



4.25 1.25

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305758

24/702
M. III = 7380.

*Die neuesten Geoprospektionen
angehend
des Verf. v. v.*

Heim

DIE AUSBILDUNG
EINES
EINHEITLICHEN ARTERIEN-SYSTEMES
DER
WASSERSTRASSEN EUROPAS.

VON
ALFRED RITTER v. WEBER-EBENHOF
K. K. OBER-BAURATH IM MINISTERIUM DES INNERN,
RITTER DES ORDENS DER EISERNEN KRONE
UND DES KÖNIGL. PREUSSISCHEN ROTHEN ADLER-ORDENS III. CL., OFFICIER DER FRANZÖS. EHRENLEGION ETC.

HIERZU DREI TAFELN.

F. No. 24 784

SONDERABDRUCK AUS DER „ÖSTERREICHISCHEN WOCHENSCHRIFT FÜR DEN ÖFFENTLICHEN BAUDIENST“, HEFT 25, 1902.



WIEN 1902.
IM SELBSTVERLAGE DES VERFASSERS.
DRUCK VON R. v. WALDHEIM.

xx
840

DIE AUSBILDUNG
EINES
EINHEITLICHEN ARTERIEN-SYSTEMES
DER
WASSERSTRASSEN EUROPAS.

VON

ALFRED RITTER v. WEBER-EBENHOF

K. K. OBER-BAURATH IM MINISTERIUM DES INNERN.

RITTER DES ORDENS DER EISERNEN KRONE

UND DES KÖNIGL. PREUSSISCHEN ROTHEN ADLER-ORDENS III. CL., OFFICIER DER FRANZÖS. EHRENLEGION ETC

HIERZU DREI TAFELN.

SONDERABDRUCK AUS DER „ÖSTERREICHISCHEN WOCHENSCHRIFT FÜR DEN ÖFFENTLICHEN BAUDIENST“, HEFT 25, 1902.



WIEN 1902.

IM SELBSTVERLAGE DES VERFASSERS.

DRUCK VON R. v. WALDHEIM.

xx
840

DIE ARTERIEN
EINHEITLICHEN ARTERIEN-SYSTEMES
WASSERSTRASSEN EUROPA'S

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III 33065

Akc. Nr. 2021/49

I. Theil.

A. Einleitung.

Der großartige Aufschwung der Seeschifffahrt in den letzten Jahrzehnten und die Hand in Hand damit gehende Entwicklung der Binnenschifffahrt haben in allen Culturstaaten weitausschauende Actionen zur weiteren Hebung des Wasserverkehres veranlasst, aus welchem Grunde die Ziele dieser Völker und Staaten und die Mittel, durch welche dieselben erreicht werden sollen, zu Tagesfragen ersten Ranges geworden sind.

Das rasche Aufblühen und die ungeahnte Ausdehnung der Eisenbahnen im 19. Jahrhundert verleiteten begreiflicherweise zu der irrigen Meinung, dass die Eisenbahnen allein schon befähigt sein werden, den großen Aufgaben des Massenverkehrs auf die Dauer vollauf zu genügen. Konnten doch mit ihnen die unter anderen Verhältnissen entstandenen, für Schiffe mit sehr bescheidenen Abmessungen vorgesehenen Wasserstraßen nur ungenügend in Wettbewerb treten, so dass zumeist nur die Schifffahrt auf großen freien Strömen sich siegreich behaupten konnte, viele künstliche Wasserstraßen aber nur ein nothdürftiges Dasein fristeten, ja auch gänzlich aufgegeben wurden.

Bald zeigte es sich jedoch, dass die an die Eisenbahnen gesetzten Hoffnungen sich nicht erfüllt haben und auch nicht erfüllen konnten, weil einerseits auch die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen bei steigendem Verkehre großer Massen eine Grenze erreicht, die nicht überschritten werden kann, andererseits aber schon die Selbstkosten der Bahnen so bedeutende sind, dass gewisse insbesondere minderwertige Massengüter von ihnen zum Transport gar nicht übernommen werden können.

Dementgegen bietet der Wassertransport mit Schiffen von möglichst großen Abmessungen die Möglichkeit, nicht nur weit aus billiger zu verführen, als dies auf den Eisenbahnen möglich ist, sondern auch so billig, dass bisher brachliegende Massengüter erst transportwürdig werden, wodurch ein neuer Verkehr und neue Industrien geschaffen werden.

Dieser mit elementarer Gewalt sich bahnbrechende Erfolg und Triumph der Wasserstraßen wurde aber durch jahrzehntelange fruchtbringende Arbeit auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaft und Praxis mächtig gefördert. Kaum wurden jemals, seit Weltgeschichte geschrieben wird, auf irgend einem Gebiete menschlichen Schaffens in verhältnismäßig so kurzer Zeit so gigantische Erfolge erzielt.

Das Zeitalter der Maschinen und der menschliche Erfindungsgeist haben sich in diesen letzten Jahren sozusagen selbst übertroffen. Nichts scheint mehr unmöglich, die Erfindungen und Vervollkommnungen, die sonst in das Reich der Träume gehörten, wurden zu Wirklichkeiten und jeden Tag werden neue Kräfte entdeckt und neue Mittel gefunden, um Fortschritte hervorzubringen, deren Größe vorher nicht geahnt werden konnte.

Die Maschinen, das Eisen, der Dampf, die Elektrizität haben die Bedürfnisse der modernen Welt umgeändert und gehoben, während andererseits die immer kühner gestellten

Aufgaben zu einer neuen Vervollkommnung der Mittel drängen.

Die Hilfsmaschinen zur Gewinnung, Formung und Bearbeitung der Baumaterialien, insbesondere des Eisens und der Cemente, gestatten die Ausführung der größten Werke, die vervollkommneten, mit Druckluft und Elektrizität betriebenen Bohrmaschinen lassen leicht und rasch die trotzigsten Mauern stolzer Gebirge bezwingen, die Hebemaschinen ermöglichen es, die größten Lasten zu heben und zu versetzen, die Bagger und Excavatoren Erdbewegungen im Trockenen und unter Wasser in einer Weise vorzunehmen, welche ganzen Continenten andere Gestalten geben.

So entstanden zu Ende des scheidenden Jahrhunderts gewaltige Wasserbauten, Eisenbahnen, Maschinen und Industriebauten in kürzester Zeit, wogegen zu deren Herstellung unter früheren Verhältnissen Jahrhunderte nothwendig gewesen wären.

Unter allen diesen Zweigen der Ingenieurkunst gibt aber der Gegenwart einer ein ganz besonders hervortretendes, in alle geistigen und wirtschaftlichen Verhältnisse tief eingreifendes Gepräge: es ist dies der Wasserbau.

Das Bedürfnis, das wertvollste Element unserer Erde, das Wasser, nach jeder Richtung, sei es für die Landwirtschaft, sei es für die Industrie, die Schifffahrt und den Handel zum Wohle der Gesamtheit möglichst nutzbar zu verwerten, tritt immer mehr hervor.

Insbesondere ist es die Schifffahrt, welcher sich jetzt die vollste Aufmerksamkeit aller Völker zuwendet, um das pulsierende Leben der oceanischen Welthandelsstraßen belebend in das Innere der Continente zu treiben und durch vielverzweigte Adersysteme brachliegende Gebiete dem Handel und Verkehre und einem erhöhten wirtschaftlichen Leben zu erschließen.

Gewaltige Seehäfen entwickelten sich aus kleinen und unscheinbaren Anfängen, neue Häfen wurden angelegt und durch Regulierung der Mündungsgebiete großer Ströme der Seeverkehr tief in das Land geführt. Durch den deutschen Nordostsee-Canal wurde die dänische Halbinsel durchschneidend die Nord- mit der Ostsee auf kürzestem Wege verbunden und durch den See-Canal von Manchester große Oceanschiffe bis zu dieser Industriestadt geführt. Die Schiffbarkeit großer Ströme und Flüsse wurde, sei es durch Regulierung, sei es durch Canalisierung zu ungeahnter Höhe gehoben und Stromgebiete durch künstliche Scheitel-, Längs- und Quercanäle zu einheitlichen Wasserstraßennetzen verbunden.

Vor allem auffallend ist aber der große Zug, der das moderne Wasserstraßenwesen belebt. Von der Erkenntnis geleitet, dass der Wassertransport sich nur dann wirtschaftlich vortheilhaft gestalten kann, wenn möglichst große Schiffsgefäße ohne Verladung und Aufhalten in zahlreichen Kammer-schleusen zur Verwendung gelangen, werden die neuen Wasserstraßen in ausgiebigen Ausmaßen mit möglichst langen, durch keine Schleusen unterbrochenen Haltungen angelegt, wodurch die maschinelle Förderung der eventuell zu Schleppzügen vereinigten Canalschiffe ermöglicht und wirtschaftlich vortheilhaft wird.

Hierdurch wurde es aber erforderlich, die vorhandenen Gefälle auf einzelne Punkte zu concentriren, zu welchem Behufe großartige mechanische Hebewerke, wie denjenigen bei Louvière in Belgien, bei Henrichsburg am Dortmund-Ems-Canal und bei Fontinette in Frankreich u. s. w. erdosen werden mussten.

Noch gewaltigere Projecte, wie diejenigen von der Donau zur Oder und Elbe, welche bereits gesetzlich sichergestellt sind, zwangen aber den Erfindungsgeist der Ingenieure, Mittel in Erwägung zu ziehen, die hier weitaus größeren Gefällsunterschiede zu bewältigen, zu welchem Behufe die Schiffseisenbahnen oder geneigten Ebenen in neuartiger, alles bisherige überbietender Weise zur Verwendung kommen sollen.

Große Fortschritte im Baue der Kammerschleusen, der Wasserspeisung der Canäle und im künstlichen Schiffszuge vervollständigen das Bild des gegenwärtigen Standpunktes der Wasserstraßen, welches, soweit sich voraussehen lässt, noch keineswegs als abgeschlossen erscheint und jetzt schon an Zielbewusstsein, Kraft und Mannigfaltigkeit die Leistungen früherer Generationen auf diesen Gebieten weitaus überflügelt.

Mit Stolz kann auf das Geschehene zurückgebliekt werden, mit Ruhe werden die Erfolge der nächsten, noch so großartigen Pläne erwartet und der vorahnende Blick kann schon jetzt von der Entwicklung des Verkehrs in den nächsten Generationen eine Vorstellung erhalten, welche nur geeignet sein kann, zu noch rüstigerem Schaffen anzuspornen.

B. Geschichtliche Entwicklung der Fluss- und Seeschiffahrt Europas.

Bei Beurtheilung der Schiffahrtsbedingungen des europäischen Continents stehen wir zwei grundlegenden Factoren gegenüber. Der eine ist fest und im großen und ganzen unveränderlich: es ist die Bodenbeschaffenheit Europas von den Furchen seiner zahlreichen Hauptströme und deren Nebenflüssen beginnend bis zu den Höhenkämmen der Wasserscheiden, welche die einzelnen Stromgebiete voneinander trennen, sowie auch die äußere Umrandung des Continents an der Küste des allbelebenden Meeres, welche einerseits die Wassermengen sämtlicher Ströme im ewigen Kreislaufe aufnimmt, anderseits aber auch sämtliche Ströme mit seinem schiffdurchfurchten Rücken untereinander verbindet.

Der zweite bestimmende Factor ist beweglicher Natur und von so vielfachen Verhältnissen abhängig, dass er sich keineswegs so leicht beurtheilen lässt, wie die einzelnen oro- und hydrographischen Verhältnisse des Continents. Es ist dies der Verkehr. Auch er folgt allgemein gültigen Naturgesetzen, nur sind diese in den oft verworren scheinenden culturhistorischen und handelspolitischen Strömungen und Ereignissen etwas schwieriger zu erkennen.

Erst aus der Betrachtung beider dieser Factoren kann sich einige Klarheit über die natürliche Aufgabe der Ströme Europas und des dasselbe umgebenden Meeres als Verkehrsstraßen-Systemes ergeben.

Die europäische Wasserscheide, welche sich zwischen der Donau einerseits und dem Rhein, der Weser, Elbe, Oder und Weichsel anderseits weit nach Russland bis zum Uralgebirge hinzieht, trennt die Gewässer, welche sich in den Atlantischen Ocean, beziehungsweise in die Nord- und Ostsee ergießen, von den Zuflüssen des Mittelländischen und des Schwarzen Meeres.

Die Flüsse nördlich und westlich dieser Wasserscheide fließen zumeist in für die Schiffahrt günstigen Richtungs- und Gefällsverhältnissen dahin und sind in leicht erreichbarer, belebender Verbindung mit den wichtigsten Meeren, an denen sich der Welthandel abspielt.

Die Hauptflüsse Deutschlands gehen ziemlich parallel zueinander nach Norden in die weltbeherrschende Nord- und Ostsee und weisen keine Deltamündungen auf, welche bei anderen Flüssen große Einfahrtshindernisse bilden. Diese Flüsse benöthigen nur einer aufmerksamen Pflege und der Verbindung mit einem rotionenellen Canalsysteme, um untereinander und mit dem Meere in zweckmäßigste Verbindung zu treten.

Südlich der europäischen Wasserscheide sind die Verhältnisse weitaus ungünstiger, indem die Flüsse dieses Gebietes, insbesondere der Po, die Etsch und die Donau, der Dniestr, der Dniepr u. s. w. in das Adriatische, Mittelländische oder Schwarze Meer einmünden, welche Meere, insbesondere aber das letztere, vom großen Weltverkehre weiter abliegen.

Aber auch die Terrainverhältnisse sind infolge vieler und mächtiger Gebirge und der dadurch verursachten Gefälle weitaus nicht so günstig, als dies in Nord- und West-Europa der Fall ist. Alle diese Flüsse bildeten von altersher die wichtigsten und ältesten Völkerstraßen und Handelswege, so dass die Binnenschiffahrt auf Flüssen in eine Zeit zurückreicht, in welcher die Seeschiffahrt noch im Entstehen war.

Das Mittelländische Meer war die alte Wiege der Seeschiffahrt und von ihm aus drangen die schiffahrtstreibenden Völker auch in die Hauptströme des Continents ein: so die Phönicier, Griechen und Römer.

Aber auch im Norden Europas hatte die Seeschiffahrt schon in den ersten Jahrhunderten nach Christus einen bedeutenden Aufschwung genommen.

Die Wikinger von den Küsten Norwegens entdeckten die Gestade Grönlands und Nord-Amerikas, sie fanden auch den Weg zum Mittelländischen Meere und drangen bis zum Schwarzen Meere vor. Ebenso kühne Seefahrten unternahmen die Normanen Englands und Dänemarks, große und stürmische Meere mit einer Geschicklichkeit durchkreuzend, welche den alten, mehr die Küstenschiffahrt betreibenden Völkern noch unbekannt war.

Im Mittelalter übernahmen die Italiener, Portugiesen und Spanier die Führerschaft unter den seefahrenden Nationen.

Den Ausgangspunkt zu wichtigen Unternehmungen bildeten nach Entdeckung des Compasses bekanntlich die Bestrebungen zur Entdeckung des directen Seeweges nach Ost-Indien, durch welche auch Afrika umschifft und 1492 Amerika zum erstenmale von europäischen Schiffen erreicht wurde.

Seither haben vorerst Holländer und Engländer, sodann aber alle Culturvölker an der Entwicklung der Schiffahrt, welche seit Einführung des Dampfes zu Beginn des 19. Jahrhunderts in neue Bahnen getreten ist, mitgewirkt und so entstand die heutige mächtige Seeschiffahrt, welche in früher ungeahnter Weise die Continente einander so nahe brachte, dass selbst die wirtschaftliche Concurrenz der landwirtschaftlichen und industriellen Producte derselben zu einer actuellen Lebensfrage geworden ist.

Gleichzeitig erstarkte auch die Binnenschiffahrt auf Flüssen und Canälen dank den Fortschritten der Technik und dem steigenden Wohlstande der Völker, und trat in die innigsten

Wechselbeziehungen zur Seeschifffahrt, welche sowohl in den Wasserstraßen als in den Eisenbahnen ihre weitere Fortsetzung findet.

An den Mündungsstrecken großer Flüsse, im Bereiche des Ebbe- und Flutwechsels, finden die lebhaftesten Wechselbeziehungen der See- und der Binnenschifffahrt statt, welche sich immer inniger gestalten, indem einerseits die Seeschiffe soweit als möglich in das Land einzudringen, andererseits aber die Binnenschiffe soweit als möglich zur Mündung vorzudringen suchen.

Die gewaltige Umwälzung im Baue großer Oceanschiffe, welche durch die Fortschritte der modernen Maschinenteknik bedingt ist, wie auch die modernen Bestrebungen der Binnenschifffahrt weisen nun darauf hin, See- und Binnenschifffahrt zu einem harmonischen Ganzen zu vereinigen, in welchem das vom Ocean als dem Herzen des Weltverkehrs pulsierende Leben durch ein wohldurchdachtes und zweckentsprechend eingerichtetes Arterien-System ohne Stauung bis in das Innerste des Continents belebend und kräftig vordringen würden.

An Stelle unzusammenhängender und ungenügender, mehr localen Zwecken dienender Wasserwege soll ein richtig functionierendes, wohlgeordnetes System von Wasserstraßen treten, wodurch in erster Reihe der große Durchgangsverkehr in wirtschaftlichster Weise bewältigt werden soll.

C. Gegenwärtiger Stand der Seeschifffahrt Europas.

Bei Betrachtung derselben kommen einerseits die Schiffsfahrzeuge, andererseits die Hafenanlagen in Betracht.

a) Die Seeschiffe.

Die Grundbedingung für den billigen Frachtverkehr auf weite Entfernungen ist die Beförderung in großräumigen Schiffen ohne Umladung, daher der Seeverkehr auch stets die weitaus billigsten Tarife ausweisen wird.

Dieser Erkenntnis ist die ungeahnt rasche Zunahme der Größe der Seeschiffe zuzuschreiben, von welcher man eine Vorstellung erhält, wenn man die Karawele „Santa Maria“, mit welcher Columbus im Jahre 1492 Amerika entdeckte, mit dem Schnelldampfer „Deutschland“ in Vergleich stellt.

Vom größten Einflusse auf die Entwicklung der Seeschifffahrt war die Einführung der Dampfkraft, welche von Tag zu Tag rapid an Ausdehnung gewinnt.

Die rasche Änderung des Verhältnisses, der Zahl und Größe der Segelschiffe zu der der Dampfschiffe ist daraus zu entnehmen, dass beispielsweise Deutschland im Jahre 1875 4283 Segelschiffe mit 877.473 Registertonnen und bloß 279 Dampfschiffe mit 189.427 Registertonnen besaß, daher unter 100 Schiffen 94 Segelschiffe und nur 4 Dampfschiffe vorhanden waren, wogegen im Jahre 1899 die Zahl der Segelschiffe auf 2178 mit 588.859 Registertonnen sank, die Zahl der Dampfschiffe aber auf 973 mit 1.030.370 Registertonnen anstieg, so dass nunmehr von 100 Schiffen nur mehr 69 Segelschiffe und 31 Dampfschiffe vorhanden waren.

Wenn nun auch die Zahl der Segelschiffe immer noch mehr als doppelt so groß war als diejenige der Dampfschiffe, so ergibt sich andererseits mit Rücksicht auf die großen Tonnengehalte der Dampfschiffe geradezu das umgekehrte Verhältnis: denn während im Jahre 1875 von je 100 t Rauminhaltes auf Segelschiffe 82 und auf Dampfschiffe 18 kamen, entfielen im Jahre 1899 auf Segelschiffe nur mehr 36 und auf Dampfer 64,

so dass fast zwei Drittel der Frachtbewegung durch Dampfschiffe bewältigt worden sind.

Die durchschnittliche Zahl, Art und Größe der Seeschiffe mit dem Stande für Ende 1898 ist aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Länder	Zahl der Dampfschiffe	Gesamter Gehalt in Registertonnen	Durchschnittlicher Tonnengehalt	Zahl der Segelschiffe	Gesamter Gehalt in Registertonnen	Durchschnittlicher Tonnengehalt
England ...	7654	11,316 419	1478	8220	2,914.798	355
Deutschland	1095	1,658.148	1514	1208	543.533	450
Frankreich ..	754	984.576	1356	1614	289.247	179
Nordamerika	534	815.634	1527	3762	1,288.835	343
Norwegen ..	734	640.347	872	2617	1,146.025	438
Spanien ...	436	532.083	1220	1145	164.504	144
Japan.....	464	457.989	987	255	31.192	122
Italien	275	423.592	1540	1609	461.309	289
Russland ...	453	367.710	812	2415	459.053	190
Niederlande.	251	366.369	1460	546	121.316	222
Dänemark ..	338	346.609	1025	899	144.829	161
Schweden ..	584	328.624	563	1568	275.842	176
Österreich ..	192	302.745	1577	161	45.196	281

Im Jahre 1877 war das Verhältnis der Zahl der Segelschiffe zu der Zahl der Dampfschiffe 10 : 1, dasjenige des Tonnengehaltes wie 3 : 1. Im Jahre 1898 betrug das erste Verhältnis 2 : 1, das zweite bereits umgekehrt 1 : 2·3.

Die Durchschnittszahlen des Tonnengehaltes betragen beim Segelschiffe 300, beim Dampfschiffe 1350.

Einen ganz ungeahnten Aufschwung nahm im letzten Jahrzehnte der Bau der Riesen-Schnelldampfer für den Personenverkehr an, und gibt die nachstehende Tabelle die Daten hinsichtlich der größten dieser Schiffe an.

Name des Dampfers	Jahr der Vollendung	Brutto-Registertonnen	Hauptabmessungen			Indicirte Pferdestärken	Geschwindigkeit in Knoten	Name der Rhederei
			Länge	Breite	Seitentiefe			
Meter								
„Kaiser Wilhelm“		20.000	207·25	21·94	13·46	36.000	23 ^{1/4}	Norddeutscher Lloyd, Bremen
„Deutschland“	1900	16.000	202·00	20·42	13·41	33.000	23	Hamburg-Amerika-Linie, Hamburg
„Kronprinz Wilhelm“	1901	14.600	194·20	20·10	13·16	33.000	23	Norddeutscher Lloyd, Bremen
„Kaiser Wilhelm der Große“	1898	14.349	191·15	20·10	13·16	28.000	22 ^{1/2}	Norddeutscher Lloyd, Bremen
„Oceanic“	1899	17.040	209·00	20·73	15·09	21.000	26	White Star-Linie, Liverpool
„Lucania“	1895	12.952	186·00	19·80	13·10	25.000	22	Cunard-Linie, Liverpool
„St. Paul“	1895	11.629	163·40	19·20	12·80	20.000	20 ^{1/2}	American-Linie, New-York

Die Schnelldampfer in der obigen Tabelle haben einen Kostenaufwand von 10 bis 13 Millionen Mark erfordert.

Von größter Wichtigkeit für die Beziehungen der Seeschiffe zur Binnenschifffahrt ist der Tiefgang der Schiffe. Dieser hat sich bei den größten Dampfschiffen von 5·8 m im Jahre 1878, mit 8·8 m im Jahre 1898 vermehrt und ist noch in derartigem Zunehmen begriffen, dass voraussichtlich in kurzer Zeit Schiffe mit einem Tiefgang von 9 bis 10 m in die weiten Oceanfahrten eingestellt werden.

b) Seehäfen und Seecanäle.

Die Seehäfen sowohl des Continents als Englands haben dem ungeahnten Wachstume der Oceanschiffe entsprechend Vorkehrungen treffen müssen, diesen Seekolossen das Anlanden, Laden und Löschen zu ermöglichen, was mit Rücksicht auf die ungeheuren Fortschritte des Wasserbauwesens und der Hilfsmaschinen in der Hauptsache eine wirtschaftliche Frage ist.

Der rapide und rasche Aufschwung des Seehandels verursachte demgemäß bei vielen modernen Handelshäfen ganz neue großartige Ausbildungen. Man verbreiterte und erleichterte die Hafenzufahrten, vergrößerte die Ausmaße der Hafenbassins, die Ausdehnung der Lagerplätze, die Entwicklung des Landungsquais, die Längen und Breiten der Hafenschleusen (in Havre 280 m lang, 30 m breit) und der Docks (in Southampton 244 m auf 38 m). Besonders großartige Fortschritte machte die Ausrüstung der Häfen. Man vervielfältigte die Docks, Magazine, Hangars, fixe, fahrbare und schwimmende Krane, welche mit Dampf, hydraulisch oder elektrisch betrieben werden und von denen die stärksten bis zu 150 t Tragkraft erreichen. Als Neuerung in den Docks ist auch der Queraufzug der Schiffe aus dem Wasser durch Maschinen zu erwähnen. Der Fortschritt der neuesten Riesenbagger ermöglicht die Tieferhaltung der Häfen durch Baggerung, welche den unsicher wirkenden Spülbassins vorgezogen werden. Die Construction der Seebauten, als: Molen, Quaimauern, Leuchthürmen etc. hat durch die Anwendung des Cements und der pneumatischen Fundierungen enorme Fortschritte gemacht.

In Hamburg, dem größten Seehafen des europäischen Continents, genügte bis in das 19. Jahrhundert noch vollkommen die zur täglichen Hochwasserzeit 4 m betragende Zufahrtstiefe; in den letzten 60 Jahren ist diese Tiefe auf dem alleinigen Wege der Baggerung fast verdoppelt worden und wird es zweifellos gelingen, das Fahrwasser der Unter-Elbe auf eine Tiefe von weit mehr als 8 m zu bringen, so dass diesem Hafen eine führende Rolle für immer gesichert ist. Nur für die größten Schnelldampfer der Hamburg-Amerika-Linie wird Cuxhaven dauernd das Reiseziel bilden, weil die Personalbeförderung unter möglichst weiter Benützung der Eisenbahn besser vonstatten geht.

Die Weser bei Bremen gestattete nur einen Tiefgang von 2.5 m, so dass anfangs des 17. Jahrhunderts weiter flussabwärts der Hafen von Vegesack und 1827 Bremerhaven gegründet werden musste. Durch die durch den Ober-Baudirector Franzius bewirkte Regulierung der Weser auf Niedrigwasser wurde die Stadt Bremen selbst dem Seeverkehr wieder geöffnet und laufen daselbst jetzt Schiffe von 6 m Tiefgang ein, wogegen vor dieser Regulierung noch im Jahre 1884 nur Schiffe von höchstens 2.7 m Tiefgang Bremen erreichen konnten.

Eine weitere Vergrößerung der Fahrtiefe ist technisch immer noch ausführbar und dürfte seinerzeit erfolgen.

Für den Verkehr der größten Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd wird allerdings voraussichtlich nur Bremerhaven dienen.

