

DIE VERBESSERUNG
DER
WASSERVERBINDUNGEN BERLINS
MIT DEM MEERE.

EINE ZEITGEMÄSSE STUDIE

VON

MAX CONTAG

REGIERUNGS - BAUMEISTER.

95

BERLIN 1895

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN
(VORMALS ERNST & KORN)

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung.

I. Allgemeiner Theil.

Seite

1. Die Lage Berlins und seine gegenwärtigen Wasserverkehrswege 7
2. Berlins jetziger Güterverkehr und die wirthschaftlichen Gesichtspunkte für eine Verbesserung seiner Wasserverbindungen mit dem Meere 11
3. Der Gedanke eines Berliner Seekanals in seiner wirthschaftlichen Berechtigung und technischen Ausführbarkeit 21
4. Vorschlag einer Großschiffahrtsstrasse Berlin-Stettin mittels des Ausbaues eines neuen „Oder-Havel-Kanals“ 32

II. Besonderer technischer Theil.

1. Linienführung und Längenschnitt der vorgeschlagenen Großschiffahrtsstrasse Berlin-Stettin 36
2. Erörterung des zweckmäßigsten Kanal-Querschnittes 53
3. Die Ueberwindung des Gefälles von 30 m zwischen der oberen und unteren Haltung 60
4. Die Hafenanlage bei Berlin 70
5. Baukosten, Betriebsweise und Ertragsfähigkeit der neuen Großschiffahrtsstrasse Berlin-Stettin nebst zugehörigen Kostenüberschlägen 75

Schlusswort 87

Hierzu eine **Tafel**, enthaltend:

Uebersichtskarte der Wasserverbindungen Berlins mit dem Meere.

Lageplan eines neuen Oder-Havel-Kanals.

Längen- und Querschnitt des Kanals nebst Anordnung der Schleusen.

Gesamtanordnung einer Hafenanlage bei Berlin.

Einleitung.

„Die Zukunft Deutschlands hängt von dem Ausbau seiner Wasserstraßen ab.“

Vorstehende kaiserliche Aeußerung, welche als Wahlspruch dem „Mittelländischen Kanalboten“ mit Allerhöchster Genehmigung vordruckt wird, ermuthigte den Verfasser, sich eingehender mit einem Plane zu beschäftigen, welcher eine bessere Wasserverbindung der Reichshauptstadt Berlin mit dem Meere zum Zweck hat.

Das unaufhaltsame Wachsthum der Bevölkerung, die dadurch gesteigerte Thätigkeit auf allen Gebieten gewerblichen Schaffens, die Erweiterung der Handelsbeziehungen nach dem Ausland, welche durch Handelsverträge und überseeische Besitzungen begünstigt wird, alles das drängt Berlin dazu, einerseits eine wesentliche Verbesserung seiner Verkehrswege, vor allem der Wasserverbindungen mit dem Meere, anzustreben, andererseits sich durch Ausführung ausgedehnter Hafenanlagen und Lagerhausbauten zum Mittelpunkt des norddeutschen Binnenhandels zu machen.

In wie weit die Preussische Staatsregierung, welcher die Unterhaltung und zeitgemäße Erweiterung der öffentlichen Wasserstraßen obliegt, geneigt ist, Berlin durch den Ausbau einer geeigneten Großschiffahrtsstraße dem Meere näher zu bringen, entzieht sich der allgemeinen Kenntniß; daß sie jedoch das Unzureichende der bestehenden Wasserwege anerkennt, geht daraus hervor, daß in dem diesjährigen Staatshaushaltplan für Verbesserung der Seeschiffahrtsstraße zwischen Stettin und Swinemünde 11,1 Millionen Mark auf-

genommen sind und dafs gleichzeitig eine Erweiterung bezw. ein Umbau des Finowkanals in's Auge gefafst ist.

Vielleicht giebt nachstehende Arbeit, welche die Schaffung einer Grofschiffahrtsstrafse in der Richtung Berlin-Stettin mittelst der Anlage eines neuen Oder-Havel-Kanals unter entsprechender Verbesserung der anschliessenden Flufsstrecken empfiehlt, den mafgebenden Kreisen die willkommene Anregung, einer durchgreifenden Vervollkommnung der Wasserverbindungen Berlins mit dem Meere in geeigneter Weise näher zu treten.

Wilmsdorf-Berlin, im März 1895.

Max Contag,
Regierungs-Baumeister.

I. Allgemeiner Theil.

Die Lage Berlins zum Meere und seine gegenwärtigen Wasser-Verkehrswege.

Zwischen den Stromgebieten der Elbe und Oder belegen und mit diesen beiden Hauptstraßen des Wasserverkehrs seit Jahrhunderten durch ein weitverzweigtes Netz von natürlichen und künstlichen Schiffahrtswegen verbunden, befindet sich Berlin in der bevorzugten Lage, die beiden deutschen Meere — Nordsee und Ostsee — bezw. die Seehäfen Hamburg und Stettin, auf dem Wasserwege erreichen zu können. Die Wasserstraße von Berlin nach Hamburg folgt der Spree und Havel unter Benutzung des Sakrow-Paretzer Abkürzungskanals und erreicht mittelst der Elbe Hamburg. Wie aus dem „Führer auf den deutschen Schiffahrtsstraßen, bearbeitet im Ministerium der öffentlichen Arbeiten“, und aus der „Karte der flößbaren und schiffbaren Wasserstraßen des Deutschen Reiches, herausgegeben von Victor Kurs“, zu entnehmen ist, beträgt die Länge der jetzigen natürlichen Wasserverbindung Berlin—Hamburg 378 km gegenüber einer Luftlinienentfernung von 255 km und einer Eisenbahnentfernung von 286 km. Das Flufsgefälle der Havel ist unterhalb der Spreeeinmündung nur an zwei Stellen anläßlich älterer Mühlenwerke aufgestaut. Die für die Schiffahrt eingebaute Kammerschleuse zu Brandenburg hat 70,8 m nutzbare Länge, 7,8 m Thorweite und 1,60 m Drepeltiefe, diejenige zu Rathenow 78,7 m Länge, 8,6 m Weite und 1,20 m Tiefe. Die geringste Fahrtiefe hält sich auf der Havel bezw. im Sakrow-Paretzer Kanal zwischen 1,25 und 1,60 m bei niedrigsten Wasserständen. Zuläufig ist eine Befahrung durch Schiffe von 65 m Länge und 7,5 m Breite und von höchstens 400 t Tragfähigkeit; möglich ist letztere Belastung allerdings wohl nur bei höheren Wasserständen. In der Elbe zwischen der Havelmündung und Hamburg wechselt

die geringste Fahrtiefe zwischen 0,94 m und 2 m. Der mittlere Elbelauf hat ein Stromgefälle von 1 : 5500 bis 1 : 13 000. Die auf der Elbe verkehrenden größten Schiffe von 70 bis 77 m Länge und 10 bis 11,5 m Breite mit einer Tragfähigkeit bis 800 t können die Havelstraße nicht befahren. Dieser Uebelstand in Verbindung mit der großen Wegelänge und den vielen Flußkrümmungen der Havel, erschwert die Entwicklung einer Großschiffahrt zwischen Hamburg und Berlin. Es läßt sich eine Verbesserung der Fahrtiefe und Fahrinne in der Havel und Elbe durch die gewöhnlichen Mittel der Stromregulierung nur in bescheidenen Grenzen herbeiführen. Die Havel ließe sich vielleicht durch Kanalisierung für einen größeren Tiefgang der Schiffe einrichten, die geringsten Wassertiefen der Elbe wird man hingegen trotz weiterer sachgemäßer Ausbildung des Niedrigwasserprofils kaum durch fortdauernde Baggerungen auf ein Mindestmaß von etwa 1,50 bis 2 m bringen können. Immerhin ist die beschriebene Wasserstraße Berlin-Hamburg derjenigen, welche Berlin mit Stettin verbindet, in der Leistungsfähigkeit wesentlich überlegen.

Die Wasserstraße Berlin-Stettin hat eine Länge von 186 km gegenüber einer Luftlinienentfernung von 127 km und einer Eisenbahntfernung von 134 km, ist also nicht halb so lang, wie die Strecke Berlin-Hamburg. Sie nimmt ihren Anfang im Spandauer Schiffahrtskanal, mit einer Spiegelhöhe von + 30,92 (Tegeler See). Die Plötzenseeschleuse desselben besitzt 43,50 m Kammerlänge bei 7,53 m Thorweite. Der Kanal hat eine Mindesttiefe von 1,50 m und gestattet nur Schiffen von 150 bis 170 t Tragfähigkeit die Durchfahrt.

Vom Tegeler See wird die Havel aufwärts bis Pinnow benutzt. In ihren seeartigen Erweiterungen ist genügende Schiffbarkeit vorhanden, im eigentlichen Flußlauf dagegen, dessen Windungen schon vielfach gerade gelegt sind, ist ein so ungenügendes Fahrwasser, daß eine durchgreifende Verbesserung unter Vertiefung der Flußsohle und der Pinnower Schleuse schon lange in's Auge gefaßt ist. Von Pinnow aufwärts wird der durch die Pinnower Schleuse abgeschlossene Oranienburger Kanal benutzt, in welchem oberhalb der Ruppiner Kanaleinmündung die Oranienburger Schleuse liegt. Dem Laufe der Havel und dem Malzer Kanal mit der Malzer Schleuse folgend, erreicht man die vom Ende des Berlin-Spandauer Schiffahrtskanals 42 km entfernte Liebenwalder Schleuse. Das Oberwasser dieser Schleuse steht bei einer Höhenlage von + 39,20

über N.N. durch den Vofs-Kanal mit der Scheitelstrecke des Finow-Kanals in Verbindung.

Der Finow-Kanal, welcher östlich von Liebenwalde die Wasserscheide zwischen der Havel und Oder durchschneidet, folgt bekanntlich in seinem weiteren Verlauf dem Finowthale bis hinab zur Oder bei Hohensaathen. Der Abstieg geschieht mittels 14 Schleusen von 41 m Kammerlänge und 5,30 m Thorweite, von denen die letzte bei Hohensaathen eigentlich nicht mehr dem Finow-Kanal angehört, sondern den Oderberger See bezw. die alte Oder mit dem schiffbaren Oderstrom verbindet bezw. dessen Hochwasser abhält. Die Fahrtiefe im Finow-Kanal ist 1,25 bis 1,50 m bei gewöhnlichen Sommerwasserständen und gestattet, ebenso wie die vorbeschriebene Havelstrafse, nur Schiffen von höchstens 150 bis 170 t Tragfähigkeit mit den bekannten finowkanalmäßigen Abmessungen die Durchfahrt.

Mit dem Bau des Finow-Kanals ist im Anfange des 17. Jahrhunderts begonnen worden, dann verfiel der halbfertige Kanal während des dreißigjährigen Krieges vollständig und ist erst im vorigen Jahrhundert 1744—46 etwa so fertiggestellt worden, wie er auch noch heute, mit Ausnahme der Schleusenverdoppelung, dem Verkehr dient. Die Linienführung des Finow-Kanals ist auf der angehefteten Tafel ebenso wie sein Längenschnitt mit den 14 Schleusen zur Darstellung gebracht.

Die Längen der einzelnen Haltungen und die einzelnen Schleusengefälle sind umstehend im Zusammenhang mit der anschließenden Havelstrecke zusammengestellt.

Wenngleich der Finow-Kanal in seiner Ausgestaltung dem Können des vorigen Jahrhunderts alle Ehre macht, auch bis auf den heutigen Tag in stande ist, einen erheblichen Schiffs- und Floßverkehr zu bewältigen, so genügt doch ein Blick auf das Längensprofil und die Schleusenabmessungen, um seine Unzulänglichkeit für die heutigen und zukünftigen Anforderungen der Schifffahrt zu erkennen.

Die Schifffahrt auf dem zwischen Hohensaathen und Stettin rd. 78 km langen Oderstrom ist leider oberhalb Schwedt durch den unregelmäßigen Zustand des Stromlaufes und die starken Ablagerungen bei niedrigen Sommerständen äußerst behindert. Besonders ist dies auf der Strecke Niedersaathen-Nipperwiese der Fall, woselbst die Fahrtiefe bei niedrigem Wasser nur 0,70 m zu betragen pflegt. Unterhalb Schwedt hat der Oderstrom bei niedrigen Ständen das sehr geringe Gefälle von 1 : 125 000 bis 1 : 400 000. Die erhebliche

Wassertiefe von 2,50 bis 2,63 m findet sich selbst bei niedrigsten Ständen, streckenweise beträgt die Fahrtiefe jetzt schon 3 m und darüber. Die größten Schiffe, welche auf der Oder oberhalb Stettin verkehren, haben bei 450 bis 465 t Tragfähigkeit eine Länge von 55 m und eine Breite bis 7,70 m. Derartige Fahrzeuge können jetzt von Stettin nur dann nach Berlin gelangen, wenn sie auf grossem Umwege, immer nur bei höheren Wasser, von der mittleren Oder bei Fürstenberg auf den neuen Oder-Spree-Kanal übergehen, welcher ebenso, wie die Spree bei Berlin, den Verkehr der Schiffe von 400 t Tragfähigkeit gestattet. —

Die Wasserverbindung Berlins mit der mittleren Elbe durch die Havel und den Plauer bzw. Ihle-Canal ist ebenfalls, wie diejenige mit der mittleren Oder, in den Fahrtiefen und Schleusenabmessungen ausreichend, um den Verkehr von Schiffen bis 400 t Tragfähigkeit zuzulassen.

Die sonstigen kleineren Wasserwege in der Umgebung von Berlin von nur örtlicher Bedeutung interessiren hier nicht; von den beschriebenen vier Hauptwasserstraßen, welche Berlin mit Hamburg, Stettin, Breslau und Magdeburg verbinden, steht danach allein diejenige nach Stettin den übrigen wesentlich nach, weil das Mittellglied der oberen Havel und des Finow-Kanals z. Z. nur Schiffen von 170 t Tragfähigkeit den Durchgang gestattet.

Wenn wir zum Schluß noch der anerkannt unzureichenden Hafen- und Speichieranlagen Berlins gedenken, glauben wir das Nothwendigste zur Beurtheilung der gegenwärtigen Wasserverbindungen Berlins angeführt zu haben. Zwar baut die Stadt Berlin am Urban ein neues Hafenbecken aus, auch beabsichtigen Private an der Oberspree einen größeren Lagerspeicher zu errichten, allein diese an sich sehr berechtigten und nothwendigen Bauten sind bei weitem nicht imstande, das Bedürfnis zu befriedigen, welches ein gesteigerter Verkehr Berlins mit dem Meere hervorrufen muß.

Berlins jetziger Güterverkehr und die wirthschaftlichen Gesichtspunkte für eine Verbesserung seiner Wasserverbindungen mit dem Meere.

Nachdem im Vorstehenden der Charakter und die Leistungsfähigkeit der bestehenden Wasserverkehrswege Berlins für den mit den örtlichen Verhältnissen weniger Vertrauten beschrieben ist, empfiehlt es sich, auf statistischer Grundlage einen allgemeinen

Ueberblick über den gegenwärtigen Güterverkehr Berlins zu gewinnen, um darnach die wirtschaftliche Berechtigung einer besseren Wasserverbindung Berlins mit dem Meere beurtheilen zu können.

Der gegenwärtige Gütertausch zwischen Berlin und dem Meere wird außer durch die beiden beschriebenen Wasserstraßen nach Hamburg und Stettin, noch durch die drei Eisenbahnlinien: Berlin-Hamburg, Berlin-Stralsund mit Gabelung nach Rostock und Berlin-Stettin-Danzig vermittelt.

Aus dem „Statistischen Jahrbuch der Stadt Berlin“ ergibt sich für das Jahr 1892, welches übrigens infolge der Cholera-epidemie einen Verkehrsrückgang aufweist, folgender Gesamt-Güterverkehr Berlins:

	Eingang (Empfang) t	Ausgang (Versandt) t	Zusammen t
a) mittels Eisenbahn	4 715 426	+ 767 061	= 5 482 487
b) mittels der Wasserstraßen	4 231 727	+ 395 791	= 4 627 518
	<hr/>		
	8 947 153	+ 1 162 852	= 10 110 005

mithin eine Gesamtgüterbewegung von rund 10 110 005 t, also über 200 Millionen Centner.

Vertheilung der wesentlichsten im Jahre 1892 in Berlin ein- und ausgegangenen Gütermassen auf den Eisenbahn- und Wassertransport (ohne den Durchgangsverkehr):

Bezeichnung der wesentlichsten Gütermassen	auf Eisenbahn	auf Wasserstraßen
	befördert t	befördert t
Getreide	311 755	336 860
Mehl, Mühlenfabrikate	144 426	99 814
Kartoffeln	127 440	3 051
Wein, Spiritus, Bier	134 875	10 271
Salz	21 390	2 438
Kaffee, Cacao, Thee u. dgl.	4 628	9 561
Theer, Pech, Asphalt	30 041	13 087
{ Braunkohle	775 683	35 551
{ Steinkohle	1 187 722	381 749
{ Brennholz	80 229	161 041
Bau- und Nutzhölzer	253 412	261 040
Oele, Fette	23 970	44 663
Petroleum	19 934	54 095
Zu übertragen	<hr/> 3 115 505	<hr/> 1 413 221

	Uebertrag:	3 115 505	1 413 221
Erden, Lehm, Thon, Kreide usw.		96 130	899 612
Steine, rohe und bearbeitete . .		54 706	225 961
Gebrannte Steine, Thonwaaren .		554 567	1 635 532
Cement und Kalk		124 852	148 842
Glas und Glaswaaren		38 256	2 154
{ Roheisen, Metalle, Erze		60 384	53 152
{ Stab- und Formeisen		187 961	15 556
{ Eisenwaaren aller Art		132 345	
Papier, Pappe		87 071	—
Häute, Felle		24 835	6 965
Lumpen		23 266	10 024
Düngemittel		69 180	25 697
Zucker, Melasse und Stärke . . .		29 632	24 992
Chemikalien, Säuren		27 309	9 553
Heringe, Fische		20 918	10 909
Sonstige Güter		835 570	1 145 348
Zusammen . .		<u>5 482 487</u>	<u>4 627 518</u>
		10 110 005 t	

In obiger Zusammenstellung zeigt sich sofort der charakteristische Umstand, daß dem Gewicht nach der Empfang Berlins den Versandt bei weitem überwiegt. Auf dem Eisenbahnwege bildet der Versandt etwa 16 v. H. des Empfanges, auf dem Wasserwege kaum 10 v. H. Dieses für die Ausnutzung der Verkehrsmittel höchst ungünstige Verhältniß kann nur dann sich günstiger gestalten, wenn Berlin sich einerseits mehr der Massenerzeugung zuwendet, andererseits zum Hauptstapelplatz des norddeutschen Handels wird. Beides kann wieder nur dadurch ermöglicht werden, daß sehr große und leistungsfähige Wasserstraßen die Kosten der Güterbewegung erheblich verbilligen. Denn von den Eisenbahnen kann bekanntlich eine Ermäßigung der Frachtsätze für die Massengüter nicht mehr erwartet werden, abgesehen davon, daß ihrer Leistungsfähigkeit bezüglich des Massenverkehrs sehr enge Grenzen gesteckt sind.

Für den Zweck vorliegender Arbeit wäre es von großer Wichtigkeit, zu wissen, welcher Theil von dem voraufgeführten Gesamtgüterverkehr Berlins auf die Richtung von und zum Meere entfällt und sodann, welcher Antheil des jetzigen Eisenbahngüterverkehrs auf eine neu herzustellende große und leistungsfähige Wasserstraße von Berlin zum Meere naturgemäß übergehen würde.

Es überschreitet jedoch den Rahmen vorliegender Arbeit, an dieser Stelle das vorhandene reichhaltige statistische Material ausführlich vorzuführen und zu erörtern. Wir beschränken uns darauf, die Notirungen der drei Berliner Eisenbahnstationen: Hamburger Bahnhof, Nordbahnhof, Stettiner Bahnhof, sowie der Schleusen von Rathenow und Eberswalde wiederzugeben, um einen gewissen Anhalt für weitere Schlusfolgerungen zu bieten.

a) Auf Eisenbahnen.

Die Eisenbahn-Verkehrs-Statistik ergibt für das Geschäftsjahr 1892/93 folgenden Güterverkehr (Dienstgut ausgeschlossen):

	Empfang t	Versandt t
I. Berlin, Hamburger Bahnhof		
Wagenladungsgut	308 756	42 628
Stückgut u. dgl.	52 033	41 502
II. Berlin, Nordbahnhof		
Wagenladungsgut	304 485	46 791
Stückgut (geschätzt)	50 000	40 000
III. Berlin, Stettiner Bahnhof		
Wagenladungsgut	334 620	42 960
Stückgut	56 471	50 638
zusammen:	<u>1 106 365</u>	<u>264 519</u>

b) Auf Wasserstraßen.

Die Reichs-Statistik der Binnenschifffahrt ergibt für das Jahr 1892 (abzüglich des Flößereiverkehrs):

	Empfang t	Versandt t
I. Durch die Schleuse in Rathenow durch- gegangen		
zu Berg (Empfang):	648 180	
zu Thal (Versandt):	—	280 360
II. Durch die Schleuse in Eberswalde		
zu Berg (Empfang):	1 016 390	—
zu Thal (Versandt) 10 0/0:	—	101 639*)
	<u>1 664 570</u>	<u>381 999</u>
	<u>2 770 935</u>	<u>646 518</u>
zusammen:	<u>3 417 453 t.</u>	

*) Letztere Angabe konnte nur schätzungsweise gemacht werden, da in Eberswalde die zur Oder hinabgehenden Güter nicht notirt sind.

Es ist hieraus ersichtlich, daß der dritte Theil des gesammten Güterverkehrs von Berlin in der Richtung von und zum Meere sich bewegt. Selbstredend wird der eigentliche Seeverkehr Berlins entsprechend kleiner sein, als die Zahlen vorstehender Zusammenstellung ihn angeben, weil in denselben der Verkehr mit den Zwischenstationen der Eisenbahnen, sowie der Verkehr des Warthe-Netze-Weichselgebietes mit enthalten ist. Man wird indessen nicht wesentlich fehlgreifen, wenn man den Seeverkehr Berlins zu etwa 25 v. H. seines gesammten Güterverkehrs schätzt.

Es dürfte ferner von Interesse sein, die hauptsächlichsten Arten von Gütern zu kennen, welche zwischen Berlin und dem Meere befördert werden. Wir beschränken uns dabei auf die Richtung zur Ostsee, indem wir die statistischen Verkehrsaufzeichnungen nachstehend auszugsweise mittheilen, wie sie für den Finow-Kanal, für den Stettiner Bahnhof in Berlin und für die Ein- und Ausfuhr des Hafens von Stettin erhältlich sind.

Nach der Reichsstatistik der Binnenschifffahrt für das Jahr 1892 sind durch den Finow-Kanal (Eberswalde) in der Richtung zur Havel, also vorwiegend nach Berlin, gegangen:

Steine	167 486 t
Steinkohlen	151 865 „
Ziegel, Thonwaaren	125 149 „
Getreide aller Art	62 686 „
Brennholz	54 601 „
Erden, Kreide, Kies	51 873 „
Cement, Kalk	37 654 „
Roheisen	27 374 „
Mehl, Mühlenfabrikate	24 454 „
Heringe, Fische	15 095 „
Oele, Fette	11 611 „
Eisenwaaren	10 913 „
Kartoffeln	6 008 „
Petroleum	5 997 „
Spiritus	5 228 „
Sonstige Güter	258 396 „

Zusammen 1 016 390 t

Floßholz ist hierbei nicht mitgerechnet, über den Verkehr in der Richtung zur Oder fehlen die Aufzeichnungen.

Nach der Verkehrsstatistik der Kgl. Eisenbahn-Direction Berlin
betrug der Empfang und Versandt von Gütern im Jahre 1893
auf dem Stettiner Bahnhof zu Berlin:

	Empfang t	Versandt t
an Kohlen	97 502	1 805
„ Kartoffeln	67 814	1 629
„ Getreide	49 756	5 387
„ Mauersteine u. dgl. . . .	27 749	4 350
„ Eisen und Eisenwaaren .	24 786	15 662
„ Holz	15 482	910
„ Erden, Kies usw.	13 305	263
„ Mehl	10 303	1 658
„ Fische, Heringe	8 583	310
„ Spiritus	8 234	233
„ Soda	1 738	120
„ Bier	154	7 503
„ sonstigen Gütern	65 685	57 768
	<u>391 091</u>	<u>93 598</u>

Aus dem Jahresbericht der Vorsteher der Kaufmannschaft
von Stettin für das Jahr 1893 ergibt sich, dafs folgende Güter
in erheblicheren Mengen zur See ein- bzw. ausgegangen sind:

Eingang in t		Ausgang in t	
an Steinkohlen	248 588	an Rübenzucker	130 096
„ Holz	135 703	„ Cement	51 949
„ Steinen	127 784	„ Mehl	45 113
„ Roheisen	120 130	„ Holz	42 937
„ Petroleum	118 584	„ Zink	30 139
„ Eisenerzen	106 204	„ Melasse	29 055
„ Heringen	94 046	„ Kartoffelstärke usw.	27 937
„ Getreide	69 330	„ Abraumsalze	16 380
„ Mais	62 636	„ Getreide	16 286
„ Schwefelkies	55 200	„ Heringe	11 725
„ Erzschlacken	54 632	„ Steinkohlen	9 466
„ Phosphorsaurer		„ Kochsalz	9 117
Kalk	41 209	„ Schmiedeeisen	8 148
„ Oelfrüchte	38 610	„ Malz	7 737
„ Kaolin	25 657	„ Chamotte	7 638
Zu übertragen	<u>1 298 313</u>	Zu übertragen	<u>443 723</u>

Eingang in t		Ausgang in t	
Uebertrag: 1 298 313		Uebertrag: 443 723	
an Kleie	25 644	an Holzstoff	7 467
„ Walzeisen usw.	21 490	„ Blei	7 121
„ Mehl, Reis	20 136	„ Lumpen	6 906
„ Superphosphat	17 244	„ Oelkuchen	6 666
„ Oelkuchen	16 848	„ Dextrin	6 305
Sonstige Güter in Mengen unter 10 000 t	209 068	„ Spiritus	6 170
		„ Stückesyrop usw.	5 335
		Sonstige Güter in Mengen unter 5000 t	141 682
Zusammen	1 608 743	Zusammen	631 375

Von vorstehend aufgeführten Gütern des Stettiner Seeverkehrs entfällt allerdings ein namhafter Bruchtheil auf das Gebiet der oberen Oder, auf Schlesien, dessen natürlicher Aus- und Einfuhrhafen Stettin ist, jedoch dürfte die gröfsere Hälfte der Güter auf den Verkehr mit Berlin und dessen Umgebung sich vertheilen.

Auf den Hamburger Seeverkehr im Einzelnen näher einzugehen, würde für den vorliegenden Zweck der Beurtheilung des Berliner Seeverkehrs sich um so weniger empfehlen, als die Vertheilung desselben auf das Binnenland noch weniger ist, wie bei Stettin.

Es seien daher nur die Gesammtzahlen des Hamburger Seeverkehrs zum Vergleich mit dem Stettiner herangezogen.

Es betrug im Jahre 1892 die Waaren-Ein- und Ausfuhr zur See:

Einfuhr		Ausfuhr	
in Hamburg	in Stettin	in Hamburg	in Stettin
t	t	t	t
5 490 774	1 355 937	2 420 761	562 988
<u>7 911 535 t</u>		<u>2 918 925 t</u>	

* = rd. 8 Millionen Tonnen. = rd. 3 Millionen Tonnen.

Der Hamburger Seeverkehr war also im Jahre 1892 etwa viermal so groß, wie der Stettiner, während er — beiläufig bemerkt — in früheren Jahren nur etwa dreimal so groß gewesen sein soll.

Ueber Stettin und Swinemünde zusammen stellte sich im Jahre 1893 die Ein- und Ausfuhr auf:

$$2\,029\,953\text{ t} + 666\,187\text{ t} = 2\,696\,140\text{ t.}$$

Aus vorstehend angeführten Zahlen ergeben sich die Grenzen des gegenwärtig bestehenden Güterverkehrs der Städte Berlin, Hamburg und Stettin. Abgesehen von Bremen, kommen die übrigen Hafenstädte, sowie die Zwischenstationen zwischen Berlin und dem Meere für die Gröfse des vorhandenen Güterverkehrs nicht sehr in Betracht. Es ist unmöglich, die Verkehrsverschiebung und die Verkehrssteigerung im Einzelnen zu berechnen, welche durch die Anlage einer neuen Grofsschiffahrtsstrafse zwischen Berlin und dem Meere eintreten würde. Wenn man jedoch beachtet, dafs durch die Eröffnung des Nord-Ostsee-Kanals in Verbindung mit der geplanten Erweiterung der Stettiner Hafenanlagen ein grofser Theil des jetzigen Hamburger Seeverkehrs sich Stettin zuwenden wird — vorausgesetzt, dafs letzteres durch eine leistungsfähige Wasserstrafse mit Berlin verbunden sein wird — so darf man mit einiger Sicherheit annehmen, dafs sich allein auf einer derartigen Schiffahrtsstrafse Berlin-Stettin demnächst ein jährlicher Güterverkehr von etwa 2,5 Millionen Tonnen entwickeln wird, wie er jetzt auf sämtlichen Verkehrswegen zwischen Berlin und dem Meere schon vorhanden ist. Ein solcher Verkehr entspräche noch nicht einmal dem jetzigen Elbeverkehr oberhalb Hamburg von

1 670 443 t zu Berg

1 420 936 t zu Thal

zusammen 3 091 879 t

während z. B. der Verkehr auf dem Rhein bei Emmerich zu Berg und zu Thal sogar das Doppelte, nämlich zusammen 6 395 120 t beträgt.

