der Schiffahrt ausgeführt worden sind, richtig. Er wies darauf hin, daß erst die Korrektion den Stromlauf des Rheines regelmäßig gestaltet hat und sie deshalb eine Vorbedingung sei, um die Wasserstraße durch die Ausbildung einer Niederwasserrinne auf dem Wege der Regulierung für die Großschiffahrt tauglich zu machen. Nach eingehenden Verhandlungen und langen Kämpfen,

bei denen von elsaß-lothringischer Seite immer wieder, selbst bis zum Jahre 1905, das Projekt eines linksrheinischen Seitenkanals auftauchte, einigten sich die Regierungen von Baden, Bayern und Elsaß-Lothringen im Jahre 1901 zur Annahme des von Honsell ausgearbeiteten Entwurfes zur Regulierung des Rheins zwischen Sondernheim und Straßburg. Nach weiteren Verhandlungen über die Aufbringung der Kosten konnte im Jahre 1906 mit den Bauvorbereitungen begonnen werden. Schon im Jahre 1912 verkehrte die Großschiffahrt ohne Unterbrechung nach Straßburg, der Güterumschlag war in rascher Zunahme begriffen und hatte im Jahre 1913 1,988,310 t erreicht. Er betrug damit 27% des Gesamtgüterverkehrs des Mannheimer Hafens. Der Anschluß an die Großschiffahrtsstraße unterhalb Mannheim war zur Tatsache geworden.

In der nebenstehenden Abbildung 1 sind die Dauerkurven der minimalen Fahrwassertiefen der von 1907—1913 bezw. 1921 regulierten Rheinstrecke Straßburg — Sondernheim, zur Veranschaulichung der fortschreitenden Verbesserung der Fahrwassertiefen und der damit erzielten Verlängerung der jährlichen Schiffahrtsdauer eingetragen.

Abbildung 2 zeigt für jedes Jahr die Anzahl der Tage, an denen die Großschiffahrt nach Straßburg betrieben wurde. Wie die Abbildung zeigt, war die Zahl der Schiffahrtstage auf der Strecke nach Straßburg und damit die Größe des Verkehrs, bis die Wirkungen der Regulierung sich zeigten, ohne weiteres von den Wasserständen abhängig, das heißt bei günstigen Wasserständen schnellte die Verkehrsziffer in die Höhe, um im nächsten Jahre bei niedern Ständen ebenso schnell wieder abzunehmen. Es war eine Unstetigkeit im Schiffahrtsverkehr vorhanden, die auf die Entwicklung der Häfen hemmend wirken und den Betrieb unwirtschaftlich gestalten mußte. Mit dem Fortschreiten der Regulierungsarbeiten ist aber ein ständiges Anwachsen des Verkehrs in den Häfen Karlsruhe und Straßburg zu beobachten, selbst der niedere Wasserstand des Jahres 1911 findet bereits ein so weit verbessertes Fahrwasser vor, daß in diesem Jahre in Karlsruhe infolge der ungünstigen Wasserstandsverhältnisse lediglich eine geringere Verkehrszunahme, aber keine Verkehrsabnahme eintreten konnte. Stromaufwärts von Karlsruhe waren 1911 die Regulierungsarbeiten noch nicht soweit fortgeschritten, daß sich das Fahrwasser in gleicher Weise hätte ausbilden können, sodaß der Straßburger Hafen im Jahre 1911 eine geringe Verkehrsabnahme hatte, die jedoch gegenüber dem wasserreichen Vorjahr 1910 nur 9% betrug.

War es möglich gewesen, durch Niederwasserregulierung den Hafen von Straßburg an die große Handelsstraße des Rheines anzuschließen, so wurde für die Schweiz die Frage brennend, ob

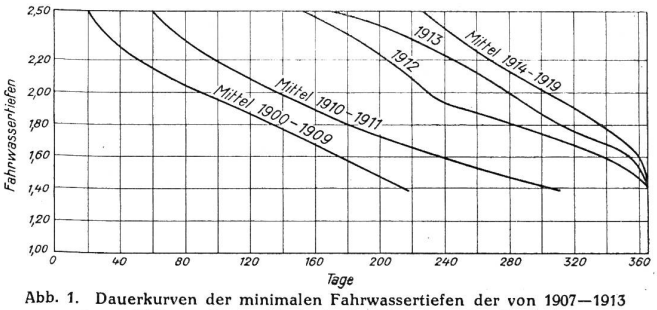


Abb. 1. Dauerkurven der minimalen Fahrwassertiefen der von 1907—1913 bezw. 1921 regulierten Rheinstrecke Strassburg-Sondernheim.

es möglich sei, mit ähnlichen Mitteln den Rheinverkehr bis Basel zu leiten. Die Hindernisse für die Schiffahrt waren die gleichen wie vor der Regulierung in der Strecke Sondernheim—Straßburg, hierzu kam das von 0,60‰ bei Straßburg auf 1,05‰ bei Basel anwachsende Gefälle des Stromes. Nach Versuchsfahrten, die im Jahre 1903 begonnen wurden, setzte im Jahre 1912 der von da an auf sich selbst gestellte Schiffahrtsbetrieb kräftig ein und im Jahre 1913 hatte der Umschlag in Basel 96,653 t erreicht. Die nachfolgenden Kriegsjahre mit ihrer in den Jahren 1915 und 1916 erfolgten vollkommenen Sperrung

