



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000305663





Die
Großschiffahrtsstraße

von der Nordsee (Bremen) durch Thüringen nach Bamberg und Nürnberg mit dem Anschluß an die Schifffahrt des Rhein-Weser-Kanals und des Mains in Verbindung mit Gewinnung bedeutender Wasserkräfte im Weser- und Main-Gebiete durch Anlage von Talsperren. — Hauptanteiliges Projekt der

Nordsee-Donau-Verbindung.



Bearbeitet von Senator Meyer in Hameln
Voritzender des Vereins für Schiffbarmachung der Werra.

77. 37287



K. Schatzberg

Lith. Anfalt, Buch- und Steindruckerei
Hameln 1915.

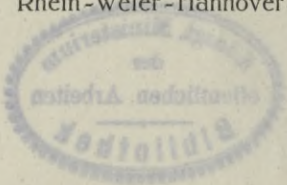


Inhaltsverzeichnis.

Vorwort	Seite 3
Allgemeines	„ 5
Die Grundfäße und Richtlinien für die Projektierung der Großschiffahrtsstraße	„ 7
Die Vorarbeiten der Tallperren im Quellgebiete der Wefer und die Vereinigung des Projektes der Wasserstraße mit der Kraftgewinnung	„ 8
Die neuen Vorarbeiten für die erweiterte Werra-Kanalifiration	„ 10
Die Werra-Main-Verbindung	„ 11
Die Berechnungen der zukünftigen Frachten auf der projektierten Wasserstraße	„ 12
Die Gewinnung der Wasserkräfte und deren Verwertung mit dem gleichzeitigen Bau der Großschiffahrtsstraße von Hann.-Münden nach Nürnberg	„ 15
Die Baukosten der Wasserstraße, der Tallperren und der Kraftanlagen mit dem zahlenmäßigen Nachweis der Rentabilität	„ 18
Die Finanzierung	„ 19
Die Beförderung der Schiffe durch Hochfeiltauerei	„ 19
Ein neues Schleufenlystem	„ 21
Löfch- und Lade-Vorrichtungen	„ 22
Schlußwort.	„ 22

Karten-Beilagen:

1. Der Längenschnitt der Wasserstraße mit den Schleufen und Kraftwerken, wie den Tallperren-Projekten in den Nebenflüssen der Wefer und des Main-Gebietes.
2. Verkehrs-Überfichskarte von Deufchland mit Einzeichnung der projektierten Großschiffahrtsstraße von der Nordfee zur Donau (München-Augsburg) mit Anfhluß des Rhein-Wefer-Hannover-Kanals.



III 33384

Vorwort.

Das Kriegsjahr hat auf wirtschaftlichem Gebiete bedeutende Aufklärungsarbeiten geleistet und insbesondere gezeigt, wie eminent wichtig die Verkehrseinrichtungen des Landes sind, daß außer dem entwickelten und leistungsfähigen Eisenbahnnetz auch die Schiffsstraßen des Binnenlandes höchste Bedeutung haben. — Eine Erweiterung der letzteren hat sich als dringendes Bedürfnis herausgestellt.

Der Ausbau einer Großschiffsstraße auf dem weiten Gebiete zwischen Rhein und Elbe von der Nordsee westeraufwärts durch Thüringen und Bayern bis zur Donau und München-Augsburg und die Verbindung des westlichen Wasserstraßennetzes mit dem östlichen muß das Ziel der zukünftigen Bestrebungen sein.

Es wird nötig sein, das allgemeine Verständnis für die Wichtigkeit und Notwendigkeit dieser Aufgabe durch zahlenmäßige Unterlagen zu wecken.

Die wirtschaftspolitische Uneinigkeit in Deutschland ist geschwunden, und eine Annäherung und ein gegenseitiges Entgegenkommen ist mehr denn je vorhanden.

Die vorliegende Abhandlung betrifft die Durchführung des Planes einer Wasser-Verbindung der Nordsee mit der Donau, und sie zeigt, welche erheblichen Vorteile auf wasserwirtschaftlichem Gebiete durch Regulierung der fließenden Gewässer in Verbindung mit gleichzeitiger Gewinnung von Kraft und Licht — als Ersatz für Kohle — erreicht werden kann, und daß eine Verkehrsstraße über Berg und Tal größere Wirtschaftlichkeit aufweist, als eine künstliche Wasserstraße in der Ebene. —

Die Vereinigung von drei großen wasserwirtschaftlichen Kulturinteressen gewährleisten dem Projekte die Rentabilität und schafft, für ein großes Gebiet des deutschen Reiches allen Erwerbsständen verbesserte Existenzgrundlagen.

Die für den Ausbau erforderlichen Mittel lohnen sich daher mehrfach.



Das Projekt einer Großschiffahrtsstraße von der Nordsee nach Bayern (Bremen-Donau-München-Augsburg).



Allgemeines.

Die starke Entwicklung von Handel und Industrie in den letzten Jahrzehnten, die zum großen Teil auf die Erleichterung und die Verbilligung des Verkehrs zurückzuführen ist, gab im Jahre 1906 Veranlassung zur Gründung des „Vereins für Schiffbarmachung der Werra“ mit dem Zwecke, die Kanalisierung der Werra von Minden bis Wernshausen für einen Schiffsbetrieb von 600 tons-Fahrzeugen zum Anschluß an die Weserschiffahrt in die Wege zu leiten, um dadurch die Thüringer Lande mit ihren erheblichen gewerblichen und bergbaulichen Erzeugnissen und den Bezug ausländischer Produkte an den direkten überseeischen Weltverkehr in Bremen, andererseits an den Rhein-Weser-Kanalverkehr anzuschließen.

Die Ausführung der Vorarbeiten des Projektes wurde 1907 der Firma Havekostadt & Contag in Berlin nach den zur Zeit bekannten Kanalisierungs-Grundrissen für Flüsse übertragen.

In dem Projekte ist die 182 km lange kanalisierte Werra bis Wernshausen in 46 Schleusenstufen mit durchschnittlich 3 m Schleufengefälle gelegen. Ein 10 km langer Abzweigungskanal Hörfel-Eisenach mit 4 Schleufen ist in das Projekt aufgenommen. Die Gesamt-Baukosten betragen 49 Millionen Mark.

Für Thüringen bringt die Schiffbarmachung der Werra eine ganz erhebliche Verbilligung der Transporte ihrer Massengüter, weil auf der 400 km langen Weserstrecke trotz der im Sommer häufig wiederkehrenden niedrigen schiffbaren Wasserstände die Frachttarife billig sind. Sie betragen im Talverkehr für Massengüter nur ca. $\frac{3}{4}$ Pfg. p. T.Km., im Bergverkehr dagegen das Doppelte, was immer noch wesentlich niedriger als die Frachttarife der Eisenbahn ist, sodaß die Anschließung Thüringens durch eine Schiffahrtsstraße an die Weser von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist und zur weiteren Entwicklung von Handel und Gewerbe in Thüringen beitragen wird.

Als inzwischen mit dem Bau der Talsperren im Eder- und Diemel-Gebiete zum Zwecke der Speisung des Rhein-Weser-Kanals begonnen war, wodurch eine erhebliche Erhöhung der schiffbaren Sommer-Wasserstände auf der Weserstrecke von Hann. Münden bis Minden gewährleistet ist, wurde zur weiteren Aufhöhung der Wasserstände der Werra und Weser vereinsseitig beschlossen, mit dem Kanalisierungsprojekte der Werra eine Wasserregulierung der Nebenflüsse durch Talsperren-Anlagen gleichzeitig mit in das Arbeitsprogramm aufzunehmen, weil der schiffbare Wasserstand der Weser dadurch weiter aufgebessert würde.

Die Vorarbeiten des Werra-Projektes und 6 Talsperren-Projekte mit 110 Mill. cbm Wasserraum im oberen Gebiete des Thüringer Waldes wurden in den Jahren 1913/14 fertig gestellt und der preußischen wie den thüringischen Staatsregierungen überreicht.

Während der Bearbeitung dieser Vorarbeiten wurde im Jahre 1910 gelegentlich einer Berliner Versammlung von Interessenten der deutschen Binnenschiffahrt von dem hohen Protektor des bayrischen Kanalvereins, von Seiner Majestät König Ludwig von Bayern, die Anregung zum Bau einer Großschiffahrtsstraße von der Nordsee nach der Donau gegeben und hierbei von Seiner Majestät auf eine Werra-Main-Verbindung als die kürzeste Linie mit dem überseeischen Anschluß in Bremen hingewiesen.

Der Verein für Schiffbarmachung der Werra hat den Gedanken Seiner Majestät aufgenommen und veranlaßte alsbald eine Untersuchung über die Ausführungsmöglichkeit durch die Firma Havestadt & Contag, deren Ergebnis war, daß eine Schiffsfahrtsstraße mit ausreichender Wasserverforgung über die Wasserscheide des Gebirges zwischen Werra und Main bei dem Stande der Technik ausführbar sei. Die Überschreitung des Gebirges mit Schleusen und Hebewerken zeigte aber bei dem erforderlichen hohen Baukapitale und den erheblichen Unterhaltungs- und Betriebskosten, daß die zukünftigen Schiffsfahrtsbetriebskosten sich derart hoch stellten, daß das Projekt eine große Belastung für die Wasserstraße und die Leistungsfähigkeit des Kanals für den zu erwartenden Großverkehr nicht erreicht wurde.

Es wurde infolgedessen auf Anregung des Verfassers die Firma Grün & Bilfinger in Mannheim mit den Vorarbeiten des Projektes einer Untertunnelung des Gebirges betraut. Dieses Projekt gab eine weit bessere Lösung für die Werra-Main-Verbindung. In einer Höhenlage von 16 m über dem Werra-Wasserspiegel gegenüber dem Bahnhof Grimmenthal ermöglicht die Durchbrechung des Gebirges mit einem 9 km langen Tunnel eine Kanal-Scheitelfstrecke von 37 km Länge in der niedrigen Höhenlage von 310 NN. herzustellen. Trotz der erheblichen Baukosten des Tunnels von ca. 30 Mill. Mark ergaben die kalkulatorischen Nachweise bedeutende finanzielle und wirtschaftliche Vorteile gegenüber einer Überschreitung des Gebirges mit Schleusen und Hebewerken. Die erhebliche Abkürzung des Kanals durch den Bau des Tunnels um 29 km gegenüber der konkurrierenden Eisenbahn-Verbindung Grimmenthal-Bamberg, die Ersparung bedeutender Betriebskosten für die Hebewerke und Schleusen alljährlich, der Vorzug der niedrigen Höhenlage wegen Frostes, die leichtere Wasserverforgung des Kanals gaben dem Tunnel-Projekte außerordentlich große Vorzüge, sodaß nur noch das Tunnel-Projekt für die weitere Bearbeitung des Großschiffsfahrts-Projektes in Frage kommen konnte.

Ein Blick auf die in der Anlage befindliche Verkehrskarte Deutschlands zeigt in der in rot eingetragenen Linie eine Großschiffsfahrtsstraße von der Nordsee bis zur Donau mit Anschluß von München und Augsburg, daß die günstige geographische Lage ein großes Verkehrsgebiet mit einem gewaltigen Massenverkehr aufschließt, sodaß die Ausführung des Projektes von erheblicher wirtschaftlicher und nationaler Bedeutung für Deutschland sein wird. Die natürlichen schiffbaren Wasserstraßen Deutschlands, der Rhein, die Ems, Weser, Elbe und Oder verlaufen sämtlich von Süden zum Norden. Die Schiffsfahrt der Rhein-Schiffsfahrtsstraße und des Dortmund-Emskanals haben das Versorgungsgebiet von Westdeutschland mit dem Seehafen Emden, die Rheinmündung liegt im Auslande. Die Schiffsfahrt der Elbe beginnt an der östlichen Grenze Deutschlands bei Bodenbach und erstreckt sich bis Hamburg. Das große Gebiet Mittel- und Süddeutschlands bis zu den bayrischen Alpen, mit Ausnahme der Weser im nördlichen Gebiete, ist dagegen sowohl vom überseeischen als dem Binnenschiffsverkehrs abgeschlossen und kann nur durch große Eisenbahnvorfrachten den überseeischen Weltverkehr und die Binnenschiffsfahrt benutzen. Dieses zwischen dem Rhein und der Elbe liegende Gebiet von der Nordsee bis zu den bayrischen Alpen in einer Breite von 300–400 km und über 900 km Länge umfaßt mehr als ein Drittel der Größe des Deutschen Reiches. Die geplante Großschiffsfahrtsstraße in Verbindung mit der Weser liegt ziemlich geradlinig in der Mitte zwischen Rhein und Elbe, daher ist dieser Weg zur Donau mit der besonders günstigen geographischen Lage von ganz erheblichem wirtschaftlichen Werte; hierdurch wird das Interesse an dem Bau dieser Wasserstraße außerordentlich erhöht. Der größere Teil der deutschen Bundesstaaten ist an dem Ausbau dieser Wasserstraße lebhaft beteiligt. Die Staaten Bremen, Oldenburg, die preußischen Provinzen Hannover, Westfalen, Hessen, Sachsen, der Braunschweigische Staat und die Thüringischen Staaten Coburg, Gotha, Weimar, Eisenach, Meiningen, endlich der zweitgrößte Bundesstaat Bayern haben an dem Zustandekommen dieses Projektes ein ganz eminentes direktes Interesse.

Es mag hier besonders darauf hingewiesen werden, daß, nachdem Deutschland die Einführung erheblicher Schutzzölle in seinen Handelsverträgen durchgeführt und ein außerordentlicher Aufschwung in unserem ganzen Wirtschaftsleben stattgefunden hat, dieser Schutz Zoll nicht gleichmäßig der gesamten deutschen Gewerbetätigkeit unter den heutigen Verkehrsverhältnissen zu Gute kommen kann, sondern der Aufschwung sich vornehmlich an den großen deutschen Wasserstraßen zeigt, die dem überseeischen Weltverkehr mit geringen Vorfrachten angeschlossen sind und daher die zollpolitischen Vorteile ausnutzen können. Die Verlegung der Industrie von den abseits liegenden Gegenden nach den Großschiffsfahrtsstraßen, die Abwanderung der arbeitenden Bevölkerung dorthin, das Zurückgehen vieler industrieller Unternehmungen wegen Mangels an Konkurrenzfähigkeit bestätigen den Zolleinfluß und beweisen, von welcher großen wirtschaftlichen Bedeutung im heutigen Erwerbsleben eine leistungsfähige Wasserstraße in richtiger geographischer Lage

für das ganze Wirtschaftsleben (als ein zwingendes Gebot der gerechten und gleichen Existenzgrundlage) geworden ist. Durch den Bau der Wasserstraße kann das wirtschaftliche Erwerbsleben von mehr als 20 Millionen Einwohnern in diesen interessierten Landesgebieten auf gleiche Erwerbsstufe gebracht werden.