Freilich wird es des zielbewufsten Strebens und energischen Zusammenwirkens der Städte Stettin und Berlin bedürfen, um durch Verbesserung der gegenwärtigen Wasserverbindung die Möglichkeit einer so grofsen Güterbewegung von 2,5 Millionen Tonnen zu schaffen. Letztere kann nur bei einer sehr grofsen Leistungsfähigkeit der Schiffahrtsstrafse und bei einer sehr erheblichen Verbilligung der Frachtkosten eintreten. Ohne auf eine theoretische Ermittlung der Frachtkosten einzugehen, welche auf einer neuen Grofsschiffahrtsstrafse Berlin-Stettin eintreten würden, beschränken wir uns darauf, die Frachtsätze anzugeben, welche gegenwärtig zwischen Berlin einerseits und Hamburg, Stettin andererseits auf der Eisenbahn sowohl, wie auf dem Wasserwege, gezahlt werden, um damit in Vergleich zu stellen die Frachtkosten, welche unter

günstigeren Verhältnissen z. B. auf dem unteren Rheinstrom die Schiffahrt sich berechnet.

Laut Auszug aus dem Eisenbahn-Gütertarif für Berlin 1892 sind die Eisenbahnfrachtsätze in Mark für die Tonne folgende:

von Berlin bzw. umgekehrt	Tarifkilometer	Stückgüter	Allgemeine Wagenladungs- güter		Specialtarife:				Ausnahmetarife:			
			A ¹	B	A ²	I.	II.	III.	Holz	Getreide, Mehl	desgl.	Dungstoffe, Kartoffeln, Rüben
nach Hamburg	278	32,6	20,6	17,9	15,1	13,7	10,9	7,3	9,5	—	12,5	6,8
i. m. 10,8 oder 4 Pf. f. d. tkm												
i. m. 12,7 oder 4,5 Pf. f. d. tkm												
nach Stettin . .	136	17,0	11,1	9,4	8,0	7,3	6,0	4,2	5,3	6,8	—	3,7
i. m. 5,9 oder 4 Pf. f. d. tkm												
i. m. 6,9 oder 4,5 Pf. f. d. tkm												

Laut Auszug aus dem „Führer auf den deutschen Wasserstraßen“ stellen sich die gezahlten Schiffsfrachtsätze für die hauptsächlichsten Massengüter etwa wie folgt:

A. Von Hamburg nach Berlin (378 km)
(über Havelberg):

Frachtsatz für 1 t			Frachtgattung	Frachtsatz für 1 tkm		
geringster Mk.	mittlerer Mk.	höchster Mk.		geringster Pf.	mittlerer Pf.	höchster Pf.
2,0	4,4	10,0	Getreide	0,5	1,2	2,6
2,0	4,0	7,0	Kohle	0,5	1,1	1,9
2,2	4,5	8,0	Petroleum	0,6	1,2	2,1
3,5	6,3	9,0	Massengut	0,9	1,7	2,4
2,4	4,8	8,5	im Mittel	0,6	1,3	2,3

Von Berlin nach Hamburg:

2,0	3,0	4,4	Getreide, Mehl	0,5	0,8	1,2
2,4	3,5	6,0	Kaufmannsgüter	0,6	0,9	1,6
3,5	6,3	9,0	Massengut	0,9	1,7	2,4
2,6	4,3	6,5	im Mittel	0,7	1,1	1,7

B. Von Stettin nach Berlin (192 km)
(über Hohensaathen):

Frachtsatz für 1 t			Frachtgattung	Frachtsatz für 1 tkm		
geringster Mk.	mittlerer Mk.	höchster Mk.		geringster Pf.	mittlerer Pf.	höchster Pf.
1,7	2,0	2,7	Holz	0,9	1,0	1,4
2,1	—	3,4	Steine	1,1	—	1,8
2,2	2,8	3,4	Roheisen	1,1	1,5	1,8
2,2	—	2,7	Engl. Kohle	1,1	—	1,4
2,5	2,7	3,2	Gaskohle	1,3	1,4	1,6
2,6	—	3,2	Schlemmkreide	1,4	—	1,7
3,0	—	4,0	Getreide	1,6	—	2,1
2,3	2,5	3,2	im Mittel	1,2	1,3	1,7

Von Berlin nach Stettin:

1,4	2,0	3,0	Massengut	0,7	1,0	1,6
-----	-----	-----	-----------	-----	-----	-----

Dagegen auf dem untern Rheinstrom

Ruhrort-Rotterdam (214 km):

1,20	1,67	2,50	Kohle	0,6	0,8	1,2
------	------	------	-------	-----	-----	-----

Rotterdam-Ruhrort:

1,70	2,50	3,80	Getreide	0,8	1,2	1,8
1,45	2,08	3,15	im Mittel	0,9	1,0	1,5

Auf einer Großschiffahrtsstraße Berlin-Stettin von 170 km Länge, wie sie demnächst vorgeschlagen und erläutert werden soll, mit einem geregelten Dampftrieb und Schiffen von 500 bis 1000 t Tragfähigkeit dürfte die durchschnittliche kilometrische Fracht sich nicht viel höher stellen, als die geringste, auf vorstehend aufgeführten Wasserstraßen gezahlte, also auf $\frac{0,6 + 0,7 + 1,2 + 0,7 + 0,9}{5} = 0,8$ Pf. und zuzüglich einer etwaigen

Kanalgebühr von 0,2 Pf. auf höchstens 1 Pf. für das Tonnen-Kilometer. Die Wasserfracht Berlin-Stettin bzw. umgekehrt würde sich danach auf durchschnittlich 1,70 Mark für die Tonne berechnen.

Wenn man annehmen darf, daß sich im allgemeinen nach Eröffnung des Nord-Ostsee-Kanals die überseeischen Frachtsätze für die Häfen Hamburg und Stettin ziemlich gleich stellen werden, so würde sich die mittlere Fracht von Berlin zum Meere, sei es

nach Hamburg, sei es nach Stettin hin bezw. umgekehrt, auf den einzelnen Verkehrswegen wie folgt ergeben:

a) Mittelst Eisenbahn:

	Für die Tonne in Mark:
Von Berlin nach Hamburg	10,80 bezw. (12,70)
Von Berlin nach Stettin	5,90 bezw. (6,90)

b) Auf dem Wasserwege:

Von Berlin nach Hamburg	5,00
Von Berlin nach Stettin über den jetzigen Finow-Kanal.	2,40
Von Berlin nach Stettin auf einer neuen Groß- schiffahrtsstrasse (einschließlich Kanal- gebühr) voraussichtlich nur . . .	1,70

Hiernach dürfte es zweifellos sein, daß einerseits ein großer Theil der Frachten, welche jetzt mittelst der Eisenbahn bezw. zu Wasser über Hamburg gehen, mit Vortheil die neue Großschiffahrtsstrasse Berlin-Stettin benutzen würde, daß andererseits ein Theil des jetzigen Eisenbahnverkehrs zwischen Berlin und Stettin der neuen Wasserstrasse zufallen würde und daß endlich infolge der absoluten Ermäßigung der jetzigen Transportpreise sich ein ganz neuer Verkehr allmählich auf dieser neuen Strasse entwickeln wird.

Die obige Schätzung eines zu erwartenden Güterverkehrs von jährlich 2,5 Millionen Tonnen dürfte darnach nicht zu hoch gegriffen sein, und sogar eine Steigerung desselben auf 3 Millionen Tonnen mit dem weiteren Wachsthum der Stadt Berlin in nicht zu ferner Zeit zu erwarten sein.

Der Gedanke eines Berliner Seekanals in seiner wirtschaftlichen Berechtigung und technischen Ausführbarkeit.

Unter den Vorschlägen für eine Verbesserung der Wasserverbindungen Berlins mit dem Meere steht obenan der Plan einer für die große Seeschiffahrt geeigneten Kanalverbindung Berlins. Dieser Plan ist zum ersten Male von Dr. Strousberg in seiner Schrift „Berlin, ein Stapelplatz des Welthandels durch den Nord-Ostsee-Kanal“ im Jahre 1878 öffentlich angeregt worden. Dr. Strousberg bezweckte mit seinem Plane nicht allein einen Stichkanal nach Berlin, um der Reichshauptstadt die Vortheile eines großen

Seehafenplatzes zu verschaffen, Berlin sollte sozusagen gleichzeitig an beiden Meeren, der Nord- und Ostsee, liegen, und der von hier durch das Binnenland hindurch geplante Kanal in der Richtung Hamburg-Berlin-Stettin sollte gleichzeitig der durchgehenden Seeschifffahrt zwischen Nord- und Ostsee einen willkommenen neuen Weg eröffnen. Nun ist durch den Bau des Nord-Ostsee-Kanals Brunsbüttel-Kiel für alle Zeiten dieser großartige Strousbergsche Gedanke gegenstandslos geworden und es kann sich nunmehr nur noch um einen Stich- oder Sackkanal nach Berlin hin handeln, wobei es zweifelhaft ist, welcher Zweig des Strousbergschen Planes, der Seekanal Berlin-Hamburg oder derjenige Berlin-Stettin in wirthschaftlicher und technischer Beziehung bauwürdiger erscheint. Für diese beiden Linien hat Dr. Strousberg die Richtung im allgemeinen zutreffend vorgezeichnet, indem er schreibt: „Der Kanal, wie ich ihn herzustellen wünsche, soll sich im allgemeinen in der merkwürdigen Bodensenke, die zwischen Elbe und Oder durch die letzten Ausläufer des uralisch-karpathischen und uralisch-baltischen Landrückens gebildet wird, bewegen. Diese Bodensenke, in der sich gegenwärtig schon der Finow- und Ruppiner Kanal, der havelländische Hauptkanal, Horstgraben, Bärengaben usw. bewegen, erstreckt sich vom Oderbruch, dem Liepe-Oderberger See nach Westen über Liebenwalde, Oranienburg, Cremmen, durch das Rhinluch, havelländische Luch, über die sogenannten Colonien und den todten Busch bis zur Elbe. Der Hafen bei Berlin wird in der Nähe des Havel- und Tegeler Sees zwischen Hakenfelde und Saatwinkel zweckmäfsig zu erbauen sein.“

Die Strousbergsche Schrift erregte zwar zuerst großes Aufsehen, hatte indessen keine praktische Folge und mit dem bald darauf eintretenden Tode des Verfassers schien auch der „Berliner Seekanal“ begraben zu sein. Im Jahre 1889 jedoch nahm der Vice-Admiral Batsch in einem Aufsatz in der „Deutschen Revue“, betitelt „Das erste Seeschiff in Berlin“, den Seekanalgedanken wieder auf und empfahl einen derartigen Kanal in der Richtung von Berlin, das Pankethal hinauf, über den Höhenrücken zwischen Berlin und Eberswalde hinweg nach Schwedt und Stettin.

Auf seine etwas oberflächlichen und technisch nicht ganz einwandfreien Ausführungen, welche allerdings bezüglich der Wahl von Stettin als Vorhafen Berlins zutreffend sind, würde an dieser Stelle nicht weiter einzugehen sein, wenn sich nicht der jetzige Regierungsbaurath Germelmann seiner Zeit veranlaßt gefühlt hätte,

im „Centralblatt der Bauverwaltung“ Jahrg. 1891 unter dem Titel: „Ein Seekanal nach Berlin“ den Aufsatz des Herrn Batsch einer Kritik zu unterwerfen und dabei zum ersten Male vom technischen Standpunkt aus die Frage eines „Berliner Seekanals“ nach verschiedenen Richtungen hin zu beleuchten. Herr Germelmann, dessen Arbeit ungemein werthvolle Anhalte zur Beurtheilung der Pläne eines Berliner Seekanals enthält, kommt nach einer überschläglichen technischen Bearbeitung und Veranschlagung des Batschschen Planes der Linie Berlin-Stettin zu dem Ergebniss, das ein Seekanal in dieser Linienführung technisch sehr wohl ausführbar sei, das aber zur Zeit ein Seekanal nach Berlin überhaupt keine wirthschaftliche Berechtigung habe und wenn dieser Fall jemals eintreten sollte, das dann der Ausgangspunkt des Seekanals nicht in der von Herrn Batsch vorgeschlagenen Richtung zur Ostsee, sondern auf dem unmittelbaren Wege zur Nordsee mit dem Vorhafen Hamburg zu suchen sei. Herr Germelmann schließt seinen Aufsatz mit den Worten: „Soll Berlin Seestadt werden, so ist ein Seekanal in dieser Richtung jedenfalls natürlicher und nicht theurer, als eine über die Wasserscheide zweier großen Stromgebiete nach der Ostsee gezwängte Wasserstraße. Der Handel ist viel zu praktisch und materiell, um solche gezwungenen Verhältnisse zu dulden. Für ihn bleibt immer die Losung: „Der kürzeste Weg zum Meere der beste.“ Für den überseeischen Verkehr ist aber das Meer die Nordsee.“

Wenn man auch Herrn Germelmans technischer Kritik des Batschschen Gedankens in jeder Beziehung beipflichten kann, auch zugeben muß, das in der Gegenwart das Bedürfniss für einen „Seekanal“ nicht vorhanden ist, so muß sich Verfasser doch gegen die Schlufsbehauptung erklären, das ein Berliner Seekanal nur in der Richtung nach Hamburg hin zu empfehlen sei, und es dürfte diese Behauptung durch den Verlauf der nachfolgenden Erörterungen ihre Widerlegung erfahren.

Wenn man von den großen Seekanälen absieht, welche, wie der Suez-Kanal, Kanal von Corinth, Nord-Ostsee-Kanal, nur der Abkürzung durchgehender See-Schiffahrt dienen, so sind es hauptsächlich folgende beiden ausgeführten Seekanäle, welche zu einem Vergleich mit einem für Berlin geplanten Seekanal herangezogen werden können:

- a) Der Seekanal nach Amsterdam.
- b) Der Seekanal nach Manchester.

Diese Seekanäle sind von vornherein so groß angelegt worden, daß sie die Einfahrt der allergrößten Kauffahrteischiffe gestatten. Die neue Seeschleuse bei Ymuiden im Amsterdamer Seekanal erhält sogar 225 m Kammerlänge, 25 m Weite und 9,50 m Drempeltiefe, ist also bei gleicher Weite und Tiefe um die Hälfte länger als die Holtener Schleuse des Nord-Ostsee-Kanals. Der Seekanal selbst hat bei 25 m Sohlenbreite etwa 8,50 m Fahrtiefe.

Der Manchester Seekanal hat bei 57 km Länge mittels vier Schleusen ein Gesamtgefälle von rd. 17 m zu überwinden. Es sind zwei Schleusenkammern verschiedener Größe nebeneinander angeordnet worden und zwar von 183,0 mal 19,85 m bzw. 106,0 mal 13,75 m bei einer Drempeltiefe von 8,54 m. Der Kanal selbst besitzt 7,98 m Fahrtiefe und 36,6 m Sohlenbreite, sodaß sich überall zwei allergrößte Seeschiffe begegnen können. Die Ausführung dieses Seekanals hat mit außerordentlichen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, und die Baukosten haben sich fast auf das Doppelte des ursprünglichen Voranschlags, nämlich auf nahezu 300 Millionen Mark, belaufen. Man erhofft, daß dem Kanal jährlich 3 Millionen Tonnen Güter zufallen werden, welche die ungeheure Kanalabgabe von 5 Mark tragen können, wonach abzüglich der jährlichen Unterhaltungsausgaben etwa 12 Millionen Mark für die 4 v. H. Verzinsung des Baukapitals übrig bleiben würden.

Mit derartigen Seekanälen kann indessen ein Berliner Seekanal weder in den Kosten noch in der Ertragsfähigkeit verglichen werden.

Nach den für den gewöhnlichen Handelsverkehr in Betracht kommenden Gesichtspunkten und auf Grund der Batschschen Linienführung hat Herr Germelmann im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1890 seinen Seekanal Berlin-Stettin etwa wie folgt gestaltet:

Der Kanal soll mit einer zwischen dem Tegelersee- und dem Spreewasserstand gemittelten Spiegellage von $\pm 30,70$ N.N. beginnen und in einer einzigen Haltung bis zum Hochufer des Oderthales nördlich von Eberswalde geführt werden, woselbst der Abstieg mittels sechs Kammerschleusen zu 5 m Gefälle gedacht ist. Die Frage der Anlage von Schiffshebewerken oder großen Schleusen von etwa 11 m Gefälle, wie sie Eiffel für den Panama-Kanal vorgeschlagen hat, wird offen gelassen. Dagegen weist Herr Germelmann nach, daß die Wasserspeisung des Seekanals keinerlei Schwierigkeiten bereite, indem die Wassermenge der Havel und Spree zusammen genommen, auch bei niedrigstem Stande, noch etwa 20 cbm

sekundlich betrage. Die Schleusenfüllung wird zu 8000 cbm berechnet und ein Jahresverkehr von 4 Millionen Tonnen angenommen. Die durchschnittliche Ladung zu 500 t bemessen, giebt einen Schiffsverkehr von 8000 Schiffen in einem Zeitraum von 250 Tagen, mithin täglich im Durchschnitt 32 Schiffsschleusungen. Zuzüglich der sonstigen Wasserverluste würde der Kanal täglich 300 000 cbm oder sekundlich 3,5 cbm beanspruchen, welche Entnahme wohl zulässig erscheine, ohne gröfsere wirthschaftliche Nachtheile im Gefolge zu haben. Der Bestand der Spandauer Mühlenwerke könne hierbei nicht ausschlaggebend sein und die Elbe- bzw. Havel-schiffahrt würde durch die Wasserentziehung eine nennenswerthe Einbuse nicht erfahren. Der Vorzug des Tegeler Sees als Ausgangspunkt des Seekanals wird hervorgehoben und die Durchführung der Scheitelhaltung von $+ 30,70$ N.N. bis zum Finow-Kanal damit begründet,* dafs höher gelegene Haltungen nicht mehr auf natürlichem Wege ausreichend gespeist werden könnten. Der Finow-Kanal soll bei Grafenbrück unter Abänderung der bisherigen Wasserstände seiner Haltungen im Wasserspiegel geschnitten werden, sodafs ohne Weiteres eine Verbindung beider Wasserstrassen sich bildet. Eine Verfolgung und Umänderung des Finow-Kanals wird als unzweckmäfsig bezeichnet. Dann erörtert Herr Germelmann die Unmöglichkeit, den Seekanal schon bei Oderberg in den Oderstrom einmünden zu lassen. Es müsse daher ein Seitenkanal mit hochwasserfreien Deichen hergestellt werden, welcher am besten erst unterhalb Schwedt in die Oder einmündet, woselbst das Stromgefälle von Garz abwärts nur 1 : 103 000 beträgt und Wassertiefen von 3,5 bis 4 m, auf lange Strecken sogar über 5 m, vorhanden seien.

Der so besprochene Seekanal biete demnach bei dem Stande der heutigen Technik übergrofsere Ausführungsschwierigkeiten nicht. Wie es allerdings möglich sein soll, die drei Eisenbahnen, welche der Kanal schneidet, mittels Hochbrücken in 33 m Höhe über Wasserspiegel zu überführen, ist nach Lage der örtlichen Verhältnisse nicht verständlich. Vielmehr werden die vorhandenen vier Eisenbahnen — Berlin-Cremmen ist inzwischen noch hinzugetreten — mittels Drehbrücken gekreuzt werden müssen. Die Spiegelkreuzung des bestehenden Finow-Kanals dürfte übrigens ohne Einlage einer neuen Schleuse in demselben unterhalb der Kreuzungsstelle schwer zu ermöglichen sein.

Indem Herr Germelmann zum Schlusse die Nützlichkeitsfrage eines Seekanals überhaupt verneint und die Ausführung desselben

lediglich als eine Geldfrage ansieht, giebt er folgende überschlägliche Kostenzusammenstellung:

	Mill. Mark
I. Grunderwerb einschliesslich Kanalerweiterung, Ausweichen, Rampen usw., zur Ablagerung des Bodens 2200 Hektar zu 4000 Mark . . .	8,80
II. Erd-, Bagger- und Böschungsarbeiten, 130 Millionen cbm zu 1 Mark	130,00
III. Uferbefestigung für 1 m 150 Mark	17,00
IV. Brücken, Fähren und sonstige Bauwerke . . .	16,25
V. 6 Schleusen zu 3,5 Millionen Mark	21,00
VI. Hafenanlage Berlin, welche am besten hier aufser Ansatz bleibt	50,00
VII. Insgemein 10 v. H. des Anschlages	21,95
zusammen	<u>265,00</u>

oder ohne die Hafenanlage Berlin 215 Millionen Mark.

Bei Annahme der etwas längeren Strousbergischen Linienführung mit geringeren Erdarbeiten würden sich nach Herrn Germelmann die Kosten um über 50 Millionen Mark verringern, also auf 200 Millionen Mark ermässigen lassen, d. h. ohne die Berliner Hafenanlage auf 150 Millionen Mark.

Der Seekanal von Berlin nach Hamburg dagegen, welcher auf den ersten Blick sehr viel Bestechendes hat, indem er Berlin dem bisher in Hamburg endigenden überseeischen Weltverkehr unmittelbar zugänglich machen würde, ist leider von Herrn Germelmann einer näheren Untersuchung und Veranschlagung nicht unterzogen worden, sonst wäre er vor den fast unüberwindlichen Schwierigkeiten seiner Ausführung zurückgeschreckt und hätte dem deutschen Handel, abgesehen von allen sonstigen Erwägungen, eine solche Seeschiffahrtsstrafse nicht empfohlen. Es erscheint dem Verfasser für eine vollständige Beurtheilung der Berliner Seekanalfrage nothwendig, an dieser Stelle die Strousbergische Seekanallinie Berlin-Hamburg einer ähnlichen technischen Erläuterung und Prüfung zu unterwerfen, wie das Herr Germelmann mit der Batschischen Seekanallinie Berlin-Stettin in dem mehrfach angeführten Aufsatz im Centralblatt der Bauverwaltung gethan hat.

Die Entscheidung, ob, wenn überhaupt ein Berliner Seekanal in Frage kommen sollte, ein solcher zweckmässig nach Stettin oder

nach Hamburg geführt werde, ist auch für die Wahl einer verbesserten Binnenschiffahrtsstrafse zwischen Berlin und dem Meere von wesentlicher Bedeutung.

Denn einerseits sind die wirthschaftlichen Gesichtspunkte für einen Seekanal, wie für einen großen Binnenkanal zum Meere nahezu dieselben, andererseits wird bei Ausführung des letzteren, falls man sich nicht dem Vorwurf großer Kurzsichtigkeit aussetzen will, darauf Werth gelegt werden müssen, daß der spätere Ausbau zu einem Seeschiffahrtskanal ohne unverhältnißmäßigen Kostenaufwand ermöglicht wird.

Aus diesen technischen Rücksichten, sowie aus wirthschaftlichen Gesichtspunkten wird daher die Richtung der jetzt schon erforderlichen leistungsfähigen Binnenschiffahrtsstrafse von Berlin zum Meere zweckmäßig mit derjenigen einer dereinst nothwendig werdenden Seeschiffahrtsstrafse zusammen fallen.

Wir geben nun im Folgenden zunächst eine kurze Beschreibung und technische Erörterung der Linienführung eines Seekanals Berlin-Hamburg.

Der Ausgangspunkt für eine solche Seeschiffahrtsstrafse nach Hamburg hin, wie er auf der Uebersichtskarte angedeutet ist, wird ebenso, wie für die Richtung nach Stettin, in den Havelseen oberhalb Spandau gegeben sein. Alsdann würde die Linie im allgemeinen nach den Strousbergschen Vorschlägen mittelst eines kurzen Durchstiches den Niederneuendorfer Kanal (genannt der Große Graben) erreichen und diesem folgen, um vor Friesack die Paulinenaue-Neuruppiner Nebenbahn und sodann die Berlin-Hamburger Bahn zu kreuzen und in das havelländische Luch einzutreten. Vor der Bahnkreuzung wird die erste Schleuse zu liegen kommen, mit welcher die Drehbrücken für die Gleise der Hamburger Bahn verbunden werden können.

Wenn auch die Spiegellage der obersten Haltung von etwa + 31,00 N.N. und das Gesamtgefälle für die beiden Kanallinien gleich sein wird, so erfordert doch der allmähliche Abfall des Geländes zur Elbe hin die Anordnung einer größeren Anzahl von Schleusen mit geringerem Gefälle, gegenüber der Oderlinie, auf welcher das Gesamtgefälle von etwa 30 m am Hochufer des Oderthales auf einem Punkt sich vereinigt, sodafs daher im wesentlichen zwei große Haupthaltungen entstehen. Die erste Haltung der Linie Berlin-Hamburg mit etwa 53 km Länge erreicht zweckmäßig, wie bereits oben erörtert, vor der Kreuzung mit der Eisenbahn bei Friesack ihr Ende.

Das havelländische Luch hat daselbst eine mittlere Höhenlage von $+ 28,00$ N.N. und der Wasserspiegel der zweiten Haltung wird auf $+ 26,00$ N.N. anzuordnen sein, sodafs die Friesacker Schleuse ein Gefälle von 5 m erhält.

Von Friesack ab verfolgt die Kanallinie den Rhin und Rhin-kanal und die Neue Dosse, um dann in die Havelniederung einzutreten. Oberhalb der Stadt Havelberg schließt die zweite Haltung mit einer Schleuse von 4 m Gefälle ab, und die dritte Haltung mit einer Spiegellage von etwa $+ 22,00$ vereinigt sich mit der Havel selbst auf einer Strecke von etwa 11 Kilometer. Kurz vor der Einmündung in die Elbe verläßt der Seekanal alsdann unter Einschaltung eines Entlastungs- und Regulirungswehres zur Abführung des Havelhochwassers wieder den Havellauf, um als rechtsufriger Seitenkanal fortan dem Elbethal zu folgen. Zunächst wird der Lauf des Karthauflusses bis Wittenberge verfolgt.

Die Durchführung des Seekanals zwischen der Stadt Wittenberge und dem Elbstrom und durch den Eisenbahndamm daselbst ist mit erheblichen Schwierigkeiten und Kosten verknüpft, eine Einführung desselben in die Elbe schon bei Wittenberge ist indessen unthunlich, da es unmöglich sein dürfte, den Elbstromschlauch von Wittenberge ab auf $6,50$ m Wassertiefe zu bringen und diese zu erhalten. Es wird deshalb der Seekanal erst sehr viel weiter unterhalb, etwa bei Lauenburg, in die Elbe einmünden können. Dr. Strousberg hatte sogar die Führung des Seitenkanals bis Glückstadt weit unterhalb Hamburg in Aussicht genommen. Nicht weit unterhalb Wittenberge muß übrigens die dritte Schleuse angelegt werden, da dort das Gelände bereits auf etwa $+ 18,00$ N.N. liegt und durch eine zu hohe Lage des Kanalwasserspiegels eine große Behinderung der Vorfluth eintreten würde. Diese Schleuse erhält zweckmäßig $4,5$ m Gefälle, sodafs der Spiegel der vierten Haltung $+ 17,5$ N.N. zu liegen kommt. Der Kanal selbst folgt dann der Löcknitz, es muß aber schon oberhalb Lenzen eine vierte Schleuse mit etwa 4 m Gefälle eingelegt werden, sodafs die fünfte Haltung $= 13,5$ N.N. Spiegellage erhält. Bei Dömitz häufen sich wieder die technischen Schwierigkeiten in hohem Maße. Der Kanal muß durch die Wittenberge-Lüneburger Eisenbahn unter Einschaltung von Drehbrücken hindurchgeführt werden, außerdem die schiffbare Elde aufnehmen, wobei ein Hochwasserentlastungswehr nebst Kammerschleuse zur Verbindung der Elde mit der Elbe für die Kleinschiffahrt nothwendig wird. Der Seekanal durch-

schneidet nun in sehr störender Weise die mit sehr verwickelten Entwässerungsverhältnissen versehene, reich angebaute Elbniederung mit einer Höhenlage von $+ 10,00$ N.N., sodafs die abermalige Senkung des Kanalspiegels auf $+ 9,00$ N.N. durch Einlage einer fünften Schleuse mit $4,50$ m Gefälle nothwendig wird. Weiterhin folgt die Kanallinie etwa der Richtung des Krainkeflusses, denselben begradigend und völlig aufnehmend, überschreitet die Sude und gelangt nach Boizenburg. Hier tritt das Hochgelände des rechten Elbufers so hart an den Strom heran, dafs die Durchführung eines getrennten Seekanals nur unter Abdämmung des rechten Elbarmes und Verschiebung des ganzen Elbstromlaufs und der rechtsseitigen Deiche auf eine Länge von mehreren Kilometern möglich wird. Bald darauf, bei Lauenburg, erreicht aber ein rechtsufriger Seitenkanal aus örtlichen Gründen überhaupt sein Ende. Es bleibt hier nichts übrig, als oberhalb der Eisenbahn Büchen-Lüneburg eine sechste Schleuse anzulegen, und den Wasserspiegel der sich daran anschließenden siebenten Haltung vollständig in den Elbespiegel zu legen, welcher daselbst bei niedrigem Stande auf $+ 5,0$ N.N. liegen dürfte, sodafs die Schleuse ein Gefälle von 4 m erhält. Die Einführung der Stecknitz bezw. des Elbe-Trave-Kanals unterliegt dann keinen Schwierigkeiten. Wohl aber tritt jetzt, da es unmöglich ist, den Seekanal am rechten Ufer weiter zu führen, die allerschwierigste Frage auf: Soll und kann der Elbstrom selbst von Lauenburg ab durch Ausbaggerung für die Seeschifffahrt genügend vertieft werden, oder empfiehlt es sich, den Strom lediglich im Spiegel zu kreuzen — unter beiderseitigen Hochwasserabschlüssen und mit dauernden Baggararbeiten in der Stromvertiefung — und den Seekanal auf dem linken Ufer selbständig aufser Deichs weiter zu führen. Ersteres erscheint unausführbar. Im letzteren Falle wäre es nothwendig, noch eine siebente Schleuse von 4 m Gefälle einzulegen und mit einem Kanalspiegel von $+ 1,0$ N.N. unter den schwierigsten Verhältnissen die Niederungen der Vierlande zu durchschneiden, um schliesslich bei der Gabelung der Elbe die Norder-Elbe zu gewinnen, welche sich bis unterhalb Hamburg durch entsprechende Kosten vielleicht auf eine Wassertiefe von $6,50$ m würde bringen lassen. Als letztes Hindernifs tritt dann noch der Einbau von grossen Drehbrückenöffnungen in die festen Elbbrücken Hamburgs hinzu.

