

Die niederösterreichische Donau als Großschiffahrts- straße

Von

Ingenieur Rudolf Reich, k. k. Ministerialrat
und Baudirektor der niederösterreichischen
Donauregulierungskommission

Hiezu zwei Tafeln

Sonderabdruck aus der „Österr. Wochenschrift
für den öffentl. Baudienst“, Heft 32, Jahrg. 1916

Jeder Nachdruck des Artikels oder jede Vervielfältigung der Illu-
stration ist mit Rücksicht auf das an die Redaktion dieser
Zeitschrift ausdrücklich abgetretene ausschließliche Urheber- und
Verlagsrecht verboten



Wien 1916

Im Selbstverlage der niederösterreichischen
Donauregulierungskommission, Wien, I., Kaiser Ferdinandsplatz Nr. 2.
WALDHEIM-EBERLE A. G.

4
42

F 4. 142

xxx
539
10

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298399

Die niederösterreichische Donau als Großschiffahrts- straße

Von

Ingenieur **Rudolf Reich**, k. k. Ministerialrat
und Baudirektor der niederösterreichischen
Donauregulierungskommission

Hiezu zwei Tafeln

Sonderabdruck aus der „Osterr. Wochenschrift
für den öffentl. Baudienst“, Heft 32, Jahrg. 1916

Jeder Nachdruck des Artikels oder jede Vervielfältigung der Illu-
stration ist mit Rücksicht auf das an die Redaktion dieser
Zeitschrift ausdrücklich abgelretene ausschließliche Urheber- und
Verlagsrecht verboten



Wien 1916

Im Selbstverlage der niederösterreichischen
Donauregulierungskommission, Wien, I., Kaiser Ferdinandplatz Nr. 2.
WALDHEIM-EBERLE A. G.

54 142

LXX
539



II 31605

Akc. Nr. 2518/56

Einleitung.

Das Streben nach einer engeren wirtschaftlichen Verbindung der Zentralmächte hat — insbesondere seit der Befreiung des Donauweges durch die militärischen Erfolge in Serbien — die Donauwasserstraße in den Vordergrund des allgemeinen Interesses gerückt. Nicht zuletzt sind es jedoch politische und militärische Interessen, die die Absicht fördern, die Donau mit den Stromgebieten des Rheins, der Elbe, Oder und Weichsel in Verbindung zu bringen, um ein Wasserstraßennetz sicherzustellen, welches befähigt ist, frei von feindlichen Angriffen einen Verkehr von Massengütern im Frieden und im Krieg klaglos abzuwickeln. Der niederösterreichischen Donau-
strecke wird dabei eine nicht unwichtige Aufgabe zukommen. In ihrem Gebiete werden einerseits die künstlichen Wasserstraßen einmünden, die — über die Kohlen- und Industriegebiete Böhmens, Mährens und Schlesiens führend — die Verbindung mit der Nord- und Ostsee herstellen sollen, andererseits wird die niederösterreichische Donau für jenen Durchzugsverkehr an Bedeutung gewinnen, der aus den Stromgebieten des Main und Rhein nach dem Osten geleitet werden soll.

Es dürfte daher einem aktuellen Interesse entsprechen, wenn in den nachstehenden Ausführungen in Kürze die in der niederösterreichischen Donau angestrebten, beziehungsweise erreichten Regulierungsziele erörtert werden, um eine Orientierung darüber zu erhalten, inwieweit diese Teilstrecke der Donauwasserstraße für den Großschiffsverkehrs bereits geeignet ist.

Die österreichische Donau, daher auch deren Teilstrecke in Niederösterreich, gehört noch dem Oberlaufe dieses Stromes an. Wie aus der nachstehenden Tabelle 1 ersichtlich ist, sind die Gefällsverhältnisse der niederösterreichischen Donau als relativ hoch zu bezeichnen. Das Verhältnis der Niedrigstwassermenge zur Höchstwassermenge beträgt rund 1 : 20, die Amplitude zwischen Niedrigwasser- und Hochwasserniveau erreicht das durchschnittliche Maß von nahezu 8 m. Das Geschiebe der niederösterreichischen Donau kann als „grobes Geschiebe bis zur Faustgröße“ gekennzeichnet werden; die Geschiebebewegung ist relativ lebhaft. Gemäß diesen hydrologischen Eigenschaften kann die niederösterreichische Donau noch als Hochlandsfluß charakterisiert werden, obgleich das Einzugs-

gebiet der Donau bei Wien bereits rund 100.000 km^2 , das heißt ein Achtel des gesamten Niederschlagsgebietes des Donaustromes beträgt.

Die Regulierung der Donau in Niederösterreich obliegt der niederösterreichischen Donauregulierungskommission¹⁾. Die Wirksamkeit dieser Körperschaft erstreckt sich von der Ispermündung bis zur ungarischen Landesgrenze, das heißt im ganzen auf eine Strecke von 186 km ; ihre Tätigkeit hat bisher hauptsächlich die folgenden Aufgaben umfaßt:

1. Hochwasserschutzanlagen (Dambbauten).
2. Mittelwasserregulierung.
3. Hafengebauten.
4. Niederwasserregulierung.

Tabelle 1. Gefälle und Wassermengen an der niederösterreichischen Donau.

Postnummer	Strecke	Kilometer		Ausgeglichenes Gefälle in m pro Kilometer						Wassermengen in m^3 pro Stunde			Sohlenbreite der Niederwasser-rinne 2 m unter Niederwasser	Anmerkung									
		von	bis	Niederwasser	Mittelwasser	Hochwasser	Niederwasser	Mittelwasser	Hochwasser														
				mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm													
1	Ispermündung—Stein	136	700	0	74	537	0	0	37	0	46	0	38	0	45	0	36	0	54	700	1670	170	Die mittlere Geschwindigkeit beträgt pro Sekunde nächst Wien: bei Niederwasser 1,02 m bei Mittelwasser 1,68 m bei Hochwasser 5,23 m .
2	Stein—Nußdorf	74	537	0	5	053	0	0	44	0	52	0	46	0	50	0	43	0	56	730	1760	180	
3	Nußdorf—Donaukanal-mündung	5	053	0	5	80	0	0	46	0	48	0	44	0	47	0	45	0	52	690 ¹⁾	1640 ¹⁾	160 ¹⁾	
4	Donaukanalmündung—Theben	9	580	0	49	050	0	0	30	0	41	0	34	0	40	0	42	0	47	770	1840	200	

¹⁾ Der Wiener Donaukanal fährt bei Niederwasser 40 m^3 , bei Mittelwasser 120 m^3 .

¹⁾ Die niederösterreichische Donauregulierungskommission 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 Zeitabschnitt zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen entscheidet sodann die Kommission im eigenen Wirkungskreis.

Im Nachstehenden sollen lediglich jene Aufgaben der Donau-Regulierungskommission eingehender erörtert werden, die die Ausgestaltung der Donau als SchiffsstraÙe zum Zwecke hatten. Die umfangreichen und bedeutenden Herstellungen, die die Donauregulierungskommission zur Sicherung ausgedehnter Gebiete gegen den zerstörenden Einfluß von Hochwässern durchgeführt hat, sollen sohin im Rahmen der nachstehenden Ausführungen keine Berücksichtigung finden. Es sei an dieser Stelle nur erwähnt, daß durch die Ausführung von Hochwasserdämmen im Gesamtbetrage von rund 29,000.000 *K* insbesondere im Marchfelde ein Territorium von rund 325 *km*² mit 35 Ortschaften gegen Hochwässer gesichert worden ist. Vor allem hat dieser Schutz der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien gegolten und ist beabsichtigt, speziell für dieses Gebiet auch noch weitere Maßnahmen zur Durchführung zu bringen.

Mittelwasserregulierung.

Die bis 1830 ausschließlich mit Ruderschiffen betriebene Donauschiffahrt konnte in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch mit keiner bestimmten WasserstraÙe auf der niederösterreichischen Donau rechnen. Der staatlichen Wasserbauverwaltung, der damals die Obsorge für die Erhaltung des Stromes oblag, standen nur sehr beschränkte Mittel zur Verfügung, die kaum ausreichten, gegen die Entartungen des Stromes anzukämpfen; es blieb daher nur eine geringe Summe für die Absicht übrig, ein Hauptgerinne durch Abbauung der zahlreichen Seitenarme auszubilden. Einschneidende Arbeiten kamen erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, und zwar zunächst bei Wien zur Durchführung.