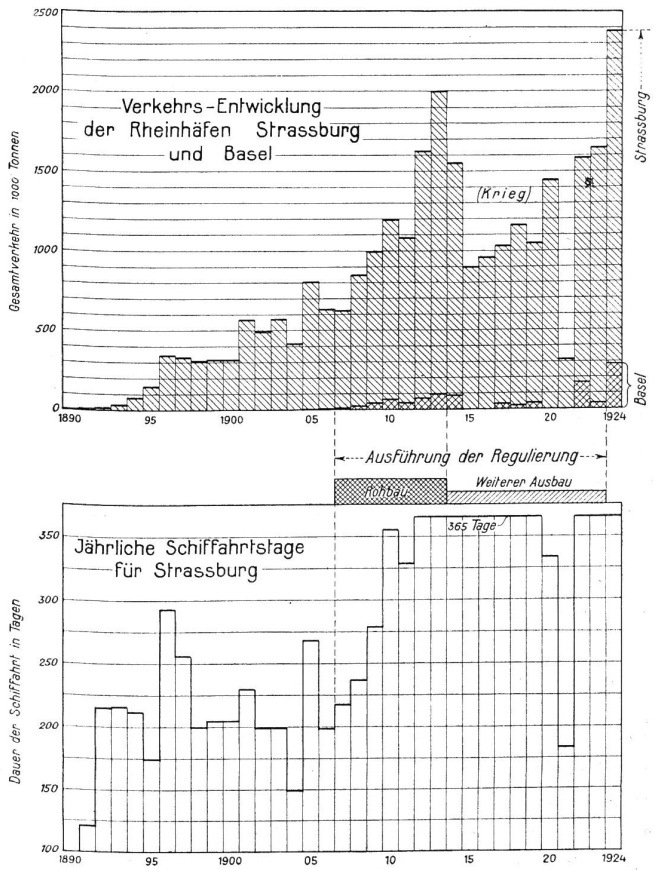


Abb. 2. Auswirkung der Regulierung Strassburg-Sondernheim.

der Schiffahrt und die Folgen der Nachkriegsjahre wirkten naturgemäß hemmend auf die Entwicklung der Rheinschiffahrt auf dem ganzen Rhein und besonders auf die Fahrten nach Basel. Trotzdem erreichte der Umschlag im Jahre 1922 170,849 t und im Jahre 1924 286,797 t, während das Jahr 1923 durch den Einfluß der Ruhrbesetzung nur einen Umschlag von 39,611 t aufzuweisen hatte.

Schaltet man die durch den Krieg beeinflußten Entwicklungsjahre 1914 bis 1921 und das Jahr 1923 aus, so kann man eine nahezu gleichförmige, nur um rund 20 Jahre auseinanderliegende Anfangsentwicklung der Häfen Straßburg und Basel feststellen. Wir sehen in dem Anwachsen des Verkehrs und in der Entwicklung der Umschlagsanlagen in Basel die gleichen Erscheinungen wie früher in Straßburg, Erscheinungen, die heute schon zu der bestimmten Annahme berechtigen, daß die Rheinregulierung zwischen Straßburg und Basel einen raschen und wirtschaftlichen Aufstieg der Rheinschiffahrt bis Basel zur Folge haben werden. Straßburg—Kehl wird hierdurch, wie die Verhältnisse in Mannheim—Ludwigshafen gezeigt haben, in seiner Entwicklung als Verkehrs- und Industrieplatz auf die Dauer nicht beeinträchtigt werden.

Von den Gegnern der Regulierung ist behauptet worden, daß die große Wassergeschwindigkeit im Rhein einem wirtschaftlichen Betrieb der Schiffahrt nach Basel abträglich und der französische Seitenkanal dem freien Rhein vorzuziehen sei; die Kosten des Schiffahrtsbetriebes betrügen auf dem Kanal nur ein Drittel derjenigen auf dem Rhein (Zeitschrift „La navigation du Rhin Nr. 6 vom 10. April 1924 Seite 181). Eine kritische Prüfung ergibt, daß diese Behauptung nicht zutrifft. Die unmittelbaren Kosten werden sich infolge der vielen Aufenthalte auf dem Kanal mit seinen Schleusen und Vorhäfen annähernd die Wage halten. Hinzu kommt, daß möglicherweise die Schiffahrt zu Abgaben herangezogen werden soll, und daß der freie Rhein eine Reihe von sonstigen Vorteilen gegenüber dem Kanal aufweist. Auf dem regulierten Rhein wird die Großschiffahrt, wie heute nach Straßburg, während des ganzen Jahres möglich sein, abgesehen natürlich von Unterbrechungen durch Nebel und Hochwasser sowie durch außergewöhnliche Niederwasserstände wie im Jahre 1921; dagegen werden auf dem Kanal längere Unterbrechungen durch Eisbildung und Unterhaltungsarbeiten zu erwarten sein, die Wochen oder gar Monate dauern können. Die Gesamtfahrzeit der Schleppzüge und einzelner Schiffe wird auf dem Rhein wesentlicher geringer sein, auch der Verkehrsentwicklung und der Nutzbarmachung des Wirtschaftsgebietes beiderseits des Rheins bieten sich weit größere Möglichkeiten als beim Seitenkanal. Die Vorteile geringerer Wassergeschwindigkeiten und größerer Fahrwassertiefen im Kanal wiegen jene des freien Rheins bei weitem nicht auf.