Die Erzeugung gewerblicher Produkte in Deutschland hat gegen früher einen derartigen Aufschwung genommen, daß außer dem gebliebenen Inlandsverbrauch noch für 10 Milliarden Mark jährlich nach dem Auslande exportiert werden konnten. Daß allen Gelegenheit gegeben wird, mit daran besser teilzunehmen, dürfte gerecht erscheinen. Der Entwicklungsgang auf industriellem Gebiete zeigt bisher immer mehr in den Gegenden mit modern ausgebildeten Verkehrsmitteln von Bahnen und Schiffahrtsstraßen eine Konzentrierung der Großindustrie; hingegen ist die Dezentralisierung für die Gesamtheit Deutschlands von größtem Werte.

Diese Vorteile werden aber nur für diese Landesteile erreichbar sein, wenn die geplante Wasserstraße, welche der weit längste Wasserweg Deutschlands werden wird, in der Leistungsfähigkeit mit gleich billigen Frachtfäßen wie unsere großen bestehenden Wasserstraßen ausgeführt wird.

Welche enormen Werte in diesem Gebiete wegen Mangels einer Wasserstraße nicht zur Verwertung kommen konnten, zeigt beispielsweise folgendes:

Deutschland ist trotz seiner Produktion an Eisen arm an Eisenerzen und auf den Bezug vom Auslande angewiesen. In Oberfranken, in der Mitte des deutschen Reiches, liegen ca. 100 000 Hektar Eisenerzlager, die der Verwertung harren. Durch den Bau der Wasserstraße werden jährlich Millionen und mehr Tonnen nach Westfalen ihren Abfluß finden.

Mit der Gewinnung und Verwertung der Wasserkräfte wird das Ziel billiger Frachtfäße trotz des großen Baukapitals zweifellos erreichbar sein. Der Rhein und die Elbe haben in ihrem Gebiete die Kohle zur Herstellung billiger Betriebskräfte. Durch die Gewinnung der Wasserkräfte und die verbilligte Zufuhr der Steinkohle durch den Bau der Wasserstraße wird mit den übrigen wirtschaftlichen Vorteilen ein Ausgleich für eine Konkurrenzfähigkeit geschaffen werden.

Die Bedeutung des Projektes geht weit über das Interesse des engeren Wirtschaftsgebietes der Wasserstraße hinaus. Der Bau einer leistungsfähigen Großschiffahrtsstraße von der Nordsee durch Mittel-Deutschland zum Anschluß an die Donau, die als Großschiffahrtsstraße und Pulsader sich durch das Herz Österreich-Ungarns und die Donaufaaten zum Schwarzen Meere erstreckt, ist für das deutsche Reich von höchster politischer und wirtschaftlicher Bedeutung im Güteraustausch, wie uns der jetzige Krieg vor Augen geführt hat. Das Bindeglied einer Wasserstraße von der Nordsee zum Schwarzen Meere im Binnenlande stellt den Zusammenhang einer Interessengemeinschaft mit den Donaufaaten und der Türkei her und wird von unermeßlichem politischen Werte für die fernere Zukunft sein, und dieses fällt als ein wesentliches Moment für den baldigen Bau in die Waagschale.

Die Grundfäße und Richtlinien für die Projektierung der Großschiffahrtsstraße.

Der bayrische Kanalverein und der Verein für Schiffbarmachung der Werra haben im Jahre 1912 den gemeinschaftlichen Beschluß gefaßt, das Projekt einer Großschiffahrtsstraße von der Nordsee zur Donau nach Kräften zu erstreben, und haben die Vorarbeiten der Werra-Main-Verbindung mit möglichst langen Stauhaltungen in den Dimensionen des Rhein-Weser-Kanals, für 1000 tons Kähne befahrbar, der Firma Havelladt & Contag in Berlin übertragen. Die Vorarbeiten sind Anfang 1914 fertig gestellt. Die Baukosten der 82 km langen Verbindungstrecke inkl. des Tunnels von der Werra bis Bamberg betragen 77 1/2 Mill. Mark und die in den Vorarbeiten enthaltene 28 km lange Werra-Strecke Wernshausen bis Grimmenthal 18 1/2 Mill. Mark. Die Vorarbeiten sind den interessierenden Staatsregierungen zur Zeit überreicht.

Mit dem Projekte der Werra-Main-Verbindung wurde die Weiterführung der Wasserstraße bis Nürnberg, worüber die Vorarbeiten beim Bayrischen Kanalverein bereits vorliegen, in erster Linie als das gemeinschaftliche Vereinsziel vereinbart.

Mit den Beschlüssen der technischen Grundzüge für die Vorarbeiten der Verbindungstrecke zwischen Süd- und Norddeutschland als das wichtigste Teilstück und Bindeglied der geplanten Großschiffahrtsstraße waren auch die technischen Grundzüge für die anschließende Werra-Kanalisation gegeben, und hatte dieses zur Voraussetzung, daß die den Staatsregierungen eingereichten Vorarbeiten der Kanalisation der Werra, die nicht auf der Grundlage eines Großschiffahrtsstraßen-Projektes für größere Fahrzeuge und erheblichen Durchgangsverkehr geplant waren, nunmehr nach den gleichen Richtlinien des Werra-Main-Projektes auch für die Werra-Kanalisation zu erfolgen hatten. Ebenso war

Voraussetzung, daß der schiffbare Wasserstand der 370 km langen Weferstrecke von Hann. Münden bis Bremen möglichst auf einen gleichmäßigen schiffbaren Wasserstand für die Befahrung mit gleichen Kahntypen und Ladung wie auf dem Rhein-Weser-Kanal und wie der Werra-Main-Strecke herzustellen war. Diese Wasserstraße in der bedeutenden Länge würde den wirtschaftlichen Wert verlieren, wenn die Wasserhältnisse ungleich sind. Die Wasserregulierung der Weser zunächst klarzustellen, müßte als Vorbedingung für das ganze Großschiffahrtsprojekt angesehen werden und war es daher zunächst Aufgabe des Vereins, das ganze Quellgebiet der Weser mit Sachverständigen dahin zu untersuchen, ob genügend Belegenheiten für die Auffpeicherung großer Wassermassen in den einzelnen Flußtälern festzustellen waren und hierfür in Vorschlag gebracht werden konnten.

Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten gab Anfang 1914 die von der Firma Havestadt & Contag ausgeführten Vorarbeiten der Kanalisierung der Werra dem Verein mit dem Bescheid zurück, dem Projekte auf dieser Grundlage nicht näher treten zu können, da durch die große Zahl der vorgesehenen Schiffahrtsschleusen die Verkehrszeit so lang und die Schiffahrtsbetriebskosten so hoch sein würden, daß der Frachtvorteil gegenüber der Eisenbahn nur unwesentlich sei und die Baukosten sich nicht wirtschaftlich rechtfertigten. Von der Königlichen Staatsregierung wurde gleichzeitig auf eine andere Art der Schiffbarmachung der Werra hingewiesen, auf ein Projekt des Herrn Geh. Oberbaurat Sympher, die Herstellung eines schiffbaren Wasserstandes durch Stauore zu erreichen. Dieser Vorschlag ist beachtenswert und soll von Sachverständigen geprüft werden, auch dieser Vorschlag setzt jedenfalls eine Wasserregulierung der Werra voraus. Da der preußischen Staatsregierung bereits die Vorarbeiten von 6 kleineren Talsperren im Werra-Gebiete überreicht waren, und sie davon Kenntnis hatte, daß nunmehr vereinsseitig erneute Untersuchungen für den Bau größerer Talsperren im Quellgebiete der Weser stattgefunden und die Vorarbeiten für eine Anzahl größerer Sperren in den oberen Nebenflüssen der Werra und den Gewässern des Rhöns in Aussicht genommen waren, bewilligten die preußischen Ministerien, die Herren Minister der öffentlichen Arbeiten und des Handels, dem Verein eine Beihilfe von Mk. 10000 zu den Vorarbeiten. Der Verein hat diese Beihilfe dankbar entgegengenommen und glaubt darin eine Anerkennung der Vereinsbestrebungen zu erblicken.

Der Verfasser hat sich darauf zur Aufgabe gestellt, ein großzügiges Projekt einer Großschiffahrtsstraße von Bremen durch Thüringen nach Bamberg und Nürnberg in Vereinigung mit Gewinnung von Wasserkraften als Teilprojekt der Nordsee-Donau-Verbindung zu bearbeiten.

Die Vorarbeiten der Talsperren im Quellgebiete der Weser und die Vereinigung des Projektes der Wasserstraße mit der Kraftgewinnung.

Für die Bearbeitung der Talsperren-Entwürfe wurde vereinsseitig zum 1. April 1914 unter Leitung von Herrn Dr. ing. Wolf ein Bureau in Eisenach gegründet.

Für die Herstellung einer modernen leistungsfähigen Großschiffahrtsstraße bis zur Nordsee stand die Wasserregulierung der Weser in untrennbarem Zusammenhange mit der weiteren Bearbeitung des Projektes, weil dadurch gleichzeitig eine ganz neue fundamentale Grundlage für den Kanalisierungsentwurf der Werra geschaffen wurde, anderseits auch große wirtschaftliche Kulturaufgaben mit der Wasserregulierung durch Auffpeicherung von Winterwasser im innigen Zusammenhange stehen: in erster Linie eine große Kraftgewinnung, sodann die Beseitigung der schädigenden Hochwasser in den Flußgebieten der Werra und Weser. Durch die Hebung des kleinen Wasserstandes der Werra auf einen mittleren Wasserstand wird der Grundwasserstand in trockenen Sommern bedeutend erhöht. Der Kalibergbau in Thüringen, welcher seit Jahren mit der Abwässerung der Endlaugen in die Werra erhebliche Schwierigkeiten hat, da die Uferstaaten der Werra und Weser das Flußwasser wegen des Salz- und Chlorgehaltes für die Wasserverforgung der Städte und verschiedene Industriezweige angeblich nicht verwenden können, wird nach gutachtlicher Äußerung erster Autoritäten durch die erheblich größere Wasserführung der Werra und Weser die beste Lösung für die Unschädlichmachung der Verfaltungen finden.

Diese verschiedenartigen, großen wirtschaftlichen Fragen, die sich mit dem Bau der Wasserstraße verbinden, veranlaßten den Werra-Verein, den Bau der Talsperren in sein Arbeitsprogramm mit aufzunehmen.

Da der Verein sich bereits seit Jahren mit der Frage der Wasserregulierung in den Flußgebieten der Werra beschäftigt hatte, so waren die Unterlagen für die Wasserführungen der Gewässer im Wesergebiete auf Grund langjähriger Beobachtungen gesammelt. Nach den Pegelländen der Weser in Münden und wie die sekundliche Wasserführung zeigt, ist bewiesen, daß mit einer durchgreifenden Wasserregulierung durch Talsperrenbauten im Werra- und Fulda-

gebiete mit einer Winterwasser-Aufspeicherung von ca. 700 Mill. cbm der schiffbare Wasserstand der Weser bei Kleinwasser nur auf eine Fahrtiefe von 1,65 m sinken wird, sodaß ein modern aus Stahl gearbeiteter 1000 tons Kahn von ca. 73 m Länge und 9 m Breite mindestens 800 tons Ladung in trockenen Sommermonaten transportieren kann. Die preußische Staatsregierung hat bereits durch den Bau der Edertalsperre mit über 200 Millionen cbm Wasserinhalt, wodurch der Kleinwasserstand der Weser in Münden bis 25 cm aufgehöhht wird, den Anfang gemacht, den schiffbaren Wasserstand der Weser zu regulieren und zu verbessern, sodaß bei einer weiteren Wasseraufspeicherung um das 2^{1/2}fache Quantum die Wasserführung der Weser bei Kleinwasser in der Regel einen vollschiffigen Wasserstand haben wird.

Bevor die Bearbeitung der Talsperren-Projekte definitiv in Angriff genommen wurde, war es im Interesse der Sache geboten, aus Fachkreisen, die im Bau von größeren Talsperren bereits Erfahrungen gesammelt haben, Begutachtende heranzuziehen.

Eine Kommission, bestehend aus dem technischen Staatsbeamten, dem Direktor des Ruhrtalsperren-Vereins, Regierungs-Baumeister Link aus Essen, dem Dr. ing. Wolf, früherem Bauleiter der Möhnetalsperre, aus Mitgliedern von Interessenten aus den in Frage kommenden Flußgebieten und Mitgliedern des Vorstandes, dem Generalsekretär Dr. Wendlandt, M. d. A., und dem Verfasser, hat die in Aussicht genommenen Gelände für die Anlagen an den Flußgebieten Thüringens und der Rhön örtlich geprüft, das Gelände als bauwürdig und geeignet gefunden und festgestellt, daß in den Werra-Nebenflüssen, Schleufe, Hafel, Felda und Ulfster, in 5 Staubecken bis 300 Mill. cbm Winterwasser zu angemessenem Einheitspreise aufzuspeichern sind. Belegenheiten für kleinere Staubecken bis 10 Mill. cbm Raum sind noch mehrere im Thüringer Walde als geeignet befunden.

Im Fulda-Gebiete sind außerdem drei in Vorschlag gebrachte Belegenheiten für Talsperren durch die Kommission beichtigt und ebenfalls als bauwürdig und geeignet befunden. In diesen 3 Talsperren im Fulda-Gebiete, an der Fulda, Schwalm und Orke, lassen sich ca. 200 Mill. cbm Winterwasser für die Sommermonate in Reserve halten.

Die geologischen Verhältnisse der Talsperren-Gebiete mußten in erster Linie Anlaß zur Prüfung geben; für die größeren Sperren kommt bei den meisten gleichartiges Gestein, nämlich der Buntsandstein in Frage. Für die Beurteilung der Bauwürdigkeit lag im Werra-Gebiet ein umfassendes Material vor, da durch die Anlage von mehr als 25 Abteufungen von Kalischächten im Laufe weniger Jahre über die Festigkeit und Durchlässigkeit des Wassers maßgebende Erfahrungen vorlagen. Ein im Bau befindlicher Schacht an der Ulfster von ca. 100 m Abteufung war trocken und zeigte nicht die geringste Wasserdurchlässigkeit. Auch die vielen Jahrhunderte alten Turm- und Häusermauern aus Buntsandstein, insbesondere die 50 Jahre alten Eisenbahnbrücken an der Fulda und Weser geben Zeugnis, daß Buntsandstein auch als Baustein für Wasserbauten verwendbar ist. — Außerdem ist in der Nähe der vorgesehenen Staubecken für die Herstellung von Mauerwerken und Betonmauern ein gutes Steinmaterial vorhanden.

