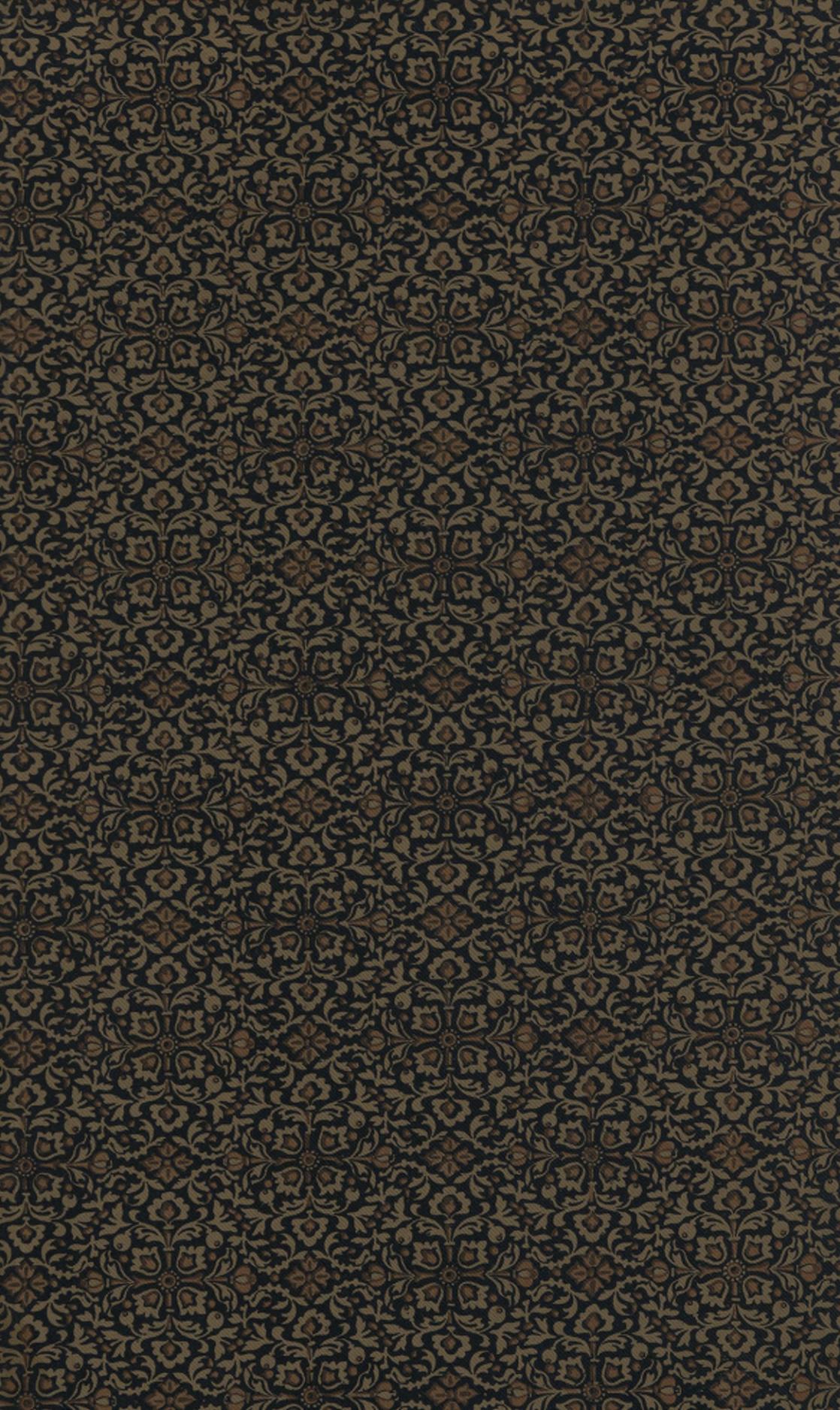




Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305520



von Friedrich v. Maybach

III. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress

zu

Frankfurt am Main 1888

unter dem Allerhöchsten Protectorate

Sr. Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II.

Sonder-Verzeichniss

der

seitens des Königlichen preussischen Ministeriums
der öffentlichen Arbeiten

ausgestellten

Wandpläne, Druck- und Kartenwerke, Modelle usw.



J. No 18559

Berlin 1888.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstrasse 22.

III

xxx
1125



~~III 17680~~



III - 307052

Akc. Nr. 420/52

~~BPK-13-157~~ 2018

Die seitens des Königlichen preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten für die Ausstellung des III. internationalen Binnenschiffahrts - Congresses angefertigten Wandpläne nebst den zur Ergänzung und Erläuterung derselben dienenden Druck- und Kartenwerken, Modellen usw. sollen ein Bild von der Thätigkeit geben, welche in Preussen während des letzten Jahrzehntes auf dem Gebiete des Ausbaues und der Vervollständigung des vaterländischen Wasserstrassennetzes im Interesse der Binnenschiffahrt und im allgemeinen Landesinteresse geherrscht hat.

In den Plänen ist daher von den preussischen Wasserstrassen, soweit letztere zur Förderung der Zwecke des Congresses einer Bearbeitung überhaupt unterzogen worden sind, der gegenwärtige Zustand zur Darstellung gebracht, beziehungsweise ein Zustand, wie er sich nach Fertigstellung der bereits in der Ausführung begriffenen oder etwa geplanten Wasserwege zeigen wird. Um zugleich zu veranschaulichen, welche Erfolge bisher erzielt sind und durch welche Mittel die erstrebten Verbesserungen herbeigeführt wurden, sind die Uebersichtspläne der natürlichen und künstlichen Wasserstrassen durch eine grössere Anzahl von Einzeldarstellungen ergänzt, welche vorzugsweise schwierig zu regulirende oder besonders charakteristisch ausgebaute Stromstrecken umfassen. Die örtliche Lage dieser Strecken in dem Uebersichtsplane ist durch ein mit der Nummer des Einzelplanes versehenes Rechteck umgrenzt.

Zur Ermöglichung eines unmittelbaren Vergleiches der Wasserstrassen bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit, ihrer Einrichtungen, Abmessungen und sonstigen Verhältnisse, ist für alle Pläne die Einheitlichkeit der Darstellungsweise und des Maassstabes soweit als angänglich gewahrt worden. Bei den natürlichen Wasserstrassen ist der Stromlauf durchweg im Längenmaassstabe 1 : 100 000, das darunter befindliche Tiefen- und Breitenband im Längenmaassstabe

1 : 200 000 aufgetragen worden. Bei den künstlichen Wasserstrassen war es möglich, hierfür den Maassstab 1 : 25 000 zu wählen, mit Ausnahme des Canals von Dortmund nach den Emshäfen, der seiner grossen Länge wegen im Maassstabe 1 : 50 000 dargestellt ist. Die Tiefen aller Wasserstrassen beziehungsweise die Höhen sind durchweg nach dem Verhältniss 1 : 100 gezeichnet. In den Tiefenbändern sind die Tiefen auf Mittelwasser bezogen und die Mittelwasserlinie selbst wagerecht gezeichnet, der in hellem Blau angelegte Theil giebt die Tiefe des Niedrigwassers an. In den Plänen, welche die Bauweise an den Strömen zeigen, sind die sämtlichen Querschnitte mit den eingebauten Werken unverzerrt im Maassstabe 1 : 200 dargestellt, um ein der Wirklichkeit entsprechendes Bild von dem Verhältniss der Bauwerke zum Stromquerschnitte zu geben.

Die Ortschaften, in denen Häfen, Umschlagsplätze, Brücken, Pegel usw. vorhanden sind, sind nach ihrer Grösse durch entsprechend abgestufte Doppelringe gekennzeichnet, das Feld des inneren Ringes ist bei den Ortschaften mit einem Hafen beziehungsweise Umschlagsplatz in der linken Hälfte blau, bei denen mit einem Pegel in der rechten Hälfte roth angelegt. Die Breitenbänder enthalten die Wasserspiegelbreiten für Mittelwasser und gemittelttes Niedrigwasser im Maassstabe 1 : 5000. In dieselben sind die Brücken, Mastenkrahne und Häfen eingetragen, letztere durch Rechtecke von 0,5 mm Seitenlänge für je ein Schiff gekennzeichnet.

Eine zwischen den beiden Bändern befindliche Tabelle enthält weitere für die Schifffahrt wichtige Angaben über die Verhältnisse des betreffenden Stromes, nämlich die durchschnittlichen Gefälle bei Niedrig-, Mittel- und Hochwasser, die Wassermengen und Geschwindigkeiten bei verschiedenen Wasserständen, die vorhandenen und erstrebten geringsten Fahrtiefen bei Niedrigwasser, die kleinsten vorkommenden Halbmesser in der Fahrrinne und die Zahl der Tage, an denen die Schifffahrt durchschnittlich im Jahre ruht.

Die bildlichen Darstellungen finden ihre Ergänzung in der auf den folgenden Seiten bewirkten Beschreibung sämtlicher Pläne. Ueber die grösseren Ströme Preussens, und zwar über Memel, Weichsel, Oder, Elbe, Weser und Rhein sind in einer besonderen Denkschrift weitere eingehende Mittheilungen enthalten.

1. Die Memel.

Die Memel tritt, wie aus der Darstellung des **Stromlaufes** im Maassstabe 1 : 100 000 auf dem Wandplane Nr. 1 ersichtlich ist, bei Schmalleningken in das preussische Staatsgebiet, verfolgt zunächst eine fast gerade Richtung nach Westen bis zur Jura-Mündung und beschreibt hierauf einen nach Süden und weiter nach Norden gerichteten Bogen. Oberhalb Tilsit wendet sich die Memel nach Nordwesten und behält diese Richtung bis Kilometer 163,6, d. i. bis zur Theilung bei Kallwen, bei, woselbst sich der Stromlauf in den rechts, nordwestlich abzweigenden Russ und in die links, westlich abzweigende Gilge spaltet. Der Russ theilt sich alsdann bei dem Marktflecken Russ, Kilometer 98,5, wieder in zwei Arme, in den rechts, nordwestlich abzweigenden Atmath, der nach einem Laufe von 12,4 km bei Kuwertshof in das Kurische Haff mündet, und in den links abzweigenden Skirwith, der sich mit 3 Armen ebenfalls in das Kurische Haff ergiesst. Der Atmath steht einmal durch das Kurische Haff, dann aber auch durch den gegenüber Kuwertshof einmündenden Mingeßfluss bezw. durch den von diesem mittels einer Schleuse bei Lankuppen abzweigenden König Wilhelms-Canal, welcher von Flößen und nicht haßtüchtigen Segelkähnen benutzt wird, mit Memel in schiffbarer Verbindung. — Die Gilge fließt unter vielen Krümmungen anfangs in westlicher, dann in südwestlicher Richtung, geht nach einem Laufe von 30 km in die 8 km lange canalisirte Strecke, den Seckenburger Canal über, welcher beim Dorfe Marienbruch das alte Bett der Gilge wieder erreicht, und mündet nach weiteren 6 km in das Kurische Haff. Der nach dem Pregelgebiet gerichtete Schiffs- und Flossverkehr benutzt aber diese Mündung, da sie eine längere Fahrt über das Haff bedingt, nicht, sondern wendet sich dem von Marienbruch in südlicher Richtung abzweigenden 6 km langen eigentlichen Seckenburger Canal zu, welcher die Gilge mit dem Nemonien verbindet. Von dem Nemonien wird die Verbindung mit dem Pregelgebiet entweder durch das Kurische Haff und die Deime, oder aber durch den Grossen Friedrichsgraben hergestellt. Letzterer zweigt gleich nach der Einmündung des Seckenburger Canals von dem Nemonien in südwestlicher Richtung ab

und kann ebenso, wie der König Wilhelms-Canal als Seitencanal zum Haff für Flösse und nicht hafftüchtige Segelkähne angesehen werden.

Die unterhalb Tilsit beginnende Niederung ist zum Theil eingedeicht und enthält ausser einzelnen zu Dorflagen benutzten wasserfreien Dünen namentlich im nördlichen Theile längs des unteren Russ- und Atmathstromes ausgedehnte wasserfreie Hochmoore. Eingehenderes über die Bedeutung der Memel für die Schifffahrt, sowie über die Stromverhältnisse sind aus der Denkschrift zu entnehmen, welche für die grösseren Ströme Preussens besonders bearbeitet worden ist.

Aus den **Tiefenbändern für Memel, Russ und Gilge**, welche die Längen in 1 : 200 000 und die Tiefen in 1 : 100 zeigen, sowie aus der darunter befindlichen Tabelle geht hervor, dass die geringste vorhandene Fahrtiefe beim gemittelten Niedrigwasser zur Zeit in der Memel 1,20 und im Russ 1,40 m beträgt. Erstrebt wird hingegen für beide Ströme eine geringste Fahrtiefe von 1,40 m bei dem bekannten kleinsten Wasserstande, entsprechend einer Tiefe von 1,70 m bei gemitteltem Niedrigwasser. Für die Gilge ist die zu erstrebende Fahrtiefe auf 1,25 m beim bekannten kleinsten Wasserstande festgesetzt, entsprechend einer Tiefe von 1,60 m bei gemitteltem Niedrigwasser. Zur Zeit ist eine Tiefe von 1,20 m bei gemitteltem Niedrigwasser bereits erreicht.

Aus den **Breitenbändern für Memel, Russ und Gilge**, in denen die Längen im Maassstabe 1 : 200 000 und die Breiten im Maassstabe 1 : 5000 dargestellt wurden, ist u. a. ersichtlich, dass bei Tilsit zwei Brücken über die Memel und bei Sköpen eine Brücke über die Gilge führen, sowie dass die vorhandenen 6 Häfen für 20 bis 60 Schiffe genügenden Platz bieten. Die dem Ausbau der Stromquerschnitte zu Grunde gelegten Mittelwasserbreiten betragen für die Memel von der Grenze abwärts bis zur Einmündung der Szczippe 170 m und von da bis zur Stromtheilung bei Kallwen 185 m, für den Russstrom wachsen diese Breiten von Kallwen ab allmähig bis zur Stromtheilung bei Russ von 180 auf 300 m. Nach der Abzweigung des Skirwithstromes behält dann der Atmath genannte Hauptmündungsarm noch eine geringste Breite von 140 m bis zur Einmündung in das Kurische Haff. Diese Breiten verringern sich bei Niedrigwasser um durchschnittlich 6 bis 8 m. Für die Gilge sind die Mittelwasserbreiten von Kallwen bis Sköpen auf 50 m, von Sköpen bis zur Abzweigung der Gilgemündung vom Seckenburger Canal auf 60 m und in der Fortsetzung des letzteren bis zur Einmündung in den Nemonien auf 38 m festgesetzt.

Die weiter auf dem Wandplane befindlichen 4 **Einzelpläne** im Maassstabe 1 : 5000 sollen einige besonders interessante Regulierungen zur Anschauung bringen.

Zu Einzelplan 1. **Regulirung bei Schmallengenken**. Kilometer 0 bis 1,5.

Die zunächst unterhalb der russischen Grenze belegene Strecke

des Memelstromes vom Grenzdorfe Schmallingken bis zum Gute Kassigkehmen (km 5) war bis zum Jahre 1880 ebenso wie der Niemenstrom in Russland vollständig unregulirt. Bei der grossen Breite des Strombettes von rund 400 m verursachten die aus Russland stromabwärts treibenden Sandmassen schon seit längerer Zeit bedeutende Verflachungen und häufige Verlegungen der Fahrrinne, sodass letztere nur durch alljährliche umfangreiche Baggerungen nothdürftig erhalten werden konnte; ausserdem traten bei Eisgang sehr oft Eisversetzungen ein, weil ein grosser Theil des Hochwassers nicht dem versandeten Stromschlauche folgte, sondern in einer Mulde auf der linksseitigen Thalsohle am Rande der angrenzenden Höhen entlang in gerader Richtung auf Trappoenen abfloss. Diese Uebelstände gaben Veranlassung zu der in den Jahren 1881 bis 1884 ausgeführten Regulirung der fraglichen Stromstrecke durch Buhnen, wobei man die für den Memelstrom von Schmallingken bis zur Szecezuppe-Mündung festgesetzte Normalbreite von 170 m zu Grunde legte. Die Streichlinien wurden dabei so nahe an das rechte Ufer gelegt, dass die Buhnen das im Abbruch liegende hohe Ufer noch ausreichend zu schützen vermochten. Maassgebend für die Wahl der Streichlinien war ausserdem der Umstand, dass bei Schmallingken der Bau eines Winterhafens für 60 Schiffe geplant war, welcher in der dargestellten Lage und Grösse in dem Jahre 1887/88 zur Ausführung gekommen ist.

Zu Einzelplan 2. **Regulirung bei Sokaiten.** Kilometer 25,5 bis 28.

Bis zum Jahre 1871 befand sich der Memelstrom etwa zwischen km 22 und 34, obschon hier bereits einige kurze Buhnen und Deckwerke, jedoch lediglich zum Zwecke des Uferschutzes angelegt waren, in vollständig unregelmäßigem Zustande und bot demgemäss der Schifffahrt die grössten Schwierigkeiten. Zur Beseitigung derselben wurde zuerst die Strecke von Baltupoenen bis zur Szecezuppe-Mündung (km 22 bis 26) in den Jahren 1871/73 einer Regulirung unterzogen, wobei indes noch die bis dahin übliche Normalbreite von 226 m, welche sich später als zu gross erwies, zu Grunde gelegt wurde. Nach Beendigung dieses Baues war es nothwendig geworden, die Stromstrecke von der Szecezuppe-Mündung abwärts bis Obereisseln (km 26 bis 32), in welche kurz unterhalb km 30 auf dem rechten Ufer auch noch der Jurafluss einmündet, durch entsprechende Bauwerke einzuschränken, einmal weil sich diese Stromstrecke wegen der Einmündung zweier ziemlich bedeutender Nebenflüsse an und für sich schon in dauernd schlechtem Zustande befand, dann besonders auch, weil sich auf dem linken Ufer derselben zwei Stromspaltungen zwischen km 26 und 32 gebildet hatten, welche der Schifffahrt in bedenklicher Weise hinderlich waren. Die obere Stromspaltung befand sich kurz unterhalb der Szecezuppe-Mündung und war so bedeutend, dass sich sogar die Fahrrinne in den schmalen Nebenlauf geworfen hatte. Die Stromregulirung von km 26 abwärts

wurde unter Absperrung der beiden erwähnten Nebenarme in den Jahren 1874/80 zur Ausführung gebracht, unter Anwendung von Buhnen, Deckwerken und Coupirungen. Die Mündung der Szecezuppe wurde durch eine Gruppe inclinanter Buhnen und eine Trennungsbuhne gesichert. Der Erfolg dieses Baues war ein sehr günstiger, weil für denselben gleich die im Jahre 1873 durch Messungen und Rechnungen festgesetzte Normalbreite von 185 m zur Anwendung gekommen war. Es musste nunmehr auch die zunächst oberhalb gelegene Strecke Baltupoenen-Sokaiten (km 22 bis 26), welche infolge häufiger Sandablagerungen ein sehr ungünstiges Fahrwasser zeigte, einer entsprechenden Einschränkung bezw. Nachregulirung unterzogen werden. Die hierfür nach denselben Grundsätzen wie für die untere Strecke ermittelte Normalbreite ergab 170 m. Der Bau wurde in den Jahren 1884 bis 1887 mit gleich gutem Erfolge zur Ausführung gebracht, so dass die Regulirung der dargestellten Stromstrecke zur Zeit als vollendet angesehen werden kann.

Zu Einzelplan 3. **Regulirung bei Tilsit.** Kilometer 51,5 bis 54,5.

Für die untere Strecke des Memelstromes von der Mündung der Szecezuppe bis zur Stromtheilung bei Kallwen war bis zum Jahre 1873 eine Normalbreite von 241 m maassgebend; doch wurde diese auf der vorliegenden Strecke, wie aus der Lage der älteren — schwarz dargestellten — Werke hervorgeht, zwischen denen das Strombett zum Theil eine Breite von 300 m aufweist, nicht inne gehalten, weil der sehr bedeutende Flossverkehr, für welchen Tilsit einen wichtigen Umschlagsplatz bildet, eine möglichst breite Wasserfläche erforderte. Hierdurch erwachsen andererseits der Schifffahrt grosse Nachtheile, indem sich inmitten des Stromes Sandfelder und dadurch Stromspaltungen bildeten, welche sehr ungünstige Fahrwasserverhältnisse herbeiführten. Zur Beseitigung dieser Uebelstände wurde in den Jahren 1875/81 die Einschränkung des Strombettes auf die im Jahre 1873 ermittelte Normalbreite von 185 m durch Buhnen bewirkt. Die Streichlinie wurde hierbei mit Rücksicht auf die viel benutzten Uferstrassen und Ladeplätze der Stadt Tilsit so gelegt, dass die Möglichkeit einer späteren Verbreiterung und zweckmässigeren Ausbildung der Uferstrasse nach dem Strome hin gewahrt blieb. Aus diesem Grunde kamen Einschränkungswerke an der betreffenden Uferstrecke nicht zur Ausführung. Trotzdem ist der Erfolg der Regulirung als ein durchaus günstiger zu bezeichnen, da sich durchweg ein ausreichend breites und tiefes Fahrwasser eingestellt hat.

Zu Einzelplan 4. **Stromtheilung bei Russ.** Kilometer 98.

Der Russstrom theilt sich bei Russ in zwei Mündungsarme, den Atmath und Skirwith, von welch' letzterem nahe der Theilung die Pokallna und von dieser wiederum der Warruss abzweigt. Die

Hauptarme sind der Atmath und Skirwith, von denen nur der erstere zur durchgehenden Schifffahrt benutzt wird. Ein Kilometer oberhalb der Stromtheilung liegt die Insel Raggeningken und oberhalb dieser mündet rechts die Leithe in den Russstrom.

In der Regulirung der Stromtheilung sind 3 Zeitabschnitte zu unterscheiden.

Erster Zeitabschnitt. Bis 1758 war der Atmath der alleinige Hauptmündungsarm, die obere Pokallna nahm zwar auch einen grossen Theil des Hochwassers auf, letzteres trat aber etwa 1 km unterhalb der Theilung über das rechte Ufer wieder aus, sodass der untere Flusslauf sich nicht ausbildete, während der obere Lauf im Sommer als Hafen benutzt wurde. Der Skirwith war unbedeutend. Die Insel Raggeningken hing noch mit dem linken Ufer zusammen, sodass die Leithe zwischen Raggeningken und Jodekrandt in den Strom mündete. In den Jahren 1758 und 1759 wurden zwei Durchstiche ausgeführt: der sogen. Laurusgraben, welcher Raggeningken vom linken Ufer trennt, und der Dommaschcanal, welcher diesen Durchstich mit dem Skirwith verbindet. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Anlage dieser ursprünglich ganz unbedeutenden Canäle auf eine Aenderung der Stromtheilung hingedeutet hat, vielmehr ist zu vermuthen, dass sie von dem Besitzer des Ritterguts Brionischken zu wirtschaftlichen Zwecken angelegt wurden. Der Erfolg dieser Maassnahmen war aber der, dass der Laurusgraben allmählig sich zum Haupt-Stromlaufe ausbildete, und dass der Dommasch die Ausbildung des Skirwith zum Hauptmündungsarme veranlasste oder doch wenigstens beschleunigte.

Zweiter Zeitabschnitt. Die Ausbildung des Skirwith zum Hauptstrom bewirkte eine Verflachung und Verwilderung des Atmath, welche schliesslich, da dieser Strom für die Schifffahrt unentbehrlich war, Bedenken erregte und zu der Erwägung Veranlassung gab, wie der frühere Zustand zurückzuführen sein möchte. Alle von der Strombauverwaltung ausgeführten Bauten zielten nunmehr darauf hin, eine Rückbildung in diesem Sinne herbeizuführen. Zunächst engte man 1847 bis 1851 den Skirwith durch eine Buhnggruppe ein und legte ausserdem bei Brionischken mehrere Buhnen an, welche das Wasser aus dem Russ in den Atmath weisen sollten. 1857 wurde zum gleichen Zwecke die erste Grundschwelle, 1864 bis 1865 die zweite und dritte in den Skirwith gelegt, die beiden ersten wurden später mehrfach wiederhergestellt bezw. erhöht. Andererseits grub man 1885 das rechte Russ- und Atmathufer 1500 m lang und durchschnittlich 20 m breit ab, coupirte 1851 den Dommasch und legte 1864 zur Unterstützung der ersten Coupirung eine zweite an. Im gleichen Sinne wurde die vollständige Ausbildung des Laurusgrabens zum Hauptstrome betrieben und zu diesem Behufe 1858/59 das abbrüchige Jodekrandter Ufer durch eine Buhnggruppe festgelegt, 1877 bis 1879 die Leithemündung coupirt und hierfür eine neue Mündung nach dem Hauptstrome gegraben, sowie 1885 der Laurusgraben an

seiner engsten Stelle durch Abgrabung des Raggeningkener Ufers verbreitert. Umfangreiche Baggerungen im Atmathstrome seit dem Jahre 1881 sollten jene Bestrebungen unterstützen. Die 1877 bis 1880 gebaute Kaukehmen-Russer Chaussee, hochwasserfrei angelegt, coupirte das Hochwassergebiet zwischen dem Bredzuller Hochmoore und der Stromtheilung, sodass für den Abfluss des Hochwassers in den Skirwith nur noch der eingeeigte Stromschlauch zwischen Brionischken und Russ verblieb.

Dritter Zeitabschnitt. Obgleich die vorerwähnten Maassnahmen unzweifelhaft die Zuweisung einer grösseren Wassermenge an den Atmathstrom bewirkten, so haben sie doch nicht die beabsichtigte Wirkung, den Atmath wieder zum Hauptstrome auszubilden, erzielt. Das vom Atmath aufgenommene Hochwasser breitet sich über die niedrigen Ufer aus, um auf kürzeren Wegen dem Haffe zuzufliessen, der Stromschlauch selbst neigt nach wie vor zur Versandung, und das Sommerwasser ist bei dem geringen Gefälle nicht im Stande, das Strombett aufzuräumen. Andererseits beklagen sich die Bewohner von Russ und den benachbarten Ortschaften seit der Anlage der hochwasserfreien Chaussee über vermehrte Hochwassergefahr. Man ist daher von dem Bestreben, durch weitere Einschränkung oder völlige Abschliessung des Skirwithstromes demselben das Hochwasser zum grössten Theile oder ganz zu entziehen, zurückgekommen und will, nachdem bei dem letzten Frühjahrshochwasser der Chausseedamm an mehreren Stellen gebrochen ist, durch Niederlegung desselben den Ablauf des Hochwassers durch den Skirwithstrom wieder freigeben. Andererseits will man durch Wiederherstellung und sorgfältige Unterhaltung der zum Theil verfallenen Grundschnellen und der übrigen Einschränkungswerke das Sommerwasser anstauen und damit, sowie durch Baggerungen, deren Kosten sich gegenwärtig auf etwa 3000 Mark jährlich belaufen, den Atmathstrom in dem planmässig schiffbaren Zustande erhalten.

Vervollständigt wird der Wandplan noch durch eine **Zusammenstellung der Wasserstände** an den 5 Hauptpegeln von Memel und Russ aus dem Jahre 1886. Diese Zusammenstellung giebt ein Bild des jährlichen Wasserwechsels und enthält ausserdem den Verlauf des höchsten Hochwassers der letzten Jahre, welches nur von dem diesjährigen Frühjahrshochwasser noch überschritten worden ist.

2. Die Theilung der Memel in Russ und Gilge.

Die Verhältnisse an der Trennungsstelle der Memel in Russ und Gilge haben sich im Laufe der letzten Jahrhunderte ungemein geändert. Auf dem Wandplane Nr. 2 ist dargestellt worden, in welchem Zustande sich die Stromspaltung im Jahre 1772, 1822, 1847 bezw. 1852 und 1885 befunden hat.

1. Der Zustand des Jahres 1772. In früherer Zeit und bis zum Jahre 1775 lag die Stromtheilung der Memel bei Alt-Schanzenkrug, und der Russ-Strom umfloss das Gut Perwallkischken in einem grossen Bogen, ehe er seinen Lauf nordwestlich fortsetzte. Auf der schmalen Landzunge zwischen dem Russ und der Gilge befand sich ein Ueberfall, welcher, die gefährliche Stelle sichernd, das Hochwasser unmittelbar in den unteren Russ strömen liess.

2. Der Zustand des Jahres 1822. Im Jahre 1775 hatte sich der Hauptstrom in die Gilge geworfen, und da man befürchtete, es möchte der Russstrom ganz versanden, so wurde der Ueberfall beseitigt und die Landenge bei Perwallkischken durchstochen. Der Russstrom erhielt auf diese Weise einen regelmässigen Lauf; aber jetzt trat das entgegengesetzte Uebel ein, es versandete nämlich die Mündung der Gilge. Dieserhalb, und weil die Fahrt aus dem Russ in die Gilge und umgekehrt aus der Gilge in den Russ mit Schwierigkeiten verbunden war, entschloss man sich, die Gilge-Abmündung nach Neu-Schanzenkrug zu verlegen. Es wurde zu dem Ende im Jahre 1778 der Jägerischkener Canal von rund 49 m Breite und 0,94 m Tiefe gegraben, und die Gilge bei Alt-Schanzenkrug geschlossen, wodurch das nordöstlich dieses Canals belegene Land, welches früher der Linkuhnen-Seckenburger Niederung angehörte, ein Bestandtheil der Russ-Kukerneeser Niederung wurde.

3. Der Zustand des Jahres 1847 bzw. 1852. Inzwischen war das rechtsseitige Memelufer bei Lasdehnen abbrüchig geworden, und in dem Grade, wie dieser Abbruch um sich griff, nahmen die Versandungen vor der Abmündung der Gilge zu, indem dieselben bei mittlerem Wasserstande zuletzt als grössere Inseln aus dem Bette hervortraten und die Fahrt durch die Mündung in hohem Grade erschwerten, ja fast unmöglich machten. Da unter solchen Umständen die Mündung der Gilge nicht bei Neu-Schanzenkrug belassen werden konnte, so wurde sie im Jahre 1849 nach Kallwen verlegt; der zwischen dem sog. Galanterie- und Jägerischkener Werder befindliche Wasserlauf zum Schiffahrtswege umgeschaffen und die vor der Abmündung der Gilge liegenden Inseln durch Deckwerke, Durchbauten usw. mit einander verbunden. Auch ist im Jahre 1852/53 vom Schanzenkruger Dammkopfe nach dem Galanterie-Werder ein in seiner Höhe allmählig abnehmender Damm geschüttet, der durch Steinpflaster, sowie durch Rauhwehren gegen Beschädigungen bei dem Uebersturze des Hochwassers geschützt, eine Trennung der beiden Ströme Russ und Gilge bewirken sollte.

4. Der Zustand des Jahres 1885. Diese Anlagen genügten jedoch nicht zur dauernden Erhaltung der Schiffahrtsrinne in der Abmündung der Gilge, weil der infolge der Thalenge bei Karzewischken — 10 km unterhalb der Theilung — angestaute und daher zu Eisversetzungen neigende Russstrom einen Uebersturz des Hochwassers und Eises über den bisher ausgeführten Damm und über die Galanterie in die Gilge veranlasste, wodurch einerseits unmittelbar oberhalb der Theilung

bedeutende Versandungen eintraten, und andererseits die beim Uebersturz der Fluthen in die Gilge eindringenden Eismassen aus der Memel den Bestand der unregelmässig angelegten Dämme der Gilge gefährdeten. Man entschloss sich daher im Jahre 1860, von der Theilungsspitze der Memel bei Kallwen über die Galanterie bis zum Dammkopfe bei Alt-Schanzenkrug einen hochwasserfreien rund 2,5 km langen Damm von 3,1 m Kronenbreite und dreifachen Böschungen herzustellen, der mit einem Kostenaufwande von rund 65 000 Mark im Jahre 1865 ausgeführt wurde. Aber auch diese Anlage vermochte die erwähnten Uebelstände noch nicht ganz zu beseitigen. Erst bei der im Jahre 1878 bezw. 1881 begonnenen Nachregulirung des Memel-, Russ- und Gilgestromes wurde der gegenwärtige Zustand geschaffen, der ein durchaus befriedigender genannt werden darf. Es wurde nämlich das linksseitige Memelufer oberhalb der Gilgeabmündung durch Bühnenverlängerungen als Concave ausgebildet, und gleichzeitig der hochwasserfreie Theilungsdamm unter Fortfall der Trennungsbühne bis zur Spitze hinauf verlängert, wobei letztere in eine 1 : 15 geneigte, abgeplasterte Rampe ausläuft, die beiderseitig durch Uferdeckwerke befestigt ist. Die Theilungsspitze erhielt hierbei eine Richtung, welche nahezu mit der linksseitigen concaven Streichlinie der Memel zusammenfällt. Diese Anordnung verhindert sowohl Sandablagerungen in der Abzweigung der Gilge, als auch, falls nicht heftige östliche Winde während des Eisgangs auftreten, den Eintritt des letzteren in die Gilge. Die Kosten dieser letzteren Anlage betragen rund 50 000 Mark.

3. Die Weichsel.

Auf dem Wandplane Nr. 3 ist zunächst der **Stromlauf** der Weichsel von der russischen Grenze bis zu seiner Einmündung in die Ostsee dargestellt. Die Weichsel tritt oberhalb Thorn bei Kilometer 0 in nordwestlicher Richtung über die preussische Landesgrenze und verfolgt in ihrem von der Landesgrenze bis zur Mündung bei Neufähr 232,4 km langen Laufe eine im allgemeinen nördliche Richtung. Da, wo die Höhenzüge weiter vom Strome zurücktreten, an der Montauer Spitze, findet die erste Theilung statt, indem die Nogat in östlicher Richtung abzweigt, während die getheilte Weichsel ihren Weg nach Norden fortsetzt. Die Abzweigung ist im Jahre 1854 durch den sog. Weichsel-Nogat-Canal stromabwärts nach Pieckel verlegt. Die getheilte Weichsel spaltet sich noch einmal bei dem Danziger Haupte in die Danziger und Elbinger Weichsel. Die letztere, sowie die Nogat münden, nachdem sie sich in zahlreiche Arme getheilt haben, in das Frische Haff. Die Danziger Weichsel nimmt im ganzen einen west-nord-westlichen Lauf

und ergiesst sich bei Neufähr in die Ostsee. Vor dem Jahre 1840 setzte die Weichsel ihren Lauf weiter nach Westen fort und mündete erst bei Weichselmünde in die Ostsee. Im Jahre 1840 aber durchbrach das Wasser des Stromes infolge einer Eisversetzung die Düne bei Neufähr und verschaffte sich einen neuen Weg zum Meere. Unterhalb dieses Durchbruches wurde durch eine Coupirung von dem nunmehr Todte Weichsel genannten Stromarme der Eisgang abgehalten. Nach einem Entwurfe, welcher in diesem Jahre Gesetzeskraft erhalten hat, soll die Mündung der getheilten Wechsel zur Verminderung der Gefahren für die Niederungsbewohner durch Hochwasser und Eisgang etwa 10 km weiter nach Osten verlegt und zu diesem Zwecke die Danziger Binnenehrung auf der Linie Einlage-Ostsee durchstochen werden. Die sehr fruchtbaren Niederungen sind gegen Hochwasser durch Deiche geschützt, sie haben aber bei den auf der Weichsel häufig vorkommenden Eisversetzungen und den gewaltigen innerhalb weniger Tage aus dem oberen Laufe kommenden Hochwassermassen durch Deichbrüche sehr viel zu leiden. Auf dem Plane ist der im Frühjahr 1888 eingetretene Deichbruch bei Jonasdorf angegeben, der zur Folge hatte, dass das ganze Kleine Werder, sowie die Stadt Elbing und die an den Drausensee anstossenden Entwässerungsgebiete unter Wasser gesetzt wurden. — Eingehenderes über die Verhältnisse der Weichsel wäre aus dem diesbezüglichen Abschnitte der Denkschrift zu entnehmen.

Zu dem **Tiefen- und Breitenbande**: Die Tiefenbänder der Weichsel und Nogat zeigen die vorhandenen 14 Pegel, sie lassen erkennen, dass das Mittelwasser durchschnittlich 1,20 m über dem gemittelten Niedrigwasser liegt, welches den absolut niedrigsten Wasserstand um etwa 0,30 m übersteigt, und dass ferner die erstrebte geringste Fahrtiefe von 1,67 m bei gemitteltem Niedrigwasser zur Zeit erst in der oberen und unteren Strecke der Weichsel erreicht ist, da zwischen Fordon und Kurzebrack noch eine geringste Tiefe von 1,20 m und auf der Nogat bei Marienburg noch eine solche von 1,0 m vorkommt.

In den Breitenbändern sind die über den Strom führenden Brücken, und zwar drei über die Weichsel und eine über die Nogat, sowie die bei allen vier Brücken erbauten Mastenkrähne eingezeichnet. An der Weichsel liegen ferner fünf Häfen, welche für 40 bis 200 Schiffe Platz bieten. Dem Ausbau der Stromquerschnitte sind die nachstehenden Breitenabmessungen für Mittelwasser zu Grunde gelegt:

1. für die ungetheilte Weichsel oberhalb der Einmündung
der Drewenz 300 m
2. für die ungetheilte Weichsel unterhalb der Einmündung
der Drewenz bis zur Abzweigung der Nogat 375 m
3. für die getheilte Weichsel 250 m
4. für die Nogat 125 m

Für Niedrigwasser verringern sich diese Breiten bei einer Neigung der Buhnenköpfe von 1 : 5 um etwa 12 m.

Bei der getheilten Weichsel macht sich ungefähr von Rothebude abwärts der Einfluss der See dahin bemerkbar, dass die Wasserstände, welche dem Abflusse verschieden grosser Wassermengen entsprechen, einander genähert werden, sodass bei der Einmündung in die See nur der Wasserstand der letzteren maassgebend ist. Um daher bei dem für alle Wassermengen gleich grossen Stromquerschnitte keine allzu grossen Geschwindigkeiten bei Hochwasser zu erhalten, ist eine allmälige Verbreiterung des Querschnitts vorgenommen, indem die Breite von Rothebude bis Neufähr von 250 auf 310 und von Neufähr bis zur Mündung auf 400 m vergrössert wurde.

Durch **5 Einzelpläne** werden sodann einige besonders charakteristisch regulirte Stromstrecken im Maassstabe 1 : 10 000 veranschaulicht.

Zu Einzelplan 1. **Regulirung unterhalb der Landesgrenze.**
Kilometer 2,47 bis 7,63.

Bis zum Jahre 1880 war auf der Strecke zwischen Landesgrenze und der Einmündung der Drewenz die Stromregulirung noch nicht in Angriff genommen, weil an der oberhalb anschliessenden, in Polen liegenden Stromstrecke, die sich in nahezu vollständig verwildertem Zustande befand, seitens der russischen Behörden für eine Verbesserung der Stromverhältnisse kaum etwas geschah und daher ein Ausbau der in Preussen liegenden Strecke von wenig Nutzen für die Schifffahrt zu sein schien. Die schifffahrttreibende Bevölkerung aber, veranlasst durch die guten Erfolge, welche die Stromregulirung inzwischen in den unteren Strecken herbeigeführt hatte, richtete wiederholt an die Regierung Gesuche, auch hier eine Verbesserung der Wasserstrasse anzubahnen. Im Jahre 1880 trat eine Veränderung der bestehenden Verhältnisse ein, welche trotz der oben geschilderten ungünstigen Zustände die Durchführung der Regulirung auch auf dieser Strecke zweckmässig erscheinen liess. Es durchbrach nämlich in diesem Jahre das Hochwasser die bis dahin ein Ganzes bildende Wolfskampe und an Stelle der vielen Seitenarme nahm nunmehr der zwischen der jetzigen oberen und unteren Wolfskampe hindurchgehende Strom den hauptsächlichsten Theil des Wassers auf. Seitens der Bauverwaltung wurde diese günstige Sachlage benutzt und zunächst mit der Coupirung der Seitenarme und dem Bau der Einschränkungswerke gegenüber der oberen Wolfskampe vorgegangen. Im Anschlusse hieran wurde sodann im folgenden Jahre der normalmässige Ausbau der Strecke nach unten und oben hin fortgesetzt. Obgleich bis jetzt dieser Ausbau noch nicht vollendet ist, hat das bisher Geleistete doch den Erfolg gehabt, dass nunmehr auch bei niedrigem Wasserstande die geringsten Tiefen in der Fahrrinne immer noch etwa 1,5 m betragen, während vor der Regulirung die Tiefen bei Niedrigwasser bis auf 0,60 m hinabgingen, sodass die Schifffahrt dann vollständig unterbrochen wurde.

Zu Einzelplan 2. **Regulirung bei Fordon.** Kilometer 49,70 bis 55,95.

Bei der fast rechtwinkligen Biegung, welche die Weichsel in der Nähe der Einmündung der Brahe macht, zeigt der Stromlauf eine Krümmung, welche auf etwa 3,5 km Länge einen Halbmesser von nur rund 2500 m hat. Dadurch ist das linke Ufer stark in Angriff gesetzt und namentlich der Sommerdeich der Langenauer Niederung sehr gefährdet. Es war daher nöthig, hier ein besonders kräftig construirtes Uferdeckwerk herzustellen. Wie die beiden Querschnitte zeigen, sind zunächst die Uferabbrüche bis zu der vorgeschriebenen Linie mit Baggergut verfüllt, unter Niedrigwasser ist sodann Kies aufgebracht, dessen Korngrösse mit den Lagen von unten nach oben hin wächst, darauf folgen dann Steine, deren Abmessungen ebenfalls nach oben hin zunehmen, bis sie schliesslich die Grösse von 25 bis 30 cm Durchmesser und mehr erhalten. Zwischen Niedrig- und Mittelwasser sind zwei verschiedenartige Constructionen angewendet. Auf der einen Hälfte ist zwischen Pfahlwänden ein Pflaster aus grossen Steinen auf Kiesbettung ausgeführt, während auf der anderen Hälfte an Stelle des Pflasters eine Betonschicht tritt. Das Mischungsverhältniss der einzelnen Materialien des Betons ist dabei etwa so gewählt, dass 1 Raumtheil Cement auf 9 Raumtheile Sand und Kies kommt. Diese Mischung wurde gut durchgearbeitet, in einzelnen Lagen aufgebracht und mit breiten Schlägeln festgeschlagen; die Oberfläche aber schliesslich noch durch einen verlängerten Cementmörtel ausgeglichen und geglättet. Die Kosten für beide Arten der Ausführung stellen sich ziemlich gleich hoch, auch haben sich beide Constructionen bisher gleich gut bewährt. Ueber Mittelwasser ist die Uferdeckung durch Spreutlagen erfolgt.