Die gesammte Länge der so beschriebenen Seekanallinie beträgt rd. 270 km und macht nach dem Vorstehenden die Anlage von

sieben Schleusen, sowie den Einbau von sechs Drehbrücken in vorhandenen Eisenbahnstrecken erforderlich. Diese Schwierigkeiten und kostspieligen Anlagen allein sind es noch nicht, welche die Ausführbarkeit und die Bauwürdigkeit in Frage stellen, es treten noch hinzu die Schwierigkeiten, welche daraus erwachsen, daß nicht ausschließlich preussisches Staatsgebiet berührt wird, sondern daß Theile von Mecklenburg und Hamburg recht empfindlich durchschnitten werden, ohne daß diesen Staaten aus der Seekanalanlage der geringste Vortheil erwachsen kann.

Die voraussichtlichen Kosten einer derartigen Seeschiffahrtsstrasse zwischen Berlin und Hamburg lassen sich in ähnlicher Weise, wie für den Berlin-Stettiner Seekanal etwa schätzen, wie folgt:

	Mill. Mark
I. Grunderwerb und Nutzungsentschädigungen für den Kanal mit Nebenanlagen einschliesslich Bodenablagerung auf etwa 250 km Kanaldurchstichlänge, im ganzen von 4000 Hektar grösstentheils werthvollen Boden zum Preise von 6000 Mark	24,00
II. Erd- und Böschungsarbeiten (bei 500 qm mittlerer Einschnittprofilgrösse) 125 Millionen cbm Bodenaushub zu 1 Mark	125,00
III. 270 km Uferbefestigung auf das Meter 150 Mark	40,5
IV. Brücken, Fähren und sonstige Bauwerke, Entlastungswehre	40,00
V. 7 Schleusenanlagen zu 3,5 Millionen Mark .	24,5
VI. Hafenanlage Berlin (bleibt aufser Vergleich) .	—
VII. Insgemein für Verwaltung, Fluszbaggerungen und unvorherzusehende Mehrarbeiten etwa 10 v. H.	26,00
	zusammen 300,00

Es war unerläßlich, hier den Gedanken eines Berliner Seekanals nach allen Richtungen hin ausführlicher zu erörtern, um ein Urtheil über seine technische Ausführbarkeit und wirtschaftliche Berechtigung zu gewinnen, ehe andere Vorschläge für eine Verbesserung der Wasserverbindungen Berlins mit dem Meere in Betracht gezogen werden.

Zur Zeit kann überhaupt ein eigentlicher Seekanal, wie ihn sich Dr. Strousberg und Viceadmiral Batsch vorstellten und wie ihn

die Städte Amsterdam und Manchester ausgeführt haben, für Berlin ernstlich nicht in Frage kommen, denn der weiter oben auf etwa 2,5 Millionen Tonnen geschätzte Verkehr Berlins ist dafür noch nicht groß und bedeutend genug und müßte sich wenigstens verdoppeln, wenn die Anlage eines Seekanals eine wirtschaftliche Berechtigung gewinnen soll. Berlin liegt gegenüber den Städten Amsterdam und Manchester viel zu sehr landeinwärts, um mittelst eines kostspieligen, ohne empfindliche Kanalgebühren, nicht denkbaren Seekanals den großen Seeverkehr künstlich an sich zu ziehen. Vor allem fehlt, wie aus der Statistik ersichtlich, dem Berliner Seeverkehr die genügende Rückfracht an Massengut und somit die Vorbedingung für die Entwicklung zu einem Hauptstapelplatz des Welthandels, dessen Beherrschung die deutschen Seehafenstädte Hamburg und Stettin sich übrigens nicht so leicht werden entwinden lassen.

Es wäre indessen verfehlt, daraus schließeln zu wollen, daß Berlin nun grundsätzlich für alle Zeit auf die Ermöglichung eines directen Verkehrs mit der See verzichten sollte, welcher ihm — daran ist gar kein Zweifel — ganz unberechenbare Vortheile gewähren würde.

Berlin muß im Gegentheil Werth darauf legen, daß, wenn staatsseitig eine Verbesserung seiner jetzigen Verbindung mit dem Meere, wie sie nachstehend vorgeschlagen wird, in Angriff genommen werden sollte, die neue Wasserstraße im Grunderwerb, in ihrer Linienführung, in ihrer Querschnittgebung und in den baulichen Anlagen von vornherein mit Rücksicht auf einen späteren erleichterten Ausbau zum Seeschiffahrts-Kanal angelegt werde.

Da nun nach den bisherigen Ausführungen ein Seekanal in der Richtung auf Hamburg 100 km länger wird, als ein solcher nach Stettin, seine Herstellungskosten von 300 Millionen Mark ohne Berliner Hafen sich auf das Doppelte stellen wie diejenigen für den Seekanal nach Stettin, daneben noch mit einer Vertiefung des Elbstromes gerechnet werden muß, deren Möglichkeit überhaupt angezweifelt wird, da schließlich die Ausführung durch die widerstreitenden Interessen der berührten außerpreussischen Gebiete erschwert werden wird, so sollte man den Strousbergschen Gedanken eines Seekanals Berlin-Hamburg endgültig fallen lassen. Dieses um so mehr, als der Preussische Staat sowohl wie die Stadt Stettin sich anschickt — unter großen Opfern — die Vortheile des Nord-Ostsee-Durchstiches, durch welchen der überseeische Weltverkehr dem Osten

der Monarchie so viel näher gerückt wird, gegenüber den westlichen Häfen für sich voll in Anspruch zu nehmen.

Berlin nimmt in einem Jahrzehnt etwa eine halbe Million an Bevölkerung zu und wenn es seine beherrschende Stellung als Hauptstadt des Deutschen Reiches bei dessen Fortentwicklung und Emporblühen behält, so liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß es nicht binnen eines halben Jahrhunderts seine jetzige Einwohnerzahl verdoppelt und damit seine Einfuhr und Ausfuhr vervielfacht. Dann erst wird vielleicht der Zeitpunkt gekommen sein, der Frage eines Seekanals praktisch näher zu treten. Wenn man aber in heutiger Zeit neue Kanalunternehmungen plant, so darf man sich nicht allein von kleinlichen Gesichtspunkten der Gegenwart bestimmen lassen, sondern man muß mit weitschauendem Blick die Bedürfnisse eines Jahrhunderts fortschreitender Kulturentwicklung in Rechnung ziehen.

Damit glauben wir indessen die allgemeinen Betrachtungen eines Berliner Seekanals für den Zweck der vorliegenden Arbeit abschließen zu dürfen.

Der Plan einer Großschiffahrtsstraße von Berlin nach dem Meere mittelst des Ausbaues eines neuen Oder-Havel-Kanals.

Dem Gedanken, einen Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin dadurch herzustellen, daß die Oder bis Fürstenberg aufwärts für die Großschiffahrt gangbar gemacht werde, muß, abgesehen von dem ungeheuren Umwege, schon mit Rücksicht auf eine dann sicher eintretende Ueberlastung des Oder-Spree-Kanals, dessen Vergrößerung jetzt schon nothwendig geworden ist, entgegen getreten werden. Die Verbesserung der Oder zwischen Schwedt und Fürstenberg mittelst eines Seitenkanals Schwedt-Cüstrin und der Kanalisierung der mittleren Oder liegt zweifellos im Interesse Schlesiens, zumal sich dann die weitere Kanalisierung der Oder als nothwendige Folge ergeben würde, kann aber für den Verkehr Berlins mit dem Meere nicht in Frage kommen. Auch die Wiederaufnahme des alten Planes eines Berlin-Rostocker Schiffahrtskanals, wenn auch in größeren Abmessungen, liegt nicht in dem Interesse des heutigen Verkehrs und Handels. Es kann sich bei dem Plan einer Großschiffahrtsstraße zwischen Berlin und dem Meere lediglich nur um die unmittelbare Richtung Berlin-Hamburg oder Berlin-Stettin handeln.

Die Entscheidung in dieser Frage wird wesentlich erleichtert durch die bisherigen, den Seekanal betreffenden Ausführungen. Denn im Allgemeinen werden die nämlichen Gesichtspunkte maßgebend bleiben für einen großen Binnenschiffahrtskanal, wie für den Seekanal, zumal wenn dabei die Möglichkeit eines späteren Ausbaues zum Seekanal ins Auge gefasst werden soll.

In volkswirtschaftlicher Hinsicht muß allerdings noch besonders erwogen werden, welche von den beiden in Betracht kommenden Verbindungen zum Meere, Berlin-Hamburg oder Berlin-Stettin, am meisten der Verbesserung bedürftig ist.

Wenn zur Verbesserung der Schifffahrt auf der Havel und Elbe diese Wasserstraßen nicht bloß regulirt und vertieft werden sollen, sondern wenn ein neuer Kanal von großem Querschnitt für erforderlich erachtet wird, so wird er im Allgemeinen dieselbe Linienführung und die nämliche Gefälleordnung erhalten müssen, wie der vorbeschriebene Berlin-Hamburger Seekanal, wenigstens bis Lauenburg a. d. E. Von da ab könnte vielleicht der Elbstrom selber für die Großschifffahrt benutzt werden. Allerdings ist dazu eine immerhin erhebliche Vertiefung der jetzigen Stromrinne nothwendig, die aus technischen Gründen weithin oberhalb Lauenburg wird auslaufen müssen. Eine derartige Vertiefung des ganzen Elbstromes auf 2 m bei Niedrigwasser ist im Jahre 1889 von einem Hamburger Großkaufmann, Robert M. Slomann, angeregt worden. Die Kosten dieser Vertiefung sollten durch eine Gebühr von 1 Mark für die Tonne vom Verkehr selbst getragen werden. Allein dieser Vorschlag fand in den Schifferkreisen wenig Anklang, und die technischen Gutachten erklärten eine derartige gewaltsame Vertiefung des Stromes geradezu für unausführbar.

Die Großschiffahrtsstrafe, welche der Verfasser für Berlin in Vorschlag bringt, soll nun nicht bloß 2 m Fahrtiefe erhalten, sondern muß mindestens diejenige Fahrtiefe erhalten, welche dem großen Kanal von Amsterdam zur Merwede gegeben worden ist, 3 m oder besser 3,50 m, wie weiter unten erörtert werden soll. Eine solche Vertiefung ist wegen der Geschiebeführung und des stärkeren Gefälles im Elbstrom so gut wie ausgeschlossen, sie ist es anderseits nicht in der kanalisirten Havel und nicht im unteren Oderstrom. Es würde ferner der Binnenkanal nach Hamburg hin, ebenso wie der Seekanal, bei einer Längenentwicklung von rd. 270 km 7 Schleusen erhalten müssen, und den jetzigen Vortheilen der Schifffahrt, von Rathenow abwärts den natürlichen Flußlauf unge-

hindert benutzen zu können, würden die Nachteile mehrfacher Schleusungen gegenüberstehen. Die Wegeabkürzung zwischen Berlin und Hamburg würde allerdings $378 - 270 = \text{rd. } 108 \text{ km}$, also etwa 30 v. H. betragen. Allein auf eine derartige Abkürzung von Wasserstraßen kommt es im Allgemeinen weniger an, als auf eine Vermehrung der Fahrtiefe und die dadurch erzielte grössere Leistungsfähigkeit. Nun können auf der vorhandenen Wasserstrasse Berlin-Hamburg bereits Schiffe bis 400 t Tragfähigkeit verkehren, auf der Wasserverbindung mit Stettin dagegen nur Schiffe bis 170 t Tragfähigkeit, es liegt also auf der Hand, dafs, wenn eine Wasserstrasse von Berlin zum Meere verbessert werden soll, diejenige in der Richtung nach Stettin, zumal sie auferdem als geeignetere für einen späteren Seekanal nachgewiesen wurde, zu allererst in Frage kommen wird. Diese Verbesserung erfolgt nun zweckmäfsig nicht durch blofsen Umbau des jetzigen Finow-Kanals, sondern am besten durch Anlage eines neuen, selbständigen Oder-Havel-Kanals unter Erweiterung der beiderseits anschliessenden Flufs- bzw. Stromstrecken.

Aufser den vorerwähnten Gründen tritt zu Gunsten der Richtung nach Stettin das schon oben angedeutete staatliche Interesse in den Vordergrund, welches für eine zeitgemäße Neugestaltung des bestehenden Wasserweges zwischen Berlin und Stettin vorhanden sein mufs, zumal es sich um eine Verbindung der grössten Industriestadt und der grössten Seestadt des preussischen Staates dabei handelt. Letztere Stadt (Stettin), welche mit einem Aufwand von 11 Millionen Mark ihre Hafeneinrichtungen erweitert und die Anlage eines Freihafens plant, steht der verbesserten Wasserverbindung mit Berlin überaus sympathisch gegenüber, denn in dem diesjährigen Bericht der Kaufmannschaft heifst es wörtlich: „Von nicht minderer Wichtigkeit ist jedoch die Verbesserung unserer Wasserverbindungen mit dem Inlande und vor allem derjenigen mit Berlin!“

Die Ausführung einer Grossschiffahrtsstrasse Berlin-Stettin ist bei einem in den Verhältnissen gegebenen Zusammenwirken des Staates mit den beiden interessirten Städten sehr wohl erreichbar, und wenn wirklich gewissen Kreisen der Grossschiffahrtsweg nach Hamburg, als dem jetzigen Welthandelsplatze, erstrebenswerther sein möchte, so ist die Schwierigkeit und Kostspieligkeit seiner Ausführung doch so grofs, dafs kein Praktiker ihn ernstlich empfehlen wird.

Wir schliessen diese allgemeinen Betrachtungen in der Ueber-

zeugung, nachgewiesen zu haben, dafs die Ausführung eines Seekanals nach Berlin einer späteren Zukunft zu überlassen sei und mit dem Hinweise, dafs alles Streben der betheiligten Kreise zunächst darauf zu vereinigen sein wird, einen grofsen Binnenschiffahrtskanal in der Richtung Berlin-Stettin mit einer Central-Hafenanlage in Berlin zu Stande zu bringen.

Einem solchen Streben, ob es sich auf einen Kanal zum Meere oder zur Verbindung grofser Flußgebiete bezieht, werden übrigens in allerneuster Zeit von Seiten der Landwirthschaftsvertreter, welche von einer Verbesserung der Wasserwege zum Ausland hin eine Ueberschwemmung und Schädigung des heimischen Marktes befürchten, ernstliche Schwierigkeiten bereitet. Um so mehr wird es darauf ankommen, die ungeheuren Vortheile vervollkommener Verkehrswege für das allgemeine Wohl des Volkes gegenüber der bezeichneten engherzigen und kurzsichtigen Auffassung zu betonen. Die Landwirthschaft kann durch genossenschaftliche Anlage von Getreidelagerhäusern an geeigneten Punkten einer Grofschiffahrtsstrafse in Verbindung mit einem Kleinbahnnetz ganz erhebliche Vortheile für sich erzielen, welche ihr keine Eisenbahn zu gewähren vermag. Dies trifft auch für die östlichen Küstenprovinzen in besonderem Mafse zu, sobald die dort verfrachteten Küstenfahrer direkt bis Berlin gelangen können, denn Berlin wird immer mehr der Hauptmarkt und Hauptabsatzpunkt für die landwirthschaftlichen Produkte des Ostens werden. Durch eine bessere Verbindung Berlins mit dem Meere, welche den ausgesprochenen Zweck einer Erleichterung nicht allein der Einfuhr fremder Waaren, sondern auch der Ausfuhr einheimischer Gewächse und Erzeugnisse zum Ziele hat, wird unserer Ansicht nach die Landwirthschaft nicht geschädigt werden. Trotzdem wird sie dem Plane voraussichtlich nicht wohlwollend gegenüber stehen, und wird es eines sehr einmüthigen Zusammengehens bedürfen, um der Staatsregierung die Ausführung der im allseitigen Interesse liegenden Schiffahrtsverbesserung zu ermöglichen.

Schließlich sei noch kurz desjenigen Einwandes gedacht, welchen die Kanalgegner vorzugsweise gegen den weiteren Ausbau von Kanälen erheben, nämlich der Gefahr sehr schneller Vereisung von Kanalhaltungen, wodurch dieselben für beinahe den dritten Theil des Jahres unbenutzbar würden.

Abgesehen davon, dafs man in neuerer Zeit in den Eisbrechern verschiedenster Art sehr wirksame Mittel zur Enteisung

der Wasserstraßen zur Verfügung hat, wird ein Kanal mit so lebhaftem Schiffsverkehr, wie derjenige zwischen Berlin und dem Meere, der Gefahr der Vereisung weit weniger ausgesetzt sein, weil die häufige Durchfahrt von Schiffen die Bildung einer Eiskecke erschwert. Auch hat man es in der Hand, die Schleusenwerke durch Erzeugung dauernder Wasserbewegung vor frühzeitiger Vereisung zu schützen.

Dafs andauernder starker Frost von mehr als -10°C. , sowie der Eisgang des Oderstromes, vorübergehende Unterbrechungen der Schifffahrt in jedem Jahre hervorrufen werden, liegt in der Natur der klimatischen Verhältnisse unseres Vaterlandes begründet. Selbst mit diesen unvermeidlichen Uebelständen behaftet, bietet die Wasserstraße dem Verkehr doch noch so große Vortheile, dafs selbst in den nordischen Reichen, wo die Frostwirkung eine ganz wesentlich größere ist, der Ausbau von Kanälen und Wasserstraßen aller Art neben dem Eisenbahnbau in zielbewufster Weise bewirkt wird. Der Schifffahrttreibende wird natürlich mit der Thatsache zeitweiliger Vereisung seiner Straßen rechnen, aber er wird diese Störung nicht überschätzen, und der Handelsstand wird sich mit seinen Anordnungen nach denen der Natur zu richten suchen, indem er sich mit den allernöthigsten Vorräthen beizeiten versieht. Im Nothfalle steht ihm überdies stets noch der freilich theuerere Eisenbahnweg offen.

II. Besonderer technischer Theil.

Linienführung und Längenschnitt einer neuen Großschiffahrtsstraße Berlin-Stettin.

Die in ihrem mittleren Theile (km 23—120) in den Lageplan der angehefteten Tafel eingetragene Linie verfolgt von Berlin aus nicht das Pankethal, wie es Vice-Admiral Batsch für den Seekanal Berlin-Stettin empfahl, sondern schließt sich der von Dr. Strousberg vorgeschlagenen, wenn auch etwas längeren Richtung durch das Havelthal aufwärts im wesentlichen an, weil die höchste Bodenerhebung im Zuge dieser Linie nicht über $+40,00\text{ N.N.}$ aufragt, während in der Pankethal-Linie, wie aus dem Längenschnitt, welchen Herr

Germelmann im Centralblatt der Bauverwaltung 1890 veröffentlicht, ersichtlich ist, durchweg auf etwa 35 km Länge Geländehöhen von mehr als + 40,00 bis nahezu + 70,00 zu überwinden sein würden. Die geringe Längenersparnis von etwa 10 km würde nicht die sehr erheblichen Mehrkosten des Grunderwerbes und der Erdarbeiten rechtfertigen, abgesehen von sonstigen Entschädigungen für allerlei Nachtheile aus einer so tief einschneidenden Veränderung der Grundwasserverhältnisse.

Die geplante Linie besitzt von dem Ausgangspunkt in der Nähe der Charlottenburger Stauanlage eine Längenenwicklung bis zur Eisenbahn-Oderbrücke in Stettin von rd. 170 km und zerfällt ihrem Charakter nach, abgesehen von der Berliner Hafenanlage (km 0 bis km 3) in vier besondere Abschnitte.

Der erste Abschnitt (km 3 bis km 23) besteht im wesentlichen in einer Geradelegung und Erweiterung der jetzigen Havel-schiffahrtsstrasse und endet bei Pinnow vor der Einmündung des Oranienburger Kanals.

Der zweite Abschnitt (km 23 bis km 80) umfaßt den eigentlichen neuen Durchstichkanal, welcher die Havel mit der alten Oder bei Liepe verbindet, und endigt mit einer großen Schleusen- bzw. Hebewerksanlage am linken Höhenufer der Oderniederung.

Der dritte Abschnitt (km 80 bis km 120) besteht in einer Regulirung und Vertiefung der alten Oder bzw. in einer Erweiterung bzw. Verlängerung des Aufseideichs des Oderstromes belegen Hohensaathener Entwässerungskanals und dient gleichzeitig durch Verbesserung der Vorfluth dem Meliorationsinteresse. Dieser Abschnitt endigt oberhalb Schwedt mit der Einmündung in den eigentlichen Oderstrom.

Der vierte Abschnitt endlich (km 120 bis km 170) bezieht sich auf die sachgemäße Regulirung und Ausbaggerung des Stromschlauches der unteren Oder und endigt bei Stettin, wo eine Fahrtiefe von mehr als 3,50 m auch bei niedrigsten Wasserständen von Natur vorhanden ist.

Die Berliner Hafenanlage auf den Nonnenwiesen neben dem Charlottenburger Stauwerk bildet einen besonderen Abschnitt in unserer Behandlung, zumal die Baukosten dieses Theiles der geplanten Wasserstrassenverbesserung allein von der Stadt Berlin mit ihren Vororten werden getragen werden müssen.

Der Längenschnitt des zweiten und dritten Abschnittes ist auf der angehefteten Tafel dargestellt, und man ersieht daraus, daß es

sich im wesentlichen um zwei getrennte Haltungen handelt, welche bei km 80 durch eine Schiffshebewerks- bzw. Schleusenanlage verbunden werden sollen. — Die sich oberhalb und unterhalb an diese Haltungen anschließenden freien Flusstrecken der Havel und Oder sind nicht mit zur Darstellung gelangt, weil zuverlässige Peilungen aus neuerer Zeit dem Verfasser nicht zur Verfügung standen.

Der normale Wasserspiegel der oberen Haltung, welche in gewissem Sinne Scheitelhaltung ist, liegt auf der mittleren Höhe des Wasserstandes der Havelseen oberhalb Spandau, welche einerseits durch die Spandauer Stauwerke gespannt sind, andererseits gegen die etwas höher liegenden Berliner Kanäle durch die Plätzenseeschleusen des Spandauer Schiffahrtskanals abgeschlossen werden. Als niedrigste Spiegellage empfahl Herr Germelmann für den Batschchen Seekanal eine solche von $+ 30,70$ über N.N. Dieser Lage entspräche eine Senkung des mittleren Havelseenspiegels von $+ 31,00$ um $0,30$ m und eine Hebung des jetzt auf $+ 30,40$ gehaltenen niedrigsten Spreestandess oberhalb des Charlottenburger Stauwerks ebenfalls um $0,30$ m. Es erscheint jedoch richtiger, eine Normalspiegelhöhe von $+ 31,0$ N.N. dem Entwurf zu Grunde zu legen, damit der jetzt auf $+ 31,30$ festgelegte Sommerstau der Spandauer Mühlen nicht zu stark gesenkt wird. Mittels einer ohnehin wünschenswerthen Erweiterung der Spandauer Freiarchen liefse sich im Verein mit dem Charlottenburger Spreewehr ein annähernd gleichbleibender Spiegel von $+ 31,00$ N.N. erhalten, welcher sich nur dann etwas erhöhen würde, wenn beim Frühjahrshochwasser das Unterwasser bei Spandau sich höher stellen sollte. Es wird durch diese Vereinigung der Spiegellage der Unterspree und der Havelseen sowohl die bequeme Schiffahrtsverbindung mit den Berliner Wasserstraßen ohne Einschaltung einer neuen Zwischenschleuse ermöglicht, als auch zur Speisung des neuen Kanals, aufser der Havel, die Spree mit ihrem größeren Wasserzufluß ohne weiteres nutzbar gemacht, sodafs der Niedrigwasserstand der oberen Haltung der neuen Wasserstrafse in jedem Falle auf $+ 31,00$ N.N. gewährleistet ist.

Der Wasserspiegel der unteren Haltung wird, da er oberhalb Schwedt mit dem Oderstrom wenigstens bei den niedrigeren und mittleren Wasserständen in offener Verbindung stehen soll, einem steten Wechsel unterworfen sein, um so mehr als diese der Vorfluth dienende Haltung erhebliche Zuflüsse erhält und eine gewisse, wenn auch geringe Wassergeschwindigkeit sich in ihr wird entwickeln

müssen. Rechnet man für die regulirte untere Oder und den bei Schwedt einmündenden Kanal in anbetracht seines großen Querschnittes ein durchschnittliches Gefälle von 1:100 000, so würde der Spiegel am Anfang der unteren Haltung, bei 90 km Entfernung von Stettin sich auf etwa $\pm 1,00$ N.N. stellen. Das Gefälle der Schleusentreppe bezw. des Schiffshebewerkes bei Liepe würde darnach rd. 30 m betragen. Die Ueberwindung dieses erheblichen Höhenunterschiedes, welcher, wenn man nicht dem jetzigen Finow-Kanal folgen will, an der Grenze des Oderbruches so zu sagen in einem Punkt vereinigt auftritt, ist ein so wesentlicher Theil des ganzen Kanalentwurfes, daß seine Erläuterung weiter unten in einem besonderen Abschnitt erfolgt. Desgleichen soll der Ermittlung des mit Rücksicht auf die berechtigten Forderungen der Großschiffahrt und auf die demnächstige Erweiterung zum Seekanal zweckmäßigsten Querschnittes ein besonderer Abschnitt gewidmet werden.

Verfolgen wir zunächst den Verlauf der Kanallinie, wie sie auf der angehefteten Tafel mit ihrer nächsten Umgebung eingetragen ist, sowie die Bauschwierigkeiten, welche sich ihr entgegen stellen und ihren Einfluß auf die Ausgestaltung des Entwurfes geltend machen.

Abschnitt I. Die Havelstrecke.

(km 3 bis km 23.)

Vom Charlottenburger Stauwerk (km 0) bis zur Kreuzung des jetzigen Berlin-Spandauer Schiffahrtskanals (km 3) ist die Berliner Hafenanlage entwickelt, deren Beschreibung und Veranschlagung weiter unten besonders erfolgt. Zwischen km 3 und km 5 schneidet die neue Großschiffahrtsstrasse zweimal den vorhandenen, wegen der überaus scharfen Krümmung zur Mitbenutzung völlig ungeeigneten Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal. Derselbe wird am besten mit dem Durchstichaushub soweit zugeschüttet, daß er demnächst etwa bei km 3,5 aus der neuen Wasserstrasse abzweigt, um wie bisher der durchgehenden Klein-Schiffahrt zu dienen. Bei km 5,5 tritt die Linie dann in den Tegeler See und folgt den Havelseen aufwärts bis unweit Hennigsdorf km 13,5. In dieser 8 km langen Seenstrecke ist meistens eine genügende Fahrtiefe vorhanden. Dann wird der vorhandene, größtentheils schon gerade gelegte, schiffbare Havellauf aufwärts verfolgt bis zur Einmündung des Oranienburger Kanals in km 22. Dieser Kanal wird dann noch auf 1200 m bis

km 23 mitbenutzt, und endigt hier der Abschnitt I, indem fortan ein neuer selbständiger Kanal unabhängig von der jetzigen Havel-schiffahrtsstrafse hindurch gelegt werden soll. Der Havelspiegel liegt bei Pinnow bereits gegen einen Meter höher, als die festgelegte Spiegellage von $+ 31,00$ und wird daher eine durchgehende Senkung der Havel infolge der Profilerweiterung und Durchführung der neuen nahezu wagerechten Kanalsohle eintreten. Diese Senkung erstreckt sich auch in den Oranienburger Kanal hinein bis zur Pinnower Schleuse und erfordert in der freien (nicht schiffbaren) Havel unterhalb Oranienburg zur Haltung des bisherigen niedrigsten Wasserstandes ein Stauwerk. Die Pinnower Schleuse muß in ihrem Unterdrempel mitsammt dem etwa 1200 m langen Unterkanal entsprechend tiefer gelegt werden. Dazu wird erforderlich sein, daß eine vollständig neue, tiefere Kammer am jetzigen Unterhaupt angebaut wird, wobei die jetzigen Unterthore als Oberthore weiter benutzt werden können.