Mit dem Ausbau dieser 8 Talsperren mit einem Rauminhalte von ca. 500 Mill. cbm Wasser kann der schiffbare Wasserstand der Weser bei Kleinwasser, bei geeigneten Korrekturen des Flußbettes, auf die Minimaltiefe eines Fahrwassers bis 1^{3/4} m hergestellt werden.

Bezüglich der bedeutenden Kultur-Interessen sei hier darauf hingewiesen, daß die Talsperren-Projekte sich auf alle größeren Zuflüsse des Quellgebietes der Weser verteilen, sodaß das gesamte Weser-, Werra- und Fulda-Gebiet die großen wirtschaftlichen Vorteile der Anlagen genießen wird. Die Hochwasser-Verheerungen durch die Gebirgsflüsse Thüringens und der Rhön, die die Ernten häufig vernichten, zeitweilig Millionen von Verlusten verursachen, werden durch die Talsperrenbauten beseitigt.

Die Wasser-Aufspeicherung im Werra-Gebiete ist andererseits von erheblich finanzieller Bedeutung für die Herstellung der Schiffsfahrstraße im Werra-Gebiete, weil durch das verminderte Hochwasser auch das Hochwasser-Abflußprofil der Werra in vollständig eingeschränkten Grenzen gehalten werden kann. Wie beispielsweise die Wasserzurückhaltung auf die Kleinwasserführung der Werra wirkt, zeigt, daß die Schleufe- und Hafelsperren die Wasserführung oberhalb Meiningen bis auf das Fünffache, nämlich auf 20 cbm sekundlich erhöhen. Der Abfluß der Talsperren im Rhöngebiete wird die Kleinwasserführung der Werra bei Vacha bis auf 38 cbm erhöhen, sodaß in dem Gebiete der Kaliwerke mit einer sechsfachen Wasservermehrung der Kleinwasserführung der Werra zu rechnen ist. Weiter talwärts bis Münden erhöht sich die Kleinwasserführung bis zu 45 cbm sekundlich.

Die Vorarbeiten von 5 Talsperren-Projekten im Werragebiete mit ca. 280 Mill. cbm Stauinhalt sind bereits mit Kostenanschlag und Erläuterungsberichten unter Leitung von Dr. ing. Wolf bis zur Nachprüfung verschiedener Baukosten etc. fertiggestellt.

Die Kraftnutzung der regulierten Wasserführung der Werra durch die geplanten Talsperren mit der Wasserstraße in einem Projekt zu vereinigen, ist wegen der beiderseitigen Rentabilität geradezu geboten, weil die Baukosten für die Erreichung beider Zwecke fast die gleichen Anklagekosten erfordern würden, jedoch in Vereinigung der Ausführung die

Schiffahrt nur zum geringen Teil belassen werden, der größere Teil des Baukontos der Kraftgewinnung dagegen zugeschrieben werden kann. Die Interessen der Schiffahrt und die Gewinnung der Wasserkraft gehen in erster Linie technisch Hand in Hand. Das bedeutende Gefälle von 175 m der Werra von oberhalb Meiningen bis Münden durch lange Stauhaltungen, also mit wenig Schleusen zu überwinden, dabei die Linienführung möglichst abzukürzen, den bestehenden und zukünftigen Verkehr von Handel und Industrie wie Landwirtschaft des ganzen Gebietes voll zu berücksichtigen, sind zu erfüllende Aufgaben, die als grundsätzliche Richtlinien dienen, weil die Höhe der Schiffahrtsbetriebskosten und damit gleichbedeutend die zukünftigen Frachtläge auf der Wasserstraße bei der Durchführung dieser Grundläge von entscheidender Bedeutung sind. Zur Erreichung dieser Ziele ist es notwendig, die Linienführung nicht an den pendelnden großen Windungen des Werralaufes, wie dieses bei den ersten Vorarbeiten geschehen, wesentlich festzuhalten, sondern die Schiffahrtsstraße auf einigen Strecken oberhalb der Schleusen an den Bergabhängen des Tales als Schiffahrtskanal mit gleichzeitiger Wasserführung des Triebwassers für die Kraftwerke neben den Schleusen zu projektieren.

Die neuen Vorarbeiten für die erweiterte Werra-Kanalisierung.

Auf der Grundlage vorstehender Richtlinien hat nunmehr der Verfasser einen Vorentwurf zu einem großzügigen Wasserstraßen-Projekte im Werra-Gebiete aufgestellt und die Linienführung in Lagepläne und Höhenpläne eintragen lassen. Die Möglichkeit der technischen Durchführung ist näher geprüft, für einen Teil der Hangkanäle sind bereits Vermessungen gemacht, technische Schwierigkeiten haben sich nicht gezeigt, und bei der großen Abkürzung der Wasserstraße und der bedeutenden Reduzierung der Zahl der Schleusen werden die Baukosten des neuen Projektes gegenüber den früheren Kosten sich in rentablen Grenzen halten.

Zu den Übersichtslageplänen und Längenprofilkarten ist ein Erläuterungsbericht für jede Stauhaltung angefertigt. Für den Neuentwurf boten die ersten Kanalierungs-Vorarbeiten mit Kartenmaterial, Lageplänen und Linienführung über die Höhenlage des Gebietes, der Brücken und Ortschaften im Werra-Gebiete eine wertvolle Unterlage.

Die Werra-Strecke Münden-Wernshausen konnte bei 162 km Länge in 11 Stauhaltungen abgekürzt werden, gegenüber dem früheren Projekte mit 182 km Länge und 46 Stauhaltungen bzw. Schleusen.

Der Werralauf selbst ist bei 200 km Länge um fast $\frac{1}{4}$ abgekürzt.

Der Zweigkanal nach Eifenach kann im Niveau des Hauptkanals ohne Schleufe ausgeführt werden. Von der auf 162 km reduzierten Werra-Strecke sind 40 km als Hangkanal projektiert. Die Schleusen und Kraftwerke haben ein Durchschnittsgefälle von $12\frac{1}{2}$ m. Die bedeutende Abkürzung der Wasserstraßenlänge um $\frac{1}{4}$ gegen früher und die Reduzierung der Schleusen um 40 lassen das Projekt bezügl. der Leistungsfähigkeit wie insbesondere der erheblichen Verringerung der Schiffahrtsbetriebskosten und Ersparung um mehr als die Hälfte der Beförderungszeit als besonders günstig erscheinen.

Bei der Feststellung der Linienführung sind die wirtschaftlichen Interessen von Stadt und Land, wie eine Verbesserung der landwirtschaftlichen Kultur berücksichtigt. Ebenso ist auf die Anpassung des zukünftigen Schiffsverkehrs an die bestehende und weitere voraussichtliche Entwicklung der Verkehrsbedürfnisse durch Häfen und Umschlags-Vorrichtungen überall Bedacht genommen worden. Die Ent- und Bewässerung des Flußgebietes ist bei allen Staustrecken besonders berücksichtigt. Die für den Schiffahrtsbetrieb erforderliche Minimal-Wassertiefe von ca. 2,30 m ist mit Rücksicht auf die rationelle Kraftverwertung für die elektrische Energie-Erzeugung gleich den Überlandzentralen zur Ausgleichung des unregelmäßigen Stromverbrauchs im Tag- und Nachtbetriebe für eine höhere Wasserspannung in den Stauhaltungen der ganzen Werra-Strecke bis zu 3 m Wassertiefe vorgesehen worden. An den einzelnen Stauhaltungen sind Ausgleichweiher von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ qkm projektiert, in denen sich erhebliche Wassermassen aufspeichern, deren Wasser mit der Wasserstraße in Verbindung steht, sodaß für ein Drittel der elektrischen Stromabgabe im Tag- und Nachtbetriebe in den Stauhaltungen akkumuliert zurückgehalten werden kann. Das Profil der Hangkanäle ist entsprechend der Wasserführung für den Turbinenbetrieb dimensioniert.

Den bestehenden Wasserkraft- bzw. Mühlen-Anlagen im Werragebiete, die allgemein mit geringem Gefälle und unregelmäßiger Wasserführung, im Winter unter Rückflau, im Sommer an Wassermangel, die also unter der Unregelmäßigkeit der Kraft zu leiden haben, kann bei Durchführung des Projektes der etwaige Kraftverlust durch eine regelmäßige Kraft in elektrischer Energie für die bestehenden Triebwerke als Erlaß gegeben

werden, sodaß die bestehenden Anlagen in ihrer Existenz nicht verschlechtert, sondern verbessert werden.

Die Regulierung der Wasserpanden des Werragebietes durch Aufspeicherung des Winterwassers in Talsperren wird für alle Erwerbsklassen Thüringens in Stadt und Land von eminent hohem wirtschaftlichen Werte sein. Die Kraftgewinnung wird in einem späteren Abschnitt im Speziellen behandelt.

Die Werra-Main-Verbindung.

In den Vorarbeiten des Kanalprojektes der Werra-Main-Verbindung sind bereits durch die Firma Havestadt & Contag die Richtlinien und Grundzüge für den Bau einer modernen Großschiffahrtsstraße berücksichtigt. Für die Verbilligung der Schiffahrtsbetriebskosten kann eine Verminderung der Schleuzahl noch in Frage kommen, die nach den technischen Feststellungen ohne Erhöhung der Baukosten möglich sein wird.

Die Vorarbeiten für das Werra-Main-Projekt schließen an den früheren Kanallifizierungsentwurf Münden-Wernshausen an. Für die obere Werra-Strecke Wernshausen-Meinungen bis zur Gebirgsüberschreitung an der Scheitel- und Tunnel-Strecke sieht das Projekt 5 Schleusen vor. Nach eingehender Prüfung kann diese 28 km lange Strecke auf zwei Stauhaltungen reduziert werden. Die Scheitel-Kanallstrecke der Werra-Main-Verbindung liegt auf 310 NN. und nur 16 m über dem Werraspiegel; sie wird mit einer Schleufe überwunden. Die Scheitellstrecke ist 37 km und der südliche Abstieg bei Heldburg bis zum Bamberger Hafen 45 km lang mit einem Gefälle von rund 80 m, wofür 7 Schleusen vorgesehen sind. Bei einer veränderten Linienführung von oberhalb Kaltenbrunn bis Bamberg können die 7 Stauhaltungen mit Vorteil in 3 zusammengelegt werden. Dieses ist durch eine weiter östlich verlegte Linienführung des Kanals aus dem Ißtal über Rappersdorf-Ebing mit Überschreitung des Main-Tales und der Eisenbahn Lichtenfels-Bamberg unter Weiterführung neben der Eisenbahn bis zum Lautenbach oberhalb Hallstadt mit erheblichen Vorteilen ausführbar. Durch diese Linienführung wird auch erreicht, daß nach der östlichen Richtung — Lichtenfels, Kulmbach, Bayreuth — das Interessen-Gebiet der Schiffahrt noch erweitert wird. Eine Schleufe in Hallstadt mit 23 m Gefälle im Niveau des Bamberger Hafens stellt die Verbindung zum Main dar.

Die Kanallinie oberhalb Kaltenbrunn liegt auf 253 NN. und kann in dieser Höhenlage in einer Länge von 60 km bis Forchheim ohne jede Geländeschwierigkeit fortgesetzt werden. Mit einem Aufstieg von 20 m an dem Höhenzuge unterhalb Forchheim mit östlicher Überschreitung des Wiesent-Flußtales verläuft die Kanallinie bis Erlangen, überschreitet vor Erlangen die Regnitz und steigt zwischen Erlangen und Bruck um 21 m aus dem Regnitztale in südöstlicher Richtung im Niveau von 294 NN. bis Fürth-Nürnberg. Diese Linienführung deckt sich mit dem Projekte des bayrischen Kanal-Vereins und ist insbesondere in der östlichen Lage für die Anschließung der Eisenerzlager in Oberfranken zum Anschluß an die Schiffahrt günstig.

Nach dieser Linienführung wird die südliche Wasserstraße von der Werra bis Nürnberg nur 6 und bis Bamberg zum Main nur 5 Schleusen erhalten. Die Anzahl der Schleusen auf der 330 km langen Wasserstraße von der Weser bis Nürnberg beträgt 19, bis Bamberg 18, die Werra-Main-Verbindung mit Fürth-Nürnberg hat nur 3 Schleusen. Für den durchgehenden Schiffahrtsverkehr auf der Weser sowie auf dem Anschlußkanal Minden-Herne-Dortmund kommen nur je 3 Schleusen in Frage, sodaß die Schiffe der 730 km langen Großschiffahrtsstraße von Nürnberg nach Bremen oder Westfalen 22 Schleusen zu passieren haben, die bei ununterbrochener Fahrt einen Verlust von einem Tage an Betriebszeit bringen, was im Verhältnis zu der großen Länge als nicht erheblich anzusehen ist. Das Schleufengefälle der Stauhaltungen im Werra-Gebiete beträgt durchschnittlich $12\frac{1}{2}$ m, auf der Werra-Main-Strecke 20 m. Bei den hohen Gefällen kamen bis jetzt statt Schleusen in der Regel Hebewerke in Frage. Die Hebewerke erfordern erhebliche Baukosten (je 4—5 Millionen Mark), außerdem bedeutende Betriebs- und Unterhaltungskosten. Statt dieser wird ein Schleufensystem neuester Erfindung vorgeschlagen, wodurch die Durchschleufungszeit der Kähne um die Hälfte herabgemindert wird und die Bau-, Unterhaltungs- und Betriebskosten wesentliche Ersparungen aufweisen.