Zu Einzelplan 3. **Regulirung der Fersemündung bei Mewe.** Kilometer 154 bis 160.

Den interessantesten Theil dieser Strecke bildet die Regulirung der Fersemündung, während die übrige Strecke gegen die im allgemeinen an der Weichsel geübte Methode der Regulirung nicht wesentlich abweicht. Vor der Regulirung der Fersemündung war diese nicht schiffbar, daher waren von verschiedenen Seiten, namentlich von Seiten der Stadt und der Zuckerfabrik Mewe wiederholte Gesuche an die Regierung wegen Schiffbarmachung der unteren Ferse bis zu der nach der Stadt führenden Chaussee gerichtet worden. Dieser Frage trat man näher, als es sich darum handelte, auch in der Nähe der Fersemündung mit der Erbauung von Regulirungswerken in der Weichsel vorzugehen. Es wurden zunächst zwei Entwürfe aufgestellt, von denen der eine die alte Mündung beibehielt, während bei dem andern eine neue Mündung mittels eines Durchstichs geschaffen werden sollte. Vergleichende Kostenanschläge ergaben, dass die Ausführung nach dem zweiten Entwurfe die billigere sei, namentlich mit Rücksicht auf die Stromregulirungswerke in der

Weichsel. Dazu kam, dass, wenn man die alte Mündung beibehalten hätte, die Schiffbarkeit nur erhalten bleiben konnte durch alljährliche Baggerungen oder aber durch besondere kostspielige Bauten. Weiterhin sprach zu Ungunsten der Beibehaltung des alten Laufes, dass dann auch ferner, wie bisher der Fährweg über einen Aussendeich hätte geführt werden müssen, der bei höheren Wasserständen überfluthet wurde. Es mussten daher alsdann die Fährprähme über diesen Aussendeich hinwegfahren, was aber nur angänglich war, wenn der Aussendeich auch in genügender Höhe unter Wasser gesetzt war, sonst musste man die Fähre verlegen und in der Ferse selbst bis zur Stadt mit den Prähmen fahren. Schaffte man dagegen eine neue Mündung, so war es möglich, die Fähre endgültig an die alte Mündung zu legen und ausserdem die Fahrstrasse zur Fähre zu erhöhen. Der grösste Uebelstand bei Beibehaltung des alten Laufes war aber der, dass man, um von der Stadt zur Fähre zu gelangen, die Ferse mittels einer Brücke überschreiten musste. Mit Rücksicht auf die Schifffahrt konnte hier aber keine feste Brücke gewählt werden, sondern entweder eine bewegliche oder eine Pontonbrücke. Die erstere wäre ein ziemlich kostspieliges Bauwerk geworden, während die letztere Schwierigkeiten wegen des ganz bedeutend wechselnden Wasserstandes und des Anschlusses an die hohen Ufer machte. Bei Ausführung einer neuen Mündung war eine Brücke nicht erforderlich, weil man dann über die Coupirung des alten Laufes zur Fahrstrasse gelangen konnte. Aus allen diesen Gründen entschloss man sich, den zweiten Entwurf auszuführen, d. h. also eine neue Mündung durch einen Durchstich zu schaffen und den alten Flusslauf zu coupiren. Der neue Flusslauf erhielt eine Sohlenbreite von 14,0 m und wurde über den Durchstich hinaus zwischen Parallelwerken bis zur Correctionslinie der Weichsel geführt. Die Construction der Parallelwerke, sowie die der Coupirung ist aus den dem Plane beigegebenen Querschnitten ersichtlich. Die Ausführung der Bauten begann im Mai 1885 und war im wesentlichen mit Schluss des Jahres 1886 beendet. Die Kosten der Ausführung betragen etwa 80 000 Mark.

Zu Einzelplan 4. **Regulirung der Nogatmündung bei Pieckel.**
Kilometer 167,29 bis 172,48.

Die Abzweigung der Nogat von der Weichsel hat ihre jetzige Gestalt erst in neuester Zeit erhalten, nachdem sie im Laufe der Jahrhunderte die mannigfachsten Abänderungen erfahren hatte. Auch die Bedeutung der getheilten Weichsel und der Nogat für die Abführung der Wassermassen hat sich in historischer Zeit vielfach verändert. Alle Anzeichen lassen darauf schliessen, dass die Nogat beim Beginne der historischen Zeit ein verhältnissmässig unbedeutender Fluss war, dem jedoch sein geringes Gefälle eine zu jeder Zeit für die damaligen Anforderungen hinreichende Schifffahrtstiefe gewährte. Durch verschiedene Abkürzungen im unteren Flusslauf verstärkte sich das Gefälle der Nogat

aber mehr und mehr und damit vergrösserte sich dieser Stromlauf, während die Weichsel dementsprechend verflachte. Schon im Jahre 1506 versuchte die Stadt Danzig, eifersüchtig auf die Stadt Elbing, mittels eines Durchstichs unterhalb der Stromtheilung, der Nogat Wasser zu entziehen und der Weichsel zuzuführen. Elbing erhob hiergegen Klage, und ein Mandat des Königs Sigismund von 1525 sichert Abhülfe zu. Die Stromtheilung aber lag damals erheblich oberhalb der aus späterer Zeit bekannten Theilung. Die Theilungsspitze, sowie das ganze Thal war mit einem alten Eichenwalde bestanden. Diesen liess Stanislaus Kostka, Woywod von Culm und Statthalter von Preussen, im Jahre 1554 oberhalb Weissenberg, trotz aller Einwendungen der Danziger, abholzen und an der Montauer Spitze einen Durchstich von 2 Ruthen Breite und 4 Fuss Tiefe machen, der sich bis zum Jahre 1590 auf 115 Ruthen Breite erweiterte. Die alte Abzweigung versandete und die neue bildete sich zum alleinigen Strom aus. Jetzt trat eine Verflachung der Weichsel und Vertiefung der Nogat ein. Schon im Jahre 1581 wurde dies auf Antrag der Stadt Thorn durch eine besondere Commission festgestellt. Verlor die Weichsel mehr und mehr ihre Schiffbarkeit, so wurde die Nogat durch Hochwasser und Eisgang überlastet. Es kommen daher zu den Beschwerden der Stadt Danzig auch die der Nogatbewohner. Eine im Jahre 1613 vom polnischen Reichstage beordnete Commission setzte nunmehr fest, dass bei gewöhnlichen Wasserständen in die Nogat ein Drittel und in die Weichsel zwei Drittel der Wassermengen des ungetheilten Stromes ihren Abfluss finden sollten. Um dieses zu erreichen, wurde die Abzweigung der Nogat durch ein sehr bedeutendes Pfahlwerk der Breite nach eingeschränkt. Jedoch an den eingetretenen Verhältnissen wurde wenig geändert. Durch die Einengung vertiefte sich die Flusssohle, das Pfahlwerk wurde unterwaschen und verfiel. Im Jahr 1750 wurden diese Bauten noch einmal erneuert, und zwar nicht mehr durch Pfahlwerk, sondern durch mit Steinen gefüllte Kasten. Aber auch dies war ohne Erfolg. Als im Jahre 1773 Westpreussen an das Königreich Preussen kam, versuchte man durch Einschränkung des Hochwasserprofils der Ueberlastung der Nogat vorzubeugen. Man legte vor dem Punkte, wo die Weichsel- und Nogatdeiche zusammenlaufen, einen Trennungsdeich, den sogenannten Communicationsdeich, an und verlängerte ihn bis zur Montauer Spitze. Gleichzeitig wurde auch die Stromtheilung stromabwärts bis zur Spitze der Lassek-Kampe — gegenüber von Weissenberg — wo der Strom weniger anfiel, verlegt, die alte Abzweigung verschlossen und der Communicationsdeich bis zur neuen Theilungsspitze vorgeschoben. Aber alle diese Arbeiten konnten dem stetigen Fortschreiten der Verflachung der Weichsel und Erweiterung des Nogatbettes nicht Einhalt thun. Auch die seit dem Jahre 1829 auf Grund des vom Geheimen Ober-Baurath Severin aufgestellten allgemeinen Regulierungsplanes für die Weichsel und ihre Nebenarme an der Abzweigung der Nogat ausgeführten Arbeiten, welche dahin gingen, durch Faschinenwerke

der Vergrößerung dieses Stromes Einhalt zu thun, scheinen nicht ihren Zweck erfüllt zu haben. Es trat das Verhältniss ein, dass die Nogat bei mittlerem Wasserstande zwei Drittel und die Weichsel ein Drittel des Wassers aus dem ungetheilten Strom abführten, während allerdings bei Hochwasser das Verhältniss nahezu umgekehrt war. — In neuerer Zeit haben zwei Vorgänge wesentlichen Einfluss auf die Umbildung der unteren Stromläufe geübt, nämlich der Dünendurchbruch bei Neufähr und der Bau des Pieckeler Canals. Der im Jahre 1840 erfolgte Dünendurchbruch bei Neufähr veranlasste eine bedeutende Senkung des Wasserspiegels in der Danziger Weichsel und dadurch eine Versandung der Elbinger Weichsel. Aber auch in der Weichsel oberhalb des Danziger Hauptes trat eine nicht unerhebliche Senkung des Wasserspiegels und der Flusssole ein, wie die namentlich in den Jahren 1843 bis 1847 vorgenommenen sehr erheblichen Arbeiten zur Reinigung des Fahrwassers von alten Pfählen, Baumstämmen und Stubben beweisen. Durch das veränderte Gefälle in der unteren Stromstrecke ist jedenfalls auch das Verhältniss der Abflussmengen der Nogat und der getheilten Weichsel geändert worden. Wie gross aber der Einfluss dieser Veränderung gewesen ist, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen, und das umsoweniger, als bald danach ein zweiter Vorgang abermals die Vertheilung der Wassermengen zwischen Weichsel und Nogat änderte.

Als im Jahre 1844 die Eisenbahn von Berlin nach Königsberg mit den Stromübergängen bei Dirschau und Marienburg gebaut werden sollte, entschloss man sich, die Stromverhältnisse in durchgreifender Weise zu reguliren. Eine zu diesem Zwecke in Marienburg zusammengetretene Techniker-Conferenz stellte unter dem 19. August 1844 für die Regulirung die Bedingung auf, dass die Wasservertheilung zwischen Nogat und Weichsel in richtigem Verhältniss erfolgen und der Eisgang aus der ungetheilten Weichsel von der Nogat abgehalten werden müsse, weil sonst die damaligen Verhältnisse nicht gestatteten, einen Strompfeiler im eigentlichen Flussbette zu erbauen. Nach eingehender Untersuchung wurde festgestellt, dass die Wasservertheilung in der Weichsel so erfolgen solle, dass thunlichst bei allen Wasserständen die Nogat ein Drittel und die Weichsel zwei Drittel der Wassermengen des ungetheilten Stromes aufnehme. Um diese Wasservertheilung zu bewirken, wurde beschlossen, etwas über 4 km unterhalb der bisherigen Stromtheilung an der Montauerspitze einen Ueberfall in Gestalt eines in Mittelwasserhöhe 125 m und in Hochwasserhöhe 320 m breiten und reichlich 2 km langen, im ganzen Querschnitte hinreichend befestigten Canals anzulegen. Um den Eisgang von der Nogat abzuhalten, wurde die Abzweigung des Canals in eine Convexe des Weichselstroms gelegt und die Richtung desselben fast senkrecht zu der Stromrichtung der Weichsel angeordnet. Sodann wurden am Canalkopfe Eiswehre in Form von sehr steil stehenden Eisbrechern mit 12,55 m Entfernung von Mitte zu Mitte erbaut. Ausserdem wurden noch erhebliche Deicherhöhungen und Verstärkungen vorgenommen,

einerseits um die durch obige Anordnungen benachtheiligten Weichselanwohner schadlos zu erhalten, sodann aber hauptsächlich um die Eisenbahn selbst, die sowohl auf der Strecke zwischen Dirschau und Marienburg, wie auch zwischen Marienburg und Elbing fast in Landhöhe die Niederung durchschneidet, gegen Ueberschwemmungen möglichst sicher zu stellen. Diese Arbeiten wurden im Juni des Jahres 1846 begonnen und ohne Unterbrechung bis zur Beendigung des Canalbaues im Jahre 1853 fortgeführt. Aber schon im Jahre 1854 wurde durch Hochwasser und im Jahre 1855 durch einen ungewöhnlich starken Eisgang ein Theil der Anlagen zerstört. Namentlich wurden die Eiswehre im Canal stark beschädigt. In der Folge suchte man die hölzernen Eiswehre durch Umkleidung mit Eisen gegen den Angriff des Eises widerstandsfähiger zu machen, aber trotz wiederholter Ausbesserungen wurden dieselben durch die Eisgänge immer mehr zerstört, sodass man sich im Jahre 1871 genöthigt sah, die Eiswehre gänzlich zu beseitigen. An den übrigen Anlagen sind indes ausser Verstärkung der Canalsole durch Steinschüttungen wesentliche Aenderungen nicht vorgenommen. Die Kosten für diese Arbeiten haben betragen:

für die Coupirung der Nogat und die damit zusammenhängenden Arbeiten	8 651 594	Mark
für die Ergänzungsarbeiten an dem Canal u. s. w. nach den Eisgängen von 1854 und 1855	1 932 717	„
für die Regulirung der Weichsel bis Dirschau und der Nogat bis Wermersdorf	1 049 842	„
für Instandsetzung der Stromregulirungswerke und Unterhaltung der Anlagen	96 067	„
zusammen	11 730 220	Mark.

Zu Einzelplan 5. **Regulirung der Mündung bei Neufähr.** Kilometer 227,68 bis 232.

Im Jahre 1840 durchbrach die Weichsel, welche vor jener Zeit bei dem Dorfe Weichselmünde in die Ostsee mündete, infolge einer mächtigen Eisversetzung zwischen Plehendorf und Danzig oberhalb Krakau die auf ihrem rechtsseitigen Ufer gelegene Dünenkette und verschaffte sich einen neuen Ausweg zum Meere. Hierdurch wurde der untere Lauf des Stromes um rund 15 km verkürzt. Dieser Durchbruch wurde anfangs als ein grosses Unglück angesehen, stellte sich indes immer mehr als eine günstige Veränderung der Stromverhältnisse heraus. Derselbe veranlasste zunächst nicht unbedeutende kostspielige Bauten, da der untere Stromtheil zwischen Neufähr, Danzig und Neufährwasser gegen die Gefahren künftiger Eisgänge und Hochwasser geschützt werden musste. Zu dem Zwecke wurde im Herbst 1840 die Danziger Weichsel gleich unterhalb des Durchbruches mit einem durch Sinkstücke und Packwerke geschützten Erddamm völlig geschlossen, die Ufer wurden befestigt und der nunmehr Todte Weichsel genannte Arm durch eine in den Damm

eingebaute Schiffsschleuse von 12,5 m Breite mit der Weichsel verbunden. Die Ausführung dieser Arbeiten wurde so beschleunigt, dass die neue in Holz erbaute Schleuse schon im nächsten Frühjahr benutzt werden konnte und die Schifffahrt nicht die mindeste Unterbrechung erlitt. Die Kosten dieser Anlagen betragen 546 000 Mark.

Eine weitere Folge des Durchbruchs war eine erhebliche Senkung des Wasserspiegels, welche bei niedrigen Sommerwasserständen etwa 0,75 m, bei Hochwasser aber etwa 2,5 m betrug. Diese Senkung setzte sich allmählig weiter stromaufwärts fort und bewirkte bedeutende Uferabbrüche und Austiefungen. Schon bei dem Hochwasser im Jahre 1845 erlitt das linksseitige Weichselufer oberhalb der Schleuse einen für den Bestand der letzteren sehr bedenklichen Abbruch bei 13 bis 17 m Tiefe des Stromes hart am Ufer. Es musste deshalb in demselben Jahre ein Faschinendeckwerk auf Sinkstückvorlagen in der bedeutenden Länge von rund 2000 m mit einem Kostenaufwande von 523 500 Mark zur Sicherstellung des Ufers erbaut werden. Aber dieses Deckwerk, fortwährend dem stärksten Stromangriffe ausgesetzt, wurde zu wiederholten Malen zerstört und erforderte hohe Kosten verursachende Ausbesserungen und Erneuerungen. Auch das dem Eisgange im März 1888 folgende Hochwasser hat das Deckwerk in einer Länge von etwa 300 m gänzlich zerstört und ebenso das Ufer unterhalb der Schleuse auf etwa 600 m stark in Abbruch versetzt. Es haben sich dabei Wassertiefen bis über 20 m gebildet, so dass die Wiederherstellung und Befestigung des Ufers wahrscheinlich über eine Million Mark beanspruchen wird.

Durch die Uferabbrüche und die Vertiefung der Sohle, die weit über das Danziger Haupt reicht, sowie durch die jährlich vom Strome von oben herabgeführten Sinkstoffmassen hatten sich vor der Mündung bedeutende Ablagerungen gebildet, die im Laufe der Jahre allmählig als Inseln zu Tage traten. Anfangs waren diese Ablagerungen für die gute Abführung des Eises ohne schädigende Bedeutung, da sich zwischen den Inseln noch immer genügend tiefe und breite Rinnen offen hielten. Mit der Zeit aber bildete sich rings um die ganze Mündung eine flache Barre, welche den Eisgang behinderte. Deshalb wurden in den Jahren 1881 und 1882 zwei Parallelwerke erbaut, welche den ausgehenden Strom zusammenhalten und in gerader Richtung auf die Barre leiten sollten, um durch die Spülkraft desselben eine genügende Vertiefung vor der Mündung herbeizuführen. Da diese Leitwerke aber nur bis 0,5 m unter Mittelwasser reichten, ausserdem nicht die genügende Länge hatten, konnten sich die Wassermassen des Stromes vor der Barre ausbreiten und übten nicht die genügende Wirkung aus. Durch die Verflachung der Mündung, im Verein mit ungünstigen Winden, wurde bei dem Eisgange des Jahres 1883 eine Eisversetzung in der Mündung selbst herbeigeführt, die zur Folge hatte, dass der rechtsseitige Weichseldeich nach der neuen Binnenmehrung hin durchbrochen wurde und das Wasser auch den linksseitigen Deich bei Wesslinken überströmte. Ehe aber

noch ein Deichbruch nach dem Danziger Werder hin eintrat, löste sich die Stopfung in der Mündung, sodass der angerichtete Schaden verhältnissmässig gering war. Grösseren Schaden richtete der Eisgang im Jahre 1886 an. Aus denselben Ursachen, wie die des Jahres 1883 war auch in diesem Jahre eine Eisversetzung eingetreten, welche um so fester und massiger wurde, je mehr das Wasser seitwärts über die Leitwerke treten konnte und demgemäss nicht im Stande war, zeitig genug den zum Fortschieben der Eismassen nöthigen Druck zu entwickeln. Es traten diesmal nicht nur Deichbrüche nach der neuen Binnenehrung und dem Danziger Werder ein, sondern auch die Thore der Schleuse bei Plehendorf wurden durchbrochen und die Wasser- und Eismassen ergossen sich in die Todte Weichsel. Zwar löste sich bald die Eisstopfung in der Mündung, aber immerhin war der angerichtete Schaden ein ganz bedeutender. Um ähnlichen Vorkommnissen entgegen zu treten, wurde deshalb noch in demselben Jahre mit einer umfassenden Regulirung der Mündung begonnen und diese im folgenden Jahre weiter durchgeführt. Zunächst führte man das östliche Parallelwerk bis zur Messina Insel in einer sanften Krümmung fort und verlängerte dasselbe über diese hinaus um etwa weitere 600 m; dieser ganze Bau wurde fernerhin mit der Krone so hoch gelegt, dass er durchschnittlich 1,0 Meter über Mittelwasser emporragt. Dadurch hoffte man das Wasser genügend zusammenhalten zu können, um einen kräftigen Spülstrom für die Räumung der Barre zu erzeugen. Damit aber auch nach Westen hin das Wasser nicht austreten kann, sind die Arme zwischen den einzelnen Inseln coupirt, sowie zur weiteren Verstärkung des Spülstromes von hier aus Buhnen nach dem Strome hin vorgetrieben. Diese Arbeiten sind bis auf den Bau der zuletzt erwähnten Buhnen fast vollendet. Die Erfolge derselben sind ausserordentlich günstige gewesen, da auf der Barre vor der Mündung nach den neuesten Peilungen, die mit dem auf dem Plane dargestellten Tiefencurven allerdings nicht mehr übereinstimmen, jetzt Tiefen von über 5,0 m vorhanden sind, sodass die Mündung jetzt durchaus für eine günstige Abführung des Eises geeignet ist. Auch die Sandmassen, welche sonst bei jedem Nord-Ost-Sturme in die Mündung geworfen wurden und dort erhebliche Verflachungen herbeiführten, werden jetzt, wie erwartet wurde, durch die Ostmole abgefangen und kommen hinter derselben zur Ablagerung.

Die für den Ausbau der Mündung seit dem Jahre 1886 aufgewandten Kosten betragen rund 978 000 Mark. In diesem Jahre sollen für die weiteren geplanten Arbeiten noch etwa 30 000 Mark aufgewandt werden.

Auf dem Wandplane hat ferner eine Darstellung der **Wasserstände am Pegel zu Culm im Jahre 1885** Platz gefunden. Dieselbe soll zeigen, in welcher Weise die Bauausführung der Regulirungswerke im Baubezirke Culm von den Wasserständen abhängig ist. Danach kann

bei einem Wasserstande von 2,3 m am Pegel zu Culm mit den Senkarbeiten begonnen werden, während für den Beginn der Packwerksarbeiten und der Pflasterarbeiten der Wasserstand höchstens \pm 1,20 bzw. 0,5 m betragen darf. Die Kronenhöhe der Bühnen wird bei einem Wasserstand von \pm 1,80 m erreicht. Durch die den vorgenannten vier Wasserständen entsprechenden horizontalen Linien lässt sich alsdann die Anzahl der Tage ermitteln, während welcher im Jahre 1885 jede der oben angeführten Gruppen von Arbeiten ausgeführt werden konnte. Diese Anzahl der Tage ist unten in einem Bande noch besonders dargestellt.

Weiterhin zeigt der Plan noch eine **Graphische Darstellung von dem Verhalten der Weichselpegel während der Eisbrechcampagne 1885 bis 1886 von der Montauer Spitze bis zur Mündung.** Die Eisbrecharbeiten an der unteren Weichsel, welche bis zum Jahre 1881 mittels Pulver und Eisbrechschlitten bewirkt wurden, seit diesem Jahre aber durch besonders dafür erbaute Dampfer ausgeführt werden, haben den Zweck, den unteren Stromlauf schon während des Winters vom Eise und namentlich auch von Eisversetzungen zu befreien, um einerseits diesen Theil für das im Frühjahr herabkommende Eis aufnahmefähiger zu machen, andererseits hier eine Vermehrung des Gefälles herbeizuführen. Eine solche Vermehrung des Gefälles ist für die getheilte Weichsel um so wünschenswerther, als die Nogat bei ihrer Abzweigung im allgemeinen ein stärkeres Gefälle als die getheilte Weichsel hat und daher das herabkommende Eis stärker als diese anzieht. Die Nogat ist nun aber bei weitem weniger geeignet für eine gute Abführung des Eises, als die getheilte Weichsel, und daher ist es erforderlich, durch eine Vermehrung des Gefälles das Eis nach der letzteren zu lenken. In welchem Maasse eine Vermehrung des Gefälles durch den Aufbruch des Eises erreicht wird, zeigt die gegebene Darstellung in ganz augenfälliger Weise, da der Wasserstand an denjenigen Punkten, welche von den Eisbrecharbeiten erreicht werden, sofort sinkt. Auf dem Einzelplan sind ferner die Pegel von der Montauer Spitze bis zum Meere und die an ihnen beobachteten Wasserstände in ihrer Lage zu Normal-Null aufgetragen. Weiterhin sind die verschiedenen Zustände des Stromes in Bezug auf seine Eisverhältnisse durch entsprechende Farbengebung hervorgehoben und ist hierdurch, wie durch die starke blaue Linie, die von dem Wasserstande des einen Pegels zu dem des andern fortschreitet, der Fortgang der Eisbrecharbeiten leicht ersichtlich.

4. Die Bauweise an der Weichsel.

Der Ausbau der preussischen Weichsel bis zu den festgesetzten Streichlinien erfolgt, wie aus den im Maassstabe 1:200 bzw. 1:50

dargestellten charakteristisch ausgebauten Stromquerschnitten ersichtlich ist, fast durchweg durch Buhnen. Dieselben eignen sich für die Weichsel ganz besonders als Regulierungswerke, weil sich zwei der allgemein bekannten Vorzüge derselben hier besonders geltend machen. Erstens gelangen bei der Anordnung von Buhnen die grossen Sandmassen, welche der Strom aus seinem oberen Gebiete mit sich führt, schnell zur Ablagerung, und werden dadurch aus der Stromrinne entfernt; zweitens gestatten Buhnen jederzeit eine Verringerung des Stromquerschnittes. Für die Weichsel ist letzteres aber von um so grösserer Wichtigkeit, als die Strombreite hier noch nicht endgültig festgestellt ist und späterhin wahrscheinlich weiter verringert werden muss. Nur ausnahmsweise sind neben den Buhnen auch Uferdeckwerke ausgeführt, namentlich dort, wo scharfe Krümmungen vorhanden waren und naheliegende Deiche gestützt werden mussten. Parallelwerke sind bisher nur an wenigen Stellen in der Nähe von Brücken zur Ausführung gelangt.

Die drei zur Darstellung gebrachten **Stromquerschnitte** der ungetheilten Weichsel sind auf die Normalbreite von 375 m ausgebaut. Der erste Querschnitt bei km 71,50 zeigt links und rechts Buhnen, der zweite bei km 116, d. i. bei Graudenz, zeigt links die Coupirung eines Nebenarmes und im Hauptarme links eine Buhne und rechts ein hinterfülltes Parallelwerk, während der dritte Querschnitt bei km 133 links eine Buhne und rechts eine durch Flechtzäune geschützte Auflandung zeigt. Diese Querschnitte, in unverzerrtem Maassstabe dargestellt, geben zunächst eine Vorstellung von den grossen Breiten des unregulirten Stromes, von der dadurch erforderlichen bedeutenden Länge der Regulierungswerke, und veranschaulichen ferner die durch letztere erzielten Wirkungen, indem die abgetriebenen bezw. zur Verlandung gekommenen Flächen des Stromquerschnitts durch hellere Farben gekennzeichnet sind, so dass der frühere und jetzige Zustand der Flusssohle leicht erkenntlich ist.

Die **Weichselbuhne** hat bei einer den örtlichen Verhältnissen angepassten Steigung vom Kopfe zur Wurzel eine Kronenbreite von 4,0 m. Die Höhenlage der Buhnen am Kopfe ist in der ungetheilten Weichsel auf etwa 0,35 m über Mittelwasser und in der getheilten Weichsel auf etwa 0,10 m über Mittelwasser festgesetzt. Die Seitenböschungen des Buhnenkörpers haben im allgemeinen eine Steigung von 1 : 1, während der Kopf eine solche von 1 : 5 hat. Häufig werden jedoch auch die Buhnen stromauf mit einer flacheren und stromab mit einer steileren Seitenböschung ausgeführt, da erfahrungsgemäss die stromabwärts gelegene Seite sehr bald verlandet. Dagegen hat sich für die Kopfböschung eine steilere Steigung nicht bewährt. Der Buhnenkörper besteht der Hauptsache nach aus Faschinenpackwerk, der Kopf ruht auf einer weitausdeckenden Sinkstückunterlage. Die Anzahl der Sinkstücklagen, deren Stärke 0,90 bis 1,0 m beträgt, richtet sich nach den vorhandenen Tiefen. Sinkstücke werden auch angewandt als Grundlage für den übrigen

Buhnenkörper, falls es nothwendig wird, die Werke in grösseren Tiefen zu erbauen. Es wird dann gewöhnlich in dem ersten Jahre nur eine Grundaussdeckung mit Sinkstücken hergestellt, und erst im folgenden Jahre, nachdem eine Verlandung derselben eingetreten ist, das Werk selbst erbaut. Der Kopf der Buhne, soweit er sich unter Niedrigwasser befindet, wird durch eine Schüttung aus grossen Steinen gesichert, während der über Niedrigwasser emporragende Theil des Kopfes, sowie die stromseitige Böschung von Niedrigwasser ab und die daran stossende halbe Krone mit grossen 0,40 m starken gesprengten Feldsteinen auf einer 0,20 m starken Kies- oder Ziegelunterbettung abgepflastert werden. Die Länge des Pflasters auf der Krone richtet sich nach der Entfernung der einzelnen Werke von einander und beträgt 11,0 bis 19,0 m, die Länge des Pflasters auf dem Kopfe dagegen ist abhängig von dem Stande des Sommerwassers im Verhältniss zur Höhenlage der Krone. In dem oberen Laufe, des Stromes treten verhältnissmässig kleine Sommerwasserstände ein, und es wird daher möglich, die Krone bis auf 8,0 m Länge abzupflastern, während dieses Pflaster in dem unteren Theile des Stromes höchstens eine Länge von 6,0 m erreicht. Der nicht gepflasterte Theil der Krone und Böschung ist durch Spreutlage bzw. an den dem Stromangriffe zumeist ausgesetzten Flächen durch durchflochtene Steinpackung oder offene Spreutlage gedeckt. Den unteren Abschluss des Pflasters, wie der durchflochtenen Steinpackung bilden drei neben- und übereinander befestigte Randwürste.

Die **Nogatbuhne** weicht in ihrer Construction nicht von der der Weichselbuhne ab und hat nur kleinere Abmessungen erhalten. Der Kopf ist mit 1 : 4 abgeböschet und die obere Breite der Krone beträgt nur 3,0 m. Die Höhenlage der Krone am Kopfe liegt im allgemeinen etwa 10 cm über Mittelwasser.

Die **Coupirungen** bestehen im wesentlichen ebenfalls aus Sinkstücken und Faschinenpackwerk; die Kronenbreite, sowie die Neigung der Seitenflächen richten sich ganz nach den örtlichen Verhältnissen. Der Bau einer Coupirung geschieht in der Weise, dass zunächst eine Durchlage aus Sinkstücken von einem Ufer zum andern ausgeführt wird, vor welcher sich die Sohle des Flusses bis zur Oberfläche der Sinkstücke erhöht. Alsdann wird mit einer zweiten Durchlage vorgegangen, welche die erste theilweise überdeckend mehr stromaufwärts verlegt wird. Nach Verlandung dieser zweiten Lage erfolgt nun entweder bei geringeren Tiefen der vollständige Ausbau des Werkes durch Faschinenpackwerk oder aber bei grösseren Tiefen zunächst noch eine weitere Erhöhung der Sohle durch Sinkstücklagen. Der Packwerkskörper wird soweit stromauf gerückt, dass die Sinkstücklagen ein Sturzbett für die überströmenden Wassermassen bilden. Der Ausbau einer Coupirung erfolgt zu gleicher Zeit von beiden Ufern aus in der Weise, dass das fertige Bauwerk eine schwach stromauf gerichtete convexe Form erhält. Die Krone und die oberen Theile der Böschungen werden mit einer Rauwehr- bzw.

Sprenthlagendeckung versehen; in dem Falle jedoch, wenn die Coupirung gleichzeitig als Fahrweg dienen soll, erhält die Krone eine entsprechende Steinpflasterung.

Für die **Uferdeckwerke** wird die Grundlage entweder durch eine Faschinenpackung geschaffen oder durch eine Sandschüttung, auf welche zunächst Kies von immer größerem Korn, sodann aber Steine, deren Grösse ebenfalls von unten nach oben hin zunimmt, gebracht werden. Unter Niedrigwasser wird das Deckwerk durch Steinbewurf geschützt, während zwischen Niedrig- und Mittelwasser ein Pflaster aus grossen gesprengten Steinen zwischen Pfahlwänden ausgeführt wird. An Stelle des Pflasters ist an einigen Stellen eine Betondecke in Anwendung gekommen, welche in einzelnen Lagen aufgebracht und mit breiten Schlägeln festgestampft wird. Die Oberfläche dieser Decke wird schliesslich mit einem verlängerten Cementmörtel ausgeglichen und geglättet. Ueber Mittelwasser erfolgt die Uferdeckung durch Spreuthlage.

Flechtzäune sind bisher nur in beschränktem Maasse ausgeführt worden, haben aber, an geeigneten Stellen ausgeführt, gute Resultate ergeben.

5. Die Weichsel bei Culm im Jahre 1849 und 1888.

Kaum eine andere Strecke des Weichselstromes zeigt in so klarer Weise die Erfolge der Stromregulirung, als diejenige in der Nähe von Culm. Ein Blick auf die beiden Darstellungen des Wandplanes zeigt, welche bedeutende Veränderungen durch die Regulirung hervorgerufen wurden, und wie aus einer vollständig verwilderten Stromstrecke eine Wasserstrasse geschaffen ist, welche den Ansprüchen der Schifffahrt in ausreichender Weise genügt. Die obere der beiden Darstellungen giebt ein Bild von dem Zustande, in welchem sich die Weichsel auf dieser Strecke vor der Regulirung befand, sie zeigt, dass zahlreiche Stromspaltungen vorhanden waren, von denen natürlich jede einen Theil des Wassers abführte, wodurch letzteres verschleppt wurde und keiner der Arme eine für die Schifffahrt ausreichende Wassertiefe besass. Bei Niedrigwasser betrug daher die grösste Wassertiefe nur 0,47 m, so dass der Verkehr auf dieser Strecke vielfach vollständig eingestellt werden musste. In gleicher Weise wie die Schifffahrt war auch der Verkehr zwischen den beiden Ufern des Stromes behindert, denn nicht ein einheitlicher Strom war hier zu überschreiten, sondern ausser dem Hauptstrome noch auf Prahmfähren die Seitenarme und zwischen diesen wieder die im Strome liegenden Kämpen auf Landwegen. Das war aber nicht allein zeitraubend und umständlich, sondern auch zeitweise, und namentlich bei Hochwasser gefährlich.

Die Regulirung der fraglichen Stromstrecke wurde im Jahre 1849 begonnen und damit eingeleitet, dass zunächst die Seitenarme durch Coupirungen abgeschlossen wurden. Die gesammten Wassermassen mussten nunmehr innerhalb des Hauptstromes ihren Abfluss nehmen und erzeugten in demselben durch die vermehrte Geschwindigkeit eine grössere Wassertiefe. Sie wirkten zugleich auf den Abbruch der im Hauptstrom liegenden Kämpfen hin, während sich durch die in den abgesperrten Seitenarmen eintretenden Versandungen neue Kämpfen bildeten. Die Räumung des Hauptstromes erzielte man durch die Anlage von Einschränkungswerken, welche zu einzelnen grösseren Systemen vereinigt, Inseln und weit über die Regulirungslinie vortretende Ufer in Abbruch versetzten. Nachdem zur Zeit der vollständige Ausbau dieser Strecke erfolgt ist, hat sich jetzt schon der Erfolg gezeigt, dass die geringsten Tiefen bei Niedrigwasser in der Fahrrinne gegenwärtig etwa 1,30 m betragen, und daher die durch die Regulirung der Weichsel angestrebte geringste Fahrtiefe nahezu erreicht ist. Auch der Verkehr zwischen den beiden Ufern der Weichsel ist wesentlich erleichtert worden, es führen nunmehr über die Coupirungen der Nebenarme bei der Papowka-Kampe und dem Ostrow gepflasterte Wege zu der fliegenden Fähre, mittels welcher man den Strom überschreitet. Bei Hochwasser tritt an Stelle der fliegenden Fähre für den Personen- und Güterverkehr eine Dampffähre in Betrieb, welche dann allerdings den Verkehr zwischen dem Hochufer am Fusse der Stadt Culm, unter Benutzung der tieferen Stellen in den alten Stromläufen bis zum Deiche bei Glogowko vermittelt.

Zur Ergänzung und Vervollständigung der von der Weichsel angefertigten Wandpläne Nr. 3 bis 5 dienen die nachstehenden, auf diesen Strom und sein Gebiet sich beziehenden **Druckwerke, Karten, Zeichnungen, Modelle und Photographien:**

1. **Stromkarte der Weichsel.**
2. **Stromkarte der Nogat.**
3. **Band XV der Statistik des Deutschen Reiches.** Berlin 1876.
4. **Notizen über die Regulirung der Weichsel** vom Geheimen Regierungsrath Schmid, Marienwerder. 1879.
5. **Hydrotechnische Beschreibung des Weichselstromes von der russischen Grenze bis zur Montauer Spitze** vom Geheimen Regierungsrath Schmid. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1858.
6. **Hydrotechnische Beschreibung des Weichselstromes von der Montauer Spitze bis zum Meere** vom Geheimen Regierungsrath Spittel. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1862.
7. **Regulirung der Weichselmündungen**, Haupterläuterungsbericht zu den Projecten vom Königlichen Regierungs- und Baurath Alsen und dem Königlichen Baumeister Fahl, Danzig 1877.
8. **Gutachten der Königlichen Akademie des Bauwesens über die Regulirung der Weichsel- und Nogatmündungen.** Berlin 1883.

9. Mappe mit 4 Blatt Zeichnungen der **Eisbrechdampfer Montau und Ossa**, des **Transportdampfers Ferse** und des **Bereisungsdampfers Gotthilf Hagen**.
10. Modell des **Eisbrechdampfers Weichsel**.
11. Zwei Mappen mit 20 bzw. 32 Blatt **Photographien** aus dem **diesjährigen Ueberschwemmungsgebiete** zwischen **Marienburg und Elbing**.

6. Die Oder.

Der auf Wandplan Nr. 6 dargestellte **Lauf der Oder** von der österreichischen Grenze bei Oderberg bis zur Mündung in die Ostsee im Maassstabe 1 : 100 000 zeigt zunächst, dass die Oder nach ihrem Eintritte in das preussische Staatsgebiet dasselbe auch nicht mehr verlässt. Sie verfolgt von der Grenze ab im allgemeinen eine nordwestliche und zuletzt eine nördliche Richtung. Unterhalb der Stadt Garz theilt sich der Strom in zwei Hauptarme, von denen der linke den Namen Oder weiterführt, während der rechte die Reglitz benannt ist. Erstere mündet 20 km unterhalb Stettin in das mit dem Stettiner Haffe in Verbindung stehende Papenwasser, letztere Stettin gegenüber in den Dammschen See und durch diesen ebenfalls in das Papenwasser. Aus dem Haffe ergiesst sich die Oder in drei Armen, Peene, Swine und Dievenow, von denen die Swine der Hauptarm ist, in die Ostsee. Der Lauf des Stromes zeigt eine fortlaufende Stationirung, deren Nullpunkt an der Oppamündung liegt. Auf preussischem Gebiete hat die Oder bis zur Mündung der Swine in die Ostsee eine Länge von 815,84 km, sie ist von Ratibor ab auf eine Länge von 764,91 km schiffbar. In der Umgebung des Stromlaufes sind ausser den wichtigsten Ortschaften und Verkehrswegen auch die im Stromgebiete befindlichen Höhenzüge, sowie die an dieselben anschliessenden Deiche eingetragen, so dass ein Ueberblick über die gesamt vorhandenen Oderniederungen ermöglicht wird.

Die genaueren Verhältnisse des Stromes, sowie seine grosse Bedeutung für die Schifffahrt sind aus der die Oder eingehend behandelnden Denkschrift zu entnehmen.

In dem **Tiefenbände** sind ausser dem Mittelwasser und dem gemittelten Niedrigwasser, der höchste schiffbare Wasserstand, das Hochwasser vom Jahre 1880 und an den einzelnen Pegeln der bekannte höchste Wasserstand verzeichnet. — Die vorhandenen 30 Pegel sind amtlich gesetzte und werden täglich beobachtet. Die Flusssohle und namentlich die geringsten Wassertiefen sind nach der Peilung vom Jahre 1887 eingetragen. Es lässt sich daraus erkennen, dass die erstrebte geringste Fahrtiefe von 1 m bei Niedrigwasser bis zur Warthemündung bei Cüstrin zur Zeit noch nicht vollständig erreicht ist. Auf der oberen Oder war das erstrebte Ziel bei der geringen Wassermenge, welche der

Fluss führt, überhaupt nicht mittels der gewöhnlichen Regulierung zu erreichen, so dass im Interesse des oberschlesischen Bergwerks- und Hüttenbetriebes für die Strecke von Cosel bis zur Neissemündung eine künstliche Hebung des Wasserspiegels durch Canalisirung dieser Strecke bewirkt werden soll. Von der Neissemündung abwärts können die jetzt gebräuchlichen Oderkähne bei gewöhnlichem Wasserstande jedoch überall mit voller Ladung fahren, nur beim niedrigsten Wasserstande bedarf es einer Verringerung der Ladung, da dann an einzelnen Stellen noch Untiefen mit nur 0,70 m Wasser vorkommen. Unterhalb Cüstrin ist eine ausreichende Fahrtiefe durchweg vorhanden.

Die Strombreiten bei Mittelwasser wachsen, wie aus dem **Breitenbände** ersichtlich, von der österreichischen Grenze bis zur Mündung sehr bedeutend. Die Breite beträgt oberhalb Cosel nur 25 bis 35 m, nimmt bis zur Neissemündung auf 83 m zu und behält diese Grösse bis unterhalb Breslau. Von Breslau abwärts wird der Strom allmählig wieder breiter, er hat bei Steinau eine Breite von 94 m, welche er bis zur Obtramündung bei Tschicherzig beibehält. Hier ist ein rasches Wachsen der Strombreite zu erkennen, indem dieselbe auf einer Länge von etwa 10 km von 94 auf 120 m zunimmt. Weiter stromabwärts findet wieder eine ganz allmähliche Zunahme statt, bis die grösste Breite von 188 m bei Cüstrin erreicht wird. Dieselbe geht alsdann bis Stettin durch. Vorstehende Breiten werden dem Ausbau der Stromquerschnitte für einen mittleren Wasserstand zu Grunde gelegt, für Niedrigwasser findet je nach der Grösse der vorhandenen kleinsten Wassermengen eine entsprechende Verkleinerung der Breiten statt. Die Weiten zwischen den Vorlagen, welche bei der Malapanemündung unterhalb Oppeln beginnen, sind durch gestrichelte Linien bezeichnet. Aus dem Breitenbände ist noch zu entnehmen, dass 46 Brücken über den Strom führen, bei denen grösstentheils Mastenkrahne erbaut sind, und dass 43 Häfen und Zufluchtsorte an der Oder liegen. Die grössten derselben bieten für 200 bis 240 Schiffe Platz.