Über Bitte des Wiener Gemeinderates wurde mit Allerhöchster EntschlieÙung vom 8. Februar 1864 die eingangs erwähnte „Donau-Regulierungskommission“ bestellt, die zunächst über die Durchführung einer einschneidenden Regulierungsaktion bei Wien Anträge zu stellen hatte, um sowohl die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien vor Überschwemmungen zu schützen, als auch den Strom in ein Hauptbett zusammenzufassen, das geeignet sein sollte, der Großschiffahrt den erforderlichen Verkehrsweg und die notwendigen Landungsplätze für den Güterumschlag zu bieten. Unter Zuziehung von internationalen Fachleuten einigte sich die überwiegende Majorität der Kommission auf Anlage eines durch die Ausführung von Durchstichen neu zu schaffenden, der Stadt Wien näher gerückten Strombettes.

Diese, hauptsächlich in den Jahren 1870 bis 1875 durchgeführte Regulierungsaktion führte zur Eröffnung des sogenannten „Wiener Durchstiches“, der die Wässer der Donau in der Strecke Nußdorf—Donaukanalmündung, sohin in einer Gesamtlänge von rund 15 *km*, in einer sehr flach gekrümmten, nahezu geradlinigen Trasse

bei Wien vorbeiführt. Für die niederen und mittleren Wasserstände wurde dem Strombett eine Breite von 284 m gegeben; längs des linken und rechten Ufers wurde in einer Entfernung von 474 m, beziehungsweise durchschnittlich 190 m je ein Hochwasserschutzdamm ausgeführt, dessen Krone 6·32 m über dem „theoretischen Nullwasser“¹⁾, das ist mehr als 8 m über dem niedersten Schiffahrtswasserstand liegt. Das linke Ufer des Durchstiches liegt rund 1·90 m, das rechte Ufer rund 3·80 m über theoretisch Null. Anschließend an das rechte Ufer ist durch Anschüttung bis zur Höhe des rechten Hochwasserschutzdammes ein Gelände geschaffen worden, auf dem die öffentlichen Landungsplätze, sowie die Umschlagplätze der Transportunternehmungen errichtet worden sind. Auf diesem Terrain ist außerdem die sogenannte „Donauuferbahn“ angelegt und der restliche Teil des dem Strome abgewonnenen Geländes für die Verbauung bestimmt worden. Seither ist auf diesem Gebiete die sogenannte „Donaustadt“ als ein nicht unwesentlicher Bezirksteil von Wien erstanden; das rechte Donauufer ist im Laufe der Zeit in so großem Umfange für den Umschlagverkehr in Anspruch genommen worden, daß gegenwärtig bereits ein sehr fühlbarer Mangel an Landungsplätzen eingetreten ist.

Im Jahre 1882 wurde der Donauregulierungskommission die weitere Aufgabe übertragen, auch die gesamte übrige niederösterreichische Donaustrecke einer Regulierung zuzuführen. Das Ziel dieser Arbeiten war die Schaffung eines einheitlichen Mittelwasserbettes zum Zwecke des Schutzes des Ufergeländes vor Hochwasser- und Eisgangsgefahr und zur Schaffung einer einheitlichen Fahrwasserrinne für die Schifffahrt.

Durch die Zusammenfassung des Stromes in ein Hauptgerinne und Abbau aller Nebenarme sind für die Schifffahrt zunächst stabile Landungsplätze erstanden, außerdem ist eine Austiefung der Stromsohle und ein Ausgleich des Gefälles eingetreten, so daß eine wesentliche Besserung in der Schifffahrtsstraße bereits durch diese Regulierungsaktion gesichert war. Ein ganz besonderer Erfolg ist durch die Mittelwasserregulierung jedoch dadurch eingetreten, daß sich die Eisabfuhrverhältnisse wesentlich günstiger gestaltet haben.

Als Beweis hiefür sei kurz darauf verwiesen, daß seit dem Winter 1893 bis 1894 ein Festsetzen des Eises in Niederösterreich nicht mehr erfolgte und der Eisstoß seither Niederösterreich nur dann erreicht hat, wenn ein Stillstand

1) An der niederösterreichischen Donau werden die Höhenkoten im allgemeinen auf das sogenannte „theoretische Nullwasser“ bezogen. Letzteres stellt ein ideelles Wasserspiegelgefälle dar, das einer mittleren Wasserführung der Donau entspricht.

des Treibeises in Ungarn erfolgte und von dort aus der Eisstoß allmählich bis Niederösterreich vorbaute¹⁾).

Es ist sonach die Zahl der vorkommenden Eisstöße ganz wesentlich herabgesetzt, beziehungsweise überhaupt nur auf die untere, an Ungarn angrenzende Donaustrücke beschränkt worden. Weiters unterliegt es keinem Zweifel, daß durch die Schaffung eines einheitlichen Mittelwasserbettes mit festen, zusammenhängenden, gleichmäßig hohen Ufern auch der Abgang der Eisstöße bei dem Eintritt von Tauwetter ganz wesentlich gefördert wurde, da die zum Heben und Weiterschieben des Eisstoßes erforderlichen Wassermengen nicht mehr in die früher vorhandenen zahlreichen Seitenarme ausweichen, sondern sich innerhalb der geschlossenen Ufer soweit anstauen konnten, daß der erzeugte hydrostatische Druck genügte, um die Eismassen in Bewegung zu bringen, beziehungsweise die nachströmenden größeren Wassermengen imstande waren, den Eisgang in Bewegung zu erhalten.

Dieser Erfolg der Mittelwasserregulierung muß in volkswirtschaftlicher Beziehung umso mehr gewertet werden, als vor Durchführung dieser Arbeiten Eisganghochwässer ungemein häufig eingetreten waren und gerade diese Hochwässer die katastrophalsten Erscheinungen zur Folge hatten.

Hafenbauten.

Abgesehen von den Regulierungsarbeiten für die Ausbildung der Schifffahrtsstraße selbst wurden in das Bauprogramm der Donau-Regulierungskommission auch Hafenbauten einbezogen, um der Schifffahrt sowohl die Abwicklung des Güterverkehrs zu erleichtern, als auch den Fahrbetriebsmitteln den notwendigen Schutz vor Hochwässern und Eisgängen zu bieten. Die in dieser Absicht geschaffenen Anlagen sind vor allem der „Freudenauer Schutz- und Winterhafen“ sowie der „Kuchelauer Hafen“ beim Kahlenbergerdorf.

Der Freudenauer Hafen ist in den Jahren 1899 bis 1902 mit einem Kostenaufwand von 3,900.000 K erbaut worden. Dieser Hafen, nächst der Einmündung des Wiener Donaukanals in den Hauptstrom gelegen, hat eine Wasserfläche von 43·5 ha, wovon 7·6 ha auf den Vorhafen und 35·9 ha auf den eigentlichen Haupthafen entfallen. Das Hafenbecken ist auf 5 m unter theoretisch Null ausgehoben worden; die Uferlängen des Haupthafens betragen rund 5100 m. Der Hafen ist bereits seinerzeit mit Straßenanlagen, elektrischer Beleuchtung, Hochquellenwasserleitung und einer Kran-

¹⁾ Näheres hierüber siehe LII. Verbandsschrift des Deutsch-Österr.-Ungar. Verbandes für Binnenschifffahrt. R. Grengg: „Der Einfluß der Donauregulierung in Niederösterreich auf die Herabminderung der Eisstoßgefahren.“

anlage ausgestattet worden. Im Jahre 1915 — also während des Krieges — haben diese Anlagen noch eine wertvolle Ergänzung dadurch gefunden, daß vier Getreidespeicher mit einem Gesamtfassungsraum von 1000 Waggonen errichtet und dem Betriebe übergeben worden sind. Die Ausstattung dieser Speicheranlagen mit mechanischen Entladevorrichtungen ist für die nächste Zeit in Aussicht genommen. Aus Anlaß der Speicherbauten ist weiters ein großer Rangierbahnhof mit den entsprechenden Geleiseanschlüssen zu den einzelnen Speichern hergestellt worden. Wenn bis zum Jahre 1915 der Freudenauer Hafen hauptsächlich als Winterhafen benützt worden ist, in dem alljährlich durchschnittlich 400 Schiffe ihre Zuflucht gesucht haben, so kann mit Rücksicht auf die vorgeschilderten neuen Anlagen erhofft werden, daß das in Rede stehende Hafengebiet in Zukunft einem regen Umschlagverkehr wird dienen können.

