

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

2721

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297484

Zum Dienstgebrauch!

DIE DONAU

ALS RÜCKGRAT EINES
MITTELEUROPÄISCHEN WASSER-
STRASSENNETZES.

Von

OTTOKAR PISKAČEK

k. u. k. Generalmajor d. R.

317271



2. Jek.

2071



1917.

WIEN: Waldheim-Eberle A. G. — LEIPZIG: Otto Klemm.

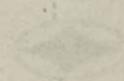
DIE DONAU

ALS KUCKERAT BIERE
MITTEL-EUROPAISCHEN WASSER
STRASSE

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

112721

188718



188718

Akc. Nr. 2000/49

241-4

Vorwort.

Kaum wesentlich jünger als die Donau als fertiges Stromgebilde, ist die Frage ihrer tunlichst rationellen Auswertung als Verkehrs- und dadurch als Handelsweg durch die Schifffahrt.

So einfach die Lösung scheinen mag, bis heute wurde sie ganz noch nicht gefunden, oder: Leistungsmöglichkeit und effektive Leistung stehen noch in starkem Kontrast.

Von der vorhandenen stabilen Wasserlinie bis zum guten Schifffahrtswege ist manch weiter Schritt.

Etwa 100 m Breite und darüber, mindestens 2 m dauernder Wassertiefe, hindernisloser Flußgrund, Geschwindigkeit nicht über 2·5 m pro Sekunde — das sind im wesentlichen Bedingnisse, die sich leicht lesen, bei einem Wasserbände aber wie die Donau, recht schwer lösen lassen; bislang wenigstens ist dies nicht ganz gelungen, auch dann nicht, wenn von außergewöhnlichen Hemmnissen der Schifffahrt, wie Eisbildung und elementaren Hochwässern, naturgemäß abgesehen wird. Die Herstellung der geeigneten Fahrrinnenbreite, die Regelung der Geschwindigkeit, also des Gefälles, dann die Sicherung der Fahrtiefe fallen in das Gebiet der Regulierung (ausnahmsweise Kanalisierung) — während die Sicherung der Flußbettreinheit großenteils außerhalb des Gebietes der Regulierung der Schifffahrtsrinne liegen.

Was in dieser Hinsicht bisher geschaffen worden ist, was noch zu vollführen blieb, das ist in der folgenden Skizze zusammengetragen.

Heute, wo nicht nur Kampf und Tod die Welt aus den Fugen zu rütteln versucht, sondern auch das Gefühl der Interessengemeinschaft sich gewaltig zum Gehöre durchgerungen, — heute dürfte die Donau als Schifffahrtsweg unser Vaterland und seine Verbündeten gewiß lebhafter interessieren wie früher.

Der Beleuchtung dieser Frage mitzudienen, ist der Zweck der folgenden Skizze.

Wien, im Mai 1917.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Einleitung	9
Die Donaukonferenz	12
Das Donauebiet unter besonderer Berücksichtigung des Stromes als Verkehrs- linie	18
Hochwässer, Überschwemmungen, Eisbildung	22
Schiffahrtstage, Eistage	23
Wasserstände und deren Dauer, Wasserabfuhr, Uferhöhen, Stromgeschwindigkeit	24
Strombreiten, Tiefen, Gefälle	26
Furten	26
Schiffahrtshindernisse und Beschaffenheit des Strombettes	28
Brücken	32
Schiffpark der auf der Donau und deren Nebenflüssen verkehrenden Schiffahrts- unternehmungen	33
Abmessungen und Tonnengehalte der auf den einzelnen Strecken der Donau üblichen Fahrbetriebsmittel	34
Der Schleppzug (Gegenfahrt) auf der Donau	35
Normalschleppe der Donau. Die Ausnützbarkeit des 650 Tonnentyps	35
Bauformen der Donauzugdampfer und deren Zugskosten	39
Leistungen der Zugdampfer der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in der Bergfahrt im Jahre 1901	40
Winterhäfen, Umschlagplätze	41
Schiffswerften und Schiffs-Reparaturwerkstätten	43
Verkehrsstärke	44
Strom- und Seeverkehr über Sulina	48
Frachtsätze	49
Reisedauer	49
Die internationalen Fragen des öffentlichen Donaurechtes	50
Die Stromunterteilung und die Schiffahrtsverhältnisse der Donau von Ulm bis Sulina in den einzelnen Teilstrecken	55
Die Strecke Ulm bis Passau	55
Die Strecke Passau bis Dévény (Theben)	56
Die Strecke Dévény bis Orsova-Verciorova	57
Die Strecke Verciorova bis Braila	60
Die Strecke Braila bis Sulina	61
Stromregulierung in den einzelnen Teilstrecken	62
Die Strecke Ulm bis Passau	63
Die Strecke Passau bis Dévény (Theben)	64

	Seite
Die Strecke Dévény bis Orsova—Verceiorova (Abschnitte Dévény-Gönyő, Gönyő-Ómoldova, Ómoldova bis Orsova—Verciorova)	68
Die Strecke Verciorova bis Braila	71
Die Strecke Braila bis Sulina	72
Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse der Regulierungen und der noch für die Ausgestaltung der Donau als Großschiffahrtsstraße notwendigen Arbeiten	73
Künstliche Wasserstraßen	76
Das österreichische Wasserstraßengesetz	77
Gesamtlänge der geplanten österreichischen Wasserstraßen	79
Höhe der Wasserscheiden, Gesamtgefälle	80
Wirtschaftlicher Wert der einzelnen Kanallinien	81
Der Donau-Oderkanal	81
Der Donau-Moldaukanal	82
Der Oder-Elbekanal	83
Der Oder-Weichsel-Dnjesterkanal	84
Bisher durchgeführte Arbeiten	85
Militärische Bedeutung der Wasserstraßen	85
Schlußwort	86

Beilagenverzeichnis.

Das Aschacher und Brandstätter Kachlet
Planskizze des Strudens
Die Donau-Kataraktenstrecke zwischen Ómoldova und Turn-Severin
Plan des Eisernen Torkanals
Brückenprofile.
Vergleichende Darstellung der Längenschnitte einiger Kanallinien.
Schiffswerfte der Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft in Korneuburg.
Übersichtskarte.

Benützte Literatur.

- Schriften der in Budapest am 4. September des Jahres 1916 abgehaltenen Donaukonferenz; Budapest 1916.
- Wasserstraßen und Binnenschifffahrt; von C. V. Suppán, Vorstand der Schifffahrtsabteilung der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft; Berlin—Grunewald 1902.
- Die Donau als Verkehrsstraße; von Professor Dr. Franz Heiderich; Wien und Leipzig 1916.
- Die Donau von Ulm bis zur Mündung; Zusammengestellt und herausgegeben von der hydrographischen Sektion der k. ung. Wasserbaudirektion; Budapest 1916.
- Der Ausbau der bayerischen Schifffahrtswege; von Oberbaurat Karl Grünhut. Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst; Heft 14 vom Jahre 1916.
- Die Regulierung der Donau in Niederösterreich; Wien 1909.
- Die niederösterreichische Donau als Großschifffahrtsstraße; Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst; Heft 32 vom Jahre 1916.
- Die ungarische Donau als ein Teil der Verkehrsstraße nach dem Orient; von Ministerialrat Eugen von Kvassay; Stuttgart 1916.
- Die Regulierung des Eisernen Tores und der übrigen Katarakte an der unteren Donau von Béla v. Gonda; Budapest 1896.
- Stand der Wasserstraßenfrage mit besonderer Berücksichtigung des Donau-, Oder- und Weichselkanals; von Arthur Oelwein. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Heft 2 vom Jahre 1917.
- Die nordösterreichischen Wasserstraßen und die Frage der Kompensationen; von Th. Schenkel; Graz 1912.
- Das Völkerrecht; systematisch dargestellt von Dr. Franz von Liszt; Berlin 1904.
-

Einleitung.

Vor der Fertigstellung und dem lebhaften Betriebe der Eisenbahnen im und nächst des Donautales wurde dieses von altersher als Bewegungslinie und Handelsweg benützt und darum auch beachtet.

Das Anschwellen der Zahl der Eisenbahnen hat die Donauschiffahrt nicht neben sich mitbenützt, sondern diesen wichtigen Handelsweg von oben herab als Stiefkind behandelt, das trachten mußte, fest auf eigenen Füßen zu bleiben.

Ob die Donau nur allein langfristige Güter zu transportieren vermag, ob die Eisenbahnen allein geeignet sind, die gebotene Raschheit des Verkehrs zu gewährleisten, oder ob es am zweckdienlichsten wäre, beide Transportwege zu verbinden und nebeneinander stetig auszugestalten — das mögen Berufenere sachlich und zutreffend beurteilen.

Seit mehr als 25 Jahren ist die Kanalfrage wieder lebhafter in den Vordergrund der Diskussion gestellt worden. Soll diese Frage eine analoge Lösung finden, wie die Förderung der Donauschiffahrt bislang? Das ist doch nicht zu erwarten. Heute ist der Staat der Besitzer der meisten bedeutenderen Eisenbahnlinien. Daraus kann füglich mit Recht gefordert werden, daß der Staat nach reiflicher Erwägung und Überlegung der mitsprechenden Gründe entscheiden werde über die Fragen: Sollen

1. vor allem die Eisenbahnen allein modern ausgestaltet werden? — oder sollen

2. die Wasserstraßen zuerst dem Handelsverkehre voll nützlich gemacht werden? — oder müssen

3. Eisenbahnen und Schiffsfahrtswege parallel und sich gegenseitig fördernd in den Dienst des Verkehrs- und Handelslebens gestellt, den Volkwohlstand fördern?

Die Ausgestaltung der Donau und ihre Verbindung mit den norddeutschen Strömen ist durch die Richtung der mitteleuropäischen Politik besonders dringend geworden.

Obwohl die Beziehungen Mitteleuropas zum Balkangebiet und den Kleinasiatischen Besitzungen des Türkischen Reiches schon weit in die Vergangenheit reichen, so hat doch erst der gegenwärtige Weltkrieg die Erkenntnis vertieft, daß die politische Machtstellung, die wirtschaftliche Entwicklung und militärische Sicherung den ehe-tunlichsten Ausbau der Wasserstraßen imperativ erfordert.

Durch eine zu großer und entsprechender Leistungsfähigkeit ausgestaltete Donaustraße schützen die verbündeten Mittelmächte ihre Unabhängigkeit von fremder Seetyrannie und erlangen die Möglichkeit einer sicheren Selbstversorgung.

Österreich-Ungarn ist aber auch genötigt, durch eine entsprechende Anlage und den modernen Ausbau seiner Wasserstraßen den Anschluß an die Nachbarstaaten tunlichst zu fördern, um nach dem Friedensschluß die ihm gebührende Stellung zu erlangen.

Aber nicht nur auf politischem und militärischem, ganz besonders auch auf wirtschaftlichem Gebiete bedürfen wir einer Leitung, die es versteht, durch klare und sichere, dabei überzeugende Gründe — insbesondere in der Kanalfrage die letzten Widerstände einzelner weniger, allzu persönlich interessierter Gruppen zu beseitigen und das Verständnis der Gesamtbevölkerung auf die Nützlichkeit und Notwendigkeit der auszuführenden Arbeiten zu lenken.

Das tatkräftige und entschiedene Eintreten Seiner kaiserlichen und königlichen Hoheit des Herrn Erzherzogs Heinrich Ferdinand für das bedeutsame Ziel muß daher freudigst begrüßt und der Hoffnung Ausdruck verliehen werden, daß der hohe kaiserliche Prinz die Führung der für die Zukunft unseres Vaterlandes so überaus wichtigen Wasserverkehrsfragen übernehmen werde.

Der Aufbau der Neugestaltung Europas, wie sie nach dem Kriege sich vollziehen wird, beruht auf dem bewährten Bündnisse zwischen Österreich-Ungarn und Deutschland.

Dieses Bündnis bietet den Völkern der Monarchie und des Deutschen Reiches sowie ihren tapferen, heute festverbündeten Bundesgenossen die sichere Stütze, um in der Friedensarbeit sich erfolgreich zu betätigen, die Wunden, die der Krieg mit sich brachte, zu heilen und einer glücklichen Zukunft entgegenzugehen.

Seit der Niederwerfung Serbiens im Herbst 1915 ist der Donauweg wieder frei geworden, die Verbindung mit Bulgarien und der

Türkei wurde nicht nur auf dem Landwege, sondern auch auf dem Wasserwege hergestellt.

Rumänien hatte, trotz seines Bündnisses mit Österreich-Ungarn, seit Kriegsbeginn es gestattet, daß Rußland auf der damals für Österreich-Ungarn aufwärts Belgrad von den Serben durch Minen abgesperrten Donau für Serbien bestimmte Waffen- und Munitionstransporte unbehindert befördern konnte. Allen von den verbündeten Mittelmächten für die Türkei bestimmten Sendungen hingegen wurden die erdenklichsten Hindernisse in den Weg gelegt.

Im weiteren Verlaufe des Krieges fuhren auch russische Truppentransporte donauaufwärts und bewaffnete russische Schiffe konnten ungehindert in rumänischen Häfen verweilen.

Als der Donauweg endlich wieder frei geworden war, namentlich kurze Zeit nach der Kriegserklärung Rumäniens an Österreich-Ungarn, haben sich die Verhältnisse zugunsten des Vierbundes geändert und seither ist der Strom als Nachschublinie mehr benützt worden, als sonst in der Friedenszeit.

Das innige Zusammenwirken Österreich-Ungarns und Deutschlands, noch mehr aber das Bestreben der Entente — insbesondere Englands — die Mittelmächte vom Meere abzusperren und auszuhungern, hat die Notwendigkeit eines engeren wirtschaftlichen Zusammengehens der beiden Mächte gezeitigt.

Die Binnenschiffahrtswege, insbesondere aber die Donau als bestes Mittel zur wirtschaftlichen Annäherung der Mittelmächte und ihrer Verbündeten, bedürfen dringend einer Ausgestaltung und Verkehrssicherung.

Das außerordentliche Interesse, das der Donaufrage in allen Uferstaaten entgegengebracht wurde, legte es nahe, mit den Vorarbeiten derart zu beginnen, daß die zunächst beteiligten befreundeten Staaten noch vor Beginn der Friedensverhandlungen über die Lösung der mit der Donauschiffahrt in Verbindung stehenden Fragen einig werden könnten.

Über Antrag des Bürgermeisters von Regensburg kam denn auch unter zahlreicher Beteiligung von Interessenten aus den Kreisen der Industrie, des Handels und des Verkehrs sowie hervorragender technischer Fachmänner eine solche Einigung zustande.

Die Donaukonferenz.

Diese fand unter Leitung der Bürgermeister von Budapest, Regensburg und Wien am 4. September 1916 in Budapest statt. Die Konferenzleitung hat die Ergebnisse der Tagung in einem gedruckten Berichte veröffentlicht.

Den Gegenstand der Konferenz bildeten nachstehende Fragen:

1. Die im Interesse der Donauschiffahrt durchzuführenden technischen Arbeiten.
2. Die auf die Donau bezüglichen internationalen Rechtsfragen.
3. Die privatrechtlichen Fragen der Binnenschiffahrt.

Als Spezialreferenten für den technisch-nautischen Teil der zu erstattenden Berichte wurden schon vorher für die bayerische Donau-strecke der kgl. bayerische technische Rat, Ingenieur Arthur Wiedenmann, für die österreichische Donau Ministerialrat Ingenieur Rudolf Reich, Direktor der niederösterreichischen Donauregulierung, und für die ungarische Donau Magistratsrat der Haupt- und Residenzstadt Budapest, Ingenieur Eduard Fock bestimmt, wobei letzterer auch den allgemeinen Bericht über den ganzen Strom von Ulm bis Sulina zu übernehmen hatte.

Die Ausarbeitung des Vortrages der internationalen Rechtsfragen übernahm der Bürgermeister von Regensburg, Dr. Josef Bleyer, das Referat über die privatrechtlichen Verhältnisse der Binnenschiffahrt Dr. Richard Löbl, Präsident des Aussiger Elbevereins.

Der von der Donaukonferenz angenommene Beschlußantrag hat in seinem technisch-nautischen Teil folgenden Wortlaut:

1.

Die Konferenz ist in der Lage, mit Genugtuung feststellen zu können, daß zur Sicherung der Schiffbarkeit des Stromes von Regensburg bis zum Eisernen Tor besonders in den letzten Jahrzehnten zahlreiche und bedeutsame Arbeiten vollzogen wurden, die aber immerhin in Anbetracht dessen, daß hiedurch der notwendige schiff-

bare Tiefgang von mindestens 2 m noch nicht überall vollends erreicht wurde, seitens der beteiligten Regierungen binnen kurzem zu ergänzen wären. Hiebei wird dem Wunsch Ausdruck verliehen, es mögen auch auf der Strecke Regensburg—Ulm die notwendigen Maßnahmen zur genügenden Sicherung der Schiffbarkeit getroffen werden.

2.

Die Konferenz hält es für notwendig, daß bei der zukünftigen Ausgestaltung der Donauwasserstraße im Einvernehmen der Uferstaaten einheitliche Wassertiefen für möglichst lange Stromstrecken unter Bedachtnahme auf die gegenwärtig vorhandenen Strom- und Verkehrsverhältnisse festgesetzt werden.

3.

Wasserbauten und Wasserkraftanlagen dürfen die Schiffbarkeit des Stromes nicht gefährden.

4.

Die Konferenz stellt fest, es sei notwendig, das Donaudelta, bezw. die drei Arme desselben, aus hydrotechnischen Gründen als einheitliches Ganzes zu regulieren, um auf diese Weise eine gleichmäßige Schiffbarkeit der Mündung zu erzielen.

5.

Die Herstellungs- und Erhaltungsarbeiten, durch welche die Schiffbarkeit des Stromes bis zu der im Punkt 1, bezw. Punkt 2 vorgesehenen Tiefe gesichert wird, sind Aufgabe des betreffenden Staates. Die Kosten dieser Arbeiten berechtigen — schon im Sinne der bereits geltenden internationalen Grundsätze — keinen der angrenzenden Uferstaaten zur Erhebung etwaiger Abgaben, die die Schiffe oder deren Warenladung belasten.

Der internationale Teil des Beschlußantrages lautet:

1.

Der Grundsatz der freien Schifffahrt auf der Donau ist auch für die Zukunft aufrechtzuerhalten und möglichst auszugestalten.

2.

Jeder Uferstaat hat für entsprechende Landungsplätze, Häfen und Hafeneinrichtungen zu sorgen.

Zur Bestreitung der notwendigen Kosten, die für die Unterhaltung und Beaufsichtigung derselben entstehen, können Gebühren erhoben werden, die die Selbstkosten nicht übersteigen.

3.

Auf Grund der freien Schiffbarkeit der Donau wäre durch die Vertreter der Regierungen der Uferstaaten sobald als möglich ein Staatsvertrag über die Donauschiffahrt auszuarbeiten.

4.

Zur fortlaufenden Überwachung und Sicherung der Donauschiffahrt und zur Sicherung der Durchführung des Donauschiffahrtsvertrages ist aus den Vertretern der Uferstaaten eine Donaukommission einzusetzen.

Die Donaukommission hätte für den ganzen ihr unterstellten Strom eine einheitliche Schiffahrtspolizeiordnung zu entwerfen und den betreffenden Regierungen zur Genehmigung vorzulegen.

Im übrigen wäre ihr Wirkungskreis, soweit dies möglich erscheint, dem Wirkungskreis der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt in Mannheim nachzubilden.

5.

Die Donaukommission hat über ihre Erfahrungen jährlich und in dringenden Fällen sofort den betreffenden Regierungen Bericht zu erstatten und wegen der Förderung der Schiffahrt auf der Donau Vorschläge zu machen.

Der auf den privatrechtlichen Teil (Binnenschiffahrt) bezug habende Beschlußantrag hat folgenden Wortlaut:

Die im September 1916 in Budapest abgehaltene Donaukonferenz der an der Hebung der Schiffahrt auf der Donau interessierten bayerischen, österreichischen und ungarischen Städte und wirtschaftlichen Korporationen erklärt, mit Rücksicht auf die Entwicklung des

Binnenschiffahrtsverkehres zwischen den verbündeten Reichen, die Schaffung eines einheitlichen Privatrechtes der Binnenschiffahrt für die Donau und die mit derselben verbundenen Wasserstraßen als notwendig, wobei sie die möglichste Anlehnung an das deutsche Binnenschiffahrtsgesetz empfiehlt. Die Konferenz beauftragt die Konferenzleitung, diesen Beschluß den beteiligten Regierungen mit der Bitte zu unterbreiten, im Einvernehmen mit den anderen Regierungen die gesetzgeberische Durchführung zu veranlassen.

Bei der Besprechung des Beschlußantrages über den technisch-nautischen Teil verwies Oberbaurat Professor Halter der Wiener Technischen Hochschule auf die Tatsache, daß die Leistungsfähigkeit des freien Stromes für die Großschiffahrt im wesentlichen vom Unterlauf zum Oberlauf abnimmt. Er führte nachstehendes an:

„Die Anforderungen eines zentraleuropäischen Wasserstraßennetzes an ihr Rückgrat — an den mächtigen Donaustrom — werden mit dieser Abnahme der natürlichen Leistungsfähigkeit des Stromes nicht in völligen Einklang gebracht werden können — zumindest nicht überall —; die freie offene Wasserstraße wird, vielleicht nur periodisch, durch die kanalisierte Seitenrinne ersetzt bzw. ergänzt werden müssen und streckenweise wird im Oberlaufe eine völlige Kanalisierung nicht vermieden werden können.

Wo diese Maßregeln einzusetzen haben, wird von hydrologischen und wirtschaftlichen Erwägungen abhängig gemacht werden müssen, — ganz zu vermeiden werden sie aber nicht sein, wenn wir von der Donau zum Rhein fahren wollen. Es genügt aber, auf das Aschacher Kachlet und auf die ungarische Donaukataraktenstrecke und auf das Projekt der Wasserkraftnutzung zwischen Pozsony und Gönyő hinzuweisen.

Sobald aber dieser Gedanke einmal Wurzel faßt, ist zur Erörterung weiterer wasserwirtschaftlicher Probleme nur noch ein Schritt.

Ich verweise auf die Forderungen der Landwirtschaft und der Industrie, welche, durch die Folgen des Weltkrieges grell beleuchtet, in den Vordergrund rücken und auch bei Donaufragen in ernster Zeit nicht unerörtert bleiben dürfen.“

Nach weiteren sachlichen Ausführungen schlug Professor Halter nachstehende Änderung des Punktes 2 im Beschlußantrag des technisch-nautischen Teiles vor:

„Unter voller Anerkennung aller wasserwirtschaftlichen Bestrebungen, insbesondere der Ausnützung der Wasserkräfte, muß das überragende Interesse der Donauschifffahrt hervorgehoben und gefordert werden, daß überall dort, wo ein völliger Zusammenklang der beiderseitigen Interessen nicht zu erzielen ist, die betreffenden Staaten für entsprechende Verfügungen zum Hintanhalten einer Gefährdung der Schiffbarkeit des Stromes zu sorgen haben.“

Oberbaurat Engelmann begrüßte diesen Antrag vom Standpunkt der industriellen Kreise.

Ingenieur Josef Rosemeyer aus Köln besprach einen von ihm ausgearbeiteten Entwurf, um mittels eines Kanaltunnels die direkte Verbindung von Jucz durch das serbische Gebirge nach Brza-Palanka zu erreichen. Die Entfernung beider Orte voneinander in der Luftlinie beträgt 20 km. Die Länge der gegenwärtigen Donaufahrstraße von Jucz über den Kazan und das Eiserne Tor nach Brza-Palanka beträgt hingegen 114 km. Es könnten daher 94 km erspart und gleichzeitig die Schwierigkeiten der unteren Kataraktenstrecke beseitigt werden. Die Kosten einschließlich der Schleusenanlagen würden beiläufig 160 Millionen Kronen betragen.

Rechtsrat Ditthorn aus Regensburg vermeint, daß das Tausendtonnenschiff zum Normaltyp wird, was besonders im Interesse der Betriebskosten zu begrüßen wäre. Man könne allerdings nicht verlangen, daß dieser Typ auf der mittleren und oberen Donaustrecke das ganze Jahr hindurch auch bei niedrigstem Wasserstand verkehren solle. Aber auch auf dem Rhein, auf der Elbe usw. sind bei Niedrigwasser Abladungen notwendig, die nicht die volle Ausnützung der Schiffe gestatten.

Zu dem zweiten Referat „Die internationalen Fragen des öffentlichen Donaurechtes“ sprachen Direktor Julius Klein und Oberinspektor Eduard Egan.

Das Donaugebiet

unter besonderer Berücksichtigung des Stromes als
Verkehrslinie.

Die Donau ist nächst der Wolga der größte Strom Europas, der bedeutendste Zufluß des Schwarzen Meeres, zugleich die wichtigste Wasserstraße zwischen Mitteleuropa und dem Orient.

Das Stromsystem der Donau verknüpft die Alpenländer und einen großen Teil der Karstländer mit dem östlichen Sudetengebiet und der karpathischen Ländergruppe, wodurch landschaftlich und kulturell höchst verschiedene Gebiete zu einer geographischen Einheit verbunden werden.

Aus diesem Grunde kann man unser Vaterland mit Recht als „Donaureich“ bezeichnen.

Vom Stromgebiete der Donau, das sich nach A. Penck¹⁾ auf 817.000 km² beläuft, entfallen auf Österreich-Ungarn mit Bosnien und der Herzegowina 480.340 km², u. zw. hievon auf die österreichischen Länder 15·9%, auf die ungarischen Länder 39·5% und auf Bosnien 4·6%.

Von der Gesamtfläche des Stromgebietes kommen auf Österreich-Ungarn 60, auf Rumänien 16, Bulgarien, Serbien und Montenegro (mit ihrer im letzten Balkankriege erlangten Gebietserweiterung) 14¹/₄, Deutschland 7, Rußland 2¹/₂ und auf die Schweiz ¹/₄%.

Die Länge des Donaulaufes von der Bregequelle bis zum Meere hat A. Penck mit 2900 km bestimmt. Davon ergibt sich für die badisch-hohenzollern-württembergische Donau ein Anteil von 263 km, für die bayerische 363, die österreichische 351, die ungarische 1056 und für die untere (serbisch-rumänisch-bulgarische und russische) Donau 867 km. Speziell Rußland berührt die unterste Donau nur in einer Grenzlänge von etwa 165 km.

¹⁾ A. Penck: Die Donau. Wien 1890.

Die beiden Quellbäche der Donau, die Brege und Brigach, entspringen am südöstlichen Abhang des Schwarzwaldes auf badischem Gebiet und vereinigen sich in dem 678 m über dem Meeresspiegel gelegenen Becken von Donaueschingen.

Die Donau fließt anfangs in südöstlicher Richtung, durchbricht dann den Jura, dessen Südrand sie bis Regensburg begleitet. Ihr oberster Stromlauf, von den beiden Quellen bis Ulm (496 m ü. M.), hat eine Länge von 263 km.

Die Zuflüsse auf dieser Strecke sind: links die Schmiech, Lauchart, Lauter und Blau, — rechts die Ablach, Ostrach, Kanzach und die Iller, der erste Zufluß der Donau aus den Alpen.

Abwärts von Ulm fängt die erste große Erweiterung des Donautales an, die sich bis gegen Ingolstadt hinzieht und moorige Landstriche — Donauried und Donaumoos — umfaßt. Der gleichmäßig breite Flußlauf von Ulm abwärts wird nur unterhalb Steppberg und im Juradurchbruche oberhalb Kelheim verengt.