Es mögen an dieser Stelle noch die allgemeinen Grundsätze für die Linienführung und die Brückenbauwerke der ganzen Kanal-anlage angeführt werden. Da der spätere Ausbau der geplanten Wasserstrafse zu einem Seeschiffahrtskanal ermöglicht bezw. thunlichst erleichtert werden soll, so sind Krümmungen unter 1000 m Halbmesser überall grundsätzlich vermieden. Von den vorhandenen Brücken sollen vorläufig diejenigen thunlichst erhalten bleiben, welche mindestens 10,5 m Lichtweite und mindestens 4 m lichte Durchfahrts Höhe über dem höchsten schiffbaren Wasserstande besitzen. Wo neue Brücken erforderlich werden, sollen dieselben für Strafsen und Wege als hölzerne Portalklappbrücken von 12 m lichter Weite in der Schiffahrtsöffnung erbaut werden, wenn die Constructionsunterkante der betreffenden Brücke nicht 4 m über Wasser gelegt werden kann. Alle diese Brücken würden später bei einer Erweiterung zum Seeschiffahrtskanal durch gröfsere massive Klapp- oder Drehbrücken bezw. Fähren zu ersetzen sein.

Wo die vorhandenen festen Eisenbahnbrücken die genügende Durchfahrtsweite und Höhe für gröfste Flußfahrzeuge ohne Masten besitzen, bleiben sie zunächst unverändert, wo dagegen, wie für die Berlin-Stralsunder und für die Berlin-Stettiner Bahn eine neue Eisenbahnbrücke erforderlich wird, soll dieselbe von vornherein im Unterbau als doppelte Drehbrücke von je 15 m Oeffnungsweite ausgeführt, zunächst aber mit festem eisernen Ueberbau versehen werden, falls nicht auf die directe Durchfahrt kleinerer Küstenschiffe

nach Berlin hin von vornherein besonderer Werth gelegt werden sollte.

Nach diesen Gesichtspunkten sollen im folgenden die erforderlichen Brückenbauwerke erläutert und veranschlagt werden.

Auf dem Abschnitt I werden an Brückenbauten nothwendig:

km 3,5 bei Haselhorst eine neue hölzerne Wegebrücke unter Abbruch der vorhandenen über den Spandauer Kanal,

km 14,5 Neubau einer hölzernen Portalbrücke für die Chaussee an Stelle der jetzigen, welche zu geringe Lichtöffnung besitzt,

km 23 Umbau der jetzigen Kanalüberbrückung im Orte Pinnow.

Außerdem wird in km 14 die Eisenbahnlinie Berlin-Cremmen gekreuzt. Die vorhandene Havelbrücke, bestehend aus einer großen Oeffnung von 45 m Weite und genügender Höhe — die Schienenoberkante liegt auf $+ 36,90$ — gestattet bei ihrer tiefen Gründung ohne weiteres die erforderliche Erweiterung und Vertiefung des jetzigen Havellaufes. Die Brücke braucht also erst später für einen Seeschiffahrtsbetrieb mit einer Drehbrückenöffnung versehen zu werden.

Dem Vernehmen nach ist eine Vertiefung der Havelstraße bis zur Pinnower Schleuse hin bereits seitens der Wasserbauverwaltung ins Auge gefasst worden, wenn auch vielleicht nicht in dem Umfange, wie jetzt für die Großschiffahrtsstraße Berlin-Stettin in Vorschlag gebracht wird.

Die Kosten des beschriebenen Abschnitts I (Havelstrecke) belaufen sich, wie aus dem angefügten Kostenanschlage ersichtlich, auf im ganzen 1 600 000 Mark.

Abschnitt II. Der Oder-Havel-Kanal.

(km 23 bis km 80.)

Aus dem Oranienburger Kanal abzweigend, verfolgt die Linie zunächst mittels eines Durchstiches die Richtung zum Lehnitzsee östlich von Oranienburg. Auf der Strecke von km 23 bis km 27 muß der neue Kanal das ganze Havelhochwasser aufnehmen, da der vorhandene, sehr gewundene Havellauf am besten verschüttet

wird. Das Havelhochwasser wird dem Kanal bei km 27 durch das seitlich anzuordnende, bereits unter Abschnitt I erwähnte Stauwerk zugeführt. Kurz vor dem Eintritt in den Lehnitzsee muß die zweigleisige Eisenbahn Berlin-Stralsund gekreuzt werden. Es befindet sich in derselben eine 11,60 m weite Brücke für den Lehnitzseeabfluß, welche nicht genügende Gründungstiefe besitzen dürfte, wengleich die erforderliche Durchfahrthöhe bei einer Schienenhöhenlage auf der Brücke von $+ 37,22$ N.N. vorhanden ist. Es wird daher der Einbau einer Unterführung bezw. einer Drehbrücke mit zwei Oeffnungen zu 15 m Weite nothwendig. Der Spiegel des Lehnitzsees zwischen km 27 bis km 30 wird eine entsprechende Senkung erfahren, ohne dafs daraus nennenswerthe Entschädigungsansprüche der Uferbesitzer erwachsen dürften. Mittels eines 2 km langen Durchstiches in der Richtung des vorhandenen Baches wird der kleinere Grabowsee erreicht, dessen höherer Spiegel eine entsprechend gröfsere Senkung erfährt.

An Bauwerken sind auf dieser Strecke zu erwähnen: Erweiterung der vorhandenen Chausseebrücke über die Havel bei km 25 und Einbau einer neuen Wegebrücke bei km 27, sowie einer neuen Chausseebrücke bei km 30. Vom Grabowsee an verfolgt die neue Kanallinie die Richtung des vorhandenen Malzer Kanals, jedoch in genügender Entfernung südöstlich desselben, um einen Durchbruch von Wasseradern von dem Malzer Kanal zu verhüten, dessen Spiegel auf etwa $+ 37,10$ N.N., also 6,10 m höher liegt, wie der des geplanten Kanals. Etwa 5 km südlich von Liebenwalde kreuzt die Linie bei km 42 die Liebenwalder Chaussee, welche gleichzeitig die Wasserscheide bildet. Der Kanalwasserspiegel liegt dortselbst, wie aus dem Längenschnitt ersichtlich ist, etwa 9 m tiefer als die Chausseekrone, sodafs hier bei dem grofsen Einschnittprofil eine Brücke mit massivem, für eine spätere bewegliche Construction geeigneten Unterbau und mit hölzernem Sprengwerksüberbau angezeigt erscheint. Der Kanal folgt dann der Richtung des Schwemmgrabens, etwa 3 km südlich des Finow-Kanals, welchem er sich erst bei km 55 unweit der Leesenbrücker Schleuse nähert. Die beschriebene Kanalstrecke von km 41 bis km 51 durchschneidet, wie aus dem Längenschnitt zu ersehen, den breiten Rücken der Wasserscheide. Sehr wichtig für die Frage des Grunderwerbs ist es bei den erforderlichen grofsen Grundbreiten, dafs hier gerade in ausgedehntem Maafse Königliche Forsten berührt werden und werthvoller Privatbesitz weniger in Frage kommt. Auch wäre auf

dieser Strecke die Ablagerung der sehr erheblichen Aushubmassen auf eine Längenausdehnung von 10 km nicht ohne Schwierigkeiten zu ermöglichen, wenn nicht südlich von km 42 bis 46 ein anscheinend geringwerthiges Bruch von über 300 Hektar Gröfse läge, auf welchem sich über 10 Millionen cbm Boden unterbringen und in ihrer Oberfläche durch Aufforstung wieder nutzbar machen lassen. In km 49 wird die Chaussee nach Zerpenschleuse gekreuzt, während bei km 53 noch eine hölzerne Brücke für den Weg nach Ruhlsdorf erforderlich wird.

Es fragt sich nun, ob der geplante Grofsschiffahrts-Kanal, dessen Linie wir verfolgen, den jetzigen Finow-Kanal hinab bis zur Oder benutzt, oder besser eine seiner Haltungen im Spiegel überschneidet und dann selbständig zum Oderthal geführt wird. Eine Ueber- oder Unterführung ist durch die örtlichen Verhältnisse erschwert, ja beinahe ausgeschlossen, aufserdem auch nicht zweckmäfsig, da eine Verbindung beider Wasserstrafen für die Schifffahrt immerhin von Werth sein wird. Es ist schon an anderer Stelle erörtert worden, dafs eine Benutzung des Finow-Kanals durch Erweiterung und Vertiefung und Einbau neuer grofsen Schleusen sehr grofsen technischen Schwierigkeiten, grofsen Erschwernissen im Grunderwerb infolge der dichten Bebauung und der industriellen Anlagen begegnen und unzählige Störungen verursachen würde. Es würde aufserdem durch den Umbau auf eine Reihe von Jahren die so lebhafteste Schifffahrt und Flöfserei auf dem Kanal beeinträchtigt, ja zeitweise unmöglich gemacht werden. Der spätere Ausbau zu einem Seekanal würde überhaupt kaum durchführbar sein, weil die Uferbesitzer ganz ungemessene Entschädigungsansprüche stellen würden.

Uebrigens ist es auch wirtschaftlich richtiger, die erst vor einigen Jahrzehnten mit grofsen Kosten bewirkte Erweiterung und Verbesserung des Finow-Kanals, welcher den örtlichen Schifffahrtsbedürfnissen genügt, indem man den Kanal unverändert beläfst, weiterhin voll auszunutzen. Vor allem für die Flöfserei und die Schifffahrt der östlichen Wasserstrafen würde er auch nach Eröffnung des neuen Grofsschiffahrtskanals seinen Zweck erfüllen. Schliesslich würde man sich durch Benutzung des Finow-Kanals für den neuen Kanal den Vortheil der Möglichkeit eines Schiffshebewerks bezw. einer zusammengedrängten Schleusenanlage entgehen lassen, welchen die vorgeschlagene Linie darbietet, während der allmähliche Abstieg in dem alten Finow-Kanal auf alle

Fälle eine Schleusentreppe von 6 bis 7 Schleusen geringeren Gefälles erfordern würde.

Aus vorerwähnten Gründen hält Verfasser die selbständige Weiterführung des neuen Hauptschiffahrtskanals ohne Benutzung des vorhandenen Kanals für richtiger. Ob die Spiegelkreuzung beider Kanäle zweckmäßig oberhalb oder unterhalb der Grafenbrücker Schleuse erfolgt, ist eine Frage, die nur auf Grund sehr eingehender örtlicher Vorarbeiten und Kostenvergleichen entschieden werden kann.

Das Oberwasser der Grafenbrücker Schleuse liegt nämlich auf $+ 32,90$, also $1,90$ m höher, wie der neue Kanalspiegel von $+ 31,00$, das Unterwasser dagegen auf $+ 29,70$, also $1,30$ m tiefer, als der neue Spiegel. Die Kreuzung im Oberwasser erfordert eine Vertiefung der ganzen 2200 m langen Haltung um $1,90$ m und den vollständigen Neubau der Schleusenanlagen bei Leesenbrück und Grafenbrück. Die Kreuzung im Unterwasser dagegen bedingt die Hebung des Wasserstandes der Haltung um wenigstens $1,30$ m und erschwert dadurch die Vorfluth des gerade in diese Haltung einmündenden alten Finowfließes. Abgesehen von einer Erhöhung der beiderseitigen Kanaldämme müßte für die Finow ein besonderer Entwässerungsgraben von großem Querschnitt auf 2500 m Länge bis unterhalb der nächsten Schleuse ausgeführt werden. Endlich würde die Schöpfurthe Schleuse, welche diese Haltung abschließt, am Mauerwerk und an den Thoren um $1,30$ m zu erhöhen und zu verstärken sein. Dieselbe besitzt übrigens jetzt schon das große Gefälle von 4 m, sodafs eine weitere Erhöhung unzulässig erscheint. Am zweckmäßigsten ist es daher, wenn oberhalb der Einmündung der alten Finow eine neue Schleuse eingeschaltet wird, deren Oberwasser auf $+ 31,00$ N.N. liegt. Das Gefälle derselben würde dann $1,30$ betragen, falls es nicht zweckmäßig durch eine Tieferlegung des Oberdremfels der Schöpfurthe Schleuse etwas vergrößert wird.

Die Spiegelkreuzung findet danach zweckmäßig in km 58 statt, woselbst eine genügende Kanalerweiterung zum Wenden der Schiffe vorgesehen werden soll. Der Abflufs des Uedersees, dessen Spiegel auf $+ 31,00$ liegt, wird vom neuen Kanal direkt aufgenommen. Eine besondere Dichtung des Kanals wird auf dieser Stelle nothwendig, um die benachbarten Wiesen vor Versumpfung zu bewahren. Bei km 55 und 60, sowie bei km 61 und 66, sind hölzerne Wegebrücken erforderlich. Dann wird der Kanal in westöstlicher

Richtung auf dem Hochgelände weitergeführt, um bei km 70,5 an einem geeigneten Punkte südlich der Haltestelle Britz der Berlin-Stettiner Eisenbahn den Bahnkörper zu unterschreiten. Die Eisenbahn steigt vom Finowthal bei Eberswalde, wo die Schienenhöhe $+ 25,72$ N.N. beträgt, mit $1 : 300$ nach Haltestelle Britz, woselbst die Schiene auf $+ 38,93$ N.N. liegt. Eine wesentliche Veränderung des Schienengefälles ist ausgeschlossen; die Möglichkeit einer Unterführung des neuen Kanals bei beschränkter Constructionshöhe der Ueberbauten ist vorhanden, wo die Schienenhöhe etwa auf $+ 36,00$ N.N. liegt. Wenn jedes Gleise getrennt gehalten und mit einem selbständigen Ueberbau von 15 m Spannweite versehen wird, was sich auch für die Bauausführung und für die spätere Drehbrückenconstruction empfiehlt, so kommt man mit einer geringen Constructionshöhe aus. Der Kreuzungspunkt liegt darnach etwa 1000 m südlich der Haltestelle Britz und bestimmt dadurch die Linienführung des neuen Kanals nach beiden Seiten hin. Der auf $+ 24,8$ N.N. gelegene kleine Stadtsee bei km 71 ist für die Unterbringung der Abtragmassen sehr geeignet, ebenso wie der kleinere auf $+ 27,3$ N.N. gelegene Mäckersee bei km 64.

Bei km 72 wird die Chaussee von Eberswalde nach Chorin nahe der Abzweigung der Britzer Chaussee ohne Schwierigkeit gekreuzt, da die Chausseekrone dortselbst auf etwa $+ 36,80$ N.N. liegt. Nun muß der Kanal allerdings bei km 73 das tief eingeschnittene Thal des Ragöserfließes überschreiten, und dies kann den Verhältnissen nach nur mittelst eines großen Aquaduktes geschehen.

Die Thalsole liegt auf $+ 11,4$, also $19,3$ m tiefer als der Kanalwasserspiegel. Aufser dem Ragöserfließ wird zweckmäßiger Weise zugleich die Eberswalde-Lieper Chaussee mit unterführt, was mittels einer entsprechenden Verlegung derselben möglich ist. Bei der großen Bauwerkshöhe kann der Aquadukt massiv hergestellt bezw. gewölbt werden, seine Länge wird etwa 100 m betragen.

Das Gelände, in welchem der Kanal nun bis zum Hochrande des Nieder-Oderbruchs weitergeführt wird, ist nicht gleichmäßig gelagert, sondern zeigt mehrfache tiefe Einkerbungen, deren Durchschüttung zum Theil mit Einlegung von Durchlässen zu erfolgen haben wird, und es wird stellenweise für eine genügende Dichtung des Kanalbettes Sorge zu tragen sein, da der Boden nicht überall aus festgelagertem Thon und Lehm besteht, sondern mit Kiesschichten

durchsetzt ist, so daß Durchsickerungen bei der Hochlage des Kanals eintreten würden. Glücklicherweise fehlt es in der Gegend nicht an Thon, was die vielen Ziegeleien beweisen, sodafs die Dichtungen nicht übermäßige Kosten verursachen werden.

Die eigenthümliche Gestaltung des Geländes begünstigt die Vereinigung des Gesamtgefälles von etwa 30 m in km 80 zwischen Niederfinow und Liepe, woselbst das Hochufer des Oderthales sich scharf vom Nieder-Oderbruch abhebt. Es soll daher an dieser Stelle durch eine weiter unten besonders beschriebene Schleusen-Anlage die obere Haltung des Kanals abgeschlossen werden. Infolge dieser Anordnung wird eine durch nichts unterbrochene einheitliche Haltung von 80 km Länge gebildet, auf welcher sich, wie weiter unten erörtert werden soll, eine Großschiffahrt mit Dampftrieb sehr vortheilhaft einrichten läßt. Es wird angenommen, daß alle Schiffe, welche keinen eigenen Motor haben, von besonderen Schleppdampfern bewegt werden, welche auf jeder der beiden Haltungen in genügender Zahl vorhanden sein müssen. Schiffe, welche getreidelt werden, können wie bisher den alten Finow-Kanal benutzen, denn besondere Treidelwege sollen bei dem neuen Großschiffahrts-Kanal nicht vorgesehen werden.

Wir haben der vorgeschriebenen Linienführung und einer Spiegellage des Kanals von $+ 31,00$ den Vorzug gegeben, obgleich die Erdarbeiten auf der Strecke km 30 bis km 50 nicht unerhebliche sind, weil bei einer höheren Spiegellage die Speisung des Kanals aus der Spree nicht mehr möglich sein würde, sondern dann nur die weniger ergiebige obere Havel zur Verfügung stehen würde, und weil dann noch zwei neue Schleusen erforderlich sein würden, welche bei einer Durchführung der Spiegellage von $+ 31,00$ erspart werden.

Nun ist es jedoch, wenn man zur Ueberwindung des großen Gefälles von über 30 m auf Kammerschleusenanlagen von vornherein verzichtet und vielleicht die Anlage einer geneigten Ebene dem Entwurf zu Grunde legt, möglich, die Linie wie folgt zu führen:

Es wird zwischen dem Lehnitzsee und Grabowsee bei km 31 eine Kammerschleuse eingelegt, mittels deren der Spiegel von $+ 31,00$ auf $+ 37,10$ gehoben wird. Diese Spiegellage ist gleich hoch mit

derjenigen des Malzer Kanals und des Finow-Kanals oberhalb der Ruhlsdorfer Schleuse. Es würde also die bestehende Wasserstrafse ohne Weiteres in Spiegelhöhe berührt bzw. gekreuzt werden können.

Die Linie des neuen Kanals würde sich in diesem Fall von km 50 ab in nördlicher Richtung verschieben, weil das Gelände dorthin ansteigt und besonders, weil die Unterschreitung der Berlin-Stettiner Bahn bei Britz wegen der erforderlichen Durchfahrtsöhe erst einige Kilometer nördlich erfolgen kann. Dadurch wird der Kanal länger und theurer und es werden auch wegen der um 6,10 m höheren Spiegellage von $+ 37,10$ erhebliche Dammschüttungen nothwendig. Die Anlagen zur Ueberwindung des großen Gefälles von rd. 36 m werden nach Lage der örtlichen Verhältnisse ebenfalls am Hochufer zwischen Liepe und Niederfinow ausgeführt werden müssen. Nur handelt es sich jetzt um ein um 20 v. H. größeres Gefälle und um eine erschwerte Wasserspeisung. Es wird daher die zuletzt beschriebene Linienführung nur dann zur Ausführung sich empfehlen, wenn es gelingen sollte, eine geneigte Ebene für Trogschleusen mit den erforderlichen großen Abmessungen zu construiren, welche auf dem Princip der Schiffseisenbahn beruht und zwar nicht einer Adhäsionsbahn, sondern vielleicht einer Zahnradbahn.

Des Weiteren auf eine solche Anlage einzugehen, muß der späteren Ausgestaltung des in dieser Arbeit nur allgemein skizzirten Kanalentwurfes überlassen bleiben. Verfasser hält einen derartigen Zahnradbahnbetrieb einer quergeneigten Ebene wohl für möglich, möchte indessen nicht den ganzen Entwurf ausschließlichs auf diese bisher noch nicht ausgeführte und praktisch erprobte Construction gründen.

Der Kostenaufwand für die Ausführung des vorbezeichneten Oder-Havel-Kanals einschließlichs der Schleusenanlagen bei Liepe beläuft sich nach den angefügten Kostenüberschlägen auf 30 000 000 Mark.

Wir schliessen hiermit die Beschreibung dieses Hauptabschnittes der neuen Wasserstrafse Berlin-Stettin und wenden uns nunmehr zu der Oderhaltung, welche naturgemäfs in zwei Abschnitte zerfällt, von denen der obere innerhalb des eingedeichten Oderbruches liegt, während der untere bei Schwedt beginnend mit dem offenen Stromschlauch der Oder zusammenfällt.

Abschnitt 3. Die Schifffahrtsstrafse im Oderbruch.

(km 80 bis km 120.)

Zunächst bietet sich auf der Strecke km 80 bis km 94 ein von Natur gegebenes durch den Lieper und Oderberger See und die „Alte Oder“ gebildetes Fahrwasser dar. Es kommt also im wesentlichen nur auf Ausbaggerung der erforderlichen großen Tiefe in der für einen Großschifffahrtsverkehr geeigneten Linienführung an. Eine besondere Befestigung der Ufer wird auf dieser Strecke nur an wenigen Stellen erforderlich werden.

An Brückenbauwerken ist zunächst die Chausseeüberführung bei km 81 unterhalb der Schleusenanlage zu berücksichtigen, welche am besten mittelst einer hydraulischen Drehbrücke ausgeführt wird, da sich kostenlose Wasserkraft aus der Schleusenanlage gewinnen läßt. Weiterhin kommt bei Oderberg (km 87,5) der Umbau bzw. die Erhöhung der jetzigen Strafsenbrücke in Betracht, welche in ihrer Durchfahrt zwar 11,90 m weit, aber nur 2,91 m über höchstem schiffbaren Wasser hoch ist.

Dagegen genügt die vorhandene feste Eisenbahnbrücke bei einer lichten Weite von 38,50 und lichten Durchfahrtshöhe von 5,58 m voraussichtlich dem Bedürfnis des großen Binnenschifffahrtsverkehrs. Für die Seeschifffahrt würde später am rechten Ufer eine eigene Drehbrücke in den Eisenbahndamm einzubauen sein.

Bei Hohensaathen (von km 94 ab) verfolgt die Kanallinie nunmehr den vorhandenen großen Entwässerungskanal unter dem Schutze des ebenfalls vorhandenen Oderdeiches und der Hohensaathener Schleuse. Letztere bleibt unberührt für die bisherige Verbindung des Finow-Kanals mit der Oder bestehen, höchstens müßte ihr Oberdempel wegen der voraussichtlichen Senkung des Binnenwasserspiegels entsprechend vertieft werden. Dies wird jedoch kaum nöthig sein, da ja künftighin nur Flöße und kleinere Schiffe den alten Finow-Kanal befahren werden.

Es muß an dieser Stelle auf die vorhandene Oderbruchentwässerung und die Möglichkeit ihrer Verbesserung durch den Ausbau der neuen Schifffahrtsstrafse etwas näher eingegangen werden.

Das eingedeichte Nieder-Oderbruch, welches seine Vorflut mittels des Hohensaathener Kanals sich gesichert hat, hat einen sehr erheblichen Flächeninhalt. Der Größe dieses Gebietes mit seinen seitlichen Zuflüssen entsprechend, besitzt der Hohensaathener Kanal den stattlichen Querschnitt von etwa 31 m Sohlenbreite und

2,50 m Wassertiefe bei dem niedrigen Stande von $+ 1,40$ N.N. Die ganze Länge des Kanals beträgt zwischen Hohensaathen und Stützkow etwa 20 km. Das Längengefälle des Kanals ist sehr wechselnd und abhängig von dem Unterschied der Wasserstandshöhen der Alten Oder im Oderbruch und des Oderstroms bei Stützkow an der unteren Ausmündung des Entwässerungskanals. Es beträgt bei gewöhnlichem Wasserstand 0,40 bis 0,50 m, wächst jedoch unter gewissen Verhältnissen bis 1,15 m an.

Ein niedrigerer Wasserstand als von $+ 1,40$ N.N. würde für die Meliorationsinteressen des eingedeichten Oderbruchs nicht nachtheilig sein, wohl aber ein höherer, als etwa $+ 2,50$ N.N. Um daher diese höheren Wasserstände, welche durch Rückstau aus dem Oderstrom entstehen könnten, zu verhindern, ist bei Hohensaathen in den Entwässerungskanal bekanntlich ein großes selbstthätiges Wehr eingebaut. Dieses Wehr besteht aus 5 Oeffnungen von etwa 5 m Lichtweite, welche durch Stauthore selbstthätig geschlossen werden, sobald in dem Kanal infolge Rückstaus aus der Oder eine rückwärtige Strömung sich zu bilden anfängt. Ein derartiger Schlufs des Wehrs tritt meistens nur im Frühjahr ein und vereinzelt bei gewissen Sommerhochwässern der Oder. Gewöhnlich ist der Kanal geschlossen, wenn die Wasserstände sich zwischen $+ 2,50$ bis $+ 3,60$ N.N. bewegen.

Soll nun der Hohensaathener Entwässerungskanal für den vorliegenden Zweck als Schiffahrtskanal benutzt werden, so muß er entsprechend vertieft werden, auch muß bei Hohensaathen, oder besser unterhalb bei Stützkow, ein neues Hochwasserwehr mit 2 großen Oeffnungen von je 12,5 m Lichtweite und mit daneben liegender einfacher Kammerschleuse eingebaut werden. Das Gefälle dieser Schleuse, welche nur an denjenigen Tagen geschlossen sein würde, an welchen infolge Rückstauströmung die Wehröffnungen sich geschlossen haben, wird sehr verschieden sein, aber wohl selten mehr wie 1,50 m betragen. Bei dem höchsten Hochwasser der Oder wird ein Schiffahrtsbetrieb überhaupt nicht stattfinden. Die Kammerschleuse wird im Falle ihrer Benutzung durch das Oderwasser gespeist. Wenn diese Schleuse bei Stützkow angelegt wird, so wird der ganze Kanal bis Hohensaathen hin für die Aufnahme der Binnenwässer hinzu gewonnen, sodafs das durch die Schleusungen in den Kanal eintretende Wasser keine nennenswerthe Belastung desselben gegenüber den jetzigen Verhältnissen bewirken würde.

Von km 94,5 bis km 97,5 liegt der jetzige Entwässerungskanal in höherem Gelände, sodafs hier durch die linksseitige Verbreiterung gröfsere Erdarbeiten entstehen werden, im übrigen jedoch liegt er in dem Bruchgelände und besitzt eine genügende Breite, sodafs für den Grofsschiffahrtsbetrieb lediglich eine Tieferbaggerung um etwa 1 bis 1,50 m erforderlich wird, abgesehen von einzelnen Gradlegungen. Der rechtsseitige Deich bleibt überall unverändert. Das jetzige Wehr bei Hohensaathen wird vollständig zu beseitigen sein, auch die kleinen Gehöfte von Neuenzoll werden, wo sie nicht genügend zurückliegen, auszukaufen und niederzulegen sein, was jedoch grofse Kosten nicht verursachen wird. Von den jetzigen fünf Brücken über den Kanal werden die meisten durch Fähren ersetzt werden können, und die massive Lunowbrücke, welche bei 50 m Stützweite der Eisenconstruction der Schiffahrt nicht hinderlich ist, wird nöthigenfalls entsprechend gehoben werden können.

Die neue Schutzwehr- und Schleusenanlage wird zweckmäfsig weiter unterhalb bei Stützkow in km 111 angelegt, von da ab wird der Lauf der alten Oder bis km 120 verfolgt, woselbst der Kanal mit dem Eintritt in den eigentlichen schiffbaren Oderstrom sein Ende erreicht.

Eine geradlinige Durchlegung des Kanals zwischen Criewen und Schwedt verbietet sich mit Rücksicht auf den sehr theuren Grunderwerb und die wirthschaftlichen Schädigungen des betreffenden sehr fruchtbaren Geländes.

