

DONAU-KONFERENZ IN BUDAPEST

AM 4. SEPTEMBER 1916.

SPEZIAL-BERICHTE

I.

DIE SCHIFFFAHRTSVERHÄLTNISSE
DER DONAU VON PASSAU BIS DÉVÉNY

VON

INGENIEUR RUDOLF REICH

K. K. MINISTERIALRAT, BAUDIREKTOR DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN
DONAUREGULIERUNG.

II.

DIE BAYERISCHE DONAU

VON

INGENIEUR ARTUR WIEDENMANN

KÖN. BAYER. BAURAT, VORSTAND DES STRASSEN- UND FLUSSBAUAMTES
IN DEGGENDORF.

TECHNISCH-NAUTISCHER TEIL.

2. Teil

BUDAPEST

"PÁTRIA" LITERAR. UNTERNEHMUNG UND DRUCKEREI AKTIEN-GESELLSCHAFT

1916

F-2.68

*X
1939*

*F. 2
68*

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299708

DONAU-KONFERENZ IN BUDAPEST

AM 4. SEPTEMBER 1916.

SPEZIAL-BERICHTE

I.

DIE SCHIFFFAHRTSVERHÄLTNISSE DER DONAU VON PASSAU BIS DÉVÉNY

VON

INGENIEUR RUDOLF REICH

K. K. MINISTERIALRAT, BAUDIREKTOR DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN
DONAUREGULIERUNG.

II.

DIE BAYERISCHE DONAU

VON

INGENIEUR ARTUR WIEDENMANN

KÖN. BAYER. BAURAT, VORSTAND DES STRASSEN- UND FLUSSBAUAMTES
IN DEGGENDORF.

TECHNISCH-NAUTISCHER TEIL.



BUDAPEST

"PÁTRIA" LITERAR. UNTERNEHMUNG UND DRUCKEREI AKTIEN-GESELLSCHAFT

1916

X
1939

F. 2. 68



II 32143

Akc. Nr. 3545/51

I.

Spezieller Bericht über die Schifffahrtsverhältnisse der Donau von Passau bis Dévény.

Von Ingenieur *Rudolf Reich*, k. k. Ministerialrat, Baudirektor der niederösterreich. Donauregulierung.

Die Donau tritt circa 3 km. unterhalb Passau bei Kräutelstein (km. 294·15 ober Wien) auf österreichisches Gebiet und verlässt Österreich bei Dévény (km. 49·05 unter Wien). Die Gesamtlänge der österreichischen Donau beträgt sohin rund 343·2 km. Geographisch ist die österreichische Donau in zwei Abschnitte geteilt und zwar in die oberösterreichische Donau mit einer Gesamtlänge von 157·4 km. und in die niederösterreichische Donau mit einer Gesamtlänge von 185·8 km.

Die österreichische Donau gehört noch dem Oberlaufe dieses Stromes an und besitzt daher den Charakter eines Gebirgsflusses. Wie aus der umstehenden Tabelle I ersichtlich ist, erreichen die Gefällsverhältnisse der österreichischen Donau relativ hohe Werte. Das Verhältnis der Niedrigstwassermenge zur Höchstwassermenge beträgt rund 1:20; die Amplitude zwischen Niedrigwasser- und Hochwasserniveau erreicht das durchschnittliche Mass von 8 m. Die Geschiebebewegung in der Donau ist relativ lebhaft; das Geschiebe selbst kann als grobes Geschiebe bezeichnet werden.

Die österreichische Donau liegt im Gebiete der Sommerregen und es treten demgemäss in dieser Strecke die normalen Hochwässer im Mai und Juni ein, zumal in diesen Monaten die Wasserführung durch die Gletscherschmelze vermehrt wird. Von dieser Zeit angefangen sinken die Wasserstände meist bis etwa Februar des darauf folgenden Jahres, wobei schon im September oder Oktober des öfteren Niederwasserstände vorherrschen. In vereinzelt Jahren sind jedoch im Spätsommer, beziehungsweise Herbst Regenkatastrophen eingetreten, die die Ursache ganz bedeutender Hochwasserwellen (1787, 1897, 1899) waren. Zur hydrologischen Charakterisierung der österreichischen Donau soll schliesslich noch angeführt werden, dass das Niederschlagsgebiet bei Wien bereits rund 100.000 km², sohin $\frac{1}{8}$ des Gesamtniederschlagsgebietes des Donaustromes erreicht.

TABELLE I.
Gefälle und Wassermengen an der österr. Donau.