Bei Regensburg (330 m ü. M.) erreicht der Strom seinen nördlichsten Vorsprung und fließt dann in einer sich bis Pleinting ausdehnenden großen Talebene nach Südosten. Von da bis Passau bildet das Donautal die erste Stromenge, das Hofkirchner Kachlet.

Auf der Strecke von Ulm bis Passau (287 m ü. M.) münden in die Donau links die Brenz, Wörnitz, Altmühl, Nab, Regen und Ilz; rechts die drei großen Alpenflüsse Lech, Isar und Inn, sowie die Günz, Mündel, Zusam, Paar, Ilm, Abens, Laber und Vils.

Bei Engelhartzell betritt die Donau das österreichische Gebiet und durchfließt eine nördlich von den Granitplateaus der südöstlichen Ausläufer des Böhmerwaldes und südlich vom Gneissmassiv des Sauwaldes eingeschlossene Talenge, die bis Aschach anhält. Bei diesem Orte bildet die Donau abermals eine Stromschnelle. Darauf folgt das Becken von Eferding und nach einem kurzen Durchbruchstal das Becken von Linz (264 m ü. M.).

Unterhalb Linz verzweigt sich der Strom in eine größere Anzahl Arme, viele Inseln bildend. Bei Grein beginnt in dem Gebiete des kristallinen Gesteins der letzte Taldurchbruch, der, von der rechtsseitigen Weitung zwischen Marbach und Melk unterbrochen, bis Krems reicht.

Zwischen Grein und Struden sind die beiden Schnellen des Schwalls und des Strudels.

Von Krems an durchfließt die Donau — stark verzweigt — das Tullner Becken und nach dem Durchbruche durch die Eozänschichten des Wienerwaldes bei Klosterneuburg das Wiener Becken mit dem Marchfeld, an dessen unterem Ende der Strom das ungarische Gebiet erreicht.

Bei Wien hat die Donau eine Meereshöhe von 155 m.

Innerhalb Österreichs Grenzen münden in die Donau links die Mühl, Isper, Krems, Kamp und der Grenzfluß March, rechts die Alpenflüsse Traun, Enns, Ybbs, Erlaf, Pielach, Traisen sowie die Wien, Schwechat und Fischa.

Nachdem der Strom zwischen dem Leithagebirge und den Kleinen Karpathen in Ungarn eingetreten, breitet er sich unterhalb Pozsony (Preßburg) in das weite Strombecken der Oberungarischen Tiefebene aus und bildet die zwei ausgedehnten Inseln, die Große und die Kleine Schütt. Abwärts Pozsony ist das Anland offen, teilweise flachhügelig, an den Mündungen der Vág und Nyitra derzeit teilweise noch sumpfig.

In diesem Becken fließen rechts die Alpenflüsse Leitha und Raab, links die Karpathenflüsse Vág (Waag), Nyitra (Neutra), Garam (Gran) und Ipoly (Eipel) zu.

Bis zur Raabmündung führt der Strom groben Kies und hat das Bestreben, seinen Stromstrich zu ändern.

Zwischen Esztergom (Gran) und Vác (Waitzen) durchbricht die Donau in einem engen Tale das Višegrader Gebirge. Unterhalb Višegrad erweitert sich das Donautal, wendet sich von Vác (Waitzen) ab in südlicher Richtung, die Insel Szt. Endre umschließend, und tritt aus der Bergenge in die große Niederungarische Tiefebene. Nur am rechten Ufer, bis unterhalb Budapest (110 m ü. M.) wird der Strom von den Ausläufern des Pilisgebirges begleitet.

Das Bett besteht dann aus breiten regelmäßigen Krümmungen, in welchen sich der Strom in mäßiger Geschwindigkeit, zwischen Sandufern, Moorflächen und Sumpfwaldungen, bis zu der rechts einmündenden Drau bewegt und durch Stromteilungen viele Inseln bildet, unter welchen die Csepel und Margita die größten sind.

In diesem Abschnitte ist das Strombett bis zum Beginne der großen Flußkrümmungen unterhalb Paks ein beständiges. Nach Paks verliert sich aber der Kies und der Strom führt nur noch Sand und Schlamm, welche auch die Ufer bilden, woraus sich die stellenweise

großen Tiefen und mächtigen Krümmungen erklären, die sich in fortwährender Bewegung befinden und deren Uferschutz außerordentlich schwierig und kostspielig ist.

Unterhalb der Draumündung wird der Stromlauf rechts von der Fruška Gora begleitet, während das linke Ufer ein weit ausgedehntes flaches Überschwemmungsgebiet bildet, aus welchem die Tisza (Theiß) mit der Temes zufließen.

Bei Zimony (Semlin)—Belgrad empfängt die Donau ihren größten Nebenfluß, die Save, wird dann von den serbischen Balkanhöhen in südöstliche Richtung gedrängt und nimmt am südlichen Ufer die Morava auf. Von Baziás bis Turn-Severin fließt die Donau mit starkem Gefälle in einer Talenge (Klisura). Links treten die Abhänge des Banater Gebirges und die Ausläufer der Transsylvanischen Alpen, rechts jene des Ostserbischen Gebirges an den Strom, häufig steil und felsig zur Donau abfallend. Die wildeste Partie dieser Talstrecke liegt oberhalb Orsova und wird „Kazan“ genannt. Abwärts Orsova breitet sich im Strombette das größte Schifffahrtshindernis, das „Eiserne Tor“, aus — eine hochliegende, fast 2 km lange Felsbank — deren Klippen bei Niederwasser zutage treten.

Oberhalb Turn-Severin erreicht die Donau Rumänien und tritt in imposanter Breite in die Walachische Tiefebene ein. In dem linksseitigen, ununterbrochen gleichförmigen Flachlande haben sich große Nebenarme des Hauptstromes mit überbreiten Wasserstauungen, Seen und Sümpfen ausgebildet. An das rechte Ufer nähern sich stellenweise mäßige Höhenzüge, wie bei Vidin, Ruščuk und Silistria. Bei Ruščuk beträgt die Strombreite 1300, bei Silistria 2600 m und reicht mit den Nebenarmen oberhalb Braila bis 11.500 m.

Am linken Ufer fließen dem Strome die Jidositza, Topolnitza, Schyl und die Aluta, am rechten der Timok, Lom, Isker, die Vit und Osma zu.

Unterhalb Sistov hat die Donau einen nordöstlichen Lauf, nimmt links die Ardschisch mit der Dimbowitza, rechts die Jantra und den unteren Lom auf, worauf das Donautal bei Černavoda eine nördliche Richtung annimmt. Bei letztgenanntem Orte ist die Donau vom Schwarzen Meere bloß 60 km entfernt und wird von diesem nur durch einen niederen Bergsattel der Dobrudža getrennt, in welchem eine Kanalverbindung des Stromes mit der Hafenstadt Küstendže unschwer hergestellt werden könnte.

Nachdem der Strom links die Jalomitza und den Sereth mit der Buzeü aufgenommen, verzweigt er sich in zahlreichen Armen, deren sumpfige Ufer ein weites Überschwemmungsgebiet bilden. Der Hauptstrom ist stellenweise bis 1·5 km breit und bis 40 m tief. Die größte der vielen Inselbildungen ist die Mačiner Insel bei der Hafenstadt Galaz, wo die Donau noch den von Norden kommenden Pruth empfängt und dann in östlicher Richtung, unterhalb Tultscha das große Delta bildend, dem Schwarzen Meere zufließt.

Der bei Tultscha bei Mittelwasser 500 m breite und 15 m tiefe Strom verzweigt sich in drei Hauptarme. Der nördliche, bei Kilija, ist der mächtigste. Er bildet in seinem Mittellaufe zahlreiche Verzweigungen und ergießt sich in ein Delta mit zwölf seichten Mündungen. Die Vorrückung der Ufer Kilijamündung in das Meer betrug früher jährlich 50 bis 90 m. Dieser weitaus wasserreichste Donauarm ist heute von der russischen Regierung festgelegt und für die Durchfahrt von Seeschiffen benützbar.

Der mittlere wasserärmste Arm, bei Sulina, besaß früher eine seichte Barre, die infolge der durch die kleine Wassermenge zugeführten geringen Sinkstoffe jährlich nur mit 30 m seewärts rückte.

Der südliche, St. Georgsarm, hat die größten natürlichen Tiefen, jedoch zu seichte Mündungsarme.

Das Donaudelta umfaßt annähernd 3400 km², ist rumänischer Besitz, bloß an der Mündung des Kilijaarmes gehören 200 km² zu Rußland. Das ganze Gebiet ist im Herbst und Frühling überschwemmt, bei anhaltendem Frost aber für alle Truppengattungen gangbar.

Hochwässer, Überschwemmungen, Eisbildung.

Hochwässer und Überschwemmungen sind im Stromgebiete der Donau regelmäßig infolge der Schneeschmelze in der Zeit vom März bis Juni.

Große Überschwemmungen treten oft in Südungarn ein, u. zw. infolge der Stauung der Donau im „Kazan“, wodurch der rasche Abfluß des Hochwassers verzögert wird. Dies bedingt auch, daß die mit sehr geringem Gefälle einmündenden Nebenflüsse — Temes und Tisza — rückgestaut und zum Austreten gebracht werden.

Periodisch entstehen Hochwässer durch starke und andauernde Regen in den Gebirgen. Das Niederwasser tritt im allgemeinen von August bis Oktober ein.

Die Eisbildung erfolgt gewöhnlich im Dezember und Jänner. Der Strom friert zumeist nur für einige Wochen streckenweise zu; bei andauernder strenger Kälte bildete sich mitunter in früheren Jahren eine zusammenhängende Eisdecke. Der Eisgang erfolgt im Februar oder anfangs März.

Schiffahrtstage, Eistage.

Die durchschnittliche Anzahl der jährlichen Schiffahrtstage für die Jahre 1901 bis 1915 betrug in den Strecken: Regensburg—Passau 294, Passau—Linz 306, Linz—Wien 308, Wien—Dévény (Theben) 314, Dévény—Eisernes Tor 306 Tage.

Bei Feststellung der Schiffahrtstage werden die Tage des nicht mehr schiffbaren Niedrigwassers, die Eistage und die durch Hochwässer verursachten Verkehrsunterbrechungen in Abzug gebracht.

Die Anzahl der Eistage betrug für die

Winterperiode:	in Oberöster.	Niederöster.	Budapest	Báziás	Sulina
1900—01	47	41	68	40	43
1901—02	0	0	0	0	0
1902—03	31	32	68	36	77
1903—04	16	17	27	10	27
1904—05	22	22	51	60	72
1905—06	11	8	17	4	56
1906—07	29	26	51	41	69
1907—08	27	17	29	36	41
1908—09	39	34	64	53	78
1909—10	0	0	1	0	0
1910—11	19	16	32	25	33
1911—12	14	21	34	21	40
1912—13	17	12	28	21	12
1913—14	31	34	57	55	46
1914—15	5	0	10	2	0
1916	5	3	7	2	0

Wasserstände und deren Dauer, Wasserabfuhr, Uferhöhen, Stromgeschwindigkeit.

Bezeichnung des Ortes	0 Pegel über Adria ^m		H. W. über 0 ^{cm}		Ufer		Wasserabfuhr bei ^{m³ sec.}		Mittl. Geschw. bei ^m		Dauer des ^{Tage}		Entfernung von Sulina ^{km}		Entfernung der Mündungen der Nebenflüsse von Sulina in ^{km}
	H. W.	N. W.	H. W.	N. W.	H. W.	N. W.	H. W.	N. W.	H. W.	N. W.	H. W.	N. W.	H. W.	N. W.	
Neu-Ulm	464.90	282	62	300	—	60	—	—	—	—	1/2	271	2552	Iller 2555	
Donauwörth	397.05	302	68	—	—	—	—	—	—	—	180	2475	2475	Wörnitz 2475	
Neuburg	377.30	535	75	—	—	—	—	—	—	—	230	2443	2443	Lech 2460	
Ingolstadt	363.80	400	28	320	—	123	—	—	—	—	—	230	2423	—	
Kelheim	338.75	355	10	—	—	380	—	—	—	—	—	192	2380	Donau-Main-Kanal 2380	
Regensburg	327.50	325	51	240	—	213	—	—	—	—	1	192	2345	Nab 2338	
Strandorf	313.50	317	20	330	—	—	—	—	—	—	—	—	2287	—	
Deggendorf	309.10	337	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2250	Isar 2253	
Vilshofen	299.05	254	17	—	—	265	—	—	—	—	—	—	2215	—	
Passau	288.50	918	88	400	—	535	—	—	—	—	1	107	2192	Inn 2191	
Engelhartzell	278.97	869	6	400	—	535	—	—	—	—	—	—	2169	—	
Aschach	262.06	670	54	440	—	—	—	—	—	—	—	—	2128	—	
Linz	250.83	607	164	350	—	530	—	—	—	—	2	137	2103	Traun 2092	
Mautausen	238.67	715	46	450	—	—	—	—	—	—	2	88	2080	Enns 2080	
Strudenz	218.67	1260	26	400	—	—	—	—	—	—	—	—	2044	—	
Ybbs	215.21	759	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2027	—	
Melk	204.88	618	196	250	—	—	—	—	—	—	—	—	2003	—	
Stein	192.36	627	117	400	—	—	—	—	—	—	—	—	1972	—	
Tulln	173.23	480	150	260	—	—	—	—	—	—	3	120	1931	—	
Wien (Reichsbrücke)	157.08	566	157	380	—	760	—	—	—	—	3	129	1897	Traisenz 1938	
Fischamend	148.08	660	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1877	Kamp 1935	
Hainburg	137.27	662	22	450	—	—	—	—	—	—	—	—	1852	—	
Pozsony	131.08	770	11	700	—	—	—	—	—	—	—	90	1838	March 1848	
Szap	109.23	738	89	400	—	—	—	—	—	—	—	—	1779	—	
Gönyö	106.74	735	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1760	Rába 1763	
Komárom	104.45	680	90	510	—	—	—	—	—	—	—	—	1736	—	
Esztergom	101.62	666	88	520	—	—	—	—	—	—	—	—	1688	Vág 1735	
					—	—	—	—	—	—	—	—	1685	Varan 1685	

Bezeichnung des Ortes	0 Pegel über Adria		H. W. N. W. über 0		Ufer	Wasserabfuhr bei		Mittl. Geschw. bei		Dauer des		Entfernung von Sulina	Entfernung der Mündungen der Nebenflüsse von Sulina in km
	m		cm			m ³ sec.	m		Tage		km		
			1911	1911	H. W.		N. W.	H. W.	N. W.	H. W.		N. W.	H. W.
Vác	98.73	672	82	—	—	—	—	—	—	—	—	1648	Ipoly 1675
Budapest	96.68	680	35	560	560	8.500	2.00	0.49	5	93	—	1616	
Ercsi	94.34	591	28	—	—	—	—	—	—	—	—	1582	
Dunapentele	93.03	563	30	340	340	—	—	—	—	—	—	1550	
Paks	88.15	652	61	630	630	—	—	—	6	72	—	1500	Sárviz 1466
Baja	83.83	705	15	600	600	—	—	—	8	61	—	1448	
Mohács	81.95	700	9	530	530	6.300	1.40	0.50	—	—	—	1416	
Apatin	78.79	676	83	600	600	—	—	—	—	—	—	1370	Dráva 1350
Gombos	77.14	648	100	580	580	7.300	1.38	0.60	11	36	—	1337	
Vukovár	76.17	616	64	—	—	—	—	—	—	—	—	1306	
Ujvidék	71.67	619	44	400	400	—	—	—	—	—	—	1229	
Tiszatorok	69.59	630	42	410	410	—	—	—	—	—	—	1189	Tisza (Theiß) 1189
Zemun	67.74	711	6	400	400	—	—	—	—	—	—	1147	Száva 1145
Pancsova	67.27	733	40	380	380	12.500	1.27	0.40	16	36	—	1127	Temes 1127
Bázias	63.78	777	37	400	400	—	—	—	—	—	—	1048	Morava 1079
Drenkova	59.72	652	16	480	480	—	—	—	—	—	—	992	Karas-Néva 1044
Naszádos	45.07	1018	12	—	—	—	—	—	—	—	—	953	
Orsova	43.87	648	46	700	700	16.500	2.40	0.53	18	60	—	931	Černa 930
Turn-Severin	34.13	824	—	920	920	—	—	—	13	—	—	903	Timok 823
Calafatu	26.68	735	—	—	—	—	—	—	—	—	—	773	{Syl 662 {Isker 628
Turnu-Magurele	19.12	667	—	—	—	—	—	—	—	—	—	582	{Olt (Aluta) 584
Giurgevo	13.06	778	—	900	900	—	—	—	—	—	—	422	{Lom 480
Oltinitza	10.28	784	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	Arges 422
Cernavoda	4.58	697	—	—	—	—	—	—	—	—	—	156	Jalontza 427
Galatz	0.90	644	—	1300	1300	—	—	—	—	—	—	72	Sereta 160
Tultscha	0.39	477	—	800	800	Jahres-M.	—	—	15	—	—	0	Kilia 78
Sulina	0.00	—	—	—	—	5848	—	—	—	—	—	0	

Anmerkung. Die Angaben entstammen der Zusammenstellung „Die Donau von Ulm bis zur Mündung“, herausgegeben 1916 von der Hydrographischen Sektion der kön. ung. Wasserbaudirektion.

Strombreiten, Tiefen, Gefälle.

Diese betragen in den Strecken:

	Breite in m		geringste	größte	Gefälle
			Tiefe in m		auf je 1000 m
Regensburg—Passau	80—	400	0·80	7·60	0·206—0·390
Passau—Linz	150—	800	1·25	9·50	0·316—0·574
Linz—Wien	100—	800	1·10	9·00	0·250—0·835
Wien—Gönyő	150—	600	1·30	8·20	0·200—0·511
Gönyő—Ómoldova	200—	3000	1·80	18·00	0·021—0·105
Ómoldova—Drenkova	180—	5700	1·80	11·50	0·081—0·280
Drenkova—Orsova	180—	2020	Bei 0 Wasser am Pegel von Orsova können Schiffe derzeit mit 0·60 m Tauchung verkehren,		1)
Orsova—Turn Severin	500—	1150	Bei 0 Wasser am Pegel in Orsova können Schiffe derzeit mit 1·00 m Tauchtiefe verkehren.		auf 2010 m Länge 2·113
Turn Severin—Sulina	700—	11500	2·50	40·00	Sehr gering und ungleichmäßig 0·0337

Furten.

Von diesen sind nur jene angeführt, die nach dem Stromzustande von 1915 noch seichter als 2·00 m unter Niederwasser waren.

Innerhalb der österreichischen Strecke:

	cm
Schildorf	130
Schlägen	160
Aschbach-Brandstätter Kachlet	125
Hungsgries	115

1) Das Gefälle betrug bei Kozla-Dojke 0·488 auf 4495 m Länge, bei Izlaz-Tachtalia 0·191 auf 1745 m Länge; Greben 1·180 auf 1536 m Länge. Jucz, oberer Sturz 1·661 auf 1555 m Länge, unterer Sturz 0·322 auf 2333 m Länge. Kazan-Orsova 0·022 bis 0·168.

	cm
Neuschüttl-Heugstetten	140
Struden	136
Pöchlarn	180
Ebersdorf	80
Weitenegg	150
Traismauer	150
Langenlebarn	160
Muckendorf	110
Lang-Enzersdorf	150
Kuchelau	180
Fischamend	170
Wildungsmauer	170

Auf der ungarischen Strecke:

	cm
Dévény	170
Csölösztó	150
Doborgaz	170
Vajka	170
Kisbodak	155
Remete	180
Baka	200
Bös	150

Während noch vor zwei Jahrzehnten auf der weiteren Strecke bis Básiás 42 wesentliche Schifffahrtshindernisse bestanden, gab es im Jahre 1915 keine Furt mehr, die den 2 m tauchenden Schleppschiffen hinderlich gewesen wäre.

Eine wesentliche Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse trat nach Beendigung der Regulierungsarbeiten auch unterhalb Ómoldova in der Kataraktenstrecke bis zum Eisernen Tor ein. Doch sind hier noch wesentliche Ergänzungsarbeiten erforderlich, damit der notwendige schiffbare Tiefgang von 2 m erreicht werde.

Auf der Strecke Verciorova—Braila sind die Schifffahrtsverhältnisse so günstig, daß auf derselben dem Verkehr der bis 2 m tauchenden Schleppschiffe keinerlei Schwierigkeiten erwachsen. Im Jahre 1911 gab es in diesem Donauabschnitt, bei sehr niedrigen Wasserständen, nur etwa 27 Furten, die eine Tiefe von 3 m nicht erreichten, und 8 Furten, deren Tiefe weniger als 2·5 m betrug.

Von Braila abwärts bis zur Mündung ist auch die für Seeschiffe erforderliche Tiefe vorhanden.

Schifffahrtshindernisse und Beschaffenheit des Strombettes.

Von den zahlreichen Stromhindernissen, die in früheren Zeiten die Donauschifffahrt schwierig, mitunter sogar gefährlich gestalteten, sind die meisten durch Stromkorrekturen und Regulierungen beseitigt worden.

Nachstehend werden diejenigen Stellen angeführt, die sich bei Niederwasser für die Schifffahrt heute noch fühlbar, sogar störend erweisen.

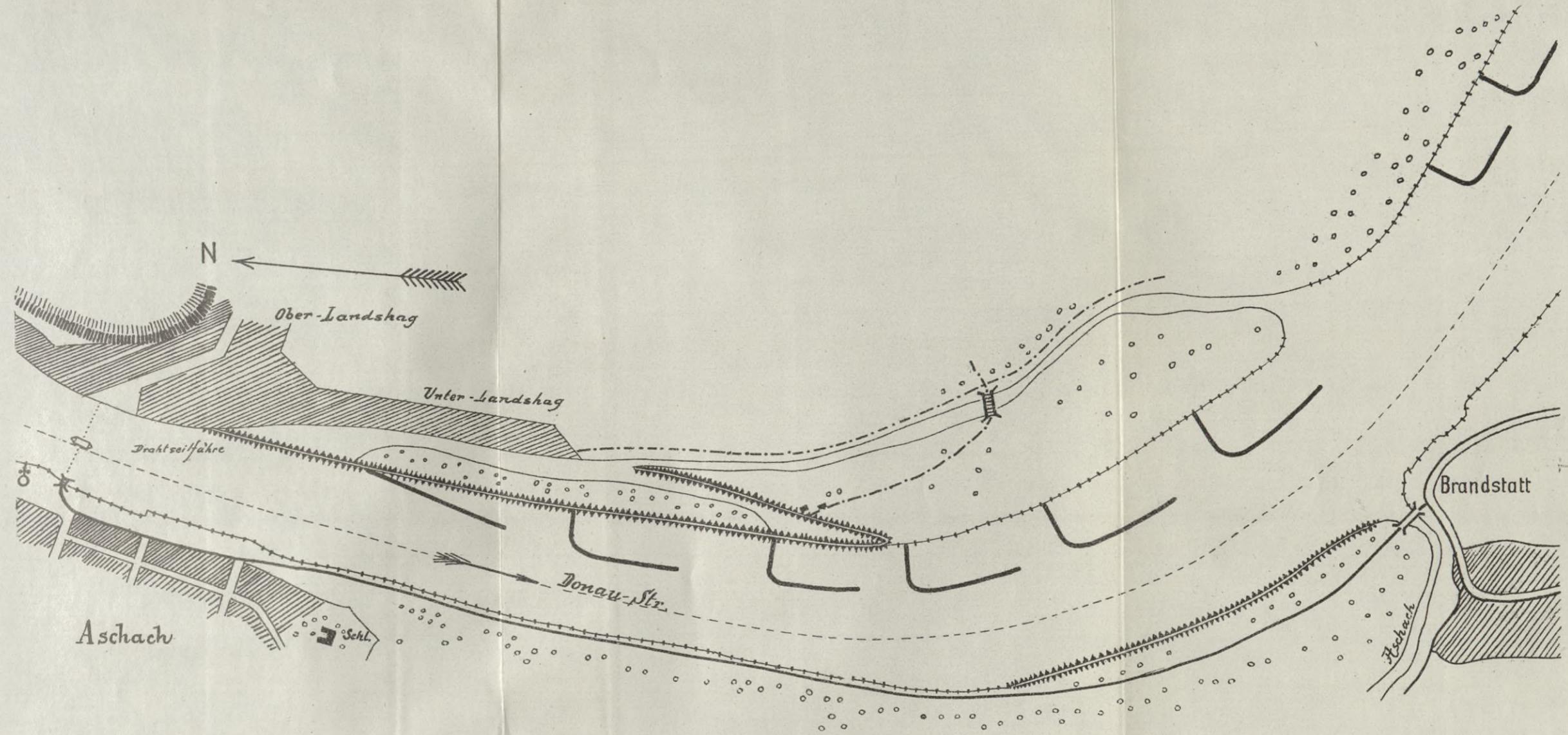
Das Hofkirchner Kachlet zwischen Regensburg und Passau hat felsiges Flußbett. Die Verbesserung des Fahrwassers durch Aus Sprengen und Schaffung eines Niederwasserprofils in 80 m Breite ist in Durchführung begriffen.

Das Aschacher Kachlet, unterhalb Aschach bis gegen Brandstatt, derzeit das bedeutendste Schifffahrtshindernis der Donau bei Niederwasser, ist einer Regulierung durch Einschränkungsbauten unterzogen worden. (Siehe Skizze.)

Das Aschacher Kachlet besteht aus auf der Stromsohle liegenden Felsblöcken (Felskugeln), die den Flußspiegel aufstauen und dadurch zwei Stromschnellen erzeugen, an welchen bei Niederwasser die Tiefe an einigen Felsspitzen bis 1·25 m sinkt. Die Stromsohle selbst liegt 0·50 m unter den Kugeln.

Unterhalb Brandstatt fließt der Strom in Windungen zwischen Kiesbänken, am linken Ufer ist das sogenannte Herrgottkachlet mit einigen großen Felsstücken.