Durch 16 weitere **Einzelpläne** werden die durch ihre Regulierung oder andere Verhältnisse interessanten Stromstrecken der Oder auf Plan 6 noch besonders dargestellt.

Zu Einzelplan 1. **Regulierung der Olsamündung.** Kilometer 26,9 bis 29,3.

Bei dem Dorfe Olsau oberhalb Ratibor tritt die Oder, welche bis hierher auf 27 km Länge bereits die Grenze zwischen Oesterreich und Preussen gebildet hat, vollständig in das preussische Staatsgebiet, nachdem dieselbe unmittelbar oberhalb dieses Dorfes einen ihrer Hauptnebenflüsse, die Olsa, von rechts her aufgenommen hat. Die Lage des Hauptstromes sowohl, wie auch der Mündung des Nebenflusses war für das Dorf Olsau so ungünstig, dass der Bestand desselben geradezu in Frage gestellt war, da die Bewohner aus eigener Kraft den stetig sich

erweiternden Uferabbrüchen nicht entgegen zu treten vermochten. Die verheerenden Hochwasser der Jahre 1879 und 1880 hatten die Nothwendigkeit durchgreifender Verbesserung der Stromverhältnisse dargethan. In den Jahren 1881 und 1882 wurde zunächst die dargestellte Regulirung der Olsamündung aus Staatsmitteln mit einem Kostenaufwande von rund 123 000 Mark zur Ausführung gebracht, durch welche die beiden Flüsse unter einem spitzen Winkel von 15° zusammengeführt wurden. Für beide Flüsse nahm man trapezförmige Querschnitte mit horizontaler Sohle und dreifachen Böschungen an. Nach den in der Nähe vorhandenen durchschnittlichen Profilen erhielt die Olsa eine Sohlenbreite von 24 m, die Oder oberhalb der Mündung eine solche von 30 m, unterhalb derselben von 40 m. Das Gefälle beider Flüsse ist an der Vereinigungsstelle 1:1000. Das Abführungsvermögen der Durchstiche beträgt im bordvollen Zustande 350 cbm bezw. 420 cbm und 530 cbm in der Sekunde bei einer durchschnittlichen Uferhöhe von 4,5 m über der Sohle. Das grösste Hochwasser geht noch etwa 2,5 m über die Ufer hinaus. Die Hochwassermenge ist nicht zuverlässig bekannt, ist indes für die Olsa auf rund 500 cbm, für die Oder auf rund 1000 cbm, also nach der Vereinigung beider auf rund 1500 cbm in der Sekunde zu schätzen. Das Zuflussgebiet der Oder bis zur Olsamündung umfasst 4670 qkm, dasjenige der Olsa 1130 qkm.

Zur Ausführung der Durchstiche wurden nur zwei seitliche Rinnen ausgehoben, demnächst die Uferböschungen über M. W. mit Spreutlagen gedeckt und die Böschungsfüße mit einer Klapplage aus 0,40 m starkem Faschinenpackwerk mit Steinbeschwerung gesichert. Der mittlere Erdkern, etwa 63 000 cbm enthaltend, wurde bei höherem Wasserstande am 9. und 10. August 1882 in 24 Stunden fortgeschwemmt, ohne dass im unteren Stromlaufe nachtheilige Einwirkungen hervorgetreten wären. Die Stromrinnen haben sich in den Durchstichen befriedigend ausgebildet.

Im Anschluss an diese Regulirung ist in den Jahren 1883 bis 1885 die Begradigung und Bedeichung der unteren Olsa durchgeführt worden. Die Olsa hat von ihren im Jablunka-Gebirge bei Karalowka liegenden Quellen bis zum Einflusse in die Oder auf 92 km Länge einen Fall von 740 m, das durchschnittliche Gefälle beträgt in den ersten 23 km 1:41,4, in den folgenden 38 km 1:250, in den letzten 31 km 1:900, kurz vor der Mündung, wie schon oben erwähnt, 1:1000. Bei dem überwiegend gebirgigen Charakter des Zuflussgebietes erfolgt der Abfluss der im Sommer häufig niedergehenden Wassermassen mit ganz bedeutender Schnelligkeit. Das Hochwasser der Olsa trat früher schon an der Grenze des Oderthales nach rechts hin aus und entsandte einen verheerenden Hochwasserstrom in die fruchtbare Niederung hinter den Dörfern Olsau, Odrau usw. Diesem Uebelstande ist durch den ganz auf preussischem Gebiete liegenden rechtsseitigen Olsadeich — das linke Olsafer ist österreichisch — abgeholfen, welcher oben bei dem Vorwerke Uhilsko seinen hochwasserfreien Anschluss findet und nach unterhalb bis an die Eisen-

bahnbrücke bei Olsau geführt ist. Der das Oderthal quer durchschneidende Damm der Eisenbahnlinie Annaberg-Loslau schliesst den Polder auch nach unten hin wasserfrei ab. Der Deich hat $2\frac{1}{2}$ fache äussere, $1\frac{1}{2}$ fache innere Böschung und 2,5 m Kronenbreite. Gleichzeitig mit der Bedeichung wurden zur Begradigung der Olsa 4 Durchstiche von zusammen 1,5 km Länge ausgeführt. Wegen der ungünstigen und wechselnden Bodenbeschaffenheit sind diese Durchstiche im vollen Querschnitt ausgehoben worden. Die mit 1:3 geneigten Böschungen haben eine Deckung von Weidenspreutlage erhalten, der Fuss wurde mit Packwerk befestigt. Die Kosten der Begradigung und Bedeichung der Olsa, welche ebenfalls fast ganz aus der Staatskasse bestritten wurden, haben einschliesslich des Grunderwerbs rund 300 000 Mark betragen.

Zu Einzelplan 2. **Lageplan bei Cosel.** Kilometer 90,8 bis 96,5.

Bei Cosel ist die Oder durch ein zum Nutzen der früheren Festung gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts erbautes festes Wehr aufgestaut, dessen Stauhöhe bei Mittelwasser 2,3 m beträgt. Der hierdurch dem Durchfluss des Hochwassers entzogene Querschnitt war theilweise durch einen Fluthkanal, den sogenannten „Vorgraben“ ersetzt, in welchem sich ein bewegliches Wehr befindet, dessen fester Rücken durchschnittlich 1 m tiefer liegt, als die Krone des festen Wehres. Die Querschnitte beider Läufe genügten indes nicht entfernt zur Abführung der bei einem Zuflussgebiet von 9300 qkm zu etwa 2070 cbm in der Sekunde ermittelten grössten Hochwassermenge, vielmehr mussten rund 1080 cbm dieser Wassermenge ihren Weg über die fruchtbaren Gelände zu beiden Seiten der Oder suchen. Der Entwurf zur Verbesserung dieser höchst ungünstigen Vorfluthverhältnisse wurde, nachdem im Jahre 1875 Cosel entfestigt war und die bedeutenden Hochwasser der Jahre 1879 und 1880 die bestehenden Uebelstände besonders fühlbar gemacht hatten, im Jahre 1882 im Einvernehmen aller beteiligten Verwaltungen in seinen Grundzügen dahin festgestellt, dass unter Erhaltung des Staues bei Cosel, erstens der vorhandene „Vorgraben“ zu einem leistungsfähigen Fluthcanal ausgebaut, und zweitens neben dem festen Oderwehr ein 20 m breites Nadelwehr mit tief liegender Schwelle errichtet werden sollte. Zur Erhaltung des Staues war in dem neuen Fluthcanal ebenfalls ein Nadelwehr zu erbauen, welches mit der Strassenbrücke vereinigt werden sollte. Ausserdem war die Durchstechung der oberhalb Cosel belegenen, überaus ungünstigen Stromschlingen, des sogenannten „Wollsackes“, in Aussicht genommen. Die baldige Durchführung dieses Entwurfs scheiterte an der Abneigung der grösseren Uferbesitzer, die geforderten Beiträge zu den Baukosten zu leisten. Inzwischen waren die vom Staate zu unterhaltenden hölzernen Bauwerke, nämlich die Strassenbrücken über die Oder und den Vorgraben, sowie das in dem letzteren belegene Fluthwehr, so baufällig geworden, dass der Neubau derselben nicht mehr hinausgeschoben werden konnte. Der Neubau der Oderbrücke ist in den Jahren 1884

und 1885 ausgeführt worden. In Verbindung mit dem Neubau der Vorgrabenbrücke und des Fluthwehres wurde von den betheiligten Verwaltungen zugleich der Ausbau des oben erwähnten Fluthcanales auf Staatskosten beschlossen, Bauten, welche gegenwärtig in der Ausführung begriffen sind. Mit der Vollendung derselben wird die Möglichkeit zur Eindeichung der fruchtbaren Niederungen auf beiden Ufern der Oder gegeben sein.

Nach den festgestellten Entwürfen werden Brücke und Fluthwehr zu einem Bauwerke vereinigt. Die drei Brückenöffnungen erhalten je 28,5 m Lichtweite, die feste Wehrkrone liegt auf $+ 165,50$ m NN., d. i. 0,24 m unter mittlerem Unterwasser, die Oeffnungen sind bis zur Höhe von $+ 168,00$ m NN. durch ein Nadelwehr geschlossen. Die Wehrböcke werden nach belgischem Muster geschweisst. Das Auslösungsverfahren „Kummer“, dessen Herstellung und Unterhaltung nicht einfach genug erschien, gelangt nicht zur Anwendung, es wird vielmehr die Hakenauslösung nach dem Vorbilde des Seine-Wehres bei Port à l'Anglais angewendet. Die Nadeln sind 3,5 m lang. Das künftige Hochwassergefälle im Fluthcanal wird etwa 1:2900 betragen, dabei sollen 1110 cbm in der Sekunde abgeführt werden. Der Fluthcanal erhält oberhalb des Wehres 81,5 m, unterhalb desselben, wo die Sohle um 1,17 m tiefer liegt, 63 m Sohlenbreite. Die Böschungen sind 1:3 geneigt. Der Canal wird grösstentheils im vollen Querschnitt ausgehoben, nur der unterste Durchstich soll in der Weise hergestellt werden, dass man, wie auf dem Plane dargestellt ist, zunächst zwei seitliche Rinnen gräbt, die Böschungen deckt, und hiernach den mittleren Kern durch den Strom abtreiben lässt. Die fraglichen Bauanlagen, deren Kosten sich auf 910 000 Mark belaufen werden, sind gegenwärtig in der Ausführung begriffen; die vollständige Beendigung wird noch etwa 2 Jahre erfordern.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch das feste Oderwehr bei Cosel in den Jahren 1886 und 1887 vollständig neu in Mauerwerk zwischen Spundwänden erbaut worden ist, nachdem das alte grösstentheils aus Holz bestehende Wehr im Frühjahr 1886 durchgebrochen war. Die Kosten der Erneuerung haben rund 245 000 Mark betragen, während für den oben erwähnten Neubau der Oderbrücke 265 000 Mark ausgegeben wurden. Nach Fertigstellung des Fluthcanales werden die fiskalischen Wasserbauwerke bei Cosel, unter durchgreifender Verbesserung der Vorfluthverhältnisse, vollständig erneuert sein; die seit dem Jahre 1884 hierfür aufgewendeten Mittel werden dann die Höhe von rund 1 400 000 Mark erreichen.

Zu Einzelplan 3. **Regulirung bei Oppeln und Hafenanlage daselbst.** Kilometer 148,35 bis 152,5.

Die nächste Wehranlage unterhalb Cosel befindet sich bei Oppeln. Das Oppelner Wehr, welches aus einem 133,5 m langen festen Theile,

dessen Fachbaum auf $+ 3,69$ m O. P. und aus einem beweglichen $16,1$ m langen Theile mit einer Fachbaumhöhe von $+ 2,43$ m am O. P. besteht, hatte ursprünglich den Zweck, den für den Betrieb einer Mühle erforderlichen Aufstau in Oppeln zu bewirken. Wie aus dem Lageplan ersichtlich, zweigt unmittelbar vor dem Wehre der sogenannte Mühlgraben ab, welcher etwa 1500 m lang ist und an der früheren Mühle durch ein Fluthwehr mit einer Fachbaumhöhe von $+ 3,12$ m O. P. abgesperrt war. Nach einem Brande und der hierdurch erfolgten Zerstörung der Mühlenanlage ist seitens des Staates dieser Wasserlauf für die Schifffahrt ebenfalls nutzbar gemacht. Bis dahin und bei niedrigem Wasserstande auch jetzt noch, bewegt sich die Schifffahrt in einem Nebenlauf der Oder, der Winske. Dieselbe zweigt etwa 1500 m oberhalb des Wehres auf dem linken Ufer von der Oder ab und mündet nach einem Laufe von 2800 m etwa 500 m unterhalb des Wehres nach vielfachen Krümmungen wieder in dieselbe. Obgleich auf diesem Wege der Stau des Wehres ohne Vermittelung einer Schiffsschleuse überwunden wird, so kann die betreffende Anlage als eine besonders günstige für die Schifffahrt nicht bezeichnet werden, da erstens die vielfachen Krümmungen sehr hinderlich sind und zweitens ein immerhin erhebliches Gefälle von $1,07$ m zu überwinden bleibt.

Bei höheren Wasserständen nimmt daher jetzt ein Theil der Schiffe den Weg durch den Mühlgraben, nachdem in den Jahren 1884 bis 1887 an Stelle des alten Fluthwehres ein massives Wehr mit Schiffsschleuse eingerichtet, und der Graben durch Ausbruch des Kalkfelsens erheblich vertieft worden ist. Diese Wehranlage hat insofern noch besonderes Interesse, weil mit demselben ein 9 m breites Trommelwehr verbunden ist, um den Mühlgraben, in welchen viele Abwässer der Stadt Oppeln hineingeleitet werden, gehörig spülen zu können. Der Wehrrücken hat daher auch bei niedergelegter Klappē eine möglichst niedrige Lage von $+ 1,65$ m am O. P. erhalten, während der frühere Fachbaum auf $+ 3,12$ m lag. Der Rücken des neuen festen Wehres liegt jetzt auf $+ 3,22$ m am O. P. Die neben dem Wehre gelegene Schiffsschleuse hat eine nutzbare Länge von 60 m, eine Breite von $7,5$ m und eine Wassertiefe von $1,15$ m über den Drepeln bei niedrigstem Wasserstande. Der obere Theil des Mühlgrabens vor dem Wehre wird im Winter als Hafen für die dort überwinterten Schiffe ausgenutzt, während der Schifffahrtszeit dient derselbe als Ladeplatz. Diese Anlagen sind bis jetzt allerdings noch wenig ausgebildet, seitens der Stadt Oppeln wird aber eine Verbesserung derselben angestrebt.

Das am linken Ufer in unmittelbarer Verbindung mit dem grossen Oderwehre vorhandene Nadelwehr, welches eine Fachbaumhöhe von $+ 2,43$ m am O. P. hat, ist s. Z. zu dem Zwecke angelegt worden, um die Wasserverhältnisse des Mühlgrabens zu verbessern. In Folge der zugeführten Abwässer verbreitete der Mühlgraben im Sommer sehr unangenehme Dünste. Eine Spülung war bei der alten Anlage nicht

gut möglich, und so sollte bei niedrigen Wasserständen durch Oeffnen des Nadelwehres und Senken des Wasserspiegels das Wasser aus dem Graben abgeleitet werden. Die Anlage hat auch dem Zwecke, soweit dieses überhaupt möglich war, hinlänglich entsprochen, eine vollständige und vollkommene Spülung wird jetzt durch das Oeffnen des Trommelwehres erreicht, und die Verhältnisse in Oppeln haben sich in sanitärer Beziehung hierdurch wesentlich gebessert.

Zu Einzelplan 4. **Regulirung bei Margareth.** Kilometer 233,3 bis 237.

Dieser Einzelplan stellt die Nachregulirung einer Stromstrecke dar, welche schon in den Jahren 1860 bis 1865 einer theilweisen Regulirung unterzogen worden war. Die damals erbauten Werke waren aber durchweg zu niedrig angelegt, um eine angemessene Einwirkung auf die Ausbildung der Fahrrinne ausüben zu können, auch waren die Buhnen durch Eisgänge und Hochwasser derart beschädigt, dass dieselben nur noch als Grundlagen für die anzulegenden neuen Werke dienen konnten. Ausserdem hatte diese Strecke so starke Krümmungen, dass dieselben bei der Thalfahrt von den Schiffen nur mit grösster Schwierigkeit befahren werden konnten, und eine Abflachung derselben als ein dringendes Bedürfniss erschien. Es hat daher durch die in den Jahren 1881 bis 1886 erfolgte Nachregulirung eine Erhöhung der vorhandenen, sowie eine Verlängerung der an den concaven Ufern gelegenen Werke stattgefunden; besondere Wichtigkeit wurde aber dem Ausbau der vor den Bühnenköpfen vorspringenden Vorlagen, welche zur Einschränkung des Niedrigwasserquerschnitts dienen sollten, beigelegt (vergl. Profil a-b). Um für die auszubauenden Curven einen möglichst grossen Krümmungshalbmesser zu erzielen, wurden die in den Concaven gelegenen Buhnen so weit verlängert, als es das gegenüberliegende convexe Ufer gestattete. Obgleich hierbei zum Theil erhebliche Tiefen zu durchbauen waren, behielt man diesen Grundsatz überall bei, weil die Grösse des Krümmungshalbmessers auch auf die Erhaltung der Werke von grösstem Einfluss ist. Namentlich werden durch die auf der Oder stattfindenden schweren Eisgänge die Buhnen in den schärferen Krümmungen ausserordentlich stark beschädigt. Der angestrebte Zweck einer geringsten Fahrtiefe von 1 m bei niedrigstem Wasserstande ist auf der dargestellten Stromstrecke nunmehr überall und voraussichtlich dauernd erreicht. Die Wirkung der neu angelegten Buhnen auf Verlandung ihrer Zwischenräume konnte auf dem Einzelplane nicht mit zur Darstellung gelangen, weil die in der Bildung begriffenen Verlandungen noch an keiner Stelle die Höhe des mittleren Wasserstandes erreicht haben.

Zu Einzelplan 5. **Lageplan bei Breslau.** Kilometer 248,6 bis 256.

In Breslau theilt sich die Oder in mehrere Arme, welche sämtlich durch theils feste, theils bewegliche Wehre angestaut werden. Die ge-

samte Stauhöhe beträgt in Breslau bei mittlerem Wasserstande $1,10 + 0,06 + 3,34 = 4,50$ m. Die Zahl der in dieser Stadt überwinterten Schiffe hat sich mit dem zunehmenden Verkehre erheblich geändert. Im Winter 1881/82 blieben in Breslau 200 Schiffe, jetzt überwintern daselbst alljährlich über 300 Schiffe. Die Zahl derselben dürfte sich noch etwas vergrössern, wenn der im Bau begriffene Hafen der Frankfurter Güter-Eisenbahn-Gesellschaft bei Pöpelwitz dem Verkehr übergeben wird. Derselbe wird 16 der grössten Schiffe Raum zum Ueberwintern bieten, und die Einrichtungen desselben werden das gleichzeitige Löschen, bezw. Beladen von 8 bis 10 Fahrzeugen gestatten. Eine weitere Zunahme des Verkehrs und unter Umständen auch der Liegeplätze für Fahrzeuge ist zu erwarten, wenn die in Aussicht genommene Durchführung einer neuen Schifffahrtsstrasse durch Breslau, welche die Durchfahrt grösserer Schiffe gestattet, zur Ausführung gelangt. Für diesen Zweck waren von vornherein zwei Wege in Aussicht genommen, welche in dem Lageplane in rother Farbe eingetragen sind.

Die eine Linie führt, wie die bisherige Schifffahrtsstrasse, durch die Stadt. Zur Ueberwindung des Gefälles in der Oder soll an jeder Staustufe eine neue Schleuse von 55 m nutzbarer Kammerlänge, 8,6 m Thorweite und 2,5 m Wassertiefe auf den Dremeln bei niedrigstem Wasserstande, nicht weit von den alten Schleusen liegend, angelegt werden. Da die zur Verfügung stehenden Bauplätze nur beschränkte Ausdehnung haben, so ist es unvermeidlich, einige der zur Zeit bestehenden Wehre für den beabsichtigten Bau in Anspruch zu nehmen, und ein Neubau, bezw. eine Verlegung wird unvermeidlich. Es soll daher in der oberen Staustufe das feste Matthiaswehr, die Matthiasfluthrinne und das Matthiasnadelwehr abgebrochen und an deren Stelle ein neues Wehr unterhalb des jetzigen Nadelwehrs erbaut werden, welches aus einem festen Wehre von 33 m Breite, mit einer Fachbaumhöhe von $+ 4,60$ m am Oberpegel bestehen wird, neben welchem ein Grundablass von 12 m Breite und einer Fachbaumhöhe von $+ 1,6$ m am Pegel anzulegen ist. Der Verschluss des Grundablasses soll in ähnlicher Weise erfolgen, wie derjenige des Pretziener Wehres. In der unteren Staustufe soll nur eine Verlegung des grossen Wehres stattfinden, und zwar wird das neue Wehr ebenso, wie das vorhin beschriebene aus einem festen Wehre mit danebenliegendem Grundablass bestehen. Das feste Wehr soll 40 m, der Grundablass 15 m Breite erhalten, und die Fachbaumhöhe auf bezw. $+ 3,77$ und $+ 1,27$ am Pegel liegen. Bei der beschriebenen Breite und Höhenlage der Wehre werden die bestehenden Vorfluthverhältnisse voraussichtlich in keiner Weise verändert werden.

Um dem vermehrten Verkehr mit grösseren Schiffen Rechnung zu tragen, soll die schmalste Stelle der Fahrstrasse an der Sandbrücke auf 45 m Breite erweitert werden und die genannte Brücke selbst, welche zur Zeit die niedrigste der in Breslau für die Schifffahrt in Betracht kommenden Brücken ist, um 0,60 m, d. i. bis auf Ord $+ 9,0$ am Pegel,

mit der Unterkante des Ueberbaues gehoben werden. Die lichte Durchfahrthöhe wird alsdann bei dem höchsten schiffbaren Wasserstande von 5,65 am Oberpegel 3,35 m betragen. Da aber die Schifffahrt auf dem bisherigen Wege durch die Stadt Breslau mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen hat, welche theils durch die niedrige Lage der Brücken, deren Erhöhung nur in beschränktem Maasse möglich ist, theils durch die starken Strömungen in der Nähe der Wehre bei höheren Wasserständen, theils durch die in jedem Frühjahr auftretende starke Versandung der getheilten Oderarme, und endlich aus dem Umstande erwachsen, dass die Ufer der engen Fahrstrasse gleichzeitig als Lösch- und Ladeplätze benutzt werden, so ist, wie schon gesagt, ein zweiter Weg für die Schifffahrt in Betracht gezogen worden, welcher die vorstehenden Schwierigkeiten recht wesentlich vermindert. Die Linie dieses neuen Wasserweges verlässt, wie die roth ausgezogene Linie auf dem Plane zeigt, das Oberwasser von Breslau ungefähr 400 m unterhalb des sogenannten Strauchwehres, kreuzt, nachdem sie in den Polder des odervorstädtischen Deiches eingetreten ist, fast rechtwinklig die Thiergartenstrasse, wendet sich in einem mit 500 m Halbmesser beschriebenen Bogen etwas nach links, kreuzt nahezu rechtwinklig die grosse Fürstenstrasse, durchschneidet das sogenannte Mittelfeld von Breslau in gerader Linie und wendet sich dann in einem, mit 400 m Halbmesser beschriebenen Bogen nach Nordosten. Dieser Richtung folgt sie bis jenseits der Rechten-Oder-Ufer-Eisenbahn, wo wiederum eine leichte Krümmung von 800 m Halbmesser beginnt, bis etwa 300 m vor der Trebnitzer Chaussee eine nahezu westliche Richtung erreicht ist. Von der oben genannten Chaussee ab liegt die Canallinie ausserhalb des odervorstädtischen Deiches, weil die bereits weiter vorgeschrittene Bebauung des Binnenlandes eine Weiterführung des Canals innerhalb desselben unthunlich macht. Das Vorland zwischen dem Deich und der Alten Oder ist hier besonders breit und daher zur Aufnahme des Canals durchaus geeignet. Letzterer wird bis kurz vor seiner Mündung dicht neben dem Deich entlang geführt. Der normale Wasserstand im Canal soll auf einer Höhe von + 113,65 NN erhalten und nur dann bis um 25 cm überschritten werden, wenn das Unterwasser bis zur Grenze des höchsten schiffbaren Wasserstandes von + 113,90 NN steigt. Treten noch höhere Wasserstände ein, so soll der Eintritt derselben in den Canal behufs Verhütung von Beschädigungen an den Böschungen ausgeschlossen werden, und nur in die unterhalb der Trebnitzer Chaussee gelegene Canalstrecke, welche von der Alten Oder durch einen, auf durchlässigem Untergrunde zu errichtenden Deich getrennt wird, der Sicherheit des letzteren wegen ungehindert eintreten. Zu diesem Zwecke soll in Verbindung mit der zur Ueberführung der Trebnitzer Chaussee zu erbauenden Strassenbrücke eine Sperrschleuse angelegt werden.

Der Canal bedarf nur zweier Schleusen, von denen die eine am oberen, die andere am unteren Ende desselben anzulegen ist. Das

grösste Gefälle der oberen Schleuse beträgt bei höchstem schiffbaren Wasserstande 3,45 m. Die Sohle des Canals soll 2 m unter dem normalen Wasserstande liegen, während die Drempele der Schleusen 2,5 m unter den niedrigsten Wasserstand zu legen sind, damit einer späteren Vertiefung des Canals kein Hinderniss entgegengestellt wird. Die Höhenlage der über den Canal führenden Brücken ist so bestimmt worden, dass beim höchsten schiffbaren Wasserstande noch eine freie Höhe von 3,5 m unter der Brücke verbleibt. Für die Sohle des Canales ist, um das Begegnen zweier Fahrzeuge zu ermöglichen, eine Breite von 16 m, für die beiderseitigen Böschungen zweifache Anlage und eine Berme von 0,6 m Breite in Höhe von 35 cm über dem normalen Wasserstande vorgesehen. Die beiderseitigen Leinpfade erhalten 3 m Breite. Vor jeder Schleuse ist sowohl oberhalb wie unterhalb auf eine Länge von 110 m, d. i. die ungetähre Länge zweier Kähne, der Canal zu einem Vorhafen von 24 m Sohlenbreite erweitert, in welchem ankommende Fahrzeuge nöthigenfalls auf das Durchschleusen warten können, ohne den aus der Schleuse kommenden Schiffen in der Weiterfahrt hinderlich zu werden. Für die Ueberführung der den Canal kreuzenden Strassen sind ausser 2 Schleusenbrücken noch 1 Eisenbahnbrücke, 3 Strassen- und 2 Chausseenbrücken und 1 oder 2 Feldwegbrücken erforderlich. Ausserdem ist noch für die Unterführung eines Hauptentwässerungsrohres nicht weit oberhalb der Ausmündung des Canals in die Oder eine Unterdükerung desselben nothwendig.

Gegen die zweite Schiffahrtlinie, diejenige um Breslau, und zu Gunsten des Weges durch die Stadt, dessen Gesamtkosten annähernd auf 5 Millionen, d. i. fast ebensohoch, wie diejenigen der vorgeschriebenen neuen Wasserstrasse um Breslau veranschlagt sind, wird hauptsächlich die in den Berathungen der städtischen Körperschaften schliesslich zur Annahme gelangte Anschauung geltend gemacht, dass den Interessen der Stadt selbst mit Ausführung des Schiffsweges durch Breslau besser gedient sei. Mit Rücksicht darauf, und nachdem sich die Stadtverwaltung bereit erklärt hat etwa 750 000 Mark zu den Kosten des letzteren beizutragen, ist durch das Gesetz über die Verbesserung der Schiffbarkeit der oberen Oder auch seine Ausführung in Aussicht genommen.

Zu Einzelplan 6. **Regulirung bei Steinau.** Kilometer 330,5 bis 332,3.

Diese Darstellung zeigt eine fertig regulirte Stromstrecke nebst Hafenanlage, in Verbindung mit zwei über die Oder führenden Brücken, der Eisenbahnbrücke der Breslau-Stettiner Bahn und der Chausseebrücke der Strasse von Lüben nach Rawitsch. Die eiserne Eisenbahnbrücke hat 10 Oeffnungen von 34,7 m Weite, die hölzerne Chausseebrücke hat 23 Oeffnungen von 13,0 m Weite und eine Aufzugsöffnung von 8 m Weite. Beide Brücken liegen so nahe beisammen, dass sie durch einen

gemeinsamen Treideldamm verbunden werden konnten. Unmittelbar oberhalb des Treideldammes mündet der im Jahre 1881 erbaute Canal der Zuckerfabrik Georgendorf ein, der in seinem oberen Ende eine schiefe Ebene mit Drahtseilbetrieb hat. Unterhalb der Chausseebrücke liegt der der Stadt Steinau gehörige Hafen, an dem ein 1886 erbautes bezw. erhöhtes 75 m langes Deckwerk zum Löschen und Laden von Gütern benutzt wird. Der Verkehr hat hier in den letzten Jahren erheblich zugenommen und sind es namentlich ländliche Erzeugnisse, Futter- und Düngmittel für die Landwirthschaft, Kohlen, Thon für die Steinauer Ofenfabrik, Holz, Stärke, Petroleum und Stückgüter, die hier geladen bezw. gelöscht werden. Die dargestellte Stromstrecke ist in den Jahren 1864 bis 1866 mit den jetzigen Buhnen, deren Vorlagen 1882 bis 1884 erneuert worden sind, ausgebaut und zeigt augenblicklich ein hinreichend tiefes Fahrwasser.

Zu Einzelplan 7. **Lageplan bei Glogau.** Kilometer 389 bis 394,5.

Der gegenwärtig der Schifffahrt dienende Oderlauf bei Glogau wurde erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hergestellt. Der Zweck der Verlegung des Stromes, welche unter der Regierung Friedrichs des Grossen zur Ausführung gelangt ist, war augenscheinlich der, die Festung zu sichern. Der neue Lauf, theilweise unter Benutzung alter Wasserläufe oder Landeinschnitte hergestellt, wie ältere noch vorhandene Karten nachweisen, wurde ursprünglich in nur geringer Breite von etwa 40 m ausgeführt. Nachdem später der verlassene alte Oderlauf durch das Wehr oberhalb Weidisch abgeschlossen war, verbreiterte sich jedoch der neue Lauf durch eigene Kraft des Stromes, und da es an Uferbefestigungen gefehlt hat, so wurden bedeutende Stromverwilderungen hervorgerufen. Um denselben vorzubeugen, baute man zuerst einzelne Schutzwerke ein, bis in späteren Jahren der Ausbau des Stromes unter Berücksichtigung der Schifffahrtsinteressen in systematischer Weise erfolgte, wobei man die jetzt festgestellte Normalbreite auch hier festhielt. Die Alte Oder, welche jetzt bereits bedeutend verlandet ist, immerhin aber noch als offener Nebenarm besonders zur Abführung des Hochwassers bestehen geblieben ist, wird etwa 150 m unterhalb der Stromspaltung durch ein Wehr abgeschlossen, dessen Fachbaum auf $+ 0,94$ m am Glogauer Pegel d. i. $0,67$ m unter Mittelwasser liegt. Das Wehr, sowie die Uferanschlüsse desselben sind in Faschinenpackwerk erbaut und mit grossen Feldsteinen abgeplastert. Die Breite des Wehres beträgt 19 m, die Länge in der Krone 65,5 m. Bei Glogau wird die Oder durch eine hölzerne Strassenbrücke überschritten. In derselben befindet sich eine Portal-Klappbrücke von 5,02 m lichter Weite, welche aber der vortretenden Sattelhölzer wegen nur bis zu einem Wasserstande von 4,40 m a. P. durchfahren werden kann. Die Strombreite unter der Brücke beträgt bei Mittelwasser 71,7 m. Das rechtsseitige Ufer wird ober- und unterhalb der Brücke durch einen Treideldamm gebildet, welcher bei 4,70 m

a. P. überfluthet wird. Unterhalb der Strassenbrücke führt eine Eisenbahnbrücke in der Strecke Glogau-Poln. Lissa über die Oder. Dieselbe ist massiv mit eisernem Ueberbau und hat eine doppelte Durchlassöffnung, welche durch eine zweiarmige Drehbrücke von 10,35 m Weite geschlossen ist. Die Brücke ist 166 m lang. Ihre Constructionsunterkante liegt auf + 6,54 m am Glogauer Pegel. Gegenüber der unteren Einmündung der Alten Oder befindet sich an dem linken Ufer ein Lagerplatz, welcher durch die Stadtverwaltung in der Weise hergestellt ist, dass die Köpfe von 4 Buhnen durch ein bis zur Höhe der Bühnenkrone hinterfülltes Deckwerk verbunden sind. Der hierdurch geschaffene Lagerplatz dient hauptsächlich dem Umschlagsverkehr von den Schiffen zu dem in unmittelbarer Nähe belegenen Güterbahnhof.

Zu Einzelplan 8. **Winterhafen bei Glogau.** Kilometer 393,6 bis 394,2

Der Bau des Winterhafens bei Glogau ist in den Jahren 1872/75 zur Ausführung gelangt. Der Zweck der Hafenanlage war, den Schiffen bei Hochwasser und Eisgang ein sicheres Unterkommen zu gewähren, welches ihnen der bisher benutzte Hafen hinter dem Treideldamm in der Nähe der Glogauer Strassenbrücke nicht gewähren konnte. Die Herstellung von Anlagen zum Ladeverkehr wurde bei dem Bau nicht in Aussicht genommen, weil der Hafen nur als Sicherheits- und Winterhafen dienen sollte. Die Anlage wurde in der Weise ausgeführt, dass vor dem linken Oderufer unterhalb Glogau ein Theil des Oderbettes durch Schüttung eines Dammes abgetrennt wurde, welcher nach oben hin an das gewachsene Ufer anschloss und nach unten hin eine Mündung von entsprechender Weite offen liess. Die Lage der letzteren wurde so gewählt, dass sie, in einer Bucht liegend, Schutz gegen Versandungen der Mündung bot. Der Hafendamm ist in Erdschüttung ausgeführt, welche an der Stromseite zweifache, an der Hafenseite einfache Böschung erhielt. Die Gesamtlänge beträgt rund 565 m, die Kronenbreite 3,7 m. Die Höhenlage der Krone wurde auf 6,30 m am Glogauer Pegel festgesetzt, so dass die Krone hochwasserfrei liegt. An der Stromseite wurde der Damm durch ein Deckwerk aus Faschinenpackwerk gesichert, welches sich auch um den verbreiterten Kopf herumzieht und noch etwa 30 m an der Innenseite fortgeführt ist. Die Kronenbreite des Deckwerks beträgt 1,88 bis 2,80 m, je nach den zu durchbauenden Tiefen. Steinschüttungen dienen zur Sicherung der Deckwerke. Der Kopf des Dammes ist mit Granitsteinen abgepflastert. An seinem oberen Ende hat der Hafendamm eine Verbreiterung zur Aufstellung eines Gerätheschuppens und eines kleinen Aufseherhauses erhalten. Die Vertiefung des Hafens erfolgte nach Herstellung des Dammes durch Baggerung. Die Sohle wurde muldenförmig hergestellt und hat eine grösste Tiefe von 1,20 m unter dem bekannten niedrigsten Wasserstande. Für das landseitige Hafenufer waren besondere Befestigungen nicht in Aussicht

genommen, es wurden nur die erforderlichen Schiffshaltepfähle eingerammt und die Böschungstreppe hergestellt. Späterhin ist auf Grund von Verhandlungen mit der Eisenbahn-Verwaltung, dem Magistrat und der Kaufmannschaft eine Anschüttung des linksseitigen Hafenufers über dem höchsten schiffbaren Wasserstande und der Ausbau einer Ablage erfolgt, um den Hafen auch als Umschlagshafen nutzbar zu machen. Das Ufer wurde theils durch Steinpflasterung, theils durch Rasendeckung und Spreutlage befestigt und wird von mehreren Einschnitten für Karrbahnen durchbrochen. Zur Vermittelung des Bahnverkehrs sind gegenwärtig zwei Hafengeleise vorhanden. Ferner befinden sich auf dem linksseitigen Hafenufer Kohlenlagerplätze sowie ein Schiffsbauplatz. Die Kosten für die vorbeschriebene Hafenanlage haben im Ganzen rund 76 000 Mark betragen. Der Hafen hat eine Fläche von rund 24 750 qm und gewährt Raum zur Unterbringung von etwa 60 grossen Kähnen, ausschliesslich der fiskalischen Fahrzeuge, Prähme und des Dampfbaggers. Die Menge der im Hafen verladenen Güter betrug im Jahre 1887 etwa 20 000 Tonnen.

Zu Einzelplan 9. **Regulirung bei Crossen.** Kilometer 511 bis 513.

Der Strom lag auf dieser Strecke vor der Regulirung oberhalb des Schlosses dicht am linksseitigen Ufer und konnten die Kähne am sogenannten Flügel anlegen, wo sich ein Salzmagazin befand. Das Strombett hatte aber eine Breite von solcher Ausdehnung, dass dem Wasser ein völlig unregelmässiger Lauf zugewiesen war. Der Sand wurde bei jedem höheren Wasser bald hier, bald da vertrieben und die Fahrrinne alljährlich so verändert und an den meisten Stellen so verflacht, dass beladene Kähne selbst bei mittlerem Wasserstande nicht mehr fortkommen konnten. Dazu war die Richtung, welche der Strom zur Brücke hatte, eine sehr ungünstige. Es wurde daher zuerst auf eine allmähliche Einschränkung des Strombettes gesehen, welche man durch Bepflanzung angehägerter Sandflächen, sowie durch Abschliessung der Seitenläufe mittels einzelner Buhnen usw. anbahnte. In den dreissiger Jahren sind die ersten Buhnen und Deckwerke angelegt worden, nachdem in der oberhalb anschliessenden Stromstrecke ebenfalls Buhnen zur entsprechenden Ueberleitung der Stromrichtung hergestellt waren. Ein am linksseitigen Ufer dicht oberhalb der Brücke angelegtes Deckwerk hat die erste Veranlassung zur Verbreiterung des sogenannten Flügels gegeben.

Zu gleicher Zeit ist in dem Ausflusse des unterhalb der Brücke befindlichen Fischergrabens, der ein Seitenarm des um die Stadt führenden, zur Ableitung des Hochwassers dienenden Stadtgrabens ist — der andere Arm desselben mündet in den Bober — zum Schutze der in der Amtsfischerei befindlichen Grundstücke gegen Zerstörung durch Hochwasser eine Coupirung errichtet worden, die aber später durch Hochwasser wieder zerstört worden ist, so dass der Graben gegenwärtig in gleicher

Weise wie früher wirkt. Die im Zuge der Grünberg-Frankfurter Chaussee befindliche, aus dem Jahre 1600 herrührende Brücke ist 1815 erneuert worden und hat 14 Oeffnungen mit 13 hölzernen Pfahljochen, zwei Stirnpfeiler und hölzernen, aus verzahnten Trägern gebildeten Ueberbau erhalten. Die Hölzer des Ueberbaues liegen mit ihrer Unterkante 0,47 m unter dem höchsten Wasserstande. Die Brücke hat einschliesslich der Jochstärken eine gesamtweite von 143,3 m. Der Chausseedamm liegt nicht ganz hochwasserfrei und bedingt bei dem höchsten Wasserstande, der in Crossen im Jahre 1854 auf $+ 5,49$ m gestiegen war, einen Aufstau von 0,47 m vor der Brücke. Die jetzt aus zwei Klappen bestehende Durchfahrtsöffnung, welche in der dritten Oeffnung vom rechtsseitigen Ufer aus liegt, lag früher im zweiten Felde und bestand damals nur aus einer Klappe. Der erste Umbau dieser Klappe und die Verlegung nach der dritten Oeffnung fand zum Nutzen der Schiffahrt im Jahre 1835 statt. Im Jahre 1883 sind die Klappen erneuert worden und zum Theil aus Eisen hergestellt, wobei die Lichtöffnung auf 10,20 m gebracht worden ist. Das unterhalb der Durchfahrtsöffnung am rechtsseitigen Ufer befindliche Bohlwerk bestand früher aus Faschinen und ist in den dreissiger Jahren aus Holz hergestellt worden. Dasselbe besteht heute noch. Die Fahrt durch die Brücke war von jeher sehr beschwerlich und war es bis zu der Zeit, wo der Strom durch die errichteten Regulirungswerke eingeengt worden, nicht selten, dass die Schiffahrt bei Crossen stockte. Die Weiterfahrt konnte erst dann bewerkstelligt werden, wenn mehrere Schiffe zusammentrafen, deren Besatzung sich gemeinschaftlich einen Graben für die Fahrzeuge durch die vor und hinter der Brückenöffnung liegenden Sandmassen baggerten. Der weitere Ausbau der Regulirungswerke, wie derselbe in dem Einzelplane angegeben ist, hat nach Maassgabe der den betreffenden Werken beigeschriebenen Jahreszahlen stattgefunden, dem in den späteren Jahren zur weiteren Einengung des Stromes bei Niedrigwasser die Anlage der Stromschwelen gefolgt ist. Gleichzeitig ist auch die Eimmündung des Bober verbessert worden, indem an der Eimmündungsstelle desselben am linksseitigen Oder- und rechtsseitigen Bober-Ufer ein Trennungswerk angelegt ist, welches dem Bober eine vortheilhaftere Richtung bei der Einströmung in die Oder giebt. Die Breite des Stromes zwischen den Bühnenköpfen ist oberhalb der Bobermündung auf 120 m, unterhalb auf 135 m festgesetzt. Zwischen den Stromschwelen beträgt die Breite oberhalb der Mündung des Bober 70 m, unterhalb 80 m.