Post-Nr.	Strecke	Kilometer		Ausgeglichenes Gefälle in m. pro Kilometer						Wassermengen in m ³ per Stunde			Anmerkung
		von	bis	Niederwasser		Mittelwasser		Hochwasser		Niederwasser	Mittelwasser	Hochwasser	
				Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.				
1	Kräutleiste=Linz (Reichsgrenze)	294 ¹⁵	206 ¹³	0 ¹⁴	1 ²⁹	0 ⁴⁴⁴	0 ⁸⁰	0 ⁸³	590	1390	—	Die mittlere Geschwindigkeit bei Linz beträgt pro Sekunde: bei Niederwasser 1 ²⁵ m. bei Mittelwasser 1 ⁷⁵ m. bei Hochwasser 2 ²⁵ m.	
2		206 ¹³	183 ²⁹	0 ²⁹	0 ⁸²	0 ⁴⁶⁶	0 ⁴⁸	0 ⁷²	590	1390	—		
3	Mauthausen=Isperdorf (Mündung)	183 ²⁹	136 ⁷⁴	0 ¹³	1 ¹⁸	0 ⁴²⁵	0 ⁰	2 ³⁰	700	1620	—	bei Wien: bei Niederwasser 1 ⁰² m. bei Mittelwasser 1 ⁰⁸ m. bei Hochwasser 3 ²⁸ m.	
4	Isperdorf=Stein (Mündung)	136 ⁷⁴	74 ⁵³⁷	0 ³⁷	0 ⁴⁶	0 ³⁸	0 ⁴⁵	0 ⁵⁴	700	1670	170		
5	Stein=Nussdorf	74 ⁵³⁷ o. W.	5 ⁰⁵⁸ o. W.	0 ⁴⁴	0 ⁵²	0 ⁴⁶	0 ⁵⁰	0 ⁵⁶	730	1760	180		
6	Nussdorf=Donaukanal= mündung	5 ⁰⁵⁸ o. W.	9 ⁵⁸⁰ u. W.	0 ⁴⁶	0 ⁴⁸	0 ⁴⁴	0 ⁴⁵	0 ⁵²	690 ⁹⁾	1640 ⁹⁾	160 ⁹⁾	*) Der Dönaukanal führt bei Niederwasser 40 m ³ bei Mittelwasser 120 m ³	
7	Donaukanalmündung= Dévény	9 ⁵⁸⁰	49 ⁰⁵	0 ³⁰	0 ⁴¹	0 ³⁴	0 ⁴⁰	0 ⁴⁷	770	1840	200		

bei Wien sd. 1400 m³ bei Mauthausen 12600 m³
Katastroph. Hochwasser vom Jahre 1501

Der Lauf der Donau in Österreich bewegt sich zwischen typischen Verengungen, sogenannten Defileen und typischen Weitungen. In der oberösterreichischen Strecke sind rund 100 km. Defilee-Strecken und 57 km. Weitungsstrecken; in Niederösterreich entfallen rund 46 km. auf Defilee-Strecken und 140 km. auf Weitungsstrecken. Während die Defilee-Strecken meist felsigen Untergrund besitzen, ist der Strom in den offenen Strecken in beweglichem Untergrunde eingebettet.

Die Regulierung der oberösterreichischen Donau obliegt der staatlichen Wasserbauverwaltung; die Regulierung der niederösterreichischen Teilstrecke obliegt der niederösterreichischen Donau-Regulierungskommission.¹

Eine eingehende Beschreibung der an der österreichischen Donau durchgeführten Regulierungsarbeiten kann aus nachstehenden Publikationen entnommen werden:

»Die Donau in Oberösterreich«, Verbandschrift Nr. XLIII. des deutsch-, österr.-ung. Verbandes für Binnenschifffahrt; Verlag von A. Troschel, Gross-Lichterfelde.

»Die Regulierung der Donau in Niederösterreich«, Wien, 1909; Verlag der Donau-Regulierungskommission.

»Die niederösterreichische Donau als Grossschiffahrtsstrasse«; Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Bau-dienst, Heft 32 ex 1916.

In den nachstehenden Ausführungen soll daher lediglich der erzielte Effekt in Kürze erörtert werden, und zwar nur insoweit, als hiebei die Ausgestaltung der Donau als Schifffahrtsstrasse in Betracht kommt.

Die bis 1830 ausschliesslich mit Ruderschiffen befahrene Donau konnte — mit Ausnahme in einzelnen Defilee-Strecken — in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts noch mit keiner bestimmten Wasserstrasse auf der österreichischen Donau rechnen. Der staatlichen Wasserbauverwaltung, der damals die Obsorge für die Erhaltung für der gesamten österreichischen Donau oblag, standen nur

¹ Die niederösterreichische Donau-Regulierungskommission besteht aus Vertretern des Staates, des Landes Niederösterreich und der Gemeinde Wien. Auf Grund eines Reichs- und Landesgesetzes, beziehungsweise Gemeinderatsbeschlusses, werden der genannten Kommission die finanziellen Mittel für einen bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen entscheidet sodann die Kommission im eigenen Wirkungskreis.

Mittel zur Verfügung, die kaum ausreichten, gegen die Entartungen des Stromes anzukämpfen, so dass nur eine relativ geringe Summe übrig blieb, um ein für die Schifffahrt geeignetes Hauptgerinne auszubilden. Einschneidende, systemgemässe Arbeiten kamen erst in der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts zur Durchführung. Diese Arbeiten, die als Mittelwasserregulierungen bezeichnet werden, hatten vor allem die Aufgabe, ein einheitliches Strombett zu schaffen, um der Schifffahrt eine gesicherte Fahrwasserrinne und stabile Anlandeplätze zu bieten.

In Oberösterreich war es durch diese Mittelwasserregulierung vor allem gelungen, der Verwilderung des Strombettes in den Strecken Aschach-Ottensheim-Wilhering und Linz-Ardagger-Dornach Einhalt zu tun. Weiters ist die seinerzeit gefürchtete Stromschnelle bei Struden beseitigt worden; schliesslich sind bereits durch diese Regulierungen die ungünstigen Stromverhältnisse bei Mauthausen, Engelhartzell, Linz, Ottensheim, Goldwert, Brandstatt, Aschach und Schildsdorf wesentlich verbessert worden.