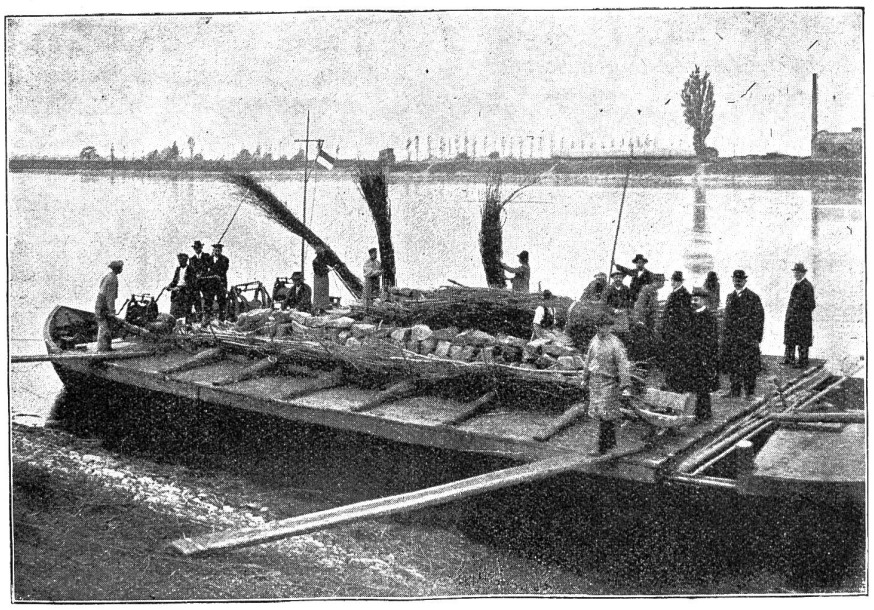


Abb. 3 **Arbeitsstelle bei Maxau.**

2. Regulierung Sondernheim—Straßburg.

Es erscheint heute, wo es sich darum handelt, den 125 km stromaufwärts von Straßburg gelegenen Umschlagsplatz Basel an die große Handelsstraße des Rheines anzuschließen, wichtig, sich die Zustände des Stromes zu vergegenwärtigen, wie sie vor der Regulierung Sondernheim—Straß-

Abb. 4. **Senkbrücke aus der Nähe.**

burg bestanden haben, sie mit dem heutigen Zustand der Strecke Straßburg—Basel zu vergleichen und ihnen die Regulierungsarbeiten zwischen Sondernheim—Straßburg und ihre Erfolge gegenüber zu stellen.

In einer Beratung der leitenden Rheinbaubeamten von Baden, Bayern und Elsaß-Lothringen vom 8.—10. April 1895, in der es sich um die Frage handelte, ob es erreichbar erscheine, die derzeitigen, auf der Strecke zwischen Mannheim und Straßburg herrschenden Stromzustände künstlich derart umzugestalten, daß damit den Bedürfnissen der Großschiffahrt genügt werde, wurden die vor der Regulierung bestehenden Stromzustände u. a. wie folgt gekennzeichnet:

„Bei Sondernheim beginnen Zustände und Vorgänge in der Stromsohle, die dem gedeihlichen Betriebe der Großschiffahrt hemmend im Wege stehen, nämlich: die schroffen Uebergänge des Talweges vom einen Ufer zum andern, die Aufeinanderfolge von Schwellen und Kolken und die mehr und minder rasch vor sich gehenden Aenderungen, insbesondere die Stromabbewegung des ganzen Gebildes — Kiesbänke, Schwellen und Kolke —. Diese Verhältnisse bleiben sich von Sondernheim bis Straßburg (85 km) in der Hauptsache gleich.

Für die Schiffahrt bestehen die Nachteile dieses Stromzustandes

a) in der bei niedrigen Wasserständen geringen Fahrwassertiefe auf den Talwegschwellen,

b) in der ungünstigen Richtung der zugleich namhaft verstärkten Strömung auf den seichten Schwellen; — der Talweg überschneidet hier die Längsaxe des Stromes in oft nur wenig von der Normalen zu den Ufern abweichenden Richtung; die Schiffe, namentlich die Schleppzüge, können bei der vorhandenen Fahrwasserbreite diesen schroffen Abbiegungen des Talweges nicht folgen; sie müssen die Stromaxe in mehr spitzem Winkel schneiden, werden also beim Ueberfahren einer größeren Schwelle langseits von der Strömung getroffen.

c) Erschwerend für die Schiffahrt wirken zudem die unregelmäßigen wirbelnden Wasserbewegungen (das sogenannte falsche Wasser) beim Abfall der Kiesbänke."