Zu Einzelplan 10. **Lageplan des Brieskower See.**

Am linksseitigen Ufer der Oder oberhalb Frankfurt, zwischen Kilometer 574,5 und 575 mündet der Brieskower See. Derselbe wird auf der Westseite von dem in der Richtung von Süden nach Norden gehenden Höhenrücken begrenzt, der beim Ausflusse des genannten Sees ganz steil an die Oder tritt und sich in ziemlich gleicher Richtung nach

Norden, zunächst auf etwa 700 m dicht an der Oder, demnächst längs des Niederungsgebietes derselben nach Frankfurt hin zieht. Der See hat eine Ausdehnung von etwa 3000 m Länge und eine Durchschnittsbreite von 125 m beim mittleren Wasserstande der Oder. Derselbe gewinnt eine grössere Bedeutung, weil er die Verbindung der Oder mit dem Friedrich Wilhelms-Canal vermittelt, welcher an dem Süden des Sees einmündet. Auf der Ostseite wird der See durch das grosse Niederungsgebiet begrenzt, welches sich am linksseitigen Oderufer bis zu den Fürstenberger Höhen auf etwa 15 km Länge ausdehnt und dem Deichverbande unterhalb Fürstenberg angehört, welcher etwa 2000 ha Deichgebiet umfasst. Der zum Schutze des Binnenlandes längs des linksseitigen Oderufers von den Fürstenberger Höhen bis Kilometer 573 führende Deich mündet am unteren Ende in zwei Zweige aus, von denen der eine Zweig den Rückstaudeich, die Ostseite des Brieskower Sees begrenzend, der andere Zweig den Trennungsdeich bildet, welcher bis nahe zur Seemündung reicht. Das eingedeichte Binnenland wird am unteren Ende durch den Hauptgraben, die sogenannte alte Schlaube, entwässert. Die ursprüngliche Mündung dieses Grabens ist dort gewesen, wo der Lageplan die alte Schlaube verzeichnet. Bei Herstellung des Rückstaudeiches ist der untere Theil des Wasserlaufes aber abgeschnitten worden und hat eine neue Einmündung in den See mittels des in dem Lageplan angegebenen Deichsieles erhalten, welches 4 m Lichtweite hat und mit eisernen Stemmthoren versehen ist. Die südlich der alten Schlaube belegenen Ländereien, welche nicht nach derselben Vorfluth haben bzw. durch den Rückstaudeich davon abgeschnitten sind, entwässern in einen zwischen Deich und Canal liegenden Graben, die sogenannte neue Schlaube, welche in das Unterwasser des Schleusencanals mündet. So lange der Wasserstand am Unterpegel der Brieskower Schleuse $+ 1,84$ m nicht übersteigt, entwässert der Graben frei in den See, bei höheren Wasserständen muss aber ein Schöpfwerk, dessen Lage aus dem Plane ersichtlich ist, in Thätigkeit gesetzt werden, um den für die Culturflächen des eingedeichten Landes erforderlichen Grundwasserstand halten zu können. Das Schöpfwerk besteht aus zwei mit Dampfkraft getriebenen Centrifugalpumpen von je 1,50 m Flügel Durchmesser, welche zusammen in einer Sekunde 3 cbm Wasser heben können. Diese Leistung ist unter gewöhnlichen Verhältnissen als genügend zur Bewältigung der vorkommenden Wassermassen anzusehen.

Der Brieskower See steht in unmittelbarem Zusammenhange mit der Oder, ist aber durch den vorerwähnten Rückstau- und Trennungsdeich schädlichen Einwirkungen der Oder durch überströmendes Hochwasser oder Eisgang gänzlich entzogen und erleidet nur Rückstau des Hochwassers von der Mündung her. Mithin bildet der See einen ausserordentlich günstigen Hafen und wird als solcher auch in ausgedehntester Weise benutzt. Das Hochwasser der Oder, welches am 1. April d. J. am Pegel zu Crossen die Höhe von $+ 4,09$ m zeigte, erreichte in den

ersten Tagen des April am Unterpegel der Brieskower Schleuse die Höhe von $+ 4,05$ m. Bei diesem Wasserstande liegen die Mauern der Schleuse noch wasserfrei, das Wasser geht indessen über die Schleusenthore hinweg und staut die untere Haltung auf. Alsdann werden die Schleusenthore geöffnet und festgelegt und die Schifffahrt geht ungehindert durch die Schleuse. Bei fallendem Wasser wächst naturgemäss das Schleusen-gefälle und erreicht bei dem niedrigsten Wasserspiegel des Sees von $+ 0,44$ m am Pegel eine Höhe von etwa 3 m. Der Canal hat eine durchschnittliche Wassertiefe von 1,75 m, gestattet also die Fahrt für alle beladenen Schiffe, welche bei niedrigen Wasserständen die Oder befahren können. Der Brieskower See ermöglicht seiner Tiefe wegen die ungehinderte Schifffahrt zu jeder Zeit. Verschlammungen und Versandungen treten nur an dem oberen und unteren Ende des Sees auf. Die ersteren werden durch die Sinkstoffe, welche die neue Schlaube mit sich führt, veranlasst und müssen durch Baggerung etwa alle 2 Jahre entfernt werden. Um die letzteren bei der Einmündung des Sees in die Oder möglichst zu mildern, ist das im Plane angegebene Leitwerk mit den angeschlossenen Buhnen erbaut. Am Ende dieses Leitwerks soll eine fest verankerte Boje angebracht werden, um den thalwärts kommenden Kähnen das Einfahren in den See zu erleichtern, mit Hülfe der Boje sind dann dieselben in den Canal zu gieren. An der Mündung des Sees befindet sich bei dem mit „Schiffersruh“ bezeichneten Punkte eine zum Gute Lossow gehörige Ablage. Dieselbe liegt etwa 4 m über M. W. und vermittelt den Umschlag von Steinkohlen aus den Schiffen auf kleine Eisenbahnfahrzeuge, welche die Kohlen unter dem Damme der Eisenbahn Breslau-Frankfurt hindurch nach dem Gute Lossow bringen. Bei Brieskow ist unterhalb der Brücke über den See ein im Privatbesitz befindlicher Mastenkrahn, welchen die den Canal aufwärts gehenden Fahrzeuge benutzen müssen, da sie in den unteren Haltungen der vielen Brücken wegen nicht segeln können. Zahlreiche Haltepfähle dienen im See zur Befestigung der stets zahlreich dortselbst liegenden Flösse.

Das hier eintreffende Holz kommt zu drei Viertheilen aus Oberschlesien, also die Oder abwärts, zum vierten Theile aus der Warthe, also die Oder aufwärts. Im See werden die Flosshölzer verkauft und sodann je nach Erforderniss zu neuen Flössen verbunden. Im Jahre 1887 haben 745 Böden Flossholz, zu je 16 Stück Hölzer von mittlerer Stärke und Länge, die Brieskower Schleuse passirt; in den früheren Jahren war der Holztransport noch ein weit grösserer. Der Schiffsverkehr durch den die Verbindung des Friedrich Wilhelms-Canal und die Oder vermittelnden See ist ein sehr reger; 1887 belief sich derselbe auf 4554 Fahrzeuge, was bei einer Schifffahrtsdauer von $9\frac{1}{2}$ Monaten, 1. März bis 15. Dezember, oder 250 Tagen im Durchschnitt 18 Schiffe täglich ergibt. Der grösste Verkehr an einem Tage betrug dabei 75 Schiffe. Bei dem sich immer mehr entwickelnden Schleppschifffahrtsverkehr auf der Oder werden die aus dem Canal

kommenden Kähne in dem Brieskower See zu einem Schleppluge für die Oderschiffahrt zusammen gesetzt.

Zu Einzelplan 11. **Regulirung oberhalb Frankfurt.** Kilometer 577,5 bis 580,0.

Die ersten Anlagen von Buhnen haben auf dieser Strecke zu dem Zwecke stattgefunden, um die beträchtlichen Strombreiten einzuschränken, damit der Schiffahrt ein besseres Fortkommen bei kleinem Wasserstande gesichert wurde. So sind bereits in den Jahren 1824 und 1827, um durch die Schwetiger Werder die der Schiffahrt so nachtheiligen Stromspaltungen zu beseitigen und das Wasser zur Herstellung einer brauchbaren Fahrrinne zusammenzuhalten, 2 Coupirungen hergestellt worden, durch welche einestheils das untere Schwetiger Werder mit dem Eichbusch, anderentheils das kleine Schwetiger Werder mit der am rechten Ufer belegenen Schwetiger Hutung verbunden sind. In den dreissiger Jahren sind dann Buhnen zur weiteren Einschränkung des Fahrwassers erbaut. Die spätere Regulirung der Stromstrecke, in der Ausdehnung, wie solche sich gegenwärtig befindet und auf dem Plane angegeben ist, erfolgte in gleicher Weise, wie in der oberen Strecke, indem zur weiteren Einschränkung des Stromes bei Niedrigwasser die Buhnen mit Stromschwelen versehen sind. Die Zeit, in der die Werke hergestellt sind, ist aus den beigefügten Jahreszahlen ersichtlich. Die Breite zwischen den Buhnenköpfen beträgt 150 m, die zwischen den Stromschwelen 90 m.

Zu Einzelplan 12. **Lageplan bei Frankfurt.** Kilometer 580,2 bis 584,7.

Die oberhalb Frankfurt ehemals in mehrere Arme getheilte Oder vereinigt sich gerade gegenüber der alten Stadt zu einem einheitlichen, ziemlich engen Stromlaufe. Von den Nebenarmen verlandete der an dem rechtsseitigen Höhenrand entlang fliessende Arm allmählig, derjenige entlang der Gubener Vorstadt wurde bereits im Jahre 1834 durch eine grosse Coupirung geschlossen. Der mittlere, der Hauptlauf, wurde anfangs der fünfziger Jahre regulirt und diese Regulirung in den darauf folgenden Jahrzehnten auf Grund der inzwischen gemachten Erfahrungen erweitert. Die dicht unterhalb der Stadt vorhandene übermässige Verbreiterung des Flussbettes war die Veranlassung zu ausgedehnten Sandablagerungen, welche dem Schiffsverkehr sehr störend waren. Es wurde daher in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre auch der Theil unterhalb der Frankfurter Brücke nach einem einheitlichen Plan regulirt. Hervorzuheben ist bei dieser Regulirung die künstliche Schaffung einer Stromspaltung unter Benutzung einer im Flussbett befindlichen Sandbank. Zu diesem Vorgehen war das Vorhandensein zahlreicher Fabrikanlagen am linken Ufer in der Vorstadt Lebus Veranlassung, welchen mehr als vorher die Möglichkeit gewährt werden sollte, direct in die Fahrzeuge überladen zu können. Von einem Erfolg ist indes dieses

Vorgehen nicht begleitet gewesen, vielmehr wird der linksseitige Arm zur Zeit nur bei höheren Wasserständen der Oder durchströmt. Ende der siebziger Jahre und anfangs der achtziger Jahre ist dann auch die Regulirung dieses Theiles der Oder durch Anlage von Stromschwellen erweitert worden.

Zu Einzelplan 13. **Regulirung oberhalb Cüstrin.** Kilometer 610,1 bis 613.

Schon seit Jahrzehnten hatten in der Stromstrecke bei der Festung Cüstrin die im Flussbette auftretenden massenhaften Versandungen den Schiffsverkehr stark beeinträchtigt. Der Hauptgrund, weshalb dieselben bei Cüstrin in fortwährend grösserem Umfange eintraten, als an anderen Stellen der Oder, lag in der Einwirkung des 1828 bis 1830 erbauten Vorfluthcanals, welcher nicht nur bei Hochwasser und Eisgängen dem Hauptbette die stärkste Strömung entzieht und verhindert, dass der Strom sein Bett selbst von Sinkstoffen reinigen kann, sondern auch bei der schwächeren Strömung des Hauptlaufs das Ablagern neuer Sinkstoffe begünstigt. Der vorgedachte Uebelstand wurde noch durch die Einwirkung der Warthe vergrössert. Diese führt in der Regel ihr Hochwasser später ab, als die Oder und tritt infolge dessen sehr häufig oberhalb der Einmündung der Warthe ein Rückstau in die Oder ein, welcher dem Forttreiben der Sinkstoffe entgegenwirkt. Diese vorerwähnten Missstände hatten bereits Mitte der fünfziger Jahre Veranlassung gegeben, den Hauptstromlauf bei der Festung Cüstrin durch eine Buhmengruppe auf 150 m einzuschränken. Die Buhnen lagen mit ihren Köpfen, wie üblich, in Höhe des mittleren Wasserstandes. Die Fahrstrasse verfolgte oberhalb der Stadt möglichst die in der Concave vorhandene Rinne am rechten Ufer entlang und wurde dann allmählig wegen des in der Nähe des linken Ufers befindlichen Aufzugs der Oderbrücke diesem zugeführt. Der Erfolg der erwähnten Bauausführungen war indes nur unvollkommen. Es wurde infolge dessen in den Jahren 1869 und 1870 eine weitere Einschränkung des Fahrwassers auf 94 m derart vorgenommen, dass oberhalb der Stadt sämtlichen Buhnen des linken Ufers, gegenüber der Stadt denjenigen des rechten Ufers Stromschwellen von 56 m Länge vorgebaut wurden. Diese liegen mit ihrem Kopf 0,5 m unter Höhe des mittleren Wasserstandes und steigen bis zur Streichlinie der eigentlichen Buhnen auf die Höhe dieses Wasserstandes gleichmässig an.

Zu Einzelplan 14. **Lageplan bei Cüstrin.** Kilometer 610,1 bis 615,8.

Die Warthe mündete bis zum Jahre 1786 dicht oberhalb Cüstrin in beinahe senkrechter Richtung in die Oder. Da sie ein geringeres Gefällverhältniss hatte, als die Oder, wurde die Einmündung zur Erlangung eines grösseren Gefälles behufs der Entsumpfung der untersten

Strecke des Warthebruchs im genannten Jahre durch Anlegung des Warthe- oder Friedrich Wilhelm-Canals zwischen der Festung Cüstrin und der Kurzen Vorstadt nach dem jetzigen Punkte gegenüber Neu-Bleyen verlegt, weil man die alte Warthemündung zu schliessen und den bei Göritz endenden rechtsseitigen Oderdeich bis zur Festung selbst zu verlängern gedachte. Dieser Canal nahm wegen des grösseren Gefälles bald die Gesamtwassermenge des Wartheflusses auf, so dass im Jahre 1817 die ursprüngliche Warthemündung dicht oberhalb Cüstrin durch eine Coupirung geschlossen werden konnte. Die früher beabsichtigte Verlängerung des rechtsseitigen Oderdeiches von Göritz bis Cüstrin wurde aber nicht ausgeführt, so dass das Hochwasser der Oder immer noch über die rechtsseitigen Ufer treten und seinen Abfluss durch das Warthethal zwischen der Festung Cüstrin und der Kurzen Vorstadt nehmen konnte. Als aber durch Anlage der Cüstrin-Posener Chaussee in den Jahren 1828/32, deren Damm in einer Höhe von $+ 4,4$ m am Cüstriner Pegel das Thal durchschneidet, eine Aenderung dieser Verhältnisse eintrat und das Abflussprofil der Oder auf deren Ausdehnung westlich der Festung beschränkt wurde, war zu befürchten, dass dasselbe für höhere Wasserstände zu klein werde und für die Festungsanlagen, die Oderbrücke und die Oderbruchdeiche Gefahr entstehen könnte. Man suchte sich das östlich verloren gegangene Durchflussprofil auf der westlichen Seite wieder zu verschaffen, und deshalb entstand die Anlage des Vorfluthcanals, der etwa 2 km oberhalb Cüstrin aus dem Strome abzweigt und bei der sogenannten Kuhbrücken-Vorstadt wieder aufgenommen wird.

Der Bau dieses Canals wurde gleichfalls in den Jahren 1828/32 durchgeführt. Derselbe erhielt eine Sohlenbreite von 131,8 m. Da der Canal eine Stromkrümmung abschneidet und seine Länge nur etwa $\frac{2}{3}$ derjenigen des Oderstromes zwischen Ein- und Ausmündung beträgt, so würde sich derselbe mit grösster Wahrscheinlichkeit zum Hauptstrom ausgebildet und Cüstrin eine mehr oder weniger entfernte Lage vom Strom erhalten haben. Um dies zu verhüten, ist in den Canal ein massives Ueberfallwehr eingebaut worden, welches zwischen den Widerlagern eine Länge von 131,8 m besitzt und dessen Rücken auf $+ 1,6$ m am Cüstriner Pegel liegt. Die Sohle des Canals oberhalb des Wehres liegt in gleicher Höhe, unterhalb desselben ist sie bis auf $+ 0,6$ m am Pegel ausgehoben. Eine Ueberströmung des Ueberfallwehres findet bereits statt, wenn der Wasserstand auf $+ 1,18$ m am Cüstriner Pegel steht.

Zu Einzelplan 15. **Regulirung bei Zäckerick.** Kilometer 648,2 bis 650,5.

Die Oderregulirung bei Zäckerick, ausgeführt in den Jahren 1875 bis 1882 mit einem Kostenaufwande von rund 185 000 Mark war veranlasst durch die mehrfachen Unregelmässigkeiten, welche sich theils in

ausgedehnten Sandablagerungen, theils in scharfen, die Schifffahrt erschwerenden Ueberschlägen, fühlbar machten. Bereits im Jahre 1873 war eine Coupirung ausgeführt worden, welche den rechtsseitigen Wasserlauf der Oder abschneidet. Dieselbe hatte den doppelten Zweck, dem Zäckericker Fährdamm einen wirksamen Schutz gegen Eisgang zu gewähren, sowie zu verhüten, dass die Oder bei dem mittleren Wasserstande in den fraglichen Nebenarm austrat und dadurch die lebendige Kraft der Strömung in dem Hauptarme geschwächt würde. Da aber auch diese Coupirung nicht im Stande gewesen ist, eine nachhaltigere Räumung des Strombettes zu erzielen, die Ueberschläge sich im Jahre 1874 vielmehr in so ungünstiger Weise ausgelaufen hatten, dass die Fahrzeuge nur mit grosser Mühe die scharfen Krümmungen nehmen konnten, so wurde im Jahre 1875 die vorliegende Regulirung in Angriff genommen und nach den vorhandenen Mitteln bis 1882 zu Ende geführt. Durch die errichteten Buhnen ist der mittlere Wasserstand bis auf 188 m, der niedrigste Wasserstand dagegen durch vorgelegte Stromschwelen bis auf 132 m Weite eingeschränkt worden.

Zu Einzelplan 16. **Lageplan bei Neu-Glietzen.** Kilometer 640,1 bis 670,4.

Der Lauf, welchen die Oder bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts auf dieser Strecke verfolgte, fällt bis Alt-Güstebiese mit dem jetzigen Laufe ungefähr zusammen. Er bildete etwa 8 km unterhalb Cüstrin bei den Dörfern Kalenzig und Klewitz bedeutende Krümmungen, deren Verlauf noch heute durch die Lage der linksseitigen Deiche bezeichnet wird, wie ja auch jetzt noch die dort befindlichen Wasserläufe mit dem Namen Alte Oder bezeichnet werden. Zum Nutzen der Landwirthschaft wurden gegen 1786 an dieser Stelle zwei Durchstiche von 2 bzw. 4 km Länge ausgeführt. Von Alt-Güstebiese wandte sich der Strom dann westlich bis Wrietzen, ging in nördlicher Richtung bei Neu-Tornow und Bralitz vorbei nach Oderberg, wo er die Finow aufnahm und floss den sich hier hinziehenden Höhen folgend nach Osten bis Hohensaaten, wo der alte mit dem jetzigen Oderlaufe wieder zusammenfällt.

Der jetzige Lauf dieser Strecke, der von Güstebiese bei Zäckerick, Alt-Cüstrinchen, Neu-Glietzen vorbei nach Hohensaaten geht, ist künstlich unter der Regierung Friedrichs des Grossen in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in den Jahren 1746 bis 1753 entstanden und sollte zunächst zur besseren Entwässerung des Nieder-Oderbruchs dienen. Da dieser Canal aber den Oderlauf von Güstebiese über Wrietzen nach Hohensaaten über die Hälfte verkürzte, derselbe ist 19,6 km lang, während die Alte Oder von Güstebiese über Wrietzen bis Hohensaaten 43,3 km lang ist, so nahm er gar bald den ganzen Strom auf und hat sich jetzt zum alleinigen Strom ausgebildet, so dass die Alte Oder bei Güstebiese 1832 gänzlich geschlossen werden konnte. Als eine Folge dieser künstlichen Herstellung eines neuen Oderbettes ist es zu betrachten, dass die Meglitze

bei Nieder-Wutzen 1819/20 coupirt wurde. In seinem unteren Ende wurde dieser Nebenarm zum Hauptarm ausgebildet, dadurch, dass durch Anlegung der sogenannten drei Lunower Durchstiche gleich oberhalb Bellinchen dem Dorfe Lunow gegenüber das Wasser des eigentlichen Oderstromes in die Meglitz übergeleitet wurde. Diese drei Durchstiche, welche zur Verkürzung des Oderlaufes 1790 und 1791 ausgeführt worden sind, sind zusammen 3 km lang und haben den vormals bei Lunow vorbeifliessenden Strom um etwa 1 km verkürzt. Seine jetzige Ausbildung hat dieser untere Oderlauf wesentlich durch die in den Jahren 1849 bis 1860 erfolgte Ausführung der Entwässerung des Niederoderbruchs und der im Anschluss an dieselbe erfolgten Eindeichung des Flussthalcs bis unterhalb Peetzig erhalten.

7. Die Bauweise an der Oder.

Die an der Oder übliche Art des Ausbaues der Stromquerschnitte ist auf dem Wandplane Nr. 7 an drei Stromquerschnitten — gezeichnet in unverzerrtem Maassstabe von 1 : 200 — sowie durch Darstellung der Hauptregulirungswerke, einer Buhne und eines Deckwerks im Maassstabe von 1 : 50 zur Anschauung gebracht. Von den **drei Stromquerschnitten** gehört derjenige unterhalb der Neisse der oberen Oder, derjenige zwischen Obra und Bober der mittleren Oder und derjenige bei Zäckerick der unteren Oder an. Zwei derselben sind auf beiden Seiten mit Buhnen ausgebaut, während der Querschnitt von der mittleren Oder links eine Buhne und rechts ein Deckwerk zeigt. Alle drei Querschnitte veranschaulichen aber den für die Oder charakteristischen Ausbau des Niedrigwasserprofils durch Stromschwelle, welche den Buhnen vorgebaut werden.

Das wichtigste Regulirungswerk der Oder ist die **Buhne**. Dieselbe wird ausschliesslich inclinant gegen die Stromrichtung, in der Weise erbaut, dass ihr Kopf mit der Streichlinie, welche die Begrenzung der Normalbreite für Mittelwasser bildet, abschneidet. Die Buhne besteht im wesentlichen aus einem Packwerkskörper, der bei grösseren Tiefen als etwa 1,5 m unter dem niedrigsten Wasserstande auf einer Unterlage von Sinkstücken ausgeführt wird. Die Construction der Buhne ist auf dem Plane in einem Längenschnitt, einem Grundriss und drei Querschnitten dargestellt. Die Sohlensinkstücke werden am Ufer auf Walzen angefertigt und im Strome mit versetzten Fugen so übereinander versenkt, dass sie seitlich eine Böschung von 1 : 1 bilden, während die Sinkstücke unter dem Kopfe der Buhne eine seitliche Anlage von 1 : 2¹/₂ erhalten. Zur Bildung der Buhnenwurzel wird ein Einschnitt in das Land gemacht und die regelmässigen Packwerkslagen werden bis zum Kopfe der Buhnen geführt. Die Kronenlage der Buhne erhält eine den örtlichen Verhält-

nissen entsprechende sanfte Steigung von dem in Mittelwasserhöhe liegenden Kopfe bis zur Wurzel. Der Kopf derselben wird in den Unterlagen aus Sinkstücken gebildet, welche zum Theil unter das Packwerk greifen. Auf das unmittelbar unter dem Kopfe liegende Sinkstück wird ein Steinkegel mit einer Anlage von 1:4 geschüttet, und an seinem Fusse durch einen doppelten Flechtzaun begrenzt, dessen Zwischenraum fest mit Schüttsteinen ausgefüllt wird. Dieser Steinpackung wird ausserdem noch eine Steinvorlage von etwa 1,5 m gegeben. Die Krone des Werkes wird in unmittelbarem Anschluss an den Steinkegel, der auch nach rückwärts mit einem Flechtzaun abgeschlossen wird, in der ganzen Breite von 2,5 m und auf eine Länge, die von der Stärke der Strömung abhängt, mit einer Steinpackung versehen, welche an jeder Seite sowie in der Mitte mittels Flechtzäunen gesichert wird. Der übrige Theil des Werkes wird mit einer Spreutlage gedeckt, die an den Seiten der Krone durch je eine doppelte Randwurst und in der Mitte noch durch zwei Würste der Länge nach gesichert ist.

Um namentlich bei Niedrigwasser eine weitere zweckentsprechende Einschränkung des Profils zu erreichen, die dem Abflusse des Hochwassers in keiner Weise nachtheilig werden kann, werden in Verbindung mit dem Legen der Kopfsinkstücke die **Stromschwellen** eingebracht. Dieselben werden dadurch gebildet, dass die mittleren Kopfsinkstücke um das entsprechende Maass mit geringer Neigung in den Strom hinein verlängert werden und an ihren Enden eine Abschrägung, die einer fünffachen Böschung gleichkommt, erhalten. Diese vorgelegten Sinkstücke erhalten eine dichte Steinbeschwerung. Die obere Fläche der Stromschwelle wird an dem Punkte, wo dieselbe vom Fusspunkte der Böschung des Bühnenkopfes geschnitten wird, in die Höhe des Niedrigwassers, also im allgemeinen 1 m tiefer als der Bühnenkopf gelegt, und fällt von dort nach der Strommitte zu ab.

Die abbrüchigen Ufer werden je nach der Stärke des Stromangriffs und der Wassertiefe durch mehr oder weniger stark construirte Deckwerke oder hinterfüllte Parallelwerke gesichert. So zeigt auf dem Wandplane das Parallelwerk bei Carolath eine schwere Construction, der Parallelwerkskörper besteht hier aus Faschinenpackwerk, ist auf einer Sinkstücklage aufgebaut und am Fusse stromseitig durch Senkfaschinen gesichert. Das Werk ist bis zum natürlichen Ufer mit Baggererde hinterfüllt, welche durch eine Spreutlage geschützt wird.

Eine **Räumungsmaschine**, welche zum Beseitigen von grösseren Steinen oder Baumstämmen aus dem Fahrwasser in Gebrauch ist, vervollständigt schliesslich die auf dem Wandplane gegebene Darstellung der an der Oder üblichen Bauweise.

8. Die Oder bei Kienitz.

Von dem Zustande der Verwilderung einzelner Strecken des Oderstromes, sowie von den durch die Regulirung erzielten Erfolgen geben die auf Wandplan Nr. 8 dargestellten Lagepläne der Oder bei Kienitz vom Jahre 1846 und 1887 ein treffendes Bild. Oberhalb des Dorfes Kienitz ging die Schifffahrtsstrasse bis in das vierte Jahrzehnt dieses Jahrhunderts hart an dem rechtsseitigen Sanddünenrande, dem sogenannten Pieseberg, entlang, um sich unterhalb dieser Anhöhe im rechten Winkel dem Dorfe Kienitz zuzuwenden. Das rechte Ufer wurde durch den zunehmenden Abbruch infolge der Eisgänge und des Hochwassers alljährlich mehr ausgebuchtet und der Schifffahrt durch die scharfe Krümmung bei dem sonst wenig gewundenen Stromlauf grosse Schwierigkeiten bereitet. Die Strombau-Verwaltung fing daher anfangs der fünfziger Jahre an, durch Errichtung von Buhnen längs des rechten Ufers die Schifffahrtsstrasse mehr nach dem linken Ufer zu drängen. Durch allmähliges Vortreiben der Buhnen, vielfach unter Benutzung der zwischen den früheren Werken entstandenen Verlandungen, erhielt schliesslich die Schifffahrtsstrasse ihre jetzt vorhandene, in schwacher Krümmung verlaufende Gestaltung. In den Jahren 1870 bis 1872 erfolgte die zusammenhängende Regulirung der fraglichen Strecke nach den jetzt auf der Oder allgemein verfolgten Grundsätzen. Der Strom erhielt dabei eine Breite in Mittelwasserhöhe zwischen den Buhnenköpfen von 188 m, in Niedrigwasserhöhe zwischen den Stromschwelen von 132 m.

Seit der Ausführung dieser Regulirungsarbeiten hat die Strecke stets gute Fahrtiefen aufgewiesen und sind irgend welche Klagen über das Fahrwasser nicht laut geworden. An Aufwendungen sind für die fragliche Strecke, einschliesslich der Erbauung des Kienitzer Hafens, rund 300 000 Mark erforderlich gewesen. Aus den infolge des Buhnenbaues entstandenen Alluvionen sind seit dem Jahre 1878 an Faschinen 68 749 cbm, im Werthe von 57 150 Mark gewonnen. Dieselben haben zum grossen Theile Verwendung zu den Regulirungsarbeiten an Ort und Stelle gefunden.

9. Canalisirung der Oder von Cosel bis zur Neisse.

Seitdem nach Erbauung der oberschlesischen Eisenbahnen die hohe wirthschaftliche Bedeutung des oberschlesischen Bergbaues mehr in den Vordergrund trat, hat die Aufgabe, diese Industrie durch Verminderung der Transportkosten, namentlich für Kohlen und durch Vermehrung

des Absatzes derselben weiter zu heben, die Staatsregierung, sowie Vertreter der Volkswirtschaft und des Wasserbaus unausgesetzt beschäftigt. Als Ergebnis dieser Bestrebungen hat die Königliche Staatsregierung die Herstellung einer leistungsfähigen Wasserstrasse zwischen Cosel und Breslau beschlossen und der hierüber dem Landtage vorgelegte Gesetzentwurf hat im Mai 1888 dessen ungetheilte Zustimmung gefunden.

Die wirthschaftliche Bedeutung des Unternehmens für den Handel und die Industrie der Provinz Schlesien wird allgemein anerkannt und erhellt daraus, dass hervorragende Vertreter der oberschlesischen Bergwerksindustrie und der Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln den nach der Canalisirung der oberen Oder für den Coseler Hafen schon in den ersten Jahren zu erwartenden Umschlag auf 1 700 000 Tonnen im Thalverkehr und auf 300 000 Tonnen im Bergverkehr, also den Gesamtumschlag auf 2 000 000 Tonnen schätzten, während bis jetzt die gesamte Güterbewegung auf der mittleren Oder an der Brücke zu Steinau nur höchstens 500 000 Tonnen beträgt und auf der oberen Oder eine belangreiche Schifffahrt überhaupt nicht möglich ist. Während ferner zur Zeit die Grösse der auf der Oder fahrenden Kähne zwischen 60 und 300 Tonnen schwankt, sollen in Zukunft Fahrzeuge bis zu 400 Tonnen Tragfähigkeit schon in Cosel beladen werden können, um bis Stettin, und nach Vollendung des in der Ausführung begriffenen Oder-Spree-Canals auch bis Berlin und Hamburg gelangen zu können.

Die Bedingungen der Schiffbarkeit in diesem Umfange sind von der Neissemündung abwärts bis Breslau im wesentlichen schon jetzt vorhanden. Im übrigen bedarf es, um dieselbe herbeizuführen:

- a) der Herstellung eines Sicherheits- und Umschlagshafens bei Cosel, veranschlagt auf 2 443 000 Mark;
- b) der Canalisirung der Oder von Cosel bis zur Neissemündung, 14 800 000 Mark;
- c) des Baues neuer Schiffsschleusen bei Brieg und Ohlau, 885 000 Mark;
- d) der Herstellung des Schifffahrtsweges durch Breslau, 5 000 000 Mark;

mithin eines Gesamt-Kostenaufwandes von 23 128 000 Mark.

Die Schiffbarmachung der Oder auf der Strecke von Cosel bis zur Neissemündung mittels Canalisirung wird erforderlich, weil der Strom bei dem gewöhnlichen niedrigen Sommerwasserstande und bei einem Gesamtgefälle von 26,67 m auf 84,5 km so geringe Wassermassen führt, dass die für den Verkehr mit grösseren Schiffen erforderliche Vertiefung desselben mittels der gewöhnlichen Regulirung nicht erreicht werden kann. Es ist daher eine Aufstauung des Stromes durch Nadelwehre und eine Ueberwindung des vereinigten Gefälles durch Kammer-schleusen vorgesehen, wie aus Wandplan Nr. 9 ersichtlich ist.

Die gegebenen Darstellungen entsprechen dem Entwurfe, welcher für die Gesetzesvorlage ausgearbeitet worden war. Der Plan zeigt

zunächst einen **Uebersichtsplan des Stromlaufes** im Maassstabe 1 : 25 000 und einen **Höhenplan** im Maassstabe 1 : 25 000 für die Längen, bezw. 1 : 100 für die Höhen. Hiernach ist die Anzahl der Staustufen auf 12 festgesetzt. Die Länge der Haltungen beträgt 4,87 bis 8,57 km, das Schleusengefälle wechselt zwischen 1,8 und 2,6 m. Die geringste Wassertiefe am oberen Ende der Haltungen stellt sich auf 1,5 m über der durchschnittlichen Höhenlage der Flusssohle, sodass auch der Fall einer weitergehenden zukünftigen Verbesserung des unteren Stromlaufes, welcher unterhalb der Neissemündung z. Z. nur auf 1 m geringste Wassertiefe regulirt wird, ausreichende Berücksichtigung gefunden hat.

Der feste Wehrrücken soll so tief angeordnet werden, dass bei höheren Wasserständen und nach Niederlegung der Wehrböcke die Schiffe thalwärts über das Wehr fahren können, weshalb seine Oberfläche in Höhe von 1,0 m unter Mittelwasser, also mit dem Niedrigwasserstand gleich hoch bestimmt ist.

Durch drei einfache und einen Doppeldurchstich werden die schärferen Krümmungen des Stromlaufes soweit beseitigt, dass der kleinste Krümmungshalbmesser 300 m beträgt. Den Bedürfnissen des Schiffahrtsbetriebes durch Treideln wird durch Anlage eines Leinpfades auf einem Ufer Rechnung getragen; ferner wird durch Umleitungen der Entwässerungsgräben und Bäche nach dem Unterwasser oder durch andere derartige Maassnahmen dafür Sorge getragen, dass sich die Vorfluth der angrenzenden Ländereien nicht verschlechtert.

Die Zeichnungen von der **Stauanlage bei Januskowitz** im Maassstabe von 1 : 1000 nebst dem **Querschnitt** durch dieselbe im Maassstabe 1 : 100 geben ein Bild von der Anordnung einer Stauanlage, welche alle nach denselben Grundsätzen angeordnet werden sollen, mit Ausnahme der von Oppeln, wo die schwierigen Stromverhältnisse eine Abweichung erforderlich machten. Die Nadelwehre erhalten zwei Oeffnungen, ihre Länge bewegt sich zwischen 80,4 und 128,4 m. Die Schiffschleusen liegen in besonderen Schleusencanälen und sollen vom Wehr durch eine Insel, welche beiden Bauwerken ihre Unabhängigkeit sichert, getrennt werden. Auf dieser Insel wird hochwasserfrei das Schleusen- und Wehrmeister-Dienstgehöft errichtet. Neben der Schiffahrtsschleuse ist die Möglichkeit und der Platz vorgesehen für die Erbauung einer Schleuse von 350 m nutzbarer Länge, welche einen Schleppzug, bestehend aus einem Dampfboot und 6 Kähnen, gleichzeitig aufnehmen kann. Neben jedem Wehr wird ein Fischpass angelegt.

Aus dem **Grundriss einer Schiffschleuse** im Maassstabe 1 : 200 ist zu ersehen, dass dieselbe einschiffig mit folgenden Abmessungen angelegt werden sollen: Thorweite 8,6 m; Kammerweite 9,6 m; nutzbare Kammerlänge 55,0 m; Wassertiefe auf den Drempeeln unter Normalstauspiegel 2,0 m. Die Sohlenbreite der Schleusencanäle ist auf 16,0 m festgesetzt. Die Schleusen gewähren einem einzelnen Fahrzeuge von

400 Tonnen Tragfähigkeit oder zwei gleichzeitig zu schleusenden gewöhnlichen Oderkähnen vom Finow-Canalmaass den Durchgang.

Der **Querschnitt durch das Wehr** im Maassstabe 1 : 40 zeigt, dass dasselbe beweglich als Nadelwehr ausgeführt werden soll. Für die Bauart der Wehrböcke und die Auslösung der Nadeln von durchschnittlich 3,0 m Länge sind vorläufig Wehrböcke aus Volleisen mit Kummercher Auslösevorrichtung in Aussicht genommen.

Der Wandplan wird vervollständigt durch den Lageplan des **Sicherheits- und Umschlaghafens bei Cosel** im Maassstabe 1 : 2500. Für den neu anzulegenden Hafen bei Cosel ist auf Grund eingehender Erwägungen und sachverständiger Untersuchungen als die geeignetste Stelle das Gelände befunden worden, welches dicht unterhalb der Eisenbahnlinie Gleiwitz-Neisse und der Abzweigung des Klodnitzcanals auf dem rechten Stromufer in wenig mehr als 2 km Entfernung von der Stadt Cosel so belegen ist, dass ein Eisenbahnanschluss von dem Bahnhofe Cosel-Kandrzin aus unschwer zu bewirken ist. Die Grösse des Hafens ist unter Zugrundelegung eines vollentwickelten Thalverkehrs von zusammen 1 700 000 Tonnen Umschlag vom Lande auf die Wasserstrasse und eines Bergverkehrs von 300 000 Tonnen Umschlag vom Wasser aufs Land bemessen worden. Zur Bewältigung dieses Verkehrs sollen zwei je 90 m breite Hafenbecken mit 15 ha Wasserfläche dienen; vorerst soll jedoch nur das eine 750 m lange Becken in der Verlängerung der Hafeneinfahrt und ein kleiner Theil des zweiten zur Ausführung kommen. Der erste Haupttheil des Hafens ist in erster Reihe für den Umschlagsverkehr bestimmt, während der zweite kleinere Theil für die Umladung untergeordneter Gegenstände und vorzugsweise als Winterhafen dient. Die vorläufige Grösse des Hafens beträgt 8 ha, in demselben können 150 grosse Schiffe überwintern. Für den Umschlag im Thalverkehr sollen vorweg drei Kohlenkipper eingerichtet werden, die Aufstellung weiterer Kipper bleibt den Interessenten freigestellt. Für den Lösch- und Ladeverkehr von Kaufmannsgütern wird die Aufstellung dreier fahrbarer Dampfkrahne beabsichtigt. Die Güter- und Kohlengeleise sollen mit einem Aufstellungsbahnhofe neben der Eisenbahn Gleiwitz-Neisse, und dieser durch ein neben der genannten Bahnlinie anzulegendes Geleis mit dem Bahnhofe Cosel-Kandrzin verbunden werden.

Die Leistungsfähigkeit des Hafens kann nach Ausführung der vorgesehenen Erweiterungen, durch Vergrösserung der Hafenfläche auf das Doppelte, durch Vermehrung der Kohlenkipper bis auf 11 Stück, sowie der Geleise des Aufstellungsbahnhofes bequem auf 4 Millionen Tonnen Kohlen im Jahr gesteigert werden.

Den vorstehend beschriebenen Wandplänen Nr. 6 bis 9 sind an Druckwerken, Zeichnungen und Modellen beigelegt:

1. Eine Denkschrift **Die Oderregulirung**, ihre Ausführung und ihr Einfluss auf die Schifffahrts- und Vorfluthsverhältnisse des Stromes, Breslau 1881.

2. Eine Karte **Flussgebiet der Oder bis zur Warthemündung** nebst einem Verzeichniss der Sammelgebiete der Oder und ihrer Nebenflüsse von den Quellen bis zur Einmündung der Warthe.
3. Eine graphische Darstellung der **Verbreitung von Nachrichten über Hochwasserstände und Eisgänge** in der Oder, der Glatzer und Lausitzer Neisse, Katzbach und Bober nebst der dazu gehörigen Instruction.
4. Zwei Zeichnungen von der **Wehranlage zu Oppeln**.
5. Eine graphische Darstellung des **Schiffsverkehrs auf der Oder** vom Jahre 1858 bis 1887 beobachtet an der Oderbrücke zu Steinau.
6. Das **Modell einer Oder-Buhne**.

10. Karte der märkischen Wasserstrassen.

Die märkischen Wasserstrassen umfassen alle diejenigen natürlichen und künstlichen Schifffahrtsverbindungen, welche sich in der Mark Brandenburg zwischen der Elbe und der Oder, den beiden wichtigsten Strömen Mitteldeutschlands, befinden. Dieser Theil der Mark bildet im allgemeinen eine weite Ebene mit nur mässigen Erhebungen. Die beiden ihm durchfliessenden Hauptflüsse, die Havel und die Spree, beherrschen infolge ihres vielfach gewundenen und die Richtung häufig stark ändernden Laufes ein umfangreiches Gebiet dieses Landstriches, während eine beträchtliche Anzahl grösserer und kleinerer Seen sich ausserdem über denselben vertheilen. War so auf der einen Seite die natürliche Beschaffenheit der Mark der Ausbildung eines bedeutenden Wasserstrassennetzes sehr günstig, so wurde andererseits durch die Nähe der oben genannten beiden grössen Ströme und durch die Lage der aufblühenden Hauptstadt in der Mitte zwischen denselben diese bedingt und die wirthschaftliche Grundlage für eine solche Anlage, der Massenverkehr, schon seit langer Zeit gewährleistet. Bereits im 17. Jahrhundert hatte man erkannt, wie wichtig und nothwendig es sei, diese günstigen Umstände für die Hebung des Verkehrs und das Aufblühen der Industrie durch Anlage grösserer Wasserverkehrswege bzw. durch den Ausbau der Flüsse zu verwerthen. Der Friedrich Wilhelms-Canal, der Finow-Canal und der Plauer Canal, ersterer vom Grossen Kurfürsten, die beiden letzteren von Friedrich dem Grossen in's Leben gerufen, legen Zeugniss ab für den weiten Blick ihrer Erbauer. Diese 3 Canäle bildeten bis vor kurzem die bedeutendsten künstlichen Wasserstrassen der Mark, an welche sich allmählig eine grössere Anzahl kleinerer Verbindungs- und Zubringe-Canäle anschloss, bis in jüngster Zeit durch den unter Kaiser Wilhelm I. begonnenen Bau des Oder-Spree-Canals wieder ein grösseres, den erstgenannten Bauten ebenbürtiges Werk ins Leben gerufen wurde, dem als Schlussstein des ganzen Netzes die Canalisirung

und der Ausbau der Spree durch die Stadt Berlin hindurch nunmehr folgen soll.