Durch die Ausführung des Dortmund-Ems-Canals sollte dem rheinisch-westphälischen Industriegebiete eine neue Verbindung mit der See geschaffen werden, und wurde daher im Gegensatze zur Elbe und Weser die Binnenwasserstraße bis zu dem der Mündung nächstgelegenen Seehafen Emden geführt, welcher durch eine bei Hochwasser 10 m tiefe Fahrrinne

mit der offenen See verbunden ist. Diese Tiefe kann leicht noch vermehrt werden, so dass Emden mit Leichtigkeit für die größten Seeschiffe zugänglich gemacht werden kann.

Die außerordentliche Entwicklung der deutschen Seehäfen, welche Hand in Hand mit derjenigen der deutschen Handelsmarine vor sich gieng, ist aus der nachstehenden Zusammenstellung des Verkehrs der wichtigsten deutschen Seehäfen in den Jahren 1875, 1890 und 1898 zu entnehmen.

Seehafen	Verkehr in Tonnen		
	1875	1890	1898
Königsberg	785.637	899.573	1,171.117
Danzig	821.788	939.932	1,442.231
Lübeck	825.525	1,482.464	1,762.303
Stettin	825.525	2,042.937	3,178.717
Bremen	1,040.179	2,265.388	3,624.388
Hamburg	2,720.966	7,519.296	12,258.922

Der Gesamtverkehr dieser sechs Häfen hat sich daher in der Zeit von 1875 bis 1898 vervierfacht. Hamburg wurde mit ungeheurer Raschheit zum ersten Hafen des Continents und einer der drei bis vier größten Häfen der Erde. Kein Mittel modernen Fortschrittes wurde gespart, um allen steigenden Bedürfnissen der Seeschifffahrt sofort gerecht zu werden, sogar die früher für unüberwindlich gehaltenen Hindernisse der Vereisung der Häfen im Winter werden durch eine ganze Flotte von Dampfisbrechschiffen modernster Construction mit Erfolg bewältigt.

Eines der größten Werke deutscher Ingenieurkunst bildet jedoch der Kaiser Wilhelm- (Nord-Ostsee-) Canal, welcher die Nord- und Ostsee für große Seeschiffe im Niveau verbindet und durch Abschneidung der dänischen Halbinsel die Küsten beider Seen in wirtschaftlicher und von der schwierigen Passage um das gefürchtete Cap Skagen unabhängiger Weise verbindet.

Die Kosten dieses in der Zeit von 1887 bis 1895 ausgeführten Seecanals betragen 160 Millionen Mark. Er ist 93.65 km lang und mindestens 9 m tief. Die Breite an der Sohle beträgt in geraden Strecken 22 m, wird aber in Krümmungen vergrößert. Die Ufer sind mit Stein verkleidet. In einer Höhe von 6.17 m über der Sohle beträgt die nutzbare Breite 36 m, wodurch es zwei größten Ostseeschiffen ermöglicht wird, aneinander vorbeizufahren. Für das Passieren größter Oceanschiffe sind in Entfernung von 12 km sieben Ausweichstellen vorgesehen. An jedem Ende des Canals befindet sich eine Schiffschleuse von 25 m nutzbarer Breite und 150 m nutzbarer Länge.

Sechs gewaltige Eisenbrücken, von denen zwei fixe und vier Drehbrücken sind, übersetzen den Canal.

Die Bogenbrücke von Grüenthal hat eine Spannweite von 156.5 m, diejenige von Levensau eine solche von 163.6 m.

Der Verkehr im Canal betrug

im Jahre 1896	1,751.000 t
„ „ 1897	3,009.000 t
„ „ 1898	3,451.000 t.

Die Dauer der Durchfahrt eines Schiffes durch den Nordostsee-Canal beträgt je nach der Tauchtiefe von 5.4 m bis über 7 m 8 Stunden 48 Minuten bis 14 Stunden.

Die Wegabkürzung von der Ostsee bis Dünkirchen und London beträgt 425 Seemeilen.

Die London-Docks entsprechen den heutigen modernen Verhältnissen nicht mehr, da ihnen Entladevorrichtungen und ausgedehnte Schuppen zur raschen Vertheilung der Ware für den Weiterversandt fehlen. Die aus diesen Gründen 41 km unterhalb der Londoner Brücke in den Achtziger-Jahren errichteten Tilbury-Docks haben den erwünschten Erfolg nicht gehabt, da sie zu weit ab vom Mittelpunkte des Londoner Verkehrs und auch nicht unmittelbar am großen Seewege liegen, wie Dover und Southampton.

Glasgow ist durch ausgebauten Strombauten an der Clyde und Baggerungen erst zu einem Seehafen geworden, so dass dort, wo vordem nur eine Fahrtiefe von 0.4 m bei Niedrigwasser und 1.1 m bei Fahrwasser vorhanden war, jetzt Seeschiffe mit 8 m Tiefgang verkehren und in den Werften Glasgows die Riesendampfer der Neuzeit vom Stapel gelassen werden.

Die bedeutendste Arbeit auf dem Gebiete des Vorrückens der Seeschifffahrt in das Land bildet der Manchester-Seecanal, durch welchen es ermöglicht wurde, dass nunmehr große Dampfer von 7.5 m Tiefgang, die früher ihre Ladung in Liverpool löschen mussten, etwa 60 km weiter landeinwärts fahren.

In Frankreich bietet die Seine das interessante Beispiel, dass drei Städte sich um den Rang des Hauptseehafens bewerben. Havre liegt an der Mündung, nach Rouen müssen die Schiffe 126 km flussaufwärts fahren, nach Paris sogar 368 km. Bis zum Jahre 1848 betrug die Fahrtiefe im Mündungsgebiete nur 3 m, so dass Schiffe von 200 t Tragfähigkeit oft mehrere Tage brauchten, um nach Rouen zu kommen. Bis zum Jahre 1869 wurde es durch Regulierungsarbeiten ermöglicht, Schiffen von 1 m Tiefgang die Zufahrt nach Rouen zu sichern. 1870 trat Stillstand ein, aus Furcht Havre zu schädigen. Hingegen wurde in den Achtziger-Jahren der Canal von Tancarville gebaut, der es 3 m tiefgehenden Flusschiffen der canalisirten Seine ermöglichte, bis nach Havre zu kommen.

Einzelne Schiffe von 3 m Tiefgang dringen bis Paris vor und wird sogar ein unmittelbarer Frachtenverkehr zwischen Paris und London in beschränktem Maße unterhalten, doch ist dies nicht nennenswert.

Große Aufwendungen für seine Häfen hat Belgien gemacht. An der Seite von Antwerpen, welches sich rasch entwickelt, wuchsen Brüssel, Ostende, Gent und Brügge zu Seehäfen für große Oceanschiffe empor, dank der Herstellung oder Vertiefung der Zufahrten von der See. Der Hafenverkehr Belgiens betrug 7,111,146 t im Jahre 1880, und wuchs bis auf 15,899,475 t im Jahre 1897. Einen bedeutenden Aufschwung erzielte auch in den letzten Jahren der Hafen von Antwerpen. Die Seebassins betragen gegenwärtig 64.3 ha, welche mit 7500 m Quai-mauern, 2700 m gepflasterten Böschungen und 1160 m Bohlwänden begrenzt sind. Die Fläche der Hangars beträgt 10 ha. Die Ausrüstung besteht aus 64 beweglichen Kränen, einen Riesenkrahn von 120 t, zwei solchen zu 40 t etc. Die Bassins sind mit der Schelde in Verbindung mit Schleusen, welche für Schiffe von 7 m Tiefgang bei gewöhnlicher Flut genügen. Der Hafen besitzt sechs Docks, von denen das längste Schiffe von 155 m Länge aufnehmen kann. Die Binnenschifffahrt Antwerpens ist von größter Bedeutung. Die Bassins sind gewöhnlich mit 250 Seeschiffen und 1200 Binnenschiffen besetzt. Außerdem sind speciell für die Binnenschifffahrt noch

drei Bassins mit 6 ha Fläche und 2740 m Quailänge bestimmt. Großartige Arbeiten sind an der Schelde bewirkt worden, insbesondere die 5500 m langen Landungsquais mit 8 m Wassertiefe bei niedriger und 12 m bei hoher See.

Demgemäß hat sich der Seeverkehr Antwerpens von 4,600,914 t im Jahre 1890 auf 6,421,163 im Jahre 1899 gehoben. Der Binnenschifffahrtsverkehr Antwerpens hob sich von 2,774,586 t im Jahre 1890 auf 5,887,599 t im Jahre 1899, erreichte daher nahezu den Seeverkehr. Hohes Interesse beansprucht auch der im Zuge der Ausführung befindliche Seecanal von der Stadt Brügge zum Meere nebst den dazu gehörigen Seehäfen von Brügge und Heyst-Zeebrügge, wodurch die seit Jahrhunderten durch Versandung vom Meere abgeschnittene Stadt Brügge, eine der wichtigsten ehemaligen Hansastädte, wieder mit dem Meere in Verbindung gesetzt werden wird. Die Arbeiten sollen 1903 beendet werden.

Durch die Schaffung des neuen Wasserweges von Rotterdam zum Meere durch Regulierung der Maas, welche in den Jahren 1881 bis 1896 mit einem Kostenaufwande von 75,600,000 Frcs. bewirkt wurde, wurde eine Wassertiefe von 9 bis 10 m im ganzen Wasserwege vom Meere bis Rotterdam erreicht, so dass im Jahre 1899 diesen neuen Weg bereits 6890 Schiffe mit 6,323,072 t passierten, während im Jahre 1850 der gesammte durch den Canal von Voorne nach Rotterdam gelangende Verkehr bloß 346,000 t betrug. Der Verkehr hat sich daher nahezu verzwanzigfacht. Außerdem betrug im Jahre 1899 der Binnenschifffahrtsverkehr Rotterdams 14.5 Millionen Cubikmeter. Die Rheinschifffahrt Rotterdams allein betrug im Jahre 1899 6,867,164 t gegen 2,376,301 t im Jahre 1889, sie hat sich daher in dieser Zeit verdreifacht. Der Rheinverkehr in Rotterdam beträgt das dreifache des gesammten Eisenbahnverkehrs dieses Hafens. Nach seinem Seeverkehr rangiert Rotterdam an dritter Stelle der continentalen Häfen nach Hamburg und Antwerpen.

Gewaltige Fortschritte haben in den letzten Decennien die Häfen Frankreichs und Russlands, sowie auch in Österreich-Ungarn die Häfen von Triest und Fiume erfahren.

Der Seeverkehr Russlands ist fast ausschließlich in den nachstehenden zwölf Häfen concentrirt, deren Verkehrsziffern im nachstehenden wiedergegeben werden:

Ostsee	{	St. Petersburg und Kronstadt	3,690,000 t
		Riga	2,590,000 t
		Liebau	1,000,000 t
Schwarzes Meer	{	Odessa	4,000,000 t
		Nikolajew	1,380,000 t
		Cherson	850,000 t
		Novorossijsk	1,000,000 t
Azowsches Meer	{	Batum	1,310,000 t
		Mariapol	800,000 t
		Rostov	1,050,000 t
Caspisches Meer	{	Baku	4,640,000 t
		Astrachan	4,750,000 t

Durch die im Jahre 1885 beendete Erbauung des Seecanals von St. Petersburg nach Kronstadt wurde die Fahrwassertiefe von 2.75 m auf 6.7 m erhöht, und ist die weitere Vertiefung mit 9 m beabsichtigt.

In Cherson wurde die Fahrtiefe an der Dniepr-mündung von 3 m auf 7.6 m gebracht.

In Riga wurde das 16 km lange Fahrwasser bis zur Ostsee auf 6·7 m gebracht und auch bei anderen Seehäfen ähnliche Wirkungen erzielt.

Der Hafen von Fiume in Ungarn, welcher bis zum Jahre 1872 ein kleiner Hafen mit 325.000 t Verkehr war, erreichte infolge von großartigen Bauanlagen, die einen Kostenaufwand von 72 Millionen Kronen erforderten, im Jahre 1898 einen Verkehr von 2,954.000 t. Der Hafen besitzt 53 ha Bassins, 70 ha Lagerflächen, 6 km Quaimauern, 10 ha gedeckte Entrepots, 45 km Geleise, 6 schwimmende Krahn, von denen einer von 30 t Tragkraft, 10 Remorqueure etc.

Eine Zusammenstellung einiger der wichtigsten Seehäfen wird im nachstehenden wiedergegeben:

H a f e n	F l ä c h e		Q u a i l ä n g e	
		alte Anlage		alte Anlage
	Hektar		Kilometer	
London Docks	1625·00	54·26	86·20	—
Antwerpen	1293·30	855·50	62·51	24·79
Hamburg	533·36	—	45·80	—
Rotterdam	480·89	—	42·80	—
Kopenhagen	26·07	—	4·46	—
Bremen	112·97	43·37	20·70	3·23
Stettin	62·74	15·13	4·00	—
Emden	56·32	—	6·38	—
Bremerhaven	36·22	—	5·30	—

Eine neue Erscheinung ist der durch die Ausführung des Kaiser Wilhelm-Canals wesentlich geförderte Verkehr von Seeleichtern in den deutschen Gewässern der Nord- und Ostsee.

Für den Verkehr der deutschen Küstenplätze mit den benachbarten Nordsee- und Ostseehäfen haben sich Seeleichter, das heißt Schiffe von 1000 bis 2000 t Tragfähigkeit, die seetüchtig und mit allen Einrichtungen zum Löschen und Laden versehen sind, aber keine eigenen Maschinen zum Fortbewegen besitzen, als sehr nutzbringend erwiesen.

Die „Vereinigte Bugsier- und Frachtschiffahrtsgesellschaft“ in Hamburg besitzt zur Zeit 20 Schleppdampfer und 41 Frachtschiffe, die einen Tiefgang von 3·5 bis 4·3 m und eine Lade-fähigkeit bis zu 1200 t besitzen. Diese Schiffe befahren bei guten Wasserständen den Rhein bis Düsseldorf und Köln mit voller Ladung und können alle Flüsse befahren, sobald diese nur einen Tiefgang von 4 m besitzen, ohne die großen Seehäfen aufsuchen zu müssen.

Ähnliche Unternehmungen sind in Bremen und namentlich am Rhein mit vielem Erfolge ins Leben gerufen worden. Hier ist hauptsächlich die Rhein- und Seeschiffahrtsgesellschaft in Köln zu erwähnen, welche mit ihrer seit 1885 entstandenen Leichterflotte von 44 Seeschiffen den Verkehr der deutschen Rheinhäfen mit den Häfen der Nordsee und Ostsee bis Riga und Petersburg vermittelt. Durch diesen neuen Seehandel ist Köln, welches im Mittelalter unter den deutschen Seestädten in erster Reihe stand, der Seeschiffahrt, wenn auch in beschränkter Weise, wieder geöffnet worden.

Zweifellos kann die Küstenschiffahrt nicht billiger betrieben werden, als durch Seeleichter, wobei es möglich wird, unter Benützung der großen Ströme möglichst tief in das Land einzudringen.

D. Gegenwärtiger Stand der Binnenschiffahrt Europas.

Die Länge der Binnenwasserstraßen in den wichtigsten Staaten Europas und Nord-Amerikas nebst ihrem Verkehre ist in der nachstehenden Tabelle, in welcher des Vergleiches wegen auch die Eisenbahnen einbezogen sind, mit dem Stande Ende 1895 ersichtlich gemacht.

L a n d	Flächeninhalt	Bevölkerungszahl	Wasserstraßen		Eisenbahnen	
			Länge	Güterverkehr	Länge	Güterverkehr
	Quadrat-kilometer		Kilometer	Millionen Tonnen-kilometer	Kilometer	Millionen Tonnen-kilometer
Deutschland	540.500	52,251.000	10.000	7.500	44.800	26.500
England . . .	314.600	39,466.000	6.139	2.203	33.648	—
Frankreich . .	536.400	38,343.000	12.364	4.191	40.191	12.898
Österreich-Ungarn	676.700	44,448.000	7.515	1.846	30.046	6.035
Rumänien . . .	131.000	5,406.000	950	—	2.604	—
Russland . . .	5,390.000	102,649.000	36.740	25.900	37.746	22.909
Belgien	29.500	6,411.000	2.205	815	5.545	3.728
Niederlande . .	35.600	5,008.000	5.172	—	3.102	—
Schweden . . .	450.600	4,919.000	6.740	—	9.755	894
Italien	286.600	31,234.000	2.475	—	14.944	2.030
Spanien	514.000	17,974.000	500	—	12.147	—
Vereinigte Staaten von Nordamerika	7,752.800	68,275.000	30.000	40.000	292.431	136.365
Canada	8,952.000	4,942.000	5.200	—	25.371	—

Die Lage des wichtigsten Theiles dieser Canäle ist aus der Tafel 1 zu entnehmen. Diese Wasserstraßen sind zum Theile natürliche Ströme und Flüsse, welche, sei es durch Regulierung entweder erst schiffbar gemacht wurden, oder aber deren Schiffbarkeit durch diese künstlichen Mittel wesentlich verbessert worden ist.

Die künstlichen Schiffahrtscanäle, welche mit oft hunderten von Kammerschleusen zu den Wasserscheiden zwischen zwei Stromgebieten treppenartig auf- und von diesen wieder absteigen, sind, wie historisch nachgewiesen ist, aus den Entwässerungs- und Bewässerungscanälen der flachen Niederungen entstanden.

Die ältesten künstlichen Schiffahrtscanäle in Europa dürften in den Niederlanden, England und Italien entstanden sein, doch trug die Anwendung derselben in Frankreich, Deutschland, England, Belgien, Schweden u. s. w. zu ihrer weiteren Entwicklung sehr viel bei.

a) Die Wasserstraßen der Niederlande.

In den Niederlanden reichen die geschichtlichen Nachrichten über Schiffahrtscanäle bis in das 13. Jahrhundert zurück. Der Ausbildung seiner Wasserstraßen, wie auch seiner Seeschiffahrt verdankten es die Niederlande, dass sie durch Jahrhunderte an Reichthum allen Ländern der Erde überlegen waren. Der größte Theil des Binnenverkehres wird durch Canäle bewältigt. Diese Canäle sind von dreierlei verschiedenen Arten. Zu der ersten Art gehören die Entwässerungscanäle zwischen den eingepolderten Gebieten, welche die Hälfte der Fläche Hollands ausmachen. Sie entstanden zumeist aus alten Meeres- und Flussarmen und Binnenseen und dienen bei sehr bedeutenden Breiten und Tiefen von 2·5 bis 3·5 m seit Jahrhunderten zur Verbindung der Städte und Orte des Landes.

Als Zugkraft wird sehr häufig Dampf verwendet. Die zweite Art der Canäle bilden die im vorhinein zu Schifffahrtzwecken errichteten künstlichen Schleusencanäle, von denen der berühmte Nordsee-Canal für den Verkehr der Seeschiffe von Amsterdam zum neuangelegten Hafen von Ymuiden dient. Von Binnenschifffahrtscanälen ist der Canal von Amsterdam über Utrecht zur Merwede bei Gorinchem (Amsterdams Rheinverbindung) zu erwähnen. Der genannte Merwede-, auch Rhein-Canal genannt, verbindet Amsterdam mit dem Lek und weiter mit der Stelle der Waal, woselbst dieser Fluss nach Aufnahme der Maas den Namen Merwede annimmt. Dieser 70 km lange Canal bildet eine Verbindung nicht allein mit dem Rhein, sondern mit allen Wasserstraßen Belgiens. Er ersetzt und ergänzt eine Reihe älterer und minder leistungsfähiger Canäle durch eine einheitliche Wasserstraße mit großen Abmessungen, wobei bei der Tracierung schon vom Grundgedanken ausgegangen wurde, möglichst lange Haltungen mit möglichst wenig Kammer-schleusen zu erzielen, daher schon von ganz modernen Principien ausgegangen wurde. Der Canal wurde 1893 geöffnet.

Viele Canäle dienen sowohl dem See- als dem Binnenschifffahrtsverkehr. Die dritte Art der Canäle in den Niederlanden sind die Torfeanäle, welche seit Jahrhunderten zur Cultivierung der Torfmoore angelegt werden und nach erfolgter Urbarmachung der Gründe weiterhin als Verkehrswege dienen.

Da Holland dem Meere abgerungen ist und seit Jahrhunderten an der Ausbildung des Canal- und Poldernetzes gearbeitet wird, ist auch Holland das Musterland einer geordneten Wasserwirtschaft und das holländische Canalnetz das dichteste und vollkommenste der Erde.

Holland besitzt 2000 km großer schiffbarer Ströme und 3172 km größerer Canäle, daher im ganzen 5172 km wichtigerer Wasserstraßen, die minder wichtigen, nur für kleinere Schiffe befahrbaren, nicht eingerechnet.

b) Die Wasserstraßen Italiens.

In Italien haben die Schifffahrtscanäle keine hohen Wasserscheiden zu überwinden und sind es hauptsächlich die Bewässerungs- und Entwässerungscanäle gewesen, welche für Schifffahrtzwecke verwendet wurden. Hier soll im 15. Jahrhunderte zum erstenmale die Kammer-schleuse verwendet worden sein, obwohl anderseits auch Holland den Anspruch auf die Priorität erhebt.

c) Die Wasserstraßen Frankreichs.

In Frankreich sind die älteren Canäle der Niederungen des nördlichen Landestheiles wohl fast ebenso alt als diejenigen der Niederlande. Hingegen gebürt Frankreich der Ruhm, den ersten größeren Scheitelcanal erbaut zu haben. Es ist dies der 1642 eröffnete, die Loire mit der Seine verbindende Canal von Briare. Ihm folgte 1668 bis 1684 der Canal du Midi zwischen der Garonne und dem Mittelländischen Meere, welcher 240 km lang ist und 99 Schleusen enthält. Aus dem 18. Jahrhunderte stammen hauptsächlich der Canal von Burgund zwischen Seine und Saône (1773 bis 1832) und der Canal von St. Quentin, welcher die Flussgebiete der Schelde, der Sambre, der Somme und Oise verbindet und der erste Canal ist, welcher einen Scheiteltunnel erhielt. Im 19. Jahrhunderte wurde der Canalbau in Frankreich mäßig gefördert und wurden alle größeren Flüsse, soweit dies früher nicht geschehen war, miteinander in Verbindung gesetzt. Zu erwähnen sind besonders: der Canal von

Nivernais (zwischen der Loire und Yonne, 174 km lang) wegen der großartigen Arbeiten auf seiner Scheitelstrecke; der Rhein-Rhône-Canal, unter Louis Philipp erbaut, 323 km lang mit 172 Schleusen; der Rhein-Marne-Canal, 1853 vollendet, 315 km lang mit 180 Schleusen und der 1866 vollendete jetzt in Deutschland liegende Saar-Kohlen-Canal, welcher sich an den Rhein-Marne-Canal und die canalisierte Saar anschließt. Im Jahre 1882 ist der Ostcanal vollendet worden, welcher einschließlich der Verbindungsstrecken dreier canalisierter Flüsse eine 480 km lange Verbindung zwischen der Maas, der Marne und der Saône darstellt.

Frankreich hat nach dem unglücklichen Ausgange des Krieges und dem ungeheuren Aufwande für eine Kriegsent-schädigung von der bis dahin nicht dagewesenen Höhe von fünf Milliarden und den sonstigen schweren Verlusten die Welt damit überrascht, diese schweren wirtschaftlichen Wunden großentheils damit zu heilen, dass eine weitere, eine Milliarde übersteigende Summe für den Ausbau und die Verbesserung des bestehenden Wasserstraßennetzes verwendet wurde, um hierdurch die Volkswirtschaft die Wege zu kräftigerer, frischerer Entwicklung zu ebnet.

Schon in den Jahren 1871 bis 1878 wurden für den französischen Ostcanal, als Folge des Verlustes von Elsass-Lothringen, die Vertiefung der canalisierten Seine, die Canalisierung der Saône und andere Flüsse 241,646.000 Fres. ausgegeben, im Jahre 1878 aber das Aufsehen erregende Programm des damaligen Ministers der öffentlichen Arbeiten, de Freycinet aufgesellt, nach welchem mit dem Systeme fallweiser nothdürftiger Herstellungen gebrochen und ein einheitlicher Ausbau aller Wasserstraßen mit dem Kostenaufwande von 1600 Millionen Francs in das Auge gefasst wurde. Das Programm Freycinets, welches sich auf 1400 km neuer Canäle, 4000 km Flussregulierungen, 3600 km Verbesserung bestehender Canäle und den Ausbau von 76 Häfen erstreckte, erhielt im Jahre 1879 Gesetzeskraft.

Nach diesem allerdings abgeänderten Programme wird noch gegenwärtig gearbeitet und das Erfordernis durch fallweise bedeutende Anleihen oder im gewöhnlichen Dotationswege bedeckt. Ausgeführt wurden von diesem Programme bisher Bauten im Kostenbetrage von 1300 Millionen Francs und wird in drei Jahren das ganze Programm erfüllt sein.

Ein mächtiger volkswirtschaftlicher Aufschwung lohnte die vorstehenden Maßnahmen der französischen Regierung, durch welche die Länge der Schifffahrtscanäle ersten Ranges mit einer Wassertiefe von 2 m von 1459 km im Jahre 1879 auf 4715 km gestiegen, somit mehr als verdreifacht worden ist. Der Verkehr auf den Binnenwasserstraßen stieg von 20 auf 32 Millionen Tonnen. Früher nicht bestehende oder kümmerlich ihr Dasein fristende Industrien blühten auf und die von den Wasserstraßen durchzogenen Gegenden wurden dem Handel und Verkehre in erhöhtem Maße erschlossen.

Von diesem allgemeinen Aufschwunge zogen in erster Reihe die Eisenbahnen den Nutzen, indem der gesteigerte Gesamtverkehr sich nicht nur den Wasserstraßen, sondern hinsichtlich der hierzu besser geeigneten Güter in erhöhtem Maße auch den Eisenbahnen zuwandte. Vor allem wurde die Steuerkraft des Landes in ungeahnter Weise gehoben und hierdurch dem Staate die Mittel, die er hierzu geopfert, auf tausend Wegen mehrfach wiedergegeben.

Das Gesetz, das aus dem Programme Freycinet hervorging, theilte die Wasserwege nach ihrer Bedeutung in Haupt- und Nebenlinien ein und bestimmte, dass die ersteren die für die Durchfahrt einer flämischen „Peniche“ von 240 t Tragfähigkeit erforderlichen Ausmaße haben müssen. Demgemäß wurden die Mindestabmessungen der Hauptlinien wie folgt festgesetzt: Wassertiefe 2 m, Schleusenbreite 5·2 m, Schleusenlänge 38·3 m.