Die Folge dieses Zustandes war, daß die Großschiffahrt nur während der günstigen Sommerwasserstände in beschränktem Umfange betrieben werden konnte, also ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie heute noch in der unregulierten Rheinstrecke zwischen Straßburg und Basel vorliegen!

Durch die Regulierung zwischen Sondernheim und Straßburg ist es gelungen, eine Wasserstraße ersten Ranges bis nach Straßburg herzustellen. Die durchgeführten Maßnahmen bestanden darin, daß in dem bestehenden, für Mittel- und mäßiges Hochwasser bemessenen Strombett das Niederwasser durch Buhnen und Grundschwellen zusammengefaßt worden ist. Durch die Einbauten wurde der vorher dauernd sich ändernde Talweg festge-

legt, für die Kiesbänke bestimmte Ablagerungsplätze in Gestalt der Buhnenfelder geschaffen und dadurch ein Niederwasserbett erhalten, in dem sich ein gutes Fahrwasser ausgebildet hat. Für dasselbe war bei Niederwasser eine Mindesttiefe von 2,0 m, eine Mindestbreite von 92 m stromaufwärts bis zur Murgmündung und von 88 m oberhalb derselben angestrebt. Als Niederwasserhöhe galt + 3,0 m am Pegel zu Maxau und + 2,0 m — später + 1,5 m — a. P. Straßburg. Die ersten zwei Höhen entsprechen annähernd einem mittleren Niederwasserstande, der seit dem Jahre 1908 mit „gleichwertiger Wasserstand" bezeichnet, infolge veränderter Verhältnisse im Jahre 1923 neu

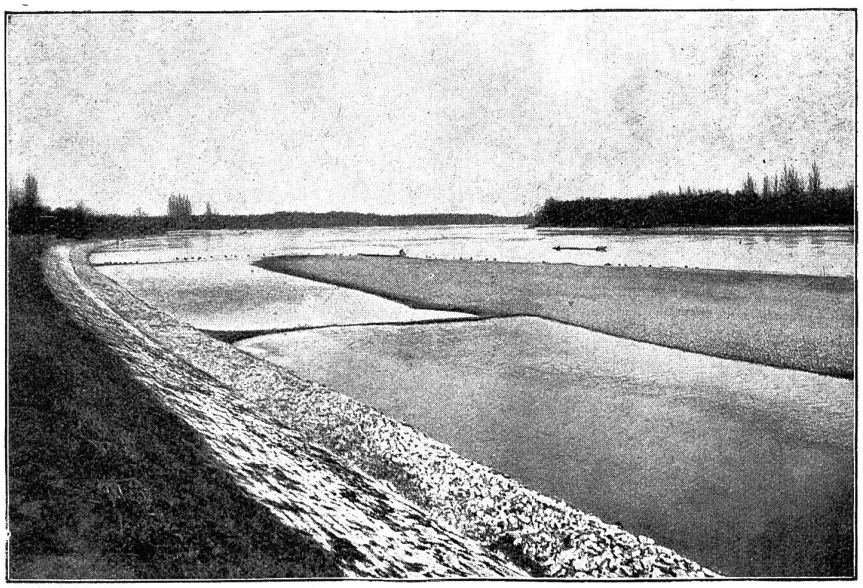


Abb. 5. **Buhnenfeld mit Kiesbank bei Leimersheim.**

Abb. 6. **Buhne aus der Nähe.**

ermittelt wurde und jetzt + 3,42 m a. P. Maxau, + 1,91 m a. P. Straßburg beträgt.

Es liegt im Wesen der Regulierung eines Flusses mit veränderlicher Sohle, daß man nicht eine Fahrwasserrinne mit der gleichen Regelmäßigkeit wie in einem künstlichen Kanal verlangen kann. Man stellte deshalb mittelst der Buhnen und Grundschwellen ein Niederwasserbett her von etwas größeren Abmessungen als die für das Fahrwasser angestrebten und setzte sich zum Ziel, daß innerhalb des Niederwasserbettes eine Fahrwasserrinne von den genannten Mindestmaßen sich ausbildete. Die Einbauten wurden in der Ausführung so angeordnet, daß der Fluß bei der notwendigen Umlagerung des Geschiebes die Hauptarbeit leistete, sodaß Baggerungen in erster Linie nur zur Gewinnung von Kies für Bauzwecke, dagegen nur in seltenen Fällen ausschließlich zur Gestaltung der Fahrwasserrinne stattzufinden brauchten. Der Baukörper der Buhnen und Grundschwellen besteht aus den am Rhein üblichen Senkwürsten von 8 bis 10 m Länge und etwa 0,9 m Durchmesser in Verbindung mit Kiesschüttung; die Senkwürste selbst enthalten etwa 2 m³ Bruchsteine oder Wacken (große Kiesstücke), die in eine Hülle aus Faschinen eingebunden sind.