Stromaufwärts von Wien wurde hauptsächlich für die derzeit in den Donaukanal einfahrenden Ruderschiffe und Flöße der Kuchelauer Hafen geschaffen, der eine Wasserfläche von 13·3 ha besitzt, 4·5 m unter theoretisch Null ausgebaggert und mit einer Straßenanlage versehen ist. Dieser Hafen wurde in den Jahren 1901 bis 1903 mit einem Kostenaufwand von rund 1,970.000 K erbaut.

An dieser Stelle sind schließlich noch jene Arbeiten zu erwähnen, die die Donauregulierungskommission auf Rechnung der Kommission für die Wiener Verkehrsanlagen zum Zwecke der Umgestaltung des Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen ausgeführt hat. Zu diesem Behufe wurde der Donaukanal an seiner stromaufwärtigen Abzweigungsstelle vom Hauptstrom (bei Nußdorf) mit einem beweglichen Sperrwerk (40 m lichte Weite) abgeschlossen und zum Zwecke der Abwicklung des Schiffsverkehrs zwischen Strom und Kanal eine Kammerschleuse von 85 m nutzbarer Länge und 15 m lichter Weite erbaut. Diese beiden in den Jahren 1894 bis 1898 durchgeführten Bauherstellungen erforderten einen Kostenaufwand von rund 8,000.000 K. Entlang des Donaukanals wurden weiters in den Jahren 1899 bis 1903 im Bereiche der inneren Stadt Kaimauern und daran anschließend Vorkaiffächen mit einem Kostenaufwand von 5,500.000 K geschaffen. Um die erforderlichen Fahrwassertiefen im Donaukanal auch bei Niederwasser zu erzielen, ist die Anlage von Staustufen geplant, von denen die oberste, die sogenannte Staustufe „Kaiserbad“ bereits im Jahre 1908 fertiggestellt worden ist. Neben dem Wehr dieser Staustufe (50 m lichte Weite) ist ebenfalls eine Kammerschleuse von den gleichen Dimensionen wie jene bei Nußdorf erbaut worden. Der Gesamtaufwand für diese beiden Herstellungen beziffert sich mit 2,200.000 K. Für die noch ausstehende Vollendung der Umwandlung des Donaukanals

in einen Handels- und Winterhafen sind die Mittel bisher noch nicht bereit gestellt worden, so daß in diesen Arbeiten seit 1908 eine Unterbrechung eintreten mußte.

Niedrigwasserregulierung.

Wenn auch der Ausbau eines konzentrierten Mittelwasserbettes die Ausbildung der SchiffsstraÙe begünstigt hatte, so konnte damit doch nicht den Bedürfnissen der Großschiffahrt vollkommen Genüge geleistet werden. Wie in anderen Strömen bildeten sich auch hier in dem durch die Mittelwasserregulierung geschaffenen Hauptgerinne Geschiebeablagerungen, die bei Eintritt von Niederwasserständen der Schiffahrt mehrfache Schwierigkeiten (ungenügende Wassertiefen, ungünstige Richtungs- und Gefällsverhältnisse) bereiteten. Insbesondere durch den Mangel an Fahrwassertiefen konnten die Schiffe bei Niederwasserständen meist nur mit teilweiser Ausnützung ihres Laderaumes verkehren, so daß an einzelnen Stromstellen gelichtert werden mußte. Es waren dies für die Schiffahrt um so empfindlichere Betriebserschwernisse, als die Niederwasserperioden der Donau mit dem alljährlich im Herbst einsetzenden größeren Verkehr zusammenfallen.

Besonders fühlbar wurden diese unwillkommenen Geschiebeablagerungen für den Umschlagverkehr bei Wien, wo der größte Teil der im Jahre 1875 geschaffenen Landungsplätze trotz kostspieliger Baggerungen des Öfteren unzugänglich wurde. Dieser Übelstand wurde um so empfindlicher, als die Entwicklung des Handels und Verkehrs in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts auch eine Ausgestaltung und Modernisierung des Fahrparkes der Schiffahrtsunternehmungen brachte.

Die Donauregulierungskommission entschloß sich daher im Jahre 1898 mit der sogenannten „Niedrigwasserregulierung“ zu beginnen. Mit Rücksicht auf die Bedeutung des Wiener Umschlagverkehrs setzten diese Arbeiten — sowie seinerzeit die Mittelwasserregulierung — ebenfalls im Wiener Durchstich ein, zumal die Kosten für die im Wiener Durchstich notwendig gewordenen Baggerungen, die in der Zeit 1885 bis 1890 durchschnittlich 100.000 K pro Jahr erforderten, in der Zeit 1891 bis 1897 bereits auf den Betrag von 200.000 K pro Jahr gestiegen waren. Die hiebei zu lösende Aufgabe war insoferne schwierig, als die ausschließlich am rechten Ufer in einer rund 15 km langen Strecke gelegenen Landungsplätze bedingten, daß die Stromrinne in der gesamten Strecke am rechten Ufer festzuhalten war. Die sonst dem natürlichen Flußzustand entsprechende Serpentinierung der Stromrinne von einem zum anderen Ufer war sohin aus vorgenannten Gründen im Wiener Durchstich im vorhinein als ausgeschlossen zu betrachten. Die

Niederwasserrinne mußte daher gewissermaßen in einer Zwangstrasse geführt werden, so daß die für die Fixierung nötigen Einbauten (Buhnen) ausschließlich am linken Ufer zur Ausführung zu bringen waren.

Entsprechend der Niederwassermenge im Wiener Durchstich von $690 \text{ m}^3/\text{Sek.}^1)$ ist dem Normalprofil der Niederwasserschale eine Breite von 160 m zugrundegelegt worden.

Die Arbeiten wurden, um die Zugängigkeit der Landungsplätze rasch zu erreichen, anfangs so weit als möglich beschleunigt und daher durch Baggerungen unterstützt; ab 1902 jedoch ist auch hier der bei Niederwasserregulierungen zweckentsprechendste, das ist ein etappenweiser Bauvorgang eingehalten worden, der bekanntlich den Vorzug hat, daß die Ausbildung des angestrebten Profiles durch die dem Strome innewohnende Schleppkraft, sohin durch selbsttätige Räumung erzielt wird. Tatsächlich sind auch im Wiener Durchstiche seit dem letztgenannten Jahre für die Freihaltung der Schiffsfahrtsstraße keine Baggerungen mehr notwendig geworden.

Die Niedrigwasserarbeiten im Wiener Durchstich sind im Jahre 1908 zum Abschluß gekommen; der gesamte Aufwand für diese Arbeiten betrug $2,200.000 \text{ K}$, wovon rund $1,200.000 \text{ K}$ auf die bereits erwähnten, am Beginn der Regulierungsaktion für die Talwegsverlegungen notwendig gewordenen Baggerungen entfallen. Der Erfolg dieser Aktion war ein vollständiger, da die Geschiebebewegung seither eine völlig geregelte geworden ist und in der Wiener Durchstichstrecke, trotzdem der Talweg in einer Länge von 15 km stetig dem rechten Ufer anliegt, sämtliche Landungsplätze auch bei niedersten Schiffsfahrtswasserständen für mehr als 2 m tauchende Schiffe zugänglich und benützbar sind.

Die günstigen Resultate der Niedrigwasserregulierung im Wiener Durchstich haben die Donauregulierungskommission im Jahre 1901 veranlaßt, auch in den Stromstrecken außerhalb Wiens an die Ausbildung der Kleinwasserrinne zu schreiten. Das Ziel des betreffenden Bauprogrammes ist, den Talweg der Niederwasserrinne entsprechend den Bedürfnissen der Schifffahrt festzulegen und in den Furten eine Mindestfahrwassertiefe von 2.0 m unter dem Niederwasser“ zu erzielen, wobei unter „Niederwasser“ der „tiefste“ Wasserstand der Schiffsfahrtsperiode“ (1. März bis 30. November) zu verstehen ist. Auf Grund einer Studie des k. k. hydrographischen Zentralbureaus in Wien entspricht dieser tiefste Wasserstand der Schiffsfahrtsperiode einer Pegellesung von $—75 \text{ cm}$ in Spitz, be-

¹⁾ Im Gebiete von Wien kommen außer im Hauptgerinne auch im Wiener Donaukanal Donauwassermengen zur Abfuhr. Letztere betragen bei Niederwasser rund 40 m^3 pro Sekunde.

ziehungsweise einem Wasserstand von — 170 cm am Pegel bei der Kronprinz Rudolf-Brücke¹⁾ in Wien.