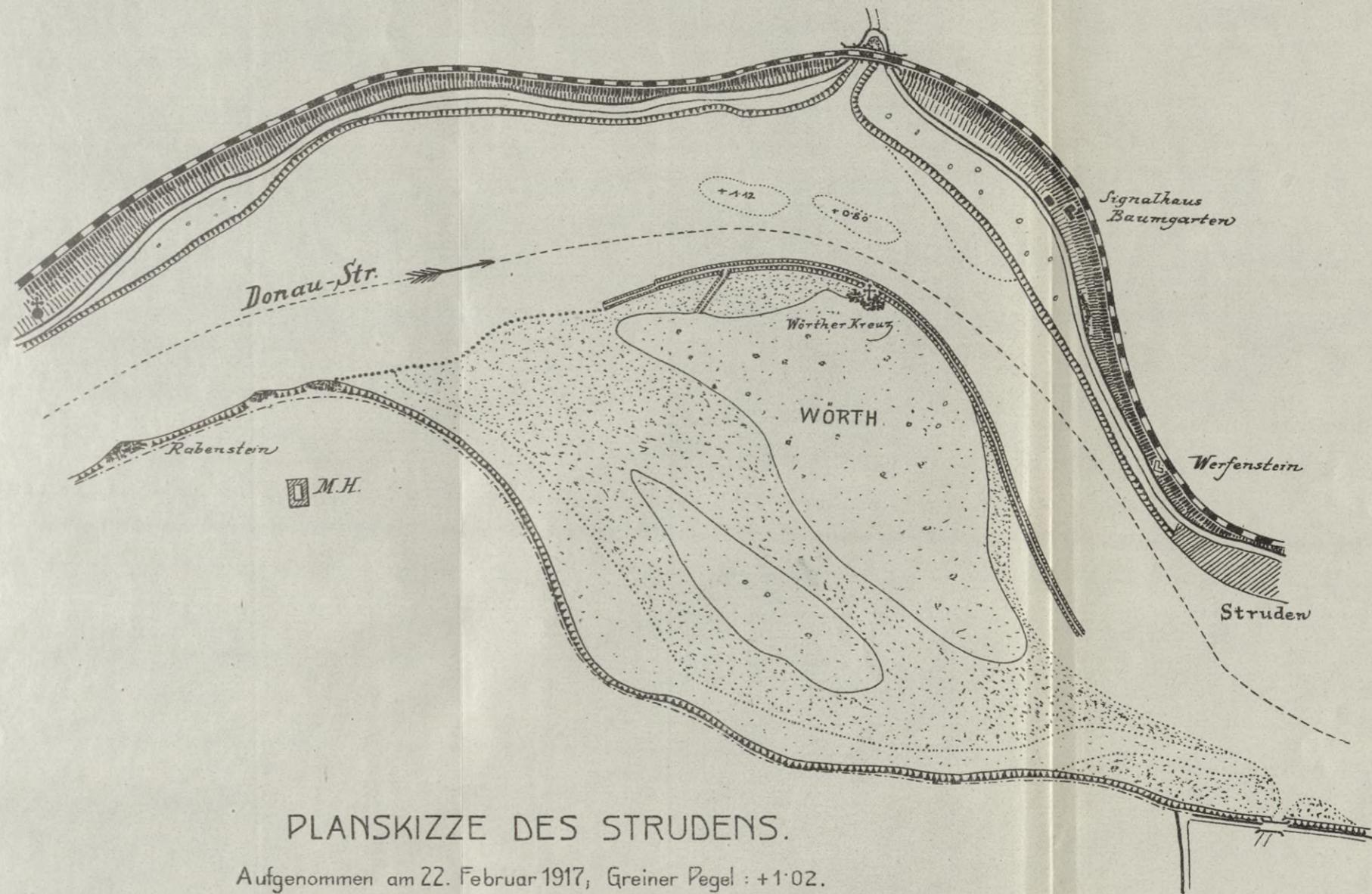
Der Greiner Schwall, eine Schifffahrtsege mit starken Wechselströmungen.



DAS ASCHACHER UND BRANDSTÄTTER KACHLET

Maßstab 1:25.000

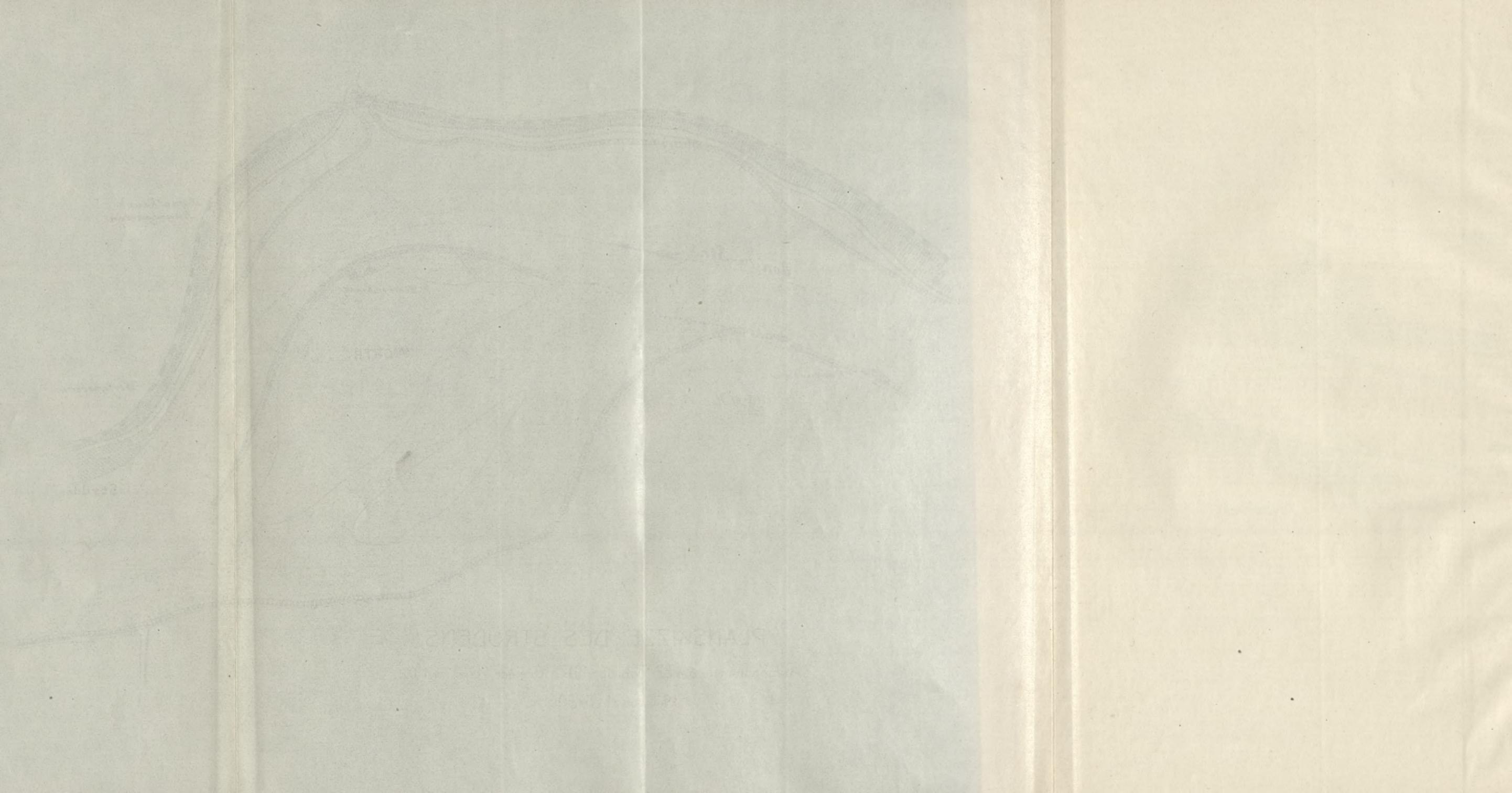
E DES STR
 Februar 1877. Geogr
 k. 1: 5760

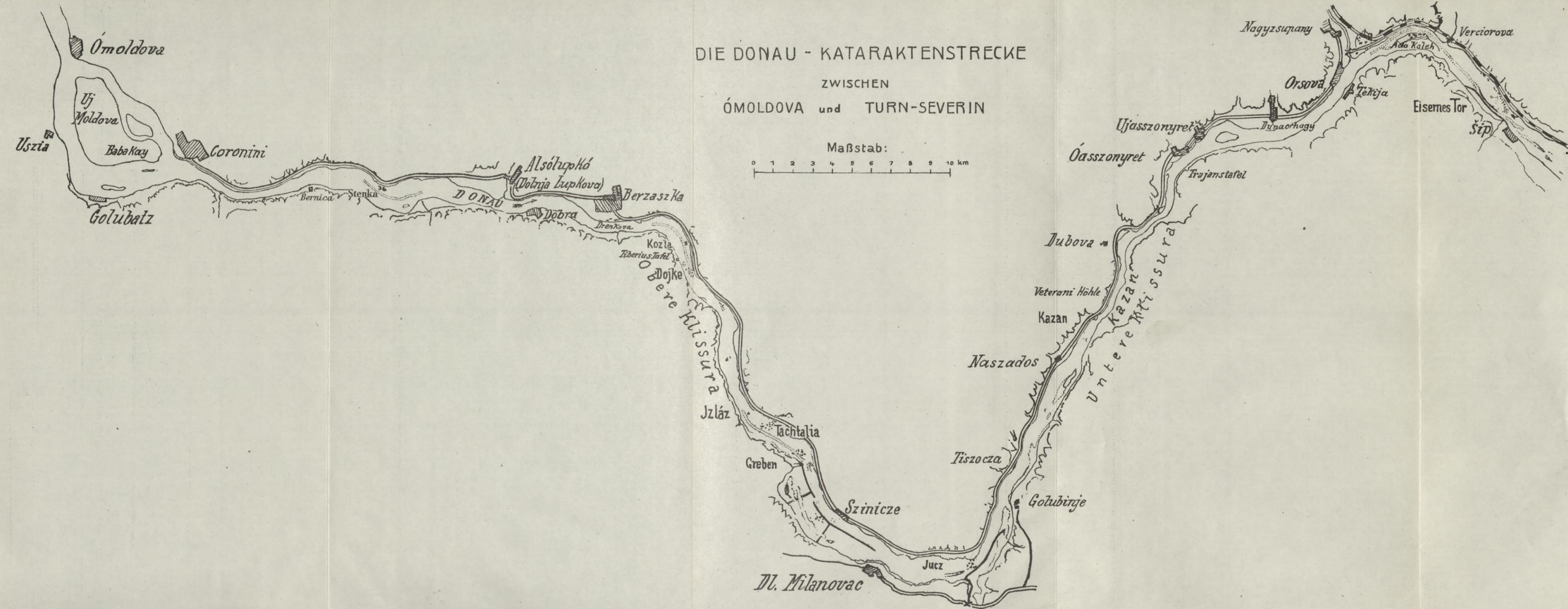


PLANSKIZZE DES STRUDENS.

Aufgenommen am 22. Februar 1917, Greiner Pegel : +1.02.

Maßstab : 1 : 5760





Im Struden, unterhalb Grein ist felsiger Grund mit einer bei Niederwasser schmalen Fährinne. Nach Durchfahrt der Stromschnelle sehr scharfe Biegung.

Am Anfange des Strudens teilt sich der Strom bei höherem Wasser in zwei Arme, wovon der eine, Hößgang benannt, bei Niederwasser fast trocken ist. In der Strudenausfahrt beträgt die Stromgeschwindigkeit 3·5 m. Die ausgesprengte Fährinne ist 80 m breit. Die Situation am 22. Februar 1917 zeigt beigeschlossene Planskizze. Gleich unterhalb des Strudens biegt der Strom nach links über die heute minder gefährlichen Wirbel und Wechselströmungen des ehemaligen Wirbels von Hausstein.

Oberhalb Melk, bei Weitenegg, ist eine Überbreite des Stromes mit Kiesschwellen.

Bei Ebersdorf, gegenwärtig die geringste Tiefe des Stromgrundes. Bei Niederwasser 0·8 m.

Bei Tulln und weiter stromabwärts bis Lang-Enzersdorf sind veränderliche Versandungen, daher wechselnde Fährinne, viele Sandbänke und Inseln mit fortwährend sich änderndem Stromstrich und mehreren Untiefen.

Auf der Strecke von Asvány bis unterhalb Gönyő treten wechselnde Versandungen auf; wenige Inseln, allmähliche Verbreiterung des Strombettes. Unterhalb Gönyő teilweise grobes Geschiebe.

Stromabwärts Ómoldova beginnt der bis Šip reichende, 104 km lange Durchbruch des Stromes zwischen den Abhängen des Banatergebirges und der Transsylvanischen Alpen einerseits und dem Ostserbischen Gebirge anderseits. Die knapp an den Strom herantretenden, zu diesem vielfach steil und felsig abfallenden hohen Gebirgshänge verengen mehr oder weniger das Flußbett und die in demselben befindlichen Felsbänke verursachen Stauungen und eine ungleiche Verteilung des Gefälles.

Während die Donau oberhalb und unterhalb des Durchbruches in Tiefebene mit sehr geringem Gefälle fließt, tritt in der Kataraktenstrecke ein sehr großes Gefälle auf, das sich hauptsächlich auf die einzelnen Stromschnellen verteilt.

Ómoldova bis Drenkova.

Bei Ómoldova Stromteilung. Am Ende derselben in Mitte des Stromes befindet sich das Felsenriff „Babakay“, welches das Fahrwasser einengt.

Unterhalb Bernica die 650 m lange Felsenbank „Stenka“. Der dort hergestellte Kanal ist 60 m breit, 1900 m lang.

Drenkova bis Orsova.

Bei Drenkova beginnt die eigentliche Strecke der Katarakte. Das Strombett ist an vielen Stellen teilweise, an anderen der ganzen Breite nach von Felsbänken durchzogen. Diese Stellen wurden früher einer Regulierung nur insofern unterzogen, als man durch Absprengen der am meisten vorstehenden Felsenspitzen eine gerade Fahrrinne zu erzielen suchte. Die Katarakte waren von jeher für die Schifffahrt das größte Hindernis im ganzen Stromlaufe. Die vielen Wirbel und großen Wechselströmungen, sowie die starken Windungen der Fahrrinne waren für die Schifffahrt gefährlich, sind aber durch die ausgeführten Verbesserungen zum Teile beseitigt.

Unterhalb Dobra ist eine Einengung des Strombettes durch beiderseitige Gebirgsabhänge bis zu 320 m. Hierauf folgen die Felsbänke „Kozla“ und „Dojke“. Der regulierte Kanal Kozla-Dojke ist 60 m breit und 3500 m lang.

Nahezu 10 km weiter abwärts liegen fast in der genauen Ausdehnung der 416 bis 948 m breiten Strombettsohle die beiden zusammenhängenden Felsbänke „Izláz“ und Tachtalia. Der hier geschaffene Kanal ist 60 m breit, 4000 m lang.

Gleich unterhalb dieser Felsbänke liegt am rechten Ufer der Bergvorsprung „Greiben“, der den Strom bei kleinem Wasserstande auf 210 m einengt. Auch hier befindet sich eine 450 m lange Felsenbank, die heftige Wirbel und Gegenströme erzeugt. Die große Erweiterung des Flußbettes unterhalb der Bergnase „Greiben“ ist gegenwärtig durch einen gegen Milanovac sich hinziehenden, 6 km langen Steindamm abgesperrt, wodurch der Strom aufgestaut wurde. Am „Greiben“ ist die Strömung überaus stark, über 4 m in der Sekunde und erfordert für den Schleppzug große Maschinenkraft.

12 km unterhalb „Gresen“ wird das Strombett bei „Jura“ abermals von einer Felsbank durchschnitten. Der zur für die Schifffahrt ungünstig angelegte Kanal ist 60 m breit und 1540 m lang.

Von „Jura“ abwärts bis Ogradina liegt der lange Gehäusungsdaß „Kasap“, in welchem die Donau zu zwei Stellen bis zu 180 m eingengt wird und deren felsiges Bett bis 55 m tief ist.

Alle Kanäle sind mit 2 m unter Nullwasser sturzsprenge. Weil aber zwischen den Enden der Kanäle noch viele Klüften in den zum meist gekrümmten und noch nicht regulierten Fahrbahnen bestehen, kann diese Strecke mit 2 m Tauchtiefen erst bei einem Pegelstande von + 1-40 Orsova befahren werden.

Orsova, einschließlich dem Eisernen Tor bis Turn-Severin.

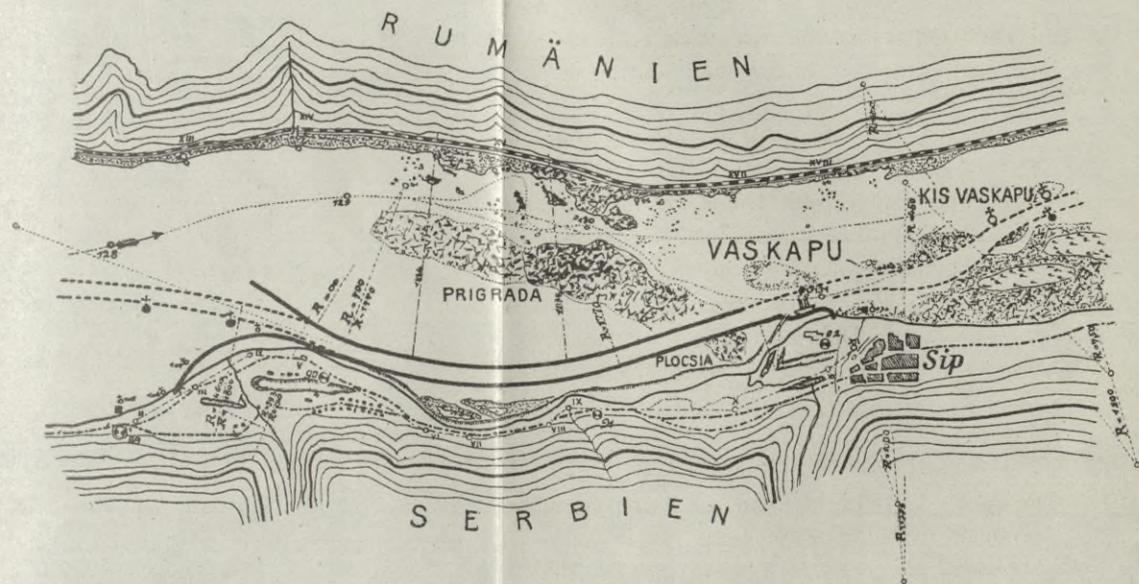
Unmittelbar oberhalb Orsova ist der Strom durch die Insel „Ada Kalek“ geteilt; bei Mittelwasserstand sind beide Rinneu fahrbar.

Das Eisernen Tor bildet den letzten der Donaukatarakte und die stärkste Stromschnelle. Das Strombett ist hier durch eine fast 2 km lange Felsbank der Breite 1000 m durchzogen. Vom rechten Ufer aus auf zwei Drittel der Strombreite reicht die Felsbank Prigrada, die bei kleinstem Wasserstand diesen um 2 m überragt, wodurch das rechtsseitige Strombett gänzlich abgesperrt wird. Diese Felsbank ist selbst bei hohem Wasserstande nicht überfahrbar; von derselben wird das Wasser in die durch kleine Riffe noch mehr benigte Stromrinne am linken Ufer gedrängt und bildet dort Wirbel und Gegenströmungen, sowie den größten Wassersturz.

Am rechten Ufer befindet sich der offene Schifffahrtskanal, 2200 m lang, mit 75 m Seitenbreite, einer Tiefe von 2 m bei Nullwasser und einer Steigung von über 5 m in der Sekunde.

Unterhalb des Eisernen Tors sind mehrere kleine Inseln und eine Verbroiterung des Strombettes.

Die Wassergeschwindigkeit wird immer geringer, so daß sie bei Turn-Severin im Mittel nur noch 0-80 m beträgt.



PLAN des EISERNEN TORKANALS

Der Nilsjörens Stromschnellen, die sich befinden in Mitte des Stromes, besteht aus zwei Stroben, die durch das Fahrwasser verbunden sind.

Die Stroben sind von einem hohen Felsbänke „Stroka“ der Stromschnellen, die sich über einen Meter lang.

Die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang, die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang, die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang.

Die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang, die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang.

Die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang, die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang.

Die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang, die Stroben sind von einem hohen Felsbänke der Katarakte, die sich über einen Meter lang.

12 km unterhalb „Greiben“ wird das Strombett bei „Jucz“ abermals von einer Felsbank durchquert. Der hier für die Schifffahrt ungünstig angelegte Kanal ist 60 m breit und 1340 m lang.

Von „Jucz“ abwärts bis Ogradina liegt der lange Gebirgsengpaß „Kazan“, in welchem die Donau an zwei Stellen bis zu 180 m eingeeengt wird und deren felsiges Bett bis 53 m tief ist.

Alle Kanäle sind auf 2 m unter Nullwasser ausgesprengt. Weil aber zwischen den Enden der Kanäle noch viele Klippen in den zu meist gekrümmten und noch nicht regulierten Fahrbahnen bestehen, kann diese Strecke mit 2 m Tauchtiefen erst bei einem Pegelstande von + 1·40 Orsova befahren werden.

Orsova, einschließlich dem Eisernen Tor bis Turn-Severin.

Unmittelbar abwärts Orsova ist der Strom durch die Insel „Ada Kaleh“ geteilt; bei Mittelwasserstand sind beide Rinnen fahrbar.

Das Eisernen Tor bildet den größten der Donaukatarakte und die stärkste Stromschnelle. Das Strombett ist hier durch eine fast 2 km lange Felsbank der Breite nach durchzogen. Vom rechten Ufer aus auf zwei Drittel der Strombreite reicht die Felsbank Prigrada, die bei kleinstem Wasserstand diesen um 3 m überragt, wodurch das rechtsseitige Strombett gänzlich abgesperrt wird. Diese Felsbank ist selbst bei hohem Wasserstande nicht überführbar; von derselben wird das Wasser in die durch kleine Riffe noch mehr beengte Stromrinne am linken Ufer gedrängt und bildet dort Wirbel und Gegenströmungen, sowie den größten Wassersturz.

Am rechten Ufer befindet sich der offene Schifffahrtskanal, 2200 m lang, mit 73 m Sohlenbreite, einer Tiefe von 3 m bei Nullwasser und einer Strömung von über 5 m in der Sekunde.

Unterhalb des Eisernen Tores sind mehrere kleine Inseln und eine Verbreiterung des Strombettes.

Die Wassergeschwindigkeit wird immer geringer, so daß sie bei Turn-Severin im Mittel nur mehr 0·60 m beträgt.

Brücken.

a) Die in Bayern, von Regensburg abwärts, über die Donau führenden Brücken sind:

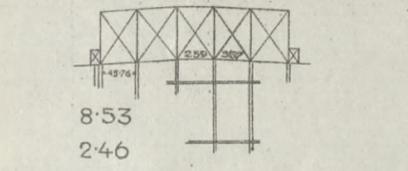
	Brückenunterkante in Metern über	
	Niedrigwasser	Hochwasser
Regensburg, Straßenbrücke	8·00	4·75
Regensburg, Straßenbrücke	6·42	3·17
Schwabelwies, Eisenbahnbrücke	9·52	—
Stauf, Straßenbrücke	8·10	—
Straubing, Straßenbrücke	8·85	5·68
Bogen, Straßenbrücke	8·50	—
Deggendorf, Eisenbahnbrücke	8·14	4·77
Deggendorf, Straßenbrücke	7·60	—
Vilshofen, Straßenbrücke	7·82	5·28
Steinbach, Eisenbahnbrücke	10·80	—
Passau, Straßenbrücke	11·80	2·62
Passau, Straßenbrücke	11·20	2·02
Kräutelstein, Eisenbahnbrücke	13·00	—

b) Die Brücken in Österreich-Ungarn, sowie die Eisenbahn- und Straßenbrücke bei Černavoda sind in der Beilage ersichtlich.

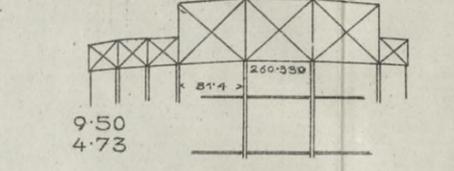
Die größten Schiffahrtshindernisse bilden die Brücken in Bayern, u. zw. jene von Regensburg, Deggendorf und Passau. In Österreich ist die Reichsstraßenbrücke Linz-Urfahr im Verhältnis zum Hochwasser zu niedrig. In Ungarn waren zwei Brücken in gewisser Beziehung der Schiffahrt hinderlich, nämlich die bereits entfernte Schiffsbrücke in Újvidék, sowie die Eisenbahnbrücke bei Baja, deren Stropfweiler durch den alten Lauf des Stromes schräge getroffen wurden. Nach Vollendung der bei letzterer Brücke vorgenommenen Stromregulierung wird auch dieses Hindernis vollständig behoben sein.

Damit auf allen zu kanalisierenden Flüssen und Schiffahrtskanälen das als normaler Typ zu betrachtende 650 Tonnenschiff verkehren könne, wurde in Ungarn die Höhe der Brückenöffnungen auf freischiffbaren Flüssen mit 6·5 m, auf den Kanälen mit 5·7 m über dem bekannten Höchstwasserspiegel, bzw. gestauten Wasserspiegel festgestellt.

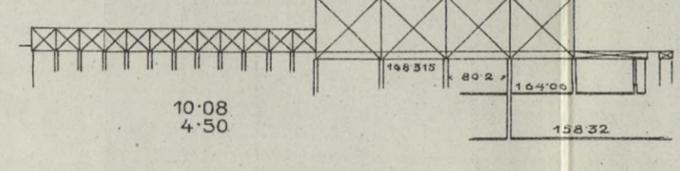
REICHSSTRASSENBRÜCKE LINZ-URFAHR



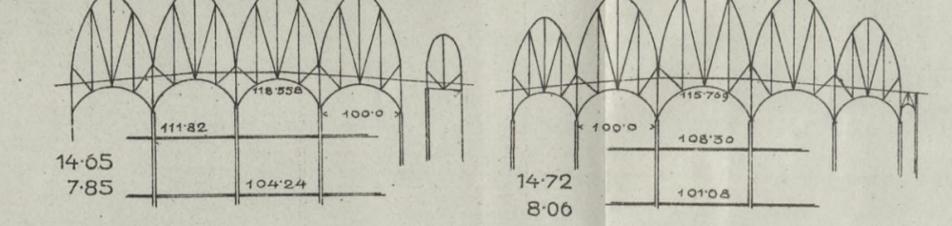
EISENBAHN u. STRASSENBRÜCKE LINZ



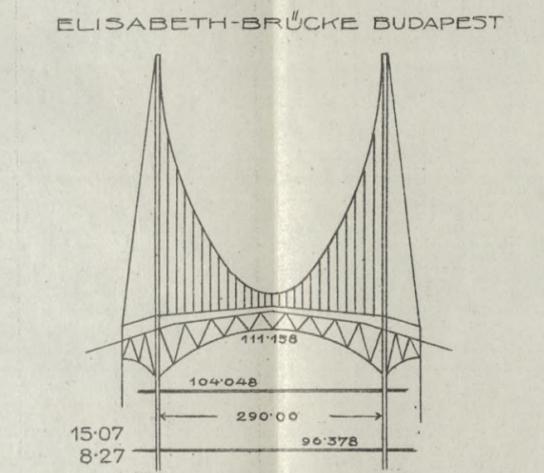
KAISER FRANZ JOSEPH-BRÜCKE WIEN



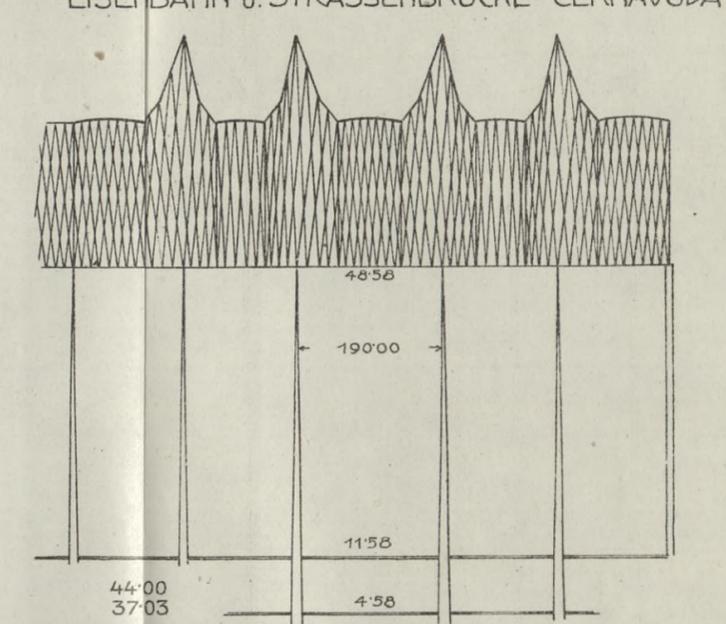
STRASSENBRÜCKE KOMÁROM STRASSENBRÜCKE ESZTERGOM



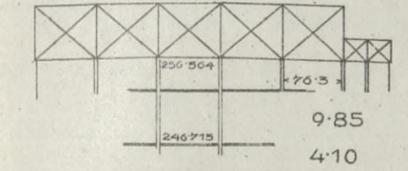
ELISABETH-BRÜCKE BUDAPEST



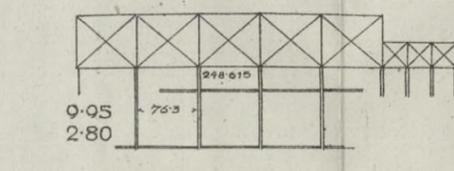
EISENBAHN u. STRASSENBRÜCKE CERNAVODA



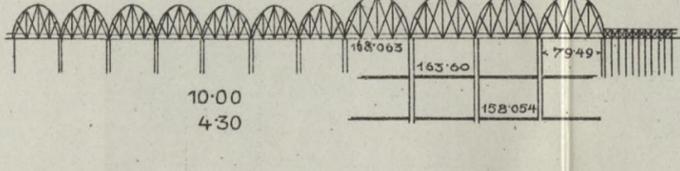
EISENBAHNBRÜCKE STEYREGG



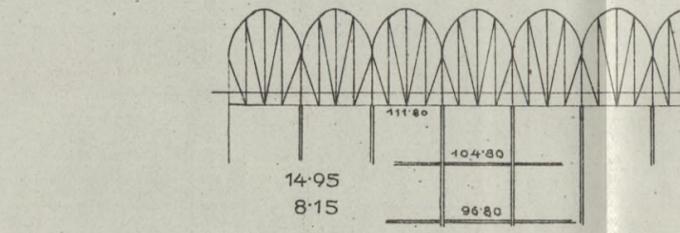
EISENBAHNBRÜCKE MAUTHAUSEN.