Die Wasserversorgung der Werrastraße ist durch die Wasserregulierung der Talsperren gewährleistet, auf der Werra-Main-Strecke sind in den Vorarbeiten der Firma Havestadt & Contag drei kleinere Stauweiher, außerdem größere Pumpwerke zur Wasserhaltung der 37 km langen Scheitellstrecke vorgesehen. Die Anlagen, Unterhaltungs- und Betriebskosten dieser Versorgung belasten das Projekt finanziell dauernd bedeutend. Es war daher zu prüfen, ob eine bessere Lösung für die Kanallspeisung zu finden war. Es ergab sich, daß mit einem gleichen Kostenaufwande durch eine Talsperren-Anlage auf der Iß oberhalb Coburg mit 35 Mill. cbm Wasserinhalt eine sichere und vollkommene Wasser-

Speisung erreicht werden kann. Der Wasserabfluß der Talperre liegt wesentlich höher als die Scheiteltrecke des Kanals, und es werden beim kleinsten Sommerwasserstande aus der Iß 4 cbm Wasser sekundlich bei Coburg direkt der Scheitelhaltung zugeführt werden können.

Um das Werra- und Main-Niederflugsgebiet tunlichst im Verhältnis für die Wasserversorgung heranzuziehen, wird vorgeschlagen, für die Speisung der Schleufe von der Scheiteltrecke zur Werra die erforderliche Wassermenge aus der gegenüber höher gelegenen Talperre der Hafel bei Ellinghausen zu entnehmen, deren Wasser der Werra wieder zufließt. Für die Verdunstung des Wassers der Scheiteltrecke und des erforderlichen Schleufenbetriebswassers nach der Main-Seite wird die Talperre in der Iß den erforderlichen Wasserbedarf mehr als gewährleisten, und es bleiben teilweise für Kräfteerzeugung noch Wassermengen verwertbar.

In den Vorarbeiten des Werra-Main-Projektes ist der Zweigkanal nach Coburg von der Scheiteltrecke nur bis Rodach vorgezogen. Aber durch eine veränderte Kanalspeisung von Coburg bis Rodach, für welche die Höhenlage des Geländes sehr günstig ist, war Veranlassung gegeben, den Speisekanal von Coburg nach Rodach als einen einschiffigen Kanal in Aussicht zu nehmen, zumal die Baukosten der vorgeschlagenen sicheren Wasserversorgungsanlagen incl. des Baues des Zweigkanals nach Coburg nicht die Höhe der früher veranschlagten Kosten der Vorarbeiten übersteigen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des direkten Anschlusses Coburgs an die SchiffsstraÙe und insbesondere an die Scheiteltrecke ist zweifellos von ganz erheblicher Bedeutung.

Das Coburger, Sonnenberger und Hildburghäuser Industrie-Gebiet mit dem bedeutenden überseeischen Export und sonstigem Massengüterverkehr an die SchiffsstraÙe anzuschließen war zweckmäßig, zumal die Bahnanschlüsse in Coburg für den Umschlagsverkehr besonders günstig liegen. Die Wasserregulierung der Iß durch die Talperren-Anlagen hat für Coburg noch andere erhebliche wirtschaftliche Vorteile, nämlich das häufig schwer schädigende Hochwasser der Iß im Stadtgebiete wird damit für alle Zukunft beseitigt werden.

Die Berechnungen der zukünftigen Frachten auf der projektierten WasserstraÙe.

Die neue VerkehrsstraÙe ist nur ein Mittel zum Zweck, für den Verkehr von Massengütern billige Frachten zu schaffen, die womöglich etwa der Hälfte der Höhe der Eisenbahntarife gleich kommen. Die Höhe der zukünftigen Schiffsfrachten ist bestimmend für die demnächstigen Gütermengen die für den Verkehr in Frage kommen können. Die Größe und die Ausdehnung des Interessengebietes wie die ganze Wirtschaftlichkeit der WasserstraÙe hängen davon ab.

Der Nachweis, mit welchen Frachtsätzen die Verkehrs-Interessenten kalkulieren können, was für die Beurteilung der Rentabilität und Wirtschaftlichkeit die Grundlage bildet, soll im nachstehenden zahlenmäßig dargelegt werden.

Die Höhe der Frachten im Schiffsverkehr ist abhängig von den Schiffsbetriebskosten. Die Frachtsätze im Großgüterverkehr auf den WasserstraÙen mit gleicher Leistungsfähigkeit differieren trotzdem bedeutend, und dieses begründet sich in erster Linie in der geringeren oder besseren Ausnutzungsmöglichkeit des Schiffsmaterials. Die Fahrzeuge sind gegen früher erheblich vergrößert, ein Kahn von 1000 Tonnen Tragfähigkeit kostet ca. 50 000 Mark und die jährlichen Kosten an Zinsen, Abschreibung, Löhne machen einen erheblichen Teil der Generalunkosten aus.

Die volle wirtschaftliche Ausnutzung der Fahrzeuge ist nur möglich, wenn auf einer WasserstraÙe nach beiden Richtungen hin für die Schifffahrt stets genügend Ladung vorhanden ist, und insbesondere verringern sich die Betriebskosten auf langen Strecken für Ladungen einer Güterart, da hierbei die Lösch- und Ladezeit in der Regel verhältnismäßig weniger Zeit in Anspruch nimmt. Die Schifffahrt muß daher hauptsächlich bei einem Verkehr nach einer Richtung mit erheblich höheren Frachten kalkulieren, als wenn die Schifffahrt nach beiden Richtungen mit genügender Ladung rechnen kann. Zu dieser Vorfrage ist nach näherer Prüfung der Güterbewegung auf den Eisenbahnen des bayrischen und thüringischen Gebietes der projektierten WasserstraÙe mit dem überseeischen Verkehr und Westfalen mit Hinzurechnung der Güter, die mangels billiger Wasserfracht noch nicht aufgeschlossen sind, festgestellt, daß nach beiden Richtungen hin mit großen Transporten gerechnet werden kann. Der Großverkehr wird sich in der Hauptsache zwischen den Endpunkten der WasserstraÙe, also auf 5–700 km Entfernung bewegen und von diesen Verkehrszentren wird nach beiden Richtungen im allgemeinen mit begründeter Annahme zu rechnen sein, daß die Frachten sich mindestens in dem Rahmen von $\frac{3}{4}$ Pfg. pr. T. km bewegen

werden. Der Kohlen- und Eisenverbrauch in Thüringen und Bayern, der Bezug von Eisenerz aus Oberfranken nach Westfalen, die großen Kali-Exporte des Thüringer Kali-Bergbaues und sonstige Berg- und Industrie-Produkte etc., die ein- und ausgehenden überseeischen Produkte geben eine Gewährleistung, daß mit einer vollen Ausnutzung der Schiffahrtsbetriebsmittel zwischen den Haupt-Verkehrspunkten gerechnet werden kann.

Auf Grund dieser Annahme stellen sich die Schiffahrtsbetriebskosten aus nachstehenden Einzelpositionen zusammen:

- a) Die Schiffahrtsabgaben zur Deckung der Bauzinsen und Unterhaltung der Wasserstraße;
- b) die Schleppkosten der Kähne;
- c) die Löhne für die Besatzung der Kähne;
- d) die Verzinsung des Baukapitals, Reparaturen und Abschreibungen;
- e) Verwaltung und allgemeine Unkosten.

Bis dahin hat man in Deutschland bei der Schaffung ähnlich großer Kulturwerke, wie dieses Projekt bezweckt, nicht mit einer direkten alsbaldigen Verzinsung gerechnet, sondern hat einen Teil auf das Konto des allgemeinen Interesses geschrieben.

Bei der veränderten Finanzlage durch den Krieg wird mit einer baldigen Durchführung des Baues nur zu rechnen sein, wenn mit einer angemessenen nachweisbaren Verzinsung des Baukapitals gerechnet werden kann. Weil mit der Herstellung der Wasserstraße gleichzeitig die Gewinnung größerer Wasserkräfte verbunden wird, also zwei Träger, die Schiffahrt und die Kraftverwertung vorhanden sind, die zusammen große Einnahmequellen schaffen werden und eine Verzinsung des Baukapitals gewährleisten, dürfte auch die Finanzierung des Projektes keine Schwierigkeiten haben. Mit Rücksicht auf die hohen Baukosten der Talsperren und Kraftwerke wird vorgeschlagen, als angemessene Verteilung der Einnahmen zur Deckung der Bauzinsen und der Instandhaltungskosten die Schiffahrt mit $\frac{1}{3}$ und die Kraftverwertung mit $\frac{2}{3}$ als Kalkulationsbasis zu nehmen, weil diese Verteilung auch den wirtschaftlichen Werten der Anlage entspricht.

Die Schiffahrt auf der projektierten Wasserstraße steht in Konkurrenz mit dem Rhein und der Elbe, die Kraftaufwendung durch Kohle und die Interessen beider Teile sind zu berücksichtigen. Die Schiffahrtsabgaben auf der Weser sind mit 0,05 pro T. km festgelegt. Auf dem Rhein-Weser-Kanal betragen die Abgaben für Massengüter für Kohlen, Futter- und Düngemittel etc. 0,5 Pfg., für wertvollere Güter 0,75 Pfg. bis 1 Pfg. pro T. km. Für den Durchgangsverkehr auf dem Rhein-Weser-Kanal von oder nach dem Werra-Main-Gebiete muß aus folgenden Gründen mit einem geringeren Tarif gerechnet werden.

Die Tariffätze der Schiffahrtsabgaben auf dem Rhein-Weser-Hannover-Kanal beruhen auf einer Berechnung des Verkehrsumfanges aus dem Gebiete der Wasserstraße und der Weser von Minden bis Bremen. Ein zukünftiger Verkehr von der Oberweser konnte seiner Zeit als Einnahmequelle nicht herangezogen werden. Um aber einen Großverkehr von Mittel-Deutschland auf den Rhein-Weser-Kanal herüber zu ziehen, sind billige Schiffahrtsabgaben zweifellos Vorbedingung. Die preussische Kanalverwaltung und die Garantieverbände werden auch aus ureigenstem Interesse eine große Einnahmequelle aus einem Verkehr von mehreren Millionen Tonnen jährlich sich nicht entgehen und die Hälfte des jetzigen Tarifs als angemessen für den Durchgangsverkehr gelten lassen, weil schon durch zu hohe Abgaben der Verkehr fraglich würde. Die Eisenerze von Oberfranken würden außerdem noch eine Ausnahmestellung haben müssen, weil die Abgaben für schwedische Erze auf dem Ems-Herne-Kanal sehr billige Tarife haben, und wenn für die rechnerischen Grundlagen ein Tarif von 0,15 Pfg. pro T. km vorgeschlagen wird, so wird dieser Satz wegen der ausländischen Konkurrenz nötig sein und auch als angemessen erscheinen müssen.

Als Schiffahrtsabgabe für die projektierte Wasserstraße von Minden bis Nürnberg wird die gleiche Höhe wie für den Durchgangsverkehr auf dem Rhein-Weser-Kanal vorgeschlagen, sodaß die Abgaben für Massengüter etwa 0,25 Pfg., für wertvollere Güter 0,35 bis 0,50 Pfg. pro T. km betragen. Ein höherer Abgabentarif würde die Wirtschaftlichkeit schwer schädigen. Ein Tarif nach diesen Sätzen wird aber auch die Quotifizierung des Drittels der Verzinsung der Baukosten etc. decken und daher angemessen erscheinen müssen. Die Schleppkosten der Kähne betragen auf dem Rhein-Weser-Hannover-Kanal ca. 0,25 Pfg. pro T. km. Auf der Weser fahren die Kähne zu Tal mit der Stromkraft des Wassers, ohne Schleppkraft. Zu Berg werden die Schleppkosten durch Schleppdampfer bei zukünftigen regulierten Wasserständen 0,50 Pfg. pro T. km betragen. Zu Berg und Tal werden die Durchschnittskosten daher mit ca. 0,30 Pfg. als Grundlage angenommen werden können.

Für Schleppkosten der Kähne auf der projektierten Wasserstraße Minden-Nürnberg kann ein außergewöhnlich billiger Schlepplohn Platz greifen, weil das Schleppen der Kähne durch die Wasserkräfte an den Schleusen durch Hochseiltauerei bewirkt werden kann. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten dieser Beförderung sind gering, betragen im

Großverkehr kalkulatorisch nur 0,10 Pfg. pr. T. km. In Erwägung, daß der Verkehr nach dem Bau der SchiffsstraÙe sich erst entwickeln muß, sind 0,15 Pfg. pr. T. km veranschlagt.

Die Schiffsbetriebskosten für Löhne der Besatzung der Kähne, die Verzinsung des Baukapitals, Abschreibungen, Reparaturen, wie Verwaltung und allgemeine Unkosten sind nur nach einem Jahresbetrieb durch die beförderte Tonnanzahl der Güter zu ermitteln.

Auf Grund der vorgeschlagenen Schiffsabgaben und der erfahrungsmäßigen Schleppkosten werden dem Kahnbesitzer auf Basis der eingefetzten Abgaben-Sätze und Schlepplöhne für den Betrieb eines 1000 tons Kahns bei beispw. 7 Fahrten jährlich zwischen Nürnberg und Herne-Dortmund mit einer Durchschnittsladung von 800 tons Eisenerz und Kohlen als Rückfracht die nachstehenden Betriebs-Unkosten erwachsen:

Hinfracht (Eisenerze).

Schiffsabgaben:

Nürnberg-Hann. Münden	für 330 km pr. T. km	15 Pfg.	=	50 Pfg. pr. Tonne
Hann. Münden-Minden	" 200 " " " "	0,5 "	=	10 " " "
Minden-Herne	" 200 " " " "	0,15 "	=	30 " " "
	<u>730 km</u>		=	<u>90 Pfg. pr. Tonne</u>

Schlepplöhne:

Nürnberg-Hann. Münden	für 330 km pr. T. km	0,15 Pfg.	=	50 Pfg. pr. Tonne
Hann. Münden-Minden	" 200 " " " "	0,10 "	=	20 " " "
Minden-Herne	" 200 " " " "	0,25 "	=	50 " " "
	<u>730 km</u>		=	<u>120 Pfg. pr. Tonne</u>

Rückfracht (Kohle).

Schiffsabgaben:

Herne-Minden	für 200 km pr. T. km	0,25 Pfg.	=	50 Pfg. pr. Tonne
Minden-Hann. Münden	" 200 " " " "	0,05 "	=	10 " " "
Hann. Münden-Nürnberg	" 330 " " " "	0,25 "	=	82 " " "
	<u>730 km</u>		=	<u>142 Pfg. pr. Tonne</u>

Schlepplöhne:

Herne-Minden	für 200 km pr. T. km	0,25 Pfg.	=	50 Pfg. pr. Tonne
Minden-Hann. Münden	" 200 " " " "	0,50 "	=	100 " " "
Hann. Münden-Nürnberg	" 330 " " " "	0,15 "	=	50 " " "
	<u>730 km</u>		=	<u>200 Pfg. pr. Tonne</u>

Die Fahrzeit der 730 km langen Schiffsstrecke wird höchstens je 14 Tage, also 28 Tage für die Hin- und Rückfahrt mit Hinzurechnung von 8 Tagen für die Lösch- und Ladezeit betragen, sodaß in der Gesamtbetriebszeit bei 250 Tagen für ein Fahrzeug jährlich mit sieben Hin- und Rückfahrten gerechnet werden kann.