Einschaltend sei an dieser Stelle erwähnt, daß das derart fixierte Niederwasser tatsächlich einem außerordentlich tiefen Wasserstand der Donau entspricht. Wie nämlich aus der nachstehenden Tabelle 2 zu entnehmen ist, ist dieser Wasserstand in der 40jährigen Periode 1876 bis 1915 nur 7 mal während der Schiffsahrtsperiode eingetreten, beziehungsweise unterschritten worden. Dabei ist hervorzuheben, daß dieser Kleinwasserstand 5 mal in der ersten Hälfte März und 1 mal im Laufe des November, das heißt nur in einer Zeit zu verzeichnen war, wo die Schiffsahrtsperiode kaum begonnen hatte, beziehungsweise ihrem Ende entgegenging. Lediglich in einem einzigen Jahre, und zwar im Oktober 1887, ist auch während der Zeit der Schiffsahrtsperiode dieser Kleinwasserstand an 7 Tagen beobachtet worden. Wenn daran erinnert wird, daß dieser Kleinwasserstand höchstens eine Verringerung der Ladefähigkeit der Schiffe, keineswegs aber eine Einstellung des Verkehrs zur Folge haben kann, während andererseits die Schiffsahrt zufolge Hochwässer oft durch mehr als eine Woche unterbrochen werden muß, so kann aus vorstehender Charakterisierung des Niederwassers entnommen werden, daß eine Niederwasserregulierung, die diesen

Tabelle 2.

Jahr	Wasserstände ≤ 170 cm unter dem Nullpunkt des Pegels „Reichsbrücke“ während der Schiffsahrtsperiode der Jahre 1876–1915									
	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Gesamtzahl der Tage
1887	—	—	—	—	—	—	—	6.–12.	—	7
1888	5.–9.	—	—	—	—	—	—	—	—	5
1890	1.–9.	—	—	—	—	—	—	—	—	9
1895	12.–14.	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1896	1.–3.	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1898	—	—	—	—	—	—	—	—	8.–15. 18.–24.	15
1899	1.–11.	—	—	—	—	—	—	—	—	11

¹⁾ Der Nullpunkt des Pegels bei der Kronprinz Rudolf-Brücke in Wien liegt im Niveau des „theoretischen Nullwassers“.

Wasserstand zur Basis hat, wohl die ungünstigsten Verhältnisse in Betracht zieht, die für die Schifffahrt eintreten können.

Was zunächst die Führung des Talweges der Niederwasserinne anbetrifft, so sei an dieser Stelle in Kürze bemerkt, daß die betreffende Regulierungstrasse entsprechend dem natürlichen Verlangen des Stromes eine serpentinierende Linie darstellt, die in die Mittelwassertrasse derart eingelegt worden ist, daß vor allem die Konkaven (Wogstrecken) der Mittel- und Niederwassertrasse möglichst zusammenfallen und das Schwerwasser an jenen Uferstellen anliegt, wo dies lokale Bedürfnisse (Landungsplätze, Überfahren) erfordern.

Die Entfernung der Scheitel der aufeinander folgenden Wogstrecken wurde mit durchschnittlich 1700 *m* bemessen, da gut ausgebildete Flußstrecken der niederösterreichischen Donau — wo sohin der Strom hinsichtlich der Ausbildung des Profiles und der Geschiebebewegung einen Beharrungszustand zeigte — das vorerwähnte Maß als eine dem natürlichen Zustand des Flusses entsprechende Linienführung erkennen ließ.

Zur Erreichung der erforderlichen Fahrwassertiefen unter dem „Niederwasser“ wurde die Ausbildung einer Niederwasserschale angestrebt, die folgende Dimensionen erhalten hat. Je nach den in den einzelnen Teilstrecken zur Verfügung stehenden Niederwassermengen haben sich für die betreffenden Normalprofile in einer Tiefe von 2 *m* unter dem Niederwasserspiegel die nachstehenden Breiten ergeben:

In der Strecke Ispermündung bis Stein	170 <i>m</i>
„ „ „ Stein bis Nußdorf	180 <i>m</i>
Im Wiener Durchstich	160 <i>m</i>
In der Strecke Donaukanalmündung-Theben	200 <i>m</i>

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. Das Schalenprofil wird seitlich begrenzt von Bühnenköpfen, die sich mit Böschungen von 1:10 bis 1:20 zu den Bühnenkronen erheben. Die Bühnenkronen steigen mit Neigungen von 1:200 bis an die Ufer des Mittelwasserbettes an.

Aus diesen Bedingungen sind für die einzelnen Teilstrecken die aus Tafel 1 zu ersiehenden tellerförmigen Normalprofile entstanden, die sohin vor allem dadurch charakterisiert sind, daß eine Mindestfahrwassertiefe von 2 *m* unter dem Niederwasser nicht nur im Scheitel des Profiles, sondern auf eine Breite von 170 bis 200 *m* zur Verfügung stehen wird. Diese Breite ist sohin mehr als ausreichend, um der Schifffahrt einen gleichzeitigen Tal- und Bergverkehr zu ermöglichen.

Unter Zugrundelegung dieser Regulierungsprinzipien sind nun in der niederösterreichischen Donau bisher 63 km mit Niedrigwasserbauten ausgestattet worden. Letztere bestehen der überwiegenden Mehrheit nach aus inklinanten Bühnen, die in einer Entfernung von durchschnittlich 100 m von einander angeordnet werden. Die Bühnen erhalten eine Kronenbreite von 2 m mit beiderseitigen Böschungen, die stromaufwärts 4:5 und stromabwärts 1:3 geneigt sind. In einzelnen wenigen Strecken, und zwar ausschließlich in Konkaven sind auch Niedrigwasserleitwerke zur Ausführung gebracht worden, und zwar insbesondere dort, wo eine rasch durchzuführende Talwegsverlegung notwendig geworden war. Sämtliche unter Wasser liegenden Bauten sind bisher ausschließlich durch Bruchsteinschüttungen hergestellt worden.

Der Aufwand für die bisher durchgeführten Niedrigwasserregulierungen beträgt einschließlich der bereits früher erwähnten analogen Arbeiten im Wiener Durchstich 7,800.000 K. Hievon entfallen — wie bereits erwähnt — 1,200.000 K auf Baggerungen im Wiener Durchstich und weitere 600.000 K auf einzelne Baggerungen in der übrigen niederösterreichischen Donaustrecke, die mit Rücksicht auf die Aufrechthaltung des Schiffsverkehrs dort durchgeführt werden mußten, wo eine allmähliche Stromgrundentwicklung auf Grund der Einwirkung der Einengungsbauten allein nicht abgewartet werden konnte.

Die Resultate der bisher mit verhältnismäßig geringen Kosten durchgeführten Niedrigwasserregulierung sind zunächst aus dem angeschlossenen Längenprofil (Tafel 1) zu ersehen, aus dem hervorgeht, daß die angestrebte Mindesttiefe von 2 m unter Niedrigwasser mit Ausnahme einiger weniger Stellen, die noch im Ausbau stehen und daher in Entwicklung begriffen sind, durchgehends erreicht worden ist. Hiebei ist noch zu bemerken, daß das vorgenannte Längenprofil auf Grund von Stromschichtenplänen¹⁾ entwickelt worden ist, deren Aufnahmewasserstände ihrer überwiegenden Mehrzahl nach Mittelwasserstände waren. Der vorerwähnte Längenschnitt entspricht sohin nicht dem tatsächlichen Zustande des Strombettes bei Niedrigwasser und es gilt daher für die Mehrzahl der im Längenprofil ersichtlichen Furten die im Flußbau bekannte Erscheinung, daß bei diesen Flußstellen bei fallenden Wasserständen, insbesondere bei Niederwasser ein größeres Wasserspiegelgefälle und dadurch eine automatische Austiefung der Furte eintritt. Abgesehen von dieser tatsächlich eintretenden Verbesserung der Einzelfurte bei Niedrigwasser

¹⁾ Über das bei der niederösterreichischen Donau eingeführte Sondierverfahren siehe: R. Reich: „Der Sondiertachygraph“, „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1905, Heft 24 und 25.

ergibt sich bereits aus dem vorzitierten Längenprofil und aus der nachstehenden Tabelle 3, daß derzeit in der niederösterreichischen Donau-

Tabelle 3. Übersicht der Furten, seichter als 2·00 m unter Niederwasser, nach dem Stromzustand von Ende 1915.