Ueber den Umfang der Wasserstrassen der Mark wird am leichtesten ein Ueberblick zu gewinnen sein, wenn im Anschlusse an die, auf dem Wandplan Nr. 11 im Höhenplane dargestellten beiden Hauptverbindungswege zwischen Elbe und Oder die einzelnen Schiffahrtsstrassen namhaft gemacht werden. Diese beiden Hauptzüge sind:

1) Die Wasserstrasse von Hohensaathen an der Oder durch den Finow-Canal, die Havel und den Plauer Canal nach Niegripp an der Elbe von 225 km Länge;

2) die Wasserstrasse von Brieskow, bezw. nach Fertigstellung des Oder-Spree-Canals, von Fürstenberg an der Oder durch den Friedrich Wilhelms-Canal bezw. Oder-Spree-Canal, die Spree und die Havel zur Havelmündung bei Havelort von 297 bezw. 288 km Länge.

Beiden Wasserstrassen ist die Strecke der Havel von der Mündung der Spree bis zur Abzweigung des Plauer Canals (67 km) gemeinsam. In der Nähe des Zusammentreffens der beiden Linien an der Spree-mündung liegt Berlin, dessen Wasserverkehr den aller übrigen Orte, selbst den Durchgangsverkehr zwischen Stettin und Hamburg bezw. Magdeburg, sowie zwischen Oberschlesien und den letztgenannten Plätzen weitaus übersteigt. In Bezug auf diesen Durchgangsverkehr dient die erstgenannte Linie vornehmlich der Verbindung der Provinz Sachsen mit der Ostsee, Magdeburg-Stettin, die zweitgenannte der Verbindung der Provinz Schlesien mit der Nordsee, Breslau-Hamburg.

Der Finow-Canal, ein Haupttheil der ersten grossen Strasse, verlässt die Oder bei Hohensaathen und führt in ziemlich genau westlicher Richtung nach der Havel, welche er bei Liebenwalde erreicht. Seine Länge beträgt bis dahin 57 km, die Zahl der Staustufen 15 mit 30 Doppelschleusen. Von links her nimmt er bei Freienwalde die Alte Oder mit 24 km Länge, von rechts her den Werbellin-Canal von 21 km Länge mit 2 Schleusen auf.

Die Oberhavel, mit welcher der Finow-Canal sich bei Liebenwalde vereinigt, ist theils regulirt, theils durch den Zehdenick-Liebenwalder Seitencanal schiffbar gemacht, sie besitzt von der mecklenburgischen Grenze bei Fürstenberg bis nach Liebenwalde eine Länge von 61 km und 8 einfache Schleusen. Schon vor dem Eintritt in das preussische Gebiet nimmt sie von rechts her den Rheinsberger Canal von 12 km Länge mit einer Schleuse mit dem Zechliner Canal von 12 km Länge aus der Mark auf. Ihre ferneren Zubringer bis Liebenwalde sind rechts der Wentow-Canal von 10 km Länge mit einer Schleuse, links die Wublitz von 8 km Länge mit einer Schleuse und das Templiner Wasser von 22 km Länge mit 3 Schleusen.

Von Liebenwalde aus bis zur Einmündung der Spree in die Havel bei Spandau hat der letztere Fluss eine im wesentlichen südliche Rich-

tung. Seine Schiffbarmachung ist gleichfalls durch Regulirungen und Seitencanäle, Malzer- und Oranienburger-Canal, erfolgt. Auf dieser Strecke von 43 km Länge befinden sich 4 Staustufen mit 7 Doppelschleusen. Von rechts her münden hier der Ruppiner Canal von 59 km Länge mit 5 Schleusen mit dem Fehrbelliner Canal von 20 km Länge mit 2 Schleusen und der Neuendorfer Canal von 15 km Länge mit 2 Schleusen ein. Von links mündet in obige Strecke der Spandauer Schiffahrtscanal von 14 km Länge mit 2 Doppelschleusen, welcher eine zweite Verbindung mit der Spree bei Berlin herstellt.

Von Spandau bis zum Plauer See führt die Havel in annähernd westlicher Richtung durch ein vielfach seeartig erweitertes Flussthal mit geringem Gefälle, welches durch verhältnissmässig kleine Regulirungsarbeiten schiffbar gemacht ist bezw. erhalten wird. In der Nähe von Potsdam ist durch den Sacrow-Paretzer Canal eine wesentliche Abkürzung des Flusslaufes erfolgt, ohne dass dadurch die Schiffbarkeit des abgeschnittenen Theiles gemindert worden wäre. Es hat diese Strecke Spandau-Plauer See eine Länge von 67 km, auf welcher sich nur eine Staustufe mit 2 Schleusen bei Brandenburg befindet. Bei letzterer Stadt münden von rechts her die Wasserstrassen des Beetz-See von 20 km Länge und von links der Emster Canal von 16 km Länge ein.

Am Plauer See zweigt sich der Plauer- oder Ihle-Canal ab, welcher in südwestlicher Richtung bis Niegripp an der Elbe führt; derselbe enthält auf 58 km Länge in 5 Staustufen 7 Schleusen. Auf dem rechten Ufer desselben geht in der Nähe von Genthin der schmale Graben von 8 km Länge mit einer Schleuse ab, welcher eine kürzere Verbindung zur Elbe herstellt.

Die zweite Hauptdurchgangslinie von der Oder nach der Havelmündung wird in ihrem östlichen Theile gegenwärtig durch den Bau des Oder-Spree-Canals einer durchgreifenden Aenderung unterzogen. Letzterer ist auf Wandplan Nr. 12 besonders dargestellt und weiterhin eingehend beschrieben.

Der Friedrich Wilhelms-Canal, der bisherige Anfang dieser Linie an der Oder, verlässt letztere bei Brieskow und führt in westnordwestlicher Richtung zur Spree bei Neuhaus. Seine Länge bis dahin beträgt 28 km, die Anzahl seiner Doppelschleusen 9. Oberhalb Neuhaus ist die Oberspree bis Leibsch auf 65 km Länge durch Regulirung für kleineren Verkehr schiffbar gemacht. Auf dieser Spreestrecke ist nur eine einfache Schleuse bei Cossenblatt vorhanden. Von Neuhaus aus bis zur Mündung der Dahme bei Cöpenick ist die hier überaus stark serpentinirende Spree, deren Hauptrichtung bis zu ihrer Mündung in die Havel westnordwestlich ist, ebenfalls durch Regulirung schiffbar erhalten, die Länge der Strecke Neuhaus-Cöpenick, auf welcher sich eine Doppelschleuse bei Fürstenwalde befindet, beträgt 78 km. Auf dieser Strecke münden von rechts her die Rüdersdorfer Gewässer von 7 km Länge

mit einer Schleuse und seitlich in diese die Löcknitz von 11 km Länge ein.

Bei Cöpenick trifft die alte Verkehrsstrasse wieder mit dem neuen Oder-Spree-Canal, der von hier aus in der Spree nach Berlin geht, zusammen, und hat ausserdem mit diesem den Theil des Friedrich Wilhelms-Canals von Schlaubehammer bis zur Buschschleuse und die Spreestrecke vom Kersdorfer See bis zur Grossen Tränke gemein. Während die alte Wasserstrasse von der Oder bis Cöpenick 106 km Länge mit 10 Doppelschleusen hat, wird die neue nur 97 km Länge und 7 Schleusen aufweisen; ausserdem wird aber die Verbindung Breslau-Berlin durch den neuen Weg noch um die Entfernung Fürstenberg a. O. - Brieskow um rund 25 km abgekürzt.

Die bei Cöpenick von links in die Hauptlinie mündende Dahme ist auf 39 km Länge schiffbar und besitzt 2 Schleusen, dieselbe nimmt von rechts her den Storkower Canal von 34 km Länge mit 3 Schleusen, von links die Teupitzer Gewässer von 19 km Länge und den Notte-Canal von 26 km Länge mit 3 Schleusen als Zubringer auf.

Von Cöpenick bis zur Mündung in die Havel bei Spandau beträgt die Länge der Spree noch 32 km. Auf dieser Linie befinden sich 2 Staustufen mit 3 Doppelschleusen, Berlin und Charlottenburg. Links der Spree schliesst sich hier der Berliner Landwehrcanal von 11 km Länge mit 2 Schleusen mit dem Luisenstädtischen Canal von 2 km Länge mit einer Schleuse an. Beides sind Seitencanäle der Spree und Vertheiler in die einzelnen Berliner Stadtviertel.

Die Strecke der Havel von Spandau bis zum Plauer See ist oben bereits beschrieben.

Vom Plauer See bis zur Elbe fliesst die regulirte Havel im wesentlichen in nordwestlicher Richtung und hat hier eine Länge von 93 km mit einer Schleuse in Rathenow. Von rechts her mündet hier die Dosse ein, welche auf 15 km Länge schiffbar ist.

Unter Berücksichtigung der vorstehend nicht erwähnten kleineren Stich- und Verbindungsanäle kann man die Gesamtlänge der märkischen Wasserstrassen zu rund 1100 km annehmen, von denen etwa 500 km vorzugsweise durch den Bau von Canälen, der Rest durch die Regulirung von Flüssen und Seen dem Verkehr gewonnen sind. Das Gefälle in diesen Wasserstrassen wird durch 86 Staustufen mit 108 Schleusen überwunden. Hierbei sind nicht in Betracht gezogen die kleineren Wasserläufe, welche nur flössbar oder in beschränktem Maasse schiffbar sind. Unter denselben ist besonders der Havelländische Hauptgraben zu erwähnen, welcher als Entwässerungsgraben für das havelländische Luch dient, sich an den Nieder-Neuendorfer Canal bei Brieselang anschliesst und später durch den Rhin in die Havel unterhalb Rathenow führt. Es ist hierdurch eine wesentliche kürzere Verbindung von Spandau zur Unterhavel hergestellt, die jedoch nur für Flossverkehr und ganz kleine Kähne dient.

In Bezug auf die Ladefähigkeit der auf den märkischen Wasserstrassen verkehrenden Fahrzeuge ist noch folgendes zu bemerken. Die grossen Elbkähne von 62,5 m Länge, 7,5 m bis 8 m Breite, bis zu 1,75 m Tiefgang und 500 Tonnen Ladefähigkeit, verkehren auf der Havel von der Mündung derselben in die Elbe bis Spandau, auf dem Plauer Canal und auf der Spree bis Berlin. Die gewöhnlichen Elbkähne, 52,5 m lang, 7 m breit, bis zu 1,75 m Tiefgang und 400 Tonnen Tragfähigkeit verkehren bisher auch nur auf den vorgenannten Wasserstrassen, denselben wird indessen demnächst durch den Neubau des Oder-Spree-Canals und die Regulirung der Spree innerhalb Berlin der Weg zur Oder und damit ein sehr bedeutendes Verkehrsgebiet erschlossen werden. Die Finowcanal- oder Oderkähne endlich, 40,2 m lang, 4,60 m breit, mit 1,25 m Tiefgang und bis zu 150 Tonnen Tragfähigkeit, verkehren auf sämtlichen vorgenannten Wasserstrassen mit nur geringen Ausnahmen, unter denen beispielsweise der Nieder-Neuendorfer Canal und die Dosse zu erwähnen ist.

Auf der Uebersichtskarte sind die wichtigsten, an den Wasserstrassen liegenden Orte, namentlich solche, an denen sich Häfen, Umschlagsplätze und Pegel befinden, sowie ferner die Hauptverkehrswege, Eisenbahnen und Chausseen entsprechend kenntlich gemacht.

11. Wasserstrassen zwischen Elbe und Oder.

Auf Wandplan No. 11 sind die beiden Hauptverbindungswege zwischen den beiden, die Grenzlinie der Mark nach Westen und Osten bildenden grossen Ströme, Elbe und Oder, in ihren Zügen als Höhenpläne dargestellt, und ausserdem die Wasserspiegelbreite der einzelnen Wasserstrassen in Breitenbändern zusammengestellt. Die erste Hauptlinie geht von Niegripp an der Elbe durch den Plauer Canal, die Havel und den Finow-Canal nach Hohensaathen an der unteren Oder, sie bildet die direkte Wasserverbindung der Haupthandelsplätze Magdeburg - Berlin bezw. Magdeburg - Stettin. Die zweite Hauptlinie verfolgt den Weg von der Havelmündung durch die Havel aufwärts bis Spandau, von dort durch die Spree und den Friedrich Wilhelms-Canal bezw. später durch den im Bau begriffenen Oder-Spree-Canal zur oberen Oder bei Brieskow bezw. Fürstenberg, und ist der gerade Verkehrsweg zwischen Oberschlesien - Breslau - Berlin, Hamburg und Magdeburg. Beiden Wasserstrassen ist die Havelstrecke von Spandau bis zum Plauer See gemeinsam, ihre Höhenpläne sind daher auf dem Wandplane so angeordnet worden, dass sie mit dieser gemeinschaftlichen Strecke genau übereinander liegen, um einen guten Vergleich zu ermöglichen.

In der Absicht auch die Vergleichung mit der Uebersichtskarte No. 10 zu erleichtern, ist die Elbe links, die Oder rechts gezeichnet worden. Die Stationirung der Wasserstrassen ist aber entsprechend der Richtung des Laufes der Flüsse, Havel und Spree, an der Oder anfangend angeordnet, also von rechts nach links laufend. Die Betrachtung dieser beiden Hauptwasserwege zwischen Elbe und Oder ergibt nun an der Hand der Karte folgendes:

I. Die Wasserstrasse Niegripp-Hohensaathen hat im ganzen eine Länge von 224,6 km mit 25 Schleusen, hiervon entfallen auf den Plauer Canal 57,9 km mit 5 Schleusen und einem Gesamtgefälle von 9,90 m bei Niedrigwasser, ferner auf die theils canalisirte, theils mit Seitencanälen versehene Havel vom Plauer See bis Liebenwalde 109,5 km mit 6 Schleusen in aufsteigender Richtung von zusammen 12,04 m Steigung, endlich auf den Finow-Canal von Liebenwalde bis zur Oder bei Hohensaathen 57,2 km mit 14 Schleusen und einem Gesamtgefälle von 37,76 m.

Etwa 1,5 km oberhalb Liebenwalde zweigt die theils regulirte, theils durch den Seitencanal Zehdenick-Liebenwalde schiffbar gemachte Oberhavel ab. Ihre Länge von der Abzweigung bis zur preussisch-mecklenburgischen Grenze bei Fürstenberg i. M. beträgt 61,2 km mit 8 Schleusen und einer Gesamtsteigung von 13,68 m.

II. Der Wasserweg Havelmündung - Fürstenberg a. O. wird nach Vollendung des Oder-Spree-Canals eine Gesamtlänge von 287,6 km und 12 Schleusen erhalten. Hiervon entfallen auf die regulirte Havel von ihrer Mündung in die Elbe bis zur Spreemündung bei Spandau 160 km mit 2 Schleusen und 7,55 m Steigung bei Niedrigwasser, auf die Spree, einschliesslich des Landwehr-Canals bezw. die Dahme bis zur Mündung des Oder-Spree-Canals im Seddinsee 41,0 km mit 3 Schleusen und 2,58 m Steigung, auf den Oder-Spree-Canal vom Seddinsee durch theils neu gegrabene Canalstrecken, theils regulirte Spreestrecken bis zum Beginne der Scheitelhaltung am Kersdorfer See 44,5 km mit 4 Schleusen und 8,95 m Steigung, auf die Scheitelhaltung bis Fürstenberg 36,4 km, auf die Schleusentreppe bei Fürstenberg und die Einführung des Canals in die Oder 5,7 km mit 3 Schleusen und 13,28 m Gefälle.

Etwa 18,4 km von Fürstenberg entfernt zweigt der Friedrich Wilhelms-Canal, welcher bis hierher beim Bau des Oder-Spree-Canals in Mitbenutzung gezogen worden ist, von der neuen Wasserstrasse ab und führt in einer Länge von 12,7 km mit 7 Schleusen und 20,41 m Gefälle zur Oder bei Brieskow. Trotzdem der neue Oder-Spree-Canal über 100 km oberhalb des Beginns des Finow-Canals aus der Oder abzweigt, erhebt sich die Scheitelhaltung desselben doch nur um 1,23 m über die Scheitelhaltung des letzteren; es erklärt sich hieraus die wesentlich geringere Anzahl der Schleusen in der neuen Wasserstrasse.

In den **Breitenbändern** sind die Wasserspiegelbreiten der Canäle bzw. die Regulirungsbreiten der Flüsse in einheitlichem Maassstabe zur Darstellung gelangt und durch eingeschriebene Maasse vervollständigt. Aus denselben sind ferner die wichtigsten an den Wasserstrassen liegenden Orte, die seitlichen Eimmündungen anderer Wasserwege, die über die Hauptlinien führenden Eisenbahnbrücken, die Mastenkrane und die bedeutendsten durchschnittenen Seen zu ersehen.

Schliesslich befindet sich auf dem Plane oben links noch eine graphische Darstellung der **Verkehrsmengen** an den wichtigsten Schleusen der Mark Brandenburg für die Jahre 1886 und 1887, nach einzelnen Verkehrsgebieten geordnet, aus welcher die Grösse des Verkehrs nach der Anzahl der Fahrzeuge bzw. Flossböden ersichtlich gemacht ist. Es geht daraus hervor, dass im allgemeinen der Schiffsverkehr mit der Annäherung an Berlin wächst, theils infolge des Zusammentreffens verschiedener Zuführungsstrassen, theils durch die Vermehrung der industriellen Anlagen in der Nähe der Hauptstadt. Der Holzverkehr dagegen ist am stärksten auf der Linie Hohensaathen-Pinnow-Spandau-Brandenburg-Rathenow. Es ist dies vorzugsweise Holz aus den östlichen Provinzen, aus Russland und Polen, welches nach Berlin und Hamburg bestimmt ist und nach dem Durchfahren der Schleuse bei Hohensaathen zum Theil verarbeitet und zum Weitertransporte in Schiffsgefässe verladen wird. Hieraus erklärt sich die starke Abnahme des Holzverkehrs zwischen Hohensaathen und Pinnow.

12. Der Oder-Spree-Canal.

Der Oder-Spree-Canal ist bestimmt, eine neue leistungsfähige Wasserverbindung zwischen der mittleren Oder und der Oberspree bei Berlin herzustellen, was um so nothwendiger erschien, da der bisher diese Verbindung vermittelnde Friedrich-Wilhelms- oder Müllroser Canal weder in seinen Abmessungen noch in seinen baulichen Einrichtungen im Stande ist den gegenwärtigen Ansprüchen der Schifffahrt zu genügen.

Der vorgedachte Friedrich-Wilhelms canal gehört nämlich zu den ältesten künstlichen Wasserstrassen Deutschlands. Er wurde durch den Grossen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg erbaut und 1669 vollendet, während die ersten Anregungen für diesen Bau noch viel weiter zurückliegen. Der Canal beginnt an der Oder bei Brieskow, steigt in dem Thale der Schlaube bis zur Scheitelhaltung empor und fällt dann wieder zur Spree ab, welche er im Wergen-See bei Neuhaus erreicht. Ursprünglich enthielt derselbe 14 Schleusen, gegenwärtig ist diese Zahl in Folge mehrfacher Umbauten bis auf 9 verringert worden, von denen 8 auf den Aufstieg aus der Oder, eine auf den Abstieg zu

der Spree entfallen. Die Scheitelhaltung hat eine Länge von etwa 10 km, die Speisung derselben geschieht lediglich aus dem Grundwasser, ohne irgend welche künstliche oder natürliche Zuführung, ein in der Geschichte der Canäle wohl sehr vereinzelt dastehende Erscheinung. Der Canal hat angeblich bei seiner Herstellung eine Spiegelbreite von 18,8 m und eine Tiefe von 1,88 m erhalten, gegenwärtig ist jedoch nur noch eine nutzbare Tiefe von 1,30 m vorhanden. Die Schleusen haben 5,30 m Thorkammerweite, 1,30 m Wassertiefe, die Kammern haben 9,4 m Breite bei 40,8 m Länge und genügen zur Aufnahme von zwei Finow-Canal-Fahrzeugen von je 40,2 m Länge, 4,60 m Breite und 1,25 m Tiefgang. Diese geringen Abmessungen, sowie die verhältnissmässig grosse Anzahl der Schleusen sind die Ursache gewesen, dass der früher bedeutende Verkehr auf dem Canal nach Erbauung der Berlin-Breslauer Eisenbahn im Jahre 1847 immer mehr zurückgegangen ist. So betrug z. B. der Verkehr der Schleuse bei Hammerfort im Jahre 1843: 9826 Kähne und 1792 $\frac{1}{4}$ Böden Flossholz, während im Jahre 1882 die Schleusungen an den beiden Endschleusen Brieskow und Neuhaus nur 2166 bzw. 1834 betragen haben. Im Jahre 1886 passirten die Schleuse bei Brieskow 3268 Fahrzeuge und 839 Flossböden, die Schleuse bei Neuhaus 3449 Fahrzeuge und 1873 Flossböden.

Der in der Ausführung begriffene Oder-Spree-Canal ist im Frühjahr 1887 in Angriff genommen. Die Richtung desselben ist folgende: Die Oder wird bereits bei Fürstenberg rund 25 km oberhalb Brieskow verlassen und dadurch der Weg Breslau-Berlin gegen den alten Friedrich-Wilhelms-Canal wesentlich abgekürzt. Zunächst durchschneidet der Canal den Fürstenberger See, geht unter der Berlin-Breslauer Bahn hindurch und steigt ganz kurz mit 3 Schleusen, die in rund 1200 m Entfernung von einander liegen, bis zur Scheitelhaltung empor, welche auf 40,80 m über Normal-Null und 13,28 m über dem Niedrigwasser der Oder belegen ist. Diese Scheitelhaltung ist zunächst in etwa 18,4 km Länge ganz neu hergestellt und zwar von Fürstenberg bis nach Schlaubehammer, wo sie den Friedrich Wilhelms-Canal erreicht und in dessen Bett unter entsprechender Verbreiterung und Vertiefung auf etwa 11,5 km Länge weiter geht. Die Haltung des alten Friedrich Wilhelms-Canals Schlaubehammer-Müllrose, der Kurze Trödel, in welche der neue Canal eintritt, hat dasselbe Normalwasser, wie das oben für die Scheitelhaltung angegebene, so dass hier eine Aenderung der Wasserstände nicht eintritt, dagegen wird die bisherige Scheitelhaltung des Friedrich Wilhelms-Canals Müllrose-Neuhaus, der Lange Trödel, bis auf die Ordinate + 40,80 gesenkt. Infolge dessen wird die Müllroser Schleuse, die bisher den Aufstieg aus dem Kurzen Trödel in den etwa 0,50 m höher belegenden Langen Trödel vermittelte, überflüssig und fällt fort. Nach dem Austritte aus dem Friedrich Wilhelms-Canal wird die Scheitelhaltung wieder in einem ebenfalls neu hergestellten Bette von 6,5 km Länge bis zur Spree geführt und steigt zu dieser mittels der Schleuse am Kersdorfer

See herab. Die ganze Länge der Scheitelhaltung beträgt 36,4 km, eignet sich also vorzüglich zur Anlage von Tauerei. Unterhalb der Schleuse am Kersdorfer See benutzt der Canal nunmehr bis zur Schleuse bei Fürstenwalde auf etwa 15 km die Spree, die jedoch einer durchgreifenden Regulirung, Begradigung und Vertiefung unterzogen wird. Bei Fürstenwalde wird neben der schon vorhandenen Spree-Schleuse eine neue erbaut, um den Verkehr für die grösseren Schiffe zu vermitteln.

Unterhalb der gedachten Schleuse wird abermals die hier ziemlich regelmässig verlaufende Spree auf 5,9 km Länge unter entsprechender Vertiefung bis zur sog. Ablage bei Grosse Tränke benutzt. Hier zweigt der Canal am linken Flussufer mit einer Schleuse aus der Spree ab, um nach dem Flussgebiet der Dahme durch eine 26,3 km lange neu-gegrabene Strecke bis Wernsdorf geführt zu werden. Ein unterhalb der Abzweigung bei der Ablage Grosse Tränke in der Spree zu errichtendes Wehr ist bestimmt, den Wasserstand des gedachten Flusses bei kleinerem Wasser bis zur Höhe des Normalwassers von \pm 36,80 N. N. in der Canalstrecke Grosse Tränke-Wernsdorf aufzustauen. Der Abstieg nach der Dahme bei Wernsdorf wird durch nur eine Schleuse und zwar in den Wernsdorfer See vermittelt. Ein Durchstich durch einen 2,0 km breiten Werder, der den Seddin-See von dem Wernsdorfer See an dieser Stelle trennt, stellt die Verbindung mit dem letzteren her.

Der Seddin-See ist eine seitliche Erweiterung der Dahme, welche sich bei Cöpenick in die Spree ergiesst, und sind hier überall auch bei niedrigstem Wasser die erforderlichen Tiefen bis Berlin hin vorhanden. Der Gesamtabstieg von der Scheitelhaltung bis zum Niedrigwasser der Dahme beträgt 8,95 m und die Gesamtlänge des ganzen Canals 86,6 km. Hiervon entfallen 24,5 km auf Flüsse und Seen, 50,6 km auf neu herzustellende Canalstrecken und 11,5 km auf die Erweiterung des Friedrich-Wilhelms Canals.

Der Umstand, dass die Scheitelhaltung des neuen Canals in gleicher Höhe mit dem bisherigen Kurzen Trödel des Friedrich Wilhelms-Canals gelegt ist, giebt die Möglichkeit, ausser der Grundwasserzuführung auch die in den Kurzen Trödel einmündende Schlaube zur Speisung zu benutzen. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden die sich hieraus zur Verfügung stellenden Wassermengen zur Deckung des Wasserbedarfs ausreichen. Sollte jedoch bei späterer Vergrösserung der Schleusen und Vermehrung des Verkehrs diese natürliche Speisung nicht mehr ausreichen, so wird durch ein bei Neuhaus an der Spree aufzustellendes Pumpwerk der Restbedarf an Speisewasser gedeckt werden müssen.

Die Abmessungen des Canals sind folgende:

Die Schleusen erhalten 8,6 m Thorkammerweite, 9,6 m Kammerweite, 2,5 m Wassertiefe auf den Drepeln und 55 m Nutzlänge.

Die Brücken erhalten je 2 Oeffnungen zu 10,0 m Lichtweite. Die lichte Höhe über Wasser beträgt in den Canalstrecken 3,50 m über Normalwasser, in den Flüssen 3,20 m über höchstem schiffbaren Wasser.

Der Canalquerschnitt erhält 23,20 m Wasserspiegelbreite, 14,0 m Sohlbreite und 2,0 m Wassertiefe.

Bei diesen Abmessungen ist darauf gerechnet worden, dass die grössten verkehrenden Fahrzeuge 52,5 m Länge, 7,0 m Breite und 1,75 m Tiefgang haben, was einer Tragfähigkeit bis zu 400 Tonnen entspricht. Bei allen Bauausführungen ist darauf Rücksicht genommen worden, dass später mit Leichtigkeit eine Erweiterung vorgenommen werden kann, welche grossen Elbkähnen von 62,5 m Länge, 8,0 m Breite, 1,75 m Tiefgang und 500 Tonnen Tragfähigkeit den Verkehr ermöglicht. Hierbei wird der Querschnitt des Canals auf 27,20 m Spiegelbreite, 16,0 m Sohlbreite und 2,5 m Wassertiefe erweitert, während neben den vorhandenen Schleusen grössere Schleusenanlagen mit 8,6 m Thorweite, 67 m Nutzlänge und 2,5 m Wassertiefe erbaut werden sollen.

Auf dem Wandplane sind ferner zwei Querprofile, das eine im Canalbett, das andere in der regulirten Spree, ein Schleusenbild, eine Brücke und der Lageplan der wichtigsten Spreeregulirung zwischen Kersdorfer See und Fürstenwalde zur Darstellung gebracht. Im Ganzen sind an wichtigeren Bauwerken zu erbauen: 7 Schleusen, jede mit einer Wegebrücke, wobei die beiden Endschleusen in Fürstenberg a. O. und Wernsdorf je 4,95 m grösstes Gefälle erhalten; 2 Eisenbahnbrücken; 1 Wegebrücke im Oderdeich; 1 Brücke für die Kohlenbahn bei Fürstenberg in Verbindung mit einer Wegebrücke von 6,0 m Breite; 3 Chaussee- bzw. Wegebrücken von 6,0 m Breite; 16 Wegebrücken von 4,5 m Breite, davon 3 mit Dammbalkenverschlüssen; 1 Brücke über die alte Schleuse zu Fürstenwalde; 1 selbstthätiges Sicherheitsthor in Verbindung mit einer der oben erwähnten Wegebrücken; 2 Sicherheitsthore mit Wasserkraftbetrieb; 8 Düker; 4 Grabeneinlässe und 3 Ablassvorrichtungen.

Die Erdarbeiten umfassen die Bewegung von rund 5 000 000 cbm.

In der Spree sind behufs Regulirung derselben 13 Durchstiche herzustellen. Die 3 Schleusen zu Fürstenberg, sowie die Schleuse bei Wernsdorf erhalten Einrichtungen zur Bewegung der Thore und Schützen mittels Wasserkraft. Der Bau des Canals, dessen Gesamtkosten auf 12 600 000 Mark veranschlagt sind, wird voraussichtlich so gefördert werden können, dass die Eröffnung im Frühjahr 1890 stattfinden kann.

13. Bauwerke der Canäle zwischen Elbe und Oder.

Der Wandplan Nr. 13 zeigt eine Zusammenstellung der für die Schifffahrt wichtigsten baulichen Anordnungen der bekanntesten Canäle zwischen Elbe und Oder mit den Jahreszahlen der Erbauung oder der letzten grösseren Um- bzw. Erweiterungsbauten.

Für die Wahl der Abmessungen der Bauwerke sind im allgemeinen

nachstehende 3 Schiffsklassen massgebend gewesen, welche zum Theil jetzt bereits seitens der Schiffer auf diesen Wasserstrassen besonders bevorzugt werden.

1. Der Finow-Canalkahn mit 40,20 m Länge, 4,60 m Breite, 1,25 m Tiefgang und einer Tragfähigkeit bis zu 150 Tonnen.
2. Der gewöhnliche Elbkahn von 52,5 m Länge, 7,0 m Breite, bis zu 1,75 m Tiefgang und einer Tragfähigkeit bis zu 400 Tonnen.
3. Der grosse Elbkahn von 62,5 m Länge, 7,5 bis 8,0 m Breite, bis zu 1,75 m Tiefgang und einer Tragfähigkeit von 500 Tonnen.

Die erstgenannte Schiffsklasse bewegt sich, entsprechend den gegenwärtigen Schleusenabmessungen, vorzugsweise auf dem Finow-Canal, dem Friedrich Wilhelms - Canal, den kleineren Canälen und auf der Oberspree.

Die zweitgenannte Schiffsklasse eignet sich zum Verkehr schon jetzt auf der Havel, der Unterspree und nach Ausführung der Odercanalisierung auch auf der oberen Oder und kann daher nach Durchführung der in Aussicht genommenen Canalisierung der Unterspree durch Berlin unbehindert zwischen Oder und Elbe fahren. Ihrer Ausbreitung soll daher durch die Wahl der Abmessungen an den neu herzustellenden Wasserstrassen vorzugsweise Vorschub geleistet werden.

Die dritte Schiffsklasse endlich verkehrt im wesentlichen nur auf der Elbe und in den letzten Jahren, Dank den neuerdings vorgenommenen Regulirungen und Schleusenbauten auch auf der Havel und der Spee bis Berlin. Die Einführung dieser Schiffsklasse auch auf der Oder ist vorläufig nicht beabsichtigt, doch ist bei den neueren Bauten überall Vorsorge getroffen, dass bei späterem Bedürfniss diesen Fahrzeugen leicht ein Weg von Berlin bis zur Oder geschaffen werden kann, wie schon bei der Beschreibung des Oder-Spree-Canals erwähnt wurde.

Was nun die Wahl der **Querprofile** der künstlichen Wasserstrassen anbetrifft, so zeigt das in erster Reihe dargestellte Querprofil des in Ausführung begriffenen Oder-Spree-Canals, welche Abmessungen gegenwärtig für zweckentsprechend erachtet werden. Das Profil gewährt bei 23,20 m Breite im Wasserspiegel, 14,0 m Sohlbreite und 2,00 m Wassertiefe Raum für 2 Elbkähne der oben in zweiter Linie angeführten Grösse oder für 3 Finowcanalkähne. Bei einer später nach Bedürfniss auszuführenden Vergrösserung auf 27,20 m Spiegelbreite, 16,0 m Sohlbreite und 2,50 m Wassertiefe wird es auch für 2 grosse Elbkähne Platz bieten.

Ein ähnliches Profil besitzt der Plauer Canal, welcher schon jetzt von grossen Elbkähnen befahren wird.

Der Finow-Canal, der Friedrich Wilhelms-Canal und der Zehdenick-Liebenwalder Canal, deren Profile weiterhin dargestellt sind, werden nur von Finowcanalkähnen befahren; das Profil des ersteren ist wegen des auf ihm herrschenden sehr starken Verkehrs für 3 Fahrzeuge

und mit 1,75 m Wassertiefe eingerichtet, während die übrigen nur für 2 Fahrzeuge Platz bieten und 1,30 bis 1,50 m Wassertiefe besitzen.

Ein Querprofil besonderer Art besitzt der 1852 erbaute Landwehr-Canal in Berlin. Dasselbe ist ursprünglich mit flachen Erdböschungen angelegt worden, dann aber in den Jahren 1882 bis 1886 durch Ausführung massiver Uferbekleidungen so vergrössert, dass es Raum für 4 Finow-Canalkähne oder für 3 Elbkähne bietet.

Die Querprofile der Canäle erhalten meist, der Bodenbeschaffenheit entsprechend, eine 2 bis 3fache Böschungsneigung, vielfach werden in Wasserspiegelhöhe Banketts angelegt und mit Spreutlagen, Steinschüttung und dergleichen zum Schutz gegen den Wellenschlag der Dampfer befestigt. Beiderseits angelegte Leinpfade dienen zum Treideln der Fahrzeuge, welches fast ausschliesslich durch Menschen bewirkt wird. Bestimmungsgemäss geht der Leinenzug stets rechts.

Die **Schleusen** der einzelnen Canäle haben je nach Art und Grösse des Verkehrs sehr verschiedene Abmessungen erhalten. Die gegenwärtig im Bau begriffenen Schleusen des Oder-Spree-Canals sind für das Durchschleusen eines mittleren Elbkahnes, oder zweier Finow-Canalkähne eingerichtet. Sie erhalten dementsprechend 55,00 m Nutzlänge, 8,6 m Weite in den Thoren, 9,60 m Kammerbreite und 2,50 m Wassertiefe auf den DrempeIn.

Für einen ganz besonders zahlreichen und vielseitigen Verkehr ist die Wehr- und Schleusenanlage zu Charlottenburg berechnet. Diese Anlage, von welcher ein Uebersichtsplan auf Wandplan 14 dargestellt ist, hat den grössten Theil des Berliner Wasserverkehrs aufzunehmen; beispielsweise ist sie im Jahre 1886 von 32 935 Fahrzeugen und 680 Plätzen Flossholz benutzt worden. Für den Einzelverkehr dient eine Schleuse mit 3 Thorpaaren. Wird das mittlere und obere Thorpaar benutzt, so gewährt die Schleuse Raum für 2 Finow-Canalkähne, bleibt das mittlere Thorpaar unbenutzt, so findet ein grosser Elbkahn Platz. Unmittelbar neben dieser Schleuse befindet sich eine zweite, welche vorzugsweise für die Schleppschiffahrt bestimmt ist, denn in derselben findet ein ganzer Schleppzug von 4 Finow-Canalkähnen Platz. Neben den Schleusen endlich ist im Flusse ein Trommelwehr mit 10,0 m Lichtweite erbaut, welches den stromabfahrenden Flüssen und leergehenden Fahrzeugen zur Benutzung dient.

Eine ganz ähnliche Einrichtung wie die erstgenannte der Charlottenburger Schleusen hat die Schleuse zu Woltersdorf erhalten, durch welche die Erzeugnisse des Rüdersdorfer Kalkbergbaues verschifft werden und welche etwa von 10 000 Fahrzeugen jährlich passirt wird. Zwar ist augenblicklich das Vordringen der grossen Elbkähne bis zu dieser Schleuse noch nicht möglich; nach erfolgter Spreeregulirung innerhalb Berlins wird indes auch diese Schiffsklasse die Woltersdorfer Schleuse erreichen.

Die Schleusen des Plauer oder Ihle-Canals, von denen eine zur

Darstellung gelangt ist, verdanken ihre Gestalt einem in den letzten Jahren ausgeführten Umbau. Da sich die vorhandenen Schleusen für den Verkehr grösserer Elbkähne als zu klein, namentlich als zu kurz erwiesen, wurden sie durch Verlängerung zunächst auf 67,00 m Länge und 8,00 m Nutzbreite vergrössert. Bei später zu Tage tretendem Bedürfniss kann eine Erweiterung auf 8,60 m verhältnissmässig leicht ausgeführt werden.

Die übrigen Schleusen, welche auf dem Plane dargestellt sind, sind fast ausschliesslich für den Verkehr der Finow-Canalkähne bestimmt. Die Schleusen des Finow-Canals und des Friedrich Wilhelms-Canals gleichen sich vollständig, die Schleusen des Berliner Landwehr-Canals weichen nur durch grössere Weite in den Thoren von den vorgenannten ab. Während diese Schleusen für zwei Kähne Platz bieten, sind die Schleusen des Zehdenick-Liebenwalder Canals dem geringeren Verkehre entsprechend nur für ein Fahrzeug eingerichtet. Von gleicher Art, wie die letztgenannte Schleuse, sind auch die Schleusen der Oberspree und des Storkower Canals.

Die Ausführung der Schleusen auf den märkischen Wasserstrassen geschieht grösstentheils aus Ziegelsteinen in Cementmörtel, nur auf Wasserstrassen von geringerer Bedeutung, wie z. B. der des Zehdenick-Liebenwalder Canals sind die Häupter massiv, die Kammern im wesentlichen aus Holz hergestellt. Die Fundirung erfolgt je nach dem Baugrunde auf Pfahlrost oder Beton.

Die **Brücken**, welche die Canäle überschreiten, werden in neuerer Zeit fast stets fest mit zwei Oeffnungen, getrennt durch einen Mittelpfeiler, hergestellt mit mindestens 3,20 m Höhe der Constructionsunterkante über Hochwasser und beiderseits untergeführtem Leinpfad, um hierdurch den störenden Einfluss dieser Bauwerke auf die Schifffahrt möglichst zu mindern. Beispiele hierfür sind die neuen Brücken des Oder-Spree-Canals, des Plauer Canals und des Finow-Canals, welche lichte Oeffnungsweiten von 8,40 bis 12,0 m besitzen. Ausserdem ist eine der aus älterer Zeit stammenden Brücken des Finow-Canals mit nur einer Oeffnung von 5,70 m Lichtweite und zwar als Portalbrücke construirt dargestellt, welche Bauart jedoch jetzt der Behinderung des Land- sowohl als des Flussverkehrs halber soweit als irgendwie thunlich vermieden wird.

Die auf dem Plane noch gezeichnete Havelbrücke bei Rathenow führt innerhalb der Stadt über den Schleusen-Canal und dürfte wohl das Mindestmaass einer Brücke darstellen, welches bei neueren Ausführungen an belebteren Wasserstrassen nicht unterschritten werden darf. Die Anordnung dieser Brücke, welche mit 2 Klappen erbaut ist, hat ihren Grund lediglich in den Verhältnissen des umliegenden Terrains, welche eine grössere Höhenentwicklung ohne unverhältnissmässige Kosten nicht zulies.

14. Bauweise an Spree und Havel.

Der Wandplan No. 14 zeigt an acht einzelnen Regulierungsplänen von Spree und Havel im Maassstabe 1:1000 bezw. 1:2500, sowie an zwei ausgebauten Stromquerschnitten nebst den dazu gehörigen Strombauwerken, die in der Mark Brandenburg übliche Bauweise der Regulirung der Flüsse. Derartige Regulirungen und zwar vorzugsweise durch Buhnen, behufs Herstellung ausreichender Wassertiefen werden bereits seit längerer Zeit ausgeführt, immer aber war es der beschränkten Mittel wegen nur möglich, die für die Schifffahrt hinderlichsten Stellen zu verbessern. Doch auch dies konnte nur in dem Maasse erfolgen, als es die bescheidensten Ansprüche des schifffahrttreibenden Publikums erforderten. Da ferner der Verkehr zwischen den einzelnen Handelsplätzen unter sich und namentlich nach Berlin hin ein erheblich geringerer war als jetzt, so wurden in den letzten Jahrzehnten bei dem gewaltigen Aufblühen der Residenz als Handelsstadt und des ganzen inneren Handelsverkehrs durchgreifende Regulirungen nothwendig, welche grössere zusammenhängende Flussstrecken umfassen mussten und nach einheitlichen sorgfältig durchgearbeiteten Plänen ausgeführt worden sind. In den meisten der dargestellten Pläne sind diese Bauten, welche sich zum Theil als Ergänzung der alten Werke kennzeichnen, in rother Farbe eingetragen, ebenso ist die Jahreszahl ihrer Erbauung in roth eingeschrieben.

Zu Einzelplan 1. **Wehr- und Schleusenanlage bei Charlottenburg.** Diese Anlage, die nur im weiteren Sinne zu den Flussregulirungen gehört, und deren Bedeutung für die Schifffahrt bereits unter Nr. 13 des näheren besprochen ist, befindet sich an einer stark gekrümmten Stelle der Spree und besteht aus einem beweglichen Wehre mit Schiffsdurchlass und einem die Spreekrümmung abschneidenden Seitencanal mit 2 Schleusen von bedeutenden Abmessungen. Dem starken Verkehre entsprechend ist die Befestigung der Ufer, soweit sie von der Schifffahrt berührt werden, in sorgfältigster Weise durch in Klinkern und Cementmörtel gepflasterte Böschungen, deren Fuss sich auf eingerammte Spundwände stützt, erfolgt, während die übrigen Uferstrecken durch Faschinenwerke der weiter unten bezeichneten Art gedeckt sind.