Durch Erweiterung und Vertiefung des für die Schiffahrt ausgebauten Entwässerungskanals wird der Wasserstand desselben in seinem oberen Theil und dadurch der Wasserstand aller mit ihm zusammenhängenden Wasserläufe und Wasserflächen des Nieder-Oderbruchs eine gewisse dauernde Senkung erfahren, welche jedoch im Meliorationsinteresse liegt. Es können infolgedessen gröfsere Flächen für die Ackerkultur gewonnen werden, welche sich schon jetzt zur Wiesenkultur nicht recht eignen. Der Gefahr zu grofser Trockenlegung der Gebiete infolge Senkung des Hauptabzugskanals kann durch Einschaltung kleiner Stauwerke in die Wasserläufe des Bruches leicht vorgebeugt werden. Sehr wichtig für das Meliorationsinteresse ist es ferner, dafs ein schnellerer Abflufs der Hochwässer durch den vergrößerten Kanal ermöglicht wird, und dafs den Deichgenossenschaften die Unterhaltung des 20 km langen Hohensaathener Kanals durch die Schiffbarmachung abgenommen wird, indem dessen

Offenhaltung bei starker Verkräutung im Sommer den Deichverbänden große Kosten zu verursachen pflegt. Neuerdings sind 150 000 Mark für Räumung des Kanals verausgabt worden.

Ein näheres Eingehen auf die im Meliorationsinteresse eintretenden Vortheile würde hier zu weit führen, Verfasser ist jedoch überzeugt, daß man den Ausbau des Hohensaathener Entwässerungskanals zum Schifffahrtskanal im Oderbruch überall mit Freuden begrüßen und die Kosten des Grunderwerbes sowie sonstiger im Meliorationsinteresse liegender Nebenanlagen gern auf sich nehmen würde, wenn staatsseitig die fernere Unterhaltung des der öffentlichen Schifffahrt erschlossenen Kanals übernommen wird.

Die Kosten dieses Abschnitts III der geplanten Großschifffahrtsstrasse von km 80 bis km 120 belaufen sich unter Berücksichtigung der vorhandenen Verhältnisse laut angefügtem Kostenüberschlag auf 4 000 000 Mark.

Abschnitt IV. Der für die Großschifffahrt regulirte Oderstrom.

(km 120 bis km 170.)

Obwohl der Eintritt des bisher beschriebenen Seitenkanals in den offenen Oderstrom möglichst weit unterhalb Schwedt erwünscht sein würde, so stehen einer solchen Führung doch derartige Schwierigkeiten und Mehrkosten gegenüber, daß es zweckmäßig erschien, die geplante Schifffahrtsstrasse schon oberhalb Schwedt bei km 120, unterhalb des neuerdings beendeten Oderdurchstiches bei Nieder-Saathen in den eigentlichen Oderstrom auslaufen zu lassen. Dadurch, daß bei Nieder-Saathen der rechtsseitige Oderarm, die Meglitz, zugeklämmt und der Hauptlauf der Oder beiderseits mit Sommerdeichen versehen wird, deren Krone 1 m über Mittelwasser liegt, wird das ganze Wasser des Stromes bis zu der vorbezeichneten Wasserstandshöhe in einem einheitlichen Stromschlauch zusammen gehalten werden.

Hierdurch wird gleichzeitig eine Vermehrung der Spülkraft des Stromes herbeigeführt, durch welche die sich niederschlagenden Sinkstoffe weiter abwärts dem Haff zu bewegt werden.

Eine Regulirung und Vertiefung des Stromschlauches mittelst Buhnen ist auf der unteren Oder zwischen Schwedt und Stettin ausgeschlossen, da die Stromkraft bei dem außerordentlich geringen Gefälle, welches je nach dem Rückstau aus dem Haff von 1 : 96 000

bis 1 : 400 000 beträgt, zu gering ist, um eine Verlandung der Buhnen herbeizuführen.

Die Regulirung des Oderstroms kann auf dieser Strecke also nur durch weitere Ausführung von Sommerdeichen unter Durchdämmung der vielen Stromverästelungen erfolgen, sowie durch Gradlegungen und Uferdeckungen. Die genügende Fahrtiefe schließlich kann, wie bei allen Strömen in ihrem unteren Lauf, nur durch fortgesetzte Baggerungen erhalten werden. Denn trotz einer sachgemäßen Buhnenregulirung des mittleren Stromlaufes wird ein gewisser Theil der Sinkstoffe nicht zurückgehalten und zur planmäßigen Verlandung verwendet werden können, sondern sich in der Mündungsstrecke niederschlagen, wo die Verringerung bezw. das Aufhören und die Rückläufigkeit der Strömung eine Weiterbewegung der Sinkstoffe unmöglich macht.

Durch die mehrerwähnten Sommerdeiche, die in einem Abstand von etwa 120 bis 130 m beiderseits des Stromes auf Staatskosten mit den bereits früher gesetzlich festgelegten Mitteln ausgeführt werden, werden auf beiden Ufern große Polder gebildet. Ein Polder am linken Ufer liegt zwischen Zützen und Schwedt, ein sehr großes Polder am rechten Ufer erstreckt sich von Nieder-Saathen bis Nipperwiese. Weitere Polderbildungen zwischen Nipperwiese und Gartz werden möglich werden, sobald die Sommerdeiche bis dahin dem staatlichen Plane gemäß werden fortgesetzt sein.

Unterhalb Gartz, woselbst die Oder sich in die eigentliche Oder und in die Reglitz gabelt, werden diese Eindeichungen und Polderbildungen wohl nicht mehr stattfinden. Für Schiffahrtzwecke sind dieselben von dort (km 145) abwärts auch entbehrlich, da der eigentliche Oderstrom schon ganz erhebliche Tiefen von 3 bis 5 m besitzt. Es genügt für die Zwecke der Großschiffahrt, daß einzelne Gradlegungen des Stromes vorgenommen, stellenweise Baggerungen ausgeführt und die Ufer auf einzelnen Strecken durch Strauchwerk befestigt und gedeckt werden.

Es kann nicht die Absicht des Verfassers sein, hier auf diese Arbeiten der Stromverbesserung näher einzugehen, da dieselben von berufener Seite in sachgemäßer Weise zur Durchführung gebracht werden, sobald die erforderlichen Mittel zu dem ausgesprochenen Zweck der Hebung der Großschiffahrt Berlin-Stettin bereit gestellt sein werden.

Von einer besonderen Kostenveranschlagung dieser für die Großschiffahrt gangbar zu machenden Stromstrecke von etwa 50 km

Länge hat Verfasser umso mehr Abstand nehmen müssen, als ihm die erforderlichen Unterlagen von Querschnitten und Peilungen nicht zu Gebote standen.

Wenn man jedoch annimmt, dafs für eine Vertiefung des jetzigen Stromschlauches im Interesse der Grofsschiffahrt durchschnittlich etwa 40 qm Profilaushub durch Abstich oder meist durch Baggerung zu bewirken sein werden, so ergibt dies eine Bodenmasse von $50\,000 \cdot 40 = 2\,000\,000$ cbm. Bei einem Einheitspreise von 1 Mark für das Cubikmeter würden sich die Erdarbeits- und Baggerkosten auf 2 000 000 Mark stellen, wozu für den etwaigen Erweiterungsbau der beiden Brücken bei Schwedt und Greiffenhagen, sowie für Uferbefestigungen und sonstige Mehrarbeiten noch 400 000 Mark angesetzt werden mögen.

Die Gesamtkosten dieses Abschnittes IV der beschriebenen Schiffahrtsstrafse berechnen sich daher auf etwa 2,4 Millionen Mark. Es ist dabei vorausgesetzt, dafs die bereits gesetzlich bewilligten 1 600 000 Mark für die Verbesserung der Oder zwischen Schwedt-Nipperwiese und für die Ausführung der Sommerdeiche aufserdem noch auf den Strom verwendet werden, soweit sie nicht größtentheils schon verwendet worden sind.

Auf der ganzen 50 km langen Stromstrecke zwischen Nieder-Saathen und der Eisenbahnbrücke-Stettin sind nur drei Brücken vorhanden, von welchen diejenige bei Schwedt eine 10,20 m weite, diejenige bei Mescherin-Greiffenhagen eine 10,80 m weite und diejenige bei Stettin eine 11,50 m weite Durchfahrt gewährt. Diese Durchfahrten genügen zur Noth dem anfänglichen Bedürfnifs, doch würde bei einem demnächstigen Umbau bezw. Neubau dieser Brücken eine Lichtweite von wenigstens 15 m anzustreben sein, damit die Brücken ohne Gefahr von den Schiffen mit gewisser Geschwindigkeit durchfahren werden können.

Vorstehende Erläuterung der geplanten Wasserstraßen in ihren einzelnen Abschnitten findet eine weitere Ergänzung in den angefügten Kostenanschlägen, auf welche daher des Weiteren hiermit verwiesen wird.

Erörterung des für eine Grofsschiffahrtsstrafse Berlin-Stettin geeignetsten Querschnitts.

Die Leistungsfähigkeit einer Wasserstrafse hängt von der Gröfse der Fahrzeuge ab, welche auf ihr verkehren können, und wird begrenzt durch die Abmessungen der Schleusen und Brücken-

durchfahrten und vor allem durch die Tiefe und Querschnittsgröße des natürlichen bezw. künstlichen Wasserweges.

Der Ausbau der natürlichen Wasserstraßen und die Anlage der meisten sie verbindenden künstlichen Schiffahrtskanäle reicht in eine Zeit zurück, als man die Dampfkraft noch nicht dem Verkehr dienstbar gemacht hatte. Die Bewegung der Schiffe erfolgte, wo nicht gesegelt werden konnte, lediglich durch Stofsen und Treideln. Die Schiffe konnten daher nur mit bescheidenen Abmessungen erbaut werden, um ihre Fortbewegung mit menschlicher bezw. thierischer Kraft überhaupt zu ermöglichen. Schiffslängen von 30 bis 40 m, Breiten von 3 bis 4 m und Tauchtiefen von 1 m wurden in jener Zeit nicht überschritten und denen entsprechend konnten die Abmessungen künstlicher Kanäle und ihrer Bauwerke entsprechend klein gehalten werden. Die Beschränktheit des ganzen Verkehrs und die Knappheit der Mittel ließen große weitreichende Projecte überhaupt nicht aufkommen und so erhielten Deutschland und die meisten europäischen Länder ihre älteren Kanalsysteme in kleinlichen Abmessungen, so daß sie nach Erfindung der Dampfschiffen und gar der Eisenbahnen als durchaus unzureichend für den riesenhaft anwachsenden modernen Verkehr angesehen werden mußten. Kein Wunder, daß infolge dessen eine große Zahl von Schiffahrtskanälen, wie der Donau-Main-Kanal, der Müllroser-Kanal u. a., und desgleichen schiffbare Flüsse, wie die Mosel, die Lahn u. a., völlig verödeten.

Als man, nachdem der Eisenbahnbau seinen Höhepunkt überschritten, vor einigen Jahrzehnten sich wiederum der Pflege der Wasserstraßen und Kanäle zuwandte, blieben die Abmessungen der älteren vorhandenen Kanäle zumeist auch für diese neuen Anlagen maßgebend, da ja doch mit Rücksicht auf die älteren Kanäle größere Schiffe nicht gebaut werden konnten. So ist z. B. noch vor 20 Jahren die Kanalisierung der oberen, bisher nicht schiffbaren Netze nur für sogenannte „finowkanalmäßige“ Schiffe zur Ausführung gebracht worden, obwohl mit geringen Mehrkosten von vornherein größere Abmessungen hätten vorgesehen werden können. Die finowkanalmäßigen Schiffe beanspruchen 1,20 m Fahrtiefe, 40 m Schleusenammerlänge, 4,60 m Thorweite und begnügen sich mit 2,75 bis 3 m lichter Durchfahrtshöhe unter den Brücken. Derartige Fahrzeuge, für deren Fortbewegung Dampfkraft meistens verboten ist und nur in Ausnahmefällen in Betracht kommt, können anerkanntermaßen den gesteigerten Verkehrsansprüchen in

keiner Beziehung mehr genügen. Die neueren preussischen Kanalbauten, wie der Oder-Spree-Kanal und der Dortmund-Ems-Kanal, sind denn auch von vornherein auf den Verkehr mit größeren Fahrzeugen eingerichtet worden. Auf diesen Kanälen, welchen eine Mindesttiefe von 2 m bezw. 2,5 m gegeben wird und deren Schleusenkammern an 55 m bezw. 67 m nutzbare Länge und 8,60 m Thorweite erhalten, können bereits Schiffe von 400 bis 600 t Tragfähigkeit verkehren, allerdings wohl nur mit einer geringen Geschwindigkeit, welche sich aus der knappen Querschnittsgröße ergibt.

Im Oder-Spree-Kanal ist binnen wenigen Jahren infolge der Schraubenwirkung der Dampfer und infolge des Wellenschlages eine so erhebliche Verflachung des etwas sparsam bemessenen Querschnitts eingetreten, daß nunmehr mit größerem Kostenaufwand und nicht ohne Störung des Schiffahrtsbetriebes eine nachträgliche Vergrößerung ausgeführt werden muß.

Man hat bisher als genügend erachtet, wenn der Kanal den vierfachen Wasserquerschnitt des eingetauchten größten Schiffsquerschnitts besitzt. Dies war ausreichend für getreidelte Kähne, genügt aber nicht für große mit gewisser Geschwindigkeit durch Dampf bewegte Schiffe, wie sie der moderne Wasserverkehr verlangt, wenn anders er den Eisenbahnen ebenbürtig für die Bewältigung des Massenverkehrs zur Seite stehen soll. Man hat für Seekanäle festgesetzt, daß ihr Querschnitt mindestens gleich dem sechsfachen Schiffsquerschnitt gewählt werden müsse, ein derartiges Größenverhältniß muß auch für großen Binnenschiffahrtsbetrieb angestrebt werden, mindestens sollte jedoch thunlichst der fünffache Tauchquerschnitt der Schiffe zu Grunde gelegt werden. Dabei tritt noch die Forderung hinzu, daß die Tiefe des Wasserquerschnitts so groß sein müsse, daß die Schraubenwirkung der Dampfer voll zur Geltung gelange, ohne durch die Reibung an der Sohle behindert zu werden und letztere anzugreifen, und daß die Kanäle mit großen Bermen und gut befestigten Ufern angelegt werden, damit die sich durch schnellere Fahrt erzeugende Welle unschädlich bleibt, weil sonst nur zu bald, wie beim Oder-Spree-Kanal, eine Verflachung bezw. Versandung des Querschnitts eintreten würde. Dagegen wird die Anlage von Leinpfaden oder Treidelwegen bei den neuen großen Kanälen, welche lediglich der Großschiffahrt dienen sollen, immer mehr entbehrlich werden.

Unter den neuerdings ausgeführten Kanälen ist vor allem der holländische Kanal von Amsterdam zum Merwede-Arm des Rheins

durch seine großen Abmessungen ausgezeichnet. Der Kanal hat 78 qm Wasserquerschnitt bei 3 m Tiefe, 20 m Sohlbreite und 32 m Spiegelbreite. Die Schleusen haben 120 m nutzbare Länge, 12 m Weite und 3,10 m Drempeltiefe. Und doch schließt ein Aufsatz in der Deutschen Bauzeitung, Jahrgang 1892, betreffend diesen Merwede-Kanal, mit den Worten:

„Größere Abmessungen waren bei den ungewöhnlichen Schwierigkeiten, die der ganzen Anlage gegenüber standen, nicht zu erreichen. Ob der Kanal aber unter diesen Umständen als so leistungsfähig sich erweisen wird, um der Stadt Amsterdam im Verkehr mit dem Hinterlande den erfolgreichen Wettbewerb mit Rotterdam zu ermöglichen, ist zu bezweifeln.“

Verfasser ist jedoch der Ueberzeugung, dafs, wenigstens für unsere Verhältnisse, eine Querschnittgebung, welche mindestens derjenigen des Merwede-Kanals entspricht, dem Zweck einer geplanten neuen Großschiffahrtsstrafse zwischen Berlin und dem Meere genügen würde.

Wenngleich wir in Deutschland in dem unteren Rheinstrom — von Köln abwärts —, auf welchem Schiffe bis 1600 t Tragkraft verkehren können, eine Wasserstrafse haben, welche noch größeren Ansprüchen genügt, so darf man doch im allgemeinen bei Erbauung künstlicher Kanäle nicht über eine bestimmte Grenze hinausgehen, die sich aus dem Charakter der benachbarten Stromgebiete und der auf denselben verkehrenden größten Fahrzeuge ergibt.

Die größten Schiffe, welche auf dem Rhein von Köln abwärts verkehren, haben 85 m Länge, 12 m Breite und 1600 t Tragfähigkeit, im übrigen haben die größten Schiffe folgende Abmessungen:

auf dem Rhein (bis Lauterberg)	80,0 . 9,0	m u. 1100 t	Tragfähigk.
auf dem Main	77,5 . 10,0	m u. 1000 t	„
auf der Weser	48,5 . 8,15	m u. 350 t	„
auf der Elbe	77,0 . 11,5	m u. 800 t	„
auf der Weichsel	48,6 . 6,0	m u. 300 t	„

Dagegen beträgt das Finow-Kanal-Mafs:

40,2 . 4,6 m u. 150–170 t „

Die finowkanalmäßigen Schiffe, gemeinhin „Oderkähne“ genannt, sind allerdings für den unteren Lauf der Oder nicht von maßgebender Bedeutung, vielmehr könnten zwischen Schwedt-Stettin sehr wohl Schiffe von 800—1000 t Tragfähigkeit, wie sie

auf dem kanalisirten unteren Main fahren, verkehren — vorausgesetzt, das die nothwendigsten Verbesserungen des Stromlaufes bewirkt werden.

Ein an den unteren Oderstrom anschliessender Gros Schiffahrtskanal wird daher zweckmäsig Abmessungen erhalten, welche Schiffen von wenigstens 77,5 m Länge und 10 m Breite die bequeme Durchfahrt gestatten.

Nimmt man an, das derartige Schiffe einen Tauchquerschnitt von $10 \cdot 2,50 \cdot \frac{7}{8} = 22$ qm besitzen, so sollte der Kanal-Wasserquerschnitt eigentlich $22 \cdot 5 = 110$ qm nicht unterschreiten. Der auf angehefteter Tafel dargestellte Querschnitt mit nur 100 qm Wasserfläche bei niedrigstem Stande genügt dieser Forderung nicht ganz, er ist indessen schon 22 qm gröfser, wie derjenige des Merwede-Kanals.

Wenn hier für die vorgeschlagene Schiffahrtsstrafse Berlin-Stettin, welche, wie der untere Rhein und die untere Elbe, den grofsen Seeverkehr vermitteln soll, so erhebliche Abmessungen gefordert werden, so soll daraus nicht gefolgert werden, das für die übrigen Binnenlandkanäle, welche die deutschen Stromgebiete verbinden, gleich grofse Abmessungen begründet seien.

Vielmehr ist es aus volkswirtschaftlichen, finanziellen und betriebstechnischen Gründen zweckmäsig, das dem Schiffsbau hinsichtlich der Abmessungen der auf den einzelnen Hauptwasserstraßen gröfstzulässigen Fahrzeuge bestimmte Grenzen gesetzt werden, gleichwie beim Bau der Eisenbahnbetriebsmittel durch das sogenannte Normalprofil des lichten Raumes. Nur dürfen dieselben nicht zu eng gezogen werden.

Wenn z. B. für den unteren Rhein von Cöln abwärts

a) Schiffe von 85 m Länge, 12 m Breite, 3 m Tiefgang

als gröfstzulässig anerkannt werden, so könnten für den Rhein oberhalb Köln und für den Main, für die untere Elbe, die untere Oder bzw. die anschliessende Wasserstrafse Berlin-Stettin

b) Schiffe von 77,5 m Länge, 10 m Breite, 2,50 m Tiefgang

als gröfstzulässig angesehen werden,

während auf den neueren grofsen Binnenland-Kanälen I. Klasse und allen mittleren Flufsläufen

c) Schiffe von höchstens 65 m Länge, 8 m Breite und 2 m Tiefgang,

und endlich auf allen kleineren Kanälen II. Klasse und auf oberen Flusstrecken

d) Schiffe von höchstens 40 m Länge, 4,5 m Breite und 1 m Tiefgang

zum Verkehr zugelassen werden sollten.

Ein Blick auf die angeheftete Tafel zeigt der Form und Größe nach einen Vergleich zwischen den einzelnen Kanalquerschnitten:

Bezeichnung des Kanals:	Tiefe m	Sohl- breite m	Spiegel- breite m	Wasser- querschnitt qm
1. Finow-Kanal	1,25	11	16	16,25
2. Oder-Spree-Kanal	2,0	14	22	36,0
3. Dortmund-Ems-Kanal	2,5	16	26	52,5
4. Merwede-Kanal	3,0	20	32	78,0
5. Oder-Havel-Kanal in der Grofs- schiffahrtsstrafse Berlin-Stettin (vorgeschlagen)	3,50	20	36	100,0
6. Nord-Ostsee-Kanal	8,50	22	64	366,0

Der zu 5. vorgeschlagene Kanalquerschnitt besitzt eine Wassertiefe von 3,50 m, sodafs auch bei den tiefstgehenden Binnenschiffen und kleineren Seeschiffen noch ein reichlicher Zwischenraum zwischen Kiel bzw. Schraube und Sohle verbleibt und ein Angriff der Sohle durch schnellere Fortbewegung der Schiffe ausgeschlossen ist. Die Sohle erhält eine Breite von 20 m, die Böschungsanlage im untersten Theile des Querschnitts ist, wie beim Nord-Ostsee-Kanal, dreifach, sodafs sich in 2,5 m Tiefe eine Sohlenbreite von 26 m ergibt, und dann zweifach, sodafs sich eine Spiegelbreite von 36 m ergeben würde.

Letzterer vergrößert sich jedoch durch die Anlage von Unterwasser-Bermen zur Milderung der Wellenwirkung. Die Berme soll etwa 1 m unter Wasser liegen und mindestens 2 m Breite erhalten und mit Kalksteingerölle beschüttet werden, daran schließt sich in der Regel eine in 1:1 geneigte abgepflasterte Uferböschung und folgt dann etwa 1 m über dem höchsten Wasserstande eine Oberwasser-Berme von mindestens 2 m Breite, an welche sich die mit 1:1,5 geneigte Böschung des Einschnittes anschließt, während bei den vorkommenden Auftrag-Strecken des Kanals diese Berme sich je nach der Bodenart auf 5 bis 10 m verbreitert. Auf der Kanalstrecke im Oderbruch würde sich der Oderdeich an diese Berme unmittelbar anschließen können.

Von der Anlage eines besonderen Treidelweges ist Abstand genommen. Zur Begehung des Kanals genügen die 2 m breiten Oberwasser-Bermen.

Die Böschungen des Kanals sollen auf geeigneten Strecken keine Steinbefestigung erhalten, sondern gröfsere Bermen von 2 bis 4 m Breite in Wasserspiegelhöhe mit Packwerkbefestigung und Weidenpflanzungen.

Wo der offene Oderstrom benutzt wird, findet vorstehende Querschnittsgebung selbstredend keine Anwendung, sondern soll dort lediglich durch Ausbaggerung auf eine Tiefe von 3 m in einer mittleren Breite von 30 m die erforderliche Erweiterung des Stromschlauches unter entsprechender Gradlegung erfolgen. Die Wassertiefe von 3,00 unter N.W. wird im Oderstrom bei dem gröfseren Wasserquerschnitt vollständig genügen, wie denn die für den Durchstichkanal vorgeschlagene Tiefe von 3,50 m nicht allein mit Rücksicht auf den Tiefgang, sondern auf die Fahrgeschwindigkeit der Schiffe empfohlen worden ist.

Die Ausbildung und Befestigung der Ufer des Oderstroms zwischen Schwedt und Stettin, woselbst er der Grofsschiffahrt zu dienen haben wird, ist dem Ermessen der Strombauverwaltung anheimgegeben. Bei dem Charakter der niedrigen Uferländereien wird eine Befestigung mittelst Packwerk, Spreütlagen und Flechtzäunen zumeist in Frage kommen, wo eine solche künstliche Befestigung nicht überhaupt entbehrlich sein wird.

Schließlich mag noch bemerkt werden, dafs nicht überall ein regelmäfsiger Ausbau des obigen Kanalquerschnitts wird zu erfolgen haben. Wo die Havel gerade gelegt und erweitert wird, wird gleichzeitig auf einen genügend grofsen Querschnitt für Abführung der Hochwässer zu rücksichtigen sein, und wo die seeartigen Erweiterungen der Havel und alten Oder benutzt werden, wird es sich lediglich um Ausbaggerung einer etwa 30 m breiten und bei Niedrigwasser mindestens 3 m tiefen Fahrrinne handeln, welche durch Schifffahrtszeichen kenntlich zu machen sein wird.

Bei der vorstehend beschriebenen Querschnittsgebung der Wasserstrafse Stettin-Berlin würde es übrigens selbst kleineren Seeschiffen, Küstenfahrern aller Art, möglich sein bis nach Berlin zu gelangen, wenn sie sich nach Herabnahme ihres Takelwerkes ins Schlepptau nehmen liefsen, bezw. sobald die Ueberbrückungen durchweg beweglichen Ueberbau erhalten haben werden.

Die Ueberwindung des Gefälles von 30 m zwischen der oberen und unteren Haltung der Großschiffahrtsstrasse Berlin-Stettin.

Das Gefälle von 30 m, welches sich am linken Hochufer des Oderbruches bei der gewählten Linienführung und Höhenlage der Haltungen auf eine kurze Strecke, km 79 bis 80, zusammendrängt, läßt sich mit den Mitteln der heutigen Technik auf dreierlei Weise überwinden:

1. Durch eine fahrbare Trogschleuse auf quer geneigter Ebene.
2. Durch Anlage von Schiffshebwerken.
3. Durch Kammersehleusen mit großem Gefälle.

Die Anlage einer Trogschleusen-Eisenbahn mit Locomotivbetrieb kann bei der geringen Längenentwicklung wohl nicht in Frage kommen, es sei denn eine solche mit Zahnradbetrieb, deren technische Möglichkeit schon weiter oben angedeutet worden ist.

Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten, wollten wir auf alle Einzelheiten der in Betracht zu ziehenden Mittel zur Schleusung bzw. Hebung der Schiffe an dieser Stelle näher eingehen, es handelt sich hier lediglich darum, nachzuweisen, daß die Ueberwindung des 30 m betragenden Höhenunterschiedes in der geplanten Weise technisch möglich und mit nicht unverhältnißmäßigem Kostenaufwand ausführbar ist, und eine Vorkehrung zu empfehlen, welche für den vorliegenden Fall mit Rücksicht auf die in Betracht kommenden Verhältnisse am geeignetsten ist. Indessen kann bei der besonderen Wichtigkeit des Gegenstandes nicht darauf verzichtet werden, zuvörderst die verschiedenen Hebevorrichtungen einer allgemeinen Beleuchtung zu unterwerfen.

Die „Trogschleuse“, wie sie von Th. Hoech im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1891, Seite 300 u. ff. eingehends beschrieben wird, und zwar mit quer geneigter Ebene, ist ein Mittel zur Ueberwindung großer Gefälle, welches, wenn es auch noch nicht in großem Mafsstabe in Europa zur Ausführung gelangt ist, doch besonderer Beachtung werth ist. Der in Eisen construirte Trog, welcher das Schiff schwimmend aufnimmt, ruht auf einer sehr großen Anzahl von Rädern und bewegt sich bei sehr genauer Parallelführung auf einer entsprechenden Anzahl von Schienen mittels zahlreicher Tragseile unter Zuhilfenahme entsprechender Gegengewichte. Als zweckmäßigste Neigung der Laufschienenebene

wird das Verhältniß 1 : 8 bezw. 1 : 10 bezeichnet, die Kosten der Anlage bei größeren Hubhöhen vermehren sich daher nur um die Länge der Laufschiene und der Kabel. Daher würde sich diese Trogschleusenhebung für sehr große Gefälle bei gutem Baugrund wohl verhältnißmäßig am billigsten stellen. Dagegen macht sich allerdings der Nachtheil eines längeren Weges, also eines gewissen Zeitverlustes, bei der natürlich nur langsamen Fortbewegung geltend. Im vorliegenden Falle würde die Schienenbahn 240 bis 300 m lang werden und der Zeitaufwand für die Bewegung allein würde ohne das Ein- und Ausfahren des Schiffes bei einer sekundlichen Geschwindigkeit von 0,18 m etwa 26 Minuten betragen. Wenn auch hier, wie bei den nachfolgend beschriebenen Vorrichtungen, selbstredend Maschinenkraft zum Einholen und Ausbringen der Schiffe vorausgesetzt werden darf, so wird dieselbe auch bei der günstigsten Anlage der Vor- und Hinterhäfen sich auf $2 \cdot 5 = 10$ Minuten erstrecken, die gesammte Durchschleusungsdauer also 36 Minuten erfordern.