Für den Baubetrieb war die ganze 85 km lange Regulierungsstrecke zwischen Sondernheim und

Straßburg in zwei Bauabschnitte zerlegt worden, indem die Arbeiten des unteren 46 km langen Abschnittes von der badischen, die Arbeiten des oberen 39 km langen von der elsäßischen Wasserbauverwaltung ausgeführt wurden. In beiden Abschnitten wurden die Bauarbeiten im Jahre 1907 begonnen. Bei Ausbruch des Krieges im Jahre 1914 war die Regulierung in ihren Hauptteilen fertig, durch den Krieg und seine Folgen verzögerte sich jedoch die endgültige Vollendung bis in das Jahr 1923.

Die Arbeitsweise, die Bauwerke und ihre Wirkung auf das Fahrwasser sind in den Bildern veranschaulicht.

Bild 3, eine Arbeitsstelle bei Maxau. Man sieht zwei Senkbrücken — das sind Arbeitspritschen auf zwei gekuppelten Schiffen —, wo von jeder gerade eine Senkwurst abgeworfen wird. Die Bemannung einer Senkbrücke beträgt 1 Aufseher und 10 Mann. Ein Dampfboot mit angehängtem Klappschiff von 25 m³ Inhalt hat gerade Kies vor eine im Bau befindliche Buhne gebracht und ist wieder klar, um stromaufwärts zu dem in der Entfernung, auf dem Bilde nur schwach sichtbaren Bagger zu fahren. In der Regel hat man aber die Verwendung eines Dampfbootes zum Befördern von Kies vermieden und den Bagger so nahe bei den Buhnen aufgestellt, daß die Klappschiffe vom Bagger aus durch Dampfspill bedient werden konnten.

Bild 4, eine Senkbrücke aus der Nähe, im Vordergrunde die in eine Wurstbank eingelegten Steine, dahinter eine Senkwurst, die gerade mit Faschinen gedeckt und gebunden wird. Die notwendigen Faschinen werden aus einem unterhalb der Senkbrücke liegenden Fahrzeug, die Steine von Vorräten am Ufer geholt. In anderen Fällen wurden die Steine auch in Schiffen an die Senkbrücken beigefahren.

Bild 5 und 6, ein Buhnenfeld nebst einer Kiesbank am linken Ufer bei Leimersheim gegenüber bad. km 206 und eine Buhne aus der Nähe. Zwischen der Kiesbank und dem Ufer liegt eine Nebenrinne, die durch die Buhnen verbaut ist.

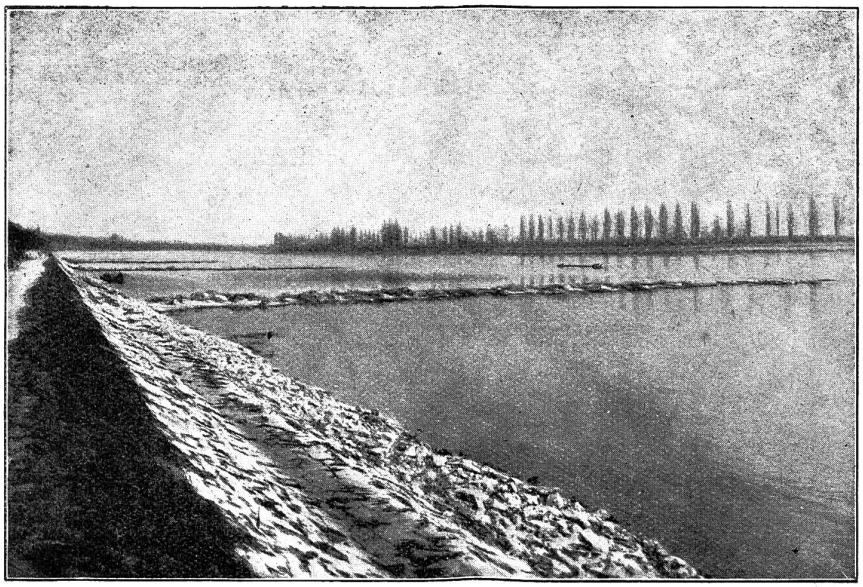


Abb. 7. **Buhnenfeld bei Fort Louis.**

Bild 7 und 8, ein Buhnenfeld am linken Ufer bei Fort Louis gegenüber bad. km 152 und eine Buhne aus der Nähe. Man sieht auf Bild 7 bei der ersten Buhne die oberste Lage der Senkwürste, auf Bild 8 eine mit Steinen fertig abgelegte Buhne, am Buhnenkopf noch einige Senkwürste. Die Buhnenkrone ist mit großen Steinen rauh abgedeckt, diejenige von Bild 6 mit etwas kleineren Steinen gepflastert.