Im Jahre 1894 betrug die Länge der befahrenen Wasserstraßen 12.253 km, wovon 7476 km Flüsse und 4777 km Canäle. Davon waren nach der Classentheilung 5837 km Hauptlinien und 6416 km Nebenlinien. Nach dem Besitze waren 11.482 km Linien des Staates, 771 km concessionierte Linien, woraus zu ersehen ist, dass in Frankreich die Canäle sich fast ausnahmslos in Staatshänden befinden.

Der Staat verwaltet die Canäle durch seine Beamten und stellt die Wasserstraßen kostenfrei zur Verfügung. Er überlässt aber den Betheiligten die Fürsorge für die Ausnützung der Wasserstraßen durch Bildung von Schiffahrtsgesellschaften und -Genossenschaften.

d) Wasserstraßen in Deutschland.

Hier kommt hauptsächlich das nördliche Deutschland in Betracht, da im südlichen Theile die örtlichen Höhenverhältnisse dem Canalbaue an und für sich nicht günstig sind.

Die Canäle Ostfrieslands und Oldenburgs sind an Alter den ältesten niederländischen Canälen gleich. Im nordöstlichen Deutschland wurden bereits im 14. Jahrhunderte der Stecknitz-Canal und im 16. Jahrhunderte andere kleinere Canäle, so ein Canal zur Verbindung der Elbe mit der Havel erbaut. Aus dem 17. Jahrhunderte stammen der 24 km lange Friedrich Wilhelms-Canal zwischen Spree und Oder (1662 bis 1668), sowie auch der Finow-Canal, welche bei einer Länge von 45 km 15 Schleusen besitzt.

Unter Friedrich dem Großen, der die Wichtigkeit der Wasserstraßen richtig erkannte, wurden viele Wasserstraßen, so der ältere Plauensche Canal zwischen Havel und Elbe und die schiffbaren Verbindungen zwischen Elbe, Oder und Weichsel hergestellt.

Im 19. Jahrhunderte waren in Deutschland die napoleonischen Kriege und die Entwicklung der Eisenbahnen anfangs hinderlich. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts wurde der 141 km lange Main-Donau-Canal (Ludwigs-Canal) mit 87 Schleusen erbaut. In Preußen gelangten im Jahre 1864 die Arbeiten von dem 175 km langen Elbing-Oberländischen Canale zum Abschlusse und 1873 diejenigen an dem 51 km langen König Wilhelms-Canale, welcher den Memelfluss mit der Stadt Memel verbindet. Im Havelgebiete und namentlich in der Nähe Berlins wurden verschiedene neue Canäle ausgeführt. Der 74 km lange Ems-Jahde-Canal zwischen Emden und Wilhelmshafen wurde 1887 vollendet. Im Jahre 1874 gab es in Deutschland 1876 km Canäle.

Erst um diese Zeit wurde der Verbesserung der Wasserstraßen wieder erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt. In Preußen wurde der Arbeitsplan für die erforderliche Verbesserung der Wasserstraßen in den amtlichen Denkschriften von 1877, 1879, 1880 und 1882 entwickelt, und es stiegen die für die Binnenwasserstraßen jährlich bewilligten Mittel von 16,448 000 Mk. im Jahre 1880/1881 bis auf 21,749.000 Mk. im Jahre 1884/1885, wonach sie allmählich wieder mit 16,001.000 Mk. im Jahre 1889/1890 zurückgingen.

Im Baue der Binnenwasserstraßen wurden die bedeutendsten Fortschritte gemacht. Regulierungen und Canalisierungen von Flüssen wurden seither im ausgedehntesten Maße ausgeführt und neue Schiffahrtscanäle erbaut.

Die wichtigsten Bauten der neueren Periode sind der Oder-Spree-Canal, der Dortmund-Ems-Canal, die Canalisierung der Spree, der Oder, des Mains und der Fulda, die Correction der Unterweser bis Bremen, der Kaiser Wilhelms- (Nord-Ostsee-) Canal und der Elbe-Trave-Canal.

Eine besondere Besprechung erfordert der vor kurzem vollendete Dortmund-Ems-Canal, welcher einen neuen für den großen Verkehr geeigneten Ausfuhrsweg aus dem wichtigsten Industriegebiete Deutschlands nach den preußischen Emshäfen und der Nordsee, insbesondere nach Emden, bezweckt. Der im ganzen 282 km lange Canal beginnt bei Herne (in der Nähe von Dortmund) und erstreckt sich über Henrichenburg, wo ein kurzer Seitencanal nach Dortmund mit Hilfe eines 14 m hohen, verticalen Hebewerkes auf Schwimmern abzweigt, weiter nach Münster und Bevergern, wo die Abzweigung des projectierten großen deutschen Mittelland-Canals, das ist des Rhein-Weser-Elbe-Canals, stattfinden wird. Der Canal zieht sich, theils die Ems, theils den Hanecken-Canal und die Hase benützend, bis zur Ems bei Meppen, die bis Herbrum begradigt und canalisiert ist. Die von Herbrum ab im Flutgebiete liegende Ems, die von Papenburg ab dem See- und Canalverkehre dient, wird bis Oldersum durch Begradigung und Vertiefung des Fahrwassers ausgebaut.

Das Gefälle von Herne bis Emden beträgt 56 m, die durch 19 Schleusen überwunden werden, während den 14 m höheren Abstand zwischen der Haltung von Dortmund und der Strecke Herne—Münster das oberwähnte Hebewerk bei Henrichenburg, ein epochales Bauwerk ersten Ranges, bildet.

Der Querschnitt des Canals hat 18 m Breite in der Sohle, 30 m im Wasserspiegel und 2·5 m Tiefe, die Schleusen 67 m Länge und 8·6 m Breite, die Schlepplugschleusen von Gleesen abwärts 165 m Länge bei 10 m Breite und 3 m Tiefe.

Der Canal ist bestimmt für Fahrzeuge, welche je nach der Tiefe der Eintauchung 600 bis 750 t tragen. Bei Papenburg hat die Ems 3·8 m Fahrtiefe. Der Emdener Binnenhafen ist für Seeschiffe von 6 m Tiefgang zugänglich. Die Baukosten dieses in der Zeit von 1889 bis 1899 ausgeführten Canals betragen 79,430.000 Mk.

Der Umschlagshafen in Dortmund kostete 6³/₄ Millionen Mark.

Für den Großbetrieb der Schiffahrt auf dem Canale, welcher mit Dampfremorqueuren und eisernen Schlepplähnen erfolgt, haben sich Gesellschaften gebildet. Nach vorgenommenen Versuchen bei Bingen ist bei einer Geschwindigkeit von 4 km stündlich eine Tauchtiefe von 2 m beim Verkehre am Dortmund-Ems-Canale zulässig. Bei einer Tauchtiefe von 1·75 m kann die Geschwindigkeit auf 5 km stündlich gesteigert werden, ohne Sohle und Ufer des Canals anzugreifen.

Eine bemerkenswerte Ausführung ist die Canalisierung der oberen Oder von Breslau aufwärts bis Cosel, welche die Durchfahrt von Schiffen mit 400 t Ladung bezweckt, was im Interesse der schlesischen Kohlenindustrie gelegen ist. Die Kosten dieser 1891 bis 1897 ausgeführten Bauten betragen 230.000 Mk. Die Schiffe sind 55 m lang, 8·2 m breit und haben eine Tauchtiefe von 2 m. Hand in Hand mit dieser

78 km langen Canalisierung wurden auch große Binnenhäfen in Cosel und Breslau erbaut.

Von großem Interesse ist auch der in den Jahren 1896 bis 1900 von der Stadt Lübeck erbaute Elbe-Trave-Canal, durch welchen diese Stadt, das einstige Haupt des Hansabundes, mit der Elbe verbunden wird. Der Canal ist 67 km lang, an der Sohle 22 m breit und gestattet den Schiffen eine Tauchtiefe von mindestens 2 m. Es sind im ganzen sieben Schleusen von 1.65 bis 4.19 m Gefälle vorhanden; dieselben messen 80 m nutzbarer Länge und 12 bis 17 m nutzbarer Breite, und können entweder zwei Schiffe von 65 m Länge und 8 m Breite sammt ihrem Remorqueur, oder ein großes Elbeschiff von 78 m Länge und 11.5 m Breite aufnehmen.

Um den Wasserverbrauch zwischen den größten Schleusen auszugleichen, sind ein bis drei Sparbassins von 2280 bis 2800 m² Fläche bei denselben fächerförmig angebracht. Die Manöver zur Füllung und Entleerung der Schleusen, sowie zum Schließen und Öffnen der Thore werden nach einem neuen von Hottopp erfundenen Hebersysteme ausgeführt, welches System einen neuen bedeutenden Fortschritt bedeutet, so dass der Elbe-Trave-Canal von Fachmännern aufmerksam studiert wird.

Bei allen diesen neueren deutschen Projecten ist gegenüber dem Freycinet'schen Programme, wie dasselbe für die französischen Wasserstraßen aufgestellt wurde, eine neue wesentliche Stufe in der Entwicklung des Canalbaues hauptsächlich darin zu verzeichnen, dass denselben weit großräumigere Schiffe zugrunde gelegt worden sind, nämlich solche von 600 t Tragfähigkeit für alle Wasserstraßen westlich und von 400 t für diejenigen östlich der Elbe und des Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin. Überdies wird im vorhinein dahin gestrebt, möglichst lange Canalhaltungen unter Concentrierung des Gefälles auf einzelne Punkte herzustellen und den maschinellen Schiffszug, sei es durch Dampf oder Elektrizität, anzuwenden. Neuartige moderne Constructionen für Hebewerke wurden hierdurch nöthig und wurde auch bereits ein derartiges Hebewerk auf Schwimmern im Zuge des Dortmund-Ems-Canals bei Henrichenburg mit einer Höhe von 14 m hergestellt, welches gut functioniert und gegenüber den bisher bekannten Hebewerken von Fortinettes in Frankreich und La Louvière in Belgien, die bekanntlich auf einzelnen hydraulischen Presskolben beruhen, zweifellos einen großen Fortschritt bedeutet.

Die Wasserstraßen Deutschlands vertheilen sich auf 14 Gebiete, nämlich: Memel, Pregel, Passarge und Elbingfluss, Weichsel, Oder, Ostsee westlich von der Oder, Nordsee nördlich der Elbe, Elbe einschließlich der märkischen Wasserstraßen, Weser, Jade, Ems, Rhein einschließlich Main-Donau-Canal, Bodensee und Donau.

In ihnen besitzt das Deutsche Reich:

a) natürliche Binnenwasserstraßen	7125 km
dazu die mehr der Küsten- und Seeschiffahrt dienenden Außenstrecken	1725 km
zusammen	8850 km;
b) künstliche Binnenwasserstraßen	5496 km
dazu Moorcanäle	598 km
Tiefe	105 km
zusammen	6199 km
Summe	15.049 km,

und unter Abrechnung der Küsten- und Außen-gewässer, der Moorcanäle und Tiefe . . . 12.621 km.

Die Reichsstatistik gibt den Bestand der deutschen Wasserstraßen für Ende 1894, wie folgt:

Freier Flusslauf	9.091.79 km
canalisierter Flusslauf	2.184.15 km
gegrabener Canal	2.237.64 km
Kaiser Wilhelms-Canal	98.00 km
zusammen	13.611.58 km.

Für die Binnenwasserstraßen Preußens wurde in der Zeit von 1881 bis 1897 im ganzen 255,500.000 Mk. verwendet. Außerdem verwenden die übrigen Staaten jährlich circa 2,500.000 Mk.

Der Gesamtverkehr Deutschlands stieg in der Zeit von 1875 bis 1895 von 13.800 Millionen Tonnenkilometer auf 34.000 Millionen Tonnenkilometer, die Leistung der Wasserstraßen von 2900 auf 7500 Millionen Tonnenkilometer, während die gesammte Betriebslänge von rund 10.000 km nur unerheblich, die der Eisenbahnen aber von 26.500 km auf 44.800 km bei einer Verkehrszunahme von 10.900 auf 26.500 Millionen Tonnenkilometer vermehrt worden ist. Sonach ist der kilometrische Verkehr auf den Wasserstraßen von 290.000 auf 750.000 t, auf den Eisenbahnen von 410.000 auf 590.000 t gestiegen.

Vier Fünftel des Verkehres entfallen auf die großen Ströme Niemen, Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Rhein und Donau. Auf den Rhein allein mit seinem 566 km langen Laufe bis zur holländischen Grenze entfallen zwei Fünftel des Gesamtverkehres, das ist rund drei Milliarden Tonnenkilometer von 7.26 Milliarden. Die Elbe hat einen Verkehr von 1.95 Milliarden Tonnenkilometer, somit mehr als ein Viertel des Gesamtverkehres. Zwei Drittel des Gesamtverkehres der deutschen Wasserstraßen entfallen somit auf den Rhein und die Elbe. In der Zeit von 1895 bis 1898 hat sich der Elbeverkehr weiter auf 10.7 Milliarden Tonnenkilometer gehoben.

Eine besondere Förderung haben die deutschen Binnenwasserstraßen auch durch die Ausgestaltung oder Neuherstellung bedeutender Flusshäfen erhalten, von denen als bedeutendste diejenigen in Ruhrort (sammt Duisburg), Berlin, Hamburg (oberelbischer Hafen), Mannheim, Magdeburg, Stettin und Breslau zu nennen sind.

Der Flusshafen Hamburgs dehnt sich bergwärts und seitlich des Seehafens auf beiden Ufern der Elbe in einer Fläche von 162 ha und einer Quaientwicklung von 17.700 m bei einer nutzbaren Wassertiefe von 4 bis 5 m bei Flut aus. Überdies sind mit ihm noch Canäle und schiffbare Flussarme in einer Ausdehnung von 129 ha mit 51 km Uferlänge und 346 ha Lager- und Werkplätze in Verbindung. Der Binnenschiffahrtsverkehr Hamburgs (6 Millionen Tonnen im Jahre 1898) übersteigt denjenigen Berlins, und steht nur hinter demjenigen Ruhrorts (einschließlich Duisburgs) zurück.

Ein ebenso ungewöhnliches Beispiel raschen Aufblühens bietet der Hafen von Mannheim, welcher am rechten Rheinufer im Großherzogthume Baden liegt, wogegen am gegenüberliegenden zur bairischen Pfalz gehörigen Ufer des Rheines der neue Hafen von Ludwigshafen gelegen ist.

Das Wachsthum des Verkehres dieser beiden Häfen ist aus den nachstehenden Daten zu entnehmen.

Der Verkehr in Tonnen betrug in den Jahren:

	1880	1890	1898
in Mannheim	1,073.469	2,683.150	4,508.271
in Ludwigshafen	239.658	815.500	1,324.497.

Der Verkehr dieser beiden Nachbarhäfen zusammen genommen beträgt 5,832.768 t, somit stehen dieselben nach Ruhrort-Duisburg mit 11,388.267 t und Hamburg mit 5,910.278 t an dritter Stelle und noch vor dem an vierter Stelle stehenden Berlin mit 5,632.398 t. Die Ursache dieses raschen Aufblühens ist in dem Umstande zu suchen, dass Mannheim am Endpunkte der für große Rheinschiffe regulierten Strecke dieses Stromes, welche früher in Mainz endigte, liegt. Der Mannheimer Hafen ist vorzugsweise ein Transithafen, derjenige von Ludwigshafen mehr ein Industriehafen. Der Hafen von Mannheim besitzt zusammen 220 ha Wasserfläche, 10 km benutzbare Ufer, wovon 4.8 km Quaimauern. Die Wassertiefe ist bei mittlerem Wasserstande 3.35 bis 4.50 m. Alle Theile des Hafens sind mit rund 100 km Eisenbahngeleisen versehen. Die Ausrüstung besteht aus 129 Kränen, 16 Getreide-Elevatoren, 26 Kohlenkippvorrichtungen, 110 Magazine, Hangars etc., 17 Petroleum-Tanks u. s. w.

Außerdem besitzt Ludwigshafen 3500 m Rheinufer, wovon 1000 m Quaimauern, 14 ha Bassins, 33 Kräne, 7 Getreide-Elevatoren, 9 Entrepots, 10 Hallen und Hangars etc. Die Gesamtausgaben, welche seit 1866 für die Häfen von Mannheim und Ludwigsburg gemacht wurden, betragen 60 Millionen.

Ein Bild des raschen Aufschwunges der deutschen Binnenhäfen gibt die nachstehende Zusammenstellung.

Verkehr in Tonnen in den Jahren:

Hafen	1875	1895	1898
Ruhrort-Duisburg	2,935.000	7,416.000	11,388.000
Berlin	3,239.000	5,134.000	5,632.000
Hamburg (Elbehafen)	799.000	3,580.000	5,910.000
Mannheim	736.000	3,580.000	5,833.000
Magdeburg	676.000	1,513.000	—
Stettin	514.000	1,439.000	—
Breslau	127.000	1,370.000	—

Ein so gewaltiger, blühender Verkehr drängt unwillkürlich nach neuen Bahnen zu seiner Entwicklung und diese sollen durch die neue deutsche Canalvorlage, welche weiter unten besprochen wird, betreten werden.

e) Die Wasserstraßen Belgiens.

Belgien, dessen Handel verhältnismäßig von allen europäischen Staaten am höchsten steht, da per Kopf der Einwohner im Jahre 1898 574 Frcs., also mehr als in England (480 Frcs.) entfallen, besitzt das dichteste Eisenbahnnetz der Welt von 6194 km im Jahre 1899, so dass auf 1 qm Fläche 21 km Geleise entfallen, in England, Deutschland und Frankreich hingegen bloß 11.0, 9.3 und 7.9 km.

Demgemäß ist auch die Binnenschifffahrt entwickelt und besitzt Belgien 2196 km Wasserstraßen, welche im Jahre 1896 33,816.000 t auf eine mittlere Distanz von 23.29 km verfrachteten.

Diese Wasserstraßen setzen sich folgendermaßen zusammen:

Flüsse	{ floßbare	198 km	} 1231 km
	{ schiffbare	484 km	
	{ canalisierte	549 km	
Canäle	{ unter 200 t Tragfähigkeit	735 km	} 965 km
	{ über 200 t Tragfähigkeit	230 km	
zusammen			2196 km.

Die Canäle für die große Schifffahrt haben eine Wassertiefe von 2 m. Die in den letzten Jahren erbauten Canäle haben eine Breite von 10.5 m an der Sohle und 2.4 m Tauchtiefe. In der Zeit von 1830 bis 1897 hat Belgien für seine Binnenwasserstraßen 442 Millionen verwendet.

Der älteste Canal Belgiens ist der von Brüssel nach Rupel führende, von der Stadt Brüssel im Jahre 1477 erbaute Canal von Willebroeck; der größere Theil der Canäle wurde aber erst anfangs dieses Jahrhunderts hergestellt, um die Kohlen von Charleroi und Mons auf die Märkte von Paris und Nord-Frankreich, Brüssel, Gent und Antwerpen zu bringen. Spätere Canalbauten dienten der Ausfuhr des Kalksteinbeckens von Tournay und sonstigen landwirtschaftlichen und gewerblichen Zwecken.

In technischer Hinsicht der interessanteste Binnenschiffahrtscanal Belgiens ist der Canal du Centre, welcher die beiden Canäle von Charleroi und Condé und damit auch zwei durch Industrie und Bergbau hervorragende Gegenden verbindet. Er hat eine Länge von bloß 21 km, ist aber wegen seines bedeutenden Gefälles bemerkenswert. Der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel des Canals von Condé bei Mons und eines Zweigcanals des Canals von Charleroi, an welchen der Canal du Centre sich anschließt, beträgt 89.5 m. Zu seiner Überwindung sind sechs Schleusen und vier hydraulische Hebewerke erforderlich. Diese Hebewerke, von denen das erste probeweise seinerzeit bei Louvière erbaut wurde, bestehen im Principe in der senkrechten Hebung einer mit Wasser gefüllten eisernen Trogschleuse sammt dem darin enthaltenen Canalschiffe auf die Höhe von 16 m mit Hilfe eines einzigen stählernen Presskolbens, welcher sich unter der Trogschleuse befindet und mit Presswasser in Bewegung gesetzt wird. Behufs Erleichterung der Bewegung sind zwei derartige Kammern nebeneinander angebracht, so dass zu gleicher Zeit ein Schiff gehoben und eines gesenkt wird, wodurch ein Ausbalancieren stattfindet und nur die herabgehende Kammer durch geringe Mehrfüllung mit Wasser ein Übergewicht erhielt, welches als motorische Kraft wirkt. Die Erfahrungen mit derartigen Hebewerken, welche schon früher bei Fontinette am St. Omer-Canale verwendet worden waren, haben jedoch gezeigt, dass es immerhin bedenklich ist, die ganze Last der gefüllten Trogschleuse auf einem einzigen stählernen Presskolben aufrufen zu lassen, welcher trotz der sorgfältigsten und kostspieligsten Ausführung immerhin den Betrieb störenden Brüchen ausgesetzt ist und führten in Deutschland dazu, am Dortmund-Emscanal bei Henrichenburg die Trogschleuse auf eine Reihe von Schwimmern zu stellen, welche Vorrichtung sehr gut functioniert.

f) Die Wasserstraßen Englands.

Die künstlichen Wasserstraßen Englands sind die ältesten in Europa. Die ersten Flussregulierungen des Inselreiches liegen über 500 Jahre zurück. Die Entstehung der meisten Canäle fällt in die Mitte des vorigen Jahrhunderts, der jüngere Theil derselben ist im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts erbaut.

Durch die Herstellung der Eisenbahnen wurden die zahlreichen früher sehr wichtigen Schifffahrtscanäle, die in England ausschließlich nur von Privaten gebaut wurden, in den Besitz der Eisenbahnen gebracht und aus Concurrenzrücksichten entweder aufgelassen oder mindestens doch vernachlässigt, so dass

im Jahre 1873 ein Gesetz erlassen werden musste, welches die Eisenbahnen verpflichtete, die in ihrem Besitze befindlichen Canäle im betriebsfähigen Zustande zu erhalten.

Großbritannien besitzt nächst Schweden und Finnland das dichteste Gewässernetz Europas. Die Binnenschifffahrt ist durch die Wasserabflussverhältnisse in den Flussgebieten der Themse, Ouse, Trout, Mersey und Severn, sowie durch die Küstenbildung und die tief aufgeschnittenen Fjords sehr begünstigt.

Die Länge der Wasserstraßen in England beträgt 6331 *km*, davon in der Hand der Eisenbahngesellschaften befindliche 2299 *km*, unabhängige 4032 *km*, in Eisenbahnen umgebaute 160 bis 180 *km*. Die Länge der aufgelassenen Canäle dürfte 1200 *km* betragen haben.

In der baulichen Anlage zeigen die englischen Canäle der Natur ihrer Entstehung entsprechend eine große Mannigfaltigkeit, daher von einem einheitlichen Wasserstraßennetze nicht gesprochen werden kann. Die meisten sind für Canalboote von 50 bis 80 *t* und in Tiefen von zumeist 1·2 bis 1·5 *m* angelegt.

Bemerkenswert ist die Aire- und Calder-Schifffahrt, 149 *km* lang, mit Schleusen für Schiffe von 70 bis 185 *t* und einer Wassertiefe von 2·4 *m*; der Birmingham-Canal, 254 *km* lang, mit 214 Schleusen für 50 bis 80 *t*-Schiffe und 1·7 *m* Tauchung; der Leicester-Northampton-Canal, 37 *km* lang, mit 24 Schleusen für 80 bis 100 *t*-Schiffe und 1·8 *m* Tauchung; der Worcester-Birmingham-Canal, 48 *km* lang, mit 57 Schleusen für Schiffe von 90 bis 100 *t* und 1·8 *m* Tauchtiefe und die Weaver-Schifffahrt, 32 *km* lang, mit vier Schleusen und einem hydraulischen Hebewerke für Schiffe von maximal 250 *t* und maximal 3·6 *m* Tauchtiefe.

Auf die ganze Länge von 4199 *km* der unabhängigen Wasserstraßen entfallen 1730 Schleusen, während die den Eisenbahnen gehörigen 1904 *km* langen Canäle 991 Schleusen haben. Der Verkehr auf den veralteten und für zu kleine Schiffe gebauten Canälen ist sehr zurückgegangen, da derartige Canäle mit den Eisenbahnen nicht concurririeren können.

Dagegen stehen die zahlreichen Seecanäle Englands, welche modern eingerichtet sind, in Blüte. Der Gesamtverkehr des Jahres 1888 betrug:

auf den unabhängigen Wasserstraßen	28,374.813 <i>t</i>
auf denen der Eisenbahnen	8,026.307 <i>t</i>
zusammen	36,301.120 <i>t</i> .

Den größten Verkehr hatten:

die Canäle der Birmingham-Schifffahrt mit	7,713.047 <i>t</i>
der jetzt zum Manchester-Canal gehörige Bridge-water-Canal mit	2,516.535 <i>t</i>
die Aire- und Calder-Schifffahrt mit	2,210.692 <i>t</i>
der Canal von Leeds nach Liverpool mit	2,016.076 <i>t</i> .

g) Die Wasserstraßen Österreichs.

Die österreichischen Wasserstraßen sind bisher nur natürliche, jedoch regulierte Flüsse und Seen. Ihre Länge betrug im Jahre 1896 an flößbaren Gewässern 3817 *km*, an schiffbaren 2644 *km*, daher zusammen 6461 *km*. Hiervon werden 1317 *km* auch mit Dampfschiffen befahren. Die Thätigkeit des Strombaues beschränkte sich zumeist nur auf Regulierung der Flussläufe und Schutz gegen die zerstörenden Wirkungen der Hochwässer, sowie insbesondere in den Alpen und Karpathen auf die Verbauung der Wildbäche.

Die wichtigste Arbeit auf diesem Gebiete bildet insbesondere die Donauregulierung in Nieder- und Oberösterreich und bei Wien und die im Zuge befindliche Canalisierung der Moldau und Elbe in Böhmen.

Außerdem wurden kostspielige Regulierungsarbeiten am Inn, der Etsch, der Drau, der Save und den galizischen Flüssen, insbesondere der Weichsel und dem Dniester ausgeführt.

Im Jahre 1890 betrug der Verkehr auf österreichischen Gewässern in den Verkehrsgebieten der Donau, Elbe, Weichsel, den Küstenflüssen und Binnenseen auf eine Länge von 1656 *km* 5,338.000 *t*, somit 446·5 Millionen Tonnenkilometer oder 269.625 *t/km*.