So erheblich ist indessen der Zeitverlust einer Trogschleusenhebung auf geneigter Ebene gegenüber einer senkrechten Hebung, zumal in zwei getrennten Constructionen von halber Hubhöhe, nicht, daß man dieserhalb die erstere als weniger leistungsfähig bezeichnen sollte. Es treten jedoch — abgesehen von der fehlenden praktischen Bewährung — eine Reihe anderer Uebelstände bei der Trogschleuse auf geneigter Ebene auf, welche die Anwendung derselben für größere Schiffe in Frage stellen. Diese Uebelstände beruhen in der Construction, weil die sehr große Last auf einer sehr großen Anzahl mit schwerfälligen Verbindungen versehenen und schwerlich gleichmäßig stützenden Punkten ruht und nur mit sehr großen Reibungsverlusten fortbewegt werden kann. Dazu tritt die Gefahr von Schwankungen des Trogwassers bei ungleichmäßiger Bewegung auf den vielen Schienen, störende Temperaturlängenänderungen der Schienen und Kabel, schwierige Ausgleichung der Gegengewichte der fahrenden Trogschleuse und schwierige Parallelsteuerung — genug eine solche Menge praktischer Schwierigkeiten, daß es gewagt sein würde, den theoretisch richtigen Grundgedanken einer auf geneigter Ebene fahrbaren Trogschleuse im vorliegenden Falle zur Ausführung vorzuschlagen. Denn die unvermeidlich eintretenden Betriebsstörungen einer so verzwickten Anlage würden den regelmäßigen Betrieb einer hochentwickelten Schifffahrt geradezu in Frage stellen.

Ob die Kostenfrage sich wirklich für die Trogschleuse mit geneigter Ebene sehr viel günstiger stellt, wie für ein senkrecht wirkendes Schiffshebewerk von gleicher Hubhöhe läßt sich ohne eingehende Vergleichsberechnungen nicht erweisen, dürfte aber an sich nicht ausschlaggebend sein.

Die Schiffshebewerke, bei welchen die Schleusentröge senkrecht auf und ab bewegt werden, haben zunächst das für sich, daß deren drei bekanntlich praktisch ausgeführt sind und seit längerer Zeit im Betriebe stehen: bei Anderton in England, bei Les Fontinettes in Frankreich und bei La Louvière in Belgien. Dieselben sind in der Gesamtanordnung nach gleichen Grundgedanken hergestellt. Es sind zwei Schleusentröge neben einander angeordnet, welche sich auf je einen Kolben stützen und im Gleichgewicht halten. Diese Kolben, welche länger sind, als die Hubhöhe, tauchen in Prefscylinder, welche unter sich durch Rohrleitung verbunden sind und in welchen sich das Druckwasser befindet. Durch sinnreiche Ventilsteuerungen in Verbindung mit einem gewissen Wasserübergewicht in einem der Tröge wird die Hebung und Senkung bequem bewirkt.

Wollte man derartige Hebewerke unter Anwendung von mehreren Kolben und Prefscylindern für gröfsere Schiffe von 600 bis 1000 t Tragfähigkeit und sehr grofse Hubhöhen construiren, wie dies z. B. die Firma C. Hoppe zu Berlin vorschlägt, so würde sich eine grofse Schwierigkeit in der Herstellung und Dichtung der unter sehr hoher Pressung stehenden Druckcylinder ergeben, auch würde die Auflagerung des Troges auf mehreren Kolben schwierig sein und in den Stopfbüchsen würde leicht ein Klemmen eintreten, da die Parallelführung sich schwer anbringen läßt. Abgesehen davon, daß der herrschende gewaltige Druck von über 50 Atmosphären eine stete Gefahr für den Betrieb bildet, haben derartige Hebewerke den Nachtheil, daß sie sofort mit zwei Trögen, also doppelt, erbaut werden müssen, ohne daß der zweite Trog bei irgend einer Störung etwa als Reserve dienen könnte.

Man hat daher in neuerer Zeit das „Schiffshebewerk auf Schwimmern“, wie es beispielsweise nach der patentirten Erfindung des Wasserbauinspector Prüfsmann von der Gutehoffnungshütte in grofsen Modellen ausgeführt ist, als das geeignetste und sicherste Mittel für die senkrechte Hebung gröfserer Schiffe vielfach anerkannt.

Das Schiffshebewerk auf Schwimmern, welches übrigens schon verschiedene Durchbildungen erfahren hat, an dieser Stelle eingehender zu beschreiben, würde ohne Zeichnungen nicht gut möglich sein. Es seien indessen die zur Beurtheilung der charakteristischen Eigenschaften desselben im Gegensatz zu den Presscylinderhebewerken nothwendigen Anhalte hier nachfolgend kurz angeführt:

Bei dem Hebewerk auf Schwimmern ruht der Schleusentrog mittels Eisenconstruction auf geschlossenen eisernen Luftbehältern, die sich innerhalb mit Wasser gefüllter Brunnenschächte auf und ab bewegen können, wobei eine seitliche Parallelführung des Troges durch Zahnstangen und Zahnräder stattfindet.

Die hohlen Schwimmerkörper werden derart bemessen und construirt, dafs das System im Allgemeinen sich im Gleichgewicht befindet. Ein geringes Uebergewicht, welches man dem Troge zufügt, bewirkt dann ein Senken und eine Verminderung der Troglast ein Aufsteigen des ganzen Apparates. Durch eine sehr sichere Parallelsteuerung wird dem Schwimmerhebewerk auch bei einer gröfseren Anzahl von Schwimmerunterstützungen die praktische Anwendbarkeit auch für gröfsere Schiffe von 600 bis 1000 t Tragfähigkeit gesichert. Die Construction des Troges, sowie der Abschlufs desselben, ist ähnlich wie bei den Hebewerken mit Presscylindern.

Wenn auch dem Schiffshebewerk auf Schwimmern im Allgemeinen vor den älteren Constructionen der Vorzug gegeben werden mufs, was durch die Ausführung eines solchen am Dortmund-Ems-Kanal bestätigt wird, so haben doch diese senkrechten Hebewerke gegenüber der Trogschleuse auf geneigter Ebene den Nachtheil, dafs ihre Hubhöhe beschränkt ist. Im vorliegenden Fall des neuen Oder-Havel-Kanals handelt es sich beispielsweise um eine Hubhöhe von 30 m, während die ausgeführten Hebewerke nur auf 13 bis 15 m Höhe, ein für den Elster-Saale-Kanal vorgeschlagenes auf 22 m Höhe, eingerichtet sind. Diese Hubhöhe noch mehr zu steigern, ist wegen der übermäfsigen Tiefe der Brunnenschächte und schwierigen Parallelführung, wegen der sehr langen Trogstützen und wegen der auferordentlich grofsen Kosten des Mauerwerks zum Abschlufs der 30 m höheren Haltung mit ihrem Erd- und Wasserdruck technisch nicht gut möglich, wenigstens nicht mehr zweckmäfsig. Man würde daher im vorliegenden Falle statt einer Trogschleuse zweckmäfsig zwei selbständige Schiffshebewerke von je 15 m Hub einschalten müssen.

Dieser Umstand, welcher die Anlagekosten ganz erheblich vertheuert und die Betriebskosten geradezu verdoppelt, legt die weitere Frage nahe, ob es hier nicht richtiger wäre, statt zweier Hebewerke von je 15 m Hub, drei große Kammerschleusen von je 10 m Gefälle zu wählen. Die Berechtigung der Hebewerke oder geneigten Ebenen kommt besonders dann zur Geltung, wenn es sich bei einem vereinigten bedeutenden Gefälle gleichzeitig um peinlichste Wasserersparnisse handelt, also in solchen Fällen, wo etwa das verlorengelassene Schleusungswasser in die Scheitelhaltung wieder zurückgepumpt werden müßte. Dieser Grund tritt für den Oder-Havel-Kanal mit reichlicher Wasserspeisung um so mehr zurück, als nöthigenfalls durch Anordnung seitlicher Sparbecken der Wasserverbrauch der geplanten aufsergewöhnlich großen Schleusen auf das gewöhnliche Maß verringert werden kann. Schliesslich fallen noch die allen Schiffshebewerken und Trogschleusen anhaftenden Nachteile eines kostspieligen Betriebes, großer Unterhaltungskosten und starker Abnutzung, sowie störender Frosteinwirkungen überall dort ins Gewicht, wo die Anlage von Kammerschleusen, welche an Einfachheit, Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit nichts zu wünschen übrig lassen, überhaupt möglich ist.

Die Thatsache, daß man bei Les Fontinettes neben der Schleusentreppe ein Hebewerk erbaut hat, um den Kanal leistungsfähiger zu machen, erklärt sich daraus, daß im dortigen Falle, wo bisher 13,13 m Gefälle durch 5 (!) kleine Kammerschleusen überwunden wurden, voraussichtlich die Anlage von zwei neuen größeren Kammerschleusen von je 6 bis 7 m Gefälle neben der alten bei einem flotten Schiffsfahrtsbetrieb zu viel Speisewasser verbraucht haben würde. Sie beweist noch nicht, daß die Anlage neuer Kammerschleusen an sich in Frankreich als ein überwundener Standpunkt angesehen wird, denn auffallender Weise ist es dort bisher bei dieser einzigen Hebewerksanlage geblieben, obwohl die Schleusentrepfen der französischen Kanäle wohl an recht vielen Stellen den Ersatz durch große Hebewerke erwünscht machen.

Mögen die Hebewerks- und Trogschleusen-Constructionen in ihrer sinnreichen Durchbildung auch von der hohen Ausbildung der Maschinentechneik rühmliches Zeugniß ablegen, eine praktische Berechtigung zur Ausführung kommt ihnen nur dort zu, wo die Ausführung einer sonst bauwürdigen Kanalanlage durch den Mangel

ausreichender Speisung der Scheitelhaltung unmöglich wäre und sich gleichzeitig in dem Gelände ein großes Gefälle an einem einzigen Punkt vereinigt.

Zu ähnlichen Ergebnissen ist Verfasser auch in der Abhandlung „Die Leipziger Kanal-Frage“ beim Vergleich der für Leipzig in Betracht kommenden Schifffahrtskanalprojecte gelangt. Es sei daraus nur hervorgehoben, daß die Anlagekosten einer hydraulischen Hebung sich bei 15 m Hubhöhe für 600 t-Schiffe auf 1 600 000 Mark berechneten, die jährlichen Unterhaltungs- und Betriebskosten auf 71 000 Mark. Wenn auch die neueren Schwimmerhebwerke sich im Betriebe etwas billiger stellen, so kann es doch nach den vorangehenden Erörterungen nicht zweifelhaft sein, daß in dem vorliegenden Falle bei vorhandenem Speisewasser zur Ueberwindung des 30 m Höhenunterschieds drei massive Kammerschleusen von je 10 m Gefälle den Vorzug verdienen vor nur zwei Schiffshebwerken von je 15 m Gefälle, aber mit sehr kostspieliger und unsicherer Betriebsweise.

Was die Leistungsfähigkeit einer derartigen dreifachen Kammerschleusen-Anlage betrifft, so würde es bei einem geordneten, ununterbrochenen Betriebe während 18 Tagesdienststunden möglich sein, in jeder Richtung 36 Schiffe hindurchzuschleusen. Der zu erwartende Gesamtverkehr der neuen Großschifffahrtsstrasse Berlin-Stettin war weiter oben zu 2,5 Millionen Tonnen geschätzt worden, wovon der weitaus größte Theil, sagen wir 2 Millionen, zu Berg nach Berlin hin sich bewegen wird. Unter Annahme von 270 Schifffahrtstagen und durchschnittlich 500 t Schiffsbelastung würden täglich im Durchschnitt nur 15 beladene Schiffe durch die große Schleusenanlage zu Berg hindurchgehen.

Die Anlage reicht also auch noch für einen mehr als doppelten Verkehr aus, zumal die kleineren Fahrzeuge unter 170 t Tragfähigkeit nach wie vor den bestehenden Finow-Kanal benutzen können. Außerdem würde bei nahezu kostenloser elektrischer Beleuchtung der Schleusenanlage sehr wohl Nachtbetrieb einzuführen sein, wodurch die Leistungsfähigkeit noch um 30 v. H. erhöht würde. Damit dürfte erwiesen sein, daß eine maschinelle Schiffshebung auch unter dem Gesichtspunkt größerer Leistungsfähigkeit gegenüber der einfachen Kammerschleusenanlage für den vorliegenden Fall nicht in Betracht gezogen werden braucht.

Kammerschleusen mit 10 m Gefälle sind allerdings für Binnenschifffahrtskanäle bisher noch nicht ausgeführt worden, obgleich ihre

Construction keine technischen Unmöglichkeiten in sich schließt. Zugegeben, daß ihre Baukosten sich nicht viel niedriger stellen, als zwei Schleusen von dem halben Gefälle, so tritt dagegen als Vortheil für den Schiffahrtsbetrieb der Fortfall eines besonderen Durchfahrts Hindernisses ein. Man ist früher vor dem Gedanken einer Riesenschleuse von 10 m Gefälle zurückgeschreckt wegen der Schwierigkeit der Thorverschlüsse und der kostspieligen zeitraubenden Bedienung, sowie wegen des zu großen Wasserverbrauchs einer solchen Schleuse. Erstere Schwierigkeit kann bei dem heutigen Stande der Eisenconstructionstechnik nicht ernstliche Bedenken anregen, und die Bedienung der Schleuse kann durch Druckwasserbetrieb, welchem die motorische Kraft des Wassers kostenlos zur Verfügung steht, so vereinfacht werden, daß nicht mehr Bedienungsmannschaft wie für eine gewöhnliche Schleuse erforderlich wird.

Die Oberthore erhalten keinen größeren Wasserdruck, als denjenigen der auf 3,5 m angenommenen Wassertiefe des Kanals, das Unterthor dagegen würde allerdings den vollen Seitendruck von 10 m Wasserhöhe auszuhalten haben. Man könnte in solchem Fall das Unterhaupt in etwa 5 m Höhe über Unterwasser fest überwölben und den Unterthoren dadurch noch ein oberes Widerlager schaffen. Allein dadurch würde für alle Zeiten die Durchfahrt höher getakelter Fahrzeuge, Küstenfahrer, Heringsboote u. dergl., verhindert sein, welche möglich wäre, wenn die übrigen Kanalüberbrückungen mit Klapp- oder Drehbrückenöffnung ausgestattet werden. Um indessen die Construction des Unterthores auf andere Weise zu erleichtern, indem man dasselbe entlastet, braucht man nur ein zweites Thorpaar von halber Höhe unterhalb des Hauptthorverschlusses anzuordnen und den Raum zwischen den beiden Unterthoren bis zur halben Gefällshöhe mit Wasser gefüllt zu halten. Dann hat das große Unterthor nur 5 m Wasserüberdruck zu bewältigen, wofür bei einer zweckmäßigen Ausführung in Eisen und Stahl ungeheuerliche Constructionen nicht erforderlich werden.

Die Bewegung der doppelten Unterthore erfordert, wenn man einmal hydraulische Triebkraft zur Verfügung hat, nicht viel mehr Aufwand an Zeit und Arbeit, wie diejenige von einfachen Thoren gewöhnlicher Schleusen. Bedingung ist allerdings, daß das untere niedrigere Thor besser dicht hält, wie das größere, da sonst der erforderliche Wasserstand zwischen den beiden Thorpaaren nicht zu halten sein würde.

Der Haupteinwand, den man noch gegen derartige große

Schleusen erheben könnte, wäre derjenige eines übermäßigen Speisewasserverbrauchs.

Es ist das Verdienst des Wasserbauinspectors Lieckfeldt, in seinen Studien und Projecten für die zweckmäßigste Anlage der Schleuse bei Gleesen im Zuge des Dortmund-Ems-Kanals dargethan zu haben, daß durch eine geschickte und zweckmäßige Anlage seitlicher Sparbecken, ohne Nachtheil für die Leistungsfähigkeit des Kanals, der Wasserverbrauch solcher großen Schleusen auf dasselbe Maß herabgemindert werden kann, wie er für Schleusen von dem halben Gefälle benöthigt wird.

Die Anordnung der drei Kammerschleusen mit Sparbecken von 10 m Gefälle, wie sie auf der Tafel dargestellt ist, erfordert daher nicht mehr Speisewasser, als eine Schleusentreppe von sechs Schleusen mit je 5 m Gefälle. Wenn auch bei dem Vorhandensein reichlichen Speisewassers die Wasserersparniß für den Oder-Havel-Kanal weniger im Vordergrund steht, so erschien es doch schon mit Rücksicht auf die kurzen Zwischenhaltungen zweckmäßig, hier die verhältnißmäßig nicht theuere Sparanlage für die großen Schleusen in Vorschlag zu bringen.

Verfasser ist nach allen bisherigen Erwägungen zu der Ueberzeugung gelangt, daß im vorliegenden Falle zur Ueberwindung des zusammengedrängten Gefälles von 30 m statt einer geneigten Ebene bezw. statt zweier Schiffshebwerke die Anlage von drei großen Kammerschleusen mit seitlichen Sparbecken und doppelten Unterthoren sowohl bezüglich der Baukosten, als vor allem hinsichtlich der Billigkeit der Unterhaltung und des Betriebes bei vollständig ausreichender Leistungsfähigkeit den Vorzug verdient.

Diese dreifache Kammerschleusenanlage, welche auf der angehefteten Tafel theilweise zur Darstellung gelangte, ist an dem Abhange zwischen km 79—80 auf eine Längenausdehnung von 900 m zwischen dem Oberthor der obersten und dem Unterthor der untersten Schleuse derart angeordnet, daß die einzelnen Schleusenbauwerke durch je ein großes Wasserbecken getrennt werden. Diese Becken von 250 m Länge und 90 m Breite haben nicht allein den Zweck, die Bewegungen der ein- und ausfahrenden Schiffe zu erleichtern, sondern auch zum Ausgleich der großen Wasserstandsschwankungen beizutragen, welche durch die Entnahme bezw. Abgabe des Speisewassers bei jeder Schleusenfüllung bezw. Entleerung entstehen würden.

Die Schleusen, deren Kammer eine nutzbare Länge von 85 m und Weite von 11 m bei 3,5 m Drempeltiefe erhalten soll, haben das nämliche Gefälle von 10 m und sollen in allen ihren Theilen bis auf die etwa verschiedene Gründung gleichartig construiert werden. Jede Schleuse erhält an den beiden Langseiten je zwei mit Beton gedichtete Sparbecken, damit die Schiffe nicht durch einseitigen Angriff der Wassermassen getroffen werden. Das Schleusenwärterhaus liegt auf derjenigen Seite, auf welcher die Anlage einer zweiten Schleuse nicht vorgesehen wird. Neben der mittleren Schleuse ist die hydraulische Kraftstation angeordnet, welche mittels des kostenlos aus der oberen Haltung zufließenden Triebwassers das zum Betriebe der Schleusen erforderliche Prefswasser erzeugt. Mittels desselben werden die Thorpaare der 3 Schleusen sowie etwa 20 Spills bewegt, welche zum Verholen der Schiffe an den Häuptern der Schleusen angeordnet sind. Auch sollen die Verschlüsse der großen Wasser-Zu- und Ablaufkanäle der Schleusen, welche theils als Cylinderventile, theils als Drehschützen gedacht sind, theilweise mittels hydraulischer Kraft bewegt werden.

Eine Schleusenfüllung enthält $85 \cdot 11 \cdot 10 = 9350$ cbm Wasser; durch die Anlage von vier seitlichen Sparbecken von je 2,40 m nutzbarer Tiefe und 500 qm Grundfläche in entsprechenden Höhenlagen kann die halbe Schleusenfüllung, nämlich $4 \cdot 2,4 \cdot 500 = 4800$ cbm Wasser aufgenommen und zur Wiederverwendung aufgespeichert werden, so daß dann immer nur die halbe Kammerfüllung, entsprechend einer gewöhnlichen Schleuse von 5 m Gefälle, der oberen Haltung bei jeder Schließung entzogen zu werden braucht. Das zwischen den einzelnen Schleusen liegende Wasserbecken hat eine Wasserfläche von 22 500 qm, die Senkung bzw. Hebung, welche sein Spiegel bei einer Schleusenfüllung bzw. Entleerung erfährt, beträgt daher etwa 0,20 m und dürfte für den Schiffahrtsbetrieb nicht allzu störend sein; die sich bildende Welle kann durch allmähliches Oeffnen und Schließen der Zuläufe gemildert werden. Um die Ein- und Ausfahrt der Schiffe zu erleichtern, sind in Verlängerung der Schleusenhäupter etwa 40 m lange Pfahlwerke angeordnet. Vor dem Oberhaupt der obersten und vor dem Unterhaupt der untersten Schleuse sollen durch eine Kanalerweiterung geräumige Vorhäfen für wartende Schiffe angeordnet werden, in denen gleichzeitig das Vorspann der Schleppdampfer bei solchen Schiffen vorgenommen werden kann, welche keine eigene Dampftriebkraft besitzen. Um an Baukosten und

Wasser zu sparen, sind die Kammern der Schleusen nicht größer angenommen, als zur Aufnahme der voraussichtlich größten Schiffskörper nothwendig, sodafs bei diesen allergrößten Fahrzeugen das gleichzeitige Mitschleusen eines Schleppdampfers ausgeschlossen ist. Dagegen können gleichzeitig vier finowkanalmäßige Kähne in der Kammer Platz finden. Es wird zweckmäßig der Schleppdampferdienst, wenn auch vielleicht unter einer einheitlichen Leitung, so doch in der oberen und unteren Haltung getrennt, mittels besonderer Schlepper ausgeübt. Jede der Haltungen von 80 bis 90 km Länge ist für sich lang genug, um einen selbständigen Betrieb zu rechtfertigen, wodurch das unnütze Durchschleusen der Schleppdampfer erspart wird. Schliesslich sei noch erwähnt, dafs neben der dargestellten Schleusenanlage im Falle späteren Bedürfnisses sehr gut eine zweite gleichartige bezw. gröfsere ausgeführt werden kann.

Ein Punkt bedarf vielleicht noch besonderer Erläuterung, nämlich die Frage der Durchschleusungszeit bei einer derartigen grofsen mit Sparbecken ausgestatteten Schleuse. Nehmen wir an, dafs die beiden seitlichen Sparbecken, deren Spiegel eine um $\frac{10}{4} = 2,5$ m verschiedene Höhenlage besitzt, bereits aus der oberen Haltung gefüllt und ihre Zuflufskanäle geschlossen seien. Die Füllung der Schleuse erfolgt nun dadurch, dafs zunächst der Inhalt der beiden unteren Sparbecken mit $\frac{1}{4}$ Füllung in die Kammer durch grofse Mauerkanäle entleert wird, worauf diese Ablaufkanäle geschlossen werden. Darauf werden die oberen Sparbecken in gleicher Weise entleert und wieder geschlossen und schliesslich wird die obere Hälfte der Füllung durch zwei grofse Umläufe bezw. Thorschützöffnungen eingebracht. Es ist lediglich Sache der Rechnung, die Durchflufsquerschnitte der einzelnen Zu- bezw. Ablaufkanäle derart zu bestimmen, dafs die Gesamtfüllung in einer bestimmten Zeit bewirkt werden kann. Als eine passende Zeitdauer der Füllung nehmen wir je 5 Minuten für je zwei Sparbecken und 10 Minuten für die obere Haltung, also zusammen 20 Minuten an. Die Entleerung erfordert ebensoviel Zeit. Tritt dazu noch für Oeffnen und Schliessen der Thore und das Einholen und Ausbringen des Schiffes mit den hydraulischen Spills ein Zeitaufwand von $2 \cdot 5 = 10$ Minuten, so beträgt die gesamte Durchschleusungsdauer 30 Minuten. Der Zeitverlust für die Ueberwindung des 30 m grofsen Gefälles an dieser

Stelle beläuft sich daher für die Schifffahrt auf $1\frac{1}{2}$ Stunden, sodass die Grossschifffahrt von Berlin bis Stettin bei 170 km Länge und einer stündlichen Geschwindigkeit von 10 km: $17 + 1\frac{1}{2} = 18\frac{1}{2}$ Stunden beanspruchen würde.

Binnen 24 Stunden kann daher ein Schiff, welches mit elektrischer Beleuchtungsvorrichtung für die Fahrt versehen ist, einschließlich etwa vorkommender Aufenthalte bei Brücken und dergl. mit Sicherheit die Fahrt zwischen Berlin-Stettin auf der neu geplanten Wasserstrasse zurücklegen.

Die Hafenanlage bei Berlin.

Dass die gegenwärtigen Hafeneinrichtungen Berlins unzureichend sind und dass deren Vervollkommnung Hand in Hand gehen muss mit der Verbesserung der Wasserverkehrswege, sofern aus letzteren der erwartete Vortheil für die Reichshauptstadt erwachsen soll, bedarf keiner näheren Ausführung.

Während die Staatsregierung den Ausbau der märkischen Wasserstraßen in neuerer Zeit hervorragend gefördert hat, ist die Stadtverwaltung von Berlin nicht in gleichem Mafse bemüht gewesen, die in ihrem eigensten Ortsinteresse liegenden Hafen- und Schifffahrtseinrichtungen in solchem Umfange zu schaffen, wie sie der Verkehr zu seiner vollen Entwicklung bedarf. Mit der Anlage des Hafenbeckens am Urban wird jetzt ein schwacher Anfang gemacht, um dem nach dem staatsseitigen Uferausbau des Landwehrkanals besonders hervorgetretenen Mangel an Lösch- und Ladegelegenheit abzuhelpfen.

Vergleicht man den jährlichen Lösch- und Ladeverkehr Berlins mit demjenigen anderer Plätze, so steht Berlin mit seinen 4 580 493 t Jahresverkehr an erster Stelle unter allen Binnenhandelshäfen und Seehäfen mit alleiniger Ausnahme von Hamburg, dessen Jahresverkehr 7 911 535 t betrug. Nächst Berlin folgt Ruhrort mit 3 015 747 t, Mannheim mit 2 309 020 t, Stettin mit 2 042 937 t, Duisburg mit 1 991 642 t usw.

Was die nutzbare Länge der Ladestrecken betrifft, so hat Berlin mit rd. 29 km nur ebensoviel aufzuweisen wie Mannheim, welches den halben Verkehr hat, während es mit der nutzbaren Fläche der Verkehrshäfen weit hinter den vorgenannten Städten zurückbleibt. Auch bezüglich der Ausrüstung mit Handkranen und sonstigen maschinellen Lösch- und Ladevorrichtungen ist Berlin

nicht so versehen, wie es nach der Gröfse seines Verkehrs der Fall sein sollte. Hamburg besitzt 661 derartige Vorrichtungen, Berlin nur 64, also etwa 10 v. H., während es etwa 60 v. H. des Hamburger Verkehrs zu bewältigen hat. Berlin hat zwar 45 Handkrahne, aber nur 19 Dampfkrahne und sonstige maschinelle Vorrichtungen, während alle vorangeführten Plätze, selbst Frankfurt a. M., deren mehr zur Verfügung haben.

Wie sich das Verhältnifs der nutzbaren Fläche von Speichern, Lagerhäusern und Schuppen in Berlin und in den vorgenannten gröfseren Plätzen stellt, ist nicht klar ersichtlich, zumal in Berlin eine grofse Zahl von Privatspeichern in allen Theilen der Stadt dem Lagerungsbedürfnifs abhilft. An öffentlichen Anlagen dieser Art ist eigentlich nur der staatliche Packhof zu nennen, eine städtische Lagerhausanlage für den Wasserverkehr fehlt dagegen gänzlich. Die Nothwendigkeit einer solchen in Verbindung mit einem leistungsfähigen Hafen wird indessen in den beteiligten Kreisen allgemein anerkannt. Der Endpunkt einer Grofsschiffahrtsstrafse vom Meere her wird unbeschadet der bestehenden bezw. in Ausführung begriffenen Berliner Hafenbecken (Nordhafen, Humboldshafen, Urbanhafen u. a.) als eine Central-Anlage ausgebildet werden müssen, von welcher aus mittelst Landfuhrwerk und Kleinschiffahrt die Güter für den Bedarf der Stadt Berlin und ihrer Vororte vertheilt werden und wohin die für die Ausfuhr bestimmten Waaren zusammengebracht werden. Gleichzeitig soll diese Centralhafenanlage als ein Stapelplatz des Grofshandels zur Ansammlung grofser Vorräthe nutzbar gemacht und zu diesem Zweck mit der Staatseisenbahn verbunden werden, um eine Vertheilung der Waaren auf die weitere Umgebung von Berlin zu ermöglichen.

Für letzteren Zweck ist aufser den erforderlichen Kailängen und offenen Lagerplätzen die Erbauung von mehrgeschossigen Lagerhäusern, von offenen und geschlossenen Güterschuppen nothwendig, die mit Eisenbahn- und Strafsenanlagen in bequemer Verbindung stehen.

Auf angefügter Tafel ist eine Hafenanlage auf den Nonnenwiesen nördlich vom Charlottenburger Stauwerk und westlich des Tegeler Weges zur Darstellung gebracht worden und soll dieselbe kurz erläutert werden.

Vorweg werde hier bemerkt, dafs eine Anordnung des Berliner Hafens unter Benutzung des Tegelersees, wie sie für einen Seekanal empfohlen wird, wegen der zu grofsen Entfernung von

Berlin für den Zweck des erörterten Binnenschiffahrtskanals nicht geeignet erscheint. Sollte dieser Kanal in späterer Zukunft zum Seekanal erweitert werden, werden selbstverständlich die großen Wasserflächen des Tegelersees mit in die Seehafenanlagen einbezogen werden müssen.