In Niederösterreich hat die Mittelwasserregulierung zunächst bei Wien eingesetzt und zwar durch Schaffung des in den Jahren 1870—1875 erbauten, sogenannten »Wiener Durchstiches«. Diese Regulierungsaktion verfolgte einerseits den Zweck, die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien von Überschwemmungen zu schützen und anderseits den Strom an einer der Stadt näher gelegenen Stelle in einem Hauptbett zusammenzufassen, das geeignet sein sollte, der Grossschifffahrt den erforderlichen Verkehrsweg und die notwendigen Landungsplätze für den Güterumschlag zu bieten. Anschliessend an diese, mit bedeutenden Mitteln bewerkstelligten Arbeiten wurden sodann in der gesamten übrigen niederösterreichischen Donaustrecke analoge Regulierungen durchgeführt. Speziell in Niederösterreich hatte die Mittelwasserregulierung noch einen besonderen Erfolg dadurch aufzuweisen, dass sich nach Abschluss dieser Regulierungsarbeiten die früher sehr ungünstigen Eisabflussverhältnisse wesentlich verbessert haben. Während nämlich in Oberösterreich Eisstossbildungen nicht zu verzeichnen waren, sondern in einzelnen Winterperioden nur mehr oder weniger starkes Eisrinnen einzutreten pflegte, kam es in Niederösterreich vor Durchführung der Regulierungsarbeiten des Öfteren zu bedeutenden Eisfestsetzungen. Dank der Mittelwasserregulierung ist seit dem Winter 1893—1894 ein Festsetzen des Eises in Niederösterreich nicht mehr eingetreten und hat der Eisstoss Niederösterreich seither nur dann erreicht, wenn

ein Stillstand des Treibeises in Ungarn erfolgte und von dort aus der Eisstoss allmählig in die niederösterreichische Strecke vorbaute. Dieser Erfolg der Mittelwasserregulierung muss in volkswirtschaftlicher Beziehung umsomehr gewertet werden, als vor Durchführung dieser Arbeiten Eisgangs- und Hochwässer ungemein häufig eingetreten waren und gerade diese Hochwässer die katastrophalsten Erscheinungen zur Folge hatten.

Wenn auch der Ausbau eines konzentrierten Mittelwasserbettes die Ausbildung der Schifffahrtsstrasse begünstigt hatte, so konnte damit doch nicht den Bedürfnissen der Grossschifffahrt vollkommen Genüge geleistet werden. In Oberösterreich lagen in dieser Hinsicht die Verhältnisse allerdings günstiger, als in der niederösterreichischen Stromstrecke, da dort die längeren Defilee-Strecken und die von Anfang an geringer bemessenen Mittelwasserbreiten eine bessere Konzentrierung der Wasserführung ermöglicht hatten. In der niederösterreichischen Strecke jedoch, wo schon zufolge der relativ grösseren Durchflussmengen ein breiteres Mittelwasserbett vorgesehen werden musste, bildeten sich, wie in anderen Strömen, auch hier Geschiebeablagerungen, die bei Eintritt von Niederwasserständen der Schifffahrt mehrfache Schwierigkeiten (ungünstige Wassertiefen, ungünstige Richtungs- und Gefällsverhältnisse) bereiteten. Insbesondere durch den Mangel an Fahrwassertiefen konnten die Schiffe bei Niederwasserständen meist nur mit teilweiser Ausnutzung ihres Laderaumes verkehren, so dass an einzelnen Stromstellen geleichtert werden musste. Es waren dies für die Schifffahrt umso empfindlichere Betriebserschwernisse, als die Niederwasserperioden der Donau meist mit dem alljährlich im Herbst einsetzenden grösseren Verkehr zusammenfallen. Zur Sanierung dieser Übelstände wurde daher zu Ende des XIX. Jahrhunderts mit der sogenannten Niederwasserregulierung begonnen. Das Ziel dieser Regulierungsaktion war kurz das Folgende:

Entsprechend den Forderungen der Schifffahrts-Gesellschaften sollte der Verkehr von 1·8 m. tauchenden Schleppkähnen auch während des niedrigsten Schifffahrtswasserstandes sichergestellt werden. Um eine solche Tauchtiefe zu gewährleisten, war es erforderlich, die Flusssohle auf mindestens 2·0, beziehungsweise 2·1 m. unter dem niedersten Schifffahrtswasserstand zu vertiefen. Diese Fahrwassertiefe war jedoch nicht nur im Talweg selbst, sondern auch auf eine Flussbreite von mindestens 150 m. anzustreben. Da nun die Minimalfahrwassertiefe nur als ein relativer Begriff zu dem zugehörigen

Niederwasserstände anzusehen war, so musste vor allem eine Vereinbarung darüber getroffen werden, welcher Wasserstand als niederster Schiffahrtswasserstand zu gelten hat. Auf Grund einer Studie des k. k. hydrographischen Zentral-Bureaus in Wien, ist nun dieser Wasserstand, der seither in Österreich als »Niederwasser« bezeichnet wird, durch die korrespondierenden Wasserstände einer Reihe von Pegelstationen festgelegt worden. Als hierfür charakteristische Pegelstände seien an dieser Stelle nachstehende angeführt:

Engelhartzell	(272·0 km. ober Wien)	— 10
Linz	(206·1 » » »)	—160
Spitz	(89·9 » » »)	— 73
Wien-Reichsbrücke..	(0·0 — — —)	—170.

Die vorgenannten Pegelstände entsprechen nahezu den Niederwasserständen im Herbste 1908, d. h. Tiefständen, die während der Schiffahrtsperioden in so anhaltender Dauer nur äusserst selten eingetreten waren. Erwähnt sei dabei, dass der Niederwasserstand vom Herbste 1908 noch um einige Centimeter tiefer gelegen war, als der im allgemeinen Bericht für den Donauabschnitt Ulm-Verciorova als »Niedrigstwasser« bezeichnete Niederwasserstand vom Jahre 1911.