Von neueren Arbeiten ist insbesondere zu erwähnen die Regulierung der Donau auf Niedrigwasser, durch welche dieser Strom eine Fahrtiefe von 2 *m* bei niedrigstem Wasserstande erhalten, daher befähigt werden soll, die auf den projectierten Canälen zur Moldau und Elbe künftig verkehrenden Schiffe als Verbindungsstraße derselben aufzunehmen.

Der Donau-Canal bei Wien, ein 16 *km* langer Arm der Donau, wird durch eine Anzahl beweglicher Wehre und Schleusen canalisiert und durch ein Absperrwerk bei Nussdorf nach dem Muster der Barrage de Poses gegen Hochwässer abgesperrt, um das Einfahren der Donauschiffe in das Innere der Stadt Wien zu ermöglichen. Außerdem wurde in letzter Zeit der Winterhafen bei der Freudenau in Wien erbaut, und ist ein zweiter Hafen im Bau begriffen.

Die im Zuge befindliche Canalisierung der Moldau und Elbe von Prag bis Aussig hat den Zweck, den großen Elbeschiffen die Zufahrt bis Prag zu ermöglichen. Die Strecke ist 120 *km* lang, wovon 69 *km* auf die Elbe und 51 *km* auf die Moldau entfallen. Die Elbeschiffe sind 60 bis 70 *m* lang, 10 bis 11 *m* breit und tauchen 1·7 bis 1·8 *m* tief.

Es werden 13 bewegliche Stauwehren mit Kammerschleusen erbaut, von den sechs auf die Moldau und sieben auf die Elbe entfallen. Die Gefälle der Wehre sind gegen 3 *m* und gestatten die Anwendung von Nadelwehren. Die Gefälle der Kammerschleusen sind gegen 4 *m*. Die Längen der einzelnen Haltungen betragen 4 bis 13 *km*. Die Schleusen sind 250 *m* lang, 11 *m* breit an den Thoren und sind der Länge nach in zwei durch Thore getrennte Kammern getheilt. Die thalseitige Kammer ist 147 *m* lang und 20 *m* breit und hat den Zweck, ganze Schleppzüge aufzunehmen, der obere Kammertheil ist 78 *m* lang und 11 *m* breit und ist nur für die Aufnahme einzelner Schiffe bestimmt. Die Tauchtiefe 2·5 *m* in den Schleusen und mindestens 2·1 *m* in den übrigen Theilen der Wasserstraße. Die Gesamtkosten dieser nahezu zur Hälfte beendeten Arbeiten sind mit 12,950.000 fl. vorgesehen.

Bei den ausgeführten Kammerschleusen und Wehren wurden mehrfache Verbesserungen der bisherigen Constructionen erzielt.

h) Die Wasserstraßen Ungarns.

Seit dem Jahre 1889 wurden die öffentlichen Arbeiten in Ungarn mächtig gefördert und beispielsweise das Eisenbahnnetz, welches im Jahre 1889 bloß 7956 *km* besaß, im Jahre 1899 auf 16.983 *km* gebracht.

Gleichzeitig wurden auch die Flussregulierungen mächtig gefördert, welche für die tief gelegenen und fruchtbaren Ebenen Ungarns von höchster Wichtigkeit sind. Insbesondere wurde die Donau und die Theiß mit ihren Nebenflüssen reguliert

und gegen die verheerenden Wirkungen der Hochwässer geschützt. Für Flussregulierungen wurden in den Jahren 1867 bis 1898 gegen 172 Millionen Kronen ausgegeben.

Durch die Eindämmungen wurden 3,200.000 *ha* Landes geschützt.

Die Länge der floßbaren und schiffbaren Wasserstraßen in Ungarn beträgt 4971 *km*, wovon 3095 *km* mit Dampf befahren werden können.

Hiervon entfallen:

auf die Flüsse	4584 <i>km</i>
auf den Plattensee	34 <i>km</i>
auf den Franzens-Canal zwischen Theiß und Donau .	238 <i>km</i>
auf den Béga-Canal zwischen Temesvár und der Theiß	115 <i>km</i>
zusammen	4971 <i>km</i> .

Von Flussarbeiten ist insbesondere die Durchbrechung der Donaukatarakte beim sogenannten „Eisernen Thor“ zu erwähnen, welche als eine Culturarbeit ersten Ranges bezeichnet werden kann. Dieselbe bestand in Concentrirungswerken und Aussprengungen von Canälen in der felsigen Flusssohle der Donau, welche großartige Arbeiten zu einem großen Fortschritte der Bohrmaschinen und der Felszertrümmerungsvorrichtungen führten.

Die Kosten dieser Arbeiten betragen 39 Millionen Kronen.

Die damit erzielten Erfolge sind sehr bemerkenswerte, denn während vorher die 1·8 *m* tief tauchenden Donauschiffe das Eiserne Thor nur dann passieren konnten, wenn der Pegel von Orsova 3·8 *m* über Null zeigte, was nur an 91 Tagen im Jahre zutraf, passieren jetzt dieselben Schiffe das Eiserne Thor schon bei einem Wasserstande von 0·8 über Null, was an 271 Tagen im Jahre möglich ist.

Hierdurch ist die Fahrt der Donauschiffe von Bulgarien und Rumänien gegen die obere Donau zuerst in normale Verhältnisse gelenkt worden.

Eine andere wichtige Arbeit war auch die Regulierung der verwilderten und in zahllose Arme zerspaltenen Donau zwischen Pressburg und Gönyö, welche in den Jahren 1886 bis 1895 mit einem Kostenaufwande von 34 Millionen Kronen in befriedigendster Weise hergestellt wurde, so dass auch dieses wichtige Schiffahrtshinderniss der Donau endgiltig beseitigt worden ist.

An künstlichen Schiffahrtscanälen bestehen in Ungarn nur der Béga-Canal und der Franzens-Canal.

Der Béga-Canal, ursprünglich von einer Actiengesellschaft angelegt, steht jetzt in Staatsverwaltung; sein Verkehr ist ein geringer und betrug im Jahre 1896 177.000 *t*.

Der Franzens-Canal wurde in der Zeit von 1791 bis 1801 von einer Actiengesellschaft erbaut, um in seinem 117·6 *km* langen Laufe die Donau mit der Theiß auf einem näheren Wege zu verbinden. Er besitzt sechs Schleusen. Im Jahre 1842 übernahm die Regierung den Canal in eigenen Betrieb, da er durch Überwiegen des Eisenbahnverkehrs vernachlässigt wurde. Im Jahre 1870 wurde eine Erweiterung der Bauten durch eine neugegründete Actiengesellschaft ausgeführt, was mit Auslagen von 30,000.000 *K* verbunden war. Der Verkehr betrug im Jahre 1881 1,866.000 *t* und stieg im Jahre 1896 auf 3,840.000 *t*.

z) Die Wasserstraßen Russlands.

Die Flüsse Russlands waren in früheren Zeiten die einzigen Transportwege für Massengüter. Man war mangels Land-

straßen schon seit Peter dem Großen bestrebt, die wichtigsten Flüsse mit künstlichen Canälen zu verbinden und dadurch das natürliche Wasserstraßennetz zu ergänzen. Diese Schiffahrts-„Systeme“, wie sie in Russland genannt werden, erhielten namentlich seit 1890 große Verbesserungen.

Das 1150 *km* lange, sogenannte „System Mariinski“, welches die Wolga mit der Newa oder St. Petersburg mit Astrachan verbindet, wurde vertieft und verbreitert, so dass Schiffe mit 600 *t* Ladung überall Durchgang finden.

Ebenso wurden auch die natürlichen Wasserwege, insbesondere die Wolga, reguliert. Der Verkehr der letzteren ist so bedeutend, dass er nur hinter demjenigen des Rheines zwischen Köln und der holländischen Grenze zurücksteht. Auch die Weichsel und der Dniepr wurden namhaft verbessert, wobei insbesondere Baggerungen im großen Stile angewendet werden.

Hand in Hand damit haben sich auch die Seehäfen von St. Petersburg, Kronstadt, Odessa, Batum u. s. w. in moderner Weise entwickelt. Das europäische Russland mit seiner Gesamtfläche von 5,576.000 *km*² umfasst die hydrographischen Becken des nördlichen Eismeer, der Ostsee, des Schwarzen und Azowschen Meeres und des Kaspischen Meeres.

Die schiff- und floßbaren Strecken der Flüsse und Canäle haben eine Länge von 73.600 *km*, von denen 36.860 *km* nur floßbar und 36.740 *km* unbeschränkt schiffbar sind. Auf 22.000 *km* dieser Wasserläufe wird Dampfschiffahrt betrieben. Die Länge der künstlichen Wasserstraßen beträgt 6000 *km*, wovon 1850 *km* auf Canäle und canalisierte Flüsse, 3150 *km* auf regulierte Flüsse kommen. Der Wasserreichtum und die geringe Entfernung der Flüsse hat es ermöglicht, die nöthigen Verbindungen durch verhältnismäßig kurze Canalstrecken zu erzielen. Die ganze Natur des Landes ist dem Wasserverkehre außerordentlich günstig.

Der Gesamtverkehr der russischen Wasserstraßen beträgt 32,762.000 *t* oder 34.966 Millionen Tonnenkilometer. Von dem Gesamtverkehre entfallen auf das Flussgebiet der Wolga 45 bis 55%, auf die Newa 15 bis 20%, auf den Dniepr 15% und der Rest auf die übrigen Flussgebiete.

Im Jahre 1876 betrug die Wasserfracht 15,000.000 *t*, die Eisenbahnfracht 27,000.000 *t*, so dass im Zeitraume von 1876 bis 1894 die Wasserfracht um 60%, die letztere um 230% gestiegen war.

II. Theil.

E. Neueste Projecte für den Ausbau der Wasserstraßen in Europa.

Die Erkenntnis der Wichtigkeit der Wasserstraßen hat unter allen Staaten Europas einen Wetteifer hervorgerufen, die bestehenden Wasserstraßen den modernen Bedürfnissen anzupassen und neue Verbindungen auf dem Wasserwege durch Herstellung von Scheitel- und Seitencanälen zu schaffen. Der große Zug dieser Bestrebungen trat zuerst in Deutschland hervor, woselbst durch die große Canalvorlage die deutschen Wasserstraßen zu einem Netze ausgestaltet werden sollen, welches seinesgleichen kaum in einem anderen Lande der Welt finden wird.

Diesen Bestrebungen folgte Österreich mit einer Canalvorlage, welche in technischer Hinsicht ganz neue Probleme zu bewältigen bestimmt ist, indem die bedeutenden Höhenunter-

schiede der gebirgigen Länder die Anwendung außerordentlicher maschineller Constructionen erfordern, für welche bisher nur annähernde Vorbilder in kleinerem Maßstabe bestehen. Es sind dies in erster Reihe die in Aussicht genommenen geneigten Ebenen, auf deren weitere Entwicklung die gesammte technische Welt mit größtem Interesse blickt. Der österreichischen Canalvorlage war es im Jahre 1901 vergönnt, Gesetzeskraft zu gewinnen, so dass die Vorbereitungen für die Bauinangriffnahme im Rahmen der gesetzlich bereits bewilligten Mittel im Zuge sind, wogegen die ältere und musterhaft durchgearbeitete Canalvorlage in Deutschland trotz des energischen und verständnisvollen Eingreifens der höchsten Factoren im Staate noch immer nicht zur That werden konnte. Es kann jedoch mit Sicherheit erwartet werden, dass es sich hier nur um einen kurzen Aufschub der volkswirtschaftlich so wichtigen Action handelt und die Ausführung des deutschen Wasserstraßennetzes an der bisherigen Opposition einseitiger Interessenvertretungen keineswegs scheitern werde.

Der österreichischen Canalvorlage folgte eine ähnlich angelegte große Action Frankreichs auf dem Fuße, welche auch bereits Gesetzeskraft erlangte, so dass in kürzester Zeit Frankreichs Wasserstraßen einer namhaften systematischen Ausgestaltung entgegengehen werden.

Den ungeheuren Verhältnissen des großen östlichen Nachbarreiches Russland entsprechend, gehen auch dort langgehegte Wünsche und Pläne einer nahen Verwirklichung entgegen, durch welche insbesondere die Ostsee mit dem Schwarzen Meere durch einen für Seeschiffe fahrbaren Canal verbunden werden soll, wie auch der Frage eines Sibiriens bis zum Stillen Ocean durchquerenden Canals nähergetreten wird. In gleicher Weise sind auch Canäle von Petersburg zum Weißen Meere und vom Azowischen zum Kaspischen Meere geplant.

Im Anschlusse an die österreichischen Canäle ist auch der Ausbau eines Canalnetzes in Ungarn nur eine Frage der Zeit, und sind diesbezügliche großangelegte Projecte bereits einem eingehenden Studium unterzogen worden.

So erblicken wir denn vom Atlantischen und Mittelländischen Meere beginnend bis zu den östlichsten Grenzen Europas und über diese hinaus quer durch den asiatischen Continent bis zum Stillen Ocean eine fieberhafte Thätigkeit auf dem Gebiete der Wasserstraßen, welche zweifellos zu einem gewaltigen Aufschwunge des Handels und Verkehrs und des Wohlstandes der Völker in naher schon vorherzusehender Zukunft führen wird.

Bei der großen Wichtigkeit dieser Actionen soll im nachstehenden auf die Canalgesetze, Gesetzesvorlagen und Bestrebungen in Deutschland, Österreich, Ungarn, Frankreich und Russland eingegangen werden, um die Größe und Tragweite derselben wenigstens annähernd zu ermessen.

a) Die neue Canalvorlage in Preußen.

Nach dem ursprünglichen Gesetzentwurfe, welchen die preußische Regierung dem Abgeordnetenhouse am 14. März 1899 für den Mittelland-Canal, das ist den Schiffahrtscanal vom Rhein zur Weser und Elbe, vorgelegt hat, waren die Kosten desselben mit 260,784.700 Mk. veranschlagt. Infolge des Widerstandes der Agrarier und der Vertreter verschiedener Landestheile, welche von dem so projectierten Canale eine Verschiebung der Verkehrsverhältnisse zu ihren Ungunsten befürchteten, wurde

das ursprüngliche Project durch Einbeziehung aller zutage getretenen berechtigten Ansprüche ergänzt und zu einem neuen Gesetzentwurfe, „betreffend die Herstellung und den Ausbau von Canälen und Flussläufen im Interesse des Schiffahrtsverkehrs und der Landescultur“ ausgestaltet, wobei die Kosten nunmehr auf 397,060.700 Mk., also rund auf 400 Millionen Mark gesteigert worden sind.

Nach diesem Gesetzentwurfe, welcher bisher noch Gesetzeskraft nicht erlangt hat, soll die Regierung ermächtigt werden:

I. Zur Herstellung und Verbesserung von Wasserstraßen, und zwar:

1. eines den Rhein, die Weser und die Elbe verbindenden Schiffahrtscanals (Rhein-Elbe-Canals) bestehend aus:
 - a) einem Schiffahrtscanale vom Rhein in der Gegend von Lahr bis zum Dortmund-Ems-Canale bei Herne (Dortmund-Rhein-Canal);
 - b) verschiedenen Ergänzungsbauten am Dortmund-Ems-Canale bis Bevergern;
 - c) einem Schiffahrtscanale vom Dortmund-Ems-Canal bei Bevergern bis zur Elbe bei Heinrichsberg unterhalb Magdeburg (Mittelland-Canal) mit Zweigcanälen nach Osnabrück, Minden, Linden, Wülfe, Hildesheim, Lehrte, Peine und Magdeburg, einschließlich der Canalisierung der Weser von Minden bis Hameln;
2. eines Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin (Wasserstraße Berlin—Hohensaaten);
3. der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel, sowie der Schiffahrtsstraße der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen;
4. des Schiffahrtsweges zwischen Schlesien und dem Oder-Spree-Canale.

II. Zur Bethheiligung des Staates an:

1. der Verbesserung der Vorflut der unteren Oder;
2. der Verbesserung der Vorfluts- und Schiffahrtsverhältnisse in der unteren Havel;
3. dem Ausbaue der Spree.

Die Beiträge des Staates zu den Gesamtkosten von 397,060.700 Mk. betragen 389,010.700 Mk., wogegen von den Interessenten ad II, 1, 2 und 3 im ganzen 8,050.000 Mk. aufzubringen sind. Überdies übernehmen die Interessenten die Garantie für die Verzinsung und Tilgung eines Betrages von 117,553.310 Mk., sowie die Garantie für die Erhaltungskosten, soweit selbe durch die Einnahmen nicht gedeckt werden sollten, bis zu gewissen Beträgen.

Den wichtigsten Theil der Vorlage bildet der Mittelland-Canal, welcher als künftiges Rückgrat und Hauptverbindungsader der deutschen Ströme und Canäle betrachtet werden muss. Die Verhältnisse der deutschen Ströme Rhein, Weser, Elbe, Oder und Weichsel lassen eine Verbindung derselben leicht erscheinen und sind auch bereits die östlichen Ströme Elbe, Oder und Weichsel miteinander verbunden, wogegen die westlich bestehende Lücke zwischen Rhein, Weser und Elbe nunmehr durch eine breite, den maschinellen Betrieb zulassende Wasserstraße für Schiffe von 600 t geschlossen werden soll.

Dieser, den Rhein mit der Elbe verbindende Canal wird aus einem Canale von Dortmund zum Rheine, aus Ergänzungsbauten am bereits bestehenden Dortmund-Ems-Canal und dem vom letzteren Canale bei Bevergern abzweigenden Mittelland-Canale bestehen, welcher am nördlichen Rande der mittelländi-

schen Höhenzüge sich hinziehend, die Weser bei Minden kreuzen und bei Heinrichsberg oberhalb Magdeburg in die Elbe einmünden wird.

Die Verhältnisse sind für die Anlage äußerst günstige, da der Canal von Münster bis östlich von Hannover eine einzige horizontale Haltung von 210 *km* bildet, dort erst mit einer Schleuse zur circa 100 *km* langen Scheitelhaltung aufsteigt und mit fünf Schleusen zur Elbe bei Heinrichsberg absteigt. Weitere Schleusen sind nur für die Zweiganäle, sowie für den Abstieg zur Weser bei Minden vorhanden.

Durch die Canalisierung der Weser von Hameln über Minden nach Bremen wird dieser bedeutende Seehafen mit dem ganzen deutschen Wasserstraßennetze in Verbindung gesetzt und zweifellos einem neuen Aufschwunge zugeführt werden. Demgemäß wird auch diese Canalisierung auf Kosten des Staates Bremen durchgeführt. Die zu canalisierende Strecke der Weser ist 200 *km* lang und wird 25 Schleusen erhalten.

Die Gegenden, welche der Rhein-Elbe-Canal durchziehen wird, gehören zu den wirtschaftlich entwickeltesten Deutschlands. Volkreiche Industriestädte, Kohlengruben, Hochöfen, Eisen- und Stahlwerke, Gießereien, Maschinenfabriken, Brückenbauanstalten, Schiffswerften und zahlreiche Fabriken aller Arten nebst einem der engmaschigsten Eisenbahnnetze der Erde kennzeichnen dieses Industriegebiet, in welchem die Eisenbahnen nicht mehr imstande sind, den immer steigenden Verkehr zu bewältigen.

Der projectierte Großschiffahrtsweg zwischen Berlin und Stettin wird ebenfalls für Schiffe von 600 *t* Tragfähigkeit hergestellt werden, wodurch Stettin einem weiteren Aufschwunge zugeführt werden soll. Zu diesem Behufe wird der Plauenburger- und Finow-Canal erweitert und bei Hohensaaten zur Oder geführt, deren Fahrwasser von da abwärts bis Stettin entsprechend verbessert werden wird.

Von der Elbe und dem Stettiner Großschiffahrtswege nach Osten zu werden die Wasserstraßen für Schiffe von nur 400 *t* Ladung hergerichtet, was für die Verhältnisse des Ostens genügt.

Durch Umbau der Warthe, Netze und des Bromberger Canals in diesem Sinne wird die Wasserstraße von der Oder zur Weichel gebildet, beziehungsweise ausgestaltet werden.

Um schließlich das oberschlesische Kohlen- und Industriegebiet mit Berlin und dem deutschen Wasserstraßennetz zu verbinden, wird, da die Oder von Cosel abwärts bis zur Neissemündung bereits canalisiert ist, auch für die Verbesserung des weiteren Laufes der Oder von der Neissemündung abwärts bis zum Anschlusse an den Oder-Spree-Canal bei Fürstenfelde Vorsorge getroffen werden, was durch Canalisierung, Nachregulierung und Aufspeicherung von Niederschlägen in ausgedehnten Sammelbecken angestrebt werden wird.

Durch diese Canalvorlage soll die wirtschaftliche Annäherung West- und Ost-Deutschlands gefördert und die Concurrenzfähigkeit des Inlandes dem Auslande gegenüber durch Ermässigung der Frachtsätze auf den auszugestaltenden und neuherzustellenden Wasserwegen erhöht werden.

Die Frachtsätze auf den preußischen Eisenbahnen betragen im Jahre 1898 durchschnittlich 3.63 Pf. für den Tonnenkilometer, für Steinkohlen 2.49 Pf. Die Frachtsätze auf den Wasserstraßen werden durchschnittlich beim Dortmund-Ems-Canal 1.9 Pf., beim Mittelland-Canal 1.25 Pf. und auf den übrigen Wasserstraßen 1.1 Pf. betragen. Als Beispiele der dadurch zu erzielenden Vortheile seien nachstehende angeführt:

Kohle von Herne kostet gegenwärtig in Mannheim 8.2 Mk.; in Hinkunft werden diese Kohlentransporte 4.1 Mk. erfordern. Kohlen, die von der Königshütte nach Berlin exportiert werden, kommen jetzt auf 10.52 Mk., in Hinkunft auf 6.6 Mk. zu stehen; Getreide von Posen nach Berlin kostet jetzt 10.3, in Hinkunft 5 Mk.

Die neuen Wasserstraßen werden durch die billigen Transportkosten neue Industrien und neue Werte schaffen und hierdurch den Wohlstand und die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands mächtig fördern.

b) Project eines Großschiffahrtsweges vom Main zur Donau.

Das steigende Interesse der fränkischen Kreise insbesondere Mittel- und Unterfrankens an der Förderung des Wasserstraßenwesens, als des geeignetsten Mittels für die Hebung von Handel und Industrie, zeigt sich in dem Verlangen, die Schiffferei durch Erstellung von Umschlagstarifen, Befreiung von Canalabgaben, Weiterführung der heute von Mainz bis Aschaffenburg liegenden Mainkette, Einrichtung geeigneter Landeplätze und durch Schaffung einer Centrale für den Holzverkehr zu kräftigen.

Als Endziel wird die Fortsetzung der Maincanalisation für Großschiffahrt (der Main ist durch die in den Jahren 1883 bis 1886 durchgeführten Canalisierungsbauten von Mainz bis Frankfurt auf eine Länge von rund 35 *km* für Boote mit 1000 *t* Ladefähigkeit befahrbar), sowie die Weiterführung dieses Großschiffahrtsweges bis zur Donau erstreckt.

Nach dem diesbezüglich von dem k. b. Regierungs- und Kreis-Baurathe Hensel ausgearbeiteten Projectentwurfe soll der Main von Aschaffenburg bis Bamberg auf eine Länge von 280 *km* — streckenweise unter Anwendung längerer Seitencanäle — canalisiert werden, während die Fortsetzung dieser Wasserstraße über Nürnberg a. d. Pegnitz nach Beilngries a. d. Altmühl bis zu deren Einmündung in die Donau bei Kehlheim als ein zum Theile mit Schleusen, zum Theile mit Hebewerken von 15 bis 30 *m* Hubhöhe ausgestatteter, 182 *km* langer Canal gedacht ist, dessen Tracenlage im allgemeinen dem Zuge des alten Ludwigcanals folgt. Die Wasserversorgung soll aus den Flussgebieten der Regnitz, Pegnitz und Altmühl erfolgen und ist die Anlage von Stauweihern vorgesehen. Die an den Staustufen zur Verfügung stehenden Wasserkräfte sollen für den mechanischen Schiffszug ausgenützt werden.

Die präliminirten Baukosten stellen sich für die 280 *km* lange Canalisierungsstrecke Aschaffenburg — Bamberg auf 144 Millionen Kronen und für die 182 *km* lange Canalstrecke Bamberg — Kehlheim auf 156 Millionen Kronen; die Gesamtkosten der ganzen 462 *km* langen und für die Befahrung mit Booten von 1000 *t* Tragfähigkeit projectierten Schiffahrtstraße betragen demnach 300 Millionen Kronen.

c) Die neue Wasserstraßen-Action in Frankreich.

Trotz den überaus günstigen Ergebnissen der nach dem bereits erwähnten Programme Freycinets ausgeführten oder ausgestalteten Wasserstraßen, brach sich in Frankreich bald die Erkenntnis Bahn, dass die Wasserstraßen bereits an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt seien und ein weiterer Ausbau derselben unbedingt nothwendig sei, wenn nicht ein empfindlicher Stillstand in Handel und Gewerbe eintreten sollte.

Mit großer Sorgfalt wurde daher ein neues Programm aufgestellt, welches sich dadurch charakterisiert, dass mit großer Klarheit die Nothwendigkeit der Schaffung durchgehender moderner Wasserstraßen in den wichtigsten Handelsrichtungen als Hauptarterien des nationalen Verkehrs erkannt und dieses rationelle System ohne Rücksicht auf nebensächliche Verbindungen mehr localen Charakters finanziell sichergestellt wurde. Ebenso wurden auch von den Seehäfen nur diejenigen für einen weiteren kostspieligen Ausbau in Aussicht genommen, welche mit diesen Hauptarterien in organischer Verbindung stehen. An Stelle der früheren Zersplitterung der Mittel auf zahllose Objecte trat nun eine verständnisvolle Auslese und ein planmäßiges Ausgestalten der als Hauptarterien erfahrungsgemäß erkannten Handelsstraßen. Nach dieser wesentlich veränderten Methode wurde das Freycinet'sche Programm vom Jahre 1879 einer neuen kritischen Revision unterzogen.

Wenn man die Flusskarte Frankreichs betrachtet, so ist klar zu erkennen, dass ein gewaltiger Verkehrszug von Norden gegen Süden besteht, oder bestehen sollte, welcher von Dünkirchen beginnend, den Canälen des Pas de Calais, dem Canal von Marne zur Saône, dann der Saône und der Rhône in einem nach Osten ausgebauchten Bogen folgend am Mittelländischen Meere bei Marseille endigt. Von diesem Hauptstamme des Arteriensystemes sollten naturgemäß drei Schlagadern abzweigen, von denen die eine durch das Thal der Seine, die zweite durch dasjenige der Loire und die dritte durch dasjenige der Garonne führen würden.