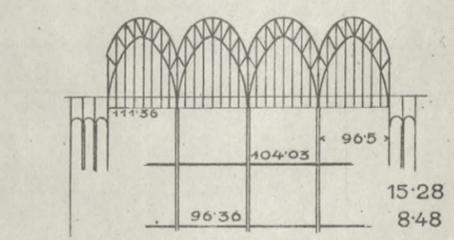
KAISER FERDINAND NORDBAHN-BRÜCKE WIEN



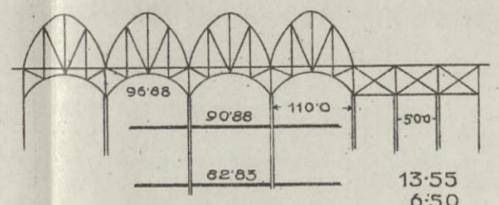
EISENBAHNBRÜCKE UJPEST



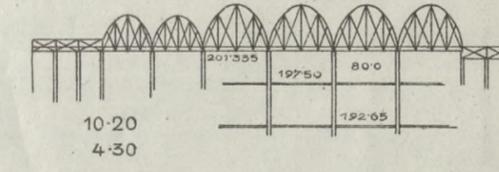
VERBINDUNGSBAHN-BRÜCKE BUDAPEST



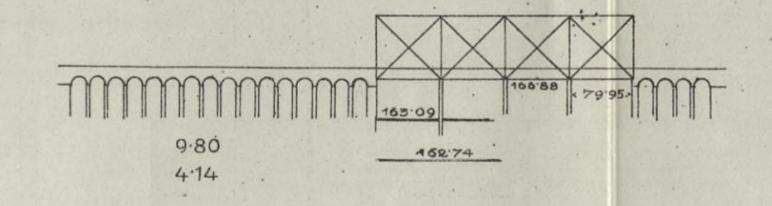
EISENBAHN-BRÜCKE BAJA.



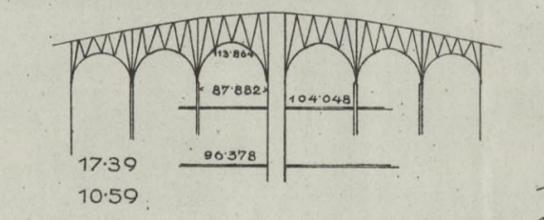
EISENBAHNBRÜCKE KREMS



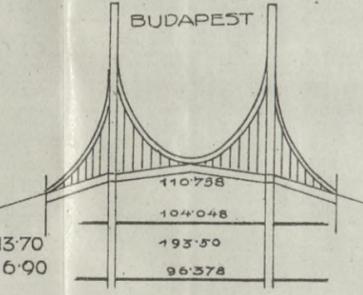
KRONPRINZ RUDOLF- oder REICHSSTRASSENBRÜCKE WIEN



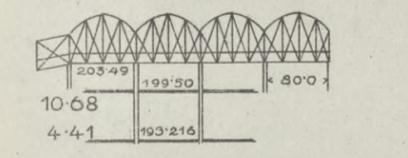
MARGARETHEN-BRÜCKE BUDAPEST



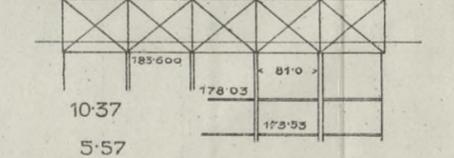
SZÉCHENYI-KETTENBRÜCKE BUDAPEST



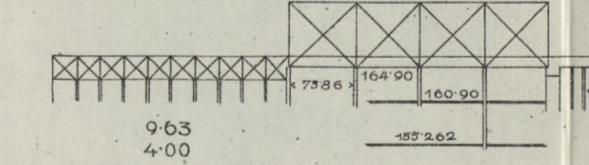
STRASSENBRÜCKE STEIN



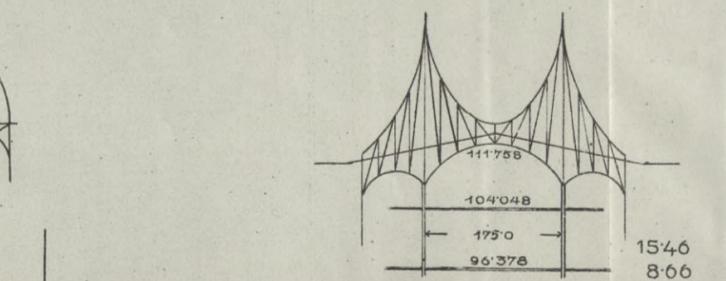
EISENBAHN u. STRASSENBRÜCKE TULLN



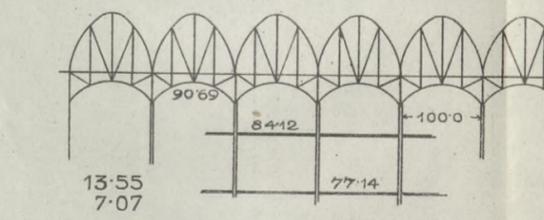
EISENBAHNBRÜCKE STADLAU



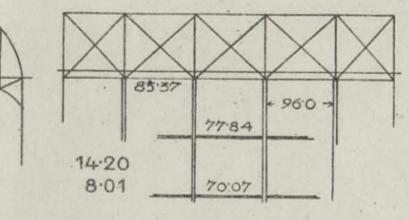
FRANZ JOSEF-BRÜCKE BUDAPEST



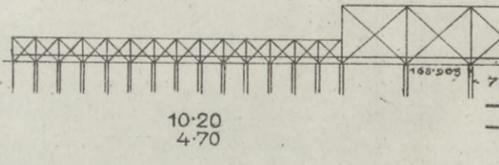
EISENBAHNBRÜCKE, GOMBOS.



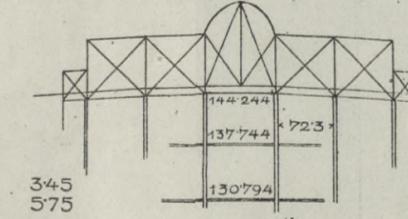
EISENBAHNBRÜCKE, UJVIDEK



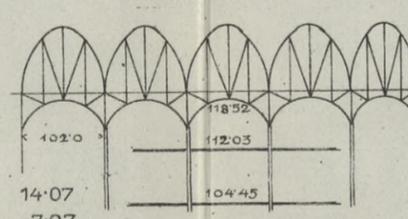
NORDWESTBAHNBRÜCKE WIEN



EISENBAHN u. STRASSENBRÜCKE POZSONY

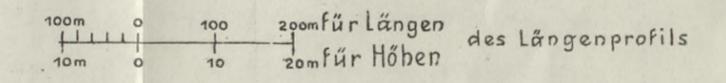


EISENBAHNBRÜCKE KOMÁROM



BRÜCKENPROFILE

Maßstab



Die bei den einzelnen Brückenprofilen angegebenen oberen Ziffern bezeichnen die Höhen der Unterkanten der Brücke über Niedrigwasser, die unteren über Hochwasser in Metern.

Schiffpark

der auf der Donau und deren Nebenflüssen verkehrenden Schiffahrts-
unternehmungen.

Name der Unternehmung	Dampfer				Schleppkähne				
	Schlepper	Personen-	Zusammen	PS an- nähernd	mit Motoren- antrieb	aus Eisen	aus Holz	Zusammen	Tonnen- gehalt annähernd
Erste k. k. priv. Donau- Dampfschiffahrtsgesell- schaft	98	47	145	64.300	1	852	—	853	480.000
Kön. Ung. Fluß- und See- schiffahrts - Aktiengesell- schaft	52	22	74	32.800	—	389	5	394	218.000
Süddeutsche Dampfschiff- fahrtsgesellschaft	11	—	11	6.260	5	110	—	115	77.800
Ung. Binnenschiffahrts- Aktiengesellschaft und Interessengenossen . . .	13	1	14	4.900	—	65	33	98	56.000
Bayerischer Lloyd	4	—	4	2.300	3	40	—	43	28.200
Budapester Propeller- Überfuhrgesellschaft . .	—	13	13	730	—	—	—	—	—
Franzens-Kanal	5	—	5	450	—	—	—	—	—
Kön. Ung. Behörden . . .	13	—	13	2.500	—	22	80	102	20.000
Österreichische Behörden	5	—	5	1.140	—	3	61	64	5.450
Verschiedene Sonstige . .	29	13	42	5.580	—	83	340	423	86.700
Rumänische staatliche Flußfahrzeuge	54	—	54	12.363	—	133	—	133	36.630
Rumänische Privatunter- nehmungen	48	—	48	2.940	—	134	120	254	116.300
Zusammen . . .	332	96	428	137.160	9	1.831	639	2.479	1.125.774

In Bulgarien bestand ein kleiner Fluß-Schiffpark, der im letzten Balkan-
kriege versenkt wurde.

Die k. u. k. österreichisch-ungarische Donauflotte umfaßte bei Kriegsbeginn
6 gepanzerte Schraubendampfer (Monitore) und 7 Patrouillenboote.

Abmessungen und Tonnengehalte der auf den einzelnen Strecken der Donau üblichen Fahrbetriebsmittel.

Gattung der Fahrzeuge	Größte Länge	Größte Breite	Höhe in Metern	Tiefgang mit Ladung	Trag- vermögen in Tonnen	
Regensburg—Passau.						
Plätten und Talruderschiffe aus Holz	25—34	4—6	0·8—1·5	0·6—1·3	56—106	
Bretter- und Baumflöße	57—65	3—4	0·6—0·5	0·4—0·8	67—100	
Raddampfer	bis 52	14	2·3	bis 1·0	—	
Eiserne Schleppe	25—58	4—8	1·1—2·5	0·9—1·8	90—650	
Passau—Gönyö.						
Verschiedene kleinere Holzfahrzeuge	4—42	1—7	0·1—1·9	0·2—1·1	1—196	
Trauner	14—29	2—6	0·6—1·5	0·6—1·3	5—112	
Plätten	Tirolerplätten	25—30	4—6	0·8—1·6	0·8—1·4	56—112
	Kehlheimerzillen	42—44	5—6	1·3—1·9	1·7	168—196
	Sechserinnen	27—41	3—4	0·6—1·1	0·4—0·9	17—56
Flöße aller Gattungen	47—57	11	0·3—1·0	0·8	67—150	
Raddampfer	bis 60	16	2·7	bis 1·1	—	
Eiserne Schleppe	25—58	4—8	3·5	0·9—2·1	bis 600	
Gönyö—Turn Severin.						
Verschiedene Holzfahrzeuge	bis 47	3—8	1·0—3·5	0·5—1·9	bis 168	
Hölzerne Frucht- und Ruderschiffe	44—55	7—9	3·5—5·1	1·3—1·9	280—450	
Hölzerne Razipen	44—57	5—10	2·2—3·2	1·9—2·4	350—560	
Flöße, meist oberhalb Budapest verkehrend	—	—	—	—	—	
Raddampfer und Schraubendampfer	bis 67	bis 17	bis 3·2	bis 1·4	—	
Eiserne Schleppe	45—68	5—9	2·2—2·7	1·2—2·1	bis 800	
Turn Severin—Braila.						
Der Verkehr wird außer durch Dampfer und Schleppe verschiedener Gattungen auch durch Segelschiffe vermittelt, jedoch ist die Segelschiffahrt ohne Bedeutung.						
Außer verschiedenen hölzernen Barken verkehren von den Segelschiffen hauptsächlich:						
	8—38	3—8	0·8—1·9	0·6—1·3	7—380	
Girlaschen	19—36	6—11	1·9—2·6	1·6—2·2	50—355	
Seeschiffe: Brigantinen, Schooner	16—25	4—7	2·2—3·8	1·6—3·3	28—210	
Überwiegend Schraubendampfer	48—76	bis 17	bis 2·9	bis 1·5	—	
Eiserne Schleppe	48—70	6—10	2·3—4·0	1·8—3·0	bis 2000	
Braila—Galaz—Sulina.						
Unbehinderte Schifffahrt für alle Gattungen Fahrzeuge, Dampfer, Schleppe, Segelschiffe und Seedampfer.			Alle Arten von Fluß- und Seedampfern, Schleppkähnen und Segelschiffen.			
Tiefe und Breite des Strombettes bei jedem Wasserstande für Seeschiffe ausreichend.						

Der Schleppzug auf der Donau.

Dieser wird derzeit ausschließlich durch freifahrende Dampfer besorgt. Im oberen Laufe sind nur Raddampfer und hauptsächlich eiserne Schleppe, im Mittellaufe auch Schraubendampfer und Holzschiffe in Verwendung, während im Unterlaufe jede Gattung von Frachtbooten und Seglern sowie vorwiegend Schraubenboote in Betrieb sind.

Ein Tauerzug besteht auf der Donau nur im Kanale beim Eisernen Tor mit Rücksicht auf die in diesem herrschende große Strömung für jene Schiffahrtsgesellschaften, deren Zugdampfer dieselbe allein nicht überwinden können.

Das Schleppen wurde bis in die allerneueste Zeit durch den Tauer (Seilschiff) von 600 PS „Vaskapu“ besorgt, der im Stande war, täglich 16 Kähne gegenwärts zu schleppen.

Der Schleppzug auf der Donau, besonders in der Strecke oberhalb Wien und auf den Katarakten, gestaltet sich schwierig, doch gerade diese Schwierigkeiten sind vom Standpunkte des Schiffahrtbetriebes anregend und geben einen fortwährenden Ansporn, den Erschwernissen durch technische Ausbildung und Verbesserung der Fahrbetriebsmittel zu begegnen, um die Schiffahrt auch unter den ungünstigsten Verhältnissen aufrecht erhalten zu können. Diese Umstände im Verein mit den fortschreitenden Regulierungsarbeiten brachten es mit sich, daß in der Donauschiffahrt heute eine große Anzahl zeitgemäß gebauter, eiserner Schleppe mit 650 t Tragvermögen und wirtschaftliche Dampfer mit Maschinenstärken bis 1000 i. HP in Betrieb stehen, während noch vor zwei Jahrzehnten keine größeren Schleppe als solche mit 400 t und eine Reihe unwirtschaftlicher und schwacher Dampfer den Verkehr vermittelten.

Normalschleppe der Donau.

Die Ausnützbarkeit des 650 Tonnentyps.

Die Verschiedenheit der Fahrtiefen auf den einzelnen Strecken, gestattet es nicht für den durchlaufenden Donaubetrieb größere Schleppe als mit 600 t Tragfähigkeit zu verwenden.

Der am häufigsten vorkommende Typ ist der 650 Tonnenschlepp mit 180 bis 200 m² nutzbarer Deckfläche. Dieses Schleppschiff wurde

1887 von der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Betrieb gebracht und ist derart gebaut, daß es bei voller Tauchung noch günstige Wasserlinien hat, wodurch es einerseits den starken Strömungen keinen übergroßen Widerstand entgegengesetzt, anderseits aber eine möglichst große Ladefähigkeit auch bei Niederwasser zuläßt. Seine Länge beträgt 58 m, die Breite 8 m, die Höhe 2·6 m, Leertiefgang 0·4 m.

Bezüglich des 650 Tonnentyps und der Leistungsfähigkeit, die bei den verschiedenen Tauchtiefen erzielbar ist, wird aus der einschlägigen Studie des Herrn königl. ungar. Hofrates Karl v. Végh nachstehendes angeführt:

„In den letzten Jahrzehnten gelangten die auf der Donau verkehrenden Schiffahrtsunternehmungen zur Erkenntnis, daß sich, mit Rücksicht auf die Betriebskosten, die Verwendung der 650 Tonnenschiffe am wirtschaftlichsten erweist. Ähnlich wie bei den Eisenbahnen, überging man — behufs Verringerung der Schleppkosten für das tote Gewicht — auf Schiffe größeren Typs. Die den Typ überschreitenden Einheiten von 1000 t oder noch mehr können jedoch sehr häufig — vorderhand wenigstens — nicht bis zur vollen Grenze ihrer Tragfähigkeit ausgenützt werden. Das 650 Tonnenschiff ist bei einer Tauchung von 21 bis 22 dm vollständig ausgenützt. Für 17 dm Tiefgang kann es mit 500 t, für einen solchen von 15 dm aber mit 430 t belastet werden. Überflüssig wäre es zu betonen, daß der wirtschaftliche Betrieb die möglichst vollständige Ausnützung des Schiffes bedingt, die Zuverlässigkeit des Verkehrs aber die Forderung stellt, daß die beladenen Schiffe ohne überflüssiges Liegen und Umladen der Güter nach ihrem Bestimmungsorte gebracht werden sollen. Das möglichst rasche Abwickeln des Schiffsverkehrs macht es notwendig, daß die Schiffe infolge Niederwassers nicht unterwegs zum Liegen gezwungen seien. Behufs Wahrung des unversehrten Zustandes der Güter soll ferner vermieden werden, daß — um die Fortsetzung der Fahrt zu ermöglichen, ein Teil der Fracht von einem Schiff auf das andere umgeladen werden muß.

Sowohl hinsichtlich der Verlässlichkeit des Verkehrs als auch der Kosten gereicht der Schiffsahrt beides zum Nachteil.

Wenn wir nun untersuchen, mit welcher Belastung das 650 Tonnenschiff auf der Donau — unter Berücksichtigung der jeweiligen

ausnützbaren Fahrwassertiefe — verkehren kann, so ist ersichtlich, daß *)

auf der 743 km langen Strecke	Gönyő—Ómoldova,	weilers
„ „ 23 km	„ „ Orsova—Kladovo	und
„ „ 934 km	„ „ Kladno—Sulina	

die Schiffe dieses Typs selbst bei niederem Wasser noch voll ausgenützt zu verkehren vermögen und auf der 95 km langen Kataraktenstrecke Ómoldova—Orsova können sie mit einer Belastung von 550 t, also immer noch mit einer Ausnützung von 85% geschleppt werden. Auf der 137 km langen Strecke Wien—Gönyő hingegen lassen sich die Fahrzeuge nur mit einer Belastung von 500 t (77%), auf der 206 km langen Strecke Linz—Wien mit einer Belastung von 390 t (60%), auf der 91 km langen Strecke Passau—Linz mit einer Belastung von 430 t (66%) und auf der 153 km langen Strecke Regensburg—Passau mit einer Belastung von 350 t, sonach einer Ausnützung von etwa 55% im Verkehr halten.

Bei kleinem Wasser sinkt die Möglichkeit der Ausnützung zwischen Wien und Gönyő auf 450 t (69%), auf der Strecke Gönyő—Ómoldova auf 490 t (76%), auf der Strecke Ómoldova—Orsova, sowie auf den österreichischen und bayerischen Donauabschnitten sogar auf 230, d. h. auf 35—40% Tragfähigkeit des Fahrzeuges herab.

In den Jahren 1913—1915, welche bezüglich des Wasserstandes als ziemlich günstige bezeichnet werden dürfen, stand der Wasserspiegel unter dem Mittelwasser:

Auf der Strecke Regensburg—Passau:

im Jahre 1913	durch	86	Tage,	hievon	25	Tage	auf	Niedrigwasser
„ „ 1914	„	94	„	„	25	„	„	„
„ „ 1915	„	111	„	„	48	„	„	„

Auf der Strecke Passau—Linz—Wien

im Jahre 1913	durch	40	Tage,	hievon	6	Tage	auf	Niedrigwasser
„ „ 1914	„	71	„	„	3	„	„	„
„ „ 1915	„	73	„	„	13	„	„	„

*) Aus einer Tabelle, die die Fahrwassertiefen bei hohem, normalem, niederem und kleinem Wasserstand in den verschiedenen Donaustrecken nachweist, von Hofrat von Végh.

Auf der Strecke Wien—Gönyő					
im Jahre 1913	durch	37	Tage,	hievon	5
„	„	1914	„	68	„
„	„	1915	„	50	„

Auf der Strecke Gönyő—Ómoldova					
im Jahre 1913	durch	24	Tage		

„	„	1914	„	36	„
„	„	1915	„	6	„

Auf der Strecke Ómoldova—Kladova					
im Jahre 1913	durch	8	Tage		
„	„	1914	„	9	„

Wie aus dem vorhergehenden ersichtlich, wird durch die ausnützbaeren Fahrwassertiefen bei Wasserständen unter Mittelwasser die vollständige Ausnützbarkeit des 650 Tonenschiffes auf den Strecken Gönyő—Ómoldova und Orsova—Kladovo überhaupt nicht beeinflußt, in den Strecken Wien—Gönyő und Ómoldova—Orsova aber verhältnismäßig nur in ganz geringem Maße berührt; auf den bayerischen und österreichischen Donauabschnitten hingegen übt sie einen sehr schädlichen Einfluß aus sowohl bezüglich der Zuverlässigkeit der Schifffahrt selbst, als auch bezüglich der Ausgestaltung der Selbstkostenpreise derselben. Wenn das Schiff nicht wenigstens annähernd bis an die Grenze seiner Tragfähigkeit belastet werden kann, oder wenn das dennoch derartig belastete Schiff einen Teil seiner Ladung zufolge ungenügender Tiefe des Fahrwassers zu lichten gezwungen ist, so werden diese Mißstände die Selbstkosten der Schifffahrt naturgemäß erhöhen. Die Gestaltung der Selbstkosten übt ferner auf die Frachtsätze, sowie auf die mit diesen engverknüpfte Konkurrenzfähigkeit des Donauweges, unbedingten Einfluß aus.“

Im Jahre 1900 wurde ein neuer Schlepptyp, der 670 Tonnenschlepp, in Betrieb gesetzt, der ein sehr befriedigendes Ergebnis liefert. Derselbe hat 63 m Länge, 8·2 m Breite und 2·4 m Höhe, einen Leertiefgang von 0·35 m, nimmt bei seiner größten zulässigen Tauchung von 1·9 m 675, bei 1·8 m 630, bei 1·4 m 453 und bei 1·0 m 277 t.

Der hauptsächlichste Vorteil dieses Typs liegt darin, daß er ein möglichst geringes Eigengewicht hat, wodurch er bei einer Tauchung von 1·8 m um 100 t mehr Ladung nehmen kann als der 650 Tonnenschlepp.

Einschließlich der beiden erwähnten. bestehen im Donaubetriebe noch folgende Eisentypen:

	Länge m	Breite m	Tiefgang in m bei voller Tauchung von
Der 1800 Tonnenschlepp mit Deck	87·00	10·20	2·50 = 1800 t
" 820 " " "	61·10	9·20	2·10 = 820 t
" 670 " " "	63·00	8·20	1·90 = 675 t
" 650 " " "	58·10	7·97	2·10 = 650 t
" 500 " offen ohne "	61·00	9·20	1·60 = 587 t
" 450 " " " "	58·12	8·00	1·60 = 465 t
" 400 " " mit "	56·00	8·00	1·60 = 400 t
" 300 " Löffelform Dachverschluß	45·70	7·90	1·40 = 325 t

Außerdem sind noch ältere Schlepptypen von 350 t, ferner kleine Schleppe, sogenannte Plätten, mit 150 bis 200 t Tragvermögen für den Begakanal, die Nebenflüsse und den örtlichen Verkehr und endlich kleine Leichterboote vorhanden.

Eine besondere Art der Donaufahrzeuge bilden noch die Tankschleppe, die zum Transporte von Petroleum dienen, das über See von Batum und Baku nach Sulina kommt. Die durch Querschotten gebildeten einzelnen Laderäume werden mit Erdöl gefüllt und weil dieses, wenn es der Sonnenwärme längere Zeit ausgesetzt ist, sich stark ausdehnt und verflüchtigt, so stehen die Laderäume durch über denselben angeordnete kleine Expansionstanks miteinander in Verbindung. Durch den ganzen Schlepp gehen ferner umfangreiche Pumpenleitungen, mit welchen man jeden Laderaum leicht füllen und leeren kann.

Bauformen der Donauzugdampfer und deren Zugkosten.

Von den Donauzugdampfern verkehrt die Form A, Dampfer „Millennium“, eine Dreizylindermaschine mit 700 i. HP, Länge 62 m, Breite 8·5 m, Tiefgang 1·25 m auf allen Strecken bis Wien.

Die Form B, Dampfer „Daniel“, Zweizylindermaschine, Compound, mit 600 i. HP, Länge 60 m, Breite 8 m, Tiefgang 1·15 m, hauptsächlich auf der oberen Donaustrecke von Gönyö bis Passau.

Der leichtgebaute Dampfer C, „Austria“, Compoundmaschine mit 400 i. HP, Länge 58 m, Breite 7·5, Tiefgang 0·8 m, verkehrt hauptsächlich auf der Strecke Wien—Regensburg.

Die neueren Donauzugdampfer haben den Vorzug, daß sie trotz ihrer Größe auf allen Donaustrecken bis Passau verwendet werden können.

Zugskosten der Donaudampfer.

In nachstehender Übersicht sind die Leistungen einzelner Donaudampfer auf den verschiedenen Strecken, sowie die sich für die jeweilige Reise durch die zurückgelegten Fahrstunden ergebenden reinen Zugskosten (Traktion) zusammengestellt.

Leistungen der Zugdampfer der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in der Bergfahrt im Jahre 1901.