Bild 9, eine 7 km lange Flußstrecke bei Plittersdorf. Man sieht den Zustand der Flußsohle und damit auch den des Fahrwassers vor Baubeginn, während und nach der Bauausführung der Regulierung in den Jahren 1910—1916. Die dunklen Flächen in den Lageplänen sind diejenigen Stellen, wo die Mindesttiefe des Fahrwassers schon vorhanden ist, die hellen Flächen diejenigen Teile der Kiesbänke, die bei Niederwasser über dieses herausragen. Die Kiesbänke sind außerdem mit den Nummern 1 bis 8 bezeichnet. Die geplanten Buhnen und Grundschwellen sind durch zwei dünne Parallelstriche, die ausgeführten Bauten durch schwarze Streifen, welche die schmalen Rechtecke zwischen den Strichen ausfüllen, darge-

stellt. Beim Zustand 1910, also vor Baubeginn, wich die allgemeine Lage des Talwegs in der Strecke unterhalb der Schiffbrücke (km 170,35) nicht viel von der Axe des planmäßigen Fahrwassers ab; oberhalb der Schiffbrücke war die Lage gerade entgegengesetzt. Man hat deshalb die Bauausführung damit begonnen, bei bad. km 171 und 173 sowie bei els. km 174 und 176 die Kolke durch Einbauten festzuhalten und allmählich die Buhnenfelder stromabwärts und aufwärts auszudehnen. Erst im Frühjahr 1912 fing man mit den Einbauten auch oberhalb der Brücke an. Man sieht aus den Zuständen der einzelnen Jahre, wie in der ganzen 7 km langen Baustrecke allmählich die Kiesbänke verschleift und die Kolke aufgefüllt wurden. Besonders interessant ist die Umlagerung oberhalb der Schiffbrücke. Da der regulierte Talweg gestreckter ist als der ursprüngliche, mußte die Anzahl der Windungen geringer werden und stellenweise eine Kiesbank beseitigt werden. Eine solche war die Kiesbank Nr. 1; sie ist im Jahre 1912 noch deutlich vorhanden. Zunächst wurde durch die Einbauten vom linken Ufer auf sie eingewirkt, gleichzeitig wurden die Bauten unterhalb am rechten Ufer begonnen, die Kiesbank durch die Gewalt des Stromes gewissermaßen in die Enge getrieben und innerhalb eines Jahres fortgespült. Unterstützt wurde dieser Vorgang durch Baggerung auf der Stromseite der Kiesbank. Die im Jahre 1913 bei 1a zu sehende Bank ist zum Teil von einer oberhalb liegenden Bank zugelaufen, zum Teil sind es Reste von Nr. 1. Man sieht ferner bei den Zuständen von 1912 an, wie von den Kiesbänken Nr. 2 und 3 Teile losgelöst und nach den Bänken Nr. 3 und 4 abgedrängt wurden. Ein Teil der vorübergehenden Kiesbank Nr. 2a stammt auch von der Bank Nr. 1. Die Verlegung des Talwegs kurz oberhalb der Brücke von der linken nach der rechten Stromseite war nur mit kräftiger Nachhilfe durch Baggerungen zu erreichen, wobei die Buhnenfelder am linken Ufer künstlich mit Kies aufgefüllt werden mußten. Im Jahre 1915 (der Plan fehlt) war durchweg die angestrebte Mindesttiefe des Fahrwassers erreicht, 1916 war die schon recht gut ausgebildete Fahrwasserrinne allgemein in planmäßiger Lage; an wenigen Stellen hat sich die angestrebte Breite noch nicht vollständig ausgebildet. Vergleicht man den Zustand 1916 mit jenem von 1910, so erkennt man, daß an Stelle der engen Kolke mit ihren großen Tiefen und der Kiesbänke mit ihren breiten und hohen Formen ein in Bezug auf die Höhenunterschiede stark ausgeglichenes Sohlenbild getreten ist. Besonders deutlich kommt dies auch in der Darstellung des Verlaufs des Talwegs (= Verbindungslinie der tiefsten Punkte) im Längenschnitt zum Ausdruck.