Auf Grund dieser Regulierungsprinzipien sind nun auf der österreichischen Donaustrecke eine Reihe von Niedrigwasserregulierungen durchgeführt worden.

Auf der oberösterreichischen Strecke sind in den letzten Dezennien Regulierungen des Stromes auf Niederwasser (insbesondere bei Wallsee-Eichereck, 164—153·5 km. ober Wien) mit bestem Erfolge zur Ausführung gekommen und wird nach dem, in kurzer Zeit zu gewärtigenden Abschluss dieser Regulierungen die angestrebte Fahrwassertiefe von 2·1 m. bei niedrigstem Schiffahrtswasserstand in den im beweglichen Untergrund eingebetteten Abschnitten des Stromlaufes überall erreicht sein. Geringere Fahrwassertiefen findet die Schiffahrt aber dann noch in den an der oberösterreichischen Donau vorhandenen Kataraktstrecken, d. i. im Aschacher- und Brandstätter Kachlet (231—225·5 km. ober Wien) und im Struden (148—147 km. ober Wien) vor. Durch die umfangreichen und kostspieligen Arbeiten, die daselbst bewirkt worden sind, haben die Verhältnisse in diesen Stromschnellen zweifellos eine sehr wesentliche Verbesserung erfahren; immerhin stehen jedoch der

Schiffahrt in diesen Strecken bei geringstem Schiffahrtswasserstand nur Fahrwassertiefen von 1'25, beziehungsweise 1'36 m. zur Verfügung, so dass der Verkehr dann nur mit geleichterten Fahrzeugen möglich ist. Massnahmen zur Schaffung der normalen Fahrwassertiefe in den genannten Kataraktstrecken sind derzeit noch nicht geplant und ist auch die Frage noch nicht untersucht, ob die weitere Vermehrung der Fahrwassertiefe durch die bisherigen Mitteln (Sprengungen und Einengungsbauten) in ökonomischer Weise zu erreichen ist, oder der Bau von Staustufen in Aussicht genommen werden müsste.

In Niederösterreich sind bisher 63 km., d. h. $\frac{1}{3}$ der Gesamtstrecke mit Niedrigwasserbauten ausgestattet worden. Diese Einengungsbauten werden derart projektiert, dass in einer Tiefe von 2 m. unter dem »Niederwasser« der Schiffahrt eine Breite von durchschnittlich 180 m. zur Verfügung steht. Unter der Tiefenlinie von 2 m. unter Niederwasser, soll ferner eine Schale ausgebildet werden, die in ihrem tiefsten Punkte (Scheitel) in den Furten 3 m. und in den Kolken 4 m. unter Niederwasser liegt. Die Resultate der bisher in Niederösterreich durchgeführten Niederwasserregulierung können kurz dahin zusammengefasst werden, dass die angestrebte Mindesttiefe von 2 m. unter dem früher charakterisierten Niedrigwasser mit Ausnahme einiger weniger Stellen, die noch im Ausbau stehen und daher in Entwicklung begriffen sind, durchgehend erreicht worden ist.

Insbesondere ist in der Strecke Wien—Dévény, d. h. in jener Teilstrecke der österreichischen Donau, wo der Donau- oder Elbekanal, sohin die angestrebte Schiffahrtsverbindung von Norddeutschland nach dem Balkan einmünden soll, das angestrebte Regulierungsziel vollständig erreicht worden und können in dieser Teilstrecke bereits gegenwärtig die Schiffe auch bei niedrigstem Schiffahrtswasserstand mit voller Tauchtiefe verkehren. Auch im Wiener Durchstich, d. h. in jener 15 km. langen Stromstrecke bei Wien, wo der Hauptgüterumschlag stattfindet, sind Fahrwassertiefen erzielt worden, die bei Niederwasser an den seichtesten Stellen 2'5 m. und im Durchschnitt 2'8 m. betragen.

Zur Ergänzung des Vorgesagten sind in der nebenstehenden Tabelle II. die Furten angeführt, die nach dem Stromzustande von Ende 1915 noch seichter, als 2'0 m. unter Niederwasser waren. Mit Ausnahme der bereits erwähnten Kataraktstrecken bei Aschach und Brandstatt, beziehungsweise Struden, sind ziffermässig an der

Als Beweis für den Erfolg der bisher durchgeführten Regulierungsarbeiten soll noch erwähnt werden, dass zur Freihaltung der Schifffahrtsstrasse seit einigen Jahren keine Baggerungen im eigentlichen Sinne mehr notwendig sind und nur an den vorerwähnten, derzeit noch nicht ausgebildeten Furtstellen, bei andauernden Kleinwässern, relativ geringfügige Rechenbaggerungen durchgeführt werden.

Der bereits gegenwärtig günstige Stand der Fahrwasserverhältnisse in der österreichischen Donau wird schliesslich im Besonderen ersichtlich, wenn diese in Vergleich gezogen werden mit den analogen Verhältnissen der stromauf- und abwärts anschliessenden Donau-teilstrecken. Als Vergleichsbasis sei hiebei die Erwägung herangezogen, dass offenbar jene Teilstrecke die günstigsten Verhältnisse für die Schifffahrt bietet, in der während der gesamten Schifffahrdauer die grösste Anzahl von Tagen mit grösster Fahrwassertiefe zu konstatieren ist. Aus der bezüglichen Tabelle (siehe Seite 11) ist nun zu entnehmen, dass hinsichtlich der durchschnittlichen Anzahl der Tage, an denen Fahrwassertiefen von mehr als 18 dm. vorhanden waren, die österreichische Donaustrecke nur von der bekannt guten Teilstrecke Gönyü—Budapest übertroffen worden ist. Die österreichische Strecke weist hingegen zum mindesten nicht ungünstigere Fahrverhältnisse auf, als die unmittelbar oberhalb, beziehungsweise unterhalb anschliessenden Teilstrecken Regensburg—Passau, beziehungsweise Dévény—Gönyü, wobei speziell die Teilstrecke Wien—Dévény in den letztverflossenen Jahren der vorerwähnten ungarischen Strecke Gönyü—Budapest gleichwertig geworden ist.