Dampfer	Kilometer in der Fahrstunde	Nutzlast in Tonnen	Tonnenkilometer in der Fahrstunde aus		Zugkosten*) für den Tonnenkilometer Heller	Maschinenanlage	Angewandte Maschinenstärken in HP
			der Ladung Nutzlast	den Schleppkörpern und der Ladung			
Mittlere Jahresleistungen.							
Wien bis Passau.							
Banhans	4.53	896	4.056	7.100	1.38	Zweizylinder (Compound)	600—700
Gönyö bis Wien.							
Thommen	4.87	997	4.856	7.769	0.92	Dreizylinder	600—650
Daniel	5.15	1.099	5.661	9.427	0.83	Zweizylinder	700—800
Europa	5.00	1.088	5.450	8.722	0.81	Dreizylinder	700—900
Drenkova bis Gönyö.							
Magyar	5.46	2.294	12.549	20.061	0.33	Zweizylinder	700
Vindobona	4.58	2.771	12.729	20.468	0.32	"	700—800
Europa	5.25	2.790	14.669	22.747	0.29	Dreizylinder	700
Millennium	4.98	3.204	15.965	24.897	0.28	"	700
Einzelne größere Leistungen.							
Wien bis Passau.							
Banhans	4.22	1.173	4.955	7.203	1.12	Zweizylinder	600—700
Gönyö bis Wien.							
Glanz	4.68	1.560	7.306	10.906	0.73	Zweizylinder	700—800
Europa	5.76	1.318	7.403	11.261	0.70	Dreizylinder	700
Drenkova bis Gönyö.							
Daniel	4.36	4.451	19.436	29.620	0.26	Zweizylinder	700
Europa	4.11	4.715	19.423	29.561	0.24	Dreizylinder	700
Bisherige größte Leistungen.							
Wien bis Passau.							
Pécs	4.15	1.252	5.200	7.818	1.00	Zweizylinder	600—750
Gönyö bis Wien.							
Millennium	4.71	1.585	7.476	11.546	0.67	Dreizylinder	700—900
Drenkova bis Gönyö.							
Millennium	3.70	6.139	22.740	31.518	0.21	Dreizylinder	700
Europa	4.21	4.958	20.899	29.916	0.20	"	700
Durch den Eisernen Torkanal.							
Magyar	1.54	430	664	988	6.14	Zweizylinder	900—1.050
Vindobona	1.41	500	708	1.008	5.80	"	900—1.100

*) Die Zugskosten setzen sich zusammen aus den Kosten für die Löhne und Bordgebühren (Tonnenkilometergelder), Kohle und Fettverbrauch, Ausbesserung und Abschreibung des Schiffskörpers, Maschine, Kessel und der Ausrüstung, aus den Verlusten an Ausrüstungsgegenständen und aus verschiedenen kleineren Schiffsunkosten.

Winterhäfen, Umschlagplätze.

Bayern.

Der neue staatliche Regensburger Hafen für 80 Schiffe und 30 Petroleumtanks;

der alte Regensburger Hafen der österr. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft für 15,

der staatliche Deggendorfer Hafen für 40,

der Racklan Hafen, oberhalb Passau, für 80 Schiffe.

Außer diesen Häfen kommen als größere Umschlagplätze in Betracht:

Die Regensburger Lände mit Kaimauer und Schiffsbauanstalten, die Passauer Lände mit Kaimauer, die Deggendorfer Lände.

Österreich.

Der Linzer Hafen mit einem Belegraum von 5·8 ha für 200 Schleppkähne. Seine Sohle liegt 4 m unter dem Nullpunkt des Linzer Pegels.

Der Kuchelauer Hafen bei Kahlenbergdorf wurde hauptsächlich für die in den Donaukanal einfahrenden Ruderschiffe und Flöße geschaffen. Dieser Hafen umfaßt 38·5 ha, wovon 13·3 ha auf die benützbare Wasserfläche entfallen. Die Sohle liegt 4·5 m unter dem theoretischen Nullwasser (Mittelwasser).

Der Freudenaus Hafen nächst der Einmündung des Donaukanals in den Hauptstrom, umfaßt 140·8 ha. Von diesen entfallen 43·5 ha auf Hafenterrassen, u. zw. 7·6 ha auf das Vorhafenbecken und 35·9 ha 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. Im Hafen befindet sich ein elektrischer Kran für 3000 kg Tragkraft.

Der Freudenaus Hafen hat einen Fassungsraum für mindestens 500 Schiffe, bezw. Schleppkähne.

Für die Umgestaltung des Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen ist bereits ein Absperrwerk mit einer Kammerschleuse bei Nußdorf, weiter eine Kammerschleuse bei der sogenannten Stau-

stufe „Kaiserbad“ und eine Reihe von Kaimauern mit daran anschließenden Vorkaiflächen geschaffen worden.

An öffentlichen Landungsplätzen und solchen der verschiedenen Transportunternehmungen am Donauströme bei Wien sind vorhanden:

	Länge in m
Öffentliche Landungsplätze	2574·0
Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft	1495·4
Süddeutsche Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft	755·5
Ungar. Fluß- und Seeschiffahrts-Gesellschaft	608·6
Bayerischer Lloyd	192·4
K. k. Staatsbahnen	1258·4
Lagerhaus der Stadt Wien	1030·4
Mühle Vonwiller	288·7
	8183·4

Ungarn.

An Winterhäfen sind vorhanden:

Pozsony (Preßburg) umfaßt 19 ha für 280 Schiffe;

Győr, im Bau, für mindestens 100 Schiffe;

Komárom, 20 ha für 300 Schiffe;

Esztergom, 3 ha für 45 Schiffe.

Budapest, u. zw.:

Újpest, ärarischer Hafen, 32 ha, für 480 Schiffe;

Óbuda, Privathafen der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, 24 ha, für 360 Schiffe;

Lágymányos, 11·6 ha, für 170 Schiffe;

Becken von Soroksár für 1000 Schiffe.

Dunapentele, 8 ha, für 120,

Gemencz bei Szekszárd, 35 ha, für 500,

Sugovicza bei Baja, 3 ha, für 50,

Baracska bei Bezdán, 3 ha, für 120,

Újvidék, 7 ha, für 100,

Zimony (Zemun, Semlin), 12 ha, für 180 und

Pancsova, 6 ha, für 90 Schiffe.

Orsova, Zufluchtsplatz auf der freien Donau in der Länge von 3 km.

Umschlagplätze sind in Pozsony, Győr, Komárom, Budapest, Tétény, Dunaadony, Baja (geplant), Mohács, Kiskőszeg, Vukovár, Palanka (im Bau), Újvidék, Zimony (Zemun, Semlin), Pancsova, Kevevára, Básiás und Orsova.

An Landungsplätzen besitzen in Budapest:

	Länge in m
K. k. priv. I. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft	1.712·7
K. ung. Fluß- und Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft	1.074·7
Süddeutsche Dampfschiffahrts-Gesellschaft	527·2
Bayerischer Lloyd	81·4
Freie Landungsplätze	6.522·7
Verschiedene Pachtungen	4.611·3
	14.530·0

Rumänien.

Die Winterhäfen befinden sich:

Turn Severin	5 Dampfer,	20 bis 25 Schleppkähne
Flamunda	2 „ 10 belastete,	20 leere „
Giurgevo (Dock)	2 „ 5 „	12—15 leere „
Macin	5 „ 20 „	35—40 „ „
Braila (Dock)	20 „ 20 „	50—60 „ „
Galaz (Dock)	10 „ 20 „	50—60 „ „

Außerdem sind 13 Zufluchtsplätze für Dampfer, leere oder belastete Schleppkähne vorhanden.

Bulgarien.

Winterhäfen an der Donau besitzt Bulgarien keine. In Vidin, Sistov und Ruščuk wurden Kaimauern in einer Länge von 3600 m ausgebaut.

Schiffswerften und Schiffs-Reparaturwerkstätten.

Regensburg: Schiffswerft mit einem Arbeiterstande von 800 bis 1200 Mann.

Deggendorf: Schiffswerft.

Linz: Schiffswerft mit einem Arbeiterstande von 700 Mann.

Korneuburg*): Schiffswerft der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft mit einem Arbeiterstande von 300 Mann.

Komárom: Schiffsreparaturwerkstätte der Kgl. ung. Fluß- und Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft mit 300 Arbeitern.

Budapest: Schiffswerft der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Óbuda mit einem Arbeiterstande von 1300 Mann. Schiffswerft Ganz und Ko.—Danubius, Újpest, Arbeiterstand 1100 Mann. Schiffswerft Schlick-Nicholson, Újpest, mit 300 Arbeitern.

Orsova: Schiffs-Reparaturwerkstätte der Kgl. ung. Fluß- und Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft mit einem Arbeiterstande von 250 Mann.

Turn-Severin: Schiffswerft.

Galaz: Schiffswerft.

Verkehrsstärke.

In Bayern betrug der Donauverkehr in Tonnen laut Angaben der Bayerischen Staatszeitung:

Im Jahre

1912	insgesamt	433.636	hievon	236.369	zu Tal	194.267	zu Berg
1913	„	322.252	„	143.733	„	178.519	„
1914	„	342.422	„	189.019	„	153.403	„
1915	„	259.583	„	142.913	„	116.670	„

Von diesen entfallen auf

Passau:

1912	abgegangen	14.371	angelaugt	124.873	zusammen	139.244
1913	„	13.860	„	51.745	„	65.805
1914	„	18.134	„	83.723	„	101.857
1915	„	28.572	„	32.203	„	60.775

*) Anmerkung: Die unterhalb des Werffarmes in Korneuburg dem linken Ufer vorgelagerte langgestreckte Sandbank beeinträchtigt bei niedrigem Wasserstand die Ausfahrt aus dem Werfthafen in empfindlicher Weise.

Beim Auslauf vom „Totwasser“ in die Strömung muß das Fahrzeug hoch anfahren. Nun kommt es öfters vor, daß das Hinterschiff und Steuer in der gegenüberliegenden Sandbank festfährt, das Vorderschiff von der starken Strömung erfaßt, an das linke Stromufer anlehnt und den Inselarm versperrt. (Siehe beiliegende Skizze.)

Ergebnisse

1912	20.200	10.000	10.200
1913	22.000	11.000	11.000
1914	24.000	12.000	12.000
1915	26.000	13.000	13.000

In Österreich betrug der Warenverkehr auf der Donau:

Waren	1.200.000
Lebensmittel	1.000.000
Industriewaren	200.000
Waldprodukte	100.000

Von dem Umsatz des Jahres 1914 entfiel auf:

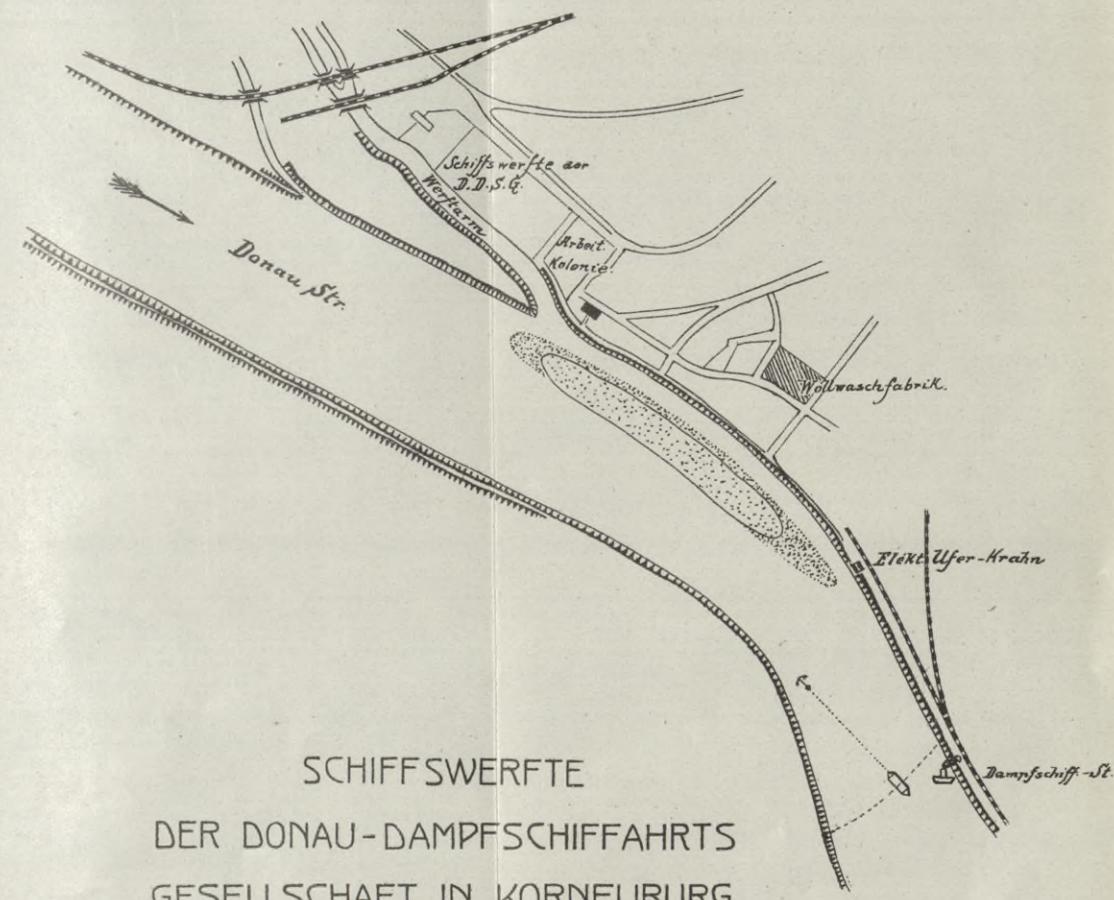
Österreichische Donau	1.000.000

Warenverkehrsstatistik Wien auf der Donau in Tonnen:

Jahr	Abwärts	Abwärts	Abwärts	Summe
1912	20.200	10.000	10.200	174.800
1913	22.000	11.000	11.000	164.514
1914	24.000	12.000	12.000	158.500

Der gesamte Warenverkehr im Jahre 1914 betrug:

Waren	1.200.000
Lebensmittel	1.000.000
Industriewaren	200.000
Waldprodukte	100.000



SCHIFFSWERFTE
DER DONAU-DAMPFSCHIFFFAHRTS
GESELLSCHAFT IN KORNEUBURG

Maßstab 1:15000

Regensburg:

1912	abgegangen	141.486	angelangt	102.297	zusammen	243.783
1913	„	152.927	„	84.744	„	237.671
1914	„	124.434	„	104.390	„	228.824
1915	„	83.300	„	104.691	„	187.991

In Österreich betrug der Warenverkehr auf der Donau:

	Tonnen
1900	1,500.000
1909	1,640.000
1912	2,590.000
1913	2,190.000
1914	1,810.000

Von dem Verkehr des Jahres 1913 entfiel auf:

	Tonnen
die Einfuhr mittels Dampfer	860.000
die Ausfuhr mittels Dampfer	620.000
auf den Transitverkehr bergwärts	120.000
auf den Transitverkehr talwärts	100.000
auf den Verkehr der Ruderschiffe und Flöße	490.000

Gesamtgüterverkehr Wiens auf der Donau in Tonnen:

Jahr	Abgesandte Waren	Angekommene Waren	Durchgangs- verkehr	Zusammen
1912	55.328	85.798	33.482	174.608
1913	67.441	72.352	24.721	164.514
1914	43.800	93.000	31.700	168.500

Der gesamte Wasserverkehr Ungarns betrug:

im Jahre	Tonnen
1911	4,744.000
1912	5,093.000
1913	4,863.000

In den Jahren 1906 bis 1910 betrug dieser Verkehr durchschnittlich 3,947.000, vom Jahre 1901 bis 1905 durchschnittlich 3,782.000 t.

Der örtliche Verkehr Budapest's belief sich ohne den Transitoverkehr:

im Jahre		Tonnen
1910	auf	2,450.000
1911	„	3,089.000
1912	„	2,589.000
1913	„	2,430.000
1914	„	1,852.000

Der Transitoverkehr von Budapest betrug:

im Jahre	Tonnen
1910	18.050
1911	17.350
1912	24.370
1913	36.257
1914	21.498

Der Verkehr der rumänischen Flußschiffahrt mit Einschluß des Pruth belief sich in Tonnen:

Jahr	Angekommen	Abgegangen	Zusammen
1909	1,375.314	2,015.349	3,390.663
1910	2,780.265	3,056.785	5,837.051
1911	2,206.757	3,625.768	5,832.525
1912	2,103.172	3,080.395	5,183.568
1913	1,856.675	3,681.335	5,538.011

In Bulgarien betrug der Verkehr der Flußschiffahrt in Tonnen:

Jahr	Angekommen	Abgegangen	Zusammen
1908	176.000	219.000	395.000
1909	255.000	175.100	430.100
1910	203.000	301.000	504.000
1911	237.000	431.000	669.000
1912	270.000	342.000	612.000

Die Höchstbeträge des Donauverkehrs betragen in:

	Tonnen
Bayern (1912)	433.000
Österreich (1912)	2,590.000
Ungarn (1912)	5,093.000
Rumänien (1910)	5,837.000
Bulgarien (1911)	669.000
Zusammen . . .	14,622.000

Der jährliche Höchstverkehr betrug in:

	Tonnen
Regensburg	243.000
Passau	139.000
Linz	154.000
Wien (einschließlich Transitoverkehr) . .	1,750.000
Budapest (ohne Transitoverkehr)	3,089.000

Vergleichsweise werden nachstehend der Güterverkehr des Rhein und jener der bedeutendsten deutschen Städte angeführt.

Der Gesamtverkehr in den deutschen Rheinhäfen betrug im Jahre 1913 67,387.000 t.

Der Verkehr über die deutsch-niederländische Grenze 37,530.000 t.

Somit der Gesamtverkehr 104,917.000 t.

Im Jahre 1910 betrug der Flußverkehr in:

	Tonnen
Duisburg und Umgebung	28,419.000
Hamburg	10,369.000
Berlin und Charlottenburg	8,849.000
Mannheim	5,131.000
Stettin	3,006.000
Kosel	2,782.000
Ludwigshafen	2,500.000
Magdeburg	2,167.000
Emden	2,137.000
Frankfurt a. M.	1,481.000
Straßburg	1,781.000

Der über Sulina gehende Donau-, bezw. Seeverkehr nach der Flagge der den Verkehr vermittelnden Schiffe vom Jahre 1911—1913.

Flagge	Im Jahre									
	1911		1912		1913		entfallen auf den Gesamtverkehr			
	Schiffe	Tonnengehalt	Schiffe	Tonnengehalt	Schiffe	Tonnengehalt	Schiffe	Tonnengehalt	0/0	Tonnengehalt
Ungarn	89	170.173	65	130.186	72	129.562	7.7	7.4		
Österreich	111	232.483	78	180.788	86	183.657	19.2	10.5		
England	535	1,182.867	247	548.217	278	669.589	29.7	38.4		
Belgien	35	44.914	30	44.068	26	37.894	2.8	2.2		
Frankreich	24	43.683	18	33.374	28	54.779	3.0	3.1		
(Griechenland	364	643.191	299	558.666	112	211.729	12.0	12.2		
Deutschland	35	58.235	29	68.982	23	57.927	2.4	3.8		
Italien	81	134.334	26	40.916	118	181.860	12.6	10.4		
Rußland	67	45.372	61	52.310	66	65.979	7.0	3.3		
Rumänien	44	64.381	40	47.703	57	77.547	6.1	4.5		
Türkei	116	38.905	83	33.860	38	13.216	4.1	0.8		
Sonstige	31	52.142	32	49.096	32	59.168	3.4	3.4		
Zusammen	1.532	2,710.680	1.008	1,788.156	936	1,742.907	100.0	100.0		
Dampfer	1.424	2,682.888	935	1,773.689	902	1,737.301	96.4	99.7		
Segler	95	22.921	73	14.467	34	5.606	3.6	0.3		
Kähne	13	4.881	—	—	—	—	—	—		

Frachtsätze.

Frachtsätze für Ladungen von 10.000 kg.

In den Relationen	Roheisen, Kreide, Schiefer- tafeln, Griffel,		Eisenwaren, gewöhnliche		Papier		Farbwaren (Mennige)	
	im Jahre							
	1914	1916	1914	1916	1914	1916	1914	1916
	P f e n n i g e f ü r 100 k g							
Regensburg—Passau	—	—	—	—	—	—	—	—
Regensburg—Linz	46	72	50	72	53	72	53	92
Regensburg—Wien	51	125	60	125	70	125	70	145
Regensburg—Budapest	82	195	90	195	110	195	110	230
Regensburg—Orsova	187	323	187	323	187	323	272	450
Regensburg—T.-Magurele	192	389	192	389	192	389	305	525
Regensburg—Galatz	164	393	164	393	164	393	280	537

Getreide in vollen Schiffsladungen.

	Im Jahre	
	1914	1916
Galaz—Regensburg	250 Pf.	398 Pf.

Einheitssätze für den Tonnenkilometer.

	Im Jahre	
	1914	1916
Regensburg—Galaz	0.73 Pf.	1.76 Pf.
Galaz—Regensburg	1.12 „	1.76 „

Reisedauer im Sommer zwischen Regensburg und Galaz.

Diese währt, ohne Manipulationszeit, für einen vollständig beladenen Lastkahn von 650 Tonnen in der Talfahrt 16, in der Bergfahrt 29 Tage.

Die internationalen Fragen des öffentlichen Donaurechtes *).

Die Neuordnung der europäischen Verhältnisse durch den Wiener Kongreß umfaßte auch das internationale Flußschiffahrtsrecht.

Das Leitmotiv, das die damalige Zeit beherrschte, war die Freiheit der Schifffahrt und ihre Loslösung von den Fesseln der feudalen Zeit. Nach Art. 108 u. f. der Kongreßakte vom 9. Juni 1815 sollten die Staaten, deren Gebiet durch den gleichen schiffbaren Fluß getrennt oder durchzogen wird, die Schifffahrtsverhältnisse auf dem betreffenden Flusse nach allgemein gehaltenen, von der Freiheit der Schifffahrt ausgehenden Leitsätzen im Wege der näheren gegenseitigen Vereinbarung regeln. Die Vereinbarung war jeweils den Uferstaaten, den Anliegern überlassen. Von dem später viel gebrauchten Worte der europäischen Kontrolle war in diesem Zusammenhange noch keine Rede.

Die Bestimmungen des Wiener Kongresses sind jedoch für die Donau, auf die sie dem Wortlaute nach ebenso anwendbar waren wie für andere mehrstaatliche Flußläufe, zunächst nicht praktisch geworden. Die Stellung der als Signatarmacht nicht beteiligten Türkei an der unteren Donau bot den Anlaß oder den Vorwand, den Abschluß einer Donaukonvention nicht zu betreiben.

Die Freiheit der Donauschifffahrt, die sich Rußland in dem Frieden zu Adrianopel 1829 vorbehalten hatte, wurde erst durch die Art. 15 bis 19 des Pariser Friedens vom 30. März 1856 begründet. Nachdem (so sagt Art. 15, Abs. 1) die Wiener Kongreßakte die Prinzipien festgestellt hat, welche die Schifffahrt auf den mehrere Staaten trennenden oder durchströmenden Flüssen regeln, so verabreden die kontrahierenden Mächte, daß diese Prinzipien in Zukunft ebenfalls auf die Donau und ihre Mündungen angewandt werden. Sie erklären, daß diese Disposition zukünftig einen Teil des öffentlichen europäischen Rechts ausmacht und sie stellen dieselbe unter ihre Garantie.

Eine europäische Kommission (Art. 16), bestehend aus den Vertretern der Signatarmächte**) und mit der Aufgabe betraut, die Mün-

*) Dieser Abschnitt wurde bearbeitet unter hauptsächlichlicher Benützung des Werkes: „Das Völkerrecht systematisch dargestellt von Dr. Franz von Liszt, o. ö. Professor der Rechte an der Universität in Berlin“; Berlin 1904.

**) Preußen, Oesterreich, Frankreich, Großbritannien, Rußland, Sardinien und die Türkei.

dungen der Donau, sowie die Teile des daran stoßenden Meeres von dem die Passage hindernden Sande und anderen Hemmnissen zu befreien, sollte ihre Aufgabe in zwei Jahren beendigen und sich dann wieder auflösen.

Daneben wurde eine Uferstaatenkommission eingesetzt. Sie sollte bestehen aus je einem Abgeordneten Österreichs, Bayerns, der Pforte und Württembergs, sowie aus Kommissären der drei Donaufürstentümer. Sie hatte die Aufgabe, die Fluß-, Schifffahrts- und Polizeireglements auszuarbeiten und nach Auflösung der Europäischen Kommission deren Befugnisse zu übernehmen. Sehr bald stellte sich jedoch die Notwendigkeit heraus, das Mandat der Europäischen Kommission zu verlängern, während die permanente Uferstaatenkommission kein rechtes Leben zu entfalten vermochte.

Die von der Uferstaatenkommission ausgearbeitete Schifffahrtsakte vom 7. November 1857, welche die Fahrt zwischen den einzelnen Donauhäfen den Uferstaaten vorbehielt und den Schiffen der übrigen Mächte nur die Fahrt vom offenen Meer bis zu einem Donauhafen oder umgekehrt freigab, wurde von den Mächten auf der Pariser Konferenz von 1858 verworfen; sie ist aber noch heute als Akte vom 9. Januar 1858, in Widerspruch mit dem Pariser Frieden, in Österreich-Ungarn in Geltung.

Dagegen vereinbarten die Mächte auf der Pariser Konferenz von 1866 die vom 2. November 1865 datierte Schifffahrtsakte für die Donaumündungen. Nach ihr (Art. 21) genießen alle von der Europäischen Kommission geschaffenen Arbeiten und Einrichtungen, auch die Schifffahrtskasse von Sulina, die durch Art. 11 des Pariser Friedens für das Schwarze Meer vereinbarte Neutralität. Diese erstreckt sich aber weiter auch auf die Generalinspektion der Schifffahrt, die Verwaltung des Hafens von Sulina, die Angestellten der Schifffahrtskasse und das Marinehospital, sowie auf das mit der Überwachung der Arbeiten beauftragte technische Personal. Das heißt, die genannten Personen und Anstalten sind im Krieg und Frieden von der Staatsgewalt der Uferstaaten befreit, im Kriege außerdem vor den Unternehmungen der Kriegführenden geschützt.

Der Londoner Vertrag vom 13. März 1871 hielt diese Bestimmungen aufrecht; das der Europäischen Kommission erteilte Mandat wurde bis 1883 verlängert. Nach Art. 7 soll das Recht der Türkei, in ihrer Eigenschaft als Territorialmacht ihre Kriegsschiffe wie

früher zu jeder Zeit in die Donau einlaufen zu lassen, unberührt bleiben.

Art. 52 des Berliner Vertrages vom 13. Juli 1878 dehnte zunächst die Neutralität der Donau bis hinauf zum Eisernen Tor aus. Alle Festungen und Befestigungen, welche sich an dem Laufe des Flusses von dem Eisernen Tor ab bis zu seinen Mündungen befinden, sollen geschleift und neue nicht angelegt werden. Kein Kriegsschiff darf die Donau abwärts des Eisernen Tores befahren, mit Ausnahme der bereits 1856 (Art. 19) erwähnten leichten, für die Flußpolizei und den Zolldienst bestimmten Fahrzeuge. Die Stationsschiffe der Mächte an den Donaumündungen dürfen jedoch bis nach Galaz hinaufgehen. Die Europäische Kommission bleibt auf den untersten Teil des Flußlaufes beschränkt, wird aber (Art. 53) ihre Tätigkeit bis nach Galaz hinauf in vollständiger Unabhängigkeit von der Landesgewalt ausüben. Art. 57 überträgt Österreich-Ungarn die Ausführung der Arbeiten, die notwendig sind, um die durch das Eisernen Tor und die Stromschnellen der Schifffahrt bereiteten Hindernisse zu beseitigen.

Die Schiffsakte von 1865 wurde durch eine von der Europäischen Kommission ausgearbeitete Zusatzakte vom 28. Mai 1881 den neueren Bedürfnissen angepaßt. Das ebenfalls von ihr ausgearbeitete Schiffsreglement vom 19. Mai 1881 für den unteren Donaulauf und die Donaumündungen wurde von der Londoner Konferenz am 10. März 1883 angenommen. Dagegen fand das Schiffsreglement für den Donaulauf zwischen Braila und dem Eisernen Tor vom 2. Juni 1882 zwar die Zustimmung der Großmächte und der Türkei, aber, u. zw. wegen der Österreich in der Uferstaatenkommission übertragenen entscheidenden Stellung, den lebhaften Widerspruch Rumäniens, und ist daher bisher nicht in Kraft getreten. Auf der Londoner Konferenz wurden zugleich die Befugnisse der Europäischen Kommission auf 21 Jahre verlängert (von da mit stillschweigender Verlängerung auf je drei Jahre). Rußland aber gelang es, den Kiliaarm der Kontrolle der Europäischen Kommission zu entziehen.