Zu Einzelplan 2 bis 8. Die Ausführungsweise der eigentlichen Flussregulirungen ist aus den übrigen Lageplänen ersichtlich. Stark gekrümmte Flussstrecken werden durch Durchstiche begradigt, ohne jedoch mit dieser Geradelegung ein gewisses, durch die Natur des Flusses gebotenes Maass in Concentrirung des Gefälles zu überschreiten. Im übrigen erfolgt die Regulirung durch Einschränkung des Mittel-

wasserbettes mittels Bühnen-, Leit- und Deckwerken. Die letzteren beiden Arten der Regulirungswerke werden zur theilweisen Abschneidung alter Stromarme, sowie zum Uferschutz in den Fällen, in welchen die Streichlinie dicht an einem dem Abbruch ausgesetzten Ufer dahin führt, angewendet, im allgemeinen finden sie in convexen und den nur wenig gekrümmten concaven Ufern ihren Platz, während stark gekrümmte Concaven in der Regel mit Bühnen ausgebaut werden.

Die auf den Plänen 2, 5 und 8 dargestellten Einmündungen der Spree, des Sacrow-Paretzer Canals und der Havel zeigen, wie man bemüht ist, den Zusammenlauf zweier Elüsse in einem möglichst spitzen Winkel zu bewirken, um so die unvermeidlichen Sandablagerungen an dem Zusammenflusse zweier Wasser auf das geringste Maass zu beschränken. Den **Ausbau der Stromquerschnitte** zeigen die Querschnitte der Havel bei Spandau und bei Rathenow. Der erstere wird links durch ein sog. schweres Deckwerk geschützt, rechts dagegen durch eine durch ein leichtes Deckwerk befestigte Anschüttung. Der zweite Querschnitt ist links mit einem Parallelwerk und rechts mit einer Buhne ausgebaut.

Die Herstellung der Regulirungswerke selbst geschieht innerhalb der Mark Brandenburg nach gleichen Grundzügen. Als Baumaterial werden vorzugsweise Kiefernfaschinen, welche überall leicht zu beschaffen sind, verwendet, als Beschwerungsmaterial beim Versenken des Packwerks wird der den Flussufern oder dem Flussbett entnommene Sand benutzt, während zur Deckung der dem Stromangriff ausgesetzten Böschungen Steine, zumeist Rüdersdorfer Kalksteine vorgeschüttet werden. Die Deck- und Leitwerke erhalten einfache bis anderthalbfache Böschungsanlage und 2,0 m Kronenbreite, die Bühnen einfache Böschungsanlage und 2,0 m Kronenbreite, die Bühnenköpfe dreifache Anlage. Die letzteren werden über Niedrigwasser mit einem kräftigen Steinpflaster zwischen starken dichtgestellten Abgrenzungspfählen versehen, während im übrigen alle Werke über Niedrigwasser eine Spreutlage aus Weiden erhalten, welche mit einer Schüttung aus Kalksteingrus bedeckt wird. Die Kronenhöhe der Werke liegt in Mittelwasserhöhe oder etwa 0,20 bis 0,30 m über derselben. Sind grössere Tiefen vor den Regulirungswerken vorhanden, deren Verminderung zur Sicherung der Werke oder zur gleichmässigeren Ausbildung des Profils geboten erscheint, so füllt man dieselben mit Senkfaschinen aus, wie aus der Darstellung des schweren Deckwerkes ersichtlich ist. Als nicht zu den eigentlichen Einschränkungswerken gehörend, sind hier noch die leichten Deckwerke zu erwähnen, welche zum Schutze angegriffener Ufer, sowie zur Abdeckung von Baggermassen, welche zwischen Bühnen geschüttet sind, dienen. Dieselben bestehen aus einer 0,30 m starken Lage aus Kiefernfaschinen, auf welcher eine Spreutlage in der üblichen Art angebracht wird.

15. Die Elbe.

Der auf Wandplan Nr. 15 im Maassstabe 1 : 100 000 dargestellte **Stromlauf der Elbe** beginnt an der sächsisch-preussischen Grenze. Letztere wird bei Kilometer 120,8 der von der österreichischen Grenze ausgehenden Stationirung überschritten. Nach einem Laufe von rund 100 km auf preussischem Gebiete in westlicher Richtung tritt die Elbe auf anhaltisches Gebiet über und wendet sich nach Südwesten. Bei Kilometer 287 gehört sie wieder ganz Preussen an, nimmt nochmals die westliche Richtung auf bis Magdeburg, wendet sich hier direct nach Norden bis zur Einmündung der Havel und geht dann in eine nord-nordwestliche Richtung über, welche sie im allgemeinen bis zu ihrer Einmündung in die Nordsee beibehält. In dem unteren Laufe berührt und durchfließt die Elbe noch auf kürzere Strecken mecklenburgisches und hamburgisches Gebiet, gehört aber im wesentlichen Preussen an. Die Länge des Flusslaufes von der sächsisch-preussischen Grenze bis zum Magdeburger Hafen in Hamburg beträgt 499,5 km, und von dort, der Grenze der Schiffbarkeit für Seefahrzeuge, bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven noch 106,7 km. Die Schiffbarkeit der Elbe beginnt bereits nach der Einmündung der schiffbaren Moldau bei Melnik in Böhmen, von wo aus der Elbstrom eine ununterbrochene Schiffahrtsstrasse bis zu seiner Mündung in die Nordsee bildet. Die Lage der beiden bedeutenden Handelsstädte Deutschlands, Hamburg und Magdeburg an der Elbe, lässt erkennen, von welchem Werthe der Strom als Wasserstrasse für die Schiffahrt und den Handel ist.

Bei Magdeburg theilt sich die Elbe in zwei Arme, die Stromelbe und die Alte Elbe, zu denen noch bei höheren Wasserständen die Zollelbe hinzutritt. Als Schiffahrtsweg dient die Stromelbe, während die Alte Elbe durch ein massives Wehr beim Dorfe Crakau abgeschlossen ist und die Zollelbe als Hafen benutzt wird. Kurz oberhalb Harburg spaltet sich der Strom in die Norder- und Süderelbe, welche unterhalb Hamburg bei Blankenese sich wieder zu einem Stromlaufe vereinigen. An demselben sind die wichtigsten Ortschaften, Nebenflüsse und Verkehrswege angegeben, ebenso sind die Höhenzüge und die Deichanlagen in der Umgebung des Stromes eingetragen. Eingehenderes über die Natur und die Verhältnisse des Stromes ist aus dem betreffenden Abschnitte der Denkschrift zu entnehmen.

Das **Tiefenband** sowohl wie das **Breitenband** erstreckt sich von der sächsisch-preussischen Grenze bis Harburg, also bis zur Grenze der Schiffbarkeit für Seeschiffe. Beide sind im Längenmaassstabe 1 : 200 000 aufgetragen, während für die Tiefen der Maassstab 1 : 100 und für die Breiten der Maassstab 1 : 5000 gewählt ist. Im Tiefenbände ist der mittlere Wasserstand aus den Jahren 1877 bis 1886 und das aus dem-

selben Zeitabschnitte bestimmte gemittelte Niedrigwasser eingezeichnet. Die Thalsole zeigt denjenigen Zustand, der sich bei der am 5. September 1885 mit einem Spiegelnivellement verbundenen Längspeilung des Thalweges der Elbe ergeben hat. Aus den Wassertiefen unter Niedrigwasser, sowie aus der unter dem Tiefenbande befindlichen Tabelle ist ersichtlich, dass die erstrebte geringste Fahrtiefe von 0,94 m beim niedrigsten eintretenden Wasserstande auf allen Strecken im grossen Ganzen schon erreicht ist und dass nur noch an einzelnen Punkten um ein geringes Maass kleinere Tiefen vorkommen. Ausser den genannten beiden Wasserständen ist das Hochwasser vom Jahre 1876 zur Darstellung gebracht, während die überhaupt beobachteten höchsten Wasserstände an den einzelnen Pegeln bezeichnet sind. Von der sächsischen Grenze bis zu dem Pegel bei Wittenberge kommt noch der höchste schiffbare Wasserstand hinzu, welcher auf dieser Strecke den höchsten Wasserstand nicht erreicht, während er von Wittenberge abwärts mit dem höchsten eisfreien Hochwasser zusammenfällt. Die zur Beobachtung der Wasserstände dienenden 21 Pegel sind im Tiefenbande eingezeichnet.

Das Breitenband veranschaulicht die für Mittelwasser und in den punktirten Linien auch die für gemitteltes Niedrigwasser festgesetzten Strombreiten. Als Normalbreiten für Mittelwasser gelten zur Zeit

1) von der sächsischen Grenze km 120,8 bis zur Mündung der Schwarzen Elster km 198,5	100,0 m
2) bis zur Rosenwiesen-Hau km 233	110,0 „
3) bis zur Mulde-Mündung km 259,5	130,0 „
4) bis Saale-Mündung km 290,7	150,0 „
5) bis Tangermünde km 388	170,0 „
6) bis zur Havelmündung km 431,2	188,0 „
7) bis zur Schnakenburg km 474,5	226,0 „
8) bis zur Elde-Mündung km 504,5	245,0 „
9) bis zur Jeetzel-Mündung km 522,5	257,0 „
10) bis zur Sude-Mündung km 557,0	271,0 „
11) bis zur unteren Grenze mit Mecklenburg km 566,3 .	282,5 „
12) von dort (mit Ausnahme der Stromenge bei Lauenburg 238 m) bis Geesthacht km 582,3	289,5 „
13) bis zur Seeve-Mündung km 607	313,0 „

Aus dem Breitenbande ist ferner zu ersehen, dass auf der dargestellten Strecke 15 Brücken über den Strom führen und dass 20 Häfen und Zufluchtsorte an der Elbe liegen, welche 4 bis 207 Fahrzeuge aufzunehmen vermögen. Von diesen Häfen gehören 15 Preussen an, während 5 auf anhaltischem bzw. mecklenburgischem Gebiete liegen.

Durch 10 Einzelpläne sind verschiedene charakteristisch ausgebaute Stromstrecken der Elbe oder solche, in denen durch die Regulirungen bedeutende Veränderungen der Stromverhältnisse herbeigeführt worden sind, zur Darstellung gebracht. In sämtlichen Plänen ist zunächst als ursprünglicher Zustand des Ufergeländes der vom Jahre 1835

dargestellt, wenn nicht in den nachfolgenden baugeschichtlichen Erläuterungen zu denselben ein anderes Jahr besonders angegeben ist. Der alte Zustand kennzeichnet sich vornehmlich durch diejenigen schwarzen Uferlinien, die das jetzige Flussbett durchsetzen oder wenigstens in dasselbe hineinspringen. Die Köpfe der Bühnen bezw. die Streichlinien der Deckwerke geben, wenn man sie durch einen Linienzug verbindet, die Correctionslinie an, zwischen denen sich die ausgebauten Normalbreiten befinden. Die Fläche innerhalb der Correctionslinien ist in den Einzelplänen, soweit nicht Tiefenkurven eingezeichnet sind, dunkelblau gehalten, die Richtung des Fahrwassers ist darin als eine fortlaufende blaue Linie verzeichnet. Die Tiefenzahlen in den mit Tiefenkurven versehenen Plänen beziehen sich auf gemittelttes Niedrigwasser. Die Regulirungswerke, die vor dem Jahre 1844 erbaut sind, sind mit schwarzer Farbe, alle nach jenem Jahre hergestellten dagegen mit rother Farbe eingetragen. Ausserdem ist allen Werken noch die Jahreszahl ihrer Herstellung beigeschrieben.

Zu Einzelplan 1. **Regulirung und Hafen bei Mühlberg.**
Kilometer 126,2 bis 129,2.

Die Elbstrecke bei Mühlberg befand sich im Jahre 1842 in einem sehr verwilderten Zustande. Die Breite des Mittelwasserspiegels wechselte zwischen 90 und 220 m, die Ufer waren nur in der kurzen Strecke bei Mühlberg selbst einigermassen gegen den Angriff des Stroms gedeckt, eine regelmässige Begrenzung des Hochwasserbettes war nicht vorhanden, letzteres vielmehr durch einzelne bedeichte Polder in mehrere Arme getheilt. Bei Kilometer 126,2 drängte der Strom gegen das linke Ufer und versetzte dasselbe in Abbruch, etwa 1500 m unterhalb in gleicher Weise das rechte Ufer gefährdend. Um die auf dem rechten Ufer liegende Stadt Mühlberg vor einem sicheren Untergange zu schützen, hatte man vor derselben einige Steinbühnen ausgeführt und das Ufer zwischen diesen in grossen und ungleichen Abständen angelegten Werken einigermassen durch rohe Steinschüttungen gedeckt. Dadurch wurde der Strom bei Mühlberg wieder gegen das linke Ufer gedrängt und letzteres in Abbruch versetzt. Erst bei Kilometer 129 wandte sich der Strom nochmals gegen das rechte Ufer. Durch die Spaltung des Hochwasserbettes entstanden häufig Eisversetzungen, welche dann ziemlich regelmässig Deichbrüche herbeiführten. Wenn hiernach die anliegenden Ländereien in hohem Maasse gefährdet waren, so litt die Schifffahrt durch das unregelmässige veränderliche Fahrwasser mit ungenügender Tiefe, namentlich aber auch durch den Uebelstand, dass es unmöglich war, diese vielfachen, ihrer Richtung nach einander zum Theil geradezu entgegenlaufenden Krümmungen mit ein und derselben Windrichtung zu durchsegeln. Da zu damaliger Zeit und eigentlich bis zum Jahre 1870 auf der Oberelbe kaum Dampfschiffe verkehrten, auch der Schiffszug nur durch Menschen, die sogenannten Bometscher, ausgeübt wurde, war die Bergfahrt für die

Frachtschiffe höchst zeitraubend und kostspielig. Als nun einige Grundbesitzer ihre auf der Mühlberg gegenüber gelegenen Landzunge, dem Gries, befindlichen Wiesen umgebrochen und als Ackerland genutzt hatten, durchbrach der Strom beim Hochwasser des Jahres 1845 diese Landzunge dicht oberhalb Mühlberg in sehr ungünstiger Richtung. Dieser Durchriss wurde zwar sofort geschlossen, die Coupirung aber im Winter 1846 umgangen und der Durchriss dermassen erweitert, dass eine abermalige Coupirung desselben nicht mehr zweckmässig erschien. Es wurde daher die Ausführung eines Durchstichs beschlossen, welcher von Kilometer 126,2 ausgehend die Elbe mittels eines 680 m langen Canals in fast nördlicher Richtung quer durch den Gries führen und die Ausbildung eines angemessenen Strombetts vermitteln sollte.

Dieser Canal ist im Jahre 1847 in einer Breite von 19 m bis zu einer Tiefe von etwa 1,5 m über Mittelwasser ausgehoben und im Februar 1848 einige Tage vom Hochwasser durchströmt. Hierdurch vergrösserte sich die Breite des Canals bis auf 34 m, während derselbe gleichzeitig eine Tiefe von etwa 0,5 m unter Mittelwasser erlangte. Lebhaftere Vorstellungen der Stadt Mühlberg, welche ihre wirthschaftliche Existenz durch diesen Durchstich gefährdet glaubte und sich in einer Immediat-Eingabe an Seine Majestät den König Friedrich Wilhelm IV. gewandt hatte, veranlassten zunächst die vorläufige Schliessung des neuen Canals durch eine im Herbst 1848 aus Kies und Steinen hergestellte Coupirung, sodann aber langwierige, bis zum Jahre 1854 dauernde Verhandlungen. Während dieser Zeit wurde der Durchriss von 1845/46 durch den Strom immer mehr erweitert und auch als Schifffahrtsweg benutzt. Im Jahre 1854 konnte endlich ein Ausgleich der verschiedenartigen Interessen erzielt, der Durchstich von 1847/48 wieder eröffnet und alsbald dem Verkehr übergeben werden. Die Stadt Mühlberg erhielt als Entschädigung einen grossen Theil des zur Verlandung bestimmten Elbbettes. Das rechte Ufer des neuen Durchstichs wurde im Jahre 1856, das linke Ufer desselben dagegen im Jahre 1858 durch Steinschüttung und Steinpflaster befestigt und dadurch dem Durchstich im wesentlichen die Gestalt gegeben, welche derselbe auch jetzt noch besitzt. Gleichzeitig mit der ersten Anlage desselben wurden am oberen Ende einige Buhnen behufs Festlegung einer passenden Uferlinie erbaut. Unterhalb des neuen Durchstichs sind zu demselben Zwecke in den Jahren 1846 bis 1858 ebenfalls verschiedene Buhnenbauten ausgeführt und später, namentlich in den Jahren 1860, 1870, sowie 1883/85 vervollständigt. Auch sind während der Jahre 1883 und 1884 in der Krümmung oberhalb Plothä die Buhnenfelder vor dem linken concaven Ufer mit Baggermaterial ausgeschüttet und diese Anschüttungen wasserseitig durch Abdeckung mit Steinschüttung und Steinpflaster gesichert, um beiderseits möglichst regelmässige Uferlinien zu gewinnen, welche die Strombreite in Mittelwasserhöhe auf 100 m beschränken. Vor den Buhnenköpfen sind, falls sich daselbst grössere Tiefen finden, Grundswellen

aus Senkfaschinen und Steinschüttung hergestellt, welche 1,4 m unter dem niedrigsten Wasserstande an der Kopfböschung der Buhnen beginnen und mit fünfzehnfacher Neigung nach dem Strome hin abfallen. Der obere Theil des alten Elbbetts ist vollständig verlandet, der untere Theil dagegen im Jahre 1882 zu einem Hafen ausgebildet, welcher etwa 60 grossen Elbkähnen und Dampfern Schutz gegen Beschädigungen durch Eisgang und Hochwasser gewährt. Das Hafenbassin hat eine mittlere Breite von 42 m und eine Länge von etwa 800 m. Die Ufer haben eine besondere Deckung nicht erhalten.

Zu Einzelplan 2. **Regulirung und Durchstich bei Döbeltitz.**
Kilometer 143,2 bis 146,9.

Die Elbe beschrieb zwischen Döbeltitz und Kranichau ehemals einen grossen Bogen, dessen eigenthümliche Gestaltung an verschiedenen Stellen starke Uferabbrüche veranlasste. Hierdurch wurden nicht allein die Besitzverhältnisse der Anlieger in nachtheiliger Weise verändert, sondern auch von den vier Ortschaften Döbeltitz, Kathewitz, Camitz und Kranichau bald die eine, bald die andere mehr oder weniger gefährdet. Daneben hatte auch hier, wie an manchen anderen ähnlichen Stellen, die Schiffahrt unter dem grossen Uebelstande zu leiden, dass diese Krümmung nicht mit ein und derselben Windrichtung durchsegelt werden konnte. Man beabsichtigte daher schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die fragliche Halbinsel in nahezu grader Linie zwischen dem Doebeltitzer Schiffmühlenhause und Kranichau zu durchstechen. Die Ausführung scheiterte indessen an der Schwierigkeit, die erforderlichen Geldmittel zu beschaffen, da hierzu nach den Kostenanschlägen die für damalige Verhältnisse sehr bedeutende Summe von 60 000 Mark erforderlich sein sollte. Die Uebelstände wurden mit dem wachsenden Wohlstande der Bevölkerung immer schwerer empfunden. Mit der Besserung der wirthschaftlichen Verhältnisse wuchsen aber naturgemäss auch die für Ausführung eines Durchstichs aufzuwendenden Kosten, sodass die in Zwischenräumen von 20 bis 30 Jahren wiederholten Veranschlagungen stets die Unmöglichkeit erwiesen, den einmal gefassten und immer wieder aufgenommenen Plan zur Ausführung zu bringen. Man suchte daher in anderer Weise durch Buhnenbauten und ähnliche Anlagen einen erträglichen Zustand herbeizuführen, konnte sich aber zu einer durchgreifenden Umgestaltung der Verhältnisse nicht entschliessen.

Im Jahre 1840 hatte die in Rede stehende Flussstrecke die Gestalt angenommen, welche auf dem Einzelplane mit schwarzer Farbe angedeutet ist. Die grossen Ueberschwemmungen des Jahres 1845 nöthigten zu einer vollständigen Aenderung der bestehenden Deichverhältnisse und gaben den Anlass, dass man zunächst den Strom soweit festzulegen suchte, als die Sicherheit der Deiche dies unumgänglich forderte. Im Jahre 1870 war die Sachlage indes auch für die Schiffahrt so unerträglich geworden, dass sich die Regierung entschloss, den

nummehr seit über 100 Jahren geplanten Durchstich in einer abgeänderten und den damaligen Verhältnissen angepassten Weise zur Ausführung zu bringen, obgleich die Kosten, namentlich infolge der bedeutenden Grundentschädigungen, jetzt auf etwa 447 000 Mark veranschlagt werden mussten. Mit den Arbeiten wurde im Jahre 1872 durch Aushebung eines Grabens an dem künftigen concaven Ufer begonnen. Bei der hohen Lage des Terrains von etwa 6 m über dem niedrigsten Wasserstande wurde demselben nur eine geringe Sohlenbreite von etwa 5 m gegeben, die convexe Seite desselben so steil abgestochen, als die Standfestigkeit des Erdreichs erlaubte, dagegen das künftige concave Ufer vollständig ordnungsmässig hergestellt, auch der Graben unter Anwendung einer Schöpfmachine so weit vertieft, dass der Fuss des rechtsseitigen Ufers durch ein Buschbett mit Steinschüttung gesichert, der übrige Theil dieses Ufers aber regelrecht abgepflastert werden konnte. Die gewonnene Erde ist auf dem rechten Ufer in Gestalt eines Leitdammes in der Weise abgelagert, dass das vorschriftsmässige Hochwasserprofil von etwa 450 m Breite frei geblieben ist und dieser Leitdamm in künftigen Zeiten einen Theil der rechtsseitigen Deichlinie bilden kann, falls demnächst vielleicht eine Regulirung derselben stattfinden sollte. Am 3. Januar 1874 konnte der Durchstich für den Wasserdurchfluss geöffnet und eine angemessene Verbreiterung desselben von nun an durch Baggerung bewirkt werden. Es sind indes nur diejenigen festen Thonbänke durch Baggerung beseitigt, welche dem Angriffe des Stromes widerstanden. Vom 2. September 1875 an konnte die Schifffahrt den neuen Lauf benutzen und im Frühjahr 1876 hatte derselbe bereits eine obere Breite von 50 bis 70 m angenommen, wie in dem Plane angedeutet. Seitdem hat sich der Durchstich nur allmähig erweitert und beträgt selbst die obere Breite desselben zur Zeit noch nicht überall 100 m. Diese von vornherein beabsichtigte langsame Verbreiterung des Durchstichs hat ein sehr erfreuliches Anwachsen der Anlandungen im alten Bette zur Folge gehabt und ermöglicht, dass sich auch die oberhalb des Durchstichs belegene Stromstrecke den geänderten Verhältnissen allmähig anpassen konnte, wie denn auch erhebliche Schifffahrtsstörungen nicht eingetreten sind. Das linke Ufer des etwa 1100 m langen Durchstichs hat eine Deckung bisher nicht erhalten. Von den für den Durchstich aufgewendeten 433 000 Mark sind etwa 181 000 Mark auf die den Grundbesitzern gezahlten Entschädigungen entfallen. Der übrige Theil der in Rede stehenden Flussstrecke ist durch Buhnenanlagen und Deckwerke ausgebaut, so dass die beiderseitigen Uferlinien unter Innehaltung einer Normalbreite von 100 m durchweg festgelegt sind.

Zu Einzelplan 3. **Regulirung an der Mündung der Schwarzen Elster.** Kilometer 197,8 bis 200,6.

Die Krümmung der Elbe bei der Einmündung der Schwarzen

Elster, oberhalb des Dorfes Elster, gehört zu den schärferen Krümmungen dieses Stromes, da der Radius der Mittellinie nur 500 m beträgt. Sie hat daher auch von jeher den Anliegern Anlass zu begründeten Klagen über Uferabbruch gegeben, und der Schifffahrt grosse Schwierigkeiten bereitet. Schon im Anfange dieses Jahrhunderts musste das Dorf Elster durch verschiedene, zur Zeit vollständig verlandete Buhnenbauten gegen Abbruch geschützt werden. Da die Werke fest construiert und vollständig abgepflastert waren, erfüllten sie ihren Zweck, konnten aber nicht hindern, dass oberhalb, zwischen der Schwarzen Elster und dem Dorfe Elster, neue Uferabbrüche entstanden. Es wurden daher in den Jahren 1826/28 auch in dieser Strecke 18 Buhnen auf Kosten des Staates und der Betheiligten erbaut, welche von letzteren unterhalten werden sollten. Da die Betheiligten indessen ihre Verpflichtungen nur lässig erfüllten, vielleicht auch die bedeutenden Unterhaltungskosten dieser lediglich aus Faschinen und Kies hergestellten Werke nicht erschwingen konnten, geriethen letztere derartig in Verfall, dass im Jahre 1839 nur noch einzelne, der Schifffahrt sehr gefährliche Reste derselben vorhanden waren, welche nunmehr auf Kosten des Staates beseitigt werden mussten. Bei der sandigen Beschaffenheit des Ufers machte der Abbruch des letzteren rasche Fortschritte, und sah sich die Gemeinde Elster noch in demselben Jahre genöthigt, oberhalb des Dorfes ein Uferdeckwerk anzulegen. Aber auch von diesem Bauwerk war trotz eines Kostenaufwandes von etwa 4000 Mark im Jahre 1841 keine Spur mehr vorhanden. Nachdem nun in den Jahren 1836 bis 1841 ein 40 bis 80 m breiter Landstreifen verschwunden war, in den Jahren 1843/44 sogar mehrere Häuser des Dorfes wegen der Gefährdung durch den Strom abgebrochen werden mussten und anderen dasselbe Schicksal drohte, endlich auch die Schifffahrt durch die veränderte Sachlage benachtheiligt wurde, kam im Jahre 1844 ein neues Abkommen zwischen den Betheiligten und den Staatsbehörden zustande, welches für die späteren Bauten massgebend blieb und den Besitzstand der Uferanlieger unter nicht allzugrosser Belastung derselben sicherte.

Der Einzelplan zeigt den Zustand der Elbe im Jahre 1844. In demselben wurde zunächst das rechte Ufer oberhalb des Dorfes Elster durch 12 Buhnen gesichert. Weitere Buhnenanlagen folgten in den Jahren 1851 bis 1862 und im Jahre 1874, bis endlich in den Jahren 1880/85 theils durch Anlage neuer Werke, theils durch den Ausbau der bereits vorhandenen der Strom derartig begrenzt ist, dass die Breite des Mittelwasserspiegels zwischen den Regulierungswerken oberhalb der Schwarzen Elster 100 m, unterhalb derselben 110 m beträgt. Bei dieser Gelegenheit mussten ausgedehnte, vor dem convexen Ufer liegende Anlandungen fortgebaggert werden. Mit dem hierbei gewonnenen Material sind die concaven Ufer durch Anschüttung regulirt und diese Anschüttungen durch Steinbewurf und Steinpflaster gesichert. Der Erfolg ist ein sehr befriedigender.

Zu Einzelplan 4. **Regulirung und Hafen unterhalb Wittenberg.** Kilometer 214,0 bis 218,0.

Der Einzelplan zeigt in schwarzer Farbe den Zustand der Elbstrecke bei Wittenberg im Jahre 1838, die später entstandenen Strombauwerke und Hafenanlagen sind roth eingezeichnet. Da bis 1838 innerhalb dieser Flussstrecke für die Sicherung der Ufer fast nichts geschehen war, so hatte der Strom eine übermässige Breite von 200 bis 300 m in Mittelwasserhöhe angenommen. Dieser grossen Breite entsprachen sehr geringe Tiefen des unregelmässig gestalteten und veränderlichen Fahrwassers, welches namentlich oberhalb des Dorfes Klein-Wittenberg selbst den damals sehr geringen Anforderungen nicht genügte. Unterhalb dieses Dorfes lag das rechte Ufer auf einer 1300 m langen Strecke in starkem Abbruch. Diesen Uebelständen zu begegnen wurden zunächst im Jahre 1838/39 vor dem linken Ufer in der Nähe der damaligen alten Chausseebrücke bei Wittenberg verschiedene Bühnen erbaut, welche wohl zunächst darauf berechnet waren, die damals geplante und wenige Jahre später zur Ausführung gelangte Erneuerung dieser Brücke zu fördern und die Chaussee nach Halle zu sichern. Bei dem in den Jahren 1842/46 zur Ausführung gelangten Umbau der Brücke wurde dieselbe etwa 80 m weiter stromabwärts verlegt. Im Jahre 1848 wurde auch mit dem Ausbau des rechten Ufers oberhalb der Brücke begonnen, weitere umfangreiche Bühnenbauten folgten in den Jahren 1863/64, bei welcher Gelegenheit auch das abbrüchige rechte Ufer unterhalb Klein-Wittenberg durch ein 1200 m langes Deckwerk gesichert wurde. Im allgemeinen ging das Bestreben dahin, einen regelmässigen Stromschlauch zu bilden, dessen Breite in Mittelwasserhöhe überall 153 m betragen sollte. Die Erfahrung zeigte indes, dass selbst diese Einschränkung zur Erzielung einer ausreichenden Fahrtiefe nicht genügte, und wurde daher im Jahre 1872 damit begonnen, die Breite des Stroms in Mittelwasserhöhe auf 110 m zu beschränken. Die hierzu erforderlichen Bühnenbauten sind der Hauptsache nach in den Jahren 1874 bis 1876 ausgeführt. — Im Jahre 1877 wurde der sogenannte Fluthgraben, welcher am Fusse eines hochwasserfreien Ufers von Wittenberg nach Klein-Wittenberg floss, zu einem Schutzhafen für etwa 80 Fahrzeuge ausgebildet. Das Hafenbecken hat eine Länge von 1250 m und in Mittelwasserhöhe eine Breite von etwa 42 m. Die Seitenböschungen desselben haben nur am unteren Ende eine Deckung durch Steinpflaster und Steinschüttung erhalten.

In den folgenden Jahren sind vor denjenigen Bühnen, bei welchen grössere Wassertiefen dieses nützlich erscheinen liessen, besondere Kopfschwellen angelegt, die aus Senkfaschinen und Steinschüttung bestehen. Dicht oberhalb der Wittenberger Chausseebrücke ist ferner in den Jahren 1858 und 1862 eine Eisenbahnbrücke erbaut; beide Brücken waren wegen der ungenügenden Höhe und Weite der Durchfahrten ein störendes Schiffahrtshinderniss, welches zu vielen Unfällen Anlass gab. Man hat

daher 1887 und 1888 unter entsprechender Abänderung des Ueberbaus je zwei Pfeiler der Brücken beseitigt, so dass jetzt zwei Durchfahrten von je 43 m Weite für die Schifffahrt vorhanden sind. Die lichte Höhe derselben über Mittelwasser beträgt 7 m. Um die Schifffahrt auch bei Hochwasser gegen Querströmungen zu sichern, ist in Verbindung mit diesem Umbau am linken Ufer ein wasserfreier Leitdamm angelegt.

Zu Einzelplan 5. **Regulirung bei Schelldorf.** Kilometer 376,9 bis 379,8.

Schon vor dem Jahre 1835 sind behufs Regulirung der Elbstrecke bei Schelldorf Coupirungen und Buhnen hergestellt. Die älteren Buhnen am rechten Ufer oberhalb Nr. 13 am Kaufmannswerder sind jetzt vollständig verlandet und zu Werderflächen umgebildet. Die ältere Coupirung in der Schlenke landwärts des Zickenwerders, wie die daselbst befindlichen Schlickdämme sind von den Anliegern auf eigene Kosten angelegt worden. Wenn bis zum Jahre 1835 die Buhnen ihrem Zweck entsprechend meistens stromauf gehend angelegt worden sind, so hat man ihnen im Jahre 1835 eine dem widersprechende, theils gegen den Strom rechtwinklige, theils sogar stromabwärts gerichtete Lage gegeben und dadurch auf die Regulirung der Strecke eine ungünstige Wirkung herbeigeführt. Die abwechselnd von beiden Ufern weit in den Strom vortretenden Sandfelder beengten die Fahrstrasse so sehr, dass nur kleinere Fahrzeuge mit 150 bis 200 Tonnen Ladung verkehren konnten. Weiter hatten diese Verhältnisse, welche bis zum Jahre 1874 ziemlich unverändert blieben, noch mehrfach Eisversetzungen zur Folge, die in den früher zu niedrigen und unvollkommen ausgebauten Elbdeichen zwei kurze Brüche verursachten. In dem Jahre 1874 wurde ein regelrechter Ausbau der Strecke in Aussicht genommen und den verfügbaren Mitteln entsprechend, bis zum Jahre 1884 durch Anlage von neuen Buhnen, Zwischenbuhnen, Buhnenverlängerungen und Grundschwellen zur Ausführung gebracht. In dem nunmehr von Untiefen und Verengungen durch Sandfelder fast gänzlich freigelegten Stromlaufe verkehren heute ohne Behinderung Schleppzüge mit 6 bis 8 Fahrzeugen von 500 bis 600 Tonnen Tragfähigkeit. Die Tauchtiefe beträgt selbst bei dem niedrigsten Wasserstande noch 90 bis 94 cm. Alle verlandeten Buhnenfelder sind, soweit sie eine angemessene Höhe erreicht haben, mit Weiden bepflanzt.

Zu Einzelplan 6. **Regulirung bei Wittenberge.** Kilometer 452,1 bis 455,8.

Obwohl die Nothwendigkeit einer durchgreifenden Regulirung der Elbe und der Hafenverhältnisse bei Wittenberge bereits seit dem Jahre 1820 anerkannt war, so wurde doch erst nach dem in den Jahren 1832 bis 1835 erfolgten Ausbau der Stepenitzmündung als Winterhafen im Jahre 1835 mit dem Bau der ersten Regulirungswerke begonnen,

indem damals zwei lange Buhnen am Hafen und drei (die jetzigen No. 2, 4 und 6) am Königswerder erbaut wurden. Erst im Jahre 1841 kamen dann wieder die 5 Buhnen No. 1 bis 5 am Hammelwerder unter einer Beihilfe der Stadt Wittenberge zur Ausführung. Die eigentliche planmässige Regulirung der Strecke fing aber erst im Jahre 1847 mit dem Bau der Eisenbahnbrücke an. Dieser Bau und die mit ihm in Verbindung stehenden Stromregulirungs- und Deichanlagen wurden unter Gewährung eines geringen Staatszuschusses auf Kosten der Magdeburg-Wittenberger Eisenbahngesellschaft vorgenommen. Hauptsächlich wurden damals, im Jahre 1850, die Buhnen 1 bis 13 vor Schadebeuster und Garsedow am rechten Ufer, sowie die Werke 6, 7, 7d und 9 vor Losenrade, sowie 1a und 2 vor dem Stickelswerder errichtet, von denen das bedeutendste die Coupirung 7d des linksseitigen Stromes in etwa 300 m Länge war. In demselben Jahre ging die Unterhaltungspflicht der drei im Jahre 1835 vor dem Königswerder erbauten Buhnen auf die Königliche Bauverwaltung über, welcher das ehemals begonnene Regulirungssystem durch die Buhnen 1, 3 und 5 vervollständigte. Die vorhandene Einbuchtung dicht unterhalb der Brücke am rechten Ufer erwies sich als sehr nachtheilig für die Schifffahrt, weshalb dieselbe im Jahre 1858 versuchsweise durch kurze Zwischenwerke, alsdann im Jahre 1863 aber durch ein mit Erde hinterfülltes Parallelwerk ausgebaut wurde, welches schliesslich 1883 noch verlängert ist. Zur Erhaltung des Fahrwassers stellte sich auch der bessere Ausbau des linken convexen Ufers gegenüber Wittenberge als nothwendig heraus, weshalb in den Jahren 1862 bis 1865 die jetzige Buhne 3 am Stickelswerder, sowie die Buhnen 2a, 3, 4, 5 und 6 am Fröhlenwerder angelegt werden mussten. Die erstgenannte Buhne wurde zur Fährbuhne bestimmt und deswegen auf Kosten der Stadt mit Pflaster versehen. Zur Vervollständigung des Systems am Fröhlenwerder erfolgte der Bau der Buhnen 1, 1a und 2 im Jahre 1868, wobei gleichzeitig die Verlängerung der vorher dort nicht in genügender Länge hergestellten Buhnen bis zur festgesetzten Streichlinie stattfand. Es mag hierbei erwähnt werden, dass bei den letztgenannten Bauausführungen am linken Ufer statt des üblichen reinen Packwerks versuchsweise der sogenannte Kastenbau zur Anwendung kam, indem man zur Herstellung des Buhnenkörpers einen Sandkern schüttete und diesen nur mit Faschinen abdeckte.

Mit der weiteren Regulirung oberhalb der Eisenbahnbrücke wurde in den Jahren 1872 und 1873 vorgegangen und die Buhnen 7a, 7b, 7c, 8a und 8b gebaut, zu denen 1879 noch die Buhne 10 trat. Da oberhalb der Brücke auf dem rechten Ufer die von der Eisenbahn angelegten Stromregulirungswerke zu weit auseinander lagen und eine regelmässige Ausbildung der Fahrrinne durch diese nicht erreicht wurde, so erbaute man dort in den Jahren 1875 und 1876 die Buhnen 2a, 4a, 5a, 7a, 8a und 9a, wobei man zuerst die systematische Anlage

von Kopfschwellen angewendet, die aus Senkstücken und Senkfaschinen gebildet wurden. Oberhalb Wittenberge folgten die Zwischenbuhnen 10a, 11a und 12a am rechten Ufer oberhalb der Eisenbahnbrücke und die Buhne 1 am Stickelswerder dicht unterhalb derselben, ausserdem wurden alle vorhandenen Werke, soweit angängig, durch Grundschnellen gesichert. Unterhalb Wittenberge kamen die Buhnen 1a bis 5a am rechten Ufer vor dem Hammelwerder zur Ausführung. Trotz aller Regulirungsbauten hatte sich das Fahrwasser noch nicht in befriedigender Weise ausgebildet, es zeigten sich noch starke Sandablagerungen, zwischen denen dasselbe bei kleineren Wasserständen in scharfen Krümmungen lief; auch wiesen die öfteren Schiffsunfälle auf eine weitere Verbesserung ober- und unterhalb der Brücke hin. Demgemäss vervollständigte man die vorhandenen Buhnensysteme in den Jahren 1883 bis 1885 durch vier neue Buhnen 7bI, 7cI, 8aI und 9aI oberhalb der Brücke am linken Ufer, ebenso unterhalb derselben, durch die Werke 1aI, 1a, 2a und 3a, indem gleichzeitig sämtliche linksseitige Buhnen von der Brücke aufwärts bis Buhne 7a mit hohen Grundschnellen versehen, endlich am rechten Ufer oberhalb derselben 4 Grundschnellen in Entfernungen von etwa 100 m angelegt wurden. Durch die genannten Anlagen ist eine wesentliche Verbesserung des Fahrwassers bei Wittenberge eingetreten und kann nach den in neuester Zeit stattgefundenen Verlängerungen einiger zu kurzer Buhnen, durch welche die vorgeschriebene Normalbreite von 226 m erzielt ist, die Stromregulirung im grossen und ganzen als abgeschlossen betrachtet werden.

Der, wie schon erwähnt, in den Jahren 1832 bis 1835 ausgebaute Winterhafen zu Wittenberge, der als Revisionshafen für das dort bestehende Hauptzollamt diente, ist durch die Vertiefung der Stepenitzmündung und den Bau eines Schutzdeiches gewonnen worden, derselbe war aber auch in der Noth als Winterhafen zu benutzen, da ihn nach oben einige Eisbrecher gegen Eisgang sicherten. Im Jahre 1850 wurden die letzteren unnöthig, weil damals in Verbindung mit dem Eisenbahnbrückenbau der rechtsseitige Winterdeich von Hinzdorf bis zu dem Anschluss an den Hafendeich durchgeführt wurde. Der Hafen nebst den Deichen ging 1871 an die Strom-Bauverwaltung über, welche auf den mit übernommenen, früheren steuerfiskalischen Grundstücken Beamtenwohnhäuser und eine Schiffswerft bis zum Ende 1876 errichtete. Inzwischen ist durch die stetige Vermehrung der Schifffahrt eine Erweiterung des Winterhafens für 150 Fahrzeuge nothwendig geworden. Mit den erforderlichen Bauausführungen ist bereits begonnen worden.

Zu Einzelplan 7. **Regulirung bei Cumlosen.** Kilometer 467,0 bis 470,0.

Bis zum Jahre 1835 war der Elbstrom bei Cumlosen noch vollständig unregulirt. In der Mitte des Stromes etwa zwischen den jetzigen Stationen 468 und 468,5 befand sich eine Insel, der sogenannte Streit-

werder. Der Hauptstrom ging links von dieser Insel hart am hohen Ufer der Garbe entlang, wandte sich von da nach dem rechten Ufer, zog sich durch die Schlenke hinter dem damals noch nicht bestehenden sogenannten Bülten und von da hart an dem Cumloser Deiche entlang. Am linken Ufer, am Geheimrathswerder, dehnte sich ein grosses Sandfeld aus, während weiter unterhalb das weit vortretende hohe Ufer den Stromlauf in höchst nachtheiliger Weise einengte. Infolge dieser Gestaltung des Stromes wurden insbesondere das Cumloser Ufer, sowie der anschliessende Cumloser Schaardeich stark angegriffen, sodass die Anlage von Vertheidigungswerken daselbst nicht mehr aufgeschoben werden konnte. Es wurden deshalb in den Jahren 1835 und 36 mehrere kurze Buhnen aus Faschinenpackwerk erbaut. Weitere Bausausführungen unterblieben bis zum Jahre 1849, in welchem Jahre der linksseitige Stromarm am Streitwerder von dem Uferbesitzer durch eine Coupirung, in der Folge Streitwerderbuhne genannt, jetzt Nr. 16, abgesperrt wurde. Da inzwischen der rechtsseitige Deich unterhalb Cumlosen durch fortgesetzte Unterspülung des vor demselben angelegten Deckwerks sehr bedroht war, auch das Fahrwasser längs den vorhandenen Buhnenwerken durch die grossen vor dem linken Ufer gebildeten Sandablagerungen mehr und mehr eingeengt wurde, so begann man in den Jahren 1850 bis 1852 unter Mitwirkung des Deichverbandes mit einer erheblichen Verlängerung der jetzigen Werke Nr. 11, 12, 13 und 14. Die Buhnen wurden in der jetzt noch üblichen Weise aus Faschinenpackwerk mit 2,5 m Kronenbreite, einfacher Seiten- und dreifacher Kopfböschung erbaut, am Kopfe jedoch nicht abgepflastert, sondern nur mit Steinen beschüttet. Infolge dieser Werke wurde die vorher erwähnte Streitwerderinsel mehr und mehr in Abbruch versetzt, so dass sie bis zum Jahre 1859 bis zum Kopf der Coupirung fast gänzlich abgetrieben war. Der Uferbesitzer sah sich hierdurch veranlasst, zum Schutze seines bedrohten Ufers weiter unterhalb die Buhne Nr. 17 sowie die Buhne Nr. 3 am Geheimrathswerder zu erbauen, welchen er im Jahre 1863 noch die Buhnen Nr. 1 und 2 daselbst hinzufügte. Nach der Coupirung des linken Stromarmes stellte sich nach und nach als Nothwendigkeit heraus, auch das rechte Ufer mit Regulierungswerken zu versehen. In den Jahren 1860 bis 1862 wurden ausser einigen weiter stromauf liegenden Werken die Buhnen Nr. 4, 9 und 10 am Cumloser Werder auf Staatskosten neu erbaut, sodann 1863 und 1864 die Werke Nr. 12, 13 und 14 daselbst abermals verlängert. Die das System vervollständigenden Werke 5, 6, 7 und 8 folgten erst in den Jahren 1870 und 1871.