Post-Nr.	Örtlichkeit	Stromkilometer		Tiefe des Stromgrundes unter Niederwasser in <i>cm</i>
		oberhalb	unterhalb	
		Wien		
1	Pöchlarn	117·4	.	180
2	Ebersdorf	111·5	.	80
3	Weitenegg	110·2	.	150
4	Traismauer	60·2	.	150
5	Langenlebarndorf	31·2	.	160
6	Muckendorf	27·5	.	110
7	Langenzersdorf	10·7	.	150
8	Kuchelau	8·7	.	180
9	Fischamend	19·00	170
10	Wildungsmauer	36·5	170

strecke ziffernmäßig insgesamt nur mehr 10 Stellen zu verzeichnen sind, wo die angestrebte Tiefenlage von 2 m unter Niedrigwasser noch nicht in ihrer Gänze zu konstatieren ist. Von diesen können jedoch nur die sub Post 2 und 6 angeführten Örtlichkeiten als Stromstellen bezeichnet werden, wo bei eintretenden Niederwasserständen für die Schifffahrt unzureichende Tiefen eintreten. Alle übrigen Furten haben bereits Tiefenlagen, die nahezu dem angestrebten Ziel entsprechen, beziehungsweise tritt dort die bereits erwähnte selbsttätige Vertiefung bei Niedrigwasserständen ein.

Als Beweis hiefür sei auf die Darstellung der Furtverhältnisse (Tafel 2) verwiesen, in der die Wasserstände, bei denen die einzelnen Furten für die Schifffahrt fühlbar wurden, sowie die hiebei erhobenen Tiefen (in *cm*) verzeichnet worden sind. Aus diesem Graphikon ist nun zu entnehmen, daß im Jahre 1907 noch 14 nachteilige Furten in der ganzen Strecke gemeldet worden sind, während im Jahre 1913 nur mehr deren 2 festgestellt werden konnten. Letztere sind identisch mit den in Tabelle 3 sub Post 2 und 6 erwähnten Furten bei Ebersdorf und Muckendorf. Die schlechte Gestaltung der Furt bei Ebersdorf hat ihre Begründung darin, daß dort in einer Strecke von rund 3·5 km seinerzeit eine Mittelwasserregulierung nicht durchgeführt worden ist und daher an dieser Stelle für die Mittelwasserführung eine gewaltige Überbreite vorhanden ist,

die selbstverständlich zu einer ungünstigen Geschiebeabfuhr, das heißt zu Geschiebeablagerungen Veranlassung gegeben hat. Die ungünstige Furt bei Muckendorf hat ihre Ursache darin, daß in dieser Teilstrecke das Mittelwasserbett seinerzeit in einer Länge von rund 5·0 km geradlinig, das heißt mittels Durchstichen geführt worden ist und daher in dieser Strecke ebenfalls jene bekannten nachteiligen Geschiebeablagerungen eingetreten sind, die auch an anderen Flüssen mit so geradlinigen Strecken zu beobachten sind. Sowohl bei Weitenegg als auch bei Muckendorf waren bereits Niedrigwasserregulierungen in Angriff genommen, die zufolge der kriegerischen Ereignisse leider unterbrochen werden mußten. Es ist jedoch mit Sicherheit zu erwarten, daß nach Ausbau der geplanten Regulierung auch diese beiden, derzeit noch schlechten Furtstellen eine für die Schifffahrt günstige Entwicklung nehmen werden.

Einer speziellen Hervorhebung bedarf noch die an die obere ungarische Donau anschließende österreichische Donau-Strecke von Wien bis Theben, zumal ja diese Teilstrecke, in der der Donau-Oder-Elbekanal, sohin die angestrebte Schifffahrtsverbindung von Norddeutschland nach dem Balkan einmünden soll, in Zukunft eine ganz besondere Bedeutung erlangen wird. Während noch im Jahre 1906 in der Strecke Wien—Theben (Dévény) neun, knapp hintereinander liegende Furten mit bedeutenden Untiefen bei ungünstigster Lage des Talweges zu verzeichnen waren, ist nach Durchführung der Niedrigwasserregulierung dieser Zustand rasch verbessert worden, so daß seit dem Jahre 1913 für die Schifffahrt keine nachteiligen Furten mehr fühlbar geworden sind.

Aus der dem Längenprofil beigegebenen Darstellung der Breiten der Niederwasserschale (Tafel 1), sowie der 2·0 m unter dem Niederwasser liegenden Fahrrinne wird die günstige Entwicklung der Schifffahrtsstraße an der niederösterreichischen Donau noch weiters erkenntlich. Es geht daraus hervor, daß die Schifffahrtsstraße eine Entwicklung nimmt, die erwarten läßt, daß sie den weitestgehenden Anforderungen des Schifffahrtsverkehrs auch hinsichtlich der notwendigen Fahrrinnenbreite in absehbarer Zeit vollständig entsprechen wird. Immerhin kann jedoch die Niedrigwasserregulierung an der niederösterreichischen Donau noch nicht als vollständig beendet angesehen werden. Die noch durchzuführenden Regulierungsarbeiten werden jedoch hauptsächlich nur mehr die Stabilisierung der erzielten Resultate, beziehungsweise die günstigere Führung des Talweges zum Ziele haben, insbesondere dort, wo lokale Verhältnisse eine Verlegung oder Streckung der Naufahrt wünschenswert erscheinen lassen.

Erfolge der Regulierungsarbeiten.

Zufolge der Mittelwasserregulierung war zunächst ein geschlossenes Hauptgerinne geschaffen worden, an dessen Ufern stabile Landungs- und Ladeplätze errichtet werden konnten. Durch die hiebei erzielte Fixierung eines Hauptgerinnes war es weiters möglich geworden, Hafengebäuden zu errichten, die den Fahrbetriebsmitteln vor allem den nötigen Schutz vor den Gefahren der Hochwässer und eventuellen Eisgänge bieten; insbesondere jedoch erscheint der Freudenauer Hafen gemäß seinen nunmehr geschaffenen Einrichtungen geeignet, nicht nur als Schutz- sondern auch als Umschlagshafen zu dienen. Die seit Beginn der Niedrigwasserregulierung stetig zunehmenden Fahrwassertiefen haben den Schiffahrtsunternehmungen die Möglichkeit geboten, stets leistungsfähigere Transportfahrzeuge in Betrieb zu stellen. Wie sehr hiebei die Ausbildung der Stromrinne infolge der Regulierungen zur Ausgestaltung des Schiffsparkes beigetragen hat, zeigt wohl augenfällig die nachstehende Tabelle 4, in der für die einzelnen Zeitabschnitte

Tabelle 4.

Periode	Frachtdampfer		Schlepper		Anmerkungen
	Betriebsleistung in PS	Schleppfähigkeit in t	Maximale Tauchtiefe in cm	Tonnengehalt	
1870—1882	520	900	150	250—300	Vor Beginn der Regulierung auf Mittelwasser
1882—1897	570	1350	160	500—650	Regulierung auf Mittelwasser bis Beginn der Niedrigwasserregulierung
1897—1910	700	2570	180	800	Regulierung auf Niedrigwasser
ab 1910	900	3000	250	1000	

die Fahrbetriebsmittel gekennzeichnet sind, die in der betreffenden Zeitperiode als jeweils größte Schiffstypen anzusehen waren. Der Fassungsraum der Transportschiffe hat sich sohin seit Durchführung der Regulierungsarbeiten um das Dreifache vergrößert. Ganz Analoges gilt für die Ruderschiffe und insbesondere für die Flöße; erwähnt sei hiebei, daß die derzeit auf der österreichischen Donau verkehrenden größeren Flöße bereits

einen Rauminhalt von mehr als 300 t aufweisen. Nicht unerwähnt soll schließlich bleiben, daß die Bereitstellung eines eigenen Fahrparkes und einer besonderen Bemannung für die früher bei Kleinstwasserständen notwendig gewordene Leichterung der Schiffe nunmehr entbehrlich geworden ist, ein Umstand, der für die Wirtschaftlichkeit des Schiffsverkehrs von nicht unwesentlicher Bedeutung ist.