Einen neuen Streitfall hat das Verhalten Ungarns heraufbeschoren. Am 27. September 1896 hatte nach Beendigung der Regulierungsarbeiten die feierliche Eröffnung des Eisernen Tores stattgefunden. Aber bald erhoben sich die Klagen der Schifffahrt über die Unzulänglichkeit der vorgenommenen Arbeiten. Die Klagen ver-

stärkten sich, als die ungarische Regierung unter dem 14. Juli 1899 einseitig die Schiffsabgaben erließ und durch diese, insbesondere durch die Bemessung der Schiffsabgaben, die ungarische Schifffahrt günstiger stellte als die der übrigen Mächte. Der von Frankreich und Rußland, von Bulgarien und Rumänien gegen die Schiffsabgaben erhobene Widerspruch ist bisher ohne Erfolg geblieben.

Der k. ung. Ministerialrat Eugen v. Kvassay tritt in seinem Werke „Die Schifffahrt auf der ungarischen Donau“ den oben angeführten Vorwürfen entgegen und gelangt nach gründlichen und erschöpfenden Ausführungen zum folgenden Schlusse:

„Gleichzeitig kann nicht unerwähnt bleiben, daß vorhergehend weder in Europa, noch in einem anderen Weltteile so großveranlagte und so schwierige Arbeiten, wie die an der unteren Donau, noch nicht zur Ausführung gelangten und ist deshalb, selbst dann, wenn diese Arbeiten in ihrem ausgeführten und fertiggestellten Teile nicht in dem Maße gelungen wären, als dies wirklich der Fall ist, eine abfällige oder geringschätzende Kritik, wie solche an mehreren Stellen, sogar auch von Seite des Auslandes geübt würde, nicht gerechtfertigt, nachdem diejenigen, die sich mit der Frage ernstlich beschäftigten, niemals erhofften, daß die Schifffahrt in den Katarakten und im Eisernen Tore ebenso betrieben werden könne, wie in den unterhalb und oberhalb derselben gelegenen felsfreien, schwaches Gefälle besitzenden Stromstrecken.“

Der Vorwurf bezüglich Bemessung der Schiffsabgaben sowie Bevorzugung der ungarischen Schifffahrt und sonstiger in der Öffentlichkeit aufgetauchter Klagen, weist Ministerialrat v. Kvassay auf Grund eingehender und sachlicher Darlegungen zurück.

Sollten indessen wirkliche Mängel zutage treten, so ist gewiß zu hoffen, daß die bauführende ungarische Regierung schon im Interesse der eigenen Prosperität gründlich Wandel schaffen werde.

Die derzeitige öffentlich rechtliche Regelung der Schiffsabgabenverhältnisse auf der Donau kann nur als eine durchaus ungenügende bezeichnet werden. Der Weltkrieg hat gezeigt, daß nur die freie Donau den verbündeten Zentralmächten die politische und wirtschaftliche Bewegungsfreiheit sichern kann.

Es muß daher aus gewichtigen politischen und militärischen Interessen die Ausgestaltung der Donau zu einer Großschiffsabgabenstraße

angestrebt, insbesondere aber auch ihre Verbindung mit den schiffbaren Strömen Deutschlands bewerkstelligt werden.

Professor Dr. Franz Heiderich sagt in seinem Werke „Die Donau als Verkehrsstraße“:

„Mit größtem Nachdruck muß jetzt schon die Forderung erhoben werden, daß bei den künftigen Friedensverhandlungen die Europäische Donaukommission endgültig beseitigt werde. Es ist ein Ausnahmestand aufzuheben, der ohne Analogie dasteht. Die Schaffung der Europäischen Donaukommission war begründet durch das Solidaritätsinteresse der Großmächte gegenüber Rußland; sie verliert ihre Rechtfertigung und Existenzberechtigung, wenn die Umstände und die politischen Konstellationen, die zu ihrer Begründung führten, sich geändert haben. Das ist doch sicherlich der Fall. Die Interessen der Donauschifffahrt sind gewiß besser gesichert ohne die Mitwirkung von Staaten, die an dem Donauegebiete territorial gar nicht beteiligt sind und nur dahin streben, den Verkehr von der Donau auf das Meer abzulenken. Die Europäische Donaukommission beschränkt sich jetzt fast ausschließlich auf die Unterhaltungsarbeit und diese können die Uferstaaten ohne fremde Hilfe und Kontrolle besorgen. Die Uferstaatenkommission muß dem Sinne der Bestimmungen des Wiener Kongresses, der in großzügiger Weise die Regelung des Verhältnisses und die innere Solidarität der Uferstaaten von internationalen Strömen angebahnt hat, zu neuem Leben erweckt werden und, wie es auf dem zweiten Pariser Kongresse vorgesehen war, die Aufgaben der Europäischen Kommission übernehmen, deren Weiterbestand in offenkundiger und nutzloser Weise die legitimen Rechte und Interessen der Uferstaaten verletzt. Zwischen den Uferstaaten muß aber durch Rückstellung von ausgesprochenen Sonderrechten und Vorrangstellungen jedwedes Mißtrauen beseitigt werden. Dadurch wird jeder Uferstaat mit dem Ganzen verbunden und für das Ganze verpflichtet werden.“

Strom-Unterteilung und die Schifffahrtsverhältnisse der Donau von Ulm bis Sulina in den einzelnen Teilstrecken.

Die Länge des Stromes beträgt:

	km
von Ulm bis Regensburg	209
von Regensburg bis Passau	153
von Passau bis Dévény (Theben)	346
von Dévény (Theben) bis Orsova-Verciorova	941
von Orsova-Verciorova bis Braila	747
von Braila bis Sulina	173
Zusammen	<u>2569</u>

Die Strecke Ulm bis Passau.

Der Abschnitt von Ulm bis Regensburg hat noch das Gepräge eines Gebirgsflusses und besitzt bei großem Gefälle eine geringe Niederwassermenge. Einzelne Stellen unterhalb der Isarmündung sowie die Gegend zwischen Kelheim und Regensburg weisen Kiesstrecken auf.

Zwischen Regensburg und Passau beträgt die geringste Strombreite 80 m, die geringste Fahrtiefe 1·10 m. Das Gefälle hat bis zur Stromschnelle von Hofkirchen auf je 1000 m im Mittel 0·21 m, die Flußgeschwindigkeit 1 m in der Sekunde.

Die felsige Stromschnelle zwischen Hofkirchen und Passau — das bayerische Kachlet — weist ein Gefälle von 0·39 m und eine Geschwindigkeit von 1·30 bis 2 m auf.

In der 30 km langen Kachletstrecke ist jetzt eine 42 m breite, 1·40 m tiefe Rinne für die Schifffahrt eingesprengt.

Der Schleppzug wird von Seitenraddampfern mit 300 bis 400 i. HP. besorgt. Die 650 Tonnenschleppe verkehren meist mit halber Ladung, die Schifffahrt durch das Kachlet ist schwierig.

Auf der bayerischen Donau zwischen Regensburg und Passau konnten in den Jahren 1900 bis Ende 1915 Dampfer mit Schleppen jährlich durchschnittlich an 294 Tagen verkehren, bei niedrigen Wasserständen jedoch mit geringerer Ladung.

Die Schifffahrt wird erst eingestellt, bis das Wasser unter den sogenannten „Kleinste Schiffahrtswasserstand“*) zurückgeht, als welcher $+0.10$ Vilshofener und $+1.00$ Passauer Pegel allgemein angenommen ist. Außerdem wird die Schifffahrt im Winter und zu Hochwasserzeiten eingestellt.

Infolge der Eisverhältnisse blieb in den Jahren 1900 bis 1915 die bayerische Donau durchschnittlich pro Jahr an 25 Tagen für die Schifffahrt gesperrt.

Die Strombettreinigung wird von der Königl. bayerischen Staatsbauverwaltung besorgt. Die bayerische Schifffahrtsordnung schreibt vor, daß Schifffahrtshindernisse möglichst bald vom Schiffführer zu beseitigen und vor allem durch Warnungszeichen kenntlich zu machen sind, zugleich muß auch Anzeige an die Flußbehörde erstattet werden.

Die Fahrwassermarkierung wird vertragsmäßig von der I. k. k. priv. österr. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft auf Kosten des bayerischen Staates durchgeführt. Die Beleuchtung der Fahrstraße findet nicht statt, vielmehr verbietet die Schifffahrtsordnung den Verkehr bei Dunkelheit und Nebel.

Die Strecke Passau bis Dévény (Theben).

Drei Kilometer unterhalb Passau, bei Kräutelsstein, tritt die Donau auf österreichisches Gebiet und verläßt Österreich bei Dévény.

Ihre Gesamtlänge beträgt 346 km, von welchen auf Oberösterreich rund 159.5, auf Niederösterreich 186.5 km entfallen.

Die österreichische Donau gehört noch dem Oberlaufe dieses Stromes an und besitzt daher noch das Gepräge eines Gebirgsflusses.

Das Verhältnis der Niedrigstwassermenge zur Höchstwassermenge beträgt 1:20; der Unterschied zwischen Niedrigwasser- und Hochwasserniveau erreicht durchschnittlich die Höhe von 8 m. Die Geschiebebewegung ist stellenweise lebhaft, das Geschiebe kann als grobes Geschiebe bezeichnet werden.

*) In Bayern rechnet man nie mit dem absolut kleinsten Schiffahrtswasserstand, sondern läßt die Winterniederwässer sowie ganz ungewöhnlich kleine Sommerwasserstände außer Betracht und geht vom normalen Sommerniederwasser aus, das mit dem Namen: „Kleinster Schiffahrtswasserstand“ (= $+0.10$ m Vilshofener Pegel) bezeichnet wird.

Die geringste Strombreite beträgt 100 m, die kleinste Fahrtiefe 1 m. Das Gefälle hat 0·300 bis 0·550 m auf 1000 m, die Geschwindigkeit beträgt 1·80 bis 2·50 m.

Die normalen Hochwässer treten in dieser Strecke 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.

Der Lauf der Donau in Österreich bewegt sich zwischen typischen Verengungen, sogenannten Defileen, und typischen Weitungen.

In der oberösterreichischen Strecke sind rund 100 km Defileestrecken und 57 km Weitungsstrecken; in Niederösterreich entfallen rund 46 km auf Defileestrecken und 140 km auf Weitungsstrecken. Während die Defileestrecken meist felsigen Untergrund besitzen, ist der Strom in den offenen Strecken in beweglichem Untergrunde eingebettet.

Der Betrieb geschieht durch Seitenraddampfer mit 400 bis 600 i. HP. Die 650 Tonnenschleppe fahren mit kaum zwei Drittel ihrer Ladefähigkeit.

Die Schifffahrt in den einzelnen Abschnitten ist schwierig.

Für die Reinigung des Strombettes sorgt in der oberösterreichischen Stromstrecke die Statthalterei in Linz, für die niederösterreichische Strecke die niederösterreichische Donauregulierungskommission.

Für das ständige Bezeichnen des Fahrwassers ist Vorsorge getroffen. Die Beleuchtung der Fahrrinne durch Richtfeuer wird nur für jene Strecken durchgeführt, in welchen zur Nachtzeit das Post- bzw. Eilschiff verkehrt. Die Beleuchtung besorgt die I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft.

Die Strecke Dévény bis Orsova-Verciorova.

Unmittelbar nach der Einmündung der March bei Dévény betritt die Donau das ungarische Gebiet und verläßt Ungarn knapp oberhalb des rumänischen Ortes Verciorova.

Der obere Abschnitt der ungarischen Donau von Dévény bis Gönyő mit Strombreiten von 150 bis 600 m hat ein mittleres Gefälle von 0·290 auf den Kilometer, mittlere Tiefe von 2·15 m und eine Wassergeschwindigkeit von 0·75 bis 2·60 m.

Die Zugdampfer haben 400 bis 700 i. HP, die 650 Tonnenschleppe verkehren mit zwei Drittel Ladung.

Der mittlere Abschnitt von Gönyő bis Ómoldova mit von 200 bis 3000 m betragenden Strombreiten, einem von 0·088 auf 0·035 auf den Kilometer steigenden Hochwassergefälle und einer von 2·05 auf 4·37 m zunehmenden mittleren Tiefe. Diese Tiefe beträgt in dem 66 km langen Stromabschnitt Budapest—Dunapentele bereits 2·75 m, unterhalb des letztgenannten Ortes aber durchwegs über 3 m.

In Betrieb sind alle Arten Zugdampfer von 200 bis 800 i. HP, sowie Schraubendampfer von 100 bis 400 i. HP. Die Eisenschleppe von 650 bis 800 t und die hölzernen Ruderschiffe von 200 bis 500 t Tragfähigkeit verkehren zumeist mit voller Ladung.

Der untere Abschnitt von Ómoldova bis zur Landesgrenze nächst Orsova—Verciorova mit Strombreiten von 180 m bis 5700 m, einem mittleren Gefälle *) von 0·053 bis 0·244 auf den Kilometer, einer mittleren Tiefe von 4·14 m, wobei jedoch die Fahrrinnen in der Kataraktenstrecke bis auf 0·90 m sinken, anderseits in den Engpässen (Kazan) in einzelnen Kolken auch bis 53 m betragen.

Bei Orsova hat der Strom bei Hochwasser eine mittlere Geschwindigkeit von 2·40 m, bei Niederwasser 0·53 m.

Der Betrieb in dieser Strecke ist nur mit sehr starken Dampfern möglich. Um einen vollbeladenen 650 Tonnenschlepp durch den Eisernen Torkanal ziehen zu können, ist die Maschinenkraft zweier Zugdampfer mit zusammen 1600 i. HP notwendig.

Die Befahrung dieser Stromstrecke mit größeren, auf 1·5 m tauchenden Dampfbooten war nur bei gewissen höheren Wasserständen ohne Gefährdung des Schiffes möglich. Bei kleineren Wasserständen mußten die Waren zwecks Transportes auf eigens gebaute, seicht tauchende Schiffe, ja selbst auf Gespanne zu Land umgeladen werden, was die Beförderung nicht nur verlangsamt, sondern auch verteuerte.

*) In den einzelnen Stromschnellen beträgt das Gefälle: Stenka 0·9 m, Kozla-Dojke 3·00 m, Izlaz-Tachtalia-Szinicze 6·0 m, Greben-Iucz 3·3 m, Eisernes Tor 7·6 m, zusammen 20·8 m.

Die Schifffahrt im Engpasse Kazan war bei kleinen Wasserständen gefahrlos, bei größeren Wasserständen jedoch — wegen der starken Strömung im Defilee — nicht ungefährlich.

Nach Angaben des Direktors Suppan der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft dauerte in den Jahren 1887 bis 1895 die Schifffahrtszeit durchschnittlich 282 Tage.

Während dieser Schifffahrtszeit war:

	a) auf der Strecke Drenkova-Orsova Tage der Schifffahrtszeit	b) auf der Strecke Orsova-Turn Severin Tage der Schifffahrtszeit
eine absolute Fahrtiefe von 15 dm und mehr	172 = 61%	142 = 47%
von 15 bis 8 dm	85 = 30%	106 = 38%
von weniger als 8 dm, in welchem Falle die Beförderung nur durch Ochsenzug möglich war	25 = 9%	42 = 15%

Die Fahrtiefe von nur 0·8 m trat in den oberen Stromschnellen bei einem Wasserstande von + 137 cm, im Eisernen Tor bei einem solchen von + 232 des Pegels von Orsova ein.

Bei einem Wasserstande von unter + 90 cm im oberen Streckenabschnitt und im Eisernen Tor bei + 120 cm des Orsovaer Pegels war jedweder Schiffsverkehr unmöglich.

Der durch die Beseitigung der Schifffahrtshindernisse erzielte Gefällsausgleich hat auch eine namhafte Verbesserung der Traktionsverhältnisse herbeigeführt.

Bis in die letzte Zeit wurde das Schleppen der Kähne durch ein Seilschiff von 600 PS besorgt, das täglich 16 Kähne mit 650 bis 750 t Ladefähigkeit bergwärts ziehen konnte.

Personendampfer mit 1200 PS können im Eisernen Torkanal auch bei kleinstem Wasserstande stromaufwärts fahren, während in neuester Zeit gebaute Raddampfer von 1800 PS Kähne von 650 t Belastung bergwärts schleppen können. Bei höheren Wasserständen vermindert sich die Wassergeschwindigkeit im Kanal derart, daß auch schwächere Dampfer von 600 bis 1000 PS den Remorqueurdienst aufnehmen können, wobei allerdings der Anhang zwischen Turn Severin und Ómoldova in zwei- bis dreimaliger Fahrt geschleppt werden muß.

Das Räumen des Strombettes besorgen in Ungarn die zuständigen Stromingenieurämter.

Die Fahrwassermarkierung, hauptsächlich das Ausstecken der Furten bei Niederwasser versieht vertragsgemäß die K. ung. Fluß- und Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft.

Die Strecke Verciorova bis Braila.

A. Rumänien.

Die Schiffahrtsverhältnisse in dieser Strecke sind infolge der großen Strombreiten, des geringen Gefälles von 0:001 bis 0:002‰ sowie der mittleren Wassertiefen von 4 bis 15 m so günstig, daß auf derselben Fahrzeuge aller Gattungen und Größen Verwendung finden.

Die wenigen auf dieser Strecke vorkommenden Furten können durch Baggerung leicht vertieft werden. Die Schleppe haben bis zu 2000 t Tragvermögen und war vor dem Kriege für diese Strecke die Verwendung von 3000 bis 3600 Tonnenschiffen in Aussicht genommen.

Für die Räumung der Schiffahrtshindernisse besteht in Rumänien ein gut eingerichteter Dienst, der auch zugleich das Ausstecken und die Beleuchtung des Fahrwassers, sowie das Beheben der Furten durch Baggerung besorgt.

Die Donau bildet den Hauptverkehrsweg für Rumänien und das Eisenbahnnetz des Landes paßt sich dem Strome insoferne an, als der größte Teil der Bahnen senkrecht zur Donau führt, um die Frachten möglichst bald der Schiffahrt zu übergeben.

B. Serbien.

Der Abschnitt vom Eisernen Tor bis zur Timokmündung der serbischen Donau unterliegt derselben Beurteilung wie der gegenüberliegende rumänische Abschnitt.

C. Bulgarien.

Die Schiffahrtsverhältnisse der bulgarischen Donau sind dieselben wie die des gegenüberliegenden rumänischen Ufers. Der Verkehr wird zum größten Teile von ungarischen und österreichischen Schiffahrtsunternehmungen besorgt.

Die Bahnlinien laufen — ähnlich wie in Rumänien — der Donau zu. Vidin, Lompalanka, Somovit, Šištov und Ruščuk sind die Mittelpunkte der Donauschifffahrt.

Nachdem das bulgarische Stromufer bis zum Kriegsbeginn 380 km betrug, so ist es natürlich, daß der emporstrebende Staat der Hebung der Schifffahrt sowie der Weiterentwicklung des Verkehrs auf dem Strome großes Interesse entgegenbringen wird.

Die Strecke Braila bis Sulina.

Von Braila an wird die Donau für Seeschiffe fahrbar.

Die im Interesse der Schifffahrt nötigen technischen Arbeiten in diesem die Mündungsstrecke des Stromes umfassenden Abschnitt, sowie auch die Beaufsichtigung des Schifffahrtendienstes besorgte bis zum Kriegsbeginn die Europäische Donaukommission.

Die Schifffahrt hatte beim Zusammentreten dieser Kommission im Jahre 1856, namentlich im Donaudelta mit vielen und großen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Die Tiefe der Mündungen betrug zu jener Zeit im Kilijaarm 1·32 m. im Sulinaarm 2·44 m und im St. Georgsarm 2·13 m.

Für die Schifffahrt kam infolge der größeren Tiefe hauptsächlich der Sulinaarm in Betracht, doch kamen auch hier hauptsächlich im Herbste so kleine Wasserstände vor, daß der Schifffahrt bedeutende Schwierigkeiten erwuchsen.

Bis zum Jahre 1865 gelang es, im Sulinaarm durch Baggerung eine Tiefe von 3·96 m zu erreichen. Vom Jahre 1880 bis 1886 betrug die Tiefe 4·57 m und vergrößerte sich im Jahre 1887 auf 5·18 bis 6·40 m. Gegenwärtig wächst dieselbe bei Hochwasser auf 7·30 m.

Im Jahre 1865 verkehrten von Braila abwärts nur Schiffe bis zu 500 t, während jetzt Schiffe von über 4200 t Tragvermögen in Verwendung standen.

Schiffe von über 7 m Tauchtiefe, oder bis auf dieses Maß reichender Ladefähigkeit, nehmen in Braila, Galaz oder im Sulinaarm nur einen Teil ihrer Ladung auf; den fehlenden Teil ergänzen sie auf offener See aus eigens diesem Zwecke dienenden Schiffen.

Strom-Regulierung in den einzelnen Teilstrecken.

In den letzten Jahrzehnten ist für die Regulierung der Donau viel geschehen und hat dieselbe auch bedeutende Kosten erfordert.

Der Umstand, als der Strom mehrere Staaten durchfließt, ein ungleiches Gefälle und verschiedene Wassermengen führt, macht es begreiflich, daß die erforderlichen Arbeiten nicht einheitlich geleitet und durchgeführt werden konnten, wodurch verschiedenartige Baupläne und Bauweisen zur Ausführung kamen, welche die Verfassung des Stromes häufig ungünstig beeinflussten.

In Bayern sind als Normalbreite der Regulierungswerke von Regensburg bis Passau 175 m und von da bis zur österreichischen Grenze 230 m angenommen. Die meist aus Stein hergestellten Leitwerke haben eine Kronenbreite von 1·50 m und eine vom Flußgrunde bis zur Niederwasserhöhe reichende feste Steinunterlage. Sie sind bis zur Höhe des Mittelwassers angelegt und besitzen eine unter 1:1·5 geneigte Pflasterung.

In Österreich wurden als Normalprofile von der Grenze bei Wien 350 m und von da bis Ungarn 380 m angenommen. Der 13·3 km lange Durchstich bei Wien hat bei gewöhnlichem Wasserstande eine Breite von 285 m. Dessen Hochwasserbett ist 475 m breit, so daß sich eine Gesamtbreite von 760 m ergibt.

In Ungarn ist der Wasserbau einheitlich geregelt und, die Kataraktenstrecke ausgenommen, einem Fachministerium unterstellt. Die Normalbreite beträgt von der ungarischen Grenze bei Dévény bis Pozsony 300 m, von diesem Orte bis zur Raabmündung bei Gönyő von 320 m ansteigend bis 400 m, von Gönyő bis zur Waagmündung bei Komárom 450 m; bis Ujvidék (Neusatz) sind im allgemeinen 450 bis 500 m, bis zur Savemündung 600 m und von da bis oberhalb der Kataraktenstrecke 700 m angenommen.

Wichtige Arbeiten wurden auf dem verwilderten Stromabschnitte zwischen Dévény bis oberhalb Gönyő ausgeführt. Die auf der mittleren ungarischen Donaustrecke ausgeführten Werke werden wegen Steinmangel und weil es die dortige Strömung zuläßt, als Faschinenbauten und aus mit Erde gefüllten Korbzylindern, die mit Steinen beschwert werden, hergestellt.

Die größten und mühsamsten Arbeiten sind in der Kataraktenstrecke, namentlich aber am Eisernen Tor geleistet worden.

Schon in den Jahren 1834, 1856 und 1857 wurden dort Fels-sprengungen, allerdings mit geringem Erfolge, durchgeführt.

1834 bis 1837 wurde auf dem linken Stromufer die Széchenyi-straße erbaut, die für den Verkehr einigen Ersatz bieten sollte.

Auf dem Berliner Kongreß 1878 wurde auch die Regulierung des Eisernen Tores beschlossen und Österreich-Ungarn die auszuführenden Arbeiten überwiesen, mit dem Rechte, bis zur völligen Tilgung der Baukosten eine Abgabe von allen den Kanal durch-fahrenden Schiffen einzuheben. Durch einen Vertrag zwischen den beiden Staaten der Monarchie übernahm Ungarn allein die Regu-lierungsarbeiten, die 1890 bis 1898 zur Durchführung gelangten.

Die Strecke Ulm bis Passau.

Nach den Ausführungen des kgl. bayerischen Baurates, Ingenieurs Herrn Arthur Wiedenmann, läßt sich die oberste Strecke der bayeri-schen Donau von Ulm bis Kelheim niemals in einen Großschiffahrts-weg umgestalten, außer man greift zu Wehranlagen oder zu einem Seitenkanal mit Schleusen.

Das Projekt eines Seitenkanals für diese Strecke wurde seiner-zeit vom gegenwärtigen Herrn Ministerialrat Faber für den bayeri-schen Kanalverein ausgearbeitet und bei 170 km Kanallänge die Kosten auf 83 Millionen Mark beziffert.

Wegen des Anschwellens aller Preise dürften die derzeitigen Kosten etwa auf 100 Millionen Mark veranschlagt werden.

Bezüglich der Strecke Kelheim—Regensburg—Passau steht die Entscheidung noch aus, ob man auch hier ein künstliches Gerinne an-wenden muß, oder ob man den offenen Fluß in einen Großschiffahrts-weg verwandeln kann.

Endgültige Projekte für die Regulierung der bayerischen Donau auf die Tiefe von 2 m sind noch nicht aufgestellt. Der gegenwärtige Zustand der Flußrinne genügt zwar dem dermaligen Wasserverkehr, aber als Großschiffahrtsweg kann diese Donaustrecke einstweilen noch keineswegs angesehen werden.

In den bayerischen Kiesstrecken sowie in der felsigen Kachlet-strecke ist durch Anlage von Leitwerken unter Beibehaltung der Mittelwassernormalbreiten eine Tiefe von 1.4 m unter dem kleinsten Schiffswasserstand erreicht worden. Sollte eine größere Tiefe des

Flußprofils als 1·8 m beansprucht werden, so müßte man zu einer Kanalisierung oder zu Wehranlagen übergehen.

In einem Kanalvereinsvortrag hat Baurat Wiedenmann vorgeschlagen, wie man durch Zerteilung der ganzen Kachletstrecke in eine Reihe von flachen Becken und dazwischenliegenden schmälere aber lebhaft strömenden Kanälen eine Schifffahrtsstraße von etwa 2 m Tiefe bei kleinstem Schifffahrtswasserstand schaffen könnte ohne Zuhilfenahme von Wehren oder Seitenkanälen mit Schleusen.

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 Regulierung auf 1·80 m Tiefe für den Kilometer schätzungsweise durchschnittlich eine Viertelmillion Mark beanspruchen, demnach für die etwa 200 km lange Kiesstrecke von Kelheim bis zur österreichischen Grenze einen 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.

Die Gesamtkosten, die der bayerische Staat im Interesse der Schifffahrt auf der Donau von Ulm bis zur Landesgrenze — einschließlich Dämme und Meliorationen — bis zum Jahre 1916 verausgab, sind auf 25 Millionen Mark zu schätzen. Die Baukosten des neuen staatlichen Hafens in Regensburg betragen 3 Millionen Mark.

Die Strecke Passau bis Dévény (Theben). *)

Die Regulierung der oberösterreichischen Donau obliegt der staatlichen Wasserbauverwaltung, jene der niederösterreichischen Teilstrecke der niederösterreichischen Donau-Regulierungskommission.

Einschneidende systemgemäße Arbeiten kamen erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zur Durchführung. Diese Arbeiten, die als Mittelwasserregulierungen bezeichnet werden, hatten

*) Die hier angeführten Daten entstammen hauptsächlich dem Spezialbericht des Herrn Ministerialrates Rudolf Reich, Direktor der niederösterreichischen Donauregulierung.

vor allem die Aufgabe, ein einheitliches Strombett zu schaffen, um der Schifffahrt eine gesicherte Fahrwasserrinne und stabile Anlandeplätze zu bieten.