Dieses Arterien-System würde, falls es thatsächlich und in aller Vervollkommenheit der modernen Schiffahrtstechnik ausgerüstet bestünde, den Handelsströmungen Frankreichs und den internationalen Handelsströmungen, welche auszugestalten im Interesse Frankreichs liegt, vortrefflich entsprechen.

Unglücklicherweise fehlt in Wirklichkeit zu diesem als wünschenswert erkannten Idealzustande noch sehr viel und strebt auch demgemäß das neue französische Wasserstraßengesetz an, diesem idealen Zustande möglichst nahezukommen.

Nach dem Grundsätze der wirtschaftlichen Strategie handelt es sich darum alle Kräfte aus einigen wohlausgesuchten Punkten zu vereinigen und zu diesen Punkten alle nur erdenklichen Verkehrsmittel zu leiten, was von außen durch große Eingangshäfen und nach innen zu, durch glückliche Combinationen von Wasserstraßen und Eisenbahnen geschehen soll.

Das neue Project enthält demgemäß nur 5 zu verbessernde, 10 neuherzustellende Wasserstraßen und 10 zu verbessernde Seehäfen.

Diese 25 Programmpunkte werden vielleicht noch zu zersplittert erscheinen, wenn bedacht wird, dass Frankreichs Concurrenten sich zumeist die Aufgabe gestellt haben, lediglich zwei oder drei Punkte ihrer wirtschaftlichen Ausrüstung zu verstärken, allein bei näherer Betrachtung zeigt es sich, dass viele Programmpunkte zusammen nur als eine einheitliche Gruppe aufzufassen sind, daher eine Zersplitterung nicht vorliegt.

Die projectierten Arbeiten bestehen in nachfolgendem:

A. Die Verbesserung bestehender Wasserstraßen. Für die Canäle zwischen Dünkirchen und der Schelde, den Deule- und den Aire-Canal, die Umföhrung der Scarpe um Douai, die Vertiefung des Fahrwassers der Seine in der Strecke von Paris bis Rouen auf 3·2 m Wassertiefe, den weiteren Ausbau der Niedrigwasser-Regulierung der Rhône zwischen Lyon und

dem Meere, um auch beim niedrigsten Niederwasser eine Wassertiefe von 1·25 m zu sichern, für Reconstruction des Canal du Midi in einen zweischiffigen Canal und für die Regulierung der Garonne 41.000.000 Frs.

B. Bau neuer Wasserstraßen. Herstellung des 85 km langen Chiers-Canals zur Verbindung von Dünkirchen mit dem Kohlengebiete des Nordens, des 154 km langen, 2·2 m tiefen Schelde-Maas-Canals zur Verbindung des Kohlengebietes des Nordens mit den Industrie- und Erzgebieten des Ostens, die Herstellung des 94 km langen Nordecanals behufs Entlastung des mit 5,000.000 t an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangten Canals von St. Quentin, Verlängerung des Oureq-Canals um 43 km, Regulierung der Loire auf Niedrigwasser zwischen Nantes und Angers auf eine Länge von 84 km, Verlängerung des bestehenden Orleans-Canals um 5 km, Herstellung des 49 km langen Canals von Moulins nach Sancoins, des 130 km langen Loire-Rhône-Canals zu Gunsten der Stadt St. Etienne, Herstellung des Canals von Marseille zur Rhône und desjenigen von Cette zur Rhône im Gesamtbetrage von 456,640,000 Frs.

C. Herstellungen von Seehäfen im Betrags von 113,180.000 Frs., daher im ganzen 610,820.000 Frs.

Von den neu zu erbauenden Canälen ist von großer Wichtigkeit der Nordwestcanal, welcher von der Luxemburgischen Grenze bis gegen Douai führt. Er besteht aus dem Chiers-Canal und dem Schelde-Maas-Canal im Gesamtkostenbetrage von 131 Millionen Francs. Der Canal de Chiers ist 85 km lang, 11 m an der Sohle breit und 2·2 m tief. Der Schelde-Maas-Canal ist 154 km lang, 11 m an der Sohle breit und 2·5 m tief. Ersterer, der eine Höhendifferenz von 101 m zu überwinden hat, erhält 31 Schleusen mit 2·7 bis 3·6 m Gefälle, letzterer bei einer zu überwindenden Höhe von 220 m 56 Schleusen zu 4 m Gefälle. Die Wasserspeisung der Canäle erfolgt theils durch Reservoirs, theils durch Pumpenanlagen.

Der Canal du Nord ist bestimmt, den Canal von St. Quentin, durch welchen der Hauptverkehr zwischen dem Norden Frankreichs, insbesondere der Kohlenverkehr zur Oise und nach Paris geht und welcher an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt ist, zu entlasten. Der Canal erhält zwei neue Strecken Arleux—Peronne (45 km) und Ham—Noyon (24 km), sowie auch einen Tunnel von 5000 m Länge und 30 Schleusen zu je 4 m Gefälle, die wahrscheinlich in 20 Schleusen zu je 5·7 m Gefälle umgewandelt werden. Die Section Arleux-Peronne wird durch Zupumpen von 2 m³ Wasser per Secunde aus den Sümpfen der Sensée, die Section Ham-Noyon aus der Somme oder durch Pumpen aus der Oise versorgt werden.

Außerdem werden andere Strecken des Canal du Nord zweischiffig hergestellt, wodurch der Canal einen Verkehr von 7 bis 8 Millionen Tonnen wird aufnehmen können, während er gegenwärtig an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit mit 5 Millionen Tonnen angelangt ist. Die Kosten des Nordecanals sind mit 60 Millionen Francs vorgesehen.

Im Bassin der Seine sind nur unwesentliche Meliorationen vorgesehen.

Die Loire soll von Nantes bis Angers dermaßen reguliert werden, dass flache Schiffe von 1·2 bis 1·5 m Tauchtiefe dieselbe befahren können, damit die Schiffahrt dieses centralen Flussgebietes Frankreichs gehoben werde.

Der Canal du Midi und der Seitencanal der Garonne bilden eine Wasserstraße zwischen dem Atlantischen und dem

Mittelländischen Meere. Sie wurden im Jahre 1898 vom Staate rückgekauft und sollen jetzt ausgestaltet werden. Gleichzeitig soll die Garonne, welche nur eine Tiefe von 1 m besitzt, so reguliert werden, dass sie befähigt werde, die 1.8 m tief tauchenden Schiffe des Canal du Midi aufzunehmen.

Der Canal von der Loire zur Rhône ist 130 km lang, 18 m an der Sohle breit und 2.2 m tief mit einem Kostenaufwande von 123 Millionen projectiert. Der zu überwindende Höhenunterschied von 557 m (220 + 337) soll durch Schleusen von 11 m Gefälle mit Sparbecken und zwei mechanischen Hebewerken von 21 m Höhe überwunden werden. Der Canal, welcher durch das Industriegebiet von Saint Etienne führt und südlich von Lyon in die Rhône mündet, ist in technischer Hinsicht besonders schwierig und wird kostspielige Kunstbauten, insbesondere Tunnels, von denen einer 5700 m lang werden soll, erhalten.

Die größten Hafenbauten sollen in Marseille mit einem Aufwande von 34 Millionen durchgeführt werden, um den Hafen zu befähigen, Oceanschiffe größter Gattung aufzunehmen, was heute nicht mehr der Fall ist.

Der Hafen von Dünkirchen, für welchen seit dem Jahre 1879 53 Millionen verwendet wurden, soll noch um zwei Bassins mit dem Kostenaufwande von 26 Millionen vergrößert werden.

Im Hafen von Havre werden behufs Ermöglichung der Zufahrt größter Oeandampfer neue Landungsquais und eine Schleuse von 190 m nutzbarer Länge, 22 m Breite und 8 m Tiefe mit einem Aufwande von 20 Millionen hergestellt.

In Bordeaux werden ein neues Bassin, Landungsstege und ein Trockendock im Gesamtaufwande von 13 Millionen errichtet.

Weitere Ausgestaltungen sind an den Häfen von Boulogne, Dieppe, Rouen, Saint Nazaire, Nantes, Bayonne und Cette projectiert.

Ein Vergleich der heutigen Stellung Frankreichs am Weltmarkte mit den Fortschritten des Auslandes, insbesondere Deutschlands, Englands und Amerikas, zeigt deutlich, wie sehr es an der Zeit ist, den Handel Frankreichs durch weitere Verbesserung der Verkehrsverhältnisse zu heben.

Der Wert der importierten und exportierten Waren in diesen vier Ländern betrug in den letzten 15 Jahren in Millionen Francs

	1885	1900
in Frankreich	7.177	8.487
„ Deutschland	7.382	12.463
„ England	16.060	20.377
„ Nord-Amerika	6520	11.219

Die Steigerung des Verkehres betrug daher in Frankreich 1310 Millionen oder 18%, in Deutschland 5081 Millionen oder 69%, in England 4317 Millionen oder 29% und in Nord-Amerika 5699 Millionen oder 87%, woraus zu ersehen ist, dass Frankreichs Handel in den letzten 15 Jahren gegenüber demjenigen anderer Staaten zurückgeblieben ist.

In dem ausgezeichneten Kammerberichte A imond's zur französischen Wasserstraßenvorlage wird die sichere Hoffnung ausgesprochen, dass Frankreich die alte Stellung in der Reihe der Weltstaaten wieder erobern könne, allein hierzu bedürfe es einer Reform des Vorganges beim Betriebe von Handel und Industrie. Frankreich habe sich zu wenig Mühe genommen, die Verhältnisse und Gebräuche fremder Absatzgebiete kennen zu lernen. Die französische commerciale Formel sei veraltet, wogegen diejenige anderer Nationen, hauptsächlich der Deutschen, modern sei.

Ein starker Rückgang ist in den französischen Häfen zu bemerken, was einestheils dadurch erklärt wird, dass sich heutzutage immer mehr eine directe Verbindung der Industriellen und Händler mit den Producenten der fernsten Länder ausgebildet, wodurch die Häfen immer mehr dem Durchgangsverkehre dienen, andererseits aber im Rückgange der französischen Handels-schiffahrt zu suchen ist, indem 77% des französischen Außenhandels unter fremder Flagge geht.

Nur durch Hebung der Schiffahrt und der Wasserstraßen und der dadurch zu erzielenden billigen Transportgelegenheiten ist ein neuer Aufschwung des Handels Frankreichs zu erwarten, aus welchem Grunde auch die wohldurchdachten Vorlagen der französischen Regierung von der ganzen Nation nahezu einstimmig in einer überraschend kurzen Zeit angenommen wurden.

d) Die Wasserstraßen-Action in Österreich.

Das Bedürfnis in Österreich, künstliche Wasserstraßen zu erbauen, um den Handel und der Industrie billige Transportwege zur Verfügung zu stellen, wurde schon zur Zeit der Kaiserin Maria Theresia und Kaiser Josef II. erkannt, als Friedrich der Große einen großen Theil der preußischen Canäle ausführen ließ und auch Frankreich, Belgien und Holland ihre bereits bestehenden Canalnetze weiter vervollständigten. Damals wurde das Project für ein systematisches österreichisch-ungarisches Canalnetz entworfen, welchem zufolge Canäle für Boote von 60 bis 80 t Traglast von der Donau zur Elbe, Oder und zum Main, dann von der Donau zur Theiß, Save und zum Adriatischen Meere projectiert wurden. Der erste und einzige dieser projectierten Canäle war derjenige von Wien nach Wiener-Neustadt, welcher als hoffnungsreicher Beginn eines Canals von Wien zum Adriatischen Meere in Angriff genommen wurde. Infolge von Kriegen unterblieb die weitere Ausführung und als die Periode des Eisenbahnaufschwunges eintrat, konnte dieser für so unbedeutende Lasten eingerichtete Canal der Concurrenz der Bahnen nicht standhalten und endete damit, dass sein Bett theils trockengelegt und für die Wien-Aspang-Bahn verwendet wurde, theils aber heute noch zur Wasser- und Eisgewinnung dient.

Nach dem Aufblühen der Wasserstraßen in den Nachbarländern Österreichs trat die Erkenntnis von der Nothwendigkeit billiger Wasserstraßen immer klarer hervor, und war es insbesondere der Canal von der Donau über die March zur Oder in der Richtung Wien—Prerau—Oderberg, welcher am meisten in den Vordergrund trat und dessen Inangriffnahme nach einem von der Anglo-Bank ausgearbeiteten Projecte nur durch den finanziellen Zusammenbruch des Jahres 1873 verhindert wurde.

In der That hatte kaum ein anderer Canal so überaus günstige Bedingungen für sein Entstehen, wie dies beim Donau-Oder-Canal der Fall war. Das mährisch-schlesische Kohlenbecken mit seinem reichen Bergbau und seiner Industrie einerseits, die Haupt- und Residenzstadt Wien als Consumtions-Centrum und bedeutender Industrieort andererseits, wiesen naturgemäß darauf hin, beide Punkte in billige Verbindung zu bringen, um namentlich Wien mit seiner Industrie und den Bedürfnissen der Millionenstadt mit billiger Kohle, diesem Brode der Industrie, zu versorgen. Andererseits ist auch sicher zu gewärtigen, dass der die Kronländer Mähren und Niederösterreich durchziehende Canal auf die Industrie und Landwirtschaft dieser Länder befruchtend einwirken, insbesondere

neue Industrien ins Leben rufen würde, welche gegenwärtig bei den theueren Rohproducten insbesondere den Kohlen nicht entstehen konnten, oder falls sie entstanden, der auswärtigen Concurrenz unterlegen waren.

Durch die billigen Tarife auf den deutschen Wasserstraßen konnten die deutschen Producte an die Grenze Österreichs zu Preisen herangebracht werden, mit welchen die österreichischen Producte mit Rücksicht auf die theueren Transporttarife der Eisenbahnen nicht concurrenzen konnten, wogegen die Möglichkeit einer solchen erfolgreichen Concurrenz im Falle der Verbilligung der Transportkosten durch Herstellung von Wasserwegen ziffermäßig nachgewiesen werden konnte.

Eine Verbindung dieses wichtigsten österreichischen Canals Wien—Oderberg nach Westen durch den Canal Prerau—Pardubitz zur Elbe, war umso näherliegend, als an der Elbe zwischen Pardubitz und Melnik, sowie abwärts bis Aussig die Canalisierungsarbeiten für 600 t-Schiffe theils bereits im Zuge, theils sichergestellt sind, worauf der Weg bis Hamburg und der Nordsee für Fluss- und Canalboote zur Verfügung stehen wird.

Eine weitere Verbindung des Donau—Oder-Canals mit der Weichsel, dem San und dem Dniestr erwies sich als im Interesse des so entwicklungsfähigen und noch vielfach hinsichtlich der Industrie und Landwirtschaft zurückgebliebenen Königreiches Galizien als unbedingt wünschenswert, um einen Austausch seiner Rohproducte mit der Industrie des Westens zu erzielen, und durch die Beschaffung billiger Kohle auch der galizischen Industrie Gelegenheit zum Aufschwunge zu geben.

Die Verbindung von Wien mit der Elbe ist aber auch auf dem Wege über Budweis und die Moldau zweckmäßig durchführbar und wirtschaftlich bedeutend, um das nordböhmische Braunkohlenbecken, dessen Producte gegenwärtig von Aussig elbeabwärts zumeist nach Sachsen und Preußen verführt werden, der heimischen Industrie nutzbar zu machen, zu welchem Behufe ein Donau-Moldau-Elbe-Canal von Wien nach Budweis und die Canalisierung der Moldau von Budweis bis Prag erforderlich sind. Schließlich wird noch ein Canal von Linz nach Budweis, welcher gewissermaßen die kürzeste Linie von Prag gegen Linz darstellt, in allfällige Aussicht genommen.

Als Hauptverbindungsmitglied dieser künstlich herzustellenden Schiffahrtscanäle und canalisirten Flüsse soll nun die Donau dienen, welche geeignet sein muss, die mindestens 1·8 m tauchenden Canalschiffe auch bei niedrigsten Wasserständen aufzunehmen, wie auch die 600 t Tragkraft besitzenden Normal-schiffe der Donau die Möglichkeit haben müssten, auf der Donau mit voller Ladung und Tauchung von 1·8 m zu verkehren, um auf ihrer weiteren Fahrt durch die neu zu erbauenden Canäle diese letzteren voll auszunützen zu können.

Gegenwärtig ist die Donau hierzu im allgemeinen nur in Ungarn befähigt, wo sie ein kleineres Gefälle besitzt, wogegen von der österreichisch-ungarischen Grenze westlich von Pressburg (bei Theben) aufwärts bis Regensburg in Baiern, bis wohin die Fahrt mit großen Dampfschiffen reicht, bei niedrigsten Wasserständen, welche leider gerade zur Zeit des größten Verkehrs auf der Donau, nämlich der Abwicklung der ungarischen und rumänischen Getreideernte eintreffen, dieser Strom mit höchstens 1·2 m Tauchtiefe zu schätzen ist. Die Schiffe müssen daher gegenwärtig mit halben und Drittelladungen verkehren, wodurch große wirtschaftliche Verluste entstehen.

Um diesen Übelständen abzuhelpen und die Donau zu befähigen, ein gleichwertiges Verbindungsmitglied der künftigen Schiffahrtscanäle zur Oder, Elbe und Weichsel zu werden, ist eine Regulierung auf Niederwasser geplant, welche der Donau selbst bei niedersten Wasserständen eine Tauchtiefe von 2 m sichern soll. Ein Theil dieser Regulierung wurde in dem großen Wiener Durchstiche nach den Plänen des Verfassers bereits mit dem besten Erfolge durchgeführt, indem in den regulierten Strecken dieses Durchstiches überall 2 m Wassertiefe bei niedersten Wasserständen vorhanden ist. *)

Für die Anlage der besprochenen Schiffahrtscanäle sind die Verhältnisse nicht so günstig, als in anderen Ländern, da hier weitaus größere Gefällsunterschiede zu überwinden sind, als etwa bei den norddeutschen Canälen. Die zu übersetzenden Wasserscheiden haben folgende Meereshöhen:

1. der Donau-Oder-Canal	284 m
2. der Donau-Moldau-Canal: Budweis - Wien	540 m
3. der Quercanal vom Donau-Oder-Canale zur Elbe in Böhmen bei Pardubitz	418 m
4. der Oder-Weichsel-Canal	272 m
5. der Canal von Linz nach Budweis etwa	690 m

Allein auch diese Höhen weisen an und für sich noch keine unlösbaren technischen Schwierigkeiten dar, indem beispielsweise einige französische Canäle, wenn auch für kleinere Schiffe, selbst mit Kammerschleusen größere Höhen überwinden.

Da es sich jedoch bei der Anlage eines neuen Wasserstraßennetzes darum handelt, Schiffsgefäße mit weit größeren modernen Abmessungen für 600 t Tragkraft herzustellen und einen möglichst raschen, durch viele Kammerschleusen uneinträchtigten Verkehr zu erzielen, so muss an die Herstellung möglichst langer Canalhaltungen und daher an die Concentrierung des Gefälles an einigen Punkten geschritten werden, was zweifellos am wirtschaftlichsten mit maschinellen Hebewerken geschehen kann. Da die bereits ausgeführten senkrechten Hebewerke bei Fontinettes, La Louvière und Henrichenburg offenbar zeigen, dass ihre Leistungsfähigkeit aus Constructionsrücksichten bei Höhen von 14 bis 16 m aufhört, werden für die österreichischen Canäle in erster Reihe Schiffshebwerke auf geneigten Ebenen in Aussicht genommen, für welche auf Grund eines Concurses, an welchem sich die ersten deutschen und österreichischen Maschinenfabriken beteiligten, preisgekrönte Projecte vorhanden sind. Dieselben sind nach dem Principe von Längs- oder von Querbahnen construiert und ersteigen Höhen von 60 m bis 160 m bei Steigungen von 15 bis 35% (**).

Für die Ausführbarkeit dieser neuartigen Constructionen spricht deutlich genug sowohl das Urtheil der aus hervorragenden Fachmännern zusammengesetzten internationalen Jury, als auch der Umstand, dass fünf der hervorragendsten böhmischen Maschinenfabriken die Ausführung unter Haftung der richtigen Functionierung übernehmen. Ein Probehebewerk soll demnächst zur Ausführung gelangen, worauf erst eine Schlussfassung hinsichtlich der definitiven Ausführungsart der Hebewerke erfolgen wird.

*) Siehe hierüber: Weber v. Ebenhof: „Die Donau als Verbindungsmitglied der projectierten deutsch-österreichisch-ungarischen Canäle“. Verbandschrift Nr. VI des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt. Berlin 1897. Verlag von Siemenroth und Troschel. — Herbst: „Ausbildung der Fahrinne in der österreichischen Donau“. („Österr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst“ 1902, S. 131, Heft 6.)

**) Siehe „Österr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst“, 1902, Heft 1.

Die Länge der projectierten Canäle, die zu überwindenden Gesamtgefälle und die Vertheilung desselben sei es auf Schleusen, sei es auf Hebewerke, ist aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich.

Wasserstraßen	Länge in Kilometern	Gesamtgefälle in Metern	entweder		
			Schleusen allein	Hebewerke	Schleusen
I. Canäle.					
Donau-Oder-Canal	274	205	50	7	3
Donau-Moldau-Elbe-Canal Wien—Budweis	205	535	129	4	13
Quercanal Prerau—Pardubitz	196	411	100	6	4
Canal von Linz nach Budweis	95	748	170	8	2
Oder - Weichsel - Dniestr-Canal	479	286	7	4	15
Zusammen	1429	2185	520	29	37
Seitencanäle	80	—	—	—	—
Summe der Canäle	1329	2185	520	29	37
II. Canalisirte Flüsse.					
Moldau von Prag bis Budweis	185	195	34	—	34
Elbe von Melnik bis Pardubitz	150	86	25	—	25
Summe der Wasserstraßen.	1664	2448	579	29	96

Auf eine Gesamtlänge der Canäle von 2185 km entfällt somit eine zu überwindende Höhendifferenz von 2448 m, was sehr bedeutend ist, wenn bedacht wird, dass der Rhein-Elbe-Canal nebst einer Fortsetzung zur Weichsel mit einer Länge von 1100 km Höhendifferenzen von bloß 214 m, also etwa nur dem sechsten Theile davon zu überwinden hat. Allerdings kann der deutsche Mittelland-Canal nicht als Norm in Vergleich gezogen werden, da kaum irgend ein Canal der Welt so günstige Verhältnisse vorfindet, andererseits viele französische Canäle noch größere Höhen überwinden.

Die Canal-Projecte wurden vom k. k. hydrotechnischen Bureau im Handels-Ministerium mit nachstehenden Kostenbeträgen veranschlagt:

1. Donau-Oder-Canal	140.0	Millionen Kronen
2. Verbindung des Donau-Oder-Canals mit der Elbe von Prerau bis Pardubitz	130.0	„ „
3. Donau-Oder-Weichsel-Canal	81.0	„ „
4. Verbindung von Hruschau zur Weichsel	60.0	„ „
5. Donau-Moldau-Canal	140.0	„ „
6. Verbindung des San mit dem Dniestr	36.6	„ „
zusammen	587.6	Millionen Kronen
oder abgerundet mit 600 Millionen Kronen.		

Die allgemeine Erkenntnis des großen durch die Erbauung der Wasserstraßen zu gewärtigenden wirtschaftlichen Aufschwunges hat auch das überraschend schnelle Zustandekommen des Gesetzes vom 11. Juni 1901, R. G. Bl. Nr. 66, ermöglicht, mit welchem beschlossen wurde, die nachstehenden Wasserstraßen unter dem Vorbehalte einer gewissen, nicht sehr namhaften Betheiligung der von diesen Wasserstraßen durchzogenen Länder an den Kosten derselben auszuführen:

- ein Schiffahrtscanal von der Donau zur Oder;
- ein Schiffahrtscanal von der Donau zur Moldau nächst Budweis, nebst Canalisierung der Moldau von Budweis bis Prag;
- ein Schiffahrtscanal vom Donau-Oder-Canal zur mittleren Elbe nebst Canalisierung der Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř;
- eine schiffbare Verbindung vom Donau-Oder-Canal zum Stromgebiete der Weichsel und bis zu einer schiffbaren Strecke des Dniestr.

Die Verwaltung der nach diesem Gesetze herzustellenden Wasserstraßen erfolgt durch den Staat.

Die Kosten der Herstellung dieser Wasserstraßen, sowie damit in Zusammenhang stehenden Flussregulierungen sind, abgesehen von den Interessenten- und anderen Beiträgen durch eine in 90 Jahren zu tilgende Anleihe zu decken. In der Bauperiode 1904 bis 1912 soll hiervon ein Maximalbetrag von 250 Millionen Kronen verausgabt werden, wovon 75 für die Regulierung derjenigen Flüsse in Böhmen, Mähren, Schlesien, Galizien, Nieder- und Oberösterreich, welche mit den obgenannten Canälen, canalisirten und in Canalisierung begriffenen Flüssen ein einheitliches Gewässernetz bilden, zu verwenden sind. Der Bau dieser Wasserstraßen hat längstens im Jahre 1904 zu beginnen. Die Deckung des nach dem Jahre 1912 sich ergebenden Erfordernisses ist rechtzeitig durch ein besonderes Gesetz sicherzustellen.

Die technische Ausführung dieser Schiffahrtscanäle hängt von den noch auszuarbeitenden Projecten ab.

Wie aus der beiliegenden Tafel 3 zu entnehmen ist, soll durch die projectierten Canäle die Elbe bei Pardubitz mit dem Dniestrflusse, beziehungsweise die Ostsee mit dem Schwarzen Meere mittelst eines Transversal-Canals verbunden werden, von welchem eine Abzweigung nach Wien (Donau-Oder-Canal) geplant ist.

Von Pardubitz bis Petryłów am Dniestrflusse sind im Sinne der bisherigen Projecte vier Wasserscheiden zu überwinden, und zwar diejenigen zwischen Elbe und March bei Triebitz (417.5 m), diejenige zwischen March und Oder (Donau-Oder-Canal 288.1 m), diejenige zwischen Oder und Weichsel bei Pruchna (266.9 m) und schließlich zwischen Weichsel und Dniestr bei Rudki (265.1 m).