Die Löhne für die Besatzung des Kahnes mit 4 Personen

sind zu veranschlagen mit Mk. 5600.—

Die Verzinsung des Baukapitals von Mk. 50000.— für einen Kahn mit Abschreibung und Unterhaltung 10% " 5000.—

Für Verwaltung, Versicherung, Reserven und allgemeine Unkosten 2000.—

Sa. Mk. 12600.—

Der Kahn befördert bei jeder Hin- und Rückfahrt 1600 tons Güter, also bei sieben Fahrten 11200 Tonnen jährlich. Demnach betragen die durchschnittlichen Schiffsbetriebskosten für eine Hin- und Rückfahrt an Löhnen, Zinsen, Verwaltungskosten etc. 112 Pfg. per Tonne oder 1786 Mk. für die Hin- und Rückfahrt.

Die Gesamt-Schiffsbetriebskosten stellen sich demnach für eine Erzladung von Nürnberg-Herne für die Tonne:

an Schiffsabgaben	auf 90 Pfg.
" Schlepplöhnen	" 120 "
" Löhne, Zinsen, Verwaltung etc.	" 56 "
	<u>266 Pfg. = Mk. 2.66 per Tonne,</u>

die Betriebskosten für Rückfracht von Kohle für die Tonne:

an Schiffsabgaben	auf 142 Pfg.
" Schlepplöhnen	" 200 "
" Löhne, Zinsen, Verwaltung etc.	" 56 "
	<u>398 Pfg. = Mk. 3.98 per Tonne.</u>

Da die Größenverhältnisse dieser SchiffsstraÙe und der Wasserstand die Befahrung mit 1000 tons Kähnen zulassen, so werden diese größeren Fahrzeuge nur für bestimmte Massengüter, wie Steinkohlen, Erze-Transporte etc. wirtschaftlicher sein, als wie die kleineren Kähne von 5-700 Tonnen Tragfähigkeit. Für Sammelgüter von verschiedenen Verladern

und für mehrere Empfänger bleiben die kleineren Fahrzeuge ebenso rentabel, weil in der Regel eine Ladung von 500 tons leichter beschaffbar ist als 1000 tons und das Laden und Löschen sich schneller vollzieht und die Transportzeit bei Hochseiltauerei für alle die gleiche ist. Wenn zwar die Schiffahrtsbetriebskosten bei den kleineren Kähnen sich verteuern, so sind die Hauptbetriebskosten, nämlich die Schlepplöhne im Größenverhältnisse von Schiff und Ladung und die Schiffahrtsabgaben dieselben und werden die kleinen Fahrzeuge daher immer noch in dem Rahmen der Kalkulation für Eisenerze Mk. 2.75 und für Kohlen Mk. 4—4.20 per Tonne an Betriebskosten bleiben.

Mit Rücksicht darauf, daß in den Betriebskosten die Verzinsung, Reparaturen, Abschreibung der Kähne und die allgemeinen Unkosten verrechnet sind, wird ein Frachtsatz für die Transporte an Eisenerze von 30 Mk. und Kohle von 45 Mk. pro Waggon der wirtschaftlichen Berechnung zu Grunde gelegt werden können, weil dem Kahnbesitzer immer noch ein guter Unternehmervorgewinn bleiben wird.

Die Betriebskosten zwischen den großen Verkehrszentren Bremen, Westfalen, Thüringen und Bayern werden im Talverkehr auf der Weser wegen geringerer Schiffahrtsabgaben und Schlepplöhne in Zukunft sich um etwa 65 Pfg. p. T. km billiger stellen, dagegen im Bergverkehr wegen des höheren Schlepplohnes ca. 90 Pfg. per T. km mehr betragen.

Das hier im Vorstehenden gegebene Beispiel der Schiffahrtsbetriebskosten bezieht sich nicht auf die volle Tragfähigkeit des Kahnes, sondern auf eine um 20% geringere Ladung, damit die ermittelten Frachtsätze für unvorhergesehene Ausfälle etc. eine volle berechnete Unterlage als Grundlage für die Beurteilung geben können. Da die Frachtberechnung sich auf den Verkehr zwischen den äußersten Endpunkten bezieht, so ist damit aber auch gleichzeitig ein kilometrischer Maßstab für die übrigen näherliegenden Relationen wie Bamberg und all die thüringischen Verkehrszentren zur Kalkulation für die zukünftigen Frachten gegeben.

Die Frachtkosten für Kohlen aus dem Ruhrgebiete betragen per Waggon von 10 Tonnen bis Bamberg-Nürnberg ca. 103—107 Mk., also mehr als das Doppelte der zukünftigen Wasserfracht. Die Frachtersparnisse für die wertvolleren Güter sind noch erheblich größer. Bei einem zukünftigen Schiffsverkehr von 4 Mill. Tonnen zwischen den thüringischen und bayrischen Verkehrszentren mit Westfalen und Bremen kann mit einer durchschnittlichen Ersparnis von 6 Mk. p. Tonne, also mit mindestens 4 Mill. Mk. jährlich gerechnet werden.

Bezüglich der zukünftigen Frequenz des Verkehrs auf dieser Wasserstraße geben nicht allein die festgestellten Schiffahrtsbetriebskosten einen Anhalt für die zukünftige Rentabilität der Schifffahrt und die Höhe der Frachten, sondern die beste Grundlage für die Beurteilung des zukünftigen Verkehrs. Die Höhe der Frachten ist bestimmend für den Umfang der jährlichen Güterbewegung, insbesondere auf dieser Wasserstraße, weil sie die längste Deutschlands sein wird in einem Gebiet mit enormen Mengen aufzuschließender Frachtgüter. Es kann daher kein Zweifel bestehen, daß mit einem Verkehr von mindestens 5 Millionen Tonnen auf der 330 km langen Strecke von Nürnberg bis zur Weser gerechnet werden kann, da beispielsweise der Dortmund-Emskanal bereits mit nicht vergleichbarem, kleinerem Interessengebiet eine jährliche Frequenz von 4 Millionen Tonnen aufweist. Was wollen allein 2 Millionen Tonnen Eisenerz-Transporte aus Oberfranken für die Westfälischen Hochöfen bedeuten, gegenüber den Quantitäten von Luxemburg und Schweden! In dem Verkehrsgebiete ist im Übrigen außer Kohle, Erze, Steine, Holz etc. auch mit einem Großverkehr wertvollere Güter zu rechnen, die einen erheblichen Teil der Frequenz von 5 Mill. Tonnen ausmachen werden und in die höhere Angaben-Tarifklasse fallen, sodaß zum mindesten mit einer Durchschnittsabgabe von 0,30 Pfg. per T. km gerechnet werden kann. Die Schiffahrtsabgaben werden dementsprechend auf der Strecke Nürnberg-Hann. Münden jährlich rund 5 Millionen Mark betragen.

Für die Deckung der Bauzinsen und Amortisation des Anteils von einem Drittel der Gesamt-Baukosten des Projektes mit der Wasserkraftgewinnung wird die Quote ausreichen. Selbstverständlich wird der Verkehr in den ersten Jahren sich erst entwickeln müssen und in 4—5 Jahren wird die Verkehrsfrequenz 5 Millionen Tonnen erreichen.

Die Gewinnung der Wasserkräfte und deren Verwertung mit dem gleichzeitigen Bau der Großschiffahrtsstraße von Hann. Münden nach Nürnberg.

Mit dem Projekte der Schaffung einer Wasserstraße von der Nordsee nach Bayern die Gewinnung von Wasserkräften gleichzeitig zu verbinden, war von allergrößter wirt-

schafflicher Bedeutung, weil das große Gebiet Mittel- und Süddeutschlands keine Steinkohle besitzt und daher für den Bedarf zur Kraft- und Lichterzeugung die Kohle von Westfalen mit einer Bahnfracht bis zu 100 Mk. pro Waggon zu beziehen genötigt ist. Die Kohlen stellen sich durch die Fracht um die Hälfte höher als im westfälisch-rheinischen Industriegebiete. Die Industrie mit größerem Kraft- und Kohlenverbrauch kann daher dauernd in Thüringen und Bayern nicht lebensfähig bleiben. Die Kohle durch Wasserkräfte zu ersetzen und dem großen Gebiete eine neue Kraftquelle für gebrauchsfähige Kraft und für Licht zu verschaffen, war eine Aufgabe, die zu lösen von eminent wirtschaftlichem Werte ist, weil es sich nicht etwa um eine kleine bedeutungslose Kraftgewinnung, sondern um Kraftpenden bis zu 100 000 PS. handelt, womit ein großer Teil des jetzigen Kohlenverbrauchs in dem Wasserstraßengebiete durch die „weiße Kohle“ ersetzt werden wird, die in elektrischer Energie den landwirtschaftlichen, gewerblichen und industriellen Betrieben zu einem außergewöhnlich niedrigen Preise bereit gestellt werden kann, wodurch das Erwerbsleben des ganzen großen Versorgungsgebietes in günstiger Weise beeinflußt wird und eine dauernde verbesserte Existenzgrundlage erhält. Während bei den anderen großen künstlichen Wasserstraßen die aufgebrachten Kosten lediglich durch Schiffsabgaben gedeckt werden müssen, kann bei diesem Projekte als Hauptträger für die Verzinsung des Baukapitals trotz der großen Sondervorteile die Verwertung der gewonnenen Wasserkräfte dienen.

Durch die kombinierte Wirkung beider Arten von Kraftquellen der Talperren, Flüsse und Ausgleichweiher läßt sich der zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten stark schwankende Energiebedarf stets den jeweiligen Anforderungen anpassen; dabei ist eine Betriebsicherheit gewährleistet, wie solche bei Dampfanlagen keinesfalls besser ist. Das 174 m betragende Gefälle zwischen Grimmenthal und Hann. Münden wird in 13 Kraftwerken an den Schleusen in elektrische Energie umgewandelt, desgleichen die bedeutenden Kräfte von sechs Talperren. Die Gesamtkräfte arbeiten in ein gemeinschaftliches Hochspannungsnetz und von diesem aus wird die Stromabgabe nach den Bedarfsgebieten verzweigt. Die hydrographischen und wasserwirtschaftlichen Berechnungen des Projektes der Wasserkraftgewinnung im Werragebiete beruhen auf den amtlichen Angaben und Ermittlungen des Ende des 19. Jahrhunderts für den preußischen Wasserausschuß — dessen Mitglied der Verfasser war — bearbeiteten Werkes über die „Quell- und Nebenflüsse der Weser“, herausgegeben vom Geh. Oberbaurat Keller in Berlin. Die Abflußmengen und Wasserführung im Niederflagsgebiete der Flüsse in den einzelnen Jahresmonaten, die Pegelstände an den verschiedenen Stellen des Werragebietes verglichen mit den seit Dezennien erfolgten Feststellungen der Behörden, konnten den Berechnungen für das Projekt eine sichere Grundlage geben.

Nach den Ermittlungen sind die kleinsten Abflußmengen der Werra in einzelnen Sommermonaten in außergewöhnlich trockenen Jahren mit ca. 2 Liter p. qkm festgestellt. Trotzdem diese geringen Abflußmengen im Verlauf von 10 Jahren vielleicht nur in einigen Monaten eines Sommers vorkommen, so müssen dennoch diese Kleinwasserführungen mit den aufgespeicherten Wassermengen als Basis einer stets vorhandenen Kraft zu Grunde gelegt werden. Bei einem so großen Versorgungsgebiet mit Tausenden von Betrieben muß die jederzeitige Stromlieferung gewährleistet sein.

Aus den graphischen Darstellungen der einzelnen Monate der Wasserführungen der Werra ist festgestellt, daß nur die Kleinwasserstände vom Juni bis November in Frage kommen, und daß vom November ab bis Juni mit einer Steigerung der Wasserführung der Zuflüsse gerechnet werden kann. Die zunehmende Wasserführung vom Oktober bis November fällt mit dem größeren Lichtkonsum der längeren Abendstunden günstig zusammen.

Auf dieser Grundlage ist bei einer Wasserauffpeicherung von ca. 300 Mill. cbm durch Talperren zur Aufhöhung der kleineren Wasserstände eine Tabelle der stets zur Verfügung stehenden Wassermengen an den Kraftwerken der einzelnen Stautrecken aufgestellt.

Mit den Talperren, Ausgleichweihern und Wasserspannungen in den Stauhaltungen kann nicht allein der variable Tag- und Nachtverbrauch der elektrischen Stromabgaben reguliert, sondern der vermehrte Lichtbedarf in den Abendstunden der Wintermonate bis zu einer doppelten Leistung der Durchschnittskraft gedeckt werden. Um diese wirtschaftliche Kraffausnutzung der Spitzen zu erreichen, sind die Turbinenanlagen für den doppelten Wasserverbrauch der Durchschnittskraft geplant.

In der nachstehenden Tabelle ist zahlenmäßig die Gesamt-Kraftgewinnung nachgewiesen, demnach kann für die Monate Juni bis Oktober täglich mit 1 200 000 PS., für November bis Mai täglich 1 444 000 PS. gerechnet werden, gleich 482 Millionen PS. oder 354 Mill. Kw.-Stunden jährlich. Hierzu kommen die an den Talperren direkt erzeugten Kräfte mit 34 Mill. Kw.-Stunden, also 388 Mill. Kw.-Stunden, die im Werragebiete zur Verwertung bereitgestellt werden können.

Tabelle der Wasserkraftgewinnung an den projektierten Stauffufen der Werra.