Die bereits gegenwärtig erzielten günstigen Fahrwasserverhältnisse an der niederösterreichischen Donau werden im Besonderen ersichtlich, wenn dieselben in Vergleich gezogen werden mit den analogen Verhältnissen der stromauf- und abwärts anschließenden Donauteilstrecken. Als Vergleichsbasis sei hierbei 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. In der nachstehenden Tabelle 5 sind nun für die Zeit 1911 bis 1915 die Anzahl der Tage angegeben, an denen die dort angeführten Mindestfahrwassertiefen¹⁾ vorhanden waren. Vorweg soll bemerkt werden, daß eine solche Darstellung selbstverständlich nur dann ein richtiges Bild geben kann, wenn die dabei in Betracht gezogenen einzelnen Jahre nicht durchgehends Zeitabschnitte darstellen, bei denen zufolge günstiger Fahrwasserverhältnisse die einzelnen Furten für die Schifffahrt nicht besonders fühlbar geworden waren. Rubrik 2 der zitierten Tabelle zeigt nun in dieser Hinsicht, daß der in Betracht gezogenen Periode ein solcher Mangel nicht anhaftet, da in ihr das Jahr 1911 enthalten ist, das heißt ein Zeitabschnitt, der für die Schifffahrt zufolge der damals im Spätherbst eingetretenen langandauernden Niederwasserstände sehr ungünstige Verhältnisse geboten hat. Andererseits weist jedoch der Durchschnitt sämtlicher Wasserstandsjahresmittel (+ 11 cm) ein Maß auf, das mit dem Wasserstandsmittel (+ 6 cm) der 40 jährigen Periode 1876 bis 1915, in guter Übereinstimmung steht. Die in Betracht gezogene Zeit 1911 bis 1915 entspricht sohin in ihrem Durchschnitt gleichsam einer normalen Wasserführung der niederösterreichischen Donau.

Die Durchschnittswerte der zitierten Tabelle zeigen nun, daß hinsichtlich der Anzahl der Tage, an denen Fahrwassertiefen von mehr als 18 dm vorhanden waren, die österreichische Donaustrecke, und zwar in ihrer Gesamtausdehnung von Passau bis Theben nur von der Teilstrecke Gönyü—Budapest übertroffen worden ist. Dabei ist jedoch zu betonen, daß — wie schon aus der Darstellung der Furtverhältnisse auf Tafel 2 hervorgeht — die Strecke Wien—Theben

¹⁾ Die vorstehenden Daten über die Furtiefen sind seitens der Direktion der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft freundlichst zur Verfügung gestellt worden.

nach dem Jahre 1912 eine weitere Verbesserung erfahren hat. Vergleicht man daher in Tabelle 5 die Jahre ab 1913, so ist zu erkennen, daß sich in den letzt verflossenen Jahren die Fahrwasserverhältnisse in der Strecke Wien—Theben sogar günstiger (1914) gestaltet haben, als jene in der vorerwähnten Teilstrecke Gönyü—Budapest.

Das vorstehende Kapitel über die Erfolge der Regulierungsarbeiten an der niederösterreichischen Donau soll jedoch nicht geschlossen werden, ohne auf eine spezielle Teilstrecke, und zwar auf den sogenannten "Wiener Durchstich" im Besonderen hinzuweisen. Wie bereits früher erwähnt, hat diese 15 km lange Stromstrecke einen vollständigen Ausbau auf Niedrigwasser erfahren und es ist daher erklärlich, daß die Regulierungsarbeiten in dieser Strecke einen intensiveren Effekt hervorgerufen haben. Wie nun aus dem Längenprofil (Tafel 1) zu ersehen ist, zeigt die Stromsohle im Wiener Durchstich nicht mehr einen Wechsel zwischen tiefen Kolken und höher gelegenen Furten, sondern es ist ein Beharrungszustand eingetreten, der zu einer nahezu ausgeglichenen Stromsohlenlage geführt hat. Die minimale Wassertiefe beträgt bei Niederwasser an den seichtesten Stellen 2·5 m, während im Durchschnitt bereits eine Wassertiefe von 2·8 m unter dem Niederwasser erzielt worden ist. Mit der Konstatierung dieser Tatsache eröffnet sich

Tabelle 5.

J a h r	Mittlerer Jahreswasserstand am Pegel Reichsbrücke	Furttiefen während der Schifffahrtsdauer der Jahre 1911—1915 auf den Strecken															Schifffahrtsdauer in Tagen						
		Regensburg—Passau							Passau—Isper														
		18 Dezimeter und mehr	17—17 ¹ / ₂ dm	16—16 ¹ / ₂ dm	15—15 ¹ / ₂ dm	14—14 ¹ / ₂ dm	13—13 ¹ / ₂ dm	12—12 ¹ / ₂ dm	11—11 ¹ / ₂ dm	10—10 ¹ / ₂ dm	9—9 ¹ / ₂ dm	8—8 ¹ / ₂ dm	7—7 ¹ / ₂ dm	18 Dezimeter und mehr	17—17 ¹ / ₂ dm	16—16 ¹ / ₂ dm		15—15 ¹ / ₂ dm	14—14 ¹ / ₂ dm	13—13 ¹ / ₂ dm	12—12 ¹ / ₂ dm	11—11 ¹ / ₂ dm	10—10 ¹ / ₂ dm
1911	— 45	131	3	5	10	12	18	18	41	31	24	5	147	29	17	15	21	27	31	2	9	298	
1912	+ 29	265	9	14	5	1	1	1	1	1	1	1	279	3	5	5	4	5	4	5	296		
1913	+ 17	271	4	5	11	1	1	1	1	1	1	1	243	18	8	7	10	5	1	1	291		
1914	+ 35	216	13	19	30	23	11	6	1	1	1	1	222	8	11	20	26	12	2	2	301		
1915	+ 21	219	15	8	15	16	15	11	6	1	1	1	239	2	10	15	15	13	5	2	306		
Fünfjähriges Mittel .	+ 11,4	220,4	81	10,3	14,3	10,4	6,8	6	9,4	6,4	4,8	1	226	12	10,3	12,4	15,5	12,4	7,0	0,8	1,8	298	

J a h r	Mittlerer Jahreswasserstand am Pegel Reichsbrücke	Furttiefen während der Schifffahrtsdauer der Jahre 1911—1915 auf den Strecken															Schifffahrtsdauer in Tagen						
		Isper—Wien							Wien—Theben (Dévény)														
		18 Dezimeter und mehr	17—17 ¹ / ₂ dm	16—16 ¹ / ₂ dm	15—15 ¹ / ₂ dm	14—14 ¹ / ₂ dm	13—13 ¹ / ₂ dm	12—12 ¹ / ₂ dm	11—11 ¹ / ₂ dm	10—10 ¹ / ₂ dm	9—9 ¹ / ₂ dm	8—8 ¹ / ₂ dm	7—7 ¹ / ₂ dm	18 Dezimeter und mehr	17—17 ¹ / ₂ dm	16—16 ¹ / ₂ dm		15—15 ¹ / ₂ dm	14—14 ¹ / ₂ dm	13—13 ¹ / ₂ dm	12—12 ¹ / ₂ dm	11—11 ¹ / ₂ dm	10—10 ¹ / ₂ dm
1911	— 45	163	21	14	27	36	20	17	1	1	1	1	175	21	24	26	34	16	12	1	1	298	
1912	+ 29	276	8	4	8	12	12	3	1	1	1	1	280	3	6	8	1	1	1	1	1	296	
1913	+ 17	256	6	12	12	3	11	3	1	1	1	1	290	8	1	1	1	1	1	1	1	291	
1914	+ 35	211	6	20	16	35	11	3	1	1	1	1	301	1	1	1	1	1	1	1	1	301	
1915	+ 21	239	12	4	24	17	7	3	1	1	1	1	306	1	1	1	1	1	1	1	1	306	
Fünfjähriges Mittel .	+ 11,4	229	11	10,8	17,4	18,3	7,6	4,4	1	1	1	1	270,4	4,8	6	7	6,3	2,2	0,4	1	1	298	

J a h r	Mittlerer Jahreswasserstand am Pegel Reichsbrücke	Furttiefen während der Schifffahrtsdauer der Jahre 1911—1915 auf den Strecken															Schifffahrtsdauer in Tagen						
		Dévény—Gönyü							Gönyü—Budapest														
		18 Dezimeter und mehr	17—17 ¹ / ₂ dm	16—16 ¹ / ₂ dm	15—15 ¹ / ₂ dm	14—14 ¹ / ₂ dm	13—13 ¹ / ₂ dm	12—12 ¹ / ₂ dm	11—11 ¹ / ₂ dm	10—10 ¹ / ₂ dm	9—9 ¹ / ₂ dm	8—8 ¹ / ₂ dm	7—7 ¹ / ₂ dm	18 Dezimeter und mehr	17—17 ¹ / ₂ dm	16—16 ¹ / ₂ dm		15—15 ¹ / ₂ dm	14—14 ¹ / ₂ dm	13—13 ¹ / ₂ dm	12—12 ¹ / ₂ dm	11—11 ¹ / ₂ dm	10—10 ¹ / ₂ dm
1911	— 45	157	34	47	39	14	4	3	1	1	1	1	235	10	17	22	14	1	1	1	1	298	
1912	+ 29	248	24	9	8	7	1	1	1	1	1	1	296	235	296	296	296	296	296	296	296	296	
1913	+ 17	292	29	21	22	2	1	1	1	1	1	1	291	8	1	1	1	1	1	1	1	296	
1914	+ 35	245	17	27	12	1	1	1	1	1	1	1	306	1	1	1	1	1	1	1	1	301	
1915	+ 21	245	29	23	9	1	1	1	1	1	1	1	306	1	1	1	1	1	1	1	1	306	
Fünfjähriges Mittel .	+ 11,4	223,4	25,3	25,1	18	4,6	1,2	0,6	1	1	1	1	284,4	3,6	3,4	4,4	2,8	1	1	1	1	298	

Tabelle 6.