Als zunächst auszuführen sind auf den Nonnenwiesen zwei große 100 m breite Hafenbecken angeordnet, welche eine etwa ebenso breite Zunge umschließen. Der Eisenbahnanschluss an diese Hafenbecken kann nach Lage der örtlichen Verhältnisse nur unter Ueberschreitung der Spree nach dem Güterbahnhof Westend der Berliner Ringbahn gewählt werden, da ein Anschluss an die Gütergleise des Bahnhofs Moabit auf dem rechten Spreeufer nicht ausführbar ist.

Dieses Hafenbahngleis, welches aus der Weichenstrafse des Bahnhofs Westend nahe der Berlin-Spandauer Chaussee abzweigt, steigt mit 1 : 100 derart, dass zunächst die dreigleisige Verbindungsstrecke und dann der viergleisige Bahnkörper der Hamburger und Lehrter Bahn überschritten wird, wobei die S.O. der Hafenbahn etwa auf + 41,50 N.N. zu liegen kommen wird. Von da ab fällt das Gleis mit 1 : 100, wobei die Spree mittels einer etwa 70 m weiten Brücke bei genügender Constructionshöhe gekreuzt wird. Es muss dann noch für eine Strafse im Zuge des Nonnendamms eine Unterführung vorgesehen werden, worauf das Gleise bis auf die Höhenlage der Hafengleise + 33,00 N.N. sich senkt. In dieser Höhenlage der Schienen können dann die verschiedenen Gleisverzweigungen ausgeführt werden, die alle aus einer Rangirgleisanlage sich entwickeln. Da der bei weitem größere Theil der Schiffahrtsgüter jedoch in Berlin bleibt, ist es nicht nothwendig, dass alle Hafenbecken überall mit Gleisanlagen ausgestattet werden.

Das für die Hafenanlagen in Anspruch genommene Gelände besteht im wesentlichen aus den sogenannten Nonnenwiesen und Theilen der Jungfernheide. Es wird begrenzt im Osten durch den Tegeler Weg, im Norden durch den Königsdamm, im Süden und Westen durch den Nonnendamm und hat eine Gesamtflächengröße von rd. 220 Hektar. Eine Erweiterung der ganzen Anlagen westlich über den Nonnendamm hinaus ist jederzeit möglich, da die städtische Bebauung in dieser Gegend auch nach Eröffnung der neuen Centralhafenanlage nicht weiter vorschreiten wird, doch würde es sich empfehlen, wenn die Stadt Berlin auch noch eine

erhebliche Fläche westlich des Nonnendamms von vornherein sich im Grunderwerb sichern würde.

Auf dem zunächst in Aussicht genommenen Gelände, dessen Höhenlage und Baugrundverhältnisse recht günstige sind, lassen sich bequem die beiden großen Hafenbecken mit Lagerhaus-, Schuppen- und Gleisanlagen, sowie demnächst weitere Becken für Petroleum und für Rohmaterialien und Stättegüter von geringer Breite mit zugehörigen großen Lagerplätzen anordnen. Die beiden Mittelbecken stehen mit dem Oberwasser der Charlottenburger Schleuse in schiffbarer Verbindung, sodass einerseits eine gute Spülung stattfinden kann, andererseits Schiffe bis zu 400 t Tragfähigkeit unmittelbar auf die Spree übergehen können. Hauptsächlich kann diese Wasserverbindung für die Vertheilung der Güter in die verschiedenen Stadttheile Berlins hinein mittels kleiner Fahrzeuge nutzbar gemacht werden.

Es wird angenommen, dass im übrigen der eigentliche Durchgangsverkehr garnicht diese neue Hafenanlage berühren, sondern wie bisher den vorhandenen Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal benutzen wird.

Auch die später auszuführenden Hafenbecken sollen zwecks Spülung und Wassererneuerung am oberen Ende unter sich und mit den Hauptbecken in Verbindung stehen.

Die nutzbare Wasserfläche der zunächst auszuführenden und im nachfolgenden Kostenanschlag berücksichtigten beiden Hafenbecken beträgt 23 Hektar. Die zugehörigen Uferlängen umfassen zusammen 4600 m. Der jährliche Güterverkehr der neuen Großschiffahrtsstrafse, welcher sich mit dem Verkehr des Berliner Hafens ziemlich decken wird, war auf 2,5 Millionen Tonnen geschätzt worden. Rechnet man die durchschnittliche Tragfähigkeit der Schiffe zu 400 t einschliesslich der leeren bzw. mit geringer Rückfracht fahrenden, so wird ein Jahresverkehr von 6250 Schiffen zu berücksichtigen sein. Bei 270 Schiffahrtstagen werden täglich rund 24 Schiffe ein- und ausgehen; nimmt man die Dauer des Ladens bzw. Löschens für jedes Schiff bei den vervollkommeneten Einrichtungen des Hafens auf durchschnittlich drei Tage an, so werden sich in den Hafenanlagen im Mittel etwa $24 \cdot 3 = 72$ Schiffe aufhalten. Die zunächst geplanten, reichlich großen Hafenbecken besitzen zusammen 4600 m Kailänge und gestatten daher bei 70 m mittlerer Länge der Fahrzeuge 65 Schiffen das unmittelbare Anlegen. Eine Erweiterung der ganzen Anlage durch Ausführung der im Lage-

plan angedeuteten seitlichen Becken kann in Zukunft dem Bedarf entsprechend erfolgen, wenn das betreffende Gelände durch Ankauf für die Hafenzwecke der anderweitigen Bebauung entzogen würde.

Von den in Betracht kommenden Gütermassen, wie sie weiter oben laut Statistik aufgeführt worden sind, pflegen höchstens 30 v. H. ihrer Natur nach in gedeckten Schuppen bezw. Lagerhäusern untergebracht zu werden, während die übrigen 70 v. H. aller Gütermassen zur unmittelbaren Abfuhr gebracht bezw. auf offenen Lagerplätzen gestapelt werden.

Die mit Schuppen und Lagerhäusern besetzten Kais würden daher 30 v. H. der Gesamtlänge, etwa 1400 m, umfassen und im ganzen 2 500 000 t . 30 v. H. = 750 000 t Güter zum Lagern aufzunehmen haben. Von dieser Gütermenge wird voraussichtlich der gröfsere Theil alsbald abgefahren bezw. direkt in die Schiffe verladen, während der kleinere Theil von etwa 250 000 t in Lagerhäusern bezw. Schuppen für längere Zeit zur späteren Vertheilung aufgenommen werden soll. Wenn die durchschnittliche Lagerzeit dieser Güter einen Monat beträgt, so würden im Jahre einschliesslich der Wintermonate etwa $\frac{250\,000}{12} = 21\,000$ t durchschnittlich in den Lagerhäusern lagern.

Mit Rücksicht auf die Beweglichkeit des Handels und die winterliche Schifffahrtssperre müfste die Gröfse und Leistungsfähigkeit der Lagerhäuser und Schuppen von vorn herein wesentlich gröfser, also auf etwa 60 000 t, bemessen werden. Ein fünfgeschossiges Lagerhaus kann auf das Quadratmeter bebauter Grundfläche etwa 7 t aufnehmen, und es würden 6 Lagerhäuser von $20 \cdot 50 = 1000$ qm Grundfläche erforderlich sein, um zwei Drittel der Lagergüter aufzunehmen, während für das letzte Drittel etwa 10 000 qm eingeschossige Güterschuppenfläche nothwendig sein würden.

Für die Kostenveranschlagung der ersten Anlage sollen zunächst nur 6 Lagerhäuser und 10 Lagerschuppen von je 1000 qm Grundfläche angenommen werden, deren Ausstattung mit Krahn und Hebevorrichtungen hier indessen nicht näher erörtert werden kann. Die freien Kais sollen ebenfalls mit Krahnanlagen versehen werden, aber zum Theil geböschte Ufer erhalten, wobei das Löschen und Laden mittelst Handkarren oder in sonstiger gewohnter Weise vor sich gehen wird. Die Lade- und Zufuhrstrafsen können überall in bequemen Zusammenhang mit den im Bebauungsplan vorgesehenen städtischen Strafsenzügen gebracht werden, die freien Plätze dienen zur Lagerung und Auf-

stapelung der Güter. Wo die Hauptzufuhrstrasse den gegabelten Verbindungskanal zwischen der Spree und den Haupthafenbecken überschreitet, muß sie so angerammt werden, daß sich die erforderliche Lichthöhe von 4 m für die Schifffahrt ergibt, etwa bis auf + 36,00. Im übrigen sind besondere Schwierigkeiten für die Ausführung der geplanten Hafenanlagen nicht zu bewältigen. Es giebt wohl kein geeigneteres Gelände für eine derartige große und erweiterungsfähige Verkehrsanlage als die Fläche der Nonnenwiesen, die sich unmittelbar an die zur städtischen Bebauung bereits vorgesehenen Stadttheile Charlottenburgs anschließt, sodafs der Fuhrwerksverkehr von und nach Berlin auf eine Reihe leistungsfähiger Strafsenzüge sich vertheilen kann.

Die Entfernung der Hafenanlagen von der jetzigen Weichbildgrenze Berlins beträgt außerdem nur etwa zwei Kilometer. Da eine Eingemeindung der Vororte Berlins doch nur eine Frage der Zeit ist, so wird das beschriebene Gelände der Hafenanlage selbstredend mit in das vergrößerte Weichbild Berlins fallen und dadurch wird die geplante Anlage eine wirkliche Berliner Central-Hafenanlage, deren Fehlen zur Zeit in allen beteiligten Kreisen Berlins schmerzlich vermisst wird.

Die Kosten der ganzen zunächst zur Ausführung gelangenden Hafenanlage einschließlic der Kanalstrecke bis km 3 sind im angefügten Kostenanschlage berechnet worden auf 8,4 Millionen Mark, dazu treten die Kosten des Eisenbahnanschlusses mit rd. 0,6 Millionen Mark, sowie die Kosten des Grunderwerbes mit 6 Millionen Mark, wenn das Hectar auf den Nonnenwiesen, die z. Z. für eine städtische Bebauung noch nicht in Aussicht genommen sind, auf durchschnittlich 30 000 Mark geschätzt wird.

Der Gesamtaufwand für die Berliner Hafenanlage, welche von der Stadtgemeinde Berlin zu leisten sein würde, beläuft sich darnach auf rd. 15 Millionen Mark.

Bau- und Unterhaltungskosten, Betriebsweise und Ertragsfähigkeit der neuen Großschiffahrtsstrasse.

Die Kostenveranschlagung zerfällt in dieselben getrennten Abschnitte, in welche die ganze auszubauende Wasserstrasse weiter oben bei ihrer Beschreibung zerlegt wurde.

Die betreffenden Kostenüberschläge, deren Vordersätze sich auf die gewonnenen Unterlagen stützen und deren Preisansätze

den bei neueren Kanalausführungen wirklich aufgewendeten entsprechen, sind am Schlusse dieses Abschnitts angefügt.

Aus ihnen ergeben sich die Kostensummen wie folgt:

	Mark
Abschnitt I. Havelstrecke von km 3 ab bis km 23	1 600 000
„ II. Oder-Havel-Kanal (obere Haltung) von km 23 bis km 80	30 000 000
„ III. Oder-Seitenkanal (untere Haltung) von km 80 bis km 120	4 000 000
„ IV. Oderstromregulirung von km 120 bis km 170	2 400 000
zusammen	<u>38 000 000</u>

Dazu tritt:

„ V. Die Berliner Hafenanlage von km 0 bis km 3	15 000 000
mithin Gesamtaufwand	<u>53 000 000</u>

Der Kostenantheil für die an und für sich nothwendige Verbesserung der Havelstrasse (Abschnitt I), welche dem gesammten märkischen Schifffahrtsverkehr zu Gute kommt, wird voraussichtlich aus laufenden Staatsmitteln zur Unterhaltung der bestehenden Wasserstrassen zu decken sein, ebenso wie die Oderstromregulirung (Abschnitt IV) schon im Interesse Schlesiens aus allgemeinen Staatsmitteln in zeitgemäßer Weise zum Abschlufs zu bringen sein wird. Diese beiden Abschnitte dürfen daher billigerweise aus demjenigen Anlagekapital ausgeschieden werden, welches ausschliesslich für den Groseschifffahrtsverkehr Berlin-Stettin aufgewendet werden soll und durch diesen eine gewisse Verzinsung unmittelbarer und mittelbarer Natur beanspruchen mufs. Aufserdem darf an den im Abschnitt III ausgeworfenen Kosten des Oder-Seitenkanals im Oderbruch, welcher als eine wesentliche Verbesserung des bestehenden Entwässerungskanals dem Landesmeliorationsinteresse in hohem Grade dient und dadurch besondere Mittel für die Verbesserung der Vorflut, die bereits staatsseitig als nothwendig anerkannt worden ist, entbehrlich macht, billigerweise etwa die Hälfte mit 2 000 000 Mark von dem Interesse der Groseschifffahrt in Absatz gebracht werden.

Es wird daher nur ein Kapital von 32 Millionen Mark ausschliesslich im Interesse des neuen Groseschifffahrtsweges zwischen Berlin und dem Meere von Staatswegen aufzuwenden bezw. auf Grund einer Staatsconcession aus Privatmitteln zu beschaffen und durch Kanalgebühren u. dgl. entsprechend zu verzinsen sein.

Bei einem Zinsfuß von $2\frac{1}{2}$ v. H., wie er für so hervorragend gemeinnützige Anlagen genügend erscheint, sind zur Verzinsung des 32 Millionen Mark betragenden Theil-Kapitals des Havel-Oder-Kanals (Abschnitt 2 und 3) jährlich 1 800 000 Mark erforderlich. Hierzu treten die jährlichen Kosten der Verwaltung und Unterhaltung der eigentlichen Kanalstrecke zwischen der schiffbaren Havel bezw. Oder von zusammen 97 km Länge.

Da künstliche Bauwerke nur in geringer Zahl, Schiffshebewerke gar nicht vorhanden sind, der Kanal außerdem vermöge seiner Linienführung und seines großen Querschnitts geringe Uferunterhaltungskosten erfordern wird, so genügt es, nach Maßgabe der Verhältnisse bei bestehenden Kanälen anzusetzen:

97 km Kanal mit Bauwerken usw. zu unterhalten einschließlich Verwaltung und Beaufsichtigung des Kanals jährlich zu 1000 Mark gleich 97 000 Mark.

Der jährliche Aufwand für Verzinsung, Verwaltung und Unterhaltung des Kanals dürfte sich daher zusammen auf 897 000 Mark belaufen.

Es war ein Verkehr von 2,5 Millionen Tonnen Güter auf der neuen Wasserstrafse als wahrscheinlich angenommen worden und es berechnet sich nunmehr die erforderliche Kanalgebühr auf durchschnittlich

$$\frac{897\,000}{2\,500\,000} = 0,36 \text{ Pf. für die Tonne ohne Rücksicht}$$

auf die Länge der durchfahrenen Strecke. Legt man die ganze Entfernung von 170 km zwischen den Endpunkten der neuen Wasserstrafse Berlin und Stettin zu Grunde, so berechnet sich die Kanalgebühr für das Tonnen-Kilometer auf $\frac{0,36}{170} = \text{rd. } 0,2 \text{ Pf.}$; wobei

angenommen ist, dafs auf der Havel und auf dem Oderstrom die Schifffahrt auch fernerhin keinerlei Abgaben zu entrichten haben wird, und dafs sämtliche Güter den ganzen Weg Berlin-Stettin bezw. umgekehrt zurücklegen.

Die vorberechnete Kanalgebühr von 0,2 Pf., welche die Seite 20 auf 0,8 Pf. für das Tonnen-Kilometer geschätzten Frachtkosten um 25 v. H. erhöht, wird von der Grofs-Schifffahrt gern getragen werden, weil ihr durch die Schnelligkeit der Fahrt, verbunden mit einer schnellen Abfertigung an den Endpunkten, eine um so viel gröfsere Ausnutzung ihrer Betriebsmittel ermöglicht wird.

Die Schnelligkeit der Fahrt, auf welche besonderer Werth gelegt werden mufs, wird, aufser durch die Gröfse des Kanalquer-

schnittes, hauptsächlich durch einen kräftigen Motor und durch geordneten Betrieb erreicht. Wenn auch die Freiheit des Schiffahrtsbetriebes auf der neuen Strafse erhalten bleiben soll, so wird es sich doch empfehlen, durch bestimmte Betriebsvorschriften dafür Sorge zu tragen, daß Stockungen während der Fahrt vermieden werden, daß Anhäufung von Fahrzeugen nirgends stattfindet. Es empfiehlt sich daher die Einrichtung eines regelmässigen Schlepperdienstes, von welchem Schiffe ohne eigene mechanische Triebkraft gegen bestimmte Gebühren Gebrauch machen müßten.

Dem Einwande, daß durch die Begünstigung des Großschiffahrtsbetriebes, wie sie im vorliegenden Falle allerdings eintreten würde, das Gewerbe der zahlreichen Kleinschiffer, welche jetzt die Schifffahrt auf dem Finow-Kanal betreiben, leiden würde, darf entgegengehalten werden, daß zunächst der Finow-Kanal erhalten bleibt und auch fernerhin der Kleinschiffahrt dienen wird. Außerdem wird im allgemeinen der allmähliche Uebergang zur Benutzung größerer Schiffsgefäße, welche allein einen wirklich lohnenden Betrieb ermöglichen, sich nicht aufhalten lassen, und der Stand der Kleinschiffer wird sich im Laufe der Zeit ebenso in den Dienst der Großschiffahrt stellen müssen, wie die früheren Handwerker sich allmählich den Verhältnissen des lohnenderen Großbetriebes der Fabriken haben anbequemen müssen, indem sie als Werkmeister und Arbeiter in dieselben eintraten.

Der Ausbau der Eisenbahnen hat sich ebenfalls nicht vollzogen, ohne daß der Stand der kleinen Fuhrleute, welche bisher den Verkehr vermittelt hatten, verschwunden ist. Aehnlich liegen die Verhältnisse im Schiffahrtsbetriebe.

Voraussichtlich werden sich nach Fertigstellung der neuen Schifffahrtsstrafse größere Rhedereien aufthun, welche Kanaldampfer von 800 bis 1000 t Tragfähigkeit in regelmässigen Verkehr zwischen Berlin und Stettin stellen.

Mit derartigem Dampferbetrieb läßt sich dann beim Vorhandensein ausreichender Lösch- und Ladegelegenheit in den beiden Häfen zu Berlin und Stettin in der That ein so billiger und leistungsfähiger Güterverkehr ermöglichen, wie er im volkswirtschaftlichen Interesse das Ziel und der Endzweck der vorgeschlagenen neuen Wasserstrafse sein muß.

Selbst wenn man die nachgewiesene unmittelbare Frachtersparnis infolge Ausführung der vorgeschlagenen neuen Wasserstrafse nicht für genügend zur volkswirtschaftlichen Begründung

des neuen Grofsschiffahrtsweges erachten sollte, wird man die mittelbaren Vortheile einer so erheblichen Verkehrsverbesserung zwischen Berlin und dem Meere für Handel, Gewerbe und Landwirthschaft anerkennen müssen, welche sich zwar nicht in Geldeswerth ausdrücken lassen, aber in der Hebung des Wohlstandes und der Steuerkraft sowohl der beiden Städte Berlin und Stettin, als auch der durchschnittenen Provinzen Brandenburg und Pommern früher oder später zur Erscheinung gelangen werden.

Kostenüberschlag der geplanten Grofsschiffahrtsstrafse Berlin-Stettin.

(Vergl. die Beschreibung der Linie Seite 36—53).

Abschnitt I. Die Havelstrecke. (km 3 bis km 23.)

I. Grunderwerb. Mark

Für Grunderwerb und Nutzungsentschädigungen anlässlich Verlegung des jetzigen Schiffahrtskanals und Gradlegung der Havel (km 13 bis km 23)	150 000
Zusammen	150 000

II. Erd- und Baggerarbeiten.

1. 300 000 cbm Sandboden der Verlegung des Schiffahrtskanals bei Haselhorst (km 3 bis km 5) auszuschachten und fortzubewegen (durchschnittlich 150 qm Profilaushub zu 0,80 Mark das cbm).	240 000
2. Für Ausbaggerung einzelner Untiefen in den Havelseen (km 5 bis km 13)	100 000
3. 500 000 cbm Boden zur Gradlegung der Havel (km 13 bis km 23) auszubaggern und seitlich einzuebnen (durchschnittlich 50 qm Profilaushub zu 1 Mark)	500 000
Zusammen	840 000

III. Uferbefestigungen.

1. 2000 m Kanal bei Haselhorst, die Ufer durch Pflasterung oder Packwerk zu befestigen, die Böschungen zu begrünen (durchschnittlich 1 m zu 30 Mark)	60 000
2. Für etwa nöthige Uferdeckungen des gerade gelegten Havellaufes (km 13 bis km 23).	100 000
Zusammen	160 000

	Mark
IV. Bauwerke.	
1. 1 Wegebrücke bei Haselhorst (km 3,5) mit massiven Pfeilern, sonst in Holzconstruction, unter Abbruch und Verwerthung der bestehenden Brücke	30 000
2. 1 Portalklappbrücke für die Chaussee (km 14,5) bei Henningsdorf an Stelle der jetzigen Brücke	50 000
3. 1 neue hölzerne Strafsenbrücke bei (Pinnow km 23) an Stelle der jetzigen abzubrechenden	30 000
4. Umbau der bestehenden Pinnower Schleuse und Tieferlegung des Unterkanals derselben	150 000
5. Anlage eines hölzernen Stauwehres in der nicht schiffbaren Havelstrecke	50 000
	<u>Zusammen 310 000</u>

V. Insgemein.

Für Bauleitung und Aufsicht, Fernsprechanlage und unvorherzusehende Mehrarbeiten aller Art, etwa 10 v. H. vorstehender Summe	140 000
	<u>Zusammen 140 000</u>

Zusammenstellung:

Titel I. Grunderwerb	150 000	Mark.
„ II. Erd- und Baggerarbeiten	840 000	„
„ III. Uferbefestigungen	160 000	„
„ IV. Bauwerke	310 000	„
„ V. Insgemein	140 000	„
	<u>Gesamtkosten 1 600 000</u>	Mark

des Abschnittes I (Havelstrecke).

Mithin bei 20 km Länge: 80 000 Mark für das Kilometer.

Abschnitt II. Der Oder-Havel-Kanal. (km 23 bis km 80.)

I. Grunderwerb.

Zwischen km 23 bis km 33 werden erforderlich etwa 30 Hektar.
 Zwischen km 33 bis km 53 bei durchschnittlich 75 m Grundbreite

20 000 . 75 = 150 „
 Zu übertragen 180 Hektar.

Uebertrag 180 Hektar.

Zwischen km 53 bis km 80 bei durchschnittlich 60 m Grundbreite

$$27\,000 \cdot 60 = 162 \quad "$$

Für Erdlager und Nebenanlagen 58 "

Zusammen 400 Hektar.

1.	400 Hektar Grund und Boden, meistens Kgl. Forst, Bruch- und Wiesenland, zu erwerben, einschliesslich Entschädigung für Wirthschafterschwernis und Nutzungen, durchschnittlich zu 3000 Mark .	1 200 000	Mark
2.	An Nutzungs- und Werthentschädigung für solche Flächen, welche mit Aushubmassen aufgehört werden, sowie für Trennstücke, Kosten des Grunderwerbs, Schlufsvermessung und Versteinung . .	800 000	
	Zusammen	2 000 000	

II. Erd- und Baggerarbeiten.

Laut überschläglicher Massenberechnung auf Grund des Längen- und Querschnitts zwischen km 23 bis km 80.

1.	18 000 000 cbm Boden (Lehm-, Sand- und Moorboden) auszuheben und fortzubewegen, einschliesslich Anlage und Bekleidung der Böschungen, zum Durchschnittspreis von 1 Mark	18 000 000	Mark
2.	Für Mehrarbeiten an der Schleusenanlage, sowie für sonstige unvorherzusehende Mehrkosten aller Art	1 000 000	
	Zusammen	19 000 000	

III. Uferbefestigungen.

1.	Für Uferbefestigungen zwischen km 23 bis km 33, abzüglich der Seen und vorhandenen Fluszufer .	80 000
2.	47 km Durchstichkanal (km 33 bis km 80), die Böschungen zu begrünen und die Bermen zu befestigen, einschliesslich streckenweiser Abpflasterung der Böschungen in Wasserhöhe bzw. Anlage von Schilfbermen (durchschnittlich 1 m = 30 Mark)	1 410 000
3.	Für streckenweise Dichtung der Kanalsohle und Böschungen durch Thonschlag sowie für sonstige Befestigungen an der Schleusentreppe	510 000
	Zusammen	2 000 000

IV. Bauwerke.

Mark

1.	2 massive Brücken (bei Britz und Lehnitz) mit eisernem Unterbau für die beiden Gleise der Berlin-Stettiner Eisenbahn, sowie der Berlin-Stralsunder Bahn, mit 2 Oeffnungen von je 15 m Lichtweite und Mittelpfeilern, welche später eine Drehbrückenconstruction aufzunehmen vermögen, einschliesslich aller Nebenanlagen. (Einheitspreis 350 000 Mark)	700 000
2.	5 Chausseebrücken, 8 m breit, mit massiven Pfeilern und im übrigen theils als hölzerne Portal-Klappbrücken, theils als Sprengwerksüberbauten (Einheitspreis 75 000 Mark)	375 000
3.	6 Wegebrücken, 4 m breit, desgl. wie vor. (Einheitspreis 45 000 Mark)	270 000
4.	5 Düker verschiedener Gröfse unter dem Kanal, zur Hindurchleitung von Gräben behufs Offenhaltung der Vorflut (Einheitspreis 20 000 Mark)	100 000
5.	1 Aquaduct von 100 m Länge über das Ragöser Thal, gewölbt, auf massiven Pfeilern, einschliesslich der wasserdichten Kanalanschlüsse und einer Chaussee-Verlegung daselbst (d. lfd. m Aquaduct zu 3000 Mark berechnet)	500 000
6.	3 Kammerschleusen von 85 m nützbarer Länge, 11 m Thorweite und 10 m Gefälle, massiv in Ziegeln mit Betongründung, die Oberthore und die doppelten Unterthore in Eisenconstruction, mit 4 Seitenbecken in Betonconstruction und mit Brücke über dem Unterhaupt, einschliesslich aller Bewegungsmechanismen und Erdarbeiten, Sturzbettbefestigung, Leitwerke u. dergl. (Einheitspreis 950 000 Mark)	2 850 000
7.	1 hydraulische Central-Kraftstation für die 3 Schleusen mit Turbinenanlage, Baulichkeiten und Rohrleitung	150 000
8.	3 Schleusenwärter - Häuser mit Zubehör (Einheitspreis 20 000 Mark)	60 000
9.	Für alle sonstigen kleineren Bauwerke und unvorhergesehene Mehrkosten, etwa 10 v. H.	495 000
	Zusammen	<u>5 500 000</u>

V. Insgemein.

Mark

1. Für Einlegung einer neuen Schleuse im alten Finow-Kanal unterhalb der Kreuzungsstelle und Erbauung einer Kanalzollstation daselbst	500 000
2. Für Bauleitung und Aufsicht, Fernsprechanlage und alle sonstigen unvorherzusehenden Kosten	1 000 000
Zusammen	1 500 000

Zusammenstellung:

Titel I. Grunderwerb	2 000 000	Mark.
„ II. Erd- u. Baggerarbeiten	19 000 000	„
„ III. Uferbefestigungen	2 000 000	„
„ IV. Bauwerke	5 500 000	„
„ V. Insgemein	1 500 000	„
Gesamtkosten	30 000 000	Mark.

Mithin bei einer Länge des Oder-Havel-Kanals von 57 km
auf das Kilometer: rd. 526 300 Mark.

Abschnitt III. Der Oder-Seiten-Kanal. (km 80 bis km 120.)

I. Grunderwerb.

Mark

Für den nöthigen Grunderwerb zur Verbreiterung des der Meliorationsgenossenschaft gehörigen Entwässerungskanals, etwaige Abfindungen und Entschädigungen	500 000
Zusammen	500 000

II. Erd- und Baggerarbeiten.

Für Ausbaggerung der alten Oder, einschliesslich Lieper und Oderberger See, auf die erforderliche Fahrtiefe, 15 km mit durchschnittlich 60 qm Profilaushub.

1. 900 000 cbm Bodenmasse auszubaggern und zur Aufhöhung der Ufer auszubreiten (Einheitspreis 1 Mark).	900 000
--	---------

Für die Vertiefung des Hohensaathener Entwässerungskanales und der alten Oder um etwa 1 m bis 2 m zwischen km 95 bis km 120 (25 km mit durchschnittlich 40 qm Profilaushub).