Stauhaltung in km	Höhenlage der Staupiegel NN.	Gefälle	November—Mai bei Mittelkleinwaffer		Juni—Oktober bei Kleinwaffer	
			hec./cbm.	PS.	hec./cbm.	PS.
Oberhalb Meiningen	310	10 ^{1/2}	22	2310	20	2100
Wernshaufen . . .	283 ^{1/2}	35 ^{1/2}	23	8200	20	7100
Oberhalb Bachfeld .	248	11	25	2750	23	2530
Tiefenort.	237	8	28	2240	25	2000
Vacha	229	10	32	3600	30	3000
Heringen	219	10	40	4000	38	3800
Hörfchel	209	20	45	9000	40	8000
Frankenroda . . .	189	11 ^{1/2}	45	5175	40	4600
Wanfried	177 ^{1/2}	15 ^{1/2}	45	6975	40	6200
Efchwege	162	10	50	5000	42	4200
Allendorf	152	10	55	5500	43	4300
Unterrieden. . . .	142	12	60	7200	45	5400
Oberhalb Münden .	130	10	60	6000	45	4500
		174		67952		57830
Mit 14 % Abzug für Gefälleverlust in den Stauhaltungen und evtl. Betriebsförungen verbleiben netto				60000		50000

Kalkulatorische Berechnung.

Für die 5 Monate Juni—Oktober sind täglich 1200000 PS. oder jährlich 180 Millionen PS.
 „ „ 7 „ November—Mai „ „ 1440000 „ „ „ 302 „ „ „
 = 482 Millionen PS.
 oder 354 Millionen Kw.-Stunden
 Kraft der Talperren 34 „ „ „
 Sa. 388 Millionen Kw.-Stunden.

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich ist, sind 14 % des Ergebnisses abgeschrieben, die durch Gefälle-Verluste der Wasserführung, Rückflau und evtl. Betriebsförungen für die Krafterzeugung entstehen können. Es ist daher nur für die Kraftverwertung für die Sommermonate mit täglich 50000 PS. und für die übrigen mit täglich 60000 PS. gerechnet.

Die Kraftgewinnung in dem Gebiete der Wasserstraße von der Werra zum Main und von Fürth nach Nürnberg liegt ebenfalls im Verhältnis zu den geringeren Höhendifferenzen auf der Werra-Strecke recht günstig. Die in diesem Gebiete vorhandenen Flüsse lassen sich ebenfalls zur Gewinnung bedeutender Wasserkräfte in Verbindung mit der Wasserstraße heranziehen. Hierbei ist Voraussetzung, daß ca. 100 Mill. Cbm. Winterwaffer zur Aufhöhung der Kleinwafferflände der Regnitz durch den Bau von Talperren gewährleistet werden. Nach den vorgenommenen Prüfungen des Pegnitz-Gebietes werden dort geeignete Belegenheiten, um 100 Mill. Cbm. Waffer aufzuspeichern, sein. Da die Scheitelfrecke des Werra-Main-Kanals in gleicher Höhe mit Nürnberg liegt, das nördliche Flußgebiet der Rodach und Is wie der südliche Flußlauf der Regnitz bis zur Mündung der Flüsse bei Bamberg in den Main von beiden Richtungen ca. 80 m Gefälle haben, so können diese Gewässer bei einer Aufbesserung der kleinen Sommerwafferführungen mit einer erheblichen Kraftgewinnung herangezogen werden. In der Is ist bereits eine Talperre mit 35 Mill. Cbm. Raumgehalt vorgesehen, sodaß der Wafferzuschuß von ferneren 100 Mill. Cbm. aus dem Pegnitz-Gebiete die Wasserführung der südlichen Gewässer bis zu 18 Cbm. sekundlich erhöhen kann. Die Aufspeicherung des Waffers im Regnitz- und Isgebiete wird den schiffbaren Wafferstand des Mains von Bamberg ab bei Kleinwaffer um mindestens 15 bis 18 cm erhöhen, was für die Mainschiffahrt von erheblichem Wert sein wird.

Die amtlichen Nachweisungen bzw. hydrotechnischen Feststellungen der Wasserführungen der hier in Frage stehenden Flüsse auf bayrischem Gebiete geben eine derartige wertvolle und zuverlässige Grundlage, daß aus dem Material auch hier die Kraftgewinnung mit Sicherheit zahlenmäßig nachweisbar ist. Die Gewässer des oberfränkischen Jura-Gebietes, der Pegnitz und der Wiefent, haben im Verhältnis eine erheblich größere Wafferzuführung bei Kleinwaffer als die Werra-Seite. Nach der Wafferregulierung wird durch die Zusammenleitung des Triebwaffers von beiden Richtungen oberhalb Bambergs die Kraftnutzung bei 23 m Gefälle bis zu 10000 PS. bei Kleinwaffer betragen.

Die 20 m hohe Stauffufe bei Forchheim wird einen Nußeffect von 6000 PS. geben und die bei Kaltenbrunn ist bei 12 m Gefälle bis zu 10000 PS. einzuschätzen. Die Gesamtkraftgewinnung wird demnach unter Berücksichtigung, daß in den Monaten November—Mai

bei dem größeren Lichtbedarf mit einer Zunahme der Wafferflände bis zu 30 Prozent gerechnet werden kann, an den 3 Stauffufen jährlich 162 Mill. PS. gleich 120 Mill. Kw.-Stunden betragen und bei 10% Abzug für etwaige Gefälleverluste und Betriebsförungen 108 Mill. Kw.-Stunden ohne die Kraffleistungen der fraglichen Talperren in dem oberfränkischen Jura mit mindestens 4 Mill. Kw.-Stunden jährlich, fodaß insgesamt jährlich 112 Mill. Kw.-Stunden für die Verwertung von elektrischer Energie in dem bayrischen Gebiete bereit gestellt werden können.

Das Gesamt-Ergebnis der verwertbaren Wafferkräfte beträgt demnach für das	
Werra-Gebiet	388 Mill. Kw.-Stunden,
die Talperre der Iß	2 " " "
auf bayrischem Gebiete	112 " " "
	zus. 502 Mill. Kw.-Stunden.

Die gewaltigen Wafferpenden in Hochspannungsstrom als Kraft und Licht den Einwohnern des großen Gebietes in Stadt und Land sowie den bestehenden Überland-Zentralen als Erlaß für Kohle bereit zu stellen, wird neben den billigen Wafferfrachten in Zukunft von einem so bedeutenden Einfluß auf das ganze Wirtschaftsleben sein, daß die gewerbliche Entwicklung gegenüber der bestehenden Grundlage ganz erheblich verbessert wird.

Die Landwirtschaft ist noch insbesondere an der Gewinnung der großen Wafferkräfte interessiert, weil zweifellos erhebliche Kraffüberschüsse für die Erzeugung von billigem Stickstoff zu Düngezwecken Verwendung finden können.

Die Baukosten der Wafferstraße, der Talperren und der Kraffanlagen mit dem zahlenmäßigen Nachweis der Rentabilität.

Die Rentabilität des Projektes nach den Aufstellungen der jährlichen Einnahmen aus den Schifffahrtsabgaben und der Kraffverwertung ergibt sich erst bilanzmäßig aus der Höhe der Bauumme und der Unterhaltung der Anlagen. In diesem Vorentwurf kann die Höhe der Bauumme teilweise nur schätzungsweise auf Grund des Materials der vorliegenden Vorarbeiten der früheren Projekte gemacht werden. Für die Talperren-Anlagen im Werra-Gebiete liegen die Baukosten mit denen der Kraffwerke vor, desgleichen sind die Baukosten in den Vorarbeiten des Werra-Main-Projektes, wie auch für die Weiterführung bis Nürnberg aufgestellt. Die Abänderungs-Vorschläge bezüglich einer veränderten Kanalpeifung sowie die Reduktion der Zahl der Schleufen und Abänderung der Linienführung der Schifffahrtsstraße beeinflussen den Kostenanschlag nicht. Nur die Neugefaltung des früheren Projektes H.-Münden—Wernshaufen ist durch eine Abkürzung der Linienführung um 40 km und Verringerung der Zahl der Schleufen um 50 auf 11 auf eine neue Grundlage gebracht. Nach sorgfältiger Schätzung wird die jetzige 162 km lange Strecke den früheren Kostenanschlag von 42 Mill. Mark trotz der vielen Schleufen und der 40 km längeren Strecke noch erhöhen, und zwar mit Rücksicht auf die Differenz der Mehrkosten der vorgeesehenen 40 km Hang-Kanäle, der Querprofilerweiterung, der Begradigungen und Eindeichungen der Werra. Es sind statt der früheren 42 Millionen Mark nunmehr 60 Millionen Mark eingesezt. Die 13 Kraffwerke mit den erforderlichen elektrischen Anlagen im Werra-Gebiete sind mit 18 Millionen Mark veranschlagt. Für die Anlagen von Ausgleichweihern an den einzelnen Stauhaltungen sind 5 Mill. Mark eingestellt. Die Talperrenbauten mit Kraffwerken im Werragebiete sind in den Vorarbeiten mit rund 50 Mill. Mark veranschlagt.

Die Baukosten der Fortführung der Wafferstraße von Wernshaufen bis zum Main sind incl. Tunnel, Schleufen, Hebewerke auf 96 Millionen Mark durch die Firma Havelfadt & Contag veranschlagt.

Für die 55 km lange Abzweig-Kanalstrecke Hallfadt—Nürnberg und die Aufspeicherung von ca. 100 Mill. Cbm. Waffer im Pegnitz-Gebiete mit Kraffwerken sowie für die Anlagen von Kraffwerken in Bamberg, Forchheim und Kaltenbrunn sind insgesamt 45 Millionen Mark eingestellt.

Die Gesamt-Bauumme der 330 km langen Wafferstraße mit den Kraffanlagen sezt sich aus nachstehenden Beträgen der einzelnen Strecken zusammen:

Baukosten der Schifffahrtsstraße Münden-Wernshaufen	60 Millionen Mark
" " " Wernshaufen-Main	96 " "
" " Talperren im Werra-Gebiete	50 " "
" " Kraffwerke im Werra-Gebiete	18 " "
" " Ausgleichweiher	5 " "
" " Schifffahrtsstraße Hallfadt—Nürnberg incl. Talperren und Kraffwerken	45 " "
	274 Millionen Mark

Eine 5% Verzinsung des Baukapitals mit einer Amortifikationsquote von $\frac{1}{2}\%$ beanspruchen jährlich ca. 15 Millionen Mark, wozu noch die Unterhaltungskosten der Schleufen und Kraftwerke kommen.

Für die Unterhaltungskosten der SchiffsstraÙe kann ein erheblich geringerer EinheitsfaÙ, als sonst in Frage kommt, eingestellt werden, weil für das Schleppen der Kähne die schädigende Wirkung des Wellenschlages der Rad- und Schraubendampfer fortfällt, indem das Schleppen durch Hochseiltauerei bewirkt werden kann mit der ähnlichen Wirkung der früheren Treidelei durch Pferdezug. Die Unterhaltungskosten werden sich sicherlich um die Hälfte gegen früher verringern. Die bauliche Instandhaltung p. km mit 1000 Mk. wird schätzungsweise angemessen sein und mit Verwaltungskosten einen Betrag von 400 000 Mark nicht übersteigen. Für die volle Verzinsung des Baukapitals und Unterhaltung der WasserstraÙe sind demnach jährlich $15\frac{1}{2}$ Millionen Mark in die Bilanz einzustellen, die durch Schiffsabgaben und elektrische Kraftverwertung zu decken sind. — Nach den kalkulatorischen Feststellungen der Schiffsabgaben wird mit einer Einnahme von 5 Millionen Mark gerechnet werden können. Aus der elektrischen Kraftverwertung sind daher $10\frac{1}{2}$ Mill. Mark zu decken. Bei der Bereitstellung der elektrischen Energie in Hochspannung wird der Preis von 3 Pfg. pro Kw.-St. als sehr billig bezeichnet werden müssen und kann daher mit einem großen AbfaÙ alsbald gerechnet werden. Es wird mit einer Abgabe von 350 Millionen Kw.-Stunden kalkuliert werden müssen, sodaÙ eine Reserve von 150 Millionen Kw.-Stunden zur Verwertung verbleibt, die als Kompensation für Ausfälle in den ersten 5 Jahren durch geringere Einnahmen, sowohl in den der Schiffsabgaben, als der elektrischen Energieverwertung, zu dienen hat. Nach dem Bau muß mit einer Entwicklung des Verkehrs und der Kraftverwertung gerechnet werden und wenn, wie hier, nach wenigen Jahren eine Einnahmequelle von $4\frac{1}{2}$ Mill. Mk. für 150 Mill. Kw.-Stunden nach der ersten 5jährigen Periode in sicherer Aussicht steht, so ist das Risiko des Ausfalls der ersten Jahre damit mehr als versichert. In der Aufstellung der Rentabilitätsberechnung ist angenommen, daÙ die Kraftverwertung keinen Unternehmer-Gewinn enthält, sondern daÙ nur die Zinsen, Abschreibungen und Reserven gedeckt würden, die Kraftgewinnung vielmehr dem Gemeinwohl zu Gute kommen soll. Die Kohlenkraft ist bei dem Einheitspreise von 3 Pfg. p. Kw. nicht annähernd konkurrenzfähig und daher ist auch mit einer baldigen Verwertung in dem größten Verbrauchsgebiete zu rechnen.

Die Finanzierung.

Die Finanzlage des Geldmarktes bietet durch den Weltkrieg keine guten Aussichten, daÙ die Finanzierung des großen Kulturwerks, wie es vor dem Kriege wohl in Aussicht stand, durch die interessierten Bundesstaaten und das Reich zur Durchführung gelangt. Es muß daher für die Finanzierung ein anderer gangbarer Weg gefunden werden. DaÙ der Bau dieser WasserstraÙe in Verbindung mit der Donau von wirtschaftlichen und insbesondere aus nationalpolitischen Gründen mehr denn je unabweisbar ist, haben die Erfahrungen des Krieges gezeigt, und bedarf es daher keiner weiteren Begründung. Die Finanzierung durch die Herausgabe einer 5% amortisierbaren Obligationsanleihe in der Höhe des Baukapitals unter Garantie der beteiligten Bundesstaaten und zwar in den Kommunalverbänden und Landesteilen, die ein Interesse an dem baldigen Bau des Projektes haben, wird das Zustandekommen außerordentlich fördern und den Zweck erreichen lassen. Das allgemeine Interesse wird wegen der sicheren und hohen Verzinsung viele Private und Finanzinstitute zur Zeichnung veranlassen, zumal das Baukapital nur in langfristigen Raten gezahlt zu werden braucht und sich auf eine Periode von 7—8 Jahren verteilt. Die Finanzpolitik der Staaten und der Staatsbahnen ergibt ebenfalls an der baldigen Ausführung des Projektes ein großes Interesse, weil die Steuerkraft von vielen Millionen Steuerzahlern wächst und der Eisenbahnverkehr, sowie der Entwicklungsgang der Bahnen im Industriegebiete des Rheines den besten Beweis liefert, daÙ sich der Verkehr erheblich steigern wird.