Gleichzeitig mit den Regulierungsarbeiten sind eine Reihe von Anlandeplätzen geschaffen worden. Die namentliche Anführung und Situierung dieser Anlandeplätze ist im Detail aus der »Provisorischen Schifffahrts- und Strompolizeiordnung für die ober- und niederösterreichische Strecke der Donau« (Verordnung des Handelsministeriums vom 4. November 1910, R.-G.-Bl. Nr. 201 ex 1910) zu ersehen.

An dieser Stelle sei diesbezüglich nur angeführt, dass diese Länden in Oberösterreich eine Gesamtlänge von 17562 m. und in Niederösterreich eine solche von 21978 m. umfassen. Ausser diesen Länden befinden sich im Wiener Durchstich am rechten Ufer öffentliche Landungsplätze, von zusammen 2574 m. Länge. Für die Benützung dieser Landungsplätze wird, unabhängig von der

Eine weitere Ausgestaltung dieses Hafens ist geplant und ist weiters in Aussicht genommen gegenüber dem Linzer Hafen einen Hafen für Tankschiffe zu errichten.

Der »Kuchelauerhafen« bei Kahlenbergerdorf, nächst km. 6 ober Wien, wurde hauptsächlich für die in den Donaukanal einfahrenden Ruderschiffe und Flösse geschaffen und soll daher mit der Zeit zu einem Zentrum des Holzhandels ausgestaltet werden. Dieser Hafen besitzt ein Gesamtareal von 38·5 Hektar, wovon 13·3 Hektar auf die benützbare Wasserfläche entfallen. Die Sohle liegt 4·5 m. unter dem theoretischen Nullwasser. *) Das Hafenbassin hat eine Länge von 1850 m bei einer Breite von 40—75 m. Die Hafenanlage ist mit Ausstreifplätzen, Haftmitteln und einer Strassenanlage ausgestattet; die Baukosten betragen 1·97 Millionen Kronen.

Der Freudenuerhafen nächts der Einmündung des Donaukanales in den Hauptstrom (km. 9 unter Wien) gelegen, besitzt ein Gesamtareale von 140·8 Hektar. Hievon entfallen 43·5 Hektar auf Hafenbassins und zwar 7·6 Hektar auf das Vorhafenbecken und 35·9 Hektar auf den eigentlichen Innenhafen. Die Länge des ganzen Hafenterrains misst 4000 m., seine grösste Breite 700 m. Die Länge der Hafenufer beträgt im Vorhafen 1100 m., im Innenhafen 5100 m. Die Sohle liegt 5 m. unter dem theoretischen Nullwasser. Die Hafenplateaus werden von 8 m., breiten Strassen von 7 km. Gesamtlänge durchzogen. Der Hafen ist mit Trinkwasserleitung, einer elektrischen Beleuchtungsanlage und elektrischer Kraftstromzuleitung versehen. Im Hafen befindet sich ein elektrischer Kran für 3000 kg. Tragkraft, am unteren Teile des Hafens ist eine Hellinganlage für Schiffsreparaturen vorgesehen worden. Im Jahre 1915 ist der Hafen mit 4 Getreidespeichern von rund 1000 Waggons Fassungsraum und einem grossen Rangierbahnhof mit den entsprechenden Geleiseanschlüssen zu den einzelnen Speichern ausgestattet worden. Die Ergänzung dieser Speicheranlagen mit mechanischen Entladevorrichtungen ist für die nächste Zeit in Aussicht genommen. Der Freudenuerhafen hat einen Fassungsraum für mindestens 500 Schiffe, beziehungsweise Schleppkähne. Die

*) In der niederösterreichischen Donau werden die Höhenkoten im allgemeinen auf das sogenannte »theoretische Nullwasser« bezogen. Letzteres stellt ein ideelles Wasserspiegelgefälle dar, das einer Mittelwasserführung der Donau entspricht.

seinerzeitigen Baukosten betragen 3·92 Millionen Kronen; die für die weitere Ausgestaltung des Hafens bereits aufgewendeten, beziehungsweise in nächster Zeit erforderlichen Mittel, betragen rund 1·5 Millionen Kronen. Wenn bis zum Jahre 1915 der Freudenauehafen hauptsächlich als Winterhafen benützt worden ist, in dem alljährlich durchschnittlich 400 Schiffe ihre Zuflucht gesucht haben, so kann mit Rücksicht auf die nunmehr geschaffenen Einrichtungen erhofft werden, dass das in Rede stehende Hafengebiet in Zukunft auch für den Umschlagsverkehr Verwendung finden wird.