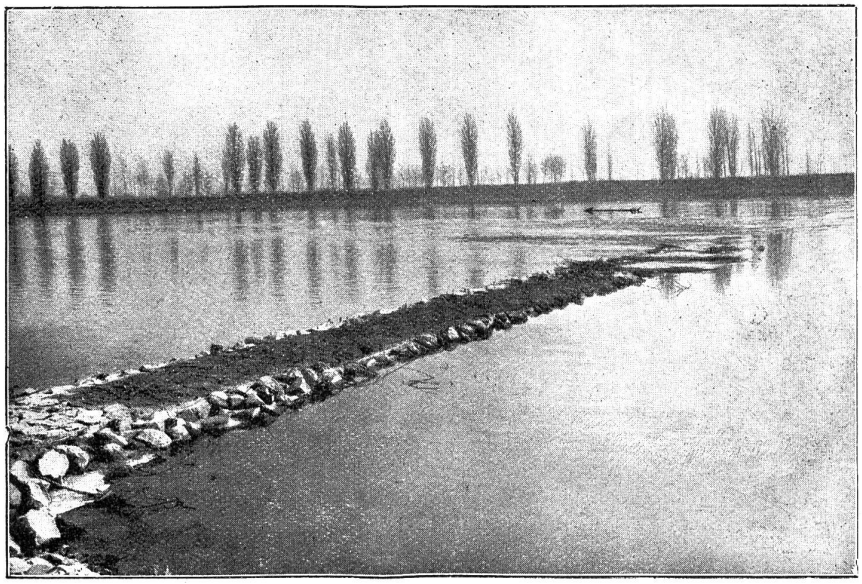


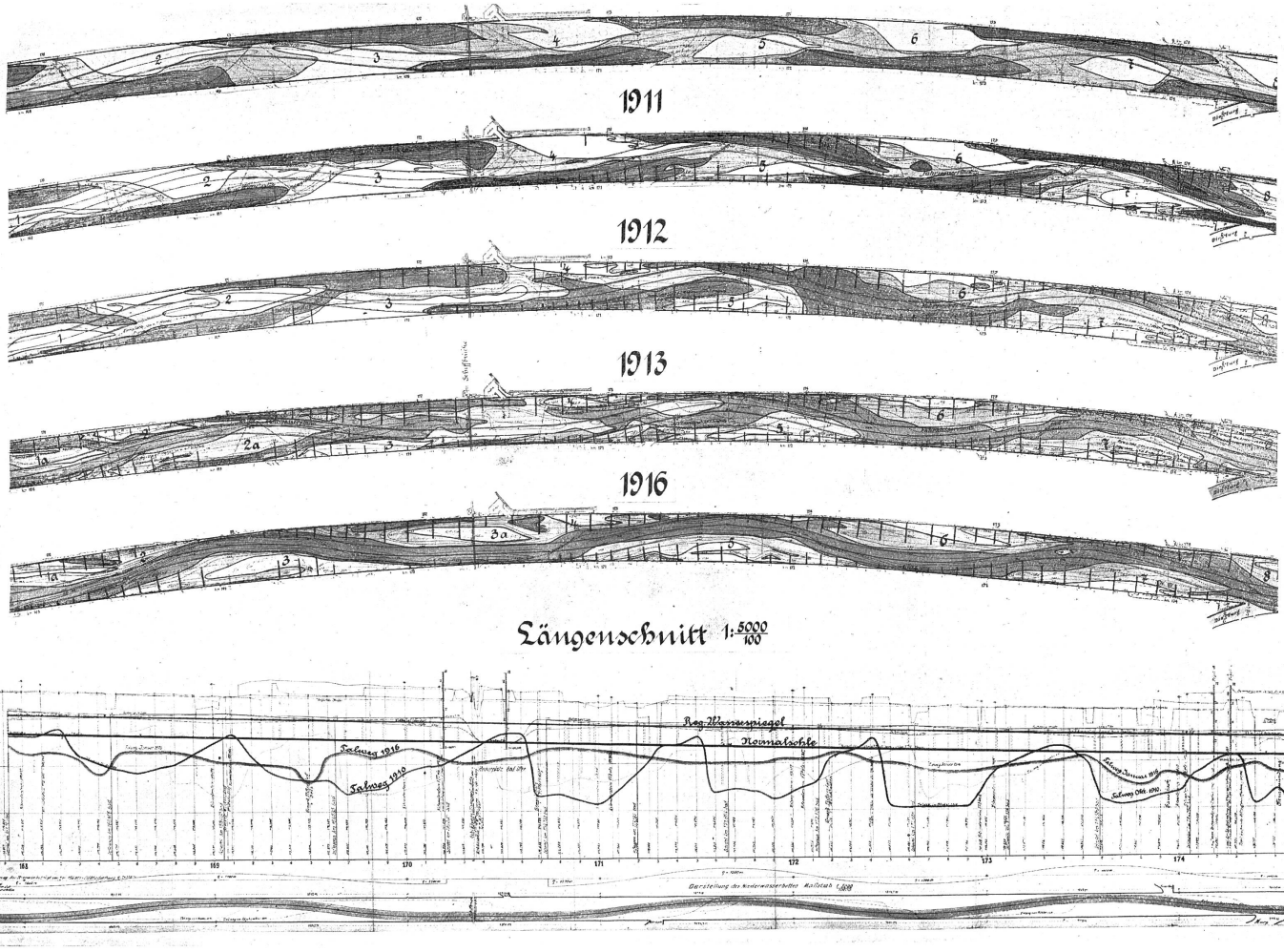
Abb 8. **Buhne aus der Nähe.**

Die Ergebnisse der Rheinregulierung sind zu unterscheiden hinsichtlich:

a) der Fahrwassertiefen,
b) der Fahrwasserbreiten,
c) der Verbesserung der Richtung des Talwegs über den Schwellen.

Eine zahlenmäßige Uebersicht hierzu ist nachstehend für den unteren von der badischen Verwaltung ausgeführten Bauabschnitt Sonderheim-Iffezheim gegeben.