J a h r	2		Süd- deutsche D. D. S. G. (Donau)	Unga- rische Fl. u. S. A.-G. (Donau)
	Erste k. k. priv. D. D. S. G. (Donau)			
	Personen- verkehr	Waren- verkehr		
1902	451.993	779.785	141.229	104.118
1903	463.196	835.543	193.024	104.541
1904	534.458	792.936	193.780	78.713
1905	602.511	880.968	218.500	171.713
1906	618.184	938.638	195.628	218.371
1907	618.472	871.862	204.398	301.534
1908	701.500	800.230	173.938	250.406
1909	705.745	826.816	191.492	253.219
1910	562.481	977.835	232.195	317.483
1911	604.172	1.123.970	236.983	387.976
1912	571.837	1.229.355	285.715	404.916
Summe . . 1902—1912	6,434.549	10,057.938	2,266.952	2,592.990
1) p = jährlicher pro- zentueller Zuwachs . .	5.9	3.5	9.2	25.3
Prozentueller Zuwachs im Jahre 1912 gegenüber dem Jahre 1902 . .	26.5	57.6	102.4	28.9
			6.9	
			55	

daher die Perspektive, daß die niederösterreichische Donau befähigt werden könnte, noch größeren Anforderungen zu entsprechen, als solche bisher (Minimaltiefe 2.0 m unter Niederwasser) an sie gestellt worden sind.

Die stetig zunehmende Verbesserung der Fahrwasserverhältnisse, insbesondere bei Wien, die vor allem den Schiffahrtsgesellschaften eine günstigere Ausnützung ihrer Transportmittel ermöglichte, hat auch zu einer Steigerung des Donauverkehrs bei Wien an und für sich geführt. Eine generelle Übersicht hierüber gibt die vorstehende, aus einer Publikation ¹⁾ des österreichischen Binnen-

¹⁾ K. Ebner: „Der Verkehr auf den niederösterreichischen Wasserstraßen in der Zeit vom Jahre 1902 bis zum Jahre 1912.“ Heft Nr. 4 vom Jahre 1916 der „Wasserwirtschaft“.

Alle übrigen durch die Dampf- schiffe be- fördernten Güter (Donau)	Ruder- schiffe (ein- schließlich der von den Neben- flüssen kommen- den Güter) [Donau]	Totaler Donau- verkehr	Donau- verkehr in Wien	Totaler Elbever- kehr (ein- schließlich der von der Moldau kommen- den Güter)	Seever- kehr in Triest
5	6	7	8	9	10
12.161	506.360	1,543.653	956.895	3,360.361	1,999.641
21.970	481.838	1,636.916	982.084	4,219.199	2,105.066
19.570	718.564	1,803.563	1,005.430	3,151.383	2,251.414
41.318	557.403	1,869.902	1,186.945	4,054.237	2,309.951
32.136	587.035	1,971.808	1,214.021	4,159.359	2,592.236
41.459	507.524	1,926.777	1,229.610	4,062.115	2,803.927
34.361	556.175	1,815.110	1,162.027	3,657.091	2,772.922
43.641	526.155	1,841.323	1,261.722	3,841.158	2,908.988
66.673	612.229	2,206.415	1,583.171	3,741.916	2,855.008
81.022	576.148	2,406.099	1,799.548	2,633.828	3,072.179
50.364	677.899	2,648.319	2,001.825	3,723.624	3,023.973
444.675	6,307.330	21,669.885	14,383.278	40,604.271	28,695.305
46.6	3.—	5.5	7.3	2.—	6.1
31.3	33.9	71.6	109	10.8	51.2

schiffahrtsinspektors K. Ebner entnommene Tabelle 6, aus der zu ersehen ist, daß der Donauverkehr bei Wien in der Zeit 1902 bis 1912 um 109% gestiegen ist und im Jahre 1912 bereits das Maß von mehr als 2,000.000 t¹⁾ erreicht hat. Die durchschnittliche Steigerung pro Jahr betrug in der vorerwähnten Periode 7.3%. Vergleicht man jedoch die einzelnen Ziffern der Rubrik 8 der zitierten Tabelle, so ist zu erkennen, daß bis zum Jahre 1909 eine durchschnittliche Steigerung von rund 5%, von diesem Jahre ange-

¹⁾ Von dem gesamten Donauverkehr bei Wien entfällt rund ein Fünftel bis ein Viertel auf die Ruderschiffahrt (inklusive Flößerei). Von dem restlichen, durch die Dampfschiffahrt bewältigten Verkehr ist rund ein Drittel Tal- und zwei Drittel Bergverkehr.

fangen jedoch eine durchschnittliche Steigerung von rund 13·5⁰/₀ eingetreten ist. Inwieweit wirtschaftliche Momente diese relativ bedeutende Erhöhung des Donauverkehrs beeinflusst haben, kann an dieser Stelle nicht erörtert werden. Tatsache ist, daß die Steigerung des Verkehrs zeitlich mit der Ausgestaltung der Schiffsahrtsstraße zusammenfällt und speziell die perzentuell höhere jährliche Steigerung mit jenem Jahre beginnt, wo die Niederwasserregulierung ab Wien in ihrem Hauptgerinne vollendet war. Die Steigerung des Donauverkehrs bei Wien ist allerdings auch dadurch günstig beeinflusst worden, daß die Schiffsahrtsgesellschaften an Stelle der bis zirka 1908 am Wiener Platze bestandenen manuellen Ein- und Ausladung, moderne mechanische Einrichtungen eingeführt haben, wodurch eine Kontinuität und Verbilligung des Umschlages erzielt werden konnte. Die primäre Voraussetzung für eine moderne Ausgestaltung des Umschlagverkehrs war jedoch zweifellos die Schaffung einer ausreichenden Fahrwasserstraße, so daß die durchgeführten Regulierungsarbeiten zumindest zu gleichen Teilen zu dem wirtschaftlichen Erfolg beigetragen haben, der durch die vorangeführte Steigerung des Donauverkehrs bei Wien gekennzeichnet worden ist.

Schlußbemerkungen.

Die vorstehenden Ausführungen dürften wohl den Beweis erbracht haben, daß die bisher an der niederösterreichischen Donau durchgeführten Regulierungsarbeiten eine Fahrwasserrinne geschaffen haben, die sowohl hinsichtlich der Tiefe als auch der Breite den Anforderungen der Großschiffahrt nahezu vollkommen entspricht. Einzelne wenige Stellen oberhalb Wien, wo derzeit der gewünschte Effekt noch nicht vollständig eingetreten ist, werden in relativ kurzer Zeit ihrer Verbesserung zugeführt sein, zumal die bisher an der niederösterreichischen Donau erworbenen Erfahrungen keinen Zweifel darüber obwalten lassen, daß auch diese wenigen Furtstellen einer endgültigen Besserung zugeführt werden können.

Nach Durchführung dieser restierenden Arbeiten wird sodann das an der niederösterreichischen Donau angestrebte Ziel, das heißt eine Mindestfahrwassertiefe von 2 m bei kleinstem Schiffsahrtwasserstande in einer Flußbreite von 170 bis 200 m erreicht sein. Dieses Resultat wird den Verkehr von 18 dm tief tauchenden Schiffen — entsprechend einem Ladegewicht von 650 t — bei gleichzeitiger Tal- und Bergfahrt ermöglichen.