Im Freudenauehafen werden Einstell- und Lagergebühren eingehoben. Für den Winterstand beträgt die einmalige Gebühr 10 h pro m² benützter Wasserfläche; für die übrigen Jahreszeiten wird eine Einstellgebühr von 0·05 h pro m² benützter Wasserfläche und Tag eingehoben. Die Lagergebühr ist mit 0·5 h pro m² und Tag, festgesetzt. Die Gebühr für die Benützung des Kranes beträgt für einzelne Stückgüter 40 h pro 100 kg., für Massengüter hingegen nur 4 h pro 100 kg.; ausserdem sind noch für die Verwendung des Helling je nach dem Masse seiner Inanspruchnahme bestimmte Förder- und Lagergebühren vorgeschrieben. All die vorgenannten Gebühren sind jedoch derart bemessen, dass mit ihnen kaum die Selbstkosten gedeckt werden können.

Schliesslich sind an dieser Stelle noch jene Arbeiten zu erwähnen, die zum Zwecke der Umgestaltung des Donaukanales in einen Handels- und Winterhafen bereits ausgeführt, beziehungsweise noch geplant sind. Zu diesem Zwecke ist bereits ein bewegliches Absperrwerk mit einer Kammerschleuse bei der Abzweigungsstelle des Donaukanales vom Hauptstrom (bei Nussdorf), weiters eine Kammerschleuse bei der sogenannten Staustufe »Kaiserbad« und eine Reihe von Kaimauern mit daran anschliessenden Vorkaiflächen geschaffen worden. Die Kammerschleussen haben eine Länge von 85 m. und eine Breite von 15 m. Für die vorgenannten Bauarbeiten ist ein Gesamtaufwand von 15·7 Millionen Kronen bereits verausgabt worden.

Die in der österreichischen Donau lediglich für die Förderung der Schifffahrt gemachten Auslagen d. h. inklusive der Hafenanlagen, jedoch exklusive der bedeutenden Auslagen für die Hochwasserschutzanlagen können wie folgt beziffert werden:

1. Auslagen bis zum Jahre 1869 d. h. vor Durchführung systemmässiger Regulierungen..	16·6	Millionen	Kronen
2. Für Regulierungsarbeiten u. Hafenanlagen in der oberöstr. Strecke, inklusive Erhaltung ab 1870	16·0	»	»
3. Für analoge Arbeiten in der niederöstr. Strecke ab 1870	138·2	»	»
Zusammen ..	170·8	Millionen	Kronen

Mit Rücksicht auf die relativ kürzere Länge der österreichischen Donaustrecke können sohin die für die Regulierung in Österreich aufgewendeten Mittel als namhafte bezeichnet werden. Wengleich von der zitierten Gesamtsumme 58·4 Millionen Kronen auf die alleinige Regulierung der Donau bei Wien (Wiener Durchstich) und 24·3 Millionen Kronen auf die Hafenanlagen entfallen, so stellt auch noch der restierende Betrag von 82·6 Millionen Kronen eine Summe dar, der pro km. Fusslänge einen relativ hohen Kostenbetrag ergibt. Der weitüberwiegende Teil dieser Kosten entfällt auf die niederösterreichische Strecke, zumal dort in den zahlreichen Weitungsstrecken zufolge der lebhaften Geschiebewegung die Durchführung der Regulierungsarbeiten mit besonderen Schwierigkeiten und daher mit Aufwand bedeutender Mittel verbunden gewesen war.

Was die Fertigstellung der noch in der österreichischen Donau restierenden Regulierungsarbeiten anbelangt, ist Nachstehendes zu erwähnen.

In Oberösterreich werden die Arbeiten nicht auf Grund gesetzlich festgestellter, längere Zeiträume umfassende Programme, sondern auf Grund von der Entwicklung des Flusses und den jeweiligen Bedürfnissen entsprechenden fallweisen Projektgenehmigungen nach Massgabe der in den Staatsvoranschlägen vorgesehenen Jahresdotationen bewirkt, deren durchschnittliche Höhe sich auf rund 450.000 Kronen stellt.

Für die niederösterreichische Donaustrecke sind auf Grund des Gesetzes vom 27. Juli 1912. R. G. Bl. Nr. 177 für den Zeitabschnitt vom 1. Jänner 1912 bis 11. Dezember 1919, 7 Millionen Kronen für Strombauten und sonstige, der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse dienliche Arbeiten sichergestellt. Es ist zu erwarten, dass mit diesen Mitteln die restlichen Arbeiten zur

Schaffung einer entsprechenden Fahrinne in Niederösterreich bewirkt werden können beziehungsweise das angestrebte Regulierungsziel mit Abschluss der gegenwärtigen Bauperiode, die zufolge des Krieges allerdings nicht mit Ende 1919, sondern einige Jahre später zu gewärtigen ist, im grossen und ganzen erreicht sein wird. Etwa dann noch durchzuführende Regulierungsarbeiten werden hauptsächlich nur mehr die Stabilisierung der erzielten Resultate, beziehungsweise die günstigere Führung des Talweges zum Ziele haben insbesondere dort, wo lokale Verhältnisse etwa eine Verlegung oder Streckung der Naufahrt wünschenswert erscheinen lassen.

Mit dem Fortschreiten der Regulierungsarbeiten, insbesondere seit Durchführung der Niedrigwasserregulierung, ist auch in der österreichischen Donaustrecke eine erfreuliche Steigerung des Donauverkehrs eingetreten. So hat im Jahre 1912 der totale Donauverkehr in Österreich 2'65 Millionen Tonnen betragen; hievon ist der weit überwiegende Teil und zwar 2'00 Millionen Tonnen auf den Verkehr bei Wien entfallen. Gegenüber dem Jahre 1902, also während einer 10-jährigen Periode hat der totale Donauverkehr in Österreich eine Steigerung von rund 72% und der Verkehr bei Wien eine solche von 109% erfahren. Diese steigende Tendenz des Schiffsverkehrs, die durch die stetig zunehmende Verbesserung der Fahrinne und Ausgestaltung der Umschlagseinrichtungen unterstützt wird, ist wohl ein sichtlicher Beleg dafür, dass die österreichische Donaustrecke schon gegenwärtig geeignet ist, den Anforderungen der Grossschiffahrt zu entsprechen.