Die Beförderung der Schiffe durch Hochseiltauerei.

Die Neuheit auf den WasserstraÙen, die Fahrzeuge nicht durch Schleppdampfer, sondern durch Hochseiltauerei mit Wasserkraftbetrieb zu befördern, stellt das ganze Unternehmen durch die billigen Betriebskosten auf eine viel höhere Rentabilitätsstufe als alles bis jetzt auf dem Gebiete Bekannte. Die Schleppkosten auf dem Rhein-Weser-Kanal betragen 0,25 Pfg. p. T. km. Bei der Hochseiltauerei betragen die Gesamt-Betriebskosten nur 0,10 Pfg. p. T. km, was in dem Verkehr zwischen Nürnberg bis Münden auf eine

Kahnladung von 800 Tonnen 400 Mk. Vorteil bringt oder bei einem Verkehr von 5 Millionen Tonnen je 2¹/₂ Millionen Mark. Dieser Vorteil in den Schiffahrtsbetriebskosten wird noch wesentlich dadurch erhöht, daß die Kähne mit erheblich größerer Geschwindigkeit als früher, bis zu 6 km in der Stunde, befördert werden können. Die Schiffe werden für die 330 km lange Schiffahrtsfrage nur 55–60 Schleppstunden gebrauchen und selbst mit Rücksicht auf den Aufenthalt des Durchschleufens die Strecke in 5 Tagen zurücklegen. Durch den Hochseiltauereibetrieb gibt es einen durchaus geregelten Betrieb, wie er sonst im Schiffahrtsverkehr nicht erreichbar ist.

Ein Zugseil läuft in einer Schleife auf weiteren Strecken auf beiden Seiten der Wasserstraße über an Masten angebrachte Scheibenrollen, die in 80–100 m Abständen in den Böschungen des Ufers aufgestellt sind. Die Masten sind 4–5 m hoch, sodaß das Zugseil unter den normalen inneren Höhen der Brücken der Wasserstraßen unterführt werden kann. Das Zugseil läuft an dem Endpunkte an jeder Wasserseite über horizontal liegende Seilscheiben, die an den Stationen durch Wasserkraftanlagen betrieben werden und deren Kraft auf das Zugseil übertragen wird.

An den Masten ist oberhalb des laufenden Zugseiles in einem senkrechten Abstände von etwa ¹/₂ Meter ein Tragseil angebracht. Auf diesem Tragseile läuft auf Rillenscheiben ein hängender Triebwagen, der mit dem wandernden Zugseile durch einen Führer des Wagens vermittelt einer Seilklemme den Wagen beliebig an das Lauffeil an- und abkuppeln kann. In dem Wagen befinden sich die Vorrichtungen zum Schleppbetriebe, eine Bremsenwinde mit dem Schlepptau (Trosse). Mit dem Schleppwagen sind ferner Vorrichtungen verbunden, womit bei Lösung der Seilklemme der Wagen durch Kraftabnahme vom Lauffeile auch rückwärts sich bewegen kann, zum Zwecke, den Schiffen das Schlepptau zu bringen und sonstige gegenseitige Mitteilungen zu machen. Gleichfalls wird auch der Antrieb der Winde mit dem Schlepptau durch eine Kraftabnahme vom Lauffeile vor- und rückwärts betrieben.

Um das Schiff aus dem Beharrungszustande in die Geschwindigkeit des Wanderseiles zu überführen, schaltet der Führer beim Ablauf der Trosse die Windenbremse ein und bringt allmählich das Schleppschiff bis zur Geschwindigkeit des Zugseiles ohne durch plötzliche ruckweise Kraftanspannung auf die Beanspruchung des Zugseiles schädlich zu wirken, wie es bei den Schleppdampfern mehr oder weniger beim Anziehen der Schiffe der Fall ist. Dieses ist für die Haltbarkeit und Abnutzung des Zugseiles von großer Bedeutung, weil das Zugseil gleichmäßig die Kraft abgibt und während des ganzen Betriebes keinen größeren Biegungen und Reibungen ausgesetzt ist.

Auf den in Abständen von 80–100 m stehenden Masten ist eine Telephonleitung angebracht, vermittelt welcher der Triebwagenführer überall während der Fahrt oder des Stillstandes eine Verbindung mit den oberen und unterliegenden Betriebsstationen hat, sodaß der Führer während der Fahrt über Dispositionen von an- und abzuhängenden Schiffen, etwaige Betriebsstörungen und sonstiges stets bei der Hauptstation melden kann.

Der Führer hat seinen Schleppzug während der Fahrt vom Schleppwagen aus stets vor Augen, wie er auch über die vor ihm liegende Schiffahrtsstrecke einen steten Überblick und eine Kontrolle hat.

Auf der ganzen Kanallänge ist ein derartig geregelter Betrieb nach beiden Richtungen vorhanden, sodaß jedes Fahrzeug stets in demselben Tempo fährt. Die Fahrzeuge laufen ruhig, fast wie im Gleise, die Gefahr der bei Schleppdampfern häufig bei der Ausweichung vorkommenden Havarie ist beseitigt. Die Abkürzung der Beförderungsdauer verringert nicht nur die Betriebskosten, sondern die Verfrachter und Empfänger von Gütern können die Zeit der Frachtdauer genau abmessen und damit kalkulieren, sogar mit größerer Sicherheit als bei den Bahnen, weil in der festgelegten Betriebszeit von beispw. 14 Stunden täglich eine bestimmte kilometrische Strecke zurückgelegt wird. In der Binnenschiffahrt besteht der allgemeine Übelstand, daß mit einer Lieferungsfrist nicht gerechnet werden kann, und daß auch kein Schiffer auf eine derartige Klausel eingehen kann, weil es an einer regelmäßigen Schleppgelegenheit in vielen Fällen fehlt, andererseits der eine Schleppdampfer stärker als der andere ist, bald ein schwererer oder leichterer Schleppanhang die Schleppdauer wesentlich verändert. Der Verkehr ist daher unregelmäßig, so daß die beladenen Fahrzeuge oft auf unbestimmte Zeit liegen bleiben müssen. Diese Übelstände in der Binnenschiffahrt haben zur Folge, daß bei großen Gütermengen, namentlich wertvolleren Gütern, die Empfänger, welche mit einer gewissen Lieferungsfrist rechnen müssen, gezwungen sind, höhere Eisenbahnfrachten zu bezahlen und auf die Ausnutzung der billigen Schiffsfracht verzichten müssen. Alle Mängel dieser Art hören mit der Hochseiltauerei auf, jedes Fahrzeug bzw. jede Anzahl kann stets mit dieser Transporteinrichtung ohne Aufenthalt befördert werden. Die Betriebskosten sind sehr gering, der Kraftverbrauch zu 3 Pfg. p. Kw.-Stunde gibt eine hinreichende Rentabilität. Die Kraftzentralisation durch stationäre Erzeugung ist bis 50% vorteilhafter als die Kraftzerzeugung auf den Schleppdampfern.

Würden die anschließenden Wasserstraßen, die Wefer und der Rhein-Wefer-Kanal statt Dampfschlepper die Hochfeiltauerei erhalten, wofür die billigen Wasserkräfte im Werra-Gebiete und der Wefer nutzbar gemacht werden können, so würde die Leistungsfähigkeit der Schifffahrt sich enorm steigern. Der Güter-Verkehr auf dem Rhein-Wefer-Hannover-Kanal würde bei der Länge von 300 km und 6 Mill. Tonnen an Schleppkosten mindestens 3 Millionen Mark und auf der Wefer bei der kilometrischen Länge von 370 km bei einem zukünftigen Güterverkehr von 6 Millionen Tonnen bis 5 Mill. Mk. jährlich ersparen, abgesehen davon, daß bei der Hochfeiltauerei alle Rauchbelästigungen von den Dampfern für die Anwohner der Wasserstraße fortfallen.

Die Anlagekosten der Hochfeiltauerei gegenüber Schleppdampfern sind gering, da dieselben für 1 km nur 20—25000 Mk. betragen. Der finanzielle Vorfeil ist für die Binnenschifffahrt derart groß, daß die geregelte rasche Beförderung der Güter sowie die bessere Betriebsmittelausnutzung kaum hoch genug geschätzt werden kann.

Ein neues Schleufensystem.

Da zur Abkürzung der Linienführung des Projektes der Großschifffahrtsstraße lange Stauhaltungen mit hohem Schleufengefälle von 10 bis über 20 m in Frage kommen und wegen der großen Wasserfüllungen und des Ablassens erhebliche Zeitverluste bei den Durchschleufungen mit den bekannten Schleufen verbunden sind, wobei auch für höhere Gefälle Hebwerke in der Regel gewählt werden mußten, die 4—5 Millionen Mark Baukosten verursachen nebst erheblichen Betriebs- und Unterhaltungskosten, nahm der Verfasser Veranlassung, hier etwas Geeigneteres zu konstruieren.

Das neue Schleufensystem beruht auf einem verbesserten Verfahren der Wasserführung zum Füllen und Leeren der Schleufenkammer. Nämlich das Füllen und Entleeren der Schleufenkammer soll nicht durch seitliche Kanäle mit Zu- und Abflußschützen bewirkt werden, sondern das erforderliche Wasser wird vom Oberhaupt der Schleufe aus durch eine in der ganzen Breite der Kammer regulierbare Drosselklappe zwischen der Schleufen-Stirnwand und einer vorgebauten Abschlußwand unter einem zweiten Kammerboden der Schleufe entlang bis zum Unterhaupt des Abschlußtores geleitet. Im Unterhaupt befindet sich gleichfalls eine die Breite der Kammer einnehmende Drosselklappe. Durch Öffnen der oberen und Schließen der unteren Drosselklappe steigt das Wasser durch siebartige Öffnungen im oberen Boden in der Schleufenkammer senkrecht bis zur Füllhöhe, ebenso erfolgt beim Schließen der oberen und Öffnen der unteren Drosselklappe die Entleerung der Schleufenkammer zum Unterwasser. Beim Zufluß der größten Wassermengen hebt und senkt sich das Wasser entkräftigt senkrecht ohne wellenartige Bewegungen und Unterfrömungen, sodaß die Durchschleufungsdauer sich wesentlich verkürzen läßt, ohne daß die Sicherheit der Schiffe dadurch leidet, wie es bei den jetzigen Schleufensystemen der Fall ist.

Außer der dadurch abgekürzten Zeitdauer infolge schnelleren Hebens und Senkens der Schiffe und dem Fortfall der Verbrauchszeit zum Verlaufen, wodurch die Schiffe fahrbereit bleiben, werden noch erhebliche Zeitabkürzungen dadurch erreicht, daß die veränderte Wasserführung zur Schleufe in der ganzen Breite und Längsrichtung zur Schleufenkammer, auch der Wasser-Zu- und Abfluß vor und hinter der Schleufe sich in der Richtung der Schleufenachse bewegt, das Schiff durch die fließende Wasserbewegung selbsttätig in die Schleufe führt; ebenso wird bei der Ausfahrt durch Niederlegung der unteren Abschlußklappe vor der völligen Entleerung das Schiff mit dem Rest des Schleufenwassers selbsttätig in den Unterhafen zum Liegeplatz zur Weiterbeförderung geführt. Die Zeitdauer der Durchschleufung wird durch dieses System erheblich abgekürzt. Das System ist außerordentlich einfach und die Bauausführung weniger teuer. Da die beiden Drosselklappen in der bedeutenden Wasserbelastung ausbalanciert sind, die untere Abschlußklappe Gegengewicht hat, so ist die erforderliche Betriebskraft minimal, wie auch die Bedienung mit 2 Personen genügen wird.

Weil die Höhe der Schleufe aus verschiedenen wirtschaftlichen und technischen Gründen begrenzt ist und in dem vorliegenden Projekte eine Anzahl von Schleufen mit 15—20 m und mehr Gefälle in Frage kommen, so ist für die höheren Gefälle eine aneinandergegliederte Stufenschleufe mit je gleichem Kammer-Gefälle vorgesehen. Die Stufen-Schleufen mit 2 oder 3 Kammern verlängern die Zeitdauer der Durchschleufung nicht im Verhältnis der Betriebszeit der Einkammer-Schleufen, insonderheit nicht, wenn gleichzeitig mehrere Schiffe nach einer Richtung durchzuschleufen sind, weil mehrere Schiffe gleichzeitig von Stufe zu Stufe durchgelassen werden können. Für die Überführung der Schiffe zwischen den Schleufenkammern wird mit Hilfe einer elektrischen Betriebsvorrichtung eine Zeitdauer von höchstens 2 Minuten nötig sein. Die Zeitdauer der Durchschleufung

eines Schiffes in einer 3 Stufen-Schleufe mit 30 m Gefälle wird sich gegenüber der einschiffigen etwa verdoppeln, immerhin eine Zeitdauer von 20 Minuten nicht überfliegen.

Da bei den erheblichen Höhen-Überwindungen der Bau der Schleufen den Höhen des Geländes zweckmäßiger anzupassen ist, haben die Stufen-schleufen mit ihrer erheblichen Länge ein besseres Anpaffungsvermögen und können daher mit wesentlich geringeren Baukosten als Hebewerke ausgeführt werden. Die Schleufe mit mehreren Stufen ist zugleich Sparschleufe, die bei 2 Kammern bis 50% bei 3 Kammern bis 65% der Wasserfüllung erspart. In Verbindung mit einem Wasser-Etagen-Behälter vor der oberen Stirnwand der Schleufen werden bei dem System bis 75% erspart. Ein erheblicher Teil des Baukapitals der Wasserstraße wird durch die Schleufenbauten absorbiert. Die Ausführung des vorgeschlagenen Schleufen-systems wird außer dem Gewinn an großer Leistungsfähigkeit an Baukapital mehr als 10 Mill. Mk. ersparen und das Betriebs- und Unterhaltungskonto um 1 Million Mark jährlich gegenüber Hebewerken weniger belasten.

Lösch- und Lade-Vorrichtungen.

Um möglichst billige Frachten im Schiffsverkehrs zu erreichen, erfordert die volle Ausnutzung der Kähne die Vorbedingung, daß an den größeren Umschlagplätzen die technischen Vorrichtungen zum Löschen und Laden eine Leistungsfähigkeit haben, daß jeder Kahn in einen Zeitraum von 2 Tagen gelöscht oder beladen werden kann.