Der Gedanke, diese vier Wasserscheiden möglichst auszugleichen, um die verlorenen Gefälle zu ersparen, die Wasserspeisung zu vereinfachen und thunlichst lange Canalhaltungen herzustellen, liegt ziemlich nahe und verdankt demselben ein Project seinen Ursprung, welches von Herrn Anton Smrček, Ober-Ingenieur der Firma Lanna in Prag, entworfen wurde.*)

Nach diesem Projecte ersteigt der Elbe-March-Canal mit 16 Schleusen die Wasserscheide bei Mährisch-Trübau (370 m), fällt sodann mit elf Schleusen bis Loschitz an der March auf die Cote 260 m über Meer, bei welcher eine einzige Haltung von der riesenhaften Ausdehnung von 655 km beginnt, die sich bis zum Abstieg zum Dniestr bei Rozwadów erstreckt.

Diese Haltung ist gleichzeitig die Scheitelhaltung des Donau-Oder-Canals, des Oder-Weichsel- und des San-Dniestr-Canals und wird von derselben zur Donau mit 6 Schleusen und 4 Hebewerken, zur Oder mit 7, zur Weichsel mit 6 und zum Dniestr mit 4 Schleusen herabgestiegen.

*) Derselbe ist in der „Allgem. Bauzeitung“ vom Jahre 1902, Heft II, eingehend beschrieben.

Diese 655 km lange Haltung beginnt bei Loschitz an der March, überschreitet dieselbe mit einer Canalbrücke und beschreibt nun einen flachen, weitgespannten Bogen, welcher der niedrigen Marchebene ausweicht und die sanfte Berglehne aufsuchend sich bis Sobischek erstreckt, wo der Abstieg zur Donau abzweigt. Oberhalb Hustopetsch durchbricht diese Scheitelhaltung mittelst eines 3050 m langen Tunnels die europäische Wasserscheide und tritt aus dem Gebiete des Schwarzen Meeres in dasjenige der Ostsee, beziehungsweise in das freie Oderthal. Der Canal überschreitet sodann die Ostrawitz, Olsa und Weichsel bis gegen Krakau, wo ein Abstieg zu diesem Flusse stattfindet.

Von Krakau abwärts bietet der Canal im großen Ganzen keine besonderen Schwierigkeiten, doch müssen einige Überschreitungen tief eingeschnittener Flussthäler mit hochgelegenen, weitgespannten Canalbrücken zu den schwierigsten und kostspieligsten Canalarbeiten gerechnet werden.

Ob diese Trace mit Rücksicht auf diese schwierigen und kostspieligen Objecte wirtschaftlich gerechtfertigt ist, können erst Detailstudien ergeben, jedenfalls kann sie als technisch durchführbar und in vielen wichtigen Hinsichten vortheilhaft bezeichnet werden.

Sollte dieselbe zur Ausführung gelangen, was nach der gegenwärtigen Sachlage noch nicht spruchreif sein kann, so würde hierdurch das österreichische Canalnetz im Hinblick auf die voraussichtlich im großen Maßstabe zur Anwendung gelangenden geeigneten Ebenen und diese beim Elbe-Dniestr-Canal projectierte Riesenhaltung von 655 km Länge mit Kunstbauten ersten Ranges an Großartigkeit des Entwurfes und der Bauausführung einzig dastehen. Es ist daher von hohem Interesse, auf diese Ideen Smrčeks jetzt schon hinzuweisen.

Nach vorgenommenen Berechnungen dürften die herzustellenden Gebirgsanäle Transportkosten von 1.0 bis 0.9 h und die in der Ebene liegenden Canäle 0.7 bis 0.6 h per Tonne und Kilometer erfordern, so dass einschließlich der Staatsgebühren sich rund 0.8 bis 1.0 h als die unterste Grenze der voraussichtlichen Gesamt-Wassertransportkosten ergibt, was etwa 50 bis 60 % der auf den österreichischen Staatsbahnen geltenden Transportsätze von 1.6 h per Tonne und Kilometer beträgt. Hierdurch würde der Frachtsatz für minderwertige Güter Wien—Prag, welcher per Bahn 8 K, beziehungsweise 6.70 K per Tonne beträgt, auf dem Canale Wien—Korneuburg—Budweis—Prag nur 2.60 bis 3 K per Tonne betragen.

Kohle von Ostrau könnte nach Wien anstatt per Bahn um 7.20 K auf dem Donau-Oder-Canale um 2.20 K gefahren werden. Für böhmische Braunkohle würde der Transport auf der Elbe und Moldau und dem Moldau-Donau-Canale von Aussig bis Wien nur 3 K bis 3.60 K betragen.

Für die Güter theurerer Frachtclassen, z. B. Zucker, Getreide u. s. w., für welche viel höhere Tarife auf den Eisenbahnen gelten als für minderwertige Massengüter, werden die Frachtkosten auf den Wasserstraßen nur den dritten bis vierten Theil der Eisenbahnkosten betragen.

Der volkswirtschaftliche Vortheil ist daraus klar zu entnehmen.

e) Die Wasserstraßen-Projecte in Ungarn.

Durch die nun gesetzlich festgestellte Verwirklichung der österreichischen Canäle, insbesondere der für den ungarischen Getreideexport überaus wichtigen Canäle von Wien zur Oder und

Elbe, wird die auch in Ungarn als zweifellos nothwendig erkannte Herstellung billiger Wasserstraßen wesentlich erleichtert.

Bei Tracierung des ungarischen Wasserstraßennetzes müssen vor allem in ähnlicher Weise, wie dies bei der neuen Wasserstraßenvorlage in Frankreich geschehen ist, die Hauptrichtungen des Verkehres erkannt und danach die Wasserstraßen situiert werden. Von größter Wichtigkeit für den ungarischen Getreideexport ist in dieser Richtung eine möglichst kurze und directe Verbindung des Hauptproductionsgebietes des ungarischen Getreides mit den Consumtionsplätzen. Als ein solches Hauptproductionsgebiet ist das berühmte Alföld oder die niederungarische Tiefebene und als wichtigstes Consumtionsgebiet Böhmen und Mähren anzusehen. Der Hauptzug dieses Verkehres ist sonach von Ost nach West gehend, und es können daher für diesen Transport die natürlichen bereits bestehenden Wasserstraßen nur insoweit verwendet werden, als sie mindestens annähernd in dieser Verkehrsrichtung gelegen sind. Leider ist dies hinsichtlich der Lage und Richtung der Flusströmung nur bei den linksufrigen Nebenflüssen der Theiß, so der Körös und Maros, sowie hinsichtlich des Franzens-Canals der Fall, und hinsichtlich der Lage, wenn auch mit entgegengesetzter Strömungsrichtung bei der Donau zwischen den Mündungen der Theiß und der Drau, sowie in der Strecke von Budapest, beziehungsweise Waitzen bis Theben. Der größte Theil der Donau, sowie auch die Theiß, fließen von Nord nach Süd, sind also für diese Verkehrscombination nahezu nutzlos. Dasselbe gilt von der Drau und der Save.

In Wien wird das ungarische Getreide, welches auf der Donau ankommt und hier gegen Böhmen und Mähren gegenwärtig noch keinen weiteren Wasserweg findet, auf die Eisenbahn umgeladen.

Aus dem Geschilderten geht hervor, dass gerade in den stärksten Weizenproductionsgebieten Ungarns ein Wassertransport nicht thunlich ist, wodurch die Transportkosten wesentlich vertheuert werden. Diesem Übelstande kann nur durch Anlage von Canälen, welche in hauptsächlich ostwestlicher Richtung aus dem Alföld nach Budapest unter thunlichster Benützung der natürlichen Gewässer führen müssten, abgeholfen werden. Hierzu wäre vorerst die Erbauung eines Canales von der Donau unterhalb Budapest zur Theiß etwa bei Csongrád erforderlich, an welchen sich sodann ein nördlicher Alföld-Canal von Csongrád bis Szatmár und ein südlicher von Temesvar nach Szegedin und über die Theiß nach Csongrád anschließen müsste. Es ist klar, dass, nachdem die Verbindung der Theiß, als dem Hauptstrome des Alfölds, mit der Donau durch den Franzens-Canal für den vorschwebenden Zweck viel zu weit südlich erfolgt, schon die Verbindung der mittleren Theiß mit Budapest durch eine leistungsfähige Wasserstraße unbedingt erforderlich ist.

Der Szatmár-Csongráder Canal würde bei Szatmar-Nemeti aus der Szamos abzweigen, unterhalb Nagy-Majtény und Nagy-Károlyi das Debrecziner Gebiet an dessem südlichen Rande durchschneiden, sodann sich abwärts gegen B.-Ujfalu wenden und, dem Bette der Berettyó folgend, bei Békes oder Gyoma in die Körös münden, die bis zur Einmündung in die Theiß zu canalisieren wäre. Auf diese Weise entstünde ein einheitlicher und ununterbrochener Wasserweg von Szatmár über Debreczin, Csongrád, Budapest und Wien zu den Canälen von der Donau zur Elbe und Oder, also den Hauptabsatzmärkten Ungarns in Böhmen und Mähren.

Die Wasserspeisung dieses Canals kann aus dem Szamosflusse leicht erfolgen, und ist der in der Ebene sanft verlaufende Canal ohne jegliche technische Schwierigkeiten leicht herstellbar. Auch die Canalisierung der Körös vom Endpunkte des Canals bis zur Einmündung derselben in die Theiß unweit Csongrád, wofür die Pläne bereits festgestellt sind, wird keinen Schwierigkeiten unterliegen.

Der zweite Canal, der von Temesvár gebaut werden soll, würde von diesem Orte in nordwestlicher Richtung bis zur Maros bei Perjamos führen und in der Maros, welche von Arad bis zur Einmündung in die Theiß bei Szegedin zu canalisieren wäre, seine Fortsetzung finden.

Der Nutzen, welchen Ungarn aus der Herstellung dieser Canäle ziehen würde, ist daraus zu entnehmen, dass bei dem Wassertransporte von Getreide gegenüber dem Eisenbahntransporte eine circa 65%ige Ersparnis eintreten wird. Die Frachtsätze aus Budapest als dem Centrum des ungarischen Getreideverkehrs zu den wichtigsten Exportplätzen sind aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Strecke	Entfernung Kilometer	Fracht bei ausschließlichem Bahntransport Heller	Gegenwärtige Fracht bei Combination von Eisenbahn und Schiff		Künftige Fracht bei Fluss- und Canalschiffahrt Heller	Ersparnis durch die Canäle Heller
			Umschlag von Schiff auf Bahn od. umgekehrt	Heller		
Budapest—Prag . . .	695	256	Wien . . .	244	83	161
Budapest—Berlin . .	1332	422	Laube . . .	398	144	254
Budapest—Stettin . .	1322	436	Breslau . . .	382	144	258
Budapest—Hamburg	1466	482	Laube . . .	352	156	196
Budapest—Mannheim	1416	518	Regensburg	410	154	256

Durch die Verwendung der neuen Canäle wird daher per 100 km 1.5 bis 2.5 K oder im Durchschnitte 2 K erspart werden, was bei einer Ausfuhr ungarischen Getreides nach Österreich und Deutschland von 13 Millionen Metercentner eine jährliche Ersparnis von 26 Millionen Kronen an Frachtspesen ergibt.

Eine große Wichtigkeit hat die Erbauung der österreichischen und ungarischen Canäle für die Concurrenz des amerikanischen und ungarischen Getreides in Böhmen.

Nachdem nämlich durch die im Zuge befindliche Canalisierung der Moldau in der Strecke Prag—Aussig, die Schiffbarmachung der Moldau in Prag und durch die im neuen Wasserstraßengesetze bereits beschlossene Canalisierung der Moldau von Prag bis Budweis und diejenige der Elbe bis Jaroměř, sowie den Donau-Moldau-Elbe-Canal das amerikanische Getreide von Hamburg bis zu jedem Punkte Böhmens, und mit Rücksicht auf die übrigen bereits beschlossenen Wasserstraßen auch zu jedem Punkte Mährens, Nieder- und Oberösterreichs, Schlesiens und Galiziens ohne umzuladen auf dem billigen Wasserwege wird gelangen können, so wird dem inländischen sowie auch dem ungarischen Getreide die Concurrenz mit dem amerikanischen wesentlich erleichtert werden, abgesehen von Zollmaßregeln, welche jeder Staat im Interesse des Bestandes seiner heimischen Production ergreift.

Die Ausbildung des ungarischen Wasserstraßennetzes in der obbezeichneten Richtung würde daher zweifellos eine gesunde und kräftige Expansion bedeuten, von welcher auch Österreich in gleicher Weise Nutzen ziehen würde, wie auch

umgekehrt die österreichischen Wasserstraßen für den ungarischen Getreideexport nach Böhmen und Mähren zweifellos von größter Wichtigkeit sind.

An dieser Stelle ist noch die Frage zu erörtern, inwiefern eine Canalverbindung zwischen den ungarischen Wasserstraßen und dem Adriatischen Meere Aussicht auf Erfolg hätte. Eine solche Wasserstraße ist technisch in der Weise durchführbar, dass von der Donau in Süd-Ungarn über die Save und Kulpa, welche letztere bis Karlstadt zu canalisieren wäre, eine Verbindung gegen Fiume oder Porto-Rè mit Hilfe eines etwa 20 bis 30 km langen Scheiteltunnels unter dem Karst und mehreren geneigten Ebenen zum Abstieg von demselben gesucht würde.

Ein diesbezügliches Project besteht bereits und ist von den berufenen Factoren einer Einsicht gewiss gewürdigt worden. Ob es jedoch wirtschaftlicher sein mag, den Wasserweg von Ungarn schon in Karlstadt abzuschließen und dort die Güter auf die Bahn nach Fiume umzuschlagen, was nicht unwahrscheinlich ist, oder aber ob es doch nicht undenkbar sein sollte, das Canal-Project zur Adria trotz der gewiss enormen Kosten desselben in nähere Erwägung zu ziehen, kann mangels aller Daten, welche bisher in die Öffentlichkeit nicht gedrungen sind, selbstverständlich nicht beurtheilt werden.

Wenn jedoch von einer Verbindung des österreichischen oder ungarischen Wasserstraßennetzes mit der Adria überhaupt jemals ernstlich die Rede sein sollte, so könnte gewiss nur dieses eine Project in Betracht gezogen werden.

Alle übrigen zahlreichen Projecte für eine solche Verbindung von Wien aus gehören in das Reich der Phantasie, da es vom Standpunkte der Kosten ausgeschlossen ist, einen Canal über den Semmering zu führen. Die vor kurzem ausgesprochene Idee, von Wien aus die Donau in einem offenen Canale ohne Schleusen quer durch die Alpen nach Triest abzuleiten, zeigt nur, wie weit sich die Phantasie von sonst intelligenten und für den Fortschritt gewiss warm begeisterten Laien in der Unterschätzung topographischer Verhältnisse versteigen kann.

f) Die Wasserstraßen-Projecte in Russland.

Das russische Wasserstraßennetz, welches schon gegenwärtig für den Handel und Verkehr Russlands von größter Wichtigkeit ist, ist noch einer ungemeinen Entwicklung fähig und mag von derselben das der Zukunft noch vorbehaltene Project für den Seecanal von der Ostsee bei Riga bis zum Schwarzen Meere bei Cherson unter Benützung der Flüsse Düna, Beresina und Dniepr ein Beispiel geben. Dieser für Seehandels- und auch Kriegsschiffe projectierte Canal ist bei dem außerordentlichen Wasserreichthum der russischen Flüsse und ihrem geringen Gefälle, sowie mit den kleinen Entfernungen der Wasserscheiden nur mit verhältnismäßig geringen technischen Schwierigkeiten verbunden und dürfte für Russland eine hervorragende, an den deutschen Nord-Ostsee-Canal und den in Frankreich projectierten Canal des deux mers gemahnende Bedeutung erlangen.

Von Binnenschiffahrtswegen ist das Project einer Verbindung der Weichsel bei Nowogeorgiewsk mit dem Niemen bei Niemnowo und die Weiterführung der Wasserstraße bis zum Ostseehafen Windau, zu erwähnen. Der Canal soll für Schiffe von 250 t mit einem Tiefgang von 15 m eingerichtet werden und hat den Zweck bei der Ausfuhr russischen Getreides die deutschen Ostseehäfen, besonders Königsberg und Memel, zu vermeiden.

Von hervorragenden Interesse ist weiters der Entwurf für die Herstellung eines Seecanals zwischen dem finnischen Meerbusen und dem Weißen Meere. Vom finnischen Meerbusen ausgehend verfolgt die neue Wasserstraße den Nawa-Fluss bis zum Ladoga-See. In dieser 55,5 km langen Flusstrecke ist die Nawa 5 m tief und würde durch entsprechende Regulierungsarbeiten für große Ocean-, insbesondere Kriegsschiffe fahrbar gemacht werden. Der Ladoga-See (5 m über Meer) ist mit dem 35 m über dem Meeresspiegel liegenden Onega-See durch den 233 km langen, bisher nur für kleine Fahrzeuge schiffbaren Swir verbunden. Sowohl dieser Fluss als auch die weiteren in Gemeinschaft mit den beiden Seen Segozero und Vygozero, den Onega-See mit dem Weißen Meere verbindenden Wasserstraßen können durch Canalisation für den neuen Wasserweg leicht ausgenützt werden.

Der neue Wasserweg würde einschließlich des auf den Seen zurückzulegenden Weges 900 km lang werden und für die Durchfahrt drei Tage erfordern, wogegen der deutsche Nordostsee-Canal bei einer Länge von 99 km in 13 Stunden durchfahren wird.

Durch diesen für große Seeschiffe projectierten Seecanal würde die russische Kriegsflotte aus der Ostsee den Atlantischen Ocean mit Umgehung der dänischen Gewässer erreichen können.

Aber auch vom wirtschaftlichen Standpunkte wird dieser Canal von höchster Wichtigkeit sein, indem er die Küstenstriche Lapplands und des Gouvernements Archangelsk dem Mittelpunkte des Reiches näher bringen wird.

Ein weiteres wichtiges Project betrifft die Herstellung eines Seecanals zur Verbindung des Schwarzen, beziehungsweise Azow'schen Meeres mit dem Kaspischen Meere. Der Canal soll von Taganrog am Azow'schen Meere ausgehen, bei Azow den Don-Fluss übersetzen, eine kurze Strecke diesen Fluss aufwärts begleiten und sodann nach Osten durch die am Fuße des Hügellandes sich erstreckenden Seen und Tümpel zum Unterlaufe der Wolga führen. Die Länge des Canals soll 854 km (800 Werst), seine Sohlenbreite 25,5 m und die Tiefe 6,75 m betragen. Die Kosten sind mit 100 Millionen Rubeln berechnet.

Die Speisung des Canals ist aus den Bergflüssen Terek und Kuban vorgesehen, wobei die überschüssige Wassermenge zur Bewässerung des Steppengebietes und zur Gewinnung elektrischer Kraft verwendet werden soll.

Das projectierte Werk würde sich als eine Culturalarbeit ersten Ranges darstellen, auf welche mit Spannung geblickt werden kann.

Ein reiches Gebiet der Thätigkeit entfaltet sich für die russische Regierung in Sibirien, dessen wasserreiche Flüsse Ob, Jenissei, Lena und Amur außerordentlich geeignet sind, die Grundlagen eines leistungsfähigen Wasserstraßennetzes zu bilden, welches zur Cultivierung Sibiriens zweifellos nicht wenig beitragen wird.

Auf diesen Flüssen ist bereits seit Jahrzehnten ein regelmäßiger Dampferverkehr für Personen- und Güterbeförderung vorhanden. Der Ob ist mit dem Jenissei seit dem Jahre 1888 für Schiffe mit allerdings nur 82 t Ladefähigkeit durch einen Canal verbunden, wodurch eine ununterbrochene Wasserstraße von 5300 km Länge von Tumere bis Irkutsk geschaffen wurde. Die Flüsse des Amurgebietes betragen 14.500 km, für deren Schiffbarkeit seitens der russischen Regierung bereits Maß-

nahmen ergriffen worden sind. Der Unterlauf des Amur ist auf 1000 km für Küstenschiffe fahrbar. Es verkehrten daselbst im Jahre 1895 56 Dampfer mit 3269 HP und 64 Frachtboote mit 12.000 t Ladefähigkeit.

F. Die zukünftigen Hauptarterien eines einheitlichen Wasserstraßensystemes Europas.

Die energische Förderung der Wasserstraßen ist nach dem Vorgesagten keine vereinzelte Erscheinung, sondern ein allgemeines Bestreben aller Culturstaaten, dem sich keiner derselben, ohne im wirtschaftlichen Kampfe zurückzubleiben und überflügelt zu werden, entziehen kann. Von Frankreich beginnend über Belgien, die Niederlande, Deutschland, Österreich, Ungarn und Russland erblicken wir eine Reihe großartiger Actionen mit Aufwendung von bisher noch nicht dagewesenen finanziellen Mitteln, wodurch ein nahezu einheitliches, jedenfalls aber leistungsfähiges modernes Wasserstraßennetz von der pyrenäischen Halbinsel bis zur asiatischen Grenze, ja bis zum Stillen Ocean in absehbarer Zeit entstehen soll und wird.

Wie aus einer Reihe von kleinen Localbahnen mit verschiedenen Spurweiten große normalspurige Durchzugsbahnen entstehen, so vereinigen sich ganze Gruppen von Canälen und Flüssen, durch neue Wasserstraßen ergänzt, zu großen Schlagadern des modernen Wasserverkehrs, wobei ihre Richtung und ihre Ausmaße den großen Handelswegen verständnisvoll angepasst werden. So entwickelt sich ein Arterien-System Europas, welches den Austausch der Güter und den wirtschaftlichen Ausgleich ganzer Ländergebiete und Staaten in möglichst vollkommener Weise zu besorgen befähigt sein wird.

Eine wirtschaftliche Kräftigung nach innen und außen wie auch eine engere Annäherung der Nachbarländer und somit auch des ganzen Continents zur einheitlichen Wahrung gemeinsamer Interessen nach Außen wird sich hieraus naturgemäß von selbst entwickeln.

Wie von jeher die See für die Entwicklung der menschlichen Cultur von der größten Wichtigkeit war, so gieng auch in dieser neuesten Periode der erste Impuls zweifellos von der See aus. Die für den Schiffbau unbeschränkte Tiefe des Meeres und der ungeheure Fortschritt des Schiffbaues und der Schiffsmaschinen bewirkten das rapide und alle Erwartung übertreffende Anwachsen der Oceanschiffe, welche ihrerseits wieder zu einer hohen Entwicklung der Seehäfen Veranlassung gaben.

Indem der gewachsene Hafenverkehr an die Eingangspforten des Continents klopfte und seine unerschöpflichen Reichthümer an denselben entfaltete, veranlasste er mittelbar die Hebung der Binnenschifffahrt, durch welche die Schätze des Meeres so weit als möglich in das Innere des Landes geführt und im Austausch die Producte des letzteren zurückgeführt wurden. Gleichwie das Herz eines lebenden Wesens die belebenden Blutmassen in die Arterien desselben mit kräftigem Stoße vortreibt, um auch die entferntesten und kleinsten Verzweigungen desselben zu speisen, so wird auch in einem wohleingerichteten Systeme von Wasserstraßen der Verkehr des Oceans in die innersten Landestheile zu dringen und dieselben zu befruchten haben.

Diesen Verkehr planmäßig anzulegen und mit allen Mitteln der modernen Technik zur höchsten Vollkommenheit zu bringen, ist das sichtliche Bestreben und das Wahrzeichen unserer Zeit.

Um eine Vorstellung von der künftigen Entwicklung des Arterien-Systemes der europäischen Wasserstraßen nach dem Ausbau der theils im Zuge befindlichen, theils gesetzlich bereits sichergestellten, theils aber erst projectierten Wasserstraßen zu erhalten, wurden in der beiliegenden Tafel 2 die miteinander in schiffbaren Verbindungen stehenden Wasserstraßen durch Linienzüge in rother Farbe derart ersichtlich gemacht, dass sich hieraus die Transitlinien in übersichtlicher Weise ergeben. Ob alle diese möglichen Verbindungslinien sich thatsächlich zu Transitlinien des künftigen Wasserverkehres ausbilden werden, wird erst die Erfahrung lehren, da hier die allgemeinen Richtungen des auch von anderen Umständen abhängigen Handelsverkehrs maßgebend sind.

Von vielen Linien kann dies aber jetzt schon mit Sicherheit angenommen werden und es drängt sich daher die Nothwendigkeit auf, derartige durchgehende Welthandelslinien, welche oft verschiedene Staaten durchziehen, in einheitlicher Weise zu behandeln, um sie zu technisch einheitlichen Wasserstraßen auszubilden.

Würden diese Gesichtspunkte nicht jetzt schon im Auge behalten werden, so würde die Gefahr entstehen, dass einzelne Theile einer Transit-Wasserstraße ungleichmäßig ausgebildet würden, so dass in späteren Zeiten eine kostspielige Reconstruction hinsichtlich der Wassertiefe, Normalbreite, Schleusendimensionen u. s. w. vorgenommen werden müsste, wie dies beispielsweise beim französischen Wasserstraßen-Systeme mitunter der Fall ist, wenn auch zugegeben werden muss, dass dies nicht einem Mangel an Voraussicht, sondern nur der naturgemäßen historischen Entwicklung der Binnenschifffahrt zugeschrieben werden kann.

Heute jedoch stehen die Verhältnisse ganz anders.

Die anstrebbaren Abmessungen, insbesondere der Tonnengehalt und Tiefgang der für die wirtschaftliche Ausnützung der Wasserstraßen erforderlichen Schiffsgefäße sind in den meisten Fällen keinen allzugroßen Schwankungen mehr unterworfen und es lässt sich daher auch wohl voraussehen, welche Abmessungen ganze Transitlinien erhalten müssen, um diesen Schiffsgefäßen den thunlichst ungehinderten Durchzug zu gewähren.

Es ist daher bei der gegenwärtigen Entwicklung der europäischen Wasserstraßen bereits der Zeitpunkt gekommen, in welchem bei Projectierung neuer Wasserstraßen auf den großen europäischen Durchgangsverkehr nach Maßgabe des fallweisen Bedarfes Rücksicht genommen werden soll.

Zu diesem Behufe muss aber vorerst, soweit als dies heute möglich ist, untersucht werden, welche Linien sich voraussichtlich als Transitlinien ausbilden dürften, rücksichtlich derer daher ein einheitlicher Gesichtspunkt und ein Einvernehmen der betreffenden Unternehmungen und Staaten erforderlich ist.

Wenn im nachstehenden ein Versuch unternommen wird, die wichtigsten dieser Transitlinien festzustellen, so geschieht dies nicht in der Meinung, hiedurch den Gegenstand in irgend einer Hinsicht zu erschöpfen, sondern lediglich um den methodischen Vorgang hierbei zu erläutern und die erste Skizze eines einheitlichen nach dem Grundsatz eines Arterien-Systemes entworfenen europäischen Wasserstraßennetzes in flüchtigen Zügen festzustellen.