II.

Spezialbericht über die bayerische Donau.

Von Ingenieur *Artur Wiedenmann*, kgl. bayer. Baurat, Vorstand des Strassen- und Flussbauamtes in Deggendorf.

Die bayerische Donau zerfällt in mehrere sehr ungleich geartete Abteilungen. Die oberste Strecke von Ulm bis Kelheim hat nahezu noch gebirgsflussartige Eigenschaften und besitzt nur geringe Niedrigwassermenge, dazu aber grosses Gefälle. Sie lässt sich niemals in einen Grossschiffahrtsweg umgestalten, ausser man greift zu Wehranlagen oder zu einem Seitenkanal mit Schleusen. Ein Seitenkanalprojekt für diese Strecke hat der bayerische Kanalverein seinerzeit aufstellen lassen und zwar durch den jetzigen Herrn Ministerialrat Faber.

Es beziffert bei 170 km. Kanallänge einen Kostenaufwand von 83 Millionen Mark. Wegen des Anschwellens aller Preise wird man z. Z. mit etwa 100 Millionen Mark rechnen müssen.

Bezüglich der Strecke Kelheim—Regensburg—Passau steht die Entscheidung, ob man auch hier ein künstliches Gerinne anwenden muss, oder ob man den offenen Fluss in einen Grossschiffahrtsweg verwandeln kann, noch aus.

Der gegenwärtige Zustand der Flussrinne genügt zwar dem dormaligen Wasserverkehr, aber als Grossschiffahrtsweg kann diese Donaustrücke einstweilen noch keineswegs angesehen werden.

Wir haben es hier mit drei verschiedenen Flusscharakteren zu tun, mit einer Felsstrecke, dem bayerischen Kachlet zwischen Hofkirchen und Passau und mit zwei Arten von Kiesstrecken, je nachdem das Gefälle ziemlich gross oder nur gering ist. Zu den ersteren gehört die Gegend zwischen Kelheim und Regensburg, sowie manche Stelle unterhalb der Isarmündung, zu letzteren das Rinnsal zwischen Straubing und Deggendorf, das so geringes Gefälle aufweist, wie es erst in der Ungarischen Tiefebene wieder auftritt.

In allen drei Strecken haben wir jetzt eine Tiefe von 1'40 m. beim sogenannten kleinsten Schiffahrtswasserstand erzielt. Wir rechnen, wie ich nebenbei bemerken möchte, nie mit dem absolut kleinsten Wasserstand, sondern wir lassen die Winternieder-

wässer und ganz abnorm kleine Sommerwasserstände ausser Betracht und gehen von normalen Sommerniederwasser aus, das wir mit dem Namen: »kleinster Schiffahrtswasserstand (= +0'10 m. Vilshofer Pegel) zu bezeichnen gewohnt sind.

Über die Verhältnisse der bayerischen Felsstrecke, das Kachlet, habe ich mich in einem Kanalvereinsvortrag vom Jahre 1904 ausführlicher verbreitet. Dort habe ich betont, dass durch das ganze 30 km. lange Kachlet zwischen Hofkirchen und Passau jetzt eine 42 m. breite Rinne für die Schiffahrt ausgesprengt ist, und zwar auf 1'40 m. Tiefe. Auch habe ich dort gezeigt, wie man durch Zerteilung der ganzen Strecke in eine Reihe von flachen Becken und dazwischenliegenden schmälern aber lebhaft strömenden Kanälen einen Schiffahrtsschlauch von etwa 2 m. Tiefe bei kleinsten Schiffahrtswasserstand schaffen könnte, ohne Zuhilfenahme von Wehren oder Seitenkanälen mit Schleusen oder dergleichen. Das wäre aber schon die äusserste Grenze, bis zu der man gehen könnte. Wollte man grössere Tiefen ansetzen, so würden die Geschwindigkeiten so gross und die Breiten für den Schiffahrtsschlauch so eng ausfallen, dass die Schiffahrt damit erst recht gestört und unzufrieden wäre.

Die Kosten für die Korrektur des bayerischen Kachlets kann man auf etwa 20 Millionen Mark schätzen.

Der Ausführung, die besonders in Felssprengungen bestand, stehen zwar manche Schwierigkeiten entgegen, die eben — so gut es geht — überwunden werden müssten, aber es wird wenigstens möglich sein, den Erfolg ziemlich genau vorher zu bestimmen, da man hier mit einer festen unverrückbaren Sohle rechnen kann.

Anders verhält es sich bei den beiden Strecken mit kiesigem Untergrund. In diesen begegnet zwar die Ausführung von Korrekturen und Baggerungen wenigen oder keinen Bedenken, aber die Vorherbestimmung des Erfolges stösst wegen der niemals aufhörenden Geschiebepbewegung auf um so grössere Schwierigkeiten. In den Kiesstrecken haben wir jetzt durch Anlage von Leitwerken überall die gleiche Tiefe herbeigeführt wie im Kachlet (1'40 m. unter kleinstem Schiffahrtswasserstand) und zwar unter Beibehaltung der Mittelwassernormalbreiten. Hierbei war es nicht nötig den Fluss auf seine ganze Länge zu korrigieren. Es genügte vielmehr, dass man nur die Schwellenübergänge, die »Furten« verbesserte. Wie sich die Furten zu den tiefen Stellen den sogenannten »Kolken« etwa verhalten, zeigt ein Blick auf die Tiefenkurvenkarten, von

denen eine als Muster aufliegt. Die Tiefen über 2 m. sind auf ihr blau angelegt. Nur die Zwischenstücke zwischen den blauen Flächen benötigen der Korrektur.