Der Fortführung der rechtsseitigen Stromregulirung unterhalb Cumlosen längs des Schaardeiches, welcher durch die ungünstigen Stromverhältnisse, insbesondere in der durch die scharfe Concave erzeugten grossen Tiefe, fortwährend bedroht war, gingen Verhandlungen mit dem beteiligten Deichverbände voraus. Dieselben führten dazu, dass in den Jahren 1872 und 1873 die Buhnen Nr. 16, 17, 18, 19, 20 und 21 am

rechten Ufer auf Staatskosten mit einem Zuschusse seitens der theiligten Uferanlieger und des Deichverbandes erbaut wurden. Es mag hierbei bemerkt werden, dass die Ausführung des Baues durch die grossen Wassertiefen und die starke Strömung sehr erschwert wurde, sowie dass der Bau von Grundswellen vor den Bühnenköpfen aus Senkfaschinen hier an der Elbe zuerst zur Anwendung kam. Im folgenden Jahre wurden auch vor den übrigen Bühnen daselbst derartige Grundswellen ausgeführt, und im Jahre 1874 die zerstörte Bühne Nr. 15 wiederhergestellt und bis zur Streichlinie verlängert. Zur Vervollständigung der Regulirung der Strecke zwischen Cumlosen und der Garbe sind 1878/79 die Bühnen Nr. 4 und 5 am linken Ufer am Geheimrathswerder neu erbaut, die dort vorhandenen Privatbühnen aufgehöhht und bis zur Streichlinie verlängert, sowie auch auf dem rechten Ufer die zum Theil noch zu kurzen Werke normalisirt und soweit erforderlich mit Grundswellen versehen. Obgleich durch diese fortgesetzten Regulirungsbauten sich die Stromverhältnisse wesentlich gebessert hatten, so war damit doch keineswegs ein durchaus sicheres Fahrwasser erreicht. Vor den Bühnen in der Concave zeigten sich anhaltend beträchtliche Wassertiefen und das Fahrwasser wurde durch die vor dem convexen Ufer vortretenden grossen Sandfelder sehr beengt. Die Verlandungen in den Bühnenzwischenfeldern machten in den scharfen Krümmungen keine Fortschritte und die Bühnen nebst den davorliegenden Grundswellen hatten in hohem Grade durch den Stromangriff zu leiden, sodass man sich schliesslich zum Bau eines Deckwerkes entschloss. Dasselbe kam zwischen den Bühnen Nr. 9 und 16 in einer Länge von etwa 1100 m zur Ausführung; die Bühnenzwischenfelder wurden bis zur Streichlinie in Höhe der Bühnenkronen von \pm 2,00 m a. P. zu Wittenberge mit rund 270 000 cbm Sand, welcher durch einen Dampfbagger von den gegenüberliegenden grossen Sandfeldern gewonnen wurde, angeschüttet. Die im Verhältnisse von 1:3 geneigte wasserseitige Böschung wurde auf einer 20 cm starken Kiesschicht mit Steinen bis zum niedrigsten Wasserstande abgepflastert und unterhalb desselben durch eine Stein-schüttung gesichert. Eine weitere Sicherung des Deckwerkes bestand in der Aufhöhung der vorhandenen und Anlage neuer Grundswellen. Infolge dieses Deckwerksbaues hat sich nunmehr ein gutes und genügend breites Fahrwasser ausgebildet. Die Sandfelder vor dem convexen Ufer sind zum grössten Theil abgetrieben. Das vor die Streichlinie vorspringende hohe Ufer am Geheimrathswerder ist in starkem Abbruch begriffen, sodass die vorgeschriebene Normalbreite von 226 m binnen kurzem auch hier erreicht sein wird.

Zu Einzelplan 8. **Regulirung oberhalb Barförde.** Kilometer 560,0 bis 562,9.

Die Stromstrecke oberhalb Barförde, welche bis zum Jahre 1870/71 zwei offene durch den in seinem oberen Theile zu Mecklenburg gehörigen

Vier-Werder getrennte Arme hatte, wird auf der rechten Seite durch mecklenburgisches, nur im unteren Theile mit einem schmalen Vorlande versehenes Hochufer begrenzt, während links das preussische Ufer mit seinem hohen Elbdeiche in Frage kommt. Bis zu den Verhandlungen vom Jahre 1868 zwischen Preussen und Mecklenburg ging bei der Abzweigung des linken, jetzt coupirten Armes, die preussische Grenze etwas weiter, etwa bis zur Richtung des landwärts befindlichen Theils der linksseitigen Correktions-Buhne Nr. 30 gleich oberhalb des Vier-Werders, auch stand damals Preussen die Hoheit über den ganzen unteren Theil des linken Armes, endlich noch über einen Theil des rechten zu. Unter diesen Verhältnissen konnte vor den erwähnten Verhandlungen wenig zur Verbesserung der in Frage stehenden Stromstrecke geschehen. Zum Schutze des linksseitigen Elbdeiches, bezw. seines Vorlandes traten zu den oberhalb der Barförder Grenze bereits vorhandenen 4 Buhnen damals zwei neue hinzu, während rechts, dem Vier-Werder gegenüber, von Seiten Mecklenburgs im Jahre 1859 6 kurze Uferschutzbuhnen angelegt wurden. Da weitere Regulirungsbauten nicht stattfanden, so erwuchsen der Schifffahrt mit dem allmäligen aber steten Fortschreiten der Regulierungsarbeiten oberhalb wie unterhalb der fraglichen Strecke immer grössere Schwierigkeiten zur Zeit des Eintritts kleiner Wasserstände. Dies änderte sich erst dann, als zufolge der Verhandlungen von 1868 der Abschluss des linksseitigen Armes mit Rücksicht auf die Ueberlegenheit des rechtsseitigen, sowie wegen Sicherung der linksseitigen Elbdeiche vereinbart wurde, und damit zugleich auch die jetzt massgebenden Normalufer und Grenzlinien festgestellt wurden, wie solche auf dem Lageplane verzeichnet sind.

Die Coupirung des linksseitigen Armes wurde in den Jahren 1870/71 dadurch bewirkt, dass die unterhalb des Vier-Werders liegende Insel sowohl mit jenem Werder, als auch mit dem linksseitigen Ufer verbunden wurde. Gleichzeitig im Jahre 1871 kam auch die vor der angeschlossenen Insel liegende, oberste Buhne zur Ausführung, während im darauf folgenden Jahre die oberste und fünfte Buhne (Nr. 2 und 4) vor dem Barförder Deiche verlängert wurden. Zur besseren Ausbildung des rechtsseitigen Armes folgte sodann 1873/74 die Erbauung der obersten, mittelsten und untersten Buhne am linken Ufer oberhalb des Vier-Werders, jedoch mit Rücksicht auf die bessere Verlandung des coupirten Armes nur in mässiger Höhe. Erst in dem Jahre 1882 wurden die beiden erstgenannten Buhnen (26 und 28) normalisirt und zwar bei gleichzeitiger Ausführung des bis dahin zwischen ihnen noch fehlenden Werkes (27.) Um dieselbe Zeit, bezw. 1882/83 wurde daselbst auch seitens Mecklenburgs die vorletzte Buhne (Nr. 21) neu erbaut, sowie die unterste früher von Preussen übernommene Buhne (Nr. 30) normalisirt.

Wenn damit die Regulierungsarbeiten in dem oberen Theile dieser Strecke ihren Hauptabschluss fanden, da auch schon 1879/80 an der

oberen Spitze des Vier-Werders das daselbst nöthige Trennungswerk durch Mecklenburg hergestellt worden war, so erschien doch die Herstellung eines zweiten Anschlusses des Vier-Werders an das linke Ufer d. h. der Bau einer Hülfscoupirung zur Verstärkung der ersten Anlage geboten, und erfolgte deren Ausführung wie die der dritten Buhne (Nr. 3) vor dem Barförder Schaardeiche im Jahre 1874, während daselbst die Erbauung der Zwischenwerke (2a und 3a) in dem Jahre 1884 nachgeholt wurde. Einen weiteren Ausbau erfuhr die Stromstrecke im Jahre 1883/84 durch Ausführung eines Parallelwerkes oberhalb der obersten Buhne vor der mehrerwähnten Insel (Wendewischer Werder) desgleichen auch noch durch eine zweite Buhne daselbst, sowie in den nachfolgenden Jahren durch eine Verbindung ihrer Wurzel mit dem vorderen Theile der obersten Buhne (Nr. 2) vor dem Barförder Schaardeiche und zwar in der Absicht, eine bessere Verlandung des coupirten Armes zu erzielen.

Wie sämtliche Anlagen gewirkt haben, namentlich in welcher vorzüglichen Weise die Verlandung sowohl des coupirten Stromarmes, wie der Werke selbst, erfolgt ist, zeigt der Lageplan oberhalb des Vier-Werders insofern, als die Bühnentevalle daselbst vollständig verlandet sind und auch in dem coupirten Arme eine ausgedehnte Anlandung zu bemerken ist. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass der Ausbau der vor dem mecklenburgischen Hochufer in Frage kommenden Normaluferlinie in den Jahren 1878 bis 1882 erfolgte, und dass das abbrüchige Ufer des Vier-Werders am Stromarme bis jetzt schon so weit zurückgewichen ist, wie es der Lageplan angiebt, dass jedoch noch der gelb angelegte Theil desselben beseitigt werden muss.

Zu Einzelplan 9. **Regulirung bei Obermarschacht.** Kilometer 580,5 bis 583,6.

Im Jahre 1852 war das linke, damals hannoversche Ufer der Stromstrecke durch keinerlei Strombauwerke geschützt, während am rechten Ufer von Kilometer 580,5 bis 582,3, der Grenze zwischen dem damals unter dänischer Hoheit stehenden lauenburgischen und dem jetzt noch hamburgischen Gebiet, bereits neun etwa 70 m bis 140 m lange Bühnen zum Schutze des Ufers und des davor gelegenen Werders vorhanden waren. Unterhalb dieser Strecke war das rechte hamburgische Ufer an einigen Stellen durch buhlenkopffartige Steinschüttungen aus grossen Findlingen, sogenannten Steinpempen, gedeckt. Das Strombett selbst, für welches im Schiffahrtsinteresse bisher wenig geschehen war, war durch grosse Sände verflacht und durch eine bei Kilometer 582,3 beginnende, 600 m lange, im Mittel 140 m breite Insel, welche der hannöversche Bülden genannt wurde und bis zur Höhe von \pm 4,0 m am Artlenburger Pegel emporragte, in 2 Theile getrennt. Der rechte Stromarm, rund 215 m breit und weniger versandet als der linke Arm, enthielt das Fahrwasser.

Dieser Zustand blieb unverändert, bis in den Jahren 1858 bis 1863

zunächst durch den Ausbau des linken Ufers auf der Strecke von Kilometer 580,5 bis 581,5 durch 6 Bühnen, welche fast bis zur jetzigen Correctionslinie angelegt wurden, ein weiterer Schritt zur Verbesserung der Stromverhältnisse geschah. Da jedoch für die Strecke eine bestimmte Normalbreite des Stromes nicht festgesetzt war und die seit dem Jahre 1847 über Festsetzung einer Normalbreite zwischen der hannöverschen und der dänischen Regierung schwebenden Verhandlungen erfolglos geblieben waren, so wurden zunächst die Strombauten ohne einheitliche Gesichtspunkte mehr mit Rücksicht auf den Uferschutz und seltener im Schiffahrtsinteresse angelegt. Auch verfielen diese Bühnenbauten, da sie an den Köpfen nicht befestigt waren, bald wieder unter dem Angriff des Stromes. Wesentlich vorwärts schritt die Regulirung der Stromstrecke erst, als im Jahre 1868 die linke hannöversche Uferstrecke und im Jahre 1876 das rechte herzoglich lauenburgische Ufer zum Geschäftsbezirke der Königlichen Elbstrom-Bauverwaltung hinzutraten und die letztere nunmehr, — nachdem inzwischen durch das Regulativ für die Regulirung der hannover-lauenburgischen Elbstrecke vom 20. December 1867 und den Staatsvertrag zwischen Preussen und Hamburg vom gleichen Tage für die Strecke zwischen dem hannoverschen und hamburgischen Ufer die Normalbreite des Stromes zwischen den Bühnenköpfen auf 289,5 m festgesetzt war, — mit entsprechenden Mitteln ausgestattet, die Strecke normalmässig auszubauen begann. Am linken Ufer fand zunächst in den Jahren 1869 bis 1871 eine Coupirung der Stromspaltung statt, indem der Bülten durch 4 Bühnen von je 300 m Länge, von denen die beiden äusseren stromseitig mit Köpfen versehen wurden und die beiden inneren im hohen Ufer des Bültens ihr stromseitiges Ende fanden, an das linksseitige Ufer angeschlossen wurde. Sodann wurden, gleichfalls am linken Ufer, die bereits vorhandenen 6 Bühnen in den Jahren 1871 bis 1873 bis zur Correctionslinie verlängert und 3 neue Bühnen in richtiger Länge ausgebaut. In den Jahren 1880 und 1881 erhielten diese Bühnen die zum Theil noch fehlende Pflasterung der Köpfe. Der Abschluss der Stromregulirung am genannten Ufer wurde im Jahre 1886 durch Anlage von 4 Zwischenbühnen bewirkt, für welche die Grundausdeckungen schon im Jahre 1881 verlegt waren. Durch diese Bauten wurden die letzten zu grossen Bühnenzwischenräume des linken Ufers beseitigt und war nunmehr in Verbindung mit der normalmässigen Herstellung der Grundswellen der Ausbau des genannten Ufers durch im Ganzen 17 Bühnen beendet.

Für das linke Ufer ist insbesondere noch anzuführen, dass im Jahre 1887 hier eine ausgedehnte Herstellung von Flechtzäunen zum Zwecke der Erreichung einer schnelleren Verlandung der seitlichen Wasserlöcher stattfand. Am rechten lauenburgischen Ufertheile waren in den Jahren 1865 bis 1867 und 1870/71 die vorhandenen Bühnen wieder ein Stück und zwar um je etwa 50 bis 70 m verlängert worden. Diese Bühnen wurden in den Jahren 1876, 1878 und 1881, da sie ohne

Pflaster und hinreichende Kopfsicherung erbaut dem Stromangriffe nicht hinreichenden Widerstand geleistet hatten und infolge dessen erheblich in Verfall gerathen waren, durch die Elbstrom-Bauverwaltung wieder hergestellt und bis zur Correctionslinie ausgebaut. Zugleich erhielten die genannten Buhnen sämtlich normale Pflasterung der Köpfe und Grundschwellen. Weitere Buhnenneubauten erschienen auf der in Rede stehenden Strecke nicht erforderlich, es wurden jedoch in den Jahren 1886 und 1887, da durch stromabtreibende Sandmassen eine zeitweise Verschlechterung des Fahrwassers zu befürchten war, von Kilometer 581,9 bis 582,3 4 niedrige und zunächst noch nicht bis zur Streichlinie reichende leichte Zwischenwerke aus Packwerk eingefügt und hierdurch einem Eindringen des Stromstrichs in die Buhnenzwischenräume in hinreichender Weise vorgebeugt.

Die hamburgische Uferstrecke war im Jahre 1865 bereits durch ein System von 3 Buhnen geschützt. Hierzu trat in den Jahren 1878, 1880, 1883 und 1886 noch je 1 Buhnenneubau hinzu, so dass sich auf der hamburgischen Uferstrecke von Kilometer 582,3 bzw. 582,5 bis 583,5 im ganzen 7 Buhnen befinden. Die Regulirung des gesamten in Rede stehenden rechten Ufers von Kilometer 580,5 bis 583,5 ist mithin durch 15 Buhnen und 4 leichte Zwischenwerke erfolgt. Die Wirkungen aller vorgenannten Buhnenbauten erweisen sich als durchaus gute. Der Strom, durch die Regulirungswerke und die in Folge derselben in ausgedehnter Weise eingetretenen Verlandungen der Buhnenzwischenfelder zusammengehalten, hat hier durchweg genügende Fahrtiefe gehabt, auch ist der Bülden, der im Jahre 1869 bei seinem Anschluss an das linke Ufer noch 110 m vor der Correctionslinie lag, bereits soweit abgetrieben, dass die äusserste Spitze desselben jetzt nur noch 40 m über diese Linie hinauspringt.

Zu Einzelplan 10. **Regulirung bei Harburg.** Kilometer 614,2 bis 617,4.

Die Buhnen am linksseitigen Elbufer vor Lauenbruch sowohl als auch diejenigen am rechtsseitigen Ufer vor dem herrschaftlichen Buschwerder und dem Sandort der Elbstrecke von Kilometer 614,5 bis 617,5 sind in den Jahren 1850/53 erbaut worden. Dieselben haben eine Kronenbreite von 1,168 m und seitlich wie an der Spitze einfache Böschung erhalten. Die Festlegung einer bestimmten Fahrstrasse von Harburg elbabwärts geschah erst nach Ratificirung des sogenannten Köhlbrandvertrages vom 24. Juni 1868. Danach legte man eine Fahrstrasse von 60,0 m Breite und 3,0 m Tiefe unter Null am Pegel zu Harburg fest und unterhielt dieselbe durch alljährliche Baggerungen. Der Verkehr mit dem Harburger Hafen wurde derzeit durch 2 Schleusen vermittelt, durch eine alte baufällige — die sogenannte Festungsschleuse — nur für kleine Schiffe passirbar und durch eine grössere, in den Jahren 1846—1849 erbaute. Die letztere hat 9,93 m Lichtweite, 43,8 m

Kammerlänge zwischen den entsprechenden Thoren und 2,92 m Tiefe unter Null am Pegel zu Harburg. Es stellte sich indes heraus, dass dieselben den Verkehrsverhältnissen in Harburg nicht mehr entsprachen; es wurde deshalb der Bau einer neuen grösseren Schleuse an Stelle der alten Festungsschleuse beschlossen und in den Jahren 1876 bis 1880 mit einem Kostenaufwande von 2 060 000 Mark zur Ausführung gebracht. Die neue Schleuse hat 4 Paar eiserne Schwimmthore, eine lichte Kammerweite von 17,0 m und eine nutzbare Kammerlänge von 70,0 m. Die Drempttiefe ist 3,8 m unter Harburger Null, was bei einer mittleren Fluthhöhe von $+ 1,5$ m a. P. eine nutzbare Wassertiefe von 5,30 m ergibt. Dieselbe nutzbare Wassertiefe wird beständig im Harburger Handelshafen und in einem Theile des Winterhafens gehalten. Der Vorhafen der neuen Schleuse hat 200,0 m Länge und 50,0 m Breite.

Entsprechend der Wassertiefe in der neuen Schleuse und im Hafen zu Harburg war nun auch die Elbe unterhalb Harburg zu reguliren. Die betreffenden Bauten, in der Hauptsache aus der Anlage von Parallelwerken, dem Ausbau der Bühnenköpfe mit 4facher Anlage und Baggerungen bestehend, wurden bis zum Jahre 1885 zur Ausführung gebracht. Da das Fahrwasser im unteren Theile des Köhlbrandes laut Vertrag eine Tiefe von 10 Fuss unter alt Hamburger Null haben soll, d. i. 12 Fuss oder rund 3,5 m unter Harburger Null, so wurde diese Tiefe in der Fahrstrasse der Süderelbe unterhalb Harburg zur Ausführung gebracht. Die Breite der Fahrstrasse von 60,0 m wurde vorläufig beibehalten. Der Verkehr steigerte sich indes derart, dass 1886 diese Breite auf 70,0 m in der vorerwähnten Strecke erhöht wurde.

Am rechten Elbufer ist die Vorderkante der Krone der Parallelwerke 5,0 m gegen die Streichlinie zurückgelegt, damit der Stromangriff gegen die Werke abgeschwächt und diese selbst in leichterem Construction, ihren Zwecken entsprechend, angelegt werden konnten. An dem linken Ufer, vor Lauenbruch und weiter, war es zur Ersparung bedeutender Kosten erforderlich, mit der Krone der Werke noch um 3,0 m weiter rückwärts zu gehen, sodass hier die Vorderkante um 8,0 m hinter die Streichlinie zu liegen kam. Die Kronenhöhe der Werke ist auf $+ 0,6$ m über Harburger Null gelegt, die Breite der Krone beträgt 2,0 m, die dem Ufer zugewendete Seite der Werke ist ohne Böschung angelegt, weil hier eine sofortige Hinterfüllung durch Baggerboden stattfand, die stromseitige Böschung hat dagegen eine 3fache Anlage erhalten. Die Werke bestehen bis 1,5 m unter Null aus Senkfaschinen, im oberen Theile aus Packwerk, die Krone wie die Aussenböschung sind bis auf $- 0,2$ m Harburger Pegel, 0,20 m stark mit Ziegelsteinbrocken beschüttet worden. Zwei Bühnen vor der Lauenbrucher Weide am rechten Elbufer dienen den Parallelwerken als Stütze.

11. Die Wasserstände am Pegel zu Tangermünde sind auf Grund der täglichen Beobachtungen aus den Jahren 1885, 1886 und 1887

zusammengestellt, wobei sich die Wasserstände der einzelnen Jahre durch schwarze, rothe und blaue Farbe unterscheiden. Tage, an welchen Eisgang stattgefunden hat, sind unter der Wasserstandslinie durch eine zweite gestrichelte Linie, solche, an welchen Eisstand eingetreten war, durch eine ausgezogene Linie bezeichnet.

12. Das Ueberschwemmungsgebiet der Elbe im Frühjahr 1888.

Kilometer 460,3 bis 560,3. Maassstab 1 : 100 000.

Nachdem in der Zeit vom 27. Dezember 1887 bis zum 4. Januar 1888 auf der Elbe von der Seevemündung aufwärts bis Ferchland Eisstand eingetreten war, welcher jedoch ohne bemerkenswerthe Erscheinungen vom 8. bis 11. Januar wiederum in Bewegung kam, setzte sich vom 2. Februar an das Eis zum zweiten Male oberhalb Geesthacht langsam fest und erreichte erst in der Nacht vom 5. zum 6. März Bittkau bei Kilometer 370. In der Eisdecke entstanden durch Zusammenschiebungen einzelne Eisversetzungen namentlich bei Geesthacht, Lauenburg und Brackede. Nachdem an der Ober- und Mittelbe Thauwetter eingetreten war, während an der Unterelbe noch einige Grad Kälte und Schneesturm herrschten, begann in der Nacht vom 7. zum 8. März von oberhalb her der Eisaufbruch und zu gleicher Zeit ein bedeutendes Anschwellen des Wassers. Der Eisgang fand zu Dömitz am 10. und zu Bleckede am 11. März statt. Wegen der noch vorhandenen unteren Eisversetzungen bildete sich bei starkem Frostwetter unter stetigem Steigen des Wassers ein neuer Eisstand aufwärts bis über Dömitz hinaus mit einer Eisversetzung in der Nähe der dortigen Eisenbahnbrücke. Unglücklicher Weise traf am 20. März mit dem oberhalb Dömitz, bei Kietz, eintretendem höchsten Stande des Hochwassers der Eisstand zusammen und hob den Scheitel der Hochwasserwelle noch mehr. Von Kietz an abwärts wurden mit der Ankunft der höchsten Hochwasserwelle die Deiche auf grosse Strecken hin überströmt, wobei an besonders der Strömung ausgesetzten Punkten oder an Deichstellen, welche schwächer waren, weite Brüche erfolgten, und die hinter den Deichen gelegenen Niederungen von den Fluthen überschwemmt wurden.

Am 20. März entstanden zuerst zwischen Kietz und Gaarz nach vorausgegangener Ueberfluthung der Deiche 5 Deichbrüche, am 21. ein weiterer bei Klein-Wootz. Diese Bruchstellen, sowie sämtliche vorgekommenen und später erwähnten, sind im Einzelplan Nr. 12 durch rothe Farbe hervorgehoben. Die Länge der einzelnen Bruchstellen ist eingeschrieben. Der Achterdeich an der Löcknitz wurde in seiner ganzen Länge überströmt und brach an zwei Stellen. Durch den Bruch bei Klein-Wootz wurden vier Wohnhäuser und durch denjenigen bei Besandten ein ganzes Gehöft fortgespült. Der Eisenbahndamm zwischen Lanz und Dömitz wurde streckenweise unter Wasser gesetzt und an zahlreichen Stellen zwischen den Orten Gandow und Lenzen und beim Dorfe Polz durchbrochen. Der bedeutendste Dammbbruch ist der am Rudower See oberhalb Lenzen, durch welchen die Brücke über das Mühlenfliess zer-

stört wurde. Die bereits in der Nacht vom 19. zum 20. März weiter unterhalb der vorher erwähnten Durchbrüche stattgefundene, starke Ueberströmung der Deiche bei Bohnenburg und Wehningen veranlasste mit den oberhalb auf mecklenburgischem Gebiete erfolgten Brüchen des Eldedeiches und des Schaafdammes bei Wehningen in den nächsten Tagen eine vollständige Ueberschwemmung der rechtselbischen Niederung bis an die Höhenzüge bei Tripkau, Pinnau und Caarsen. Die hauptsächlichsten der auf mecklenburgischem Gebiete eingetretenen Brüche sind die der natürlichen Dünen bei Klein-Schmölen, des Bahndammes der Wittenberge-Lüneburger Eisenbahn, des linksseitigen Eldedeiches (drei Brüche) und des rechtsseitigen (vier Brüche), sowie des Schlossdeiches bei Broda und des Schaafdammes bei der Heidhofer Forst. Auf dem linken Elbufer trat die Ueberschwemmung am 21. März mit dem Durchbruche des Deiches bei Landsatz ein. Durch diese Bruchstelle, sowie durch die zwei Tage später erfolgten Brüche bei Wulfsahl füllte sich die grosse eingedeichte Niederung des Dannenberger Deichverbandes, wodurch die binnen liegenden Ortschaften in die grösste Noth geriethen. Zur Entlastung des Ueberschwemmungsgebietes, in welchem viele Menschenleben bedroht waren, wurden zwei Durchstiche bei dem Dorfe Predöhl ausgeführt. Trotzdem erfolgten durch Zerstörung der Binnenböschungen schon am nächsten Tage Deichbrüche am Besenberger Siel, bei Nebenstedt und bei Splietau. Die bedeutenden Wassermassen, welche sich namentlich infolge der letzten Brüche in die Jeetzel ergossen und nunmehr die Städte Dannenberg und Hitzacker gefährdeten, führten beim Durchgange durch die Eisenbahnbrücke über die Jeetzel eine Unterspülung des Mittelpfeilers und ein allmähliges Sinken desselben um etwa 2,0 m herbei. Beim Wiedereintritt der in die Niederung geströmten Fluthen in die Elbe bei Hitzacker brach das Eis unterhalb der Jeetzelmündung theilweise auf, während es oberhalb derselben noch stehen blieb, und rückte mit mehrfachen Unterbrechungen im Laufe des 24. März bis unterhalb Darchau.

Dort erfolgte in der Nacht vom 24. zum 25. ein Durchbruch bei Popelau an der Stelle, wo der Deich sich an die Dünen anschloss, letztere mit der darauf stehenden Holländer-Windmühle in das Binnenland fortschwemmend. Ein zweiter Bruch bildete sich darauf dicht oberhalb der Fährrampe bei Darchau. Die Wasser- und Eismassen, die sich durch die letzteren Bruchstellen ergossen, richteten namenloses Unglück an. Zunächst zerstörten sie fast das ganze Dorf Darchau, wobei leider auch acht Menschenleben zu beklagen waren, dann überschwemmten sie die dahinter liegende Marsch bis Neuhaus und die ganze mecklenburgische Teldau, um schliesslich weiter unterhalb durch die Sude in das Bett der Elbe zurückzuströmen. Im Dorfe Blücher kamen hierbei durch Umschlagen eines Kahns neun schon vor den Fluthen geborgene Menschen um. Die durch die Brüche bei Darchau und Popelau eingetretenen Wassermassen überflutheten den Sommerdeich zwischen

Schleusenow, Hinterhagen und Sprengelshof, sodann den Winterdeich der Sude. Hierbei brach der Sommerdeich bei Sprengelshof, der Winterdeich ober- und unterhalb Sollow, bei Friedrichsmühlen und endlich in der Nähe von Timkenberg viermal.

Zur Beseitigung der Eisstopfungen wurde mit umfangreichen Sprengungsarbeiten von Geesthacht aufwärts bereits am 12. März, als an der Ober- und Mittelbe Thauwetter eingetreten war, begonnen, während an der Unterelbe noch strenge Kälte und Nordost-Schneesturm herrschte. Neben den Arbeiten zur Sprengung traten am 22. März, nachdem eine genügende Wassertiefe über 3,0 m erreicht war, zwei Eisbrechdampfer, später fünf, in Thätigkeit, doch gelang es trotz der grössten Anstrengungen nur langsam die Eisstopfungen zu durchbrechen, und erst am 30. März war die Elbe wieder eisfrei.

In dem Plane ist das Ueberschwemmungsgebiet durch blaue Horizontalstriche gekennzeichnet; nur einzelne wenige Inseln heben sich aus demselben hervor.

Wie hoch das Wasser auf dem überschwemmten Gelände gestanden hat, erkennt man aus den eingeschriebenen rothen Zahlen.

Die an der Elbe üblichen **Schiffahrtszeichen** haben auf dem Wandplane ebenfalls noch Platz gefunden.

16. Die Bauweise an der Elbe.

Der Wandplan No. 16 bringt die an der Elbe übliche Bauweise an 4 Stromquerschnitten und den dazu gehörigen Constructionszeichnungen der einzelnen Bauwerke zur Anschauung.

Die **Stromquerschnitte** — im Maassstabe 1:200 dargestellt — sind aus vier verschiedenen Baukreisen entnommen. Der bei Kilometer 144,4 liegt im Baukreis Torgau und zeigt auf dem linken Ufer ein Deckwerk, auf dem rechten eine Buhne, während der Querschnitt bei Kilometer 328,52 — Baukreis Magdeburg — beiderseits mit Deckwerken, der Querschnitt bei Kilometer 531,0 — Baukreis Hitzacker — beiderseits mit Buhnen und der bei Kilometer 616 — Baukreis Harburg — beiderseits mit Parallelwerken ausgebaut ist. Die Wirkungen der Regulierungswerke auf die Flusssohle sind durch hellere Farbentöne in den Stromquerschnitten ersichtlich gemacht.

Von den Bauwerken ist zunächst die **Buhne** hervorzuheben. Sie besteht im wesentlichen aus einem Packwerkskörper, der aus einzelnen Lagen unter Aufbringen des erforderlichen Beschwerungsmaterials zunächst bis zu geringer Höhe über dem Bauwasserstande aufgeführt wird. Die Breite der Lagen wird entsprechend der Kronenbreite und der Wassertiefe derartig bemessen, dass die Seitenböschungen nach der

Fertigstellung im allgemeinen einfache Anlage zeigen. Letztere nimmt jedoch nach dem Kopfe hin bis zu einer etwa dreifachen Anlage zu. Die einzelnen Lagen sind in der auf der linken Seite des Wandplanes gezeichneten Buhne, welche im Baukreise Magdeburg ausgeführt ist, zur Darstellung gebracht. Bei dieser Buhne ist die vorderste Lage als eine sogenannte Sinklage angefertigt, welche mehrere Lagen bedeckt und durch ihr Auflegen auf das Flussbett, nachdem sie mit Letteboden und namentlich Steinen belastet worden ist, das Bauwerk am Kopf zu schützen bestimmt ist. Ueber das so hergestellte Packwerk wird zunächst Vor- und Rücklage in ganzer Länge des Werkes hergestellt und letzteres dann längere Zeit zum Sacken liegen gelassen. Alsdann werden eine oder zwei Rücklagen als Kronlagen, am Kopfe der Buhne beginnend, bis zur Wurzel aufgebracht. Die Kronlage giebt der Buhne im oberen Theile die erforderliche Form, beseitigt alle etwa eingetretenen Vertiefungen, die sich durch Senkungen im Packwerk gebildet haben, und dient um der Buhnenkrone eine Ansteigung nach dem Ufer hin im Verhältnisse von 1:150 bis 1:200 zu geben. Oft tritt während der Ausführung der Buhnen eine Vertiefung der Flussbettssole namentlich nach dem Kopfe zu ein, indem die fortschreitende Einengung des Profils eine Fortspülung des Bodens der Sohle veranlasst. Bei stärkerer Strömung und leichtem Untergrunde (flüchtigem Sande) wird das Flussbett am Kopfe der Baustelle mit einem Fundament aus Senkfaschinen in genügender Stärke befestigt. Gleichzeitig kann es aber bei denselben Verhältnissen vorkommen, dass schon eine grössere Auskolkung an der Kopfstelle vorhanden ist. Eine solche beseitigt man vor Erbauung der Buhne durch allmähliges Ausdecken der Stelle mit einzelnen Lagen von Senkfaschinen, vor denen sich dann der Sand fängt und die Sohle aufhört. Eine derartige Ausführung ist in der auf der rechten Seite des Planes gezeichneten, im Baukreise Hitzacker ausgeführten Buhne dargestellt.

Schon beim Bau der Buhnen und später auch, um den Bestand der Köpfe zu sichern, ist die Anlage von genügend langen Grundschwelen, wie eine solche etwa bei der ebengenannten Buhne angegeben ist, von der grössten Wichtigkeit, einmal um den Stromangriff von den Köpfen selbst abzuweisen, zweitens um für die Ausbildung der Stromsohle ein festes Gerippe abzugeben, endlich um die Verlandung der Buhnenzwischenräume zu befördern. Die Senkfaschinen werden an der Elbe meist 6 m lang, 0,5 stark mit einer Steinfüllung von 0,25 cbm. hergestellt. Die Köpfe der Buhnen erhalten eine 3fache Anlage, die Grundschwelen sollen etwa 15fache Anlage erhalten und 1,4 m unter Niedrigwasser am Buhnenkopf beginnen, häufig jedoch müssen sie, um ihren Zweck zu erfüllen, eine flachere Neigung erhalten, damit sie auf genügende Länge in das Flussbett hineinreichen. Die Kronenbreite der Buhnen beträgt etwa 2,5 m. Die Sicherung der Buhnenkronen am Kopfe und die der Kopfböschungen, sowie des der Stromrichtung zu-

gekehrten vorderen Theiles der Bühnen auf etwa 10 m Länge vom Kopfe ab erfolgt bis zu einem möglichst niedrigen Wasserstande mittels Abpflasterung auf einer Kiesunterlage, deren Ränder mit Pflasterpfählen eingefasst werden. Der unter dem Wasserspiegel gelegene Theil des Kopfes wird mit einer ausreichenden Steinschüttung gesichert, der übrige Theil der Bühnenkrone und der oberen Böschung dagegen wird mit einer Spreitlage befestigt. Auf letzterer wird nach der Fertigstellung und in jedem Frühjahr, bis der Weidenwuchs sich genügend entwickelt hat, eine dünne Schicht fruchtbarer Erde aufgebracht.

Eine andere auf dem Wandplane zur Darstellung gebrachte Bühne ist aus dem Baukreise Harburg, also aus dem Ebb- und Fluthgebiet entnommen. Die Kopfsicherung erfolgt hier mit Sinkstücken und Steinschüttung. Die ganze Bühnenkrone, sowie die Böschungsfäche am Kopfe ist mit einer Schüttung von grossen Steinbrocken zwischen Pfahlreihen (Kantzäunen) bedeckt.

Deckwerke werden zum Uferschutze besonders in concaven, dem Stromangriff sehr ausgesetzten Strecken ausgeführt, wo eine Verlandung zwischen den Bühnen und daher auch die Bildung einer fortlaufenden Uferlinie nicht zu erwarten ist. Das dargestellte Deckwerk zeigt die Construction, wie sie in den Baukreisen Torgau und Magdeburg zur Ausführung kommt. Das Deckwerk wird gewöhnlich aus Baggerboden geschüttet, wobei die vordere stromseitige Böschung eine Neigung von 1:3 erhält. Die Böschung wird von der Krone bis zum niedrigsten eintretenden Bauwasserstande auf einer Kiesunterlage abgepflastert, unterhalb dieses Wasserstandes dagegen mit einer starken Steinschüttung auf Kiesbettung befestigt, die zur Sicherung des Deckwerksfusses, je nach der Stärke der auf das Deckwerk wirkenden Strömung, mehr oder weniger stark ausgeführt wird. Die Krone des Deckwerks wird zum Schutze desselben ebenfalls in der Breite von 1,0 m abgepflastert. Die untere sowohl, wie die obere Pflasterkante wird durch Reihen von Pfählen gesichert. Hinter dem Kronenpflaster wird im Baukreise Torgau ein etwa 2,0 m breiter Streifen bespreitet, während der übrige Theil der oberen Deckwerksfläche mit einer dünnen 5 cm starken Kieslage geschützt wird, in welcher häufig mit je 2,5 m Abstand in der Stromrichtung gemessen Rauschen aus Weiden zur Ermässigung der über die Oberfläche streichenden Strömung angelegt werden.

Zur Beförderung, bezw. Aufhöhung und Befestigung der Verlandung werden in den Bühnenzwischenfeldern entweder leichte **Zwischenwerke** mit 1,0 m Kronenbreite aus Packwerk mit einer Sicherung des Kopfes durch etwa 1,0 cbm Steinschüttung erbaut, oder auch **Flechtzäune** angelegt. Beide sind auf dem Wandplane gezeichnet, wie sie in den Baukreisen Magdeburg und Stendal ausgeführt werden. Sie bestehen aus je einer Reihe der Wassertiefe entsprechend langer Pfähle, über die im erstgenannten Baukreise ganze Faschinen mit Gabeln bis zum Grunde bezw. bis zu den bereits ver-

senkten Faschinen herabgestossen werden. Der obere Theil wird mit grünen Weiden durchflochten, die bei geeigneten Wasserständen und eintretender Verlandung auswachsen. Das stromwärts gerichtete Ende des Flechtzaunes wird hier durch eine Steinschüttung gedeckt. Im Baukreise Stendal werden die Zäune in ihrer ganzen Ausdehnung mit Busch beflochten, und zwar unter der Wasserlinie mit krausem Kiefernbusch, in derselben mit grünem Weidenbusch. Der vordere Theil nach dem Strome zu wird hier mit einigen Senkfaschinen gegen Unterspülung gesichert.

17. Die Elbe bei Magdeburg im Jahre 1835 und 1888.

Der Wandplan No. 17 soll den Zustand der Elbe bei Magdeburg im Jahre 1835 gegenüber dem heutigen zur Anschauung bringen. In beiden Plänen sind die in dem betreffenden Jahre vorhandenen Regulirungswerke roth eingezeichnet und die Jahreszahlen der Ausführung beigeschrieben. In dem Lageplan, der den Zustand von 1835 darstellt, fallen besonders die an der Strombrücke höchst ungünstig gewesenen Verhältnisse des Fahrwassers ins Auge, welches infolge der damaligen vorhandenen Felsenriffe, der engen Jochtheilung der Brücke und der vielen Schiffsmühlen für die Schifffahrt ausserordentlich wenig geeignet war.

Die Elbe theilt sich bei Magdeburg zunächst in zwei Arme, den linksseitigen Arm, die Stromelbe, und den rechtsseitigen, die Alte Elbe. Ersterer von 6,5 km Länge ist schiffbar, letzterer von 5,1 km Länge ist durch das Crakauer Ueberfallwehr der Schifffahrt verschlossen und dient nur zur Hochwasserabführung. Zwischen beiden befindet sich noch ein dritter Lauf, welcher im oberen Theile Mittel-Elbe, im unteren Zoll-Elbe genannt wird. Dieser Lauf war früher ebenfalls offen, wird jetzt aber erst bei einem Wasserstande von + 3,80 am Pegel zu Magdeburg durchströmt und tritt dann als Flutharm in Wirksamkeit. Das Hochwasser von über + 4,00 m am genannten Pegel wird ausserdem noch durch den Elbe-Umfluth-Canal, welcher 5 km östlich von der Alten Elbe entfernt liegt, abgeführt. Derselbe zweigt in der Nähe von Schönebeck, 26 km oberhalb der Strombrücke in Magdeburg am rechten Ufer der Elbe ab und mündet 10 km unterhalb derselben bei Lostau wieder in dieselbe ein. Er ist bei dem Dorfe Pretzien, etwa 3 km von der oberen Abzweigung, durch ein Wehr geschlossen, welches nur bei dem vorher genannten Wasserstande geöffnet, sonst aber geschlossen gehalten wird.