In Oberösterreich wurde durch diese Mittelwasserregulierung der Verwilderung des Strombettes in den Strecken Aschach—Ottensheim—Wilhering und Linz—Ardagger—Dornach begegnet, die ehemals gefürchtete Stromschnelle bei Struden ist beseitigt worden. Die ungünstigen Stromverhältnisse bei Engelhartzell, Aschach, Brandstatt, Goldwörth, Ottensheim, Linz und Mauthausen sind wesentlich verbessert worden.

In Niederösterreich begann die Mittelwasserregulierung bei Wien mit dem in den Jahren 1870 bis 1875 erbauten sogenannten „Wiener Durchstich“, wodurch der Verwilderung des Strombettes begegnet, den Hochwässern ein rascher Ablauf gesichert und durch Dämme sowohl Wien wie auch das Marchfeld vor Überschwemmungen geschützt wurde. Ein besonderer Erfolg dieser Regulierungsarbeiten war, daß sich die früher sehr ungünstigen Eisabflußverhältnisse wesentlich gebessert haben. Seit dem Winter 1893/94 ist in Niederösterreich ein Festsetzen des Eises nicht mehr eingetreten und kamen Eisstöße nur vor, wenn in Ungarn ein Stillstand des Treibeises erfolgte und der Eisstoß dann allmählich in die niederösterreichische Strecke vorbaute.

Durch die Mittelwasserregulierung konnte den Bedürfnissen der Großschifffahrt nicht vollkommen entsprochen werden. Im Mittelwasserbett bildeten sich Geschiebeablagerungen, die bei Eintritt von Niederwasserständen der Schifffahrt mehrfache Schwierigkeiten 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 geleichtert werden mußte.

Zur Behebung dieser Übelstände wurde daher zu Ende des 19. Jahrhunderts mit der sogenannten Niederwasserregulierung begonnen.

Den Forderungen der Schifffahrtsgesellschaften entsprechend, sollte eine Mindestwassertiefe von 2·1 m auch während des niedrigsten Schiffwasserstandes erreicht werden, die nicht nur im Talweg selbst, sondern auch auf eine Flußbreite von mindestens 150 m anzustreben war.

Auf Grund einer Studie des k. k. hydrographischen Zentralbureaus in Wien entsprechen dem oben erwähnten Wasserstand, der seither in Österreich als „Niederwasser“ bezeichnet wird, die Pegelstände Engelhartszell (— 10), Linz (— 160), Spitz (— 73), Wien-Reichsbrücke (— 170).

In Oberösterreich sind in den letzten Dezennien Regulierungen des Stromes auf Niederwasser, insbesondere bei Wallsee-Eichereck mit bestem Erfolge zur Ausführung gekommen. Die angestrebte Fahrwassertiefe von 2·1 m bei niedrigstem Schiffswasserstand wird in den mit beweglichem Untergrund eingebetteten Abschnitten des Stromlaufes in kurzer Zeit überall erreicht sein.

Geringere Fahrwassertiefen sind aber noch in den oberösterreichischen Kataraktstrecken, u. zw. im Aschacher- und Brandstätter Kachlet sowie im Struden, wo bei niederstem Schiffswasserstand nur Fahrwassertiefen von 1·25 m, bzw. von 1·36 m zur Verfügung stehen, so daß der Verkehr dann nur mit geleichterten Fahrzeugen möglich ist.

Maßnahmen zur Schaffung der normalen Fahrwassertiefe sind bisher noch nicht geplant und ist auch die Frage noch nicht untersucht, ob die weitere Vergrößerung der Fahrwassertiefe durch die bisherigen Mittel (Sprengungen und Einengungsarbeiten) zu erreichen ist, oder der Bau von Staustufen in Aussicht genommen werden sollte.

Nach Ausführungen des Herrn Direktors Suppan wäre es für die Schifffahrt im Struden vorteilhaft, die Befahrung dieser Stromschnelle dadurch zu erleichtern, daß man den neben ihr laufenden Seitenarm, Hößgang, durch einen Gegenzugkanal mit Kammerschleusen benutzbar macht, wodurch eine doppelte Fahrstraße geschaffen und die lästige zeitweilige Strudensperre wegfallen würde.

In Niederösterreich sind bisher 63 km der Gesamtstrecke mit Niedrigwasserbauten ausgestattet worden. Die Resultate dieser bisher durchgeführten Niederwasserregulierung können dahin zusammengefaßt werden, daß die angestrebte Mindestwassertiefe von 2 m unter dem früher charakterisierten Niedrigwasser mit Ausnahme einiger weniger Stellen, die noch im Ausbau stehen, durchgehends erreicht worden ist.

Mit Ausnahme der bereits erwähnten Kataraktenstrecken bei Aschach und Brandstatt, sowie des Strudens, sind an der österreichi-

schen Donau nur mehr 14 Stellen zu verzeichnen, an welchen die angestrebte Minimaltiefe noch nicht ganz erreicht ist.

Unter diesen Furten sind Hundsgries — Stromkilometer 222, mit 115 cm — dann Ebersdorf — Stromkilometer 111·5, mit 80 cm — und Muckendorf — Stromkilometer 27·5, mit 110 cm — alle oberhalb Wien, als Stromschnellen zu bezeichnen, die bei Niederwasserständen noch unzureichende Fahrwassertiefen aufweisen.

Die für die Förderung der Donauschifffahrt gemachten Auslagen einschließlich der Hafenanlagen, jedoch ausschließlich der bedeutenden Beträge für die Hochwasserschutzanlagen beziffern sich:

Bis zum Jahre 1869, d. h. vor Durchführung systemmäßiger Regulierungen auf	16·6 Millionen Kronen
Für Regulierungsarbeiten und Hafenanlagen in der oberösterreichischen Strecke, einschließlich Erhaltung, ab 1870 auf	16·0 „ „
Für analoge Arbeiten in der niederösterreichischen Strecke ab 1870 auf . . .	138·2 „ „
Zusammen . . .	<u>170·8 Millionen Kronen</u>

Von dieser Gesamtsumme entfallen 58·4 Millionen Kronen auf die Regulierung der Donau bei Wien (Wiener Durchstich) und 24·3 Millionen Kronen auf die Hafenanlagen. Der restierende Betrag 88·1 Millionen stellt immerhin noch eine namhafte Summe dar, der für 1 km Flußlänge den relativ hohen Kostenbetrag von über 250.000 K ergibt.

Bezüglich Fertigstellung der noch zu bewältigenden Donau-Regulierungsarbeiten in Österreich ist nachstehendes zu erwähnen.

In Oberösterreich werden die Arbeiten nicht auf Grund gesetzlich festgestellter, längere Zeiträume umfassender Programme, sondern auf Grund von der Entwicklung des Flusses und den jeweiligen Bedürfnissen entsprechenden fallweisen Projektgenehmigungen nach Maßgabe der in den Staatsvoranschlägen vorgesehenen Jahresdotations bewirkt, deren durchschnittliche Höhe rund 450.000 K beträgt.

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 Fahrrinne in Niederösterreich bewirkt werden können, bezw. das angestrebte Regulierungsziel erreicht werden wird. Infolge des Krieges müßte die gegenwärtige Bauperiode mit dem Teilbetrag der bereits gesetzlich bestimmten Kredite um einige Jahre verlängert werden.

Die Strecke Dévény bis Orsova-Verciorova*).

Abschnitt Dévény-Gönyő.

Die Regulierungsarbeiten in diesem Abschnitt wurden im Jahre 1885 begonnen und im Jahre 1896 fertiggestellt. Ihr Zweck war die Herstellung eines einheitlichen, die unschädliche Abfuhr von Hochwässern sichernden Mittelwasserbettes, die Erzielung einer genügenden Schifffahrtstiefe und die Sicherung vor den durch Aufstauungen bei Eisabgängen hervorgerufenen Schäden.

In jenen Stromstrecken, in welchen die Linienführung der Mittelwasserwerke der Natur des Stromes entsprechend war, können die erzielten Resultate auch hinsichtlich der Schifffahrtsverhältnisse als recht befriedigend bezeichnet werden.

Weniger günstig sind die Ergebnisse in jenen Flußabschnitten, in welchen die Linienführung der Werke eine übermäßige Streckung des neuen Strombettes ergab, innerhalb dessen das Niederwasser von einem Ufer zum anderen pendelte und namentlich nach rasch abfallenden, stark geschiebeführenden Anschwellungen bis 16 dm seichte Furten hervorrief, während an den übrigen Stellen des Stromes noch eine Tiefe von über 30 dm vorhanden war.

Zur Behebung letztangeführter Erscheinungen wird seit 1900 an der oberen Donau eine Niedrigwasserregulierung durchgeführt. Diese ist in der von Dévény bis Gönyő reichenden 90 km langen Strecke bereits zum größten Teile vollendet, in weiteren 17 km steht

*) Dieser Abschnitt wurde in Anlehnung an das Werk des Herrn Ministerialrates Eugen von Kvassay „Die ungarische Donau“ und den Bericht des Herrn Ingenieurs Eduard Fock in der Donaukonferenz „Die ungarische Donau und die allgemeinen Schifffahrtsverhältnisse des Donaustromes“ verfaßt.

sie noch in Ausführung und wurde ihre Vollendung bloß durch den Krieg verzögert.

Nach Vollendung der Regulierung für Niedrigwasser auf dieser Strecke ist zu hoffen, daß es gelingen wird, die für die Großschiffahrt derzeit geforderte minimale Tiefe von 2 m, selbst bei den in der Schifffahrtszeit auftretenden kleinsten Wasserständen zu erreichen.

Um bis zur Fertigstellung der Niederwasserregulierung die nötige Wassertiefe für die Schifffahrt zu sichern, wurde im Herbst 1915 ein eigens konstruierter Bagger in Gebrauch genommen, um die Tiefe der bei jäh fallendem Wasser auftretenden Furten zu vergrößern und eine 25 bis 50 m breite Fahrrinne zu schaffen. Das gebaggerte Material wird mittels Rinnen seitlich in das Strombett geschüttet.

Abschnitt Gönyő—Ómoldova.

In diesem Abschnitte wurden bereits in den Jahren 1820 und 1821 zwischen Paks und der Draumündung vier große Flußkrümmungen durchstoßen, daher der Lauf des Stromes um 96 km gekürzt; in neuerer Zeit wurden weitere sieben Durchstiche ausgeführt, die den Strom um weitere 30 km abkürzten. Flußbett und Ufer bestehen in der angeführten Strecke zumeist aus Sand und Schlamm, was die stellenweise 16 bis 20 m tiefen Auskolkungen im Flußbette, große, in stetiger und rascher Veränderung begriffene Krümmungen, daher auch die überaus kostspielige Sicherung der brüchigen Ufer zur Folge hat.

Mit den Regulierungsarbeiten des Abschnittes Gönyő—Ómoldova begann man im Jahre 1895 von Budapest abwärts und sind diese gegenwärtig bis zur Tisza (Theiß-) Mündung vorgeschritten.

Unterhalb der Tiszamündung und von Belgrad abwärts wurden keine systematischen Arbeiten durchgeführt und nur vereinzelte Absperrungen von Nebenarmen sowie stellenweise Ufersicherungen vorgenommen. Diese Arbeiten beschränkten sich bloß auf das ungarische Ufer, da, infolge Widerstandes seitens Serbiens, am rechten Ufer jede Tätigkeit ausgeschlossen war. Der Zustand des Stromes in dieser Strecke ist aber derartig, daß für die Schifffahrt kein Nachteil erwuchs.

Der Abschnitt Ómoldova bis Orsova-Verciorova.

In dieser Kataraktenstrecke bestanden bis zur Durchführung der von Ungarn in den Jahren 1890 bis 1898 durchgeführten Regulierungsarbeiten sehr schwierige Schifffahrtsverhältnisse, die den Schiffsverkehr bei kleinen Wasserständen gefahrvoll gestalteten, mitunter auch zur Einstellung der Schifffahrt führten.

Im Sinne des ausgeführten Regulierungsprojektes das die Aussprenzung einer 60 m breiten Flußrinne längs der oberen Kataraktenstrecke und die Herstellung eines 80 m breiten Kanals im Eisernen Tor zum Gegenstande hatte, sollte im Wege des zu erzielenden Gefällsausgleiches beim Nullwasserstand am Pegel von Orsova eine Wassertiefe von 2 m in der oberen Strecke, eine solche von 3 m im Eisernen Torkanale erreicht werden.

Die bezüglichlichen Erwartungen erfüllten sich jedoch nicht ganz, vielmehr ist erst bei einem Wasserstande von 1·0 m am Pegel von Orsova in der oberen Kataraktenstrecke Drenkova—Orsova eine durchgängige Fahrtiefe von nur 1·6 m, im Eisernen Torkanal unterhalb Orsova eine solche von 2·0 m vorhanden. Nach der in Aussicht genommenen Beseitigung der in den ausgesprengten Künetten infolge ungleichmäßiger Gefällsgestaltung zutage getretenen Felsriffe wird in dem oberen Abschnitte eine durchgängige Fahrtiefe von 2·0 m, im Eisernen Torkanale eine solche von 2·6 m bei + 100 cm Pegel Orsova vorhanden sein.

Aber auch der jetzige, seit Vollendung der Regulierungsarbeiten im Jahre 1900 erreichte Zustand bedeutet gegenüber dem früheren eine sehr bedeutende Verbesserung, da die Schifffahrt für größere Fahrzeuge mit 15 cm Tauchtiefe während des größten Teiles, in einzelnen Jahren während der ganzen Schifffahrtsperiode befahrbar blieb.

Nach Vollendung der früher erwähnten Ergänzungsarbeiten werden hingegen auf 2·0 m Tauchtiefe belastete Schiffe bei dem Umstande, daß das Niedrigwasser erfahrungsgemäß nur ganz ausnahmsweise in einzelnen Jahren im Dezember und Jänner — außerhalb der eigentlichen Schifffahrtsperiode — unter den Pegelstand + 100 Orsova sinkt, überhaupt keine Unterbrechung der Verkehrsmöglichkeit eintreten.

Die in der Kataraktenstrecke zur Durchführung gelangten Regulierungsarbeiten wurden erschöpfend bei den Schiffahrtshindernissen besprochen.

Für die Regulierung der Donau wurden seitens Ungarns in der Zeit vom Jahre 1867 bis 1915 insgesamt 185 Millionen Kronen verwendet. Von diesem Betrage entfielen auf

die Strecke Dévény—Gönyő	40	Millionen	Kronen,
„ „ Gönyő—Ómoldova	100	„	„
„ „ Ómoldova—Eisernes Tor	45	„	„

Da sowohl seitens einzelner Städte und Gemeinden, als auch von Eisenbahnverwaltungen und Wassergenossenschaften, sowie seitens des Staates vor dem 1867er Ausgleich für Regulierungen mehr als 65 Millionen Kronen verausgabt worden sind, so betragen die Gesamtauslagen Ungarns für die an dem Strome vorgenommenen Regulierungszwecke mehr als 250 Millionen Kronen.

Die Strecke Verciorova bis Braila.

In diesem Abschnitt wurde bisher von einer systematischen Regulierung, hauptsächlich wegen Mächtigkeit des Stromes Abstand genommen und man begnügte sich, die erforderliche Fahrwassertiefe in den zeitweiligen Furten durch Baggerung herzustellen.

Laut amtlichen rumänischen Angaben vom Jahre 1910 betrug der Anschaffungswert der für die Räumung der Schiffahrtshindernisse nötigen Einrichtungen 8 Millionen Franken und beansprucht deren Erhaltung jährlich 400.000 Franken.

Gegenüber den übrigen Uferstaaten hat Rumänien für Regulierungen des Stromes wenig verausgabt.

Wenn aber die ungemein großen, tiefliegenden Gebiete und sumpfigen Landesteile, die bis jetzt insbesondere am linken Ufer, den Schädigungen der Wässer schutzlos ausgesetzt sind, der Kultur und Landwirtschaft erschlossen werden sollen, so wird dies ganz gewaltige Summen in Anspruch nehmen.

Bulgarien verausgabte für die Herstellung der in den einzelnen Donaustädten erbauten Kaimauern schätzungsweise einen Betrag von 6 Millionen Franken.

Die Strecke Braila bis Sulina.

Eingehende technische Studien ergaben, daß die Wassermenge im Jahre 1857 im Kilijaarm 63%, im Sulinaarm 7% und im St. Georgsarm 30% der gesamten Wasserführung des Stromes betrug.

Trotz des geringen Wasserreichtums des Sulinaarmes, hauptsächlich aber wegen seiner geringeren Lauflänge und der noch vorhandenen Reste früherer Arbeiten entschloß sich die Europäische Donaukommission zur Regulierung desselben.

Im Jahre 1858 wurde mit den Arbeiten begonnen und bereits 1861 war der Sulinaarm mit einer Tiefe von 5 m in brauchbarem Zustande. In den späteren Jahren wurde die Tiefe erst auf 6 m, dann auf 7·3 m gebracht und durch ununterbrochene Baggerungen auch in diesem Ausmaße erhalten.

Weiters wurden die die Mündung des Sulinaarmes versperrenden Sandbänke beseitigt und, zur Verhinderung weiterer Versandung, zwei Schutzdämme in das Meer hineingebaut. Durch Durchschneidung von 27 Flußkrümmungen wurde der Fahrweg um 22 km verkürzt.

Außerdem wurden Leuchttürme in Sulina und St. Georg gebaut, Bojen und Signale an der Mündung und auf der Stromstrecke, Kaianlagen, Verwaltungsgebäude und Krankenhäuser.

Seit dem Jahre 1898 war man bestrebt, die große Krümmung bei Tultscha, eine ständige Gefahr der Schifffahrt, auszuschalten.

Zurzeit kann der Sulinaarm eher als ein 120 m breiter künstlicher Kanal, als ein Fluß angesehen werden, dessen Ufer der ganzen Länge nach gesichert sind; wo die Breite 120 m übersteigt, ist das Flußbett durch Leitwerke und Bühnen auf die entsprechende Breite eingeschränkt.

Weil mit Kriegsausbruch die Baggerungen und sonstigen Arbeiten nicht im nötigen Maße zur Ausführung gelangen konnten, bzw. ganz eingestellt werden mußten, ist, laut eingelangter Mitteilungen, der Sulinaarm und dessen Mündung einer gesteigerten Verschüttung ausgesetzt.

Seitens der Europäischen Donaukommission wurden vom Jahre 1857 bis 1911 für die Arbeiten und Dämme im Sulinaarm und im Strome selbst 1,207.500 m³ Stein und 108.831 m³ Faschinen verwendet.

Zur Erhaltung des Kanals an der Mündung, sowie auch im Strome und zur Herstellung der Durchstiche wurde in gleichem Zeitraume 37,524.510 m³ Baggerung geleistet.

Die für diese Arbeiten verausgabte Summe belief sich auf 47,767.448·29 Franken.

Hiezu kommt noch die für Vorstudien bezüglich der Auswahl der Mündung, Errichtung der Schiffswerfte in Tultscha, den technischen Dienst, den Bau und die Erhaltung des Direktionsgebäudes in Sulina verausgabter Betrag von 6,423.823·37 Franken, so daß der Gesamtaufwand seitens der Europäischen Donaukommission vom Jahre 1857 bis 1911 54,191.271·66 Franken betrug.

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse der Regulierungen und der noch für die Ausgestaltung der Donau als Großschiffahrtsstraße notwendigen Arbeiten.

Die allgemeinen Berichte über den ganzen Strom und die Berichte der Spezialreferenten ergeben, daß die bisherigen Regulierungskosten der Donau in Bayern 25,000.000 Mark, in Österreich 170,800.000 K (von dieser Summe entfielen für den Wiener Durchstich 54·4 Millionen, für Hafengebäuden 24·3 Millionen K) und in Ungarn 250,000.000 K betragen haben.

Aus den angeführten Referaten geht weiters hervor, daß die Donau von ihrer Mündung aufwärts bis Braila selbst für Seeschiffe befahrbar ist, von diesem Orte aufwärts bis Sip keinerlei Schwierigkeiten bestehen und nur bei außergewöhnlich kleinen Wasserständen die wenigen vorhandenen Untiefen für tiefer als 2 m tauchende Fahrzeuge leicht durch Baggerungen behoben werden können.

Die ungarische Kataraktenstrecke zwischen Ómoldova und Sip hingegen erfordert zur Beseitigung der im Strombette befindlichen Felsbänke und Riffe weiterer Korrekturen und Regulierungsarbeiten um die angestrebte Fahrtiefe von 2 m sicher zu erreichen.

Im Interesse einer zweckmäßigen Bergfahrt, der eine 2·4 m übersteigende Stromgeschwindigkeit nicht mehr erwünscht sein kann, wird für den eisernen Torkanal wohl eine Lösung gefunden werden müssen, um die in diesem Kanal nahezu 5 m erreichende Geschwindigkeit auszuschalten. Es wird kaum mehr zu umgehen sein, daß hier durch eine Schleusenanlage die Schiffahrtsverhältnisse verbessert

werden. Man vermied zwar seinerzeit eine Lösung des Eisernen Tores als Schleusenkanal, trotzdem sich namhafte Fachleute für eine solche erklärten. Die bisherigen Ergebnisse des Weltkrieges lassen aber mit Berechtigung der Hoffnung Raum geben, daß in der ungarisch-serbischen Grenzstrecke der Ausbau der noch erforderlichen Regulierungswerke bereitwillig an Ungarn überwiesen wird.

Auf der weiteren Strecke der ungarischen Donau von Ómoldova aufwärts bis Dévény und in der anschließenden Teilstrecke der österreichischen Donau bis unterhalb Struden verbesserten sich in den letzten Jahren die Schiffsverkehrsverhältnisse wesentlich, so daß dieser Abschnitt bei stellenweiser Nachbaggerung schon jetzt den Anforderungen der Großschiffahrt entspricht. Speziell sind die Resultate der bisher in Niederösterreich durchgeführten Niederwasserregulierung durchaus günstig, weil mit Ausnahme weniger noch im Ausbau befindlicher Stellen die angestrebte Mindesttiefe von 2 m überall erreicht worden ist.

Hingegen bedürfen die Stromverhältnisse in Teilen der oberösterreichischen Donau wie im Struden und bei Grein, namentlich aber in Aschach-Brandstätter Kachlet noch dringend bedeutender Regulierungsarbeiten, um den erforderlichen schiffbaren Tiefgang von mindestens 2 m zu erreichen.

Ähnlich wie in Oberösterreich sind die Verhältnisse auf der bayerischen Donau, wo bei kleinstem Schiffsverkehrswasser die Fahrzeuge bis Regensburg nur mit einer Tauchung von 1·4 m verkehren können.

Bezüglich der verschiedenen Wasserstandsbezeichnungen herrscht eine ziemlich große Verschiedenheit. So versteht man in Bayern unter Niedrigwasser denjenigen schiffbaren Kleinwasserstand, der den Durchschnitt vieljähriger Sommerwässer bildet und am Vilschhofer Pegel einer Höhe von + 0·1 m, am Passauer Pegel einer Höhe von + 1·0 m entspricht. In Österreich gilt als Niedrigwasser der Wasserstand vom Jahre 1908, der sowohl bezüglich der Höhenlage, als auch der Dauer nach das Kleinwasser von 1911 überholte; in Ungarn wird der Sommerwasserstand vom Jahre 1911 als der niedrigste angenommen. Auf der rumänischen Strecke endlich wird als Niedrigwasser jener Wasserspiegel verstanden, auf welchem die Nullpunkte der Pegel stehen, wiewohl an einzelnen Stellen das niedrigste Wasser unter Null herabsank.

Eine einheitliche Festsetzung der die Schifffahrt betreffenden verschiedenen Wasserstands begriffe wäre wünschenswert.

Um dem in der Donaukonferenz aufgestellten Beschlußantrage im nautisch-technischen Teile, bezüglich eines schiffbaren Tiefganges von 2 m vollends zu entsprechen, bedarf es noch mancher und kostspieliger Arbeiten. Nur sollte man mit dem Beginne und energischen Fortsetzung derselben nicht zögern und es sollte vor allem anderen nur die Durchführung jener Arbeiten ins Auge gefaßt werden, die in absehbarer Zeit — etwa in 8 bis 9 Jahren — zuversichtlich durchführbar und mit den zur Verfügung gestellten Mitteln ausgeführt werden können.

Alle weitergehenden Bestrebungen, wie unter anderem die in jüngster Zeit aufgetauchten Wünsche einer Großschifffahrt für Dreitausend-Tonnenschiffe wären vorerst grundsätzlich auszuschalten.

Künstliche Wasserstraßen.

Bevor die Eisenbahnen erfunden waren, hat sich der Handel wesentlich auf den Wasserstraßen bewegt. Die fortschreitende Entwicklung der Technik, die Hebung des allgemeinen Wohlstandes, die Entwicklung der Industrie und Landwirtschaft waren Ursachen, die Flüsse untereinander zu verbinden, um einen näheren Weg zum Meere zu schaffen. Nur auf diese Weise war es möglich, einen billigen Massentransport zu erzielen und den Güter-austausch nach und von den entfernten Ländern leichter und billiger zu gestalten.

Alle vorgeschrittenen Kulturstaaten haben der Entwicklung ihres Wassernetzes durch den Bau von Kanälen die größte Aufmerksamkeit gewidmet und dafür große Opfer gebracht. Frankreich hat nach der Katastrophe der Jahre 1870/71 eine Milliarde Franks zur Verbesserung seiner Flüsse und zur Erbauung weiterer Kanäle bewilligt, so daß es gegenwärtig ein Netz von über 5000 km an Kanälen und über 12.000 km regulierter und schiffbarer Flüsse besitzt.

Den größten Aufschwung hat die Fluß- und Kanalschifffahrt in den letzten Jahrzehnten in Deutschland genommen, das bereits 1902 über ein reich gegliedertes und leistungsfähiges Wasserstraßengebiet von 11.800 km Längenausdehnung verfügte. Hievon entfielen auf Kanäle 2100, auf kanalisierte Flußläufe 2000 und auf Ströme, Binnenseen und kanalisierte Flüsse 7700 km.

Zu gleicher Zeit besaß Österreich-Ungarn eine schiffbare Länge von 6018 km, von welchen 359 auf Kanäle, 25 auf kanalisierte Flüsse und 5634 auf natürliche Ströme und Flüsse sowie auf Binnenseen kamen.

Aber nicht nur in Frankreich und Deutschland, sondern auch in den übrigen Ländern Europas ist man bestrebt, die vorhandenen Wasserstraßen auszugestalten sowie neue Verbindungen zu schaffen.

Auch bei uns wurde seit einer langen Reihe von Jahren immer wieder darauf verwiesen, daß der Bau von Kanälen für unsere wirtschaftliche Lage eine Notwendigkeit sei. Im Jahre 1901 hat sich die österreichische Regierung unter Ministerpräsident Dr. Ernst von Koerber entschlossen, ein Gesetz für den Bau eines Wasserstraßennetzes im Abgeordnetenhaus einzubringen, das die kaiserliche Sanktion erhielt.

Das österreichische Wasserstraßengesetz.

Die wichtigsten Abschnitte dieses Gesetzes vom 11. Juni 1901, betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flußregulierungen in Österreich, sind:

§ 1.