Schon beim Vortrag vom Jahre 1904 habe ich mich mit der Frage, wie weit die Kiesstrecken zu einem Grossschiffahrtswege ausgebaut werden können, befasst. Zu einer endgültigen Lösung bin ich aber damals nicht gelangt. In neuerer Zeit habe ich die Frage wieder aufgegriffen und eine Abhandlung verfasst, in der ich versucht habe, die Grenze festzulegen, bis zu der man bei geschiebeführenden Flüssen mit der Einengung und Vertiefung gehen kann und darf. Sie wird demnächst in der Süddeutschen Bauzeitung erscheinen.

Durch das derzeitige allseitige Verlangen, die Donauwasserstrasse möchte für den Verkehr mit dem 1000 Tonnen Schlepp ausgestaltet werden, ist die Angelegenheit in ein neues Stadium getreten und es sind weitere umfangreiche Erhebungen und Untersuchungen notwendig geworden. Die K. B. Staatsbauverwaltung ist deshalb daran gegangen ein ausführliches Projekt über den ganzen Wasserstrassenausbau im Hinblick auf die neuen Wünsche aufzustellen. Nach den bisher eingezogenen Erkundigungen glaube ich gerade nicht, dass der 1000 Tonnen Schlepp ein wesentlich tieferes Flussprofil beansprucht, als der früher als Norm geltende 600 Tonnen Schlepp.

Was die Grenze anbelangt, bis zu der man bei den bayerischen Kiesstrecken, speziell bei denen mit grösserem Gefälle, in der Vertiefung des Profiles gehen darf, so scheint mir diese nach den vorläufigen allgemeinen Untersuchungen etwa bei 1'80 m. unter kleinstem Schiffahrtswasserstand zu liegen. Wird eine grössere Tiefe beansprucht, so bleibt wohl nichts übrig, als in anderer Weise abzuhelfen, d. h. zu einer Kanalisierung oder zu Wehranlagen überzugehen.

Es wird vielleicht nützlich sein, zunächst die Kosten für die eine und die andere Art der Abhilfe zu vergleichen. Für die Kachletstrecke hat man bereits ermittelt, dass Wehranlagen sowohl als ein Seitenkanal etwa den gleichen Kostenaufwand erfordern wie eine Anpassung des freien Flusses bei Zugrundelegung einer Tiefe von 2 m.

In den Kiesstrecken würde die Anpassung des freien Flusses für 1'80 m. Tiefe pro km. schätzungsweise durchschnittlich $\frac{1}{4}$ Million Mark beanspruchen. Hieraus berechnet sich für die etwa 200 km.

lange bayerische Kiesstrecke von Kelheim bis zur österreichischen Grenze ein Aufwand von 50 Millionen Mark.

Die Einlegung von Stauwehren mit Schleusen, oder die völlige Kanalisierung beansprucht dagegen für dieselbe Strecke einen Aufwand von rund 150 Millionen Mark.

Ob der Mehraufwand von 100 Millionen gerechtfertigt erscheint, muss bezweifelt werden. Die Interessenten werden gut tun, sich die Frage vorzulegen, ob es nicht praktischer wäre, sich mit dem weniger Guten zu begnügen, wenn dies billiger und rascher zu erreichen ist, als unter allen Umständen das Beste zu verlangen. In erster Linie aber wird der Nautiker seine Ansicht darüber zu äussern haben, ob ihm ein freier Fluss mit 1'80 m. Tiefe bei kleinstem Schiffahrtswasserstand nicht ebenso lieb ist, als ein Kanal von grösserer Tiefe und danach wird Entscheidung zu treffen sein.

Ich bin fest überzeugt, dass auch in Österreich Stellen auftreten, an denen wegen der ständigen Geschiebebewegung ohne Kanalisierung keine grössere Tiefe als 1'80 zu beschaffen ist.

Offenbar sind die Verhältnisse in dieser Beziehung noch nicht ganz geklärt, weshalb es sich empfehlen dürfte, eine Kommission aus Hydrotekten und Nautikern zu bilden, deren Mitglieder ständig in schriftlichem Verkehr mit einander stehen, ihre Ansichten austauschen und jährlich einmal zur gemeinsamen Antragstellung zusammentreten.

Darauf möchte ich noch besonders aufmerksam machen, dass gerade der Umbau des bayerischen Kachlets sehr lange Zeit erfordern wird, mag die eine oder andere Art der Korrektion gewählt werden. Man kann deshalb mit diesem Umbau nach meiner Ansicht nicht früh genug beginnen. Kommt dann auch der Main-Donaukanal eine Zeit lang noch nicht zur Ausführung, so wäre durch die Kachletkorrektion nicht nur vorgearbeitet und einem späteren Aufenthalt der Arbeiten vorgebeugt, sondern es wäre auch der Grossschiffahrtsweg wenigstens bis zum wichtigen Umschlagplatz Regensburg fertig gestellt.

Indem ich hiemit meine allgemeinen Ausführungen schliesse, gestatte ich mir noch beizufügen, dass ich gerne bereit bin, allenfalls gewünschte weitere Aufschlüsse über die bayerische Donaustrücke zu erteilen.



61



163411

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

32143

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299708



163411