Ob nun dieses erreichte Ziel — wie wohl anzunehmen ist — den Bedingungen einer mitteleuropäischen Großschiffahrt vollkommen entspricht oder nicht, wird eine grundlegende Frage sein, die in nächster Zeit zu beantworten sein wird. Es wäre dabei allerdings vor allem wünschenswert, eine Vereinbarung über einen sogenannten

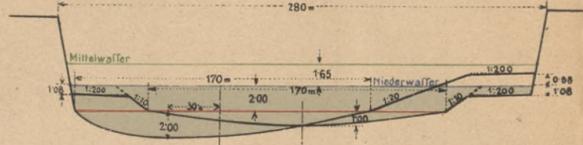


Die niederösterreichische Donau als Großschiffahrtsstraße.

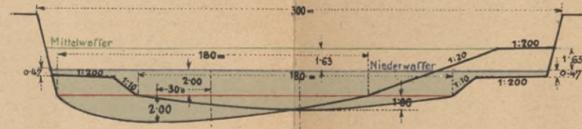
Normalprofile für die Furten und Kolkfrecken

Längen 1:3000, Höhen 1:400.

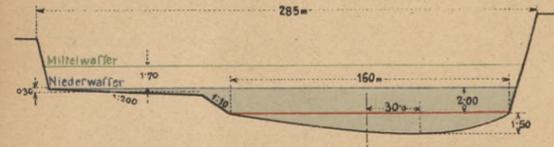
Strecke: Ispermündung - Stein.
Km. 136.70 - Km. 74.54.
Teilstrecke Km. 89.89 - 74.54.



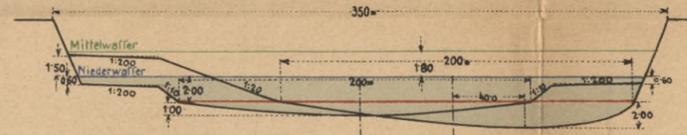
Strecke: Stein - Nussdorf
Km. 74.54 - Km. 50.35.
Teilstrecke Km. 34.35 - 50.35.



Strecke: Nussdorf - Kanalmündung.
Km. 50.35 o.W. - Km. 9.58 u.W.
Teilstrecke Km. 50.35 - 0.88 o.W.



Strecke: Kanalmündung - Marchmündung
Km. 9.58 - Km. 49.05 u.W.
Teilstrecke Km. 13 - 23 u.W.



Längenprofil der n.oe. Donau

von der Ispermündung bis zur Marchmündung.

Km. 136.70 ob. Wien - Km. 49.05 unt. Wien.

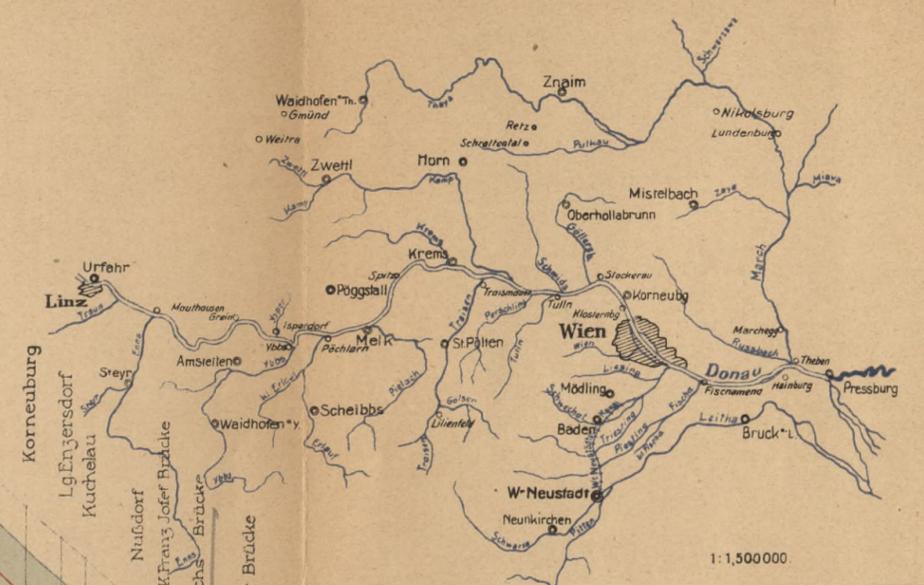
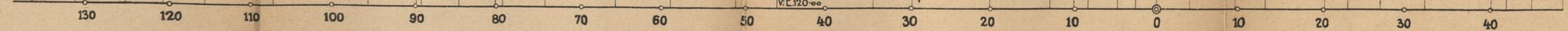
Längen 1:400.000, Höhen 1:200.

Fahrwasserbreiten

— bei Niederwasser
— 2m unter Niederwasser

Breiten 1:100
Längen 1:400.000.

Stationierung Km:

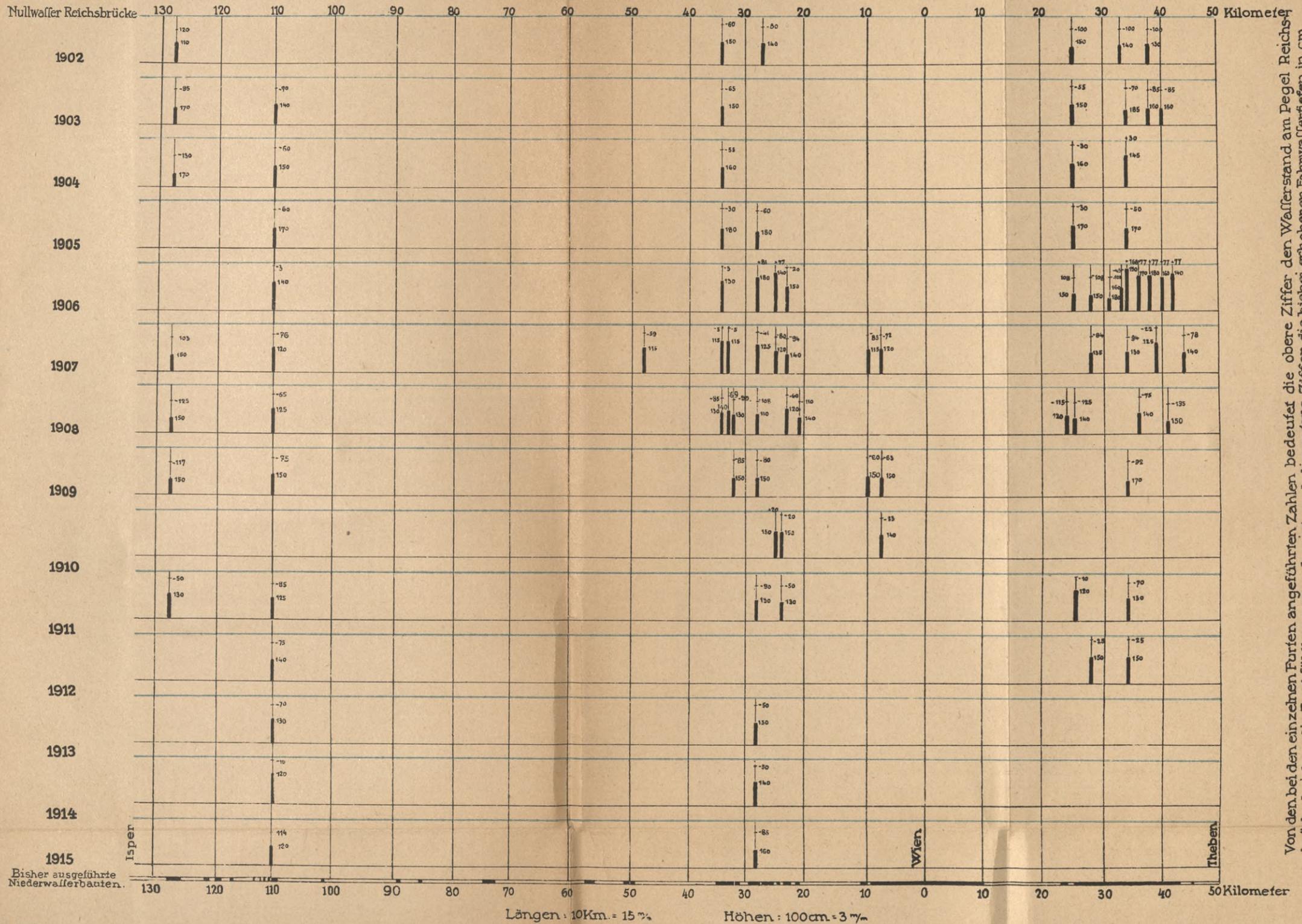


A. Mill a. P. + 157,08 m. NN.

MNN ~ + 149,70 m. NN



Die niederösterreichische Donau als Großschiffahrtsstraße. Grafische Darstellung der Furten an der n.ö. Donau.





5.61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31605

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298399