Im Seeverkehr, beispw. in den Unterweser-Häfen, werden im Umschlagsverkehr mit der Eisenbahn oder von Schiff zu Schiff bis 150 Tonnen stündlich als Regel angenommen. Dagegen wird im Binnenschiffsverkehrs auf vielen Wasserstraßen nur täglich mit einem Umschlag von 50–75 Tonnen gerechnet. Die Folge ist, daß auf den einzelnen Wasserstraßen die Zeitdauer des Löschens und Ladens oft mehr beträgt als die Transportdauer und daher die Kähne nur zum Teil ausgenutzt werden, hingegen die Generalunkosten an Löhnen, Zinsen etc. dieselben als bei voller Ausnutzung sind, also die Betriebskosten sich erheblich verteuern und daher die Frachten entsprechend erhöhen. Dieser Mißstand liegt bei vielen Umschlagstellen im wesentlichen in den unzweckmäßigen und ungenügenden technischen Umschlagvorrichtungen. Viele Anlagen mit Lagerhäufeln etc. sind dem Verkehrsumfang und den Güterarten des Verkehrs nicht angepaßt, und die Umschlagskosten sind derart hoch, daß der Nutzen der Wasserstraße teilweise verloren geht.

Da es sich um den Bau einer Großschiffsstraße von über 700 km handelt, so ist darauf Bedacht zu nehmen, für die Lösch- und Ladevorrichtungen im Umschlagsverkehr neue verbesserte technische Anlagen vorzusehen, wodurch die Lösch- und Ladefrist abgekürzt wird und die Umschlagskosten möglichst verbilligt werden. Die technischen Umschlagvorrichtungen sind den Güterarten und dem Umfange an jeder Umschlagstelle anzupassen.

Es sind auf diesem Gebiete wesentliche technische Fortschritte gemacht, wodurch die Umschlagskosten sich erheblich reduzieren und das Löschen und Laden der Fahrzeuge in kurzer Zeitdauer ermöglicht wird; die Anlagekosten sind im Verhältnis zur Leistung sehr gering.

Schlußwort.

In der vorstehenden Niederschrift fließt sich das Projekt einer Großschiffsstraße von der Nordsee bis Nürnberg auf sorgfältig geprüfte Unterlagen und persönliche Erfahrungen. Mit der Ausführung des Projektes wird eine Anzahl neuer Gesichtspunkte verwirklicht, insbesondere betrifft dieses die Vereinigung der Wasserregulierung durch Tallperren und die Kraftgewinnung mit der Wasserstraße als ein gemeinschaftliches Ganzes, sodaß das Projekt nicht lediglich die Schaffung einer leistungsfähigen Verkehrsstraße bezweckt, sondern vielmehr ein Kulturwerk unter Berücksichtigung der verschiedenen wichtigsten Lebensinteressen aller Erwerbsstände in den beteiligten Landesteilen darstellt.

In dem Projekte ist durch die Kombination der großen wirtschaftlichen Interessen eine Lösung gefunden, durch die es möglich ist, eine moderne künstliche Großschiffsstraße über Berge und Täler mit den billigsten Wasserfrachten unter Verwendung von Naturkräften zur Beförderung der Schiffe zu bauen und sogar mit der Gewährleistung einer guten Verzinsung des Baukapitals und der Unterhaltungskosten. Wenn auch der Kostenanschlag sich zum Teil noch nicht auf ausgeführte Vorarbeiten, insbesondere der Werrastrecke, stützen kann, so sind die Ansätze so hoch gegriffen, daß sie nach den bekannten Erfahrungssätzen als angemessen bezeichnet werden können. Die vielseitige Befürchtung, daß die Werra-Main-Verbindung durch den Tunnelbau mit 30 Mill. Mark das Projekt zu schwer belasten würde, hat sich als nicht zutreffend erwiesen. Durch die Abkürzung von ca. 30 km gegen

die Eisenbahn und die Beseitigung der Schleufen und Hebewerke mit den enormen Unterhaltungskosten erweist sich bei der Rentabilitätsberechnung, daß außer der größeren Leistungsfähigkeit der Wasserstraße das Tunnelprojekt außerordentlich wirtschaftlich ist.

Falls die Gesamt-Baukosten des Projektes statt 275 Mill. Mark auch tatsächlich 300 Mill. Mark betragen sollten, so würde das dennoch der Rentabilität keinen Abbruch tun. Indes werden die definitiven Vorarbeiten der Werrastrecke mit mehreren Tallperrenprojekten demnächst beschäftigen, daß die Baukosten in dem Rahmen von 275 Mill. Mark bleiben. Es sind für den Jahresverkehr auf der projektierten Wasserstraße 5 Mill. Tonnen angenommen. Diese Annahme beruht zunächst auf Wahrscheinlichkeitsberechnung und Schätzung. Für die zukünftige Verkehrsberechnung ist bereits vor 2 Jahren ein Ausschuß, bestehend aus den Herren Handelskammer-Syndikus Professor Dr. Anschütz-Sonneberg, Handelskammer-Syndikus Dr. Metterhausen-Cassel und den Geschäftsführern des bayrischen Kanalvereins, Generalsekretär K. Steller, und des Werraver eins, Dr. W. Wendlandt-Berlin, gewählt. Bevor dieser Verkehrsausschuß die wirtschaftlichen Arbeiten beginnen konnte, mußte zunächst als Unterlage die zukünftige Fracht für die Massengüter auf den projektierten Wasserstraßen festgestellt sein, wofür die Höhe der Schiffsahrtsbetriebskosten die Grundlage bildet. Die Höhe der Frachten kann nur allein den Maßstab für die Ermittlungen der zukünftigen Verkehrs-Gütermengen bilden. Nachdem nun nachgewiesen, daß die Frachtlätze sich in dem Rahmen der Hälfte der Eisenbahnfrachten bewegen werden, ist kein Zweifel mehr, daß ein jährlicher Verkehr von 5 Mill. Tonnen etwa zu hoch angenommen wäre; die Statistik des Verkehrsausschusses dürfte den Voranschlag beschäftigen.

Die Weiterführung der Wasserstraße bis zur Donau und München-Augsburg kann aus nationalpolitischen und wirtschaftlichen Gründen nicht zurückgestellt bleiben, weil eine Ausschließung des südbayrischen Staates von den Wohlthaten einer direkten überseeischen Verbindung und dem westlichen Eisen- und Steinkohlen-Gebiete nicht länger haltbar ist. Auch für diese Strecke wird durch die Vereinigung der Schiffsahrtstraße mit der Gewinnung großer Wasserkraft eine Rentabilität und Finanzierung sich ermöglichen lassen.

Der Anschluß der Seeschiffsahrt in Bremen und den Unterweserhäfen mittels einer leistungsfähigen Großschiffsahrtstraße durch Mitteldeutschland an die Donauschiffsahrt wird dem jetzigen Projekte eine Verkehrsvermehrung von mindestens 3—4 Millionen Tonnen jährlich bringen, wodurch in nicht zu ferner Zeit für die nördliche Wasserstraße durch die vermehrten Schiffsahrtabgaben um 50 % mit einer steigenden Rentabilität gerechnet werden kann.

Nach den vorstehenden Darlegungen des Projektes einer Großschiffsahrtstraße von der Nordsee mit dem Anschluß des westfälischen Industrie-Gebietes bis zur Donau und München-Augsburg ergibt sich ein Bild von großer wirtschaftlicher Bedeutung für den größten Teil der deutschen Bundesstaaten; hierzu kommt noch insbesondere das Reichsinteresse. Das Bindeglied einer Großschiffsahrtstraße von der Nordsee zum Schwarzen Meere im Binnenlande stellt den Zusammenhang einer Interessengemeinschaft mit den Donauländern und der Türkei für einen zukünftigen Güteraustausch her und ist außer den Dardanellen der Schlüssel zu den Toren Rußlands, was für die fernere Zukunft von höchster politischer und wirtschaftlicher Bedeutung sein wird.

Daß das Reich und die Interessenten der von der Wasserstraße berührten Landesgebiete sich veranlaßt sehen werden, nach Beendigung des Krieges die Fertigstellung der restlichen Vorarbeiten mit Nachdruck fördern zu helfen und die hierfür erforderlichen Mittel bereit zu stellen, unterliegt wohl keinem Zweifel, zumal es sich um ein Kulturwerk ersten Ranges handelt, dessen Baukapital durch sichere Einnahmequellen eine hinreichende Verzinsung gewährleistet, und erst während einer 8jährigen Bauperiode, also nur in einem längeren Zeitraum aufzubringen ist.

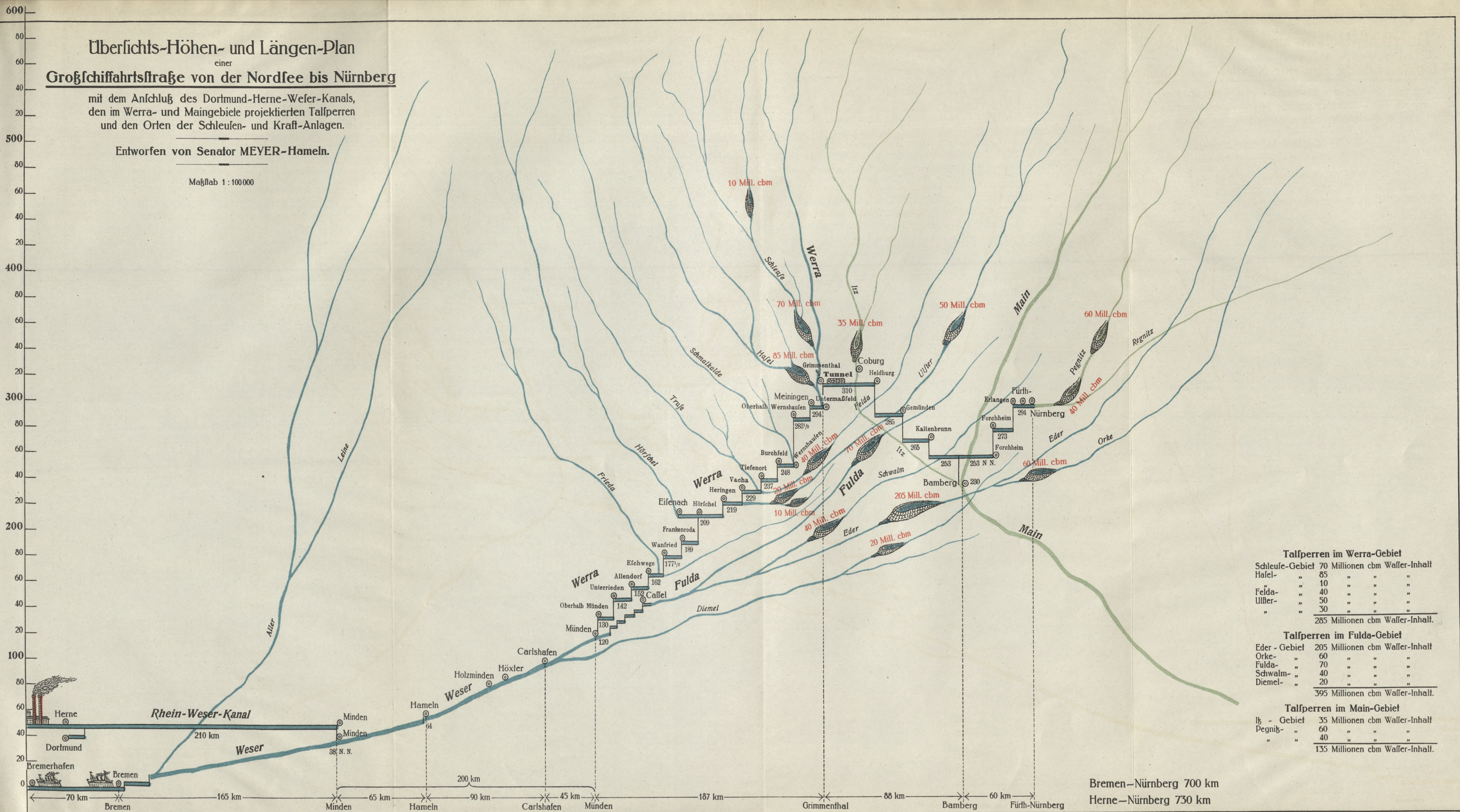


Überichts-Höhen- und Längen-Plan einer Großschiffahrtsfrage von der Nordsee bis Nürnberg

mit dem Anschluß des Dortmund-Herne-Weser-Kanals,
den im Werra- und Maingebiete projektierten Talperren
und den Orten der Schleufen- und Kraft-Anlagen.

Entworfen von Senator MEYER-Hamel.

Maßstab 1 : 100000



Talperren im Werra-Gebiet

Schleufe-Gebiet	70 Millionen cbm Wasser-Inhalt
Hafel-	85 " " " "
"	10 " " " "
Felda-	40 " " " "
Ulfter-	50 " " " "
"	30 " " " "
285 Millionen cbm Wasser-Inhalt.	

Talperren im Fulda-Gebiet

Eder - Gebiet	205 Millionen cbm Wasser-Inhalt
Orke -	60 " " " "
Fulda-	70 " " " "
Schwalm-	40 " " " "
Diemel-	20 " " " "
395 Millionen cbm Wasser-Inhalt.	

Talperren im Main-Gebiet

Ilz - Gebiet	35 Millionen cbm Wasser-Inhalt
Pegnitz-	60 " " " "
"	40 " " " "
135 Millionen cbm Wasser-Inhalt.	

Bremen-Nürnberg 700 km
Herne-Nürnberg 730 km

Diese Minuten-Unterschiede müssen dem im Kalender nach Ostzeit angegebenen Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond u. Gestirnen eines Ortes je nach seiner Lage westlich oder östlich vom 15. Längengrad zu- oder von ihnen abgezogen werden, um die entsprechenden Zeiten in mittelländischer Zeit zu erhalten.

Verkehrs-Übersichtskarte von DEUTSCHLAND

mit den Wasserstraßen

- des Rheins, des Dortmund-Ems-Kanals, der Elbe und der Oder mit den Kanalverbindungen Elbe-Berlin-Oder-Stettin;
- des Projekts einer Großschiffahrtsstraße von der Nordsee - bzw. Bremen - bis zur Donau und nach München, mit dem Anschluß des Herne-Hannover-Kanals.

Maßstab 1 : 2 200 000.



Verlagsbuchhandlung
DEWITSCHLAND

BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Polskiej Szkoły

S. 61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L_n inw.

33384

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305663