Der Bau

- a) eines Schiffahrtskanals von der Donau zur Oder,
- b) eines Schiffahrtskanals von der Donau zur Moldau nächst Budweis, nebst der Kanalisierung der Moldau von Budweis nach Prag,

c) eines Schiffahrtskanals vom Donau-Oderkanal zur mittleren Elbe, nebst Kanalisierung der Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř,

d) einer schiffbaren Verbindung vom Donau-Oderkanal zum Stromgebiete der Weichsel und bis zu einer schiffbaren Strecke des Dnjester ist vom Staate auszuführen, wenn das Land, in dem einer der unter a) bis d) genannten Kanäle oder Kanalteile hergestellt werden soll, bezw. eine der oben angeführten zu kanalisierenden Flußstrecken sich befindet, sich verpflichtet, die Zahlung eines jährlichen Betrages zu leisten, der zur Verzinsung und Tilgung eines Achtels jener Obligationen hinreicht, welche zur Herstellung des betreffenden Kanals oder Kanalteles, beziehungsweise zur Kanalisierung der betreffenden Flußstrecke (a bis d) ausgegeben werden.

Zu diesem Zwecke ist das Land berechtigt, die Interessenten heranzuziehen.

Die Beiträge der Länder sind nach Maßgabe der den Staat aus diesem Anlasse treffenden Zahlungen zu leisten und haben aufzuhören, wenn die Einnahmen des betreffenden Kanals nach Abzug der

Erhaltungs- und Betriebskosten den zur Verzinsung und Tilgung des Nominal-Anlagekapitals dieses Kanals erforderlichen Betrag durch zwei aufeinander folgende Jahre überschritten haben.

§ 4.

Die Verwaltung der nach § 1 dieses Gesetzes herzustellenden Wasserstraßen, sowie die Festsetzung und Einhebung der Abgaben und Gebühren für die Benützung derselben und der dazu gehörigen Anlagen erfolgt durch den Staat.

Bei der Feststellung dieser Abgaben und Gebühren ist auf den ausgiebigsten Schutz der gesamten heimischen Produktion, insbesondere durch entsprechende tarifarische Maßregeln, vollste Rücksicht zu nehmen.

§ 5.

Behufs Sicherstellung der Regulierung derjenigen Flüsse in Böhmen, Mähren, Schlesien, Galizien, Nieder- und Oberösterreich, welche mit den im § 1 genannten Kanälen, kanalisierten und in Kanalisierung begriffenen Flüssen ein einheitliches Gewässernetz bilden und, sei es wegen der Zufuhr von Wasser, sei es mit Rücksicht auf die Geschiebebewegung, für die in Betracht kommenden Wasserstraßen besondere Bedeutung besitzen, sind die Verhandlungen mit den beteiligten Königreichen und Ländern sofort einzuleiten, wobei für die finanziellen Leistungen der Königreiche und Länder die bei solchen Maßnahmen bisher üblichen Gesichtspunkte Anwendung zu finden haben. Die Regulierung dieser Flüsse muß spätestens gleichzeitig mit dem Bau der Kanäle (§ 6, Absatz 1) in Angriff genommen werden.

§ 6.

Der Bau der im § 1 bezeichneten Wasserstraßen, hinsichtlich welcher seitens der Vertretungen der betreffenden Länder zustimmende Beschlüsse im Sinne des § 1 gefaßt worden sind, hat längstens im Jahre 1904 zu beginnen.

Die erforderlichen Vorarbeiten sind derart rechtzeitig durchzuführen, daß dieser Zeitpunkt eingehalten und der Bau längstens binnen 20 Jahren vollendet werden kann.

§ 8.

Die Kosten der Herstellung der im § 1 bezeichneten Wasserstraßen und der nach § 5, Absatz 1, durchzuführenden Flußregulierungen sind erforderlichenfalls, soweit diese Kosten nicht durch die Leistungen der Länder oder sonstiger Interessenten, bezw. aus dem Meliorationsfonde gedeckt wurden, durch eine mit höchstens 5% steuerfrei zu verzinsende, auf Kronenwährung lautende, in 90 Jahren zu tilgende Anleihe zu beschaffen.

Die Regierung wird ermächtigt, von dieser Anleihe in der Bauperiode 1904 bis 1912 einen Maximalbetrag von 250 Millionen Kronen Nominale auszugeben. Der hieraus erzielte Erlös darf nur zur Deckung der Herstellungskosten der im § 1 bezeichneten Wasserstraßen und der im § 5, Absatz 1, vorgesehenen Regulierungen verwendet werden.

Von dem Anlehens Erlöse ist ein Betrag im Höchstausmaße von 75,000.000 K für die erwähnten Regulierungen zu widmen.

§ 9.

Die Deckung des nach dem Jahre 1912 sich ergebenden Erfordernisses ist rechtzeitig durch ein besonderes Gesetz sicherzustellen.

Im Jahre 1911 wurde seitens der österreichischen Regierung der Entwurf eines Gesetzes eingebracht, mit welchem ergänzende Bestimmungen zum Wasserstraßengesetz vom 11. Juni 1901 getroffen wurden. Nach dieser Novelle wurde der frühere Anlehensbetrag um weitere 193 Millionen Kronen erhöht und jene Arbeiten festgesetzt, die in den Jahren 1913 bis 1927 zur Ausführung gelangen sollten.

Gesamtlänge der geplanten österreichischen Wasserstraßen.

Das zu schaffende Verkehrsnetz war im ganzen auf 1479·90 km Länge, u. zw. auf 1144·90 km Kanalhauptlinien und 335 km zu kanalisierende Flußstrecken veranschlagt.

Schiffahrtskanäle:

	km
Donau-Oderkanal	270·75
Donau-Moldaukanal von Korneuburg bis Budweis .	198·15
Mährisch-Böhmischer Kanal von Prerau, vom Oder- kanal abzweigend, bis Pardubitz an der Elbe	196·00
Oder-Weichsel-Dnjesterkanal	480·00
Zusammen . . .	<u>1144·90</u>

Flußkanalisierungen:

	km
Moldau von Budweis bis Prag	185·00
Elbe ab Pardubitz	150·00
Zusammen . . .	<u>335·00</u>

Höhe der Wasserscheiden, Gesamtgefälle.

Eine vergleichende Darstellung der Längenschnitte der im § 1 des österreichischen Wasserstraßengesetzes unter a) bis c) angeführten Kanallinien, sowie eines Projektes zur Verbindung der Donau von Untermühl bei Linz bis Budweis an der Moldau ist in beiliegender Skizze ersichtlich gemacht.

Zum Vergleiche wurde die Donau-Main-Wasserstraße von Kelheim (zirka 35 km stromaufwärts Regensburg) bis Bamberg, und von hier weiter im Maintale bis Lohr, benützt.

Die Höhe des Donauniedrigwassers bei Kelheim ist 338·50 m über Normal Null (das Niveau des Nullpunktes am Amsterdamer Pegel und liegt 0·49 über dem Nullpunkte des Adriapegels Triest), jene des Normalwasserstandes in der Scheitelhaltung 417·70 m, während die Höhe des durch Nadelwehr gestauten Mainwasserspiegels an der Regnitzmündung unterhalb Bamberg 230·90 m über Normalnull aufweist.

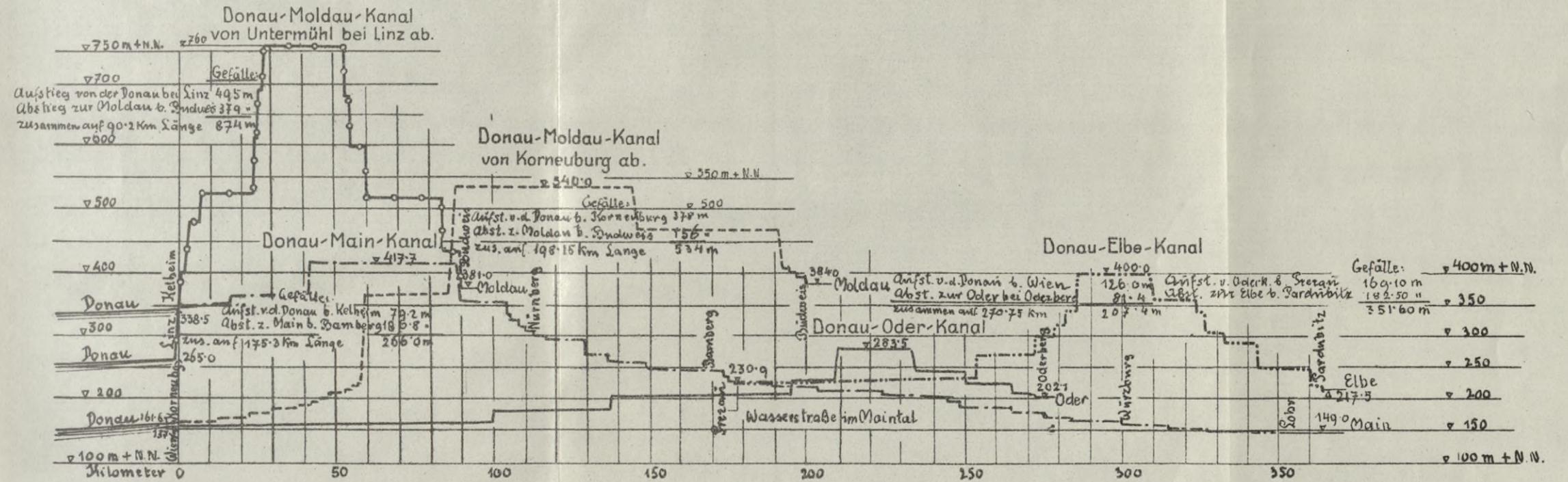
Die Höhe der Scheitelhaltungen beträgt beim:

Donau-Oderkanal 283·50, Donau-Moldaukanal 540·00, Donau-Elbekanal von Prerau bis Pardubitz 400·00 und dem Projekt eines Donau-Moldaukanals 760·00 m.

Das Gefälle dieser Kanallinien weist im Auf- und Abstieg zusammen 207·40, 534·00, 351·60 bzw. 874·00 m auf.

Vergleichende Darstellung der Längenschnitte

der Donau-Main-Wasserstraße von Kelheim über Bamberg bis Lohr,
 des Donau-Moldau-Kanals von Untermühl bei Linz bis Budweis,
 des Donau-Moldau-Kanals von Korneuburg bis Budweis,
 des Donau-Elbe-Kanals von Prerau bis Pardubitz und
 des Donau-Oder-Kanals von Wien bis Oderberg



Diese Skizze entstammt dem Aufsätze „Der Ausbau der bayerischen Schiffahrtswege“
 von Oberbaurat Karl Grünhut. Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst,
 Heft 14 vom Jahre 1916.

Wirtschaftlicher Wert der einzelnen Kanallinien.

Jeder der geplanten österreichischen Kanäle hat seine besondere wirtschaftliche und verkehrspolitische Bedeutung und es ist wohl naheliegend, daß man zunächst mit dem Bau des für das Land wichtigsten beginnen wird.

Vom Standpunkte des Inlandverkehrs und hinsichtlich der Beschaffung billiger Kohle für Wien und Niederösterreich erscheint der Donau-Oderkanal als der wichtigste. Nachdem von diesem auch von Prerau aus der Anschluß an das Elbegebiet über Nordböhmen geplant ist, derselbe überdies durch die noch zu erfolgende Regulierung der preußischen Oderstrecke von Kosel aufwärts an den Oderverkehr und an Berlin, sowie durch Stettin an den Seeverkehr angeschlossen wird, ferner die Abzweigungen an das galizische Stromgebiet nach Polen erhält, so ist es zweifellos, daß mit dieser von Wien ausgehenden Verbindung zuerst begonnen werden wird.

Für den Anschluß Österreich-Ungarns an den Weltverkehr ist die Verbindung der Donau mit der Elbe und dem Welthafen Hamburg besonders vorteilhaft, gleichgiltig, ob diese Verbindung mittelbar durch den Donau-Oderkanal und die obere Elbe, oder unmittelbar von Wien aus zur Moldau bei Budweis erfolgt. Letztere Verbindung wäre wohl erst dann notwendig, wenn die erstgenannte den Verkehrsanforderungen nicht mehr genügen sollte.

Der Donau-Oderkanal.

Dieser beginnt an der Donau bei Wien, folgt im allgemeinen der March und Bečwa, übersetzt in der Scheitelstrecke die Wasserscheide zwischen der Bečwa und der Oder, um in das Odertal zu gelangen und bei Oderberg in einem Hafen zu enden. Ein Anschluß an die Oder ist im Gesetze nicht vorgesehen. Hiezu sind Verhandlungen mit Preußen notwendig, um durch eine Kanalisierung der Oder von Kosel bis zur österreichischen Grenze die Mündung des Kanals in die Oder zu gewinnen.

Die Strecke Wien—Oderberg soll in einer Länge von 270·75 km, im Aufstiege 126 m und im Abstiege 81·4 m Höhen überwinden. Würde der Kanal mittels Schleusen gebaut worden sein, so wären nach einem aus dem Jahre 1894 stammenden Projekte von Hallier und Dietz-

Monnin 47 Kammerschleusen erforderlich gewesen, während er bei Anwendung geneigter Ebenen mit sieben Hebewerken und drei Schleusenanlagen ausgeführt werden konnte.

Die Mündung des Kanals in den Donaustrom ist im Weichbilde Wiens in einen Kanalhafen projektiert. Die Kanallinie soll Floridsdorf, Deutsch-Wagram, Angern, Dürnkrot, Hohenau, Landshut, Göding, Rohatetz, Pisek, Altstadt bei Ungarisch-Hradisch, Napagedl, Hullein, Prerau, Leipnik, Mährisch-Weißkirchen, Barnsdorf, Kune-wald, Groß-Peterswald, Witkowitz, Mährisch-Ostrau, Hruschau be-rühren und bei Oderberg enden. Als Abzweigung wird ein Stichkanal nach Brünn gewünscht.

Die Verbindung von Prerau zur Elbe bei Pardubitz, sowie die Fortsetzung von Oderberg zum Stromgebiete der Weichsel und bis zum Dnjester sind im Gesetze vorgesehen.

Die Hauptaufgabe des Donau-Oderkanals wird die Bewältigung der Kohlenfrachten aus dem mährisch-schlesischen Gebiete bilden.

Diese geben die Grundlage zur Schaffung zahlreicher Industrien längs seines Laufes und sind besonders für die Reichshaupt- und Re-sidenzstadt Wien von großer Bedeutung.

Für Mähren ist der Kanal deshalb wichtig, weil er einen lebhaften Verkehr von Erzen, Bausteinen, Ziegeln, Schafwolle, Holz und Boden-erzeugnissen schaffen wird. Für Galizien ist er durch seinen Anschluß an die Flüsse dieses Landes nicht nur von Wichtigkeit in Bezug auf die Ausfuhr von Getreide, Holz, Kohle und Erdöl, sondern auch durch die Möglichkeit einer kulturellen Hebung dieses weiten Gebiets.

Durch die Herstellung der Verbindung an die Ost- und Nordsee, sowie an das Schwarze Meer werden Länder von so verschiedener Kultur durchzogen, daß sich durch den gegenseitigen Verkehr der-selben ein nach Millionen Tonnen zu rechnender Gütertausch er-geben muß.

Der Donau-Moldaukanal.

Zu den verschiedenen Projekten, die über die Richtung und Länge dieser Kanallinie, ihre Abzweigung von der Donau und ihren Anschluß an die Moldau, ausgearbeitet waren, nahm der Gesetz-entwurf keine Stellung, weil die Entscheidung von der damals noch ausstehenden technischen Lösung wie die großen Höhenunter-

schiede am zweckmäßigsten zu überwinden wären, ferner von verkehrspolitischen und sonstigen Erwägungen abhängig war.

Die Trasse des von Deutsch im Jahre 1878 ausgearbeiteten Projektes beginnt an der Donau oberhalb Korneuburg und trifft die Moldau bei Budweis. Die Kanallinie ist 222 km lang und die Länge der kanalisierten Moldau bis Melnik beträgt 246 km. An der Scheitelsecke mit 551 m Seehöhe liegt eine Haltung von 76 km Länge. Der Plan sollte im Aufstieg zur Moldau 55 Schleusen, die kanalisierte Moldau deren 62 erhalten.

Alle folgenden Kanalbauentwürfe gründen sich im allgemeinen auf diese Trasse; sie überschreiten alle in der Gegend Gmünd—Schwarzenau—Allentsteig die annähernd 530 m hohe Wasserscheiden zwischen der Moldau und der Donau, sowie die östlicher gelegene 580 m hohe Wasserscheide zwischen der Thaya und der Kamp.

Die technische Ausführung der unmittelbaren Verbindung der Donau mit der Elbe würde sich wegen der größeren Höhenunterschiede als beim Donau-Oderkanale, jedenfalls schwieriger als bei diesem gestalten und die Verwendung besonderer technischer Vorkehrungen erfordern.

Der Donau-Moldau-Elbekanal würde, wenn von Prag ab der Großschiffahrtsweg hergestellt sein wird, eine unmittelbare Wasserstraße vom Schwarzen Meere bis zur Nordsee eröffnen und die Schaffung eines großen internationalen Verkehrs ermöglichen. Namentlich Ungarns Getreidehandel aus dem Donau- und Theißgebiete könnte einen großen Nutzen erzielen, wenn der unmittelbare Zugang zur Nordsee erschlossen wird. Auch würden aus Ungarn und den unteren Donauländern jene Getreidesendungen, die jetzt über Rotterdam und Hamburg nach Deutschland gelangen, diese Kanallinie benützen.

Der Oder-Elbekanal.

Diese Kanallinie setzt sich aus dem eigentlichen Kanal, der von Prerau über Hohenstadt, Triebitz nach Pardubitz führen wird, und aus der vom letzteren Orte zu kanalisierender Elbe zusammen.

Die Länge des Kanals wird auf 196 m, der zu überwindende Höhenunterschied auf zirka 183 m veranschlagt. Die zu überwindenden technischen Schwierigkeiten sind also geringer als beim Donau-Moldaukanal.

Die Verkehrsmöglichkeiten dieser Kanallinie sind bedeutende, weil sie durch Gegenden von großer wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit in das mit blühender Industrie und reichen Montanschatzen ausgestattete nördliche Böhmen führen wird.

Der Oder-Weichsel-Dnjesterkanal.

Für diese Wasserstraße kämen zwei Projekte in Betracht. Beiden gemeinsam ist die Abzweigung vom Donau-Oderkanal bei Oderberg und eine Trasse, die im allgemeinen längs des Geleises der Nordbahn bis jenseits der schlesisch-galizischen Landesgrenze verläuft, sodann südlich Oświęcim der über Zator—Skawina nach Podgórze bei Krakau führenden Eisenbahn folgt.

Beim ersten Projekt wird von Podgórze an zunächst die Weichsel bis unterhalb der Wysłokamündung benützt, sodann führt die Kanallinie in östlicher Richtung zum San, diesen Fluß bis nördlich Jaroslau benützend, und weiter im Raume Sądowa Wisznia, um den Dnjester unterhalb der Stryjmündung zu erreichen. Die Benützung des Grenzflusses Weichsel würde die Zustimmung Rußlands bedingt haben. Die Regulierung oder Kanalisierung dieses Flusses müßte durchgeführt werden, weil die Fahrtiefe, selbst in der bereits regulierten Strecke Krakau—Niepolomice, bei Niedrigwasser selten mehr als 0·5 m beträgt.

Das zweite Projekt, dessen Trasse südlich des eben beschriebenen in Aussicht genommen war, umfaßte Pläne, die bis zur Einmündung in den Dnjester durchwegs einen Kanal vorsahen. Diese Kanalstraße würde die vielen rechtsseitigen Nebenflüsse der Weichsel gekreuzt und deshalb viele Umschläge oder Hebewerke von einem Wasserweg auf den anderen bedingt haben. — Sonstige Schwierigkeiten ergeben sich jedoch bei diesen geringe Bodenerhebungen überwindenden und durch wasserreiche Gegenden führenden Kanallinien im allgemeinen nicht.

Der Oder-Weichsel-Dnjesterkanal wird dem Lande Galizien große Vorteile bringen, wenn er auch wegen der lange anhaltenden Winterkälte 3 bis 4 Monate des Jahres größtenteils unbefahrbar sein wird. Es ist jedoch irrig, wenn man ihm eine große wirtschaftlich-politische Bedeutung zuschreiben und namentlich betonen wollte, daß er zwei Meere, die Ostsee mit dem Schwarzen Meere, verbindet,

weil der Dnjester als Straße für den Durchzugsverkehr nur wenig in Betracht kommt, ganz abgesehen davon, daß er nach Rußland hinüber strömt, dessen Grenzen für den Wasserverkehr auf Wasserstraßen nicht gerade offener sein dürften, als für den auf Landwegen.

Er hat deshalb hauptsächlich nur für die Erschließung der dortigen Kronländer in wirtschaftlichem Sinne, hinsichtlich der Bodenerzeugnisse, wie Getreide, Holz und Erdöl, insbesondere aber von Steinkohle aus dem westgalizischen Kohlengebiet — das vom künftigen Kanal durchzogen wird, eine sehr große Bedeutung.

Bisher durchgeführte Arbeiten.

Von den im österreichischen Wasserstraßengesetze vom 11. Juni 1901 festgesetzten Arbeiten kam bisher — wohl infolge innerpolitischer, finanzieller und manch anderer Gründe — leider nur ein geringer Teil zur Ausführung.

Die Kanalisierung der Elbe und Moldau von Aussig bis Prag wurde durchgeführt, jene der Elbe von Melnik aufwärts ist in Bauausführung begriffen, mit dem Kanalbau von Oświęcim bis Podgórze (oberes Weichselgebiet) wurde im Jahre 1912 begonnen.

Außer diesen Linien sind sonst keine künstlichen Wasserstraßen in Bau genommen worden.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß der Ausbruch des gegenwärtigen Krieges mit die Veranlassung einer weiteren Verzögerung war.

Militärische Bedeutung der Wasserstraßen.

Gerade der gegenwärtige Krieg hat es recht augenscheinlich gezeigt, welche Bedeutung den Wasserstraßen zukommt.

So hätte beispielsweise vielleicht eine Kanalverbindung Wien—Oderberg—Krakau schon bei Kriegsbeginn — in der Zeit der Mobilisierung und des Aufmarsches der Armee — die Nordbahnlinien von dem Massenverkehr im Nachschub entlasten können und hätte diese Verkehrsstraße ausschließlich für operative Zwecke benützt werden können.

Die Zufuhr an Verpflegung, Munition, Bekleidung, Ausrüstung und sonstigem Kriegsmaterial hätte zum großen Teile auf einer solchen Wasserstraße vor sich gehen können und auch in umgekehrter

Richtung würde der Rücktransport von Kranken, Verwundeten, Gefangenen usw. mit Vorteil durchgeführt worden sein.

In welchem Maße im weiteren Verlaufe des Krieges fertige Wasserstraßen den Bahnverkehr und seine klaglose Abwicklung zu stützen vermocht hätten, bedarf kaum eines besonderen Beweises. Kriegsindustrie, Wirtschaftsleben und Volksernährung konnten sicher nur gewinnen. Daß es auch ohne Wasserstraßen glatt ging, ist zweifellos ein hohes Verdienst der Eisenbahn und all ihrer zahllosen Organe und Zweige, sicherlich aber kein Beweis für die Entbehrlichkeit oder den geringeren Wert der Wasserstraßen.

Während auf der Donau, dem Rhein, der Elbe und der Oder Schleppe von 600 und 1500 t, auf Kanälen solche von 100 bis 700 t im Verkehr stehen, verfügt der Eisenbahnbetrieb über keine größeren Wagen als solche von 10 bis höchstens 15 t Tragfähigkeit. Ein großer Schlepp kann somit auf einmal den Inhalt zweier oder mehrerer Eisenbahnzüge aufnehmen. Welch große Anzahl von Lokomotiven, Personen- und Güterwagen bei entsprechend eingerichteten Wasserstraßen für anderweitige Verwendung benützbar gewesen, bezw. rechtzeitigen Reparaturen hätte zugeführt werden können, kann man leicht ermessen.

Daß die Donau im Verlaufe des Krieges die Ausnützung der Vorteile der inneren Linie ermöglichte, bei einem entsprechenden Netz von Kanallinien diese Ausnützung in viel bedeutenderem Umfange möglich gewesen wäre und zur noch weiteren Kräftigung der militärischen Stellung der Mittelmächte erheblich beigetragen hätte, ist zweifellos.

Schlußwort.

Deutschland ist weiterhin bestrebt, sein großes Wasserstraßennetz immer mehr auszugestalten, von der Rentabilität eines solchen schon seit Jahrzehnten vollkommen überzeugt.

So wurde auch im Februar l. J. im bayerischen Landtage eine Gesetzesvorlage verhandelt, welche die Ausarbeitung eines Projektes für den baldigen Ausbau einer Großschiffahrtsstraße zwischen Main und Donau zum Gegenstande hatte. In der Begründung dieser Gesetzesvorlage wurde unter anderem angeführt, daß mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Deutschland, Österreich-

Ungarn und dessen östlichen Nachbarn die Herstellung einer leistungsfähigen Rhein-Donauwasserstraße notwendig ist. Dieser Großschiffahrtsweg soll in einer Gesamtlänge von 734 km von Aschaffenburg mainaufwärts bis Bamberg und von hier über Nürnberg nach Steppberg an der Donau, dann weiter am rechten Ufer der Donau in einem zu erbauenden Kanal bis Saal oder Regensburg, und schließlich auf der Donauwasserstraße zur Reichsgrenze unterhalb Passau führen. Für die neue Wasserstraße ist das 1200 Tonnenschiff in Aussicht genommen.

Die Regierungen Württembergs und Badens haben bald darauf einen ähnlichen Antrag für eine Neckar-Donaustraße in Aussicht genommen, nach welchem der bis Heilbronn schiffbare Neckar mit der Donau bei Ulm verbunden werden soll.

Bei uns in Österreich ist die große wirtschaftliche Bedeutung des Donau-Oderkanals allgemein anerkannt, das Projekt für den Bau desselben ist fertig, von den für die österreichischen Wasserstraßen bewilligten Krediten sind bedeutende Summen sichergestellt, so daß mit dem Baue des Kanals und der gleichzeitigen Verbesserung der Donaufahrinne von Wien aufwärts begonnen werden könnte.

Die deutsche Regierung, die mit ihrem Wasserstraßengesetz vom Jahre 1905 bereits den Abschluß des eigenen nördlichen Wasserstraßennetzes angebahnt hat, wird sicherlich nicht zögern, den Anschluß von Kosel an den Donau-Oderkanal bei Oderberg in Angriff zu nehmen, sobald bei uns der Bau festgesetzt ist.

Zur Vermittlung eines durchgehenden Verkehrs wird das gegenwärtig auf der Donau meist benützte 600 und 650 Tonnenschiff auch für den zur Erbauung gelangenden Kanal das zweckentsprechendste Fahrzeug sein.

Bei der anerkannt bewährten Tüchtigkeit unserer Ingenieure und Schiffbauer wird es diesen gewiß nicht schwer fallen, im Laufe der Zeit Typen mit erheblich größerem Tonnengehalt zu schaffen, die bei der jetzt erstrebten Fahrwassertiefe die Schifffahrt ermöglichen werden.

Schließlich möge der Hoffnung Raum gegeben werden, daß mit dem Beginne der Durchführung der Arbeiten — in Anerkennung der eminenten Wichtigkeit ihres Wertes — nicht gezögert werde, im Interesse unseres Vaterlandes und zum Wohle der Bevölkerung.



DIE DONAU

mit den schiffbaren Wasserstraßen

ÖSTERREICH-UNGARNS und SÜD-DEUTSCHLANDS

Zeichenerklärung:

- natürliche und durch Regulierungen verbesserte Wasserstraßen.
- kanalisierte Flüsse.
- projektierte Flußkanalisierung.
- bestehende Schiffahrtskanäle.
- projektierte Schiffahrtskanäle.
- voraussichtlich künftig zur Erbauung gelangende Kanäle und Kanalisierungen.

Maßstab: 1: 3,000.000

2-20

S-96

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297484