Die genaue Ausarbeitung hinsichtlich einzelner Linien ist sodann eine Detailarbeit, die von Fall zu Fall von den competenten Factoren zu erörtern und zu entscheiden sein wird.

Bei der folgenden Zusammenstellung wurde davon ausgegangen, die fraglichen Transitlinien in Gruppen zu vereinigen, welche durch die Verbindung einzelner Theile des Meeres im Wege dieser Linien gekennzeichnet sind.

Es will damit nicht gesagt werden, dass thatsächlich diese Linien dazu verwendet werden sollen, um beispielsweise aus der Ost- oder Nordsee in das Schwarze Meer zu gelangen, denn die Verwendung dieser Wasserstraßen von einem oder dem anderen Meere, in welches dieselben einmünden, kann möglicherweise nur auf eine gewisse Strecke erfolgen, es sollen nur die Linien angegeben werden, durch welche es möglich ist, von zwei verschiedenen Meeren aus beliebig weit in das Binnenland vorzudringen, je nachdem es die wirtschaftliche Ausbeutung dieser Straßen erfordern sollte.

Als solche Verbindungslinien sind nun nachstehende Hauptlinien in das Auge gefasst:

A. Linien vom Atlantischen Ocean zum Mittelländischen Meere.

B. Solche von der Nordsee zum Mittelländischen Meere

C. Von der Ostsee zur Nordsee.

D. Von der Nordsee zum Schwarzen Meere.

E. Von der Nord- und Ostsee zum Adriatischen Meere.

F. Von der Ostsee zum Schwarzen Meere.

G. Von der Ostsee zum Weißen Meere.

H. Von der Ostsee zum Kaspischen Meere.

I. Vom Weißen zum Schwarzen Meere.

K. Vom Schwarzen zum Kaspischen Meere.

Hiebei wird auf die für Central-Europa minder wichtigen Canalverbindungen Englands, Schwedens u. s. w. nicht weiter eingegangen, wenn es auch einleuchtend ist, dass durch dieselben in ähnlicher, jedoch mehr localer Weise verschiedene Meerestheile miteinander in Verbindung gesetzt werden, wie z. B. durch den Caledonischen Canal, dem südschwedischen Canal u. s. w.

Hinsichtlich der einzelnen obangeführten Gruppen der Wasserstraßen ist Nachstehendes zu bemerken:

a) Linien vom Atlantischen zum Mittelländischen Meere.
(I bis III der Tafel 2.)

Nr. I. Es ist dies der projectierte Canal de deux mers, welcher als Seecanal ausgeführt werden und es ermöglichen soll, vom Atlantischen Ocean und der Nordsee mit Umgehung der Meerenge von Gibraltar in das Mittelländische Meer zu gelangen. Gegenwärtig besteht bereits in annähernd derselben Trace ein Binnenschiffahrtsweg, welcher nach der neuen französischen Wasserstraßenvorlage noch weiter ausgebildet werden soll. Dieser Weg ist vom biskayischen Meerbusen beginnend durch die Garonne mit der wichtigen Handelsstadt Bordeaux und den Canal du Midi, welcher bei Cette in das Mittelländische Meer mündet, gebildet. Längs der Küste des Golfes von Lyons ist weiters ein Binnencanal von Cette nach Arles vorhanden, welcher ebenfalls weiter ausgebaut werden soll, wodurch der Zwei-Meere-Canal auch mit der Rhône und mittelst eines weiteren Canals von Arles aus auch mit Marseille verbunden werden soll.

Der französische Zwei-Meere-Canal wird, falls er wirklich ausgebaut werden sollte, eines der größten Ingenieurwerke bilden und an Ausdehnung und Schwierigkeiten den deutschen Nord-Ostsee-Canal noch weitaus überbieten.

Nr. II. Die Loire-Rhône-Linie Saint Nazaire—Marseille mit Abzweigung Brest-Nantes.

Diese Linie beginnt am Atlantischen Ocean an der Loiremündung bei Saint Nazaire, zieht sich sodann die Loire aufwärts und durch den neuprojectierten Loire-Rhône-Canal zur Rhône unterhalb Lyon, worauf sie dem Laufe dieses Flusses bis zum Mittelländischen Meere folgt, beziehungsweise nach Cette und Marseille abzweigt.

Nr. III. Seine-Canal de Bourgogne-Saône-Rhône-Linie in der Richtung Havre—Paris—Lyon—Marseille.

Die Linie beginnt an der Mündung der Seine in den Canal la Manche bei Havre, zieht sich sodann durch die canalisierte Seine bei Paris vorbei, sowie durch den Burgunder-Canal und die Saône zur Rhône, in welche sie bei Lyon einmündet und sodann ihrem Laufe bis zum Meere folgt.

b) Linien von der Nordsee zum Mittelländischen Meere.
(IV bis IX der Tafel 2.)

Nr. IV. Linie Calais—Dünkirchen—Nordcanal—Marne—Saône—Rhône.

Diese Linie beginnt in der Meerenge von Calais in den beiden wichtigen Seehäfen Calais und Dünkirchen und zieht sich aus dem industriereichen Norden Frankreichs durch den neu auszubauenden Nordcanal durch die Marne, den Marne-Saône-Canal zur Saône und Rhône, deren Lauf sie abwärts bis zum Mittelländischen Meere folgt.

Nr. V. Linie Antwerpen—Nordwestcanal—Ostcanal—Saône—Rhône.

Diese Linie zieht von Antwerpen nach Süden bis zum neuprojectierten französischen Nordwestcanale, sodann durch den Ostcanal zur Saône und Rhône. Sie zieht nahezu in der Richtung des Meridians von Antwerpen nach Marseille, ist also eine von Nord nach Süd ziehende kürzeste Verbindung der Nordsee mit dem Mittelländischen Meere.

Nr. VI. Linie Rotterdam (Amsterdam)—Maas—Ostcanal—Saône—Rhône.

Diese Linie verbindet die großen Seehäfen der Nordsee Amsterdam und Rotterdam in nahezu nordsüdlicher Richtung mit Marseille, und zieht sich von diesen Häfen durch die Maas, den Ostcanal, den Marne-Saône-Canal und die Saône zur Rhône.

Nr. VII. Rhein—(Rhein-Rhône-Canal)—Saône—Rhône.

Diese Linie ist hauptsächlich durch den Rhein und die Rhône gebildet und zieht sich, in der nördlichen Hälfte nach Osten in einem Bogen ausweichend, im allgemeinen in nordsüdlicher Richtung. Sie durchzieht die höchstentwickelten Industriegebiete des Rheines von Rotterdam aufwärts an Ruhrort, Köln und Mainz vorbei bis Mannheim, bis wohin noch die größten Rheindampfer verkehren. Von Mannheim bis Straßburg ist die Rheinschiffahrt allerdings gegenwärtig noch eine beschränkte, doch ist die Umwandlung dieser Strecke in einen Großschiffahrtsweg mit Hilfe der bereits beschlossenen Niedrigwasserregulierung eine Frage der nächsten Zeit.

Von Straßburg zieht sich die Wasserstraße weiter nach Süden durch künstliche Canäle und mündet durch den Rhein-Rhône-Canal in die Saône und Rhône.

Nr. VIII. Emden—Dortmund—Rhein—Rhône.

Diese Linie verbindet die Nordsee bei Emden mit dem Mittelländischen Meere bei Marseille in wellenförmiger, im allgemeinen jedoch nordsüdlich verlaufender Linie mit Hilfe des Dortmund-Ems-Canals, des Rheines und der Rhône.

Nr. IX. Bremerhaven—Minden—Rhein—Rhône.

Diese Linie verbindet Bremen mit Marseille mit Hilfe der projectierten Canalisierung der Weser bis Minden, des Mittel-land-Canals des Dortmund-Ems-Canals, des Canales von Dortmund zum Rheine, sowie des Rheines und der Rhône.

c) Linien von der Ostsee zur Nordsee.

(Nr. X bis XIII der Tafel 2.)

Nr. X. Stettin—Berlin—Mittelland-Canal—Rhein—Rotterdam.

Diese Linie ist im Gegensatz zu den zuletzt behandelten Nordsüdlinien eine Transversallinie zwischen der Nord- und Ostsee, und ist in der Hauptsache aus dem Großschiffahrtsweg Berlin—Stettin, dem projectierten deutschen Mittelland-Canal und dem Rhein bis Rotterdam gebildet.

Nr. XI. Danzig—Weichsel—Netze—Oder—Berlin—Mittelland-Canal—Rhein—Rotterdam.

Durch diese Linie ist der fernste Osten Deutschlands bis Danzig mit Rotterdam verbunden. Sie zieht sich von Danzig die Weichsel aufwärts bis Bromberg, sodann durch den Bromberger Canal, die Netze und Warthe zur Oder und schließlich von hier nach Westen in der in Nr. X beschriebenen Weise.

Nr. XII. Kaiser Wilhelms-Canal.

Dieser auch als deutscher Nordostsee-Canal bekannte Seecanal bildet die wichtigste Verbindung der Nord- und Ostsee, indem er das stürmische Skagerrack und die dänischen Gewässer umgeht und den Weg von der Ostsee zur Nordsee und zum Atlantischen Meere bedeutend abkürzt. Er bildet ein monumentales Werk deutscher Ingenieurkunst, dessen Gelingen erst die Idee des französischen Zwei-Meere-Canals, sowie der russischen Seekanäle von Riga nach Cherson, dem Finow'schen Meerbusen zum Weißen Meere und vom Azow'schen zum Kaspischen Meere zeitigen konnte.

Seine Wichtigkeit und Bedeutung ist längst allgemein gewürdigt.

Nr. XIII. Südschwedischer Canal.

Der Canal durchquert Süd-Schweden in westöstlicher Richtung von Götaborg aufwärts über den Wenern und Wettern-See. Seine Bedeutung ist mehr localer Art und könnte nur dann steigen, wenn derselbe als Seecanal ausführbar wäre, was aber aus vielen Gründen wohl ausgeschlossen ist.

d) Linien von der Nordsee zum Schwarzen Meere.

(Nr. XIV bis XVII der Tafel 2.)

Nr. XIV. Hamburg—Elbe—(Moldau)—Donau—Sulina.

Die Linie zieht sich von der Nordsee bei Hamburg im allgemeinen in südöstlicher Richtung bis zum Schwarzen Meere bei Sulina. Sie folgt der Elbe von Hamburg bis Aussig, sodann der im Baue begriffenen Canalisierung der Elbe von Aussig bis Melnik, der projectierten, jedoch bereits beschlossenen Canalisierung der sogenannten kleinen Elbe von Melnik bis Pardubitz, dem projectierten Transversalcanale Pardubitz—Prerau, dem Donau-Oder-Canale von Prerau bis Wien, sodann der Donau von Wien bis Sulina.

Die Verbindung zwischen der Elbe bei Melnik und der Donau bei Wien wird aber auch durch die im Baue begriffene Canalisierung der Moldau von Melnik bis Prag, durch die projectierte Canalisierung der Moldau innerhalb Prags und von Prag bis Budweis, sowie durch den Donau-Moldau-Canal von Budweis nach Wien oder Linz hergestellt.

An die Donau schließt sich das Netz der ungarischen Canäle, insbesondere der Budapest-Csongráder-Canal und der Szatmárer-Canal an, durch welche das Centrum der ungarischen Getreideproduction, das Alföld, die kürzeste Transversallinie nach Westen erhält.

Nr. XV. Bremen—Minden—Mittellandcanal—Elbe—Donau—Sulina. Die ad XIV beschriebene Wasserstraße ist auch von Bremen mit Hilfe der canalisirten Weser von Bremen bis Minden und des projectierten Mittellandcanals von Minden bis Heinrichsburg zu erreichen, wodurch Bremen mit Sulina verbunden erscheint.

Nr. XVI. Rotterdam—Rhein—Main—Donau(Sulina). Diese großartige Wasserstraße durchquert Mittel-Europa in ost-südöstlicher Richtung von Rotterdam bis Sulina. Sie zieht sich durch den Rhein bis Mainz, den canalisirten Main und den projectierten Donau-Main-Canal zur Donau oberhalb Regensburg, wo sie gegenwärtig in der Strecke Regensburg—Pressburg allerdings noch große Schwierigkeiten bei niedrigen Wasserständen vorfindet. Es ist jedoch nach dem vorzüglichen Erfolge der in Angriff genommenen Niedrigwasserregulierung der Donau bei Wien nicht im geringsten zu zweifeln, dass es durch dieselben Mittel gelingen wird, die in Rede stehende Donaustrecke zu einem gleichwertigen Verbindungsgliede mit der unteren Donau von Preßburg abwärts zu gestalten.

An diese Wasserstraße dürfte sich auch der zu verbessernde Wasserweg von Regensburg nach Ulm und Augsburg in absehbarer Zeit anschließen.

Nr. XVII. Elbe (Oder)—Weichsel—Dniester—Odessa. Diese Linie verbindet Hamburg, Lübeck und Stettin nach Südosten mit dem Schwarzen Meere bei Odessa mit Hilfe der projectierten Canäle von der Oder zur Weichsel, von der Weichsel zum San und vom San zum Dniestr. Sie verbindet das Schwarze Meer mit Umgehung der Donau in kürzerer Linie mit dem Nordwesten Europas.

e) Linien von der Nord- und Ostsee zum Adriatischen Meere.

(Nr. XVIII. der Tafel 2.)

Es wurde schon erwähnt, dass die Verbindung der Wasserstraßen Österreich - Ungarns und Nord-Europas mit dem Adriatischen Meere von Wien aus gegen Süden mit Rücksicht auf die von West nach Ost sich erstreckenden Alpen, wenn auch technisch nicht geradezu unmöglich, so doch wirtschaftlich nicht in Betracht kommend erscheint.

Erwägenswert könnte nur eine Trace sein, welche sich von der Donau in Ungarn über die Save und Kulpa mit Hilfe eines etwa 30 km langen Scheiteltunnels durch den Karst und geneigter Ebenen gegen Porto Rè, beziehungsweise Fiume zum Adriatischen Meere hinzieht. Ob indes auch diese Anlage wirtschaftlich gerechtfertigt wäre, lässt sich bisher nicht mit Sicherheit angeben, wenn auch die Bedeutung einer Wasser-Verbindung der Donau mit dem Adriatischen Meere nicht verkannt werden soll.

f) Linien von der Ostsee zum Schwarzen Meere.

(Nr. XIX bis XXI der Tafel 2.)

Nr. XIX. Lübeck—Berlin—(Elbe-Oder)—Donau—Sulina. Diese Straße schließt sich von Lübeck durch den Elbe-Trave-Canal an die bereits beschriebene Linie Hamburg—Sulina an.

Nr. XX. Stettin—Oder—(Donau-Oder-Canal)—Wien—Donau—Sulina. Diese Linie zieht sich in nord-südlicher Richtung von Stettin durch die Oder und den projectierten Donau-Oder-Canal zur Donau bei Wien und längs der Donau bis zur Savemündung, von wo an sie in östlicher Richtung bis Sulina verläuft.

Nr. XXI. Düna—Dniepr. Die Linie beginnt an der Mündung der Düna in die Ostsee bei Riga, zieht sich längs der Düna zum Beresina-Canal, der Beresina und dem Dniepr bis zur Mündung des letzteren in das Schwarze Meer bei Cherson. Sie ist als Seecanal in Aussicht genommen, welcher den Zweck haben soll, die Rigaer Bucht, beziehungsweise Petersburg in nahezu nordsüdlicher Richtung mit dem Schwarzen Meere mit Umgehung des ungeheuren Umweges durch die dänischen Gewässer, den Ärmel-Canal und die Straße von Gibraltar in kürzester Weise zu verbinden.

Dieser Seecanal, falls er ausgeführt werden sollte, wäre das größte derartige Werk und könnte der sibirischen Eisenbahn würdig an die Seite gestellt werden.

Die Ausführung ist nicht unwahrscheinlich.

g) Linie von der Ostsee zum Weißen Meere.

(Nr. XXII der Tafel 2.)

Nr. XXII. Petersburg—Onega—Bucht-Canal. Derselbe zieht sich von Petersburg zum Ladoga und dem Onega-See und von dort in nördlicher Richtung zum Weißen Meere. Er ist als Seecanal projectiert, um es der russischen Flotte zu ermöglichen, den Atlantischen Ocean mit Umgehung der dänischen Gewässer zu erreichen.

h) Linie von der Ostsee zum Kaspischen Meere.

(Nr. XXIII der Tafel 2.)

Nr. XXIII. Newa-Wolga-Wasserstraßen. Die Newa ist mit der Wolga durch eine Reihe von Wasserstraßen verbunden.

i) Linie vom Weißen zum Kaspischen Meere.

Nr. XXIV. (Weißer Meer-Canal) Dwina—Suchoma—Rybinsk—Wolga. Die Wolga ist mit dem Weißen Meere durch den projectierten, bereits ad XXII erwähnten Weißen Meer-Canale, sowie auch von Rybinsk aus durch die Scheksnaja, Suchoma und Dwina verbunden.

k) Linie zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere.

Nr. XXV. Canal vom Azow'schen Meere zum Kaspischen Meere. Diese Linie zieht sich vom Azow'schen Meere bei Taganrog durch Seen und Tümpel in östlicher Richtung zum untersten Laufe der Wolga.

l) Die oberitalienischen Wasserstraßen.

(Nr. XXVI der Tafel 2.)

Diese Wasserstraßen sind insbesondere der Po und die Etsch mit zahlreichen Seitencanälen und Flüssen. Sie kommen für Mittel-Europa als Transitwege nicht in Betracht.

Überblickt man das in der Tafel 2 dargestellte Netz der europäischen Wasserstraßen nach seinem projectierten Ausbaue, so sieht man, dass sich die Maschen desselben größtentheils geschlossen haben und allerorts Verbindungswege zwischen den einzelnen großen Strömen von Nord nach Süd und von Ost nach West, von Meer zu Meer organisch entstanden oder im Entstehen begriffen sind.

Nur die Alpen, die im großen Bogen Süd-Europa durchziehen, bilden eine Scheidemauer, über welche die Wasserstraßen noch viel weniger zu schreiten vermögen, als die Eisenbahnen, welche schon an vielen Stellen diese Mauern durchbrochen haben.

Die größte Dichtigkeit des Netzes ist in den Ländern der größten Cultur im Norden und Westen Europas, in denen auch die Terrainverhältnisse zur Anlage von Canälen die günstigsten sind, vorhanden.

Die großen Fortschritte des Ingenieurwesens haben es aber mit sich gebracht, dass die noch vor kurzem für unüberwindlich gehaltenen Schwierigkeiten größerer Terrain-erhebungen nunmehr als überwunden betrachtet werden, wodurch die schwierigsten Projecte, beispielsweise diejenigen für die Canäle von der Donau zur Oder, Elbe, Weichsel und zum Rheine ihrer Entstehung verdanken.

Hierdurch wird es gelingen, die europäische Wasserscheide siegreich zu überwinden und auch Österreich-Ungarn und die Balkanländer mit dem nord- und westeuropäischen Wasserstraßennetze in Verbindung zu bringen.

In ähnlicher Weise, wie aus einzelnen Eisenbahnlinien im Laufe der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ein engmaschiges Eisenbahnnetz entstanden ist, entsteht auch vor unseren Augen ein ähnliches, wenn auch nicht so dichtes Netz von Wasserstraßen, welches Hand in Hand mit den Eisenbahnen durch rationelle Theilung der Arbeit die wirtschaftliche Einrichtung des Lastenverkehrs möglichst zu vervollkommen berufen ist.

Die Erfahrungen des Eisenbahnbaues werden gewiss nicht wenig dazu beitragen, auch bei der Projectierung künftiger Wasserstraßen die berufenen Hauptlinien des Verkehrs rechtzeitig zu erkennen und im Sinne einer einheitlichen arteriellen Entwicklung vorsehend zu gestalten.

G. Die Ausbildung einheitlicher Normal-Profile für die Hauptarterien des europäischen Wasserstraßen-Systemes.

Schon der im Jahre 1886 in Wien stattgehabte zweite internationale Binnenschiffahrts-Congress war sich über die grundlegende Wichtigkeit dieser Frage klar, und wurde daher von der Organisations-Commission dieses Congresses nach vorherigem Einvernehmen mit hervorragenden deutschen und französischen Fachmännern und Mitgliedern des ersten internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Brüssel als zweiter Berathungsgegenstand aufgestellt: „Normal-Profile für Canäle und Dimensionierung der Bauwerke auf Binnenwasserstraßen“.*)

Zur Beantwortung dieser wichtigen Frage wurden zwei Referenten gewählt, welche ihre Ansichten in ausführlichen

*) Siehe hierüber: Weber v. Ebenhof: „Bau, Betrieb und Verwaltung der natürlichen und künstlichen Wasserstraßen auf den internationalen Binnenschiffahrts-Congressen in den Jahren 1885 bis 1894“. Wien 1895. In Commission der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Folio 447 Seiten mit 229 Textillustrationen und 2 Tafeln.

Druckschriften niedergelegt haben. Es wurden mit Rücksicht darauf, dass Frankreich ein bereits bestehendes Netz von Wasserstraßen mit kleineren Dimensionen besaß, währenddem bei dem Baue neuer Wasserstraßen in Deutschland, Österreich und dem Osten Europas weit größere Canalabmessungen aus wirtschaftlichen Gründen nothwendig erschienen, zwei Referenten aus den verschiedenen Lagern gewählt, um beide verschiedenen Ansichten und alle Gründe, die für jede derselben sprechen, genau kennen zu lernen und zu prüfen.

Aus dem französischen Lager fungierte Herr Prof. Holtz, aus dem deutschen Lager Herr J. Schlichting, Professor des Wasserbaues an der technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg und Vorstand des Centralvereines für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt.

Aus dem Berichte des Herrn Prof. Holtz mag Folgendes angeführt werden:

Die Eisenbahnen, welche alle der neuesten Zeit angehören, sind nach einem bestimmten Programme und einheitlichen Typen erbaut; darin liege ihre Kraft.

Die Binnenschiffahrtsanlagen stammen aus den ältesten Zeiten und den verschiedensten Jahrhunderten und seien nach den verschiedensten, local wechselnden Bedürfnissen, ohne einheitlichen Plan hergestellt worden, und darin liege ihre Schwäche.

Wollte man gegenwärtig ein in allen seinen Theilen neues Wasserstraßennetz herstellen, so müsste man ohne Zweifel mit Rücksicht auf den wirtschaftlichen Betrieb nur Canäle von großen Dimensionen in Anwendung bringen. In der Praxis können aber nach Anschauung des Herrn Prof. Holtz die gegenwärtigen Verhältnisse der Wasserstraßen und deren Fahrbetriebsmittel nicht außeracht gelassen werden, daher den bereits bestehenden Dimensionen Rechnung getragen werden musste.

In Frankreich sei in diesem Sinne die Gleichmäßigkeit der Wasserstraßenanlagen durch das Freycinet'sche Gesetz vom 5. August 1879 für die ausschließlich vom Staate verwalteten Hauptlinien festgestellt worden. Die französische Type geht von dem Grundsatz aus, dass die in West-Europa am meisten verbreiteten sogenannten „flämändischen Pinassen“ im neuen Canalnetze anstandslos verkehren können. Diese Pinassen haben bei einer Tragkraft von 240 t 38·5 m Länge, 5 m Breite und 1·8 m Tiefgang. Hieraus ergeben sich bei Kreuzung zweier Schiffe im Canale folgende gesetzliche Minimal-Dimensionen für die Hauptlinien:

Minimale Wassertiefe	2·00 m
Breite der Schleusen	5·20 m
nutzbare Länge der Schleusen	38·50 m
lichte Höhe unter Brücken	3·70 m
Sohlenbreite des Canals in Geraden	10·00 m

Seit dem Jahre 1879 wurden die französischen Canäle nach diesen gesetzlichen Minimal-Typen umgebaut, was auf eine Länge von mehreren tausend Kilometern bedeutende Arbeiten erforderte.

Der französische Berichterstatter, Herr Prof. Holtz, beantragte daher die Beibehaltung der französischen Typen für ganz Europa, da eine Gleichmäßigkeit erwünscht sei und Frankreich die bedeutenden Auslagen für einen etwaigen neuen Umbau seines Canalnetzes nicht übernehmen könnte.

Da übrigens der Rhein eine Scheidegrenze bilde, über welche die Binnenschiffe nicht gelangen, so beantragte Prof.

Holtz die Annahme der französischen Typen bloß für das linksrheinische Europa.

Einen wesentlich verschiedenen Standpunkt nahm der deutsche Berichterstatter, Prof. Schlichting ein.

Derselbe betonte, dass die seit dem 17. Jahrhunderte bisher erbauten Canäle zweifellos bezeugen, dass der geringe Grad ihrer Leistungsfähigkeit infolge ihrer unzureichenden Dimensionen, sowie des Mangels einer einheitlichen Type für die Entwicklung der Binnenschifffahrt wesentliche Hindernisse gewesen seien.

Um diese Leistungsfähigkeit zu heben und dadurch die Binnenschifffahrt neu zu beleben, ist es notwendig, die Canäle so einzurichten, dass sie größere Lasten mit größeren Geschwindigkeiten verfrachten und dass die auf den Flüssen verkehrenden Schiffe in die für den internationalen Durchgangsverkehr bestimmten Canäle einlaufen können.

In dieser Richtung seien auch bereits Vereinbarungen für Normal-Dimensionen seitens des durch den Centralverein für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschifffahrt in Berlin im Jahre 1873 berufenen technischen Congresses getroffen worden.

Rücksichten auf die in größeren canalisirten Flüssen bereits vorhandene Wassertiefe von 2 m, sowie auch darauf, dass die gleiche Tiefe auch für die Canäle in Frankreich bereits eingeführt und zahlreichen Projecten in anderen Staaten zugrunde gelegt worden ist, und auch darauf, dass die meisten regulierten Flüsse ebenfalls diese Tiefe bei mittleren Wasserständen besitzen, lassen es geboten erscheinen, die Normaltiefe für die Hauptcanäle mit 2 m zu bemessen, und eine etwa später nöthig werdende Vertiefung der Canäle dadurch zu ermöglichen, dass man für die massiven Schwellen der das Canalprofil beeinflussenden Kunstbauten eine Minimaltiefe von 2.5 m unter dem Normalwasserspiegel festsetzt. Für die Ermittlung der Canalbreite ist der Umstand maßgebend, dass bei Hauptlinien zwei Schiffe aneinander vorbeifahren sollen, woraus sich eine Wasserspiegelbreite von 25.125 m und eine Sohlenbreite von 17.225 m ergeben. Für die Dimensionen der Kammerschleusen sei ein Schiff von 400 t Ladung, 6.5 m Breite und 56 m Länge maßgebend.