Abb. 9. **Regulierung des Rheins zwischen Sondernheim und Strassburg.** Teilstrecke bad. km. 174—168. Lagepläne 1 : 5000.
Zustand 1910



Uebersicht.

	vor der Regulierung im Jahre 1906	Nach Einbau der hauptsächlichsten Anlagen im Jahre 1913	Nach Fertigstellung im Februar 1924
1. Anzahl der Talwegsübergänge	50	32	32
2. Anzahl der Uebergänge, bei denen eine geringere Fahrwassertiefe als 2,0 m unter Gl. W. vorhanden war	46	7	0
3. Prozentsatz der Zahlen in Ziffer 2 gegenüber denen in Ziffer 1 . .	92%	22%	0
4. Geringste Fahrwassertiefe bei Gl W. in m .	0,70	1,60	2,05
5. Verbesserung der geringsten Fahrwassertiefen in m	—	0,90	1,35

Aehnlich lagen die Verhältnisse im anschliessenden Bauabschnitt bis Straßburg.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, daß die Verbesserung der Fahrwassertiefen vollständig gelungen ist, indem nach Peilungen vom Februar 1924 eine Fahrwassertiefe von mehr als 2,0 m bei Gl.W. vorhanden war.

Die entwurfsgemäßen Fahrwasserbreiten sind nach einer Sohlenaufnahme vom April 1923 an einer größeren Anzahl von Stellen noch nicht erreicht. Die Ursache liegt einesteils darin, daß man nach dem Entwurf das Niederwasserbett mit Absicht breiter gewählt hat, als es sich aus der hydraulischen Berechnung als notwendig erwiesen hätte, andernteils ist die Ursache auch in den örtlichen Verhältnissen zu suchen.

Eine Verbesserung der Richtung des Talwegs ist dadurch erreicht worden, daß die Zahl der Uebergänge herabgemindert und dadurch eine gestrecktere Linienführung herbeigeführt wurde.

Der Talweg hat mit geringen Ausnahmen seine entwurfsgemäße Lage eingenommen. Er schneidet die Stromachse in den vorhandenen Uebergängen in einem spitzen, für die Schiffahrt günstigen Winkel.

Ueber die Einwirkung der Regulierung auf die Rheinstrecke unterhalb Sondernheim ist zu bemerken, daß die von verschiedenen Seiten befürchtete Abwanderung von Geschiebe in die Stromstrecke unterhalb der Regulierung nach den angestellten Beobachtungen nicht eingetreten ist.

Die praktische Wirkung der Rheinregulierung auf die Schiffahrt besteht darin, daß es nunmehr möglich ist, abgesehen von Nebel, Hochwasser und Ausnahmezuständen wie im Jahre 1921, während des ganzen Jahres in der Regulierungstrecke die Großschiffahrt zu betreiben, während dies vorher meist nur während der hohen Sommerwasserstände geschehen konnte. Ferner hat sich aus näheren Untersuchungen ergeben, daß die Schleppleistungen der Dampfboote in der Regulierungsstrecke nun durchschnittlich um 25% höher sind, und eine um 44% bessere Ausnutzung des Kahnraums möglich ist, als vor der Regulierung.

Diese beschriebenen Verbesserungen machten sich besonders auf den Rheinverkehr der Hafen Straßburg — Kehl bemerkbar, welcher in den 5 Jahren von 1908 bis 1913 auf das 2,5fache gestiegen war. Die letzte Zahl legt mehr als alle andern ein beredtes Zeugnis dafür ab, welch großen Aufschwung die Schiffahrt nach Straßburg—Kehl der Regulierung zu verdanken hat.

(Fortsetzung folgt.)

Ausbau der Rheinhafen-Anlage Basel-Kleinhüningen.

Ueber den gegenwärtigen Ausbau der Rheinhafenanlage Basel-Kleinhüningen orientieren folgende Ausführungen des Schiffahrtsamtes Basel:

Nachdem das Hafenbecken der Rheinhafenanlage Basel-Kleinhüningen im vorgesehenen ersten Ausbau vollendet war, gelang es, trotz ungünstiger wirtschaftlicher und politischer Verhältnisse, das gesamte Hafengebiet mit Einschluß des dazu gehörigen Klybeckquais an Unternehmungen zu vermieten, mit Ausnahme des Nordquais am Hafenbecken, dessen Vermietung aus besonderen Gründen verschoben werden mußte. Maßgebend für die Verwertung des Hafengeländes und der Hafenanlagen ist ein vom Großen Rat des Kantons Basel erlassenes Gesetz, wonach eine solche ausschließlich durch Uebernahme in eigenen Betrieben oder durch Vermietung, Verpachtung und Abgabe im Baurecht erfolgen soll. Der Verkauf von Terrain ist also ausgeschlossen. Die Umschlag- und Lagereinrichtungen sind auf Kosten der Baurechtsberechtigten zu erstellen. Die Baurechtsverträge mit den niedergelassenen Reedereien sind auf die Dauer von 70 und mit den übrigen Hafenunternehmungen auf die Dauer von 50 Jahren abgeschlossen worden. Die Baurechtszinsen betragen im Minimum Fr. 2.— und Fr. 2.50 und steigen im Verlauf der Mietdauer auf Fr. 4.—. Um das Hafengelände bald seinem Zweck zuzuführen, haben alle Verträge Verpflichtungen des Mieters in bezug auf den Beginn, der Erstellung und des Betriebes der Anlagen und Einrichtungen. Der Kanton ist berechtigt, nach Ablauf der Mietdauer die errichteten Anlagen gut unterhalten zum abgeschriebenen Wert zu übernehmen. Die Höhe der Abschreibungen ist in den Baurechtsverträgen festgelegt.