2. 1 000 000 cbm meist schweren Boden unter Wasser auszuheben und zu beseitigen (Einheitspreis 1 Mark)	1 000 000
Zusammen	1 900 000

III. Uferbefestigungen.

Mark

Im Laufe der alten Oder werden besondere Befestigungen meist entbehrlich sein, im Entwässerungskanal wird nur eine Seite neu zu befestigen sein, daher für 40 km Kanal-Uferbefestigungen, durchschnittlich 10 Mark	400 000
Zusammen	<u>400 000</u>

IV. Bauwerke.

1. 1 hydraulische Drehbrücke für die Lieper Chaussee an der untersten Schleuse	50 000
2. 1 Umbau der Oderberger Strafsenbrücke, welche der Großschiffahrt nicht genügt	50 000
3. 5 Wegebrücken umzubauen bzw. durch Fähren zu ersetzen (Einheitspreis 10 000 Mark)	50 000
4. 1 eiserne Brücke bei Lunow höher zu legen bzw. umzubauen	20 000
5. 1 Schutzwehranlage mit 2 Oeffnungen zu 12,50 m Lichtweite, mit selbstthätigem Stemthorverschluss, in km 111, am unteren Ende des Entwässerungskanals bei Stützkow einzubauen und daneben eine Kammerschleuse von 85 m nutzbarer Länge und 11 m Weite mit gegen das höhere Aufsenwasser gerichteten Thoren zu erbauen, einschließlic Wärterhaus.	700 000
6. Für sonstige baulichen Anlagen, Vertiefung eines vorhandenen Dükers der Polderentwässerung . .	30 000
Zusammen	<u>900 000</u>

V. Insgemein.

1. Für Abbruch und Beseitigung des jetzigen Wehres bei Hohensaathen, abzüglich des Werthes der alten Materialien	20 000
2. Für Zurückverlegung einzelner Gehöfte am Neuen Zoll bei Hohensaathen wegen Verbreiterung des Kanales	100 000
3. Für Bauleitung und Aufsicht, Fernsprechanlage und alle sonstigen Entschädigungen und unvorherzusehenden Mehrkosten	180 000
Zusammen	<u>300 000</u>

Zusammenstellung.

Titel I.	Grunderwerb	500 000	Mark.
„ II.	Erd- u. Baggerarbeiten	1 900 000	„
„ III.	Uferbefestigungen	400 000	„
„ IV.	Bauwerke	900 000	„
„ V.	Insgemein	300 000	„
	Zusammen	<u>4 000 000</u>	Mark.

Mithin bei 40 km Längenenwicklung für das Kilometer:
100 000 Mark.

Nach Vorstehendem stellen sich die Anlagekosten der ganzen Profsschiffahrtsstrafse Berlin-Stettin, wie folgt:

Abschnitt I.	Havelstrecke	1 600 000	Mark.
„ II.	Oder-Havel-Kanal	30 000 000	„
„ III.	Oder-Seiten-Kanal	4 000 000	„
„ IV.	Laut Schätzung (Seite 53)		
	tritt hinzu der Aufwand für		
	die Vertiefung und Verbesse-		
	rung des schiffbaren unteren		
	Oderstroms, km 120 bis km		
	170, mit	<u>2 400 000</u>	„
	Zusammen	38 000 000	Mark.

Mithin bei 170 km Länge der ganzen Wasserstrafse
durchschnittlich: 230 000 Mark das Kilometer.

Kostenüberschlag einer Berliner Hafenanlage

auf den Nonnenwiesen beim Charlottenburger Wehr in dem für
die erste Zeit ausreichenden Umfange.

I. Grunderwerb. Mark

1.	200 Hektar Gelände in der aus dem Lageplan er-	
	sichtlichen Lage und Größe zu erwerben, mit Aus-	
	schluss der späteren Erweiterung zwischen An-	
	schlussbahn und Spree (Einheitspreis 30 000 Mark)	<u>6 000 000</u>
	Zusammen	6 000 000

II. Erd- und Baggerarbeiten (km 0 bis km 3).

I.	1 640 000 cbm Boden des Kanals und der Hafenan-
	becken auszuschachten bzw. auszubaggern und

zur Aufhöhung der benachbarten Flächen auszu- breiten bzw. zur Dammschüttung für die Hafен- bahn einzubauen (Einheitspreis 1 Mark)	Mark 1 640 000
Zusammen	<u>1 640 000</u>

III. Uferbefestigungen.

1. 3900 lfd. m senkrechte Ufermauern der Ladekais (Einheitspreis 700 Mark)	2 730 000
2. 1200 lfd. m abgepflasterte Böschungen mit Sicherung des Fufses durch Pfahlwände (Einheitspreis 60 Mark)	72 000
3. 2800 lfd. m einfache Erdböschungen mit Begrünung und Befestigung der Bermen mit Kalkgerölle (Einheitspreis 10 Mark)	28 000
Zusammen	<u>2 830 000</u>

IV. Eisenbahn- und Strafsenanlagen (ohne Erdarbeit, welche bereits in Titel II veranschlagt ist).

1. 7500 m Hafенbahngleise zur Verbindung mit dem Güterbahnhof Westend der Berliner Ringbahn mit zugehörigen Weichenanlagen (Einheitspreis 25 Mark)	187 500
2. 2 Stück Eisenbahnüberführungen im Zuge der Hafен- bahn (Einheitspreis 80 000 Mark)	160 000
3. 1 Wegeunterführung in der Hafенbahn herzustellen	30 000
4. 1 Spreebrücke mit eisernem Unterbau von 70 m Weite im Zuge der eingleisigen Hafенbahn aus- zuführen	120 000
5. 5000 qm Pflasterungen der Zufuhrstraßen und Wendeplätze (Einheitspreis 10 Mark)	50 000
6. Für Befestigung der übrigen Flächen und der Lager- plätze, sowie für sonstige Strafsenbaukosten, Ent- wässerungsanlagen	52 500
Zusammen	<u>600 000</u>

V. Brücken- und Hochbauten.

1. 1 Strafsenbrücke über die beiden Verbindungskanäle zur Spree	180 000
2. 6000 qm bebaute Fläche von mehrgeschossigen Lager- häusern mit maschineller Einrichtung, Krane, Aufzügen u. dgl. (Einheitspreis 300 Mark)	1 800 000
Zu übertragen	<u>1 980 000</u>

	Mark
	Uebertrag 1 980 000
3. 10 000 qm bebaute Fläche eingeschossiger Lager- und Güterschuppen mit Krähen usw. (Einheitspreis 80 Mark)	800 000
4. Für ein Verwaltungsgebäude mit Zubehör	50 000
5. Für eine Centrakraftstation und elektrische Beleuchtungsanlage	120 000
6. Für sonstige kleinere Bauanlagen	50 000
	<u>Zusammen 2 900 000</u>

VI. Hafenausrüstung und Insgemein.

1. Für Krähne und sonstige Hafenausrüstungen außerhalb der Lagerhäuser	300 000
2. Für Projektirung und Bauleitung, sowie zur Ab- ründung	303 000
	<u>Zusammen 603 000</u>

Zusammenstellung.

Titel I. Grunderwerb	6 000 000	Mark
„ II. Erd- u. Baggararbeiten	1 640 000	„
„ III. Uferbefestigungen	2 830 000	„
„ IV. Eisenbahn- u. Strafsen- anlagen	600 000	„
„ V. Brücken- u. Hochbauten	2 950 000	„
„ VI. Hafenausrüstung und Insgemein	<u>603 000</u>	„
	<u>Zusammen 15 000 000</u>	Mark.

Einschließlich dieses Kostenaufwandes für die Berliner Hafenanlage von 15 000 000 Mark beträgt somit der Gesamtaufwand für die Verbesserung der Wasserverbindungen Berlins mit dem Meere, wie sie hiermit in Vorschlag gebracht wird:

$$38\,000\,000 + 15\,000\,000 = 53\,000\,000 \text{ Mark.}$$

Schlußwort.

Der Zweck vorstehender Arbeit, welche mangels amtlicher Unterlagen keinen Anspruch auf erschöpfende Behandlung der Sache erheben kann, wäre erreicht, wenn es dem Verfasser gelungen wäre, nachzuweisen, daß die beste Wasserverbindung Berlins mit dem Meere in der Richtung nach Stettin erfolgt,

dafs statt eines Umbaues des jetzigen Finow-Kanals zweckmäfsig ein neuer Oder-Havel-Kanal angelegt wird, dafs dessen Ausgestaltung von vornherein den Anforderungen der Grofs-Schiffahrt gemäfs bewirkt und zwar gleichzeitig eine spätere Erweiterung zum Seeschiffahrtskanal im Plan vorgesehen werde und dafs endlich die auf den Nonnenwiesen neben dem Charlottenburger Wehr vorgeschlagene Hafen- und Lagerhaus-Anlage von der Stadt Berlin schon jetzt — ehe es zu spät ist — im Plane festgestellt und im Grunderwerb gesichert werde.

Möge die Königliche Staatsregierung in ihrem wohlwollenden und erfolgreichen Vorgehen zur Verbesserung der bisher vernachlässigten Wasserstraßen vor allem der Wasserverbindung Berlins mit dem Meere ihr ganzes Interesse zuwenden und dabei thunlichst von denjenigen grofsen Gesichtspunkten ausgehen, welche nicht nur Abhülfe gegenwärtiger Uebelstände, sondern bahnbrechende Förderung eines zukünftigen Grofschiffahrtsbetriebes zum Endzweck haben.

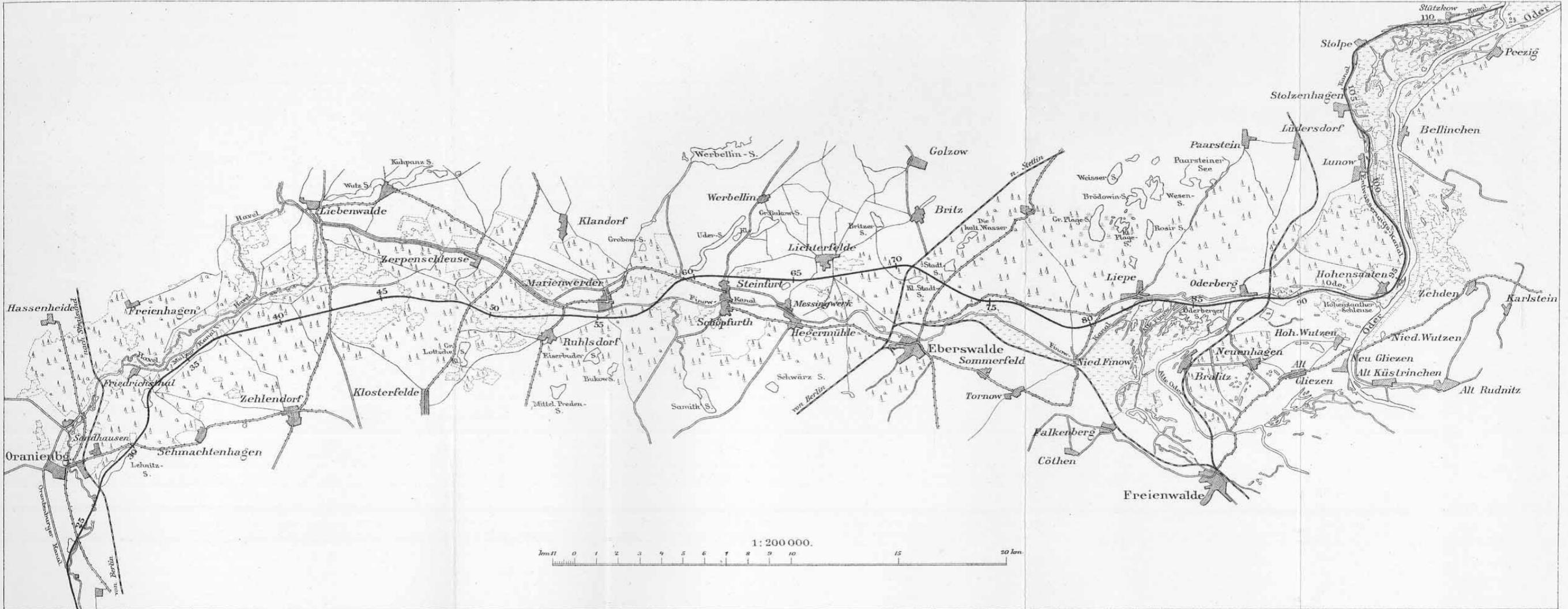
Möge die Stadtverwaltung Berlins, welche in gemeinsamer Arbeit mit der Königlichen Staatsregierung unter den schwierigsten Verhältnissen die Spree innerhalb der Stadtlage zu einer Grofschiffahrtsstrafe umgestaltet, nicht zögern, durch eine grofsartige Hafenanlage, wie sie als Endigung und Krönung der neuen Grofschiffahrtsstrafe Berlin-Stettin vorgeschlagen wird, dem schon lange empfundenen Mangel genügender Lösch-, Lade- und Lagergelegenheit für lange Zeit wirksam abzuhelpfen.

Dann wird ein ungeahnter Aufschwung von Grofshandel und Grofsindustrie Berlin auch in wirtschaftlicher Beziehung auf diejenige beherrschende Höhe erheben, auf welcher es als Reichshauptstadt in politischer Hinsicht seit den grofsen Errungenschaften der siebenziger Jahre steht.

Wenn anders das Kaiserliche Wort, welches Eingangs dieser Arbeit angeführt wurde, für Deutschland zutrifft, so pafst es in noch viel höherem Grade für Berlin, dessen Zukunft in wirtschaftlicher Beziehung, wie in früheren Jahrhunderten, so auch jetzt noch zu allererst vom Ausbau seiner Wasserstraßen, vornehmlich in der Richtung zum Meere, abhängt.

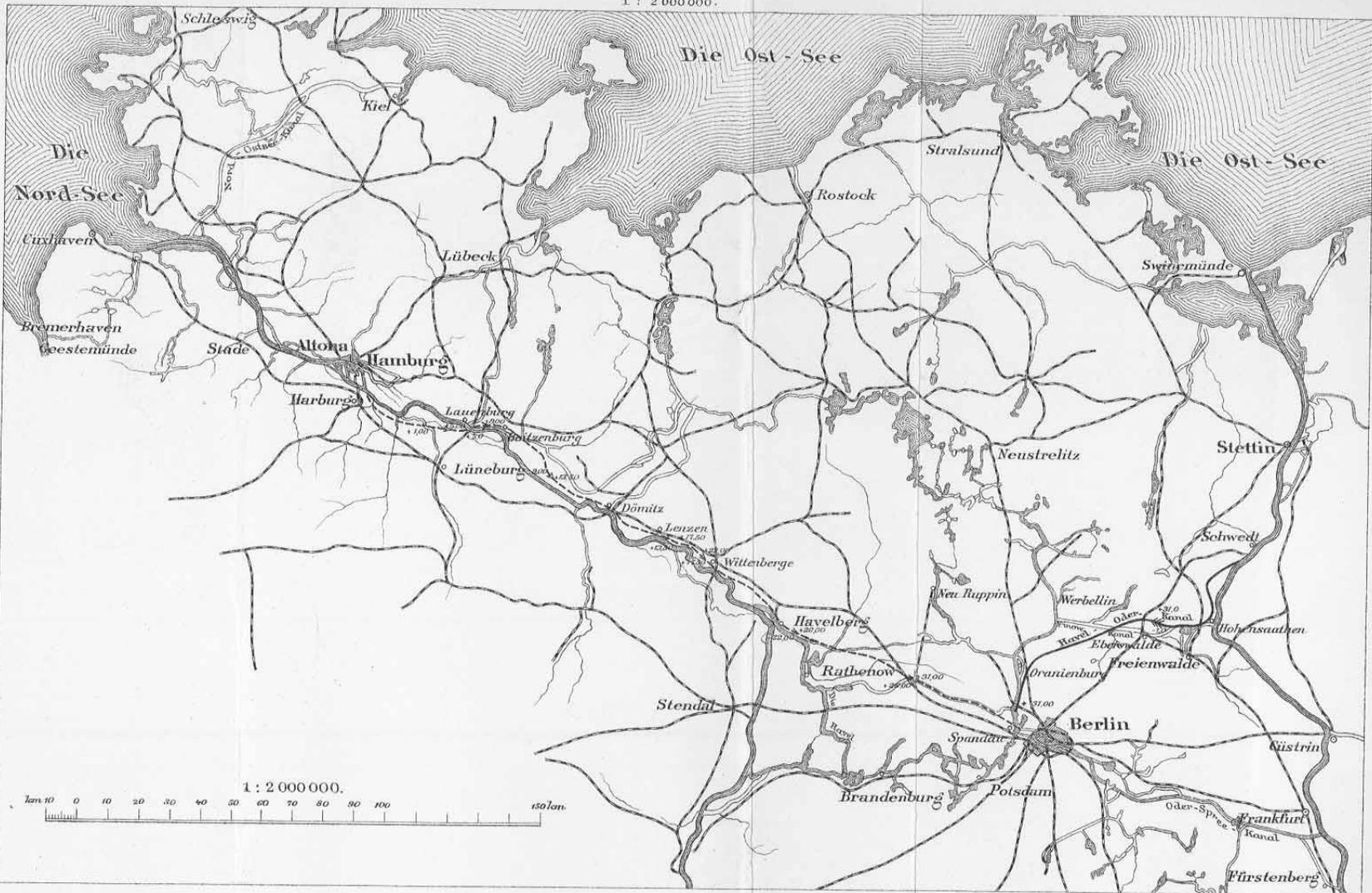
Übersichtsplan des projektirten Havel- Oder-Kanals.

1 : 200 000.



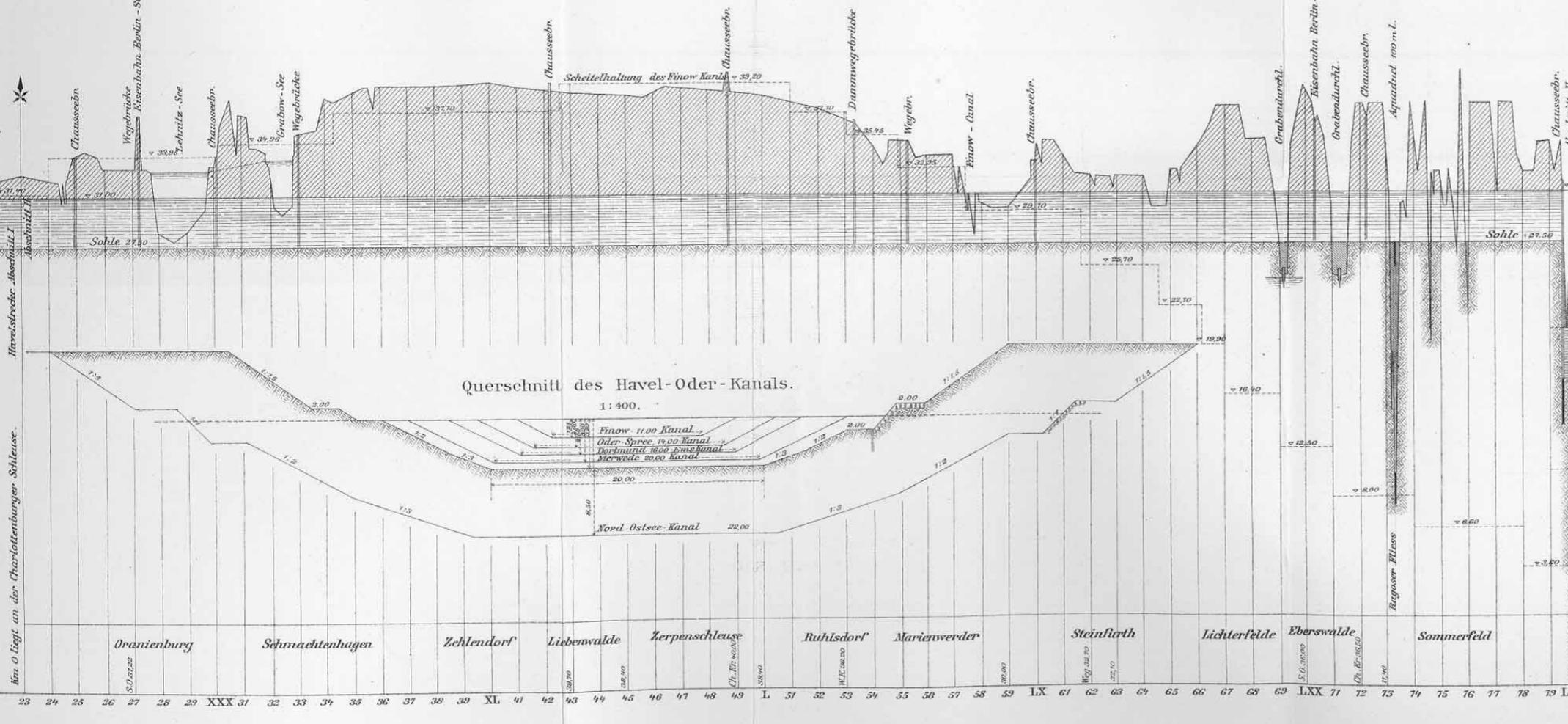
Übersichtskarte der Verkehrswege Berlins in der Richtung zum Meere.

1 : 2 000 000.

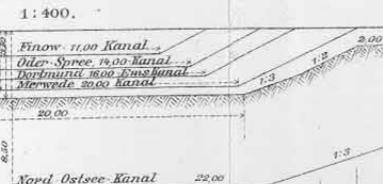


Längenschnitt des Havel-Oder-Kanals.

Längen 1:2000 000, Höhen 1:400.



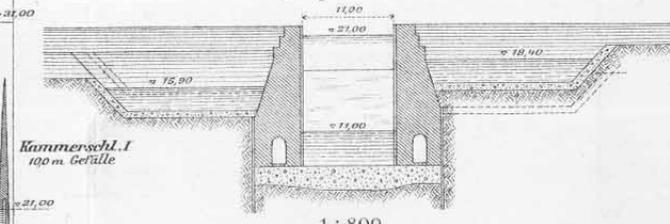
Querschnitt des Havel-Oder-Kanals.



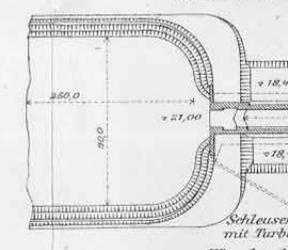
Allgemeine Anordnung der Kammerschleusen-Anlage bei

Querschnitt einer Kammerschleuse

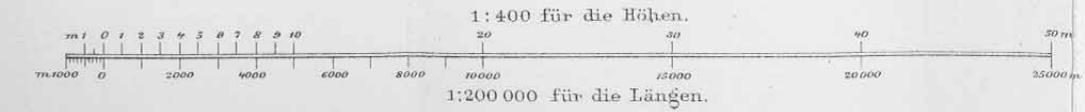
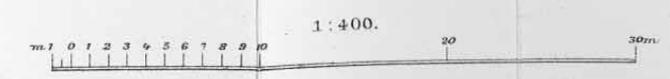
v. 10.00 m Gefälle mit ein paar Sparbecken an jeder Seite.



Lage der mittleren Kammerschleuse



Contag, Wasserbindung.

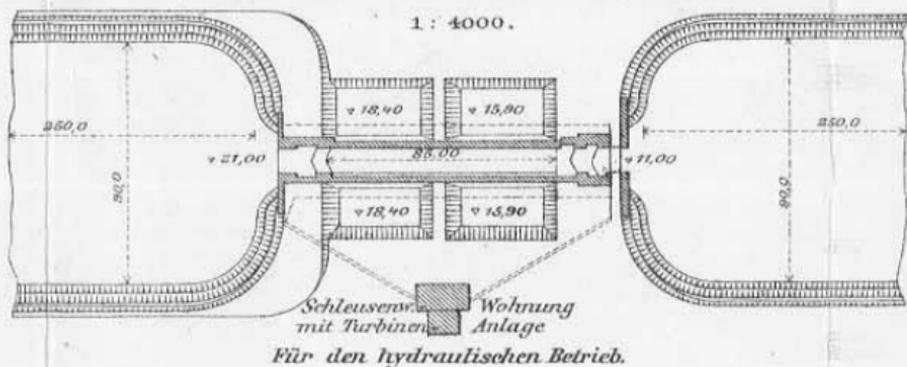


Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

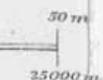
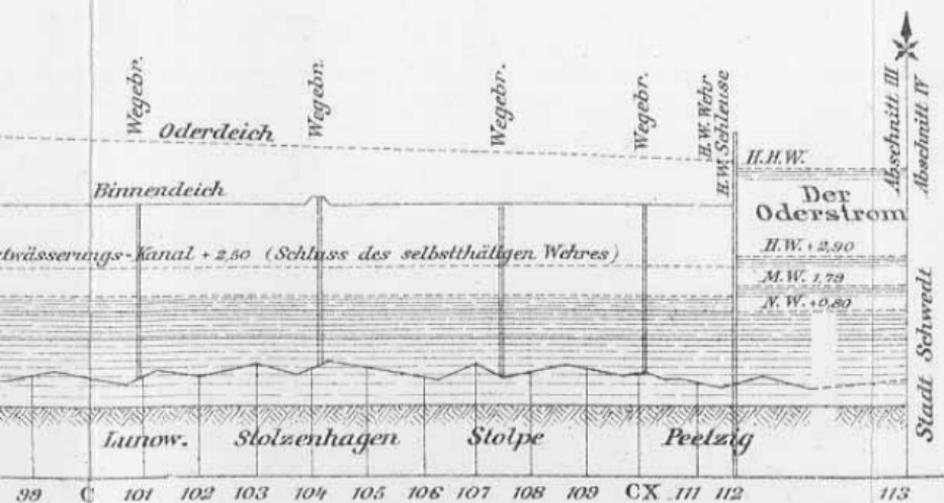
rschleusen-Anlage bei Liepe.

Lage - Plan der mittleren Kammerschleuse

1 : 4000.

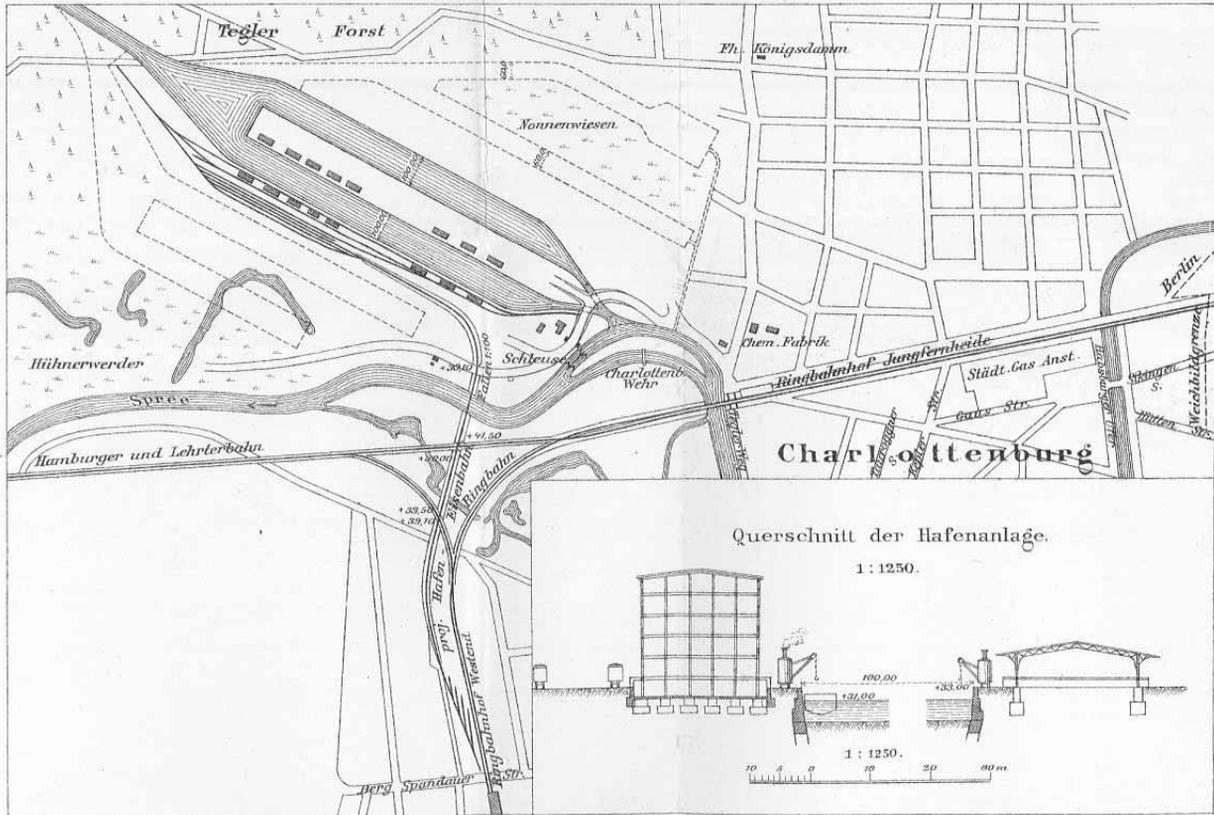


1 : 4000.



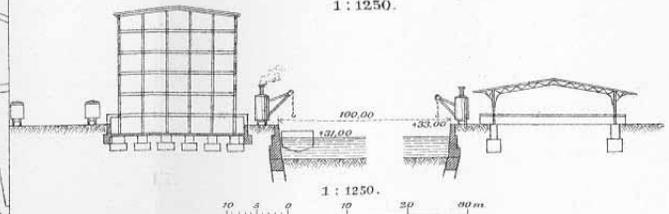
Übersichtsplan der Hafenanlage bei Berlin.

1: 25 000.



Querschnitt der Hafenanlage.

1: 1250.



1: 1250.