Trotzdem sich nun sämtliche französische Ingenieure auf den Standpunkt des Prof. Holtz stellten und denselben mit allen Mitteln zu vertreten suchten, vermochten diese Ausführungen die Majorität des Congresses nicht zu überzeugen. Bei dieser war vielmehr die Idee ausschlaggebend, dass die neuen Schiffahrtscanäle den Dampfbetrieb zulassen müssen, was nur bei größeren Schiffen und Canalabmessungen, als diejenigen Frankreichs sind, in wirtschaftlicher Weise ausführbar erscheine.

Demgemäß wurden die Anträge Prof. Schlichtings zum Beschlusse erhoben und wurde folgende Resolution gefasst:

„Der Congress schlägt für künstliche, dem großen Verkehre dienende Binnenwasserstraßen folgende Minimal-Dimensionen vor:

I. Für Hauptcanäle:

1. Verhältnis des 1.75 m tief eingetauchten Schiffsquerschnittes zum benetzten Canalquerschnitte 1 : 4
2. Normalwassertiefe in freier Strecke 2.00 m
3. Sohlenbreite in freier gerader Strecke 16.00 m
Bei einschiffigen Strecken 7.00 m
4. Lichthöhe unter Brücken und in Souterrains,
vom Wasserspiegel gemessen 4.50 m

5. Schleusen:

- Drempeltiefe 2.50 m
- Lichte Weite in den Thoren 7.00 m
- Nutzbare Länge 57.50 m

II. Für canalisirte Flüsse.

6. Die Querprofile und zugehörigen Bauwerke sollen mindestens den betreffenden Minimal-Dimensionen der Hauptcanäle entsprechen.“

Trotzdem daher der II. internationale Binnenschifffahrt-Congress mit den obigen Festsetzungen weit über das Maß der an den französischen Binnenwasserstraßen vorhandenen und üblichen Abmessungen hinausgieng, hatten diese Beschlüsse keinen praktischen Erfolg, indem die Bedürfnisse der Schifffahrt sowohl in Deutschland als in Österreich das Bestreben zeigten, noch größere Abmessungen zur Anwendung zu bringen, so dass die vom genannten Congress festgesetzten Abmessungen mindestens für Hauptcanäle für den großen Betrieb in Deutschland und Österreich als bereits überflügelt bezeichnet werden müssen.

Den praktischen Bedürfnissen gemäß wurden die Abmessungen für neue Wasserstraßen in Deutschland und Österreich ohne nennenswerte Rücksicht auf die erwähnten Congressbeschlüsse gewählt, hiebei aber thatsächlich unter die von diesem Congress angegebenen Maximal-Dimensionen nicht herabgegangen, wogegen in Frankreich die alten weitaus geringeren Abmessungen nach dem Gesetze vom Jahre 1879 größtentheils beibehalten und bis zum heutigen Tage weiter angewendet werden.

Eine Einheitlichkeit der Querprofile der europäischen Wasserstraßen ist daher bisher in keiner Weise erzielt, und bildet insbesondere der Rhein eine scharfe Grenze zwischen den im allgemeinen für Schiffe von 240 t Tragfähigkeit berechneten französischen und den für Schiffe von 600 t, beziehungsweise auch von 400 t Tragfähigkeit bemessenen deutschen und österreichischen Wasserstraßen.

Die Abmessungen der wichtigsten seither hergestellten deutschen und österreichischen Wasserstraßen sind aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Nummer	Name der Wasserstraßen	Wassertiefe		Sohlenbreite	Lichte Höhe unter Brücken	Schleusen			Anmerkung
		in freier Strecke	unter Brücken			Drempeltiefe	Lichte Weite der Thore	Länge der Kammer	
M e t e r									
1	Oder-Spree-Canal	2.00	2.50	14.0	3.50	2.50	8.6	55.0	Erweiterung der Kammerschleusen mit 67 m Länge.
2	Dortmund - Ems-Canal	2.50	2.50	18.0	4.00	3.00	8.6	67.0	
3	Elbe-Trave-Canal	2.00	—	22.0	4.20	2.50	11.5	78.5	Die größeren Zahlen beziehen sich auf die Schiffszugschleusen.
4	Donau-Main-Canal (Project)	2.50	—	18.0	—	—	8.6	67.0	
5	Maincanalisierung	2.50	—	20.0	—	2.50	10.0 12.0	85.0 350.0	
6	Odercanalisierung	2.00	—	—	—	2.00	9.6	55.0 130.0	
7	Canalisierung der Moldau zwischen Prag und Aussig	2.10	—	20.0	4.50	2.50	11.0	78.0 225.0	
8	Donau - Moldau-Elbe-Canal (Project v. J. 1893)	2.20	—	18.0	4.0	2.50	8.6	67.0	
9	Donau-Oder-Canal (Project vom Jahre 1893)	2.50	—	18.0	—	—	8.6	67.0	

Mit der Frage der einheitlichen Abmessungen der Wasserstraßen haben sich die internationalen Schifffahrts-Congresse seither nicht befasst, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, dass ein Compromiss zwischen den großen Abmessungen der neuentstehenden rechtsrheinischen Wasserstraßen und den kleineren Abmessungen des bereits bestehenden französischen Wasserstraßennetzes kaum herstellbar ist.

Von größter Wichtigkeit ist jedoch diese Frage für die neuprojectierten Canäle von der Donau zur Oder, Elbe, Weichsel, zum San und Dniester, sowie zum Rheine.

Diese Canäle sollen den auf den einzelnen Flüssen verkehrenden Schiffen den Verkehr auf dem gesammten Wasserstraßennetze Deutschlands und Österreich - Ungarns oder mindestens auf einen bestimmten Theile dieses Netzes ermöglichen, in welcher Hinsicht angestrebt werden muss, den Übergang eines Schiffes von einem Flusse oder Canale zum anderen thunlichst mit voller Ladung und ohne Leichterung zu ermöglichen. Hierzu sind insbesondere einheitliche Wassertiefen und Abmessungen der Kammerschleusen erforderlich.

In Erkenntnis der Wichtigkeit dieser Frage hat auch der inzwischen ins Leben getretene „deutsch-österreichisch-ungarische Verband für Binnenschifffahrt“ dieselbe auf die Tagesordnung seines im Jahre 1897 in Wien abgehaltenen Verbandstages gesetzt.

Von größtem Interesse waren hiebei die an diesem Verbandstage erstatteten Referate: „Über die unbedingt nothwendigen Abmessungen, welche den die „Donau mit der Oder, der Moldau, beziehungsweise Elbe und Main verbindenden künstlichen Wasserstraßen behufs Sicherstellung eines leistungsfähigen Großschiffahrtsbetriebes zu geben wären“ von Herrn Heinrich Hillinger, Hofrath und Vorstand des hydrotechnischen Bureaus im k. k. Handelsministerium in Wien und über den „Normalschiffstyp für die österreichischen und deutschen Wasserstraßen“ von Ober-Ingenieur Wilhelm Renner in Budapest.

Hofrath Hillinger betont, dass sich die Schiffer naturgemäß immer möglichst große Fahrzeuge wünschten, da die täglichen Betriebskosten beinahe die gleichen seien, ob nun das Schiff 100 oder 200 *t* mehr oder weniger Ladefähigkeit besitze. Derartige Forderungen finden jedoch ihre Grenze an den Baukosten der Canäle, welche bei Zunahme der Größe der Schiffe wachsen, was insbesondere bei den in technischer Hinsicht schwierigen und kostspieligen österreichischen Canälen in Betracht komme.

Ein zweites wichtiges Moment, welches für die Vorherbestimmung der Dimensionen sehr in Betracht komme, sei die Rücksichtnahme auf die Endpunkte der projectierten Canäle.

In Österreich soll die Donau von drei Stellen aus mit drei anderen Flüssen verbunden werden, und zwar mit der Oder, der Elbe und dem Main.

Es sei daher vor allem die Frage zu beantworten, ob in jenen Flüssen mit voller Verlässlichkeit und zu allen Jahreszeiten jene Dimensionen zur Verfügung stehen, welche für die betreffenden Canäle in Aussicht genommen werden sollen.

Die Berichte über die Minimalfahrtiefen der betreffenden Flüsse seien nun nicht gerade sehr ermuthigend, trotzdem dürfe man sich nicht auf den engherzigen Standpunkt stellen, diese Dimensionen auch für die projectierten Canäle als Normal-

Dimensionen annehmen zu wollen, zumal ja bei der Donau, der Oder und der Elbe alle Anstrengungen gemacht werden, um die heute noch ungenügenden Dimensionen auf solche zu bringen, welche es wenigstens während des größeren Theiles des Jahres ermöglichen werden, dass Schiffe mit zulässigen Maximal-Dimensionen vollbeladen die Canäle und Flüsse traversieren und der Länge nach befahren können.

Herr Hofrath Hillinger schlägt für die Wassertiefe in freien Strecken das Maß von 2 *m* und für die Sohlenbreite der zweischiffigen Canäle 18 *m* vor.

Für diese Dimensionen, sowie auch für diejenige der Kammerschleusen wird von dem Grundsatz ausgegangen, dass jene Schiffe, welche von der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft nach dem seitens der k. k. Regierung genehmigten Normaltyp bereits erbaut sind oder noch erbaut werden, die in Rede stehenden Canäle unbedingt passieren können. Dieser Normaltyp hat eine Länge von rund 60 *m* ohne Steuer und von 8 *m* Breite, daher die Kammerschleusen in einer nutzbaren Länge von 61 *m*, einer lichten Weite in den Thoren von 8.6 *m* und einer Drempeltiefe von 2.5 *m* herzustellen wären.

Herr Hofrath Hillinger beantragte mit Rücksicht auf die Wasserstände in den zu verbindenden Flüssen für die neuen Canäle Normalschiffe von 1.6 *m* Tauchtiefe bei 2 *m* Wassertiefe, woraus eine Tragfähigkeit dieser Schiffe von 480 *t* resultieren würde.

Diese Tragfähigkeit würde die bisher bekannt gewordenen Wünsche für Boote von 600 bis 700 *t* Tragfähigkeit allerdings nicht erreichen, Herr Hofrath Hillinger erachtete es jedoch als zweifelhaft, ob so weitgehenden Anforderungen praktisch nachgekommen werden könnte und glaubt, nur Schiffe von 500 *t* Tragfähigkeit für die neuen Canäle empfehlen zu können.

Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Frage beantragte Hofrath Hillinger schließlich, dieselbe einem Ausschusse zuzuweisen, welcher vorerst eingehende Studien zu pflegen hätte.

Einen wesentlich anderen Standpunkt vertrat der Referent über die Frage eines „Normalschiffstyps für Flussschiffe“ Herr Ober-Ingenieur Renner.

Die Frage eines Normalschiffstyps wurde zuerst für den Oder-Spree-Canal im Jahre 1879, weiters im Jahre 1890 von der königl. preussischen Regierung angeregt; auch hat die Franzens-Canal-Actiengesellschaft in Budapest im Jahre 1880 eine Preisausschreibung für ein Normalschiff erlassen, welche jedoch zu keinem Erfolge geführt hat.

Die auf den verschiedenen Flüssen Deutschlands und Österreichs fahrenden Dampfschiffahrts-Gesellschaften haben sich mit der Lösung des Schiffstyps auch noch nicht eingehend befasst. Mit Ausnahme der Ersten priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft besitzt keine Schifffahrtsgesellschaft ein sogenanntes Schiffstyp.

Das ideale Schiffstyp soll dazu dienen, Massengüter, Rohproducte und Stückgüter überallhin befördern zu können. Die Feststellung eines Schiffstyps bietet große Vortheile. So wie bei Eisenbahnen der Waggon, so kann bei der Flussschifffahrt das Schiff normalisiert werden.

Wenn nun ein Schiffstyp festgestellt werden soll, so sei es jedenfalls am besten, die gegenwärtige Flotte, welche auf der Donau, der Oder, der Elbe und dem Rhein verkehrt, in Betracht zu ziehen.

Auf der Donau ist das 650 t-Schiff von 58·1 m Länge, 8 m Breite und 2·6 m Höhe und 652 t Tragfähigkeit als Normalschiff anzusehen. Von diesen Schiffen verkehren auf der Donau etwa 350.

Ein Vergleich von Donauschleppern, Oder-, Elbe- und Rheinkähnen ist aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Flussgebiet	Schiffsabmessungen in Metern			Tragfähigkeit in Tonnen
	Länge	Breite	Höhe	
Donau	58·1	8·00	2·60	652
Rhein	86·5	11·00	2·40	1650
„	70·0	9·50	2·30	1000
„	52·0	5·90	1·80	441
Elbe	72·0	11·81	2·00	1166
„	61·0	7·52	1·85	563
Oder	42·0	6·40	1·90	400

Vergleicht man die obigen Angaben, so kann Folgendes als sicher angenommen werden: die Fahrzeuge, welche die Donaufflotte bilden, sind in ihrer Mehrzahl geeignet, sofort die erschlossenen deutschen Flüsse zu befahren, während es nur einer kleinen Anzahl von deutschen Fahrzeugen möglich sein wird, den Donauschiffahrtsbetrieb aufzunehmen.

Die Fahrzeuge der Oder und Elbe sind sehr schwach gebaut, mit ihren Holzboden zuviel Widerstand erregend und in der großen Strömung der Donau steuerunfähig. Die Rheinflotte ist wohl mit ihren kleineren Abmessungen zum Befahren der Donau geeignet, jedoch dürften sich Fahrzeuge über 65 m Länge als in der Donau nicht brauchbar erweisen, da bereits Fahrzeuge, welche auf der Donau 70 m lang gebaut wurden, so viele Havarien erlitten, dass die Versicherungsgesellschaften eine Gewähr nicht mehr übernahmen. Auch können die Schleppdampfer der Donau gewöhnliche große Elbe- oder Rheinkähne nicht schleppen.

Es werde also nichts übrig bleiben, als ein Normalschiff zu bauen, welches den Verkehr durch den Canal von der Donau zur Oder oder zum Rhein vermitteln soll.

Der Wasserweg, welchen das Normalschiff zurückzulegen hätte, ist in erster Linie die Donau, in weiterer Linie die deutschen Flüsse: Oder, Elbe, Rhein, sowie deren Canalverbindungen untereinander und mit der Donau. Zu diesem Zwecke müssen die Abmessungen des Normalschiffes diesen Wasserstraßen und Canalverbindungen angepasst sein.

Das Normaltypschiff soll weiters wenigstens die auf der Donau ermittelte mittlere ausgenützte Tragfähigkeit aller Fahrzeuge haben, sowie der für die deutschen Wasserstraßen ermittelten bei einem geringsten Tiefgange entsprechen.

Die auf der Donau gefundene mittlere Tragfähigkeit beträgt 328 t, diejenige auf der Oder dürfte mit 260 t, auf der Elbe mit 300 t und auf dem Rhein mit 550 t anzunehmen sein. Die aus diesen Zahlen zu rechnende mittlere Tragfähigkeit ist 360 t. Diese mittlere Tragfähigkeit muss das Normalschiff unter allen Umständen leisten können und sind seine Abmessungen derart festzustellen, dass der auf den verschiedenen Wasserstraßen benützte Tiefgang dazu ausreicht. Es ist selbstverständlich, dass das Normalschiff unter günstigen Verhältnissen mehr tragen soll und wird, und dass dessen Ausnützung nur von der möglichen Ausnützung des Tiefganges unmittelbar abhängt.

Das 650 t-Normaltypschiff Renners ist ein Eisenschiff von 60 m Länge, 8 m Breite, 2·6 m Seitenhöhe und hat bei voller Ladung einen Tiefgang von 2·1 m.

Die auszunützte Fahrtiefe desselben im gesammten von demselben zu befahrenden Systeme von Wasserstraßen ist aus der beistehenden Figur zu entnehmen.



Die Ausnützung der Tragfähigkeit des 650 t-Schiffes würde je nach den zu passierenden Wasserstraßen und Wasserständen zwischen 360 und 650 t schwanken.

Es wäre gewiss ein bahnbrechendes Ereignis, mit einem solchen Normalschiff von Hamburg bis Sulina, von Sulina nach Ruhrort Waren direct zu verschiffen, und würde nach Ansicht des Ober-Ingenieurs Renner gerade in dieser Verschiffung ohne Umladen und ohne Leichtern, die vielleicht als klein anzusehende Tragfähigkeit von 360 t bis 650 t gewinnbringend werden.

Der Normalschiffstyp soll daher so beschaffen sein, dass er noch eine genügende Menge von Waren bei Niederwasser fortschaffen, bei günstigem Wasserstande aber räumlich voll ausgenützt werden kann.

Auch Herr Ober-Ingenieur Renner hält die Frage des Normaltypschiffes für so wichtig, dass er die Überweisung desselben an eine eigene Commission beantragte.

In der nach Erstattung der obigen Referate eingeleiteten Debatte wurde von den Rednern fast ausschließlich der Standpunkt festgehalten, dass eine Tauchtiefe von bloß 1·6 m im Sinne des von Herrn Hofrath Hillinger gestellten Antrages nicht empfohlen werden könne, sondern es geboten wäre, den neu anzulegenden Canälen eine derartige Wassertiefe zu geben, dass das Normalschiff der Donau diese Canäle mit voller Ladung passieren könne.

Hiebei wurde nicht verkannt, dass das Übergehen der Donauschiffe zum Oder-Gebiet mit Rücksicht auf den kleineren Normaltyp der Oderschiffe, welcher eine Länge von 55 m, eine Breite von 8·2 m und eine Tauchtiefe von 1·6 m besitzt und mit Rücksicht auf die Dimensionen der Kammerschleusen im Oder-Gebiete nicht ohneweiters durchführbar ist.

Es wurde jedoch angenommen, dass im Donau-Oder-Canale der größte Theil des Verkehrs sich nur auf den Canal beschränken wird, daher auf die Verhältnisse in der Oder nur mit dieser Einschränkung Rücksicht zu nehmen wäre, andererseits aber für das specielle Verkehrsgebiet der Oder, welches auf das Gebiet des Donau-Moldau-Elbe-Canals und des Donau-Main-

Canals nicht hinübergreift, es angezeigt sein dürfte, eine besondere, diesem Gebiete angepasste Type anzunehmen.

Als Ergebnis der stattgehabten Debatte wurde durch den in Wien im Jahre 1897 abgehaltenen II. Verbandstag des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt nachstehender Beschluss einstimmig angenommen:

„Der gegenwärtige Verbandsausschuss wird im Sinne der Anordnungen wegen Feststellung der baulichen Abmessungen auf den deutsch-österreichisch-ungarischen Canälen beauftragt, solche Vorberathungen zu veranlassen, dass der nächste Verbandstag über die so wichtige Frage Beschluss fassen könne“.

Wenn nun auch diese Frage auf dem nächsten, in Breslau im Jahre 1899 stattgehabten Verbandstage ihre Lösung nicht gefunden hat, so ist doch aus den obigen Ausführungen zu entnehmen, dass eine einheitliche Ausbildung des mittel-

europäischen Wasserstraßen-Systemes, mindestens soweit es sich um den rechtsrheinischen Theil handelt, im Zuge ist und innerhalb der durch die Natur gegebenen Grenzen gewiss auch erreichbar erscheint.

Es dürfte vielleicht auch in der Zukunft der Zeitpunkt eintreffen, dass auch links des Rheines einzelne der wichtigsten Durchzugslinien sich derart ausgestalten, dass ein durchgehender Verkehr mit 600 t-Schiffen ermöglicht wird.

So sehen wir denn ein System von Wasserstraßen im Entstehen begriffen, welches sich nach und nach dem Charakter eines einheitlichen Arterien-Systemes nähert und die Hoffnung nicht unbegründet erscheinen lässt, dass die Zeit, in welcher Binnenschiffe von großer Tragfähigkeit den Continent in ähnlicher Weise befahren werden, wie dies heute bei den Eisenbahnen der Fall ist, nicht allzuferne ist.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW



Hauptarterien des europäischen Wasserstraßen-Systemes nach Ausbau der wichtigsten Projekte.

- a) Linien vom Atlantischen Ocean zum Mittelländischen Meere.
 - I. Garone-Canal de Midi.
 - II. Loire-Rhône-Linie S. Nazaire-Marseille, mit Abzweig. Brest-Nantes.
 - III. Seine-Canal de Bourgogne-Saône-Rhône-Linie, Havre-Paris-Lyon-Marseille.
- b) Linien von der Nordsee zum Mittelländischen Meere.
 - IV. Calais-Dünkirchen-Nordcanal-Marne-Saône-Rhône.
 - V. Antwerpen-Nordwestcanal-Ostcanal-Saône-Rhône.
 - VI. Rotterdam (Amsterdam)-Maas-Ostcanal-Saône-Rhône.
 - VII. Rhein (Rhein-Rhône-Canal)-Saône-Rhône.
 - VIII. Emden-Dortmund-Rhein-Rhône.
 - IX. Bremerhaven-Minden (Dortmund-Ems-Canal)-Rhein-Rhône.
- c) Linien von der Ostsee zur Nordsee.
 - X. Stettin, Berlin, Mittellandcanal-Rhein, Rotterdam.
 - XI. Danzig-Weichsel, Netze-Oder-Berlin, Mittellandcanal-Rhein-Rotterdam.
 - XII. Nordostsee-(Kaiser Wilhelm)-Canal.
 - XIII. Südschwedischer Canal.
- d) Linien von Nordsee zum Schwarzen Meere.
 - XIV. Hamburg-Elbe-Moldau, Donau-Sulina mit Abzweigung über kleine Elbe und Donau-Oder-Canal.
 - XV. Bremen-Minden-Mittellandcanal-Elbe-Donau-Sulina.
- e) Linien von der Nord- und Ostsee zum Adriatischen Meere.
 - XVI. Rotterdam-Rhein-Main-Donau-Sulina.
 - XVII. Rotterdam-Mittellandcanal-Elbe (Oder)-Weichsel-Dniestr-Odessa.
- f) Linien von der Ostsee zum Schwarzen Meere.
 - XVIII. Abzweigung von der Donau-Save-Kulpa-Fiume.
 - XIX. Lübeck-Berlin (Elbe od. Oder)-Donau-Sulina.
 - XX. Stettin-Oder(Donau-Oder-Canal)-Wien-Donau-Sulina.
 - XXI. Düna-Dniepr.
- g) Canal von der Ostsee zum Weißen Meere.
 - XXII. Petersburg-Ladoga-Onega See-Onega-Busen.
- h) Linien von der Ostsee zum kaspischen Meere.
 - XXIII. Newa-Wolga.
- i) Linien vom Weißen zum Kaspischen Meere.
 - XXIV. (Weißes-Meer-Canal)-Witegra-Rybinsk-Wolga.
- k) Linie zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere.
 - XXV. Canal vom Azow'schen Meere bei Taganrog zum Kaspischen Meere.
- l) Oberitalienische Wasserstraßen XXVI.



Karte der bestehenden und der wichtigsten projectierten Binnen-Wasserstraßen Europas.

Zeichenerklärung:

- schiffbarer Fluss.
- - - nicht schiffbarer Fluss.
- bestehende Canäle.
- - - neuprojectierte Canäle.
- Verbesserung bestehender Canäle.
- - - Flüsse.
- Hafenanlagen.

Verzeichnis neuester Ergänzungen des europäischen Wasserstraßennetzes.

- | | | |
|---|--|---|
| <p>I. In Frankreich.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Verbindungscanal von der Schelde zu den Kohlenbecken Pas de Calais und der Nordsee. 2 Seine. 3 Rhône. 4 Canal du Midi. 5 Garonne zwischen Castel und Bordeaux. 6 Canal von Orleans. 7 Canal Rhône-Rhein. 8 Nordwestcanal. 9 Nordcanal. 10 Loire zwischen Nantes und Briare. 11 Canal von Combleux nach Orleans. 12 Canal du Moulins. 13 Canal Rhône-Loire. 14 Canal von Marseille zur Rhône. 15 Canal von Cette zur Rhône. 16 Hafen von Dinkirchen. 17 " " Boulogne. 18 " " Dieppe. 19 " " le Havre. 20 " " Rouen. 21 " " Saint-Nazaire. 22 " " Nantes. 23 " " Bordeaux. 24 " " Bayonne. 25 " " Cette. 26 " " Marseille. | <p>II. In Deutschland.</p> <ol style="list-style-type: none"> 27 Rhein - Elbe - Canal (Mittelland-Canal). 28 Wesercanalisation. 29 Havelcanalisation. 30 Groß-Schiffahrtsweg Berlin-Stettin. 31 Ostcanal. 32 Netzcanalesierung. 33 Warthecanalisation. 34 Odercanalisation. 35 Anschlusscanal an den Donau-Oder-Canal. 36 Masurischer Canal. 37 Maincanalisation. 38 Main-Donau-Canal. 39 Verbesserung der Donau Schiffahrt (Passau-Rogensburg). <p>III. In Österreich-Ungarn.</p> <p>A. Österreich.</p> <ol style="list-style-type: none"> 40a Elbe-Moldaucanalisation (Prag-Aussig). 40b Canalisation der mittleren Elbe (Melnik-Jaroměř). 41 Obere Moldaucanalisation (Prag-Budweis). 42a Donau-Moldau-Canal (Variante: Budweis-Korneuburg). 42b Donau-Moldau-Canal (Variante: Budweis-Linz). <p>B. Ungarn.</p> <ol style="list-style-type: none"> 43 Donau-Moldau-Canal (Variante: Budweis-Untermühl). 44 Verbesserung der Donau-Schiffahrt (Passau-Theben). 45 Donau-Oder-Canal. 46 Verbindungscanal Prerau-Pardubitz. 47 Oder-Weichsel-Canal. 48 San-Diester-Canal. 49 Zweiganäle nach Lemberg. 50 Canal Budapest-Csongrad. 51 Köröscanalisation. 52 Canal Gyoma-Szathmar. 53 Maroscanalesierung Szegedin-Brad. 54 Canal Perjamos-Temesvar. 55 Canal Vukovar-Samac. 56 Save- und Kulpacanalisation. 57 Canal nach Porto-Re (Fiume). | <p>III. Russland.</p> <ol style="list-style-type: none"> 58 Schiffahrtsweg von der Ostsee zum Schwarzen Meere. 59 Canal von Finnischen Meerbusen nach dem Weißen Meer. 60 Canal vom Azow'schen zum Kaspischen Meer. |
|---|--|---|



R. Wildheim art. Anst. Wien.

S. 61

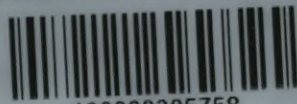
WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw. 33065

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305758