Zur Verbesserung der Stromverhältnisse der Elbe bei Magdeburg,

welche in früherer Zeit der Schifffahrt nicht allein sehr hinderlich waren, sondern dieselbe auch in höchstem Grade gefährdeten, sind in den letzten 20 Jahren in der Hauptsache nachstehende Anlagen zur Ausführung gekommen:

1. **Buhnenbauten.** Im Jahre 1868 waren verschiedene Elbstrecken bei kleinen Wasserständen so flach, dass nicht einmal das Bereisungs-Dampfboot der Strombauverwaltung genügende Fahrtiefe hatte. Zu diesen seichten Stellen gehörte auch die Strecke oberhalb der Stromtheilung beim Katzenwerder. Um dem Uebelstande hier abzuhelfen, wurde ein System von Buhnen bis zu 245 m Länge, sowie eine Abschliessung des Nebenarmes von 136 m Länge ausgeführt. Die Buhnen, welche in gewöhnlicher Weise aus Faschinen gebaut und mit gepflasterten Köpfen versehen waren, hatten eine so starke Verlandung zur Folge, dass statt der früheren Wasserflächen alsbald ausgedehnte Werder entstanden. Die Verlandungen wurden durch leichte, niedrige Zwischenbuhnen sehr gefördert. Trotz der beiderseitigen Buhnen ist die kurze, 900 m lange Strecke oberhalb der Stromspaltung noch nicht in erwünschter Weise ausgebildet. Unterhalb der Stromtheilung bei Neustadt sind im Jahre 1867 ebenfalls Hauptbuhnen und 1886 leichte Zwischenbuhnen, endlich 1887 noch Flechtzäune in den Buhnenzwischenfeldern angelegt. Auch diese Strecke ist nicht ganz zufriedenstellend. Durch das Crakauer Wehr, dessen Rücken auf $+ 0,80$ m a. P. liegt, ist die Alte Elbe sehr versandet und treibt aus dieser bei Hochwasser sehr viel Sand in die Stromelbe, wodurch Unregelmässigkeiten im Fahrwasser hervorgerufen werden.

2. **Deckwerke.** Nachdem man im Jahre 1873 noch als Ergänzung der vorhandenen Uferschutzbuhnen 12 weitere kurze Buhnen zwischen Kilometer 328,2 bis 328,8 erbaut hatte, ging man bei Magdeburg mit Rücksicht auf den sehr starken Schiffsverkehr zum Bau von Deckwerken über, deren Kronenhöhe auf $+ 2,0$ bis $+ 2,50$ m a. P. festgelegt ist. Die Deckwerke wurden in den Jahren 1878 bis 1884 hergestellt, und zwar am Peters- und Jacobsförder im Jahre 1878, bei Buckau im Jahre 1879/81, am Friedrich Wilhelms-Garten 1879/82 und am Rothenhorn 1883/84. Die anfangs für die Stromelbe angenommene Breite von 130 m bei Mittelwasser wurde später auf 140 m festgesetzt. Die Deckwerke sind, wie auf Wandplan No. 16 dargestellt, aus Baggersand geschüttet, die Böschung hat dreifache Anlage, ist unter Wasser mit Steinen beschüttet und über Wasser einschliesslich eines 2,0 m breiten Treidelsteiges gepflastert. Auf dem linken Ufer von Kilometer 327 bis 328 hat die Böschung einfache Anlage erhalten und ist mit 10 cm starken Sandsteinplatten abgedeckt, welche sich am Fusse gegen eine Pfahlwand stützen. Die Pfähle sind in der Höhe des Niedrigwassers abgeschnitten. An diesen Deckwerken sind bis jetzt nennenswerthe Beschädigungen durch Hochwasser, Eisgang usw. nicht vorgekommen. Nach Herstellung der Deckwerke ist der Verkehr auf der Stromelbe

sehr erleichtert worden. Die Strecke von Kilometer 324,7 bis 325,5 auf dem rechten Ufer wird als Ladeplatz nicht gebraucht, hier liegen daher jetzt die unbeschäftigten Dampfer, sowie von Kilometer 328 bis 329 auf demselben Ufer die auf Ladung wartenden Fahrzeuge.

3. Verbreiterung der Stromelbe. Die Bastion Königin bezw. die davor liegende Strasse und Ufermauer sprang früher weit in die Elbe vor, so dass nur das mittlere Joch der Strombrücke thalwärts passirbar war, durch welches die Fahrzeuge durchsackten. Zur Verbesserung der vorhandenen Uebelstände wurde in den Jahren 1877/78 eine Verbreiterung der Elbe bewirkt, die Ufermauer 32 m landeinwärts gerückt und die Bastion abgebrochen. Die neue Futtermauer wurde, um die Kosten zu ermässigen, dort, wo Raum genug vorhanden war, durch eine einfache mit Steinplatten von 30 cm Stärke bekleidete Böschung ersetzt. Zur weiteren Sicherung der Thalfahrt durch die Brücke sind zwei Treidelsteige, einer auf $+ 3,0$ m a. P., der andere auf der Ufermauer, also hochwasserfrei angelegt. Ausserdem ist zur Erhöhung der Sicherheit oberhalb der Brücke stets ein Lootse im Dienst, um die Schiffe in dem immerhin schwierigen Fahrwasser zu leiten.

Die frühere Strombrücke mit engen Jochen lag bei Kilometer 326,47. Die Fahrt durch die Brücke war damals höchst gefährlich, weshalb ein Wasserweg um die Brücke herum mittels einer Schleuse zwischen Strom- und Zoll-Elbe und durch letztere hergerichtet war. Durch den im Jahre 1862 erfolgten Neubau der Brücke nebst Verlegung derselben nach Kilometer 326,6, sowie durch den Abbruch der Bastion Königin ist nun die Stromfahrt so sicher, dass die Schleuse nicht mehr benutzt wird und deshalb abgebrochen und verschüttet werden soll.

4. Beseitigung eines Felsenriffes. In und um Magdeburg steht vielfach Grauwacke-Felsen zu Tage. Südwärts des Domes bei Kilometer 325,4 tritt eine Felsbank, deren Höhe etwa mit $+ 1,0$ m a. P. übereinstimmt, also oft ganz trocken wird, weit in den Strom vor. In der im Jahre 1868 vorhandenen, etwa 50 m breiten Fahrstrasse lagen ausserdem noch inselartig einzelne Felsen, so dass nur eine mangelhafte Fahrrinne bestand. Bis zu diesem Hinderniss ging damals von Hamburg aus die grosse Schifffahrt, d. h. die Fahrt mit grösseren, tiefer beladenen Kähnen, oberhalb dieser Hindernisse bestand die kleine Fahrt, d. h. die Fahrt mit kleineren Kähnen, sodass Magdeburg für viele Schiffe Umschlagsplatz wurde. An der Beseitigung der Felsbank ist seit Jahren, namentlich 1878 und 1879 und wiederum 1887 gearbeitet worden, früher mit Pulver und von zwischen Handkähnen hart über Wasser hängenden Gerüsten, jetzt mit Dynamit und dem Taucherschacht. Die Arbeit wird zunächst soweit fortgesetzt werden, dass 72 m Sohlenbreite sicher fahrbar werden. Die Bergfahrt bleibt natürlich immer beschwerlich, da die Schleppzüge getheilt werden und langsam fahren müssen.

5. Anlage eines Winterhafens. Der untere Theil der Zollelbe von der Zollbrücke abwärts diente früher vorzugsweise als Handelshafen, derselbe ist von Bohlwerken begrenzt. Als Winterliegeplatz war die Zollelbe zu klein und zu wenig sicher, da durch die Mittelelbe bei höheren Wasserständen ein starker Strom ging. Im Jahre 1846 versuchte die Stadt einen kleinen Winterhafen auf der Stelle des jetzigen anzulegen, jedoch wurde der Schutzdeich schon 1848 vom Hochwasser und Eisgang wieder fortgerissen. Endlich baute die Strombauverwaltung in den Jahren 1881/82 den Hafen und legte in der südöstlichen Ecke desselben eine Reparatur-Werkstatt mit Werft für die fiskalischen Dampfbagger, Dampfschiffe und andere Fahrzeuge an. Der Zugang zu diesem Hafen vom Strome aus geht durch die Zollelbe, ist daher sehr lang, nämlich 770 m. Da ferner der Zugangscanal stehendes Wasser hat, so bildet sich auf ihm sehr leicht eine Eisdecke, wodurch denjenigen Fahrzeugen, welche später in den Hafen einlaufen wollen, der Weg versperrt wird. Die Sohle des Hafens liegt auf $+ 1,0$ m a. P. Die Böschungen sind dreifach angelegt und mit Rasen bekleidet. Der Flächeninhalt beträgt 54 840 qm und genügt zur Zeit vollständig, da auch die Zollelbe als Winterliegeplatz benutzt wird.

6. Erneuerung des Crakauer Ueberfallwehres. Da die Alte Elbe um den vierten Theil kürzer ist als die Stromelbe, so würde, wenn das Wehr nicht vorhanden wäre, der Strom sich sehr schnell ganz in dieselbe werfen. Das Wehr bestand früher aus Faschinenpackwerk und Steinschüttung. Bei jedem Hochwasser wurde die Krone abgekämmt und rollten die Steine hinab, so dass dauernd Ausbesserungen erforderlich waren. Man stellte deshalb in den Jahren 1867/68 die Krone massiv aus Bruchsteinmauerwerk in Cementmörtel her und befestigte das Sturzbett mit grossen Findlingen. Seitdem sind Ausbesserungen nicht mehr erforderlich gewesen. Zur Spülung der Alten Elbe bei kleinen Wasserständen ist eine Tieferlegung des Wehrrückens auf 6,5 m Länge und 0,47 m Tiefe unter dem eigentlichen Wehrrücken ausgeführt.

Schliesslich sind noch in dem Jahre 1878 bezw. 1884 zwei Strompfeiler der Eisenbahnbrücke am Wilhelmgarten, welche die Stromelbe schräge überschreitet und durch die früheren 9 Pfeiler die Schifffahrt sehr erschwerte, abgebrochen, so dass jetzt zwei ausreichende Durchfahrtsöffnungen vorhanden sind. Ebenso sind die die Stromelbe versperrenden Schiffsmühlen, welche dem Schiffs- und Uferverkehr äusserst hinderlich waren, nunmehr sämtlich beseitigt.

Behufs Aufrechterhaltung der Ordnung unter den vielen bei Magdeburg lagernden Fahrzeugen und Freihaltung des Fahrwassers sind am Ufer Tafeln angebracht, welche die Anzahl der Fahrzeuge, die von diesen Stellen an stromabwärts bis zur nächsten Tafel liegen dürfen, enthalten. Durch Polizeiverordnung ist auf eine strenge Befolgung dieser Anordnung hingewiesen, und hat die Einrichtung bisher guten Erfolg gehabt.

Um den Umfang der seitens des Staates auf der Strecke bei Magde-

burg in den Jahren 1875 bis 1887 ausgeführten hauptsächlichsten Neuanlagen noch weiter zu veranschaulichen, sei mitgetheilt, dass im Ganzen eine Summe von 1 247 400 Mark für dieselben verausgabt worden ist.

Die vorstehend beschriebenen Wandpläne No. 15, 16 und 17 von der Elbe werden durch folgende Druckwerke, Karten, Zeichnungen und Modelle, welche sich auf das Stromgebiet der Elbe beziehen, ergänzt:

1. Eine Karte von dem **deutschen Flussgebiete der Elbe.**
2. Eine **Stromkarte der Elbe von Ritzmeck bis zur Eldemündung** von A. Platt. 1828 bis 1835. Maassstab 1:5000.
3. Eine **Stromkarte der Elbe und der Moldau von Prag bis Hamburg** in 6 Abtheilungen, 70 Sectionen, von A. Platt. 1854 bis 1861.
4. **Vereinskarte** von der sächsisch-preussischen Grenze bis Harburg in 2 Bänden.
5. **Vorarbeiten zur Bestimmung angemessener Profilarbeiten der Elbe.** 1882.
6. **Die Bestimmung von Normalprofilen für die Elbe** von der sächsisch-preussischen Grenze bis Geesthacht. 1884.
7. **Die Bestimmung von Normalprofilen für die Elbe** von der sächsisch-preussischen Grenze bis Geesthacht. 1885. 2 Bände.
8. **Statistische Zusammenstellungen über die Thätigkeit der Elbstrom-Bauverwaltung** aus den Jahren 1877 bis 1885 in 3 Bänden.
9. **Verhandlungen der Elbe-Stromschau-Commission** der betreffenden Uferstaaten über die Schiffbarkeit der Elbe und deren Verbesserungen vom Jahre 1842, 1850, 1858 und 1869 in 4 Bänden.
10. **Protokoll der Elbe-Stromschau-Commission** vom Jahre 1885.
11. **Protokolle der sechsten Elbschiffahrts-Revisions-Commission.** 1870.
12. **Verhandlungen der Special-Reichs-Commission** zur Untersuchung des Zustandes des Elbstromes auf preussischem und anhaltischem Gebiete. 1873.
13. **Zeitschrift für Bauwesen**, Veröffentlichungen über das Stromgebiet der Elbe.
14. **Centralblatt der Bauverwaltung** desgl.
15. **Deutsche Bauzeitung** desgl.
16. **Präcisions-Nivellement der Elbe** vom Jahre 1878 und 1887. 2 Bände.
17. **Querprofile** der Elbe nach den Peilungen aus den Jahren 1883, 1884 und 1885. 3 Bände.
18. **Die Thalwegs-Peilungen** von der sächsisch-preussischen Grenze bis zur Seevemündung aus den Jahren 1883, 1884 und 1885 in 3 Kasten.
19. **Hegerbücher** der Baukreise Torgau und Magdeburg. 2 Bände.
20. **Pegelbücher**, enthaltend die Wasserstände an den Pegeln zu Torgau, Barby und Darchau. 3 Bände.
21. **Vergleichende Zusammenstellung der mittleren Wasserstände** an den Elbpegeln von Mühlberg bis Hoopte aus dem Zeitraume von 1816 bis 1887.
22. **Graphische Darstellungen der Elbwasserstände** am Pegel zu Magdeburg von 1880 bis 1886 und der **Saalewasserstände** am Unterpegel zu Calbe a. S. von 1882 bis 1886.
23. **Strombauökonomische Schiffswerft zu Magdeburg.** 2 Blatt Zeichnungen.

24. **Statistik der Schiffsunfälle** auf der Elbe und Saale in dem Zeitraume von 1885 bis 1887.
25. Modell des **Pretziener Wehrs** im Elbumfluth-Canal bei Magdeburg in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Grösse.

Das Pretziener Wehr bildet einen sehr wichtigen Theil jener umfangreichen Correctionsanlagen, welche während der Jahre 1869 bis 1882 zur Sicherung der rechtsseitigen Elbniederung zwischen den Orten Dornburg und Gr. Lostau gegen die Hochfluthen des Elbstromes, sodann zur Beschaffung einer besseren Vorfluth für die Stadt Magdeburg, sowie endlich zur Verbesserung der Schifffahrt in der Elbstrecke Dornburg bis unterhalb Magdeburg — ausserhalb der Fluthzeiten — ausgeführt wurden. Der Hauptzweck des Wehres ist, die oben bezeichnete Niederung vor denjenigen Fluthen zu schützen, welche der Elbstrom allein abzuführen vermag. Daneben bewirkt das geschlossene Wehr, dass bei kleinen und mittleren Wasserständen das Schifffahrtswasser nicht wie früher nutzlos in der Niederung verschleppt, sondern der Stromelbe erhalten wird. Endlich, und das ist der vornehmste Zweck, entlastet das geöffnete Wehr die Hochfluthen der Stromelbe ohne Gefahr für die Niederung in die Umfluth, und zwar weit kräftiger, als dies früher durch die Alte Elbe und durch die Ausuferungen derselben und der Stromelbe, in deren Folge dann die Niederung den Verwüstungen der Fluthen Preis gegeben war, geschehen konnte. Das Wehr besteht aus dem massiven Unterbau mit den Land- und Mittelpfeilern und aus der Ueberbrückung der Pfeiler mit den beweglichen Verschlussvorrichtungen. Es sind 9 Oeffnungen von je 12,55 m Lichtweite vorhanden; eine derselben, und zwar die mittlere, ist durch das Modell dargestellt. Der Unterbau ist massiv, 7,5 m breit, 3,8 m hoch, von Spundwänden umschlossen; derselbe besteht im untersten Theil, auf 1,2 m Höhe, aus Beton, darüber aus Bruchsteinmauerwerk mit 0,3 bis 0,5 m starker Abdeckung aus Sandsteinwerkstücken. Auf den Pfeilern ruht eine aus 0,86 m hohen Blechträgern hergestellte feste Brücke, welche die zur Aufnahme der Schütze bzw. zur Uebertragung des Wasserdrucks dienenden beweglichen Ständer unterstützt. Die Auflagerplatten der Träger sind mit einander verbunden und im Oberhaupt der Pfeiler stark verankert. Neben der eisernen Brücke stromaufwärts ist eine zweite hölzerne Brücke aus armirten Trägern gebildet. Ein Schlitz zwischen beiden ermöglicht das Einsetzen und Ausheben der Schütztafeln. Auf den Brücken dient ein Geleise zur Bewegung der fahrbaren Aufzugswinden, mittels welcher die Schütztafeln und Losständer gehoben bzw. bewegt werden. Die Schütztafeln, in 4 Reihen übereinander gestellt, hängen je an zwei Gussstahl-Drahtseilen, deren mit Ringen versehene obere Enden der Reihe nach über die Arme eines auf der Brückentafel befestigten Hebels geschoben werden. Die ausgehobenen Schütztafeln werden auf Wagen mit drehbarem Obergestell gebracht, dann nach den halbrunden Ausbauten der Pfeiler gefahren und daselbst abgesetzt. Die aus 2 zusammengenieteten \square -Eisen gebildeten Losständer bewegen sich um eine obere horizontale Achse; gegen seitliche Schwankungen sind sie durch eine obere, ebenfalls drehbare, Strebe gesichert. Am unteren Ende haben die Ständer bewegliche Klinken mit rechtwinklig durch dieselben gesteckten Stützzapfen. Letztere lehnen sich an die Backen der mit dem Wehrrücken durch eine gemeinsame Grundplatte fest verankerten Fangschuhe. Soll der Losständer aufgezogen werden, so wird die an der beweglichen Klinke befindliche Kette mittels einer fahrbaren, aber für die Dauer der Arbeit

durch Schrauben auf der Brückentafel festgestellten Winde angezogen. Das Einstellen der Ständer wird ebenfalls durch die Winde vermittelt, indem für die letzte Strecke des Weges der die Bewegung des Ständers hemmende Widerstand der Strömung durch den Zug einer auf der anderen Seite angebrachten Kette überwunden wird. Das Oeffnen und Schliessen des ganzen Wehrs kann unter Benutzung der vorhandenen 3 Ständer- und Schützwinden mit 20 Arbeitern innerhalb 8 Stunden bewirkt werden. Die Kosten des Bauwerks in seiner jetzigen Anordnung haben 643 000 Mark betragen.

18. Der Elbe-Trave-Canal. Entwurf.

Zur Erleichterung des Transportes der Erzeugnisse des Binnenlandes nach dem den Verkehr mit den nordischen Ländern vermittelnden Seehafen Lübeck wird seit lange die Ausführung einer leistungsfähigen Wasserstrasse von der Elbe nach der Ostsee, an Stelle des für den heutigen Waarenverkehr nicht mehr benutzbaren Stecknitz-Canals, geplant. Die erste Bearbeitung eines generellen Entwurfes für den Elbe-Trave-Canal hat der Lübecker Zweigverein des Centralvereins für die Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt im Jahre 1875 ausführen lassen. Im October 1877 legte der Baurath Lohmeyer in Ratzeburg dem genannten Verein einen Plan vor, welcher verschiedene wesentliche Abweichungen von dem ersten Entwurfe enthält. Durch gemeinsamen Erlass des Königlichen preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten und des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten vom 31. Juli 1881 wurde sodann die Königliche Elbstrom-Bauverwaltung mit der Ausführung der generellen Vorarbeiten beauftragt. Die auf Grund dieser Vorarbeiten festgelegte Canallinie ist in dem auf Wandplan Nr. 18 im Maasstabe 1 : 25 000 dargestellten **Lageplane** als starke rothe Linie eingetragen und durch einen **Höhenplan**, der die Höhen im Maasstabe 1 : 100 zeigt, näher erläutert. Der Canal zweigt darnach bei Lauenburg von der Elbe ab, verfolgt im allgemeinen die Richtung des jetzigen Stecknitz-Canales unter wesentlicher Begradigung der vielen Krümmungen desselben und tritt bei Grambeck in die Scheitelstrecke ein, welche mittels eines Dammes durch den Möllner See und mittels Durchstichs bis zum Ratzeburger See geführt ist. Der Abstieg in den Ratzeburger See wird durch eine besondere Schleusentreppe vermittelt. Der See ist sodann in seiner ganzen 12 km langen Ausdehnung als Schiffahrtsstrasse benutzt und weiter der nördliche Ausfluss desselben, die Wakenitz, welche aber durchweg einer Verbreiterung und Vertiefung bedarf. Die ganze Länge dieser Canallinie von der Elbe bis Lübeck beträgt 70 km. Bis zur Scheitelstrecke erhält der Canal 6 Haltungen, welche durch Schleusen mit einem Gefälle von 1,81 m (Hafenschleuse bei Lauenburg)

bis 2,46 m (Grambecker Schleuse) begrenzt sind. Die ganze zu überwindende Steigung bis zur Scheitelstrecke beträgt 15 m. Es ist bei dem Aufstieg die Thalsole der alten Delvenau bezw. des Stecknitz-Canales möglichst beibehalten worden. Der Abstieg zum Ratzeburger See erfolgt durch 4 Schleusen von je 3,43 m Gefälle.

In dem Lage- und Höhenplane ist mit gelber Farbe eine Variante, von dem Baudirector Rehder in Lübeck bearbeitet, eingetragen. Hiernach liegt die Canallinie bei der Abzweigung von der Elbe ausserhalb des Ueberschwemmungsgebietes dieses Stromes, wodurch die Schifffahrt weniger von dem Hochwasser desselben abhängig würde. Diese Linie gestattet eine gute Entwässerung der Wiesen des Delvenauthales durch den alten Stecknitz-Canal und bewirkt eine Verkürzung des ganzen Canals um 2,6 km. Ausserdem soll nach der Variante die Steigung von der Elbe bis zur Scheitelstrecke durch 4 Schleusen von je 3,5 m Gefälle überwunden werden, so dass gegen die erste Linie 2 Schleusen erspart würden. Bei dieser Richtung würde aber der Canal zum Theil mecklenburgisches Gebiet durchschneiden, während die erste Linie ganz auf preussischem Gebiete bleibt, bis sie das Gebiet der freien Stadt Lübeck erreicht.

Die Speisung des Canals kann in genügendem Maasse aus dem Niederschlagsgebiet der Scheitelstrecke und des Speisegrabens, welcher bei Kilometer 43 in die Scheitelstrecke einmündet, sowie aus dem Schaalsee erfolgen. Der dem Entwurfe zu Grunde gelegte **Querschnitt** des Canals ist aus den Verhandlungen zwischen den Vertretern des preussischen Staates und der freien Stadt Lübeck vom 18. November 1881 hervorgegangen. Hiernach beträgt die Sohlenbreite 17,10 m, die Wassertiefe in der freien Strecke 1,85 m, mithin bei zweifachen Seitenböschungen die Wasserspiegelbreite 24,5 m, während die Wassertiefe über den Schleusendrempeln auf 2 m festgesetzt ist. In Erwägung wurde bereits gezogen für diesen Canal die Abmessungen des Rhein-Weser-Ems-Canals ebenfalls zur Ausführung zu bringen, nämlich 16 m Sohlenbreite, 2 m Wassertiefe auf der freien Strecke und 2,5 m Wassertiefe über den Schleusendrempeln. Hierdurch würde eine Wasserstrasse geschaffen werden, welche, nach einheitlichen Grundsätzen erbaut, den grössten Rheinschiffen den freien Verkehr über die Elbe hinaus bis nach Lübeck hin gestattet. Die Ausbildung der Canalquerschnitte im Abtrage und Auftrage ist auf dem Wandplan im Maassstabe 1:100 zur Darstellung gebracht.

Die **Schleusen** sind, wie gleichfalls auf dem Wandplan durch ein Schleusenbild im Maassstabe 1:200 veranschaulicht wird, mit einer nutzbaren Kammerlänge von 73 m und einer Kammerweite von 9 m entworfen, sie gestatten Kähnen bis über 500 Tonnen Tragfähigkeit die Durchfahrt. Für kleinere Fahrzeuge ist, um an Wasser zu sparen, noch ein drittes Thorpaar eingelegt, welches die nutzbare Kammerlänge auf 60 m verkleinert.

Die im Entwurfe vorgesehenen **Hafenanlagen zu Lauenburg** und **Mölln** im Maassstabe 1:2000 vervollständigen schliesslich die bildliche Darstellung des Canalentwurfes. Der Hafen zu Lauenburg ist unter Beibehaltung der Hafenschleuse dargestellt. Der 2,04 Hektar grosse Aussenhafen vermag 15 Kähne, der 6,30 Hektar grosse Binnenhafen etwa 44 Kähne von den grössten Abmessungen, wie sie den Canal befahren können, aufzunehmen. Eine eventuell spätere Vergrösserung des Hafens könnte dadurch erreicht werden, dass der Aussen- und Binnenhafen allein von Elbkähnen benutzt wird, während für die Canalfahrzeuge oberhalb der Palmschleuse zwischen dem Canal und dem hochwasserfreien Damme der Chaussee von Lauenburg nach Horst ein zweiter Hafen geschaffen würde. Zwischen Hafen und Eisenbahn ist auf einer Fläche von etwa 125 Ar eine Kaianlage von etwa 400 m Länge mit dahinter liegenden Lagerplätzen in Aussicht genommen.

Der für die Stadt Mölln geplante Hafen liegt neben der zum Möllner See absteigenden Schleusentreppe des alten Canals. Seine Lage neben dem Bahnhofe Mölln gestattet eine bequeme Anordnung der erforderlichen Lösch- und Ladeplätze. Die Grösse des Hafens ist vorläufig so angenommen, dass 21 Fahrzeuge von den grössten Abmessungen darin Platz finden können.

Die Gesamtkosten für den Elbe-Trave-Canal sind nach dem Entwurfe auf etwa 18 080 000 Mark veranschlagt worden.

19. Die Weser.

Die Weser, welche mit allen ihren Nebenflüssen von der Quelle bis zur Mündung ganz in Deutschland liegt, entsteht durch die Vereinigung der Werra und Fulda bei Münden. Der **Stromlauf** verfolgt, wie auf dem Wandplane Nr. 19 ersichtlich ist, in seinem mehrfach stark gekrümmten Laufe im allgemeinen eine nördliche Richtung, durchfliesst ausser preussisches noch braunschweigisches, bremensisches und oldenburgisches Gebiet und berührt auf einer kurzen Strecke Lippe-Detmold. Die Länge des Stromlaufes beträgt von Münden bis Bremen 354,5 km und bis zur Einmündung in die Nordsee 436 km. Von Münden bis Minden gehört das Weserthal dem Gebirgs- und Hügellande an, bei Minden tritt die Weser in die Ebene ein, und sind hier die Niederungen zum Theil durch hochwasserfreie Winterdeiche gegen jedes Hochwasser, zum Theil auch nur durch Sommerdeiche gegen Sommerhochwasser geschützt. Die Umgebung des Stromes enthält die wichtigsten Ortschaften und Verkehrswege, weitere Einzelheiten und eingehenderes über die Verhältnisse der Weser sind aus dem betreffenden Abschnitt der Denkschrift zu entnehmen.

In dem **Tiefenbände** sind die an der Weser vorhandenen 31 Pegel, von denen preussischerseits 25 amtlich und regelmässig beobachtet werden, eingezeichnet. Die geringsten Wassertiefen in der Fahrrinne bei Niedrigwasser betragen auf der Strecke von Münden bis Carlshafen 0,45 m, von Carlshafen bis Minden 0,65 bis 0,84 m und nehmen von Minden abwärts von 0,79 bis auf 1,25 m zu, während die erstrebten geringsten Fahrtiefen bei Niedrigwasser von Münden bis Carlshafen auf 0,80, von Carlshafen bis Minden auf 1 und von Minden abwärts auf 1,25 m festgesetzt sind. Von Bremen abwärts haben bereits Ebbe und Fluth auf die Wasserstände der Weser Einfluss.

Aus dem **Breitenbände** ist zu ersehen, dass 9 Häfen für 8 bis 25 Kähne an der Weser liegen, von denen allerdings nur 2 zum Laden und Entladen benutzt werden können, während die übrigen als Winterschutz- und Zufluchtsorte dienen, sowie dass 8 Eisenbahn- und 11 Strassenbrücken über den Strom führen. Die Breiten des Stromes sind sehr wechselnde und nehmen namentlich auf der unteren Strecke sehr schnell und bedeutend zu. Die der Regulirung zu Grunde gelegten Normalbreiten sind je nach dem grösseren oder geringeren Gefälle des Wasserspiegels und der sonstigen Beschaffenheit des Flussbettes verschieden gewählt und betragen zwischen Münden und Carlshafen für Mittelwasser 42 bis 61 m, zwischen Carlshafen und der Allermündung 50 bis 70 m, unterhalb der Allermündung 103 m und unterhalb der Eytermündung 112 m.

Aus 14 dem Wandplane beigefügten Einzelplänen im Maassstabe 1:2000 ist bezüglich der Regulirung des Weserstromes, sowie anderer für die Schifffahrt wichtiger Anlagen näheres zu entnehmen.

Zu Einzelplan 1. **Carlshafen.** Kilometer 44,6.

Der Hafen zu Carlshafen liegt am linken Ufer der Weser und gewährt bei einer Länge von 130 m und einer Breite von 52 m ungefähr 12 grossen und 40 kleinen Kähnen Unterkunft. Das Hafenbassin ist künstlich hergestellt und rings herum durch massive Futter- und Kai-mauern, in denen sich mehrere Treppen befinden, eingefasst. Nach oben ist der Hafen zum Zwecke der Speisung durch einen Canal mit der Diemel verbunden und nach unten gegen die Weser durch eine Kammer-schleuse von 48 m Länge und 6,33 m lichte Weite abgeschlossen. Die Sohle des Hafens liegt 2,98 m über dem Schleusendrempel.

Zu Einzelplan 2. **Regulirung bei Lühtringen.** Kilometer 73,6 bis 74,7.

In der Lühtringer Bucht war das Fahrwasser sehr schmal und unregelmässig, stellenweise auch die für die Schifffahrt nöthige Wassertiefe nicht vorhanden. Die Schiffe wurden bei der scharfen Krümmung häufig durch die Strömung ans rechte Ufer geworfen. Zur Verbesserung aller dieser Uebelstände ist der Strom zunächst auf die Normalbreite von 60 m bei Niedrigwasser eingeschränkt und zwar durch Anlage von

Buhnen am linken Ufer und durch Erbauung eines Deckwerks am rechten Ufer. Um die Strömung vom rechten Ufer abzuhalten, sind an den tieferen Stellen Grundschwellen angelegt, die sich bei 1 m Wassertiefe an die Böschung des Deckwerks anschliessen und mit einer Neigung von 1 : 10 bis zur Flusssohle hinabgehen.

Zu Einzelplan 3. **Regulirung bei Dölme.** Kilometer 102 bis 102,9.

Das Fahrwasser war an dieser Stelle zu schmal, und besonders zeigten sich nach jedem grösseren Hochwasser bedeutende Sinkstoffablagerungen in der Fahrrinne. Die Verbesserung der Strecke ist bewirkt durch Einschränkung des übermässig breiten Niedrigwasserprofils mittels Bühnenanlagen an beiden Ufern und durch Erbauung eines Paralleldammes am linken Ufer von solcher Höhe, dass auch das Mittelwasser in einem regelmässigen Schlauche entsprechend der oberen und unteren Stromstrecke zusammengehalten wird. Der Damm hat dieselbe Höhe, wie das gegenüberliegende Ufer, d. i. 2,80 m über Niedrigwasser, 2 m Kronenbreite, eine $1\frac{1}{2}$ fache Aussen- und 2fache Binnenböschung.

Zu Einzelplan 4. **Regulirung bei Pegestorf.** Kilometer 104,2 bis 105,3.

An dieser Stelle hatte sich ein Nebenarm ausgebildet, wodurch in der Fahrrinne häufig Sinkstoffablagerungen entstanden. Der Nebenarm ist an der unteren Einmündung abgeschlossen, und das Fahrwasser durch Bühnen auf die Normalbreite eingeschränkt worden.

Zu Einzelplan 5. **Regulirung bei Hameln.** Kilometer 133,3 bis 134,6.

Neben der Stadt Hameln theilt sich die Weser in 2 Arme, welche beide durch einfache Ueberfallwehre von 210 m und 142 m Länge abgeschlossen sind. In der durch die beiden Arme gebildeten Insel befindet sich die Schifffahrtsschleuse. Beide Weserarme sind durch eine Kettenbrücke von 194,3 m Länge überspannt, deren Mittelpfeiler die südliche Spitze der gedachten Insel bildet. Nur der rechtsseitige Arm dient der Schifffahrt. Die Wehre, welche hauptsächlich zum Betriebe von Mühlen erbaut zu sein scheinen, bestehen schon seit mindestens 600 Jahren. Ursprünglich aus einfachen Steinschüttungen hergestellt, sind sie nach und nach durch Pfahlwände mit Bohlenverkleidung ersetzt und werden neuerdings ganz massiv aus Beton mit Werksteinabdeckung erbaut. Die Schifffahrt wurde früher durch eine schiefe Ebene vermittelt, erst zu Anfang des vorigen Jahrhunderts ist eine Schleuse erbaut, die 1868 durch eine neue Kammerschleuse von 11 m Lichtweite und 56 m nutzbarer Länge ersetzt worden ist. Der Unterdrempel liegt 0,73 m unter dem niedrigsten Unterwasserstande, der Oberdrempel 1,03 m über demselben.

Es besteht die Absicht, den Unterwasserspiegel durch Einbauung von Grundswellen so weit zu heben, dass die Schiffahrtstiefe über dem Unterdrempel mindestens 1 m beträgt. Der im unteren Wehre am rechtsseitigen Ufer befindliche Grundablass hat lediglich den Zweck, um bei etwaigen Ausbesserungen des Wehrs den Oberwasserspiegel senken zu können. —

Die Kettenbrücke ist in den Jahren 1838/40 an Stelle der früher vorhandenen Brücke mit massiven Pfeilern und hölzernem Ueberbau erbaut. Die Schiffahrtsöffnung im rechten Stromarme hat eine lichte Weite von 75,8 m. — Der in den letzten Jahren neuerbaute Schutzhafen hat bei Niedrigwasser eine Länge von 200 m, eine Breite von 40 m und eine Tiefe von 1,30 m. Unterhalb des Hafens am rechten Ufer befindet sich eine Kaimauer von 120 m Länge, die durch ein Schienengeleis mit dem Bahnhofe Hameln verbunden ist.

Zu Einzelplan 6. **Regulirung bei Vlotho.** Kilometer 182,8 bis 183,8.

Das Fahrwasser in der sogenannten Vlothoer Gosse war früher sehr schmal, hatte ein Gefälle bis zu 1 : 666 und lag am rechten Ufer, während die Ladestelle sich am linken Ufer befand. Durch Sprengungen und Baggerungen ist nun ein 25 m breites Fahrwasser von genügender Tiefe am linken Ufer geschaffen. Die am rechten Ufer angelegten Stromschwelen haben den Zweck, die Fahrinne frei von Ablagerungen zu halten.

Zu Einzelplan 7. **Regulirung bei Stolzenau.** Kilometer 242,4 bis 243,3.

Die Verbesserung des Fahrwassers, dem es auf dieser Strecke früher an genügender Breite und Tiefe fehlte, ist durch Einschränkung des sehr breiten Stromes auf 60 m bei Niedrigwasser mittels Buhnen an beiden Ufern erreicht. Baggerungen sind nicht vorgenommen, da das Strombett sich infolge der vergrösserten Geschwindigkeit von selbst vertieft.

Zu Einzelplan 8. **Regulirung bei Leeseringen.** Kilometer 258,5 bis 259,6.

Die dargestellte Regulirung bei Leeseringen verfolgt den Zweck, die nach jedem Hochwasser sich zeigende Untiefe auf dem Uebergange des Fahrwassers vom linken nach dem rechten Ufer zu beseitigen und die stromaufwärts anschliessende linkssseitige Bucht, welche durch Hochwasser und Eisgang in ganz erheblicher Weise Abbruch erlitten hatte, durch Buhnenanlagen auszubilden und vor weiteren Beschädigungen zu sichern. Der Zweck ist durch Einschränkung der Flussbreite auf etwa 60 m bei Niedrigwasser erreicht. Die Buhnen sind jedoch immer nur an dem concaven Ufer erbaut.

Zu Einzelplan 9. **Regulirung bei Nienburg.** Kilometer 267,5 bis 268,5.

Dieser Einzelplan zeigt die Lage der Weserbrücke und des Hafens bei der Stadt Nienburg. Die Brücke ist in den Jahren 1715/23 erbaut und hat 5 gewölbte Oeffnungen erhalten. Der Hafen unterhalb der Weserbrücke wurde 1863 angelegt, derselbe ist 300 m lang, 22 m breit und gewährt 10 grossen Weserkähnen Unterkunft. Zwischen Hafen und Brücke befindet sich am linken Ufer der Löschplatz von 170 m Länge, welcher mit einem Uferdeckwerk aus Faschinen versehen ist.

Zu Einzelplan 10. **Hoya.** Kilometer 299.

Die alte hölzerne Jochbrücke bei Hoya lag nur etwas über dem höchsten Wasserstande; die Schiffahrtsöffnung war durch eine Drehbrücke überspannt. Sie wurde in den Jahren 1881/83 durch einen Neubau ersetzt. Die neue Brücke liegt in der Mitte so hoch, dass die breitesten und höchsten Dampfer noch bei einem Wasserstande von \pm 4 m am Hoyaer Pegel die Mittelöffnung passiren können. Unmittelbar oberhalb der Brücke am linken Ufer ist der Lösch- und Ladeplatz mit 190 m nutzbarer Länge angelegt, derselbe ist mit einem Uferdeckwerk aus Faschinenpackung versehen. Am rechten Ufer unterhalb der Brücke ist beim Neubau der letzteren noch ein kleiner Zufluchtshafen für den fiskalischen Bagger erbaut.

Zu Einzelplan 11. **Regulirung bei Oiste.** Kilometer 319,8 bis 320,7.

Die Regulirung der Weser bei Oiste erfolgte, um die Wassertiefe im Uebergang der Fahrrinne vom rechten zum linken Ufer zu vergrössern und den Grandbrink am rechten convexen Ufer zurückzudrängen, wodurch zugleich eine Verbreiterung der Fahrstrasse erreicht wird. Es sind deshalb die in der linken Concaven aus früherer Zeit vorhandenen Buhnen erheblich verlängert und mit vierfacher Kopfböschung versehen worden.

Zu Einzelplan 12. **Regulirung bei Intschede.** Kilometer 330,8 bis 331,4.

Der Hafen zu Intschede hat eine Einfahrtsbreite von 10 m, eine nutzbare Länge von 300 m und bei Niedrigwasser eine Spiegelbreite von 25 m; es können etwa 12 grosse Weserkähne darin überwintern. Der Löschplatz mit etwa 60 m nutzbarer Länge liegt unmittelbar unter der Hafeneinfahrt und ist mit einem Uferdeckwerk versehen.

Zu Einzelplan 13. **Regulirung bei Dreye.** Kilometer 355,6 bis 356.

Der Hafen zu Dreye wird durch einen alten Weserarm gebildet, in dem 25 Schiffe Unterkunft finden können.

Zu Einzelplan 14. **Hafen zu Geestemünde.** Der Hafen zu Geestemünde liegt im Fluthgebiete der Weser nahe der Mündung. Seine Gestaltung und Ausbildung ist im wesentlichen bereits durch den Seeverkehr bedingt und soll daher hier nur kurz erläutert werden. — Das Hafengebiet umfasst den Vorhafen, die Hafenschleuse, das Haupt-Hafenbassin sowie den Hauptcanal und den Quercanal, den Petroleum-Hafen, den Holzhafen, den Geestelöschplatz und den Weserdeich.

Der Vorhafen ist von der Weser aus durch die Mündung der Geeste zugänglich. In demselben wird durch Baggerungen eine Tiefe von 8,90 m bei gewöhnlichem Hochwasser gehalten, welches 3,33 m über dem gewöhnlichen Niedrigwasser der Weser liegt. Der Vorhafen ist an beiden Seiten mit Kaimauern eingefasst.

Die Hafenschleuse hat eine Länge von 137 m, eine Weite im Spiegel des gewöhnlichen Hochwassers von 23,40 m und eine Tiefe bei diesem Wasserstande von 7,70 m. Es sind drei Thorpaare vorhanden, von denen das äussere bei einer Höhe bis zu 7,89 m über gewöhnlichem Niedrigwasser dazu dient, die höheren Fluthen der Weser vom Binnenhafen bezw. Binnenlande abzuhalten, während die beiden anderen bei einer Höhe bis zu 4,67 m über gewöhnlichem Niedrigwasser das Wasser im Binnenhafen, dessen Höhe mit dem gewöhnlichen Hochwasser der Weser übereinstimmt, zurückhalten und eine Kammer von 73,0 m einschliessen.

Das Haupt-Hafenbassin hat eine Länge von 538,0 m und eine Breite von 116,84 m. Der Wasserspiegel wird auf der Höhe des gewöhnlichen Hochwassers in der Weser von 3,33 m über Niedrigwasser gehalten. Die Sohle des Hafens liegt in gleicher Tiefe mit der Sohle der Schleuse, 4,38 unter Niedrigwasser, sodass die Wassertiefe unter gewöhnlichen Verhältnissen 7,70 m beträgt. Die Kais sind mit Schuppen, Speichern, Krahen und Schienengeleisen ausgestattet.

Der Hauptcanal zweigt in östlicher Richtung vom Hafenbassin ab. Seine nördliche Mauer hat eine Länge von 96,3 m, die südliche eine solche von 108 m, die Breite beträgt 43,81 m und die Wassertiefe 7,0 m. Der Canal ist mit einer zweiarmigen Drehbrücke überspannt, deren Oeffnungen 18,30 m im lichten weit sind.

Der Quercanal geht von dem Hauptcanal in nordöstlicher Richtung ab. Die Mauer an der Westseite desselben hat eine Länge von 132,8 m, die an der Ostseite von 128,5 m. Seine Breite ist 32,7 m, die Tiefe 6,13 bis 7 m bei gewöhnlichem Hochwasser der Weser.

Der Petroleum-Hafen liegt südlich vom Hauptbassin und ist von diesem durch einen Verbindungscanal von 26,3 m Länge bei 14,60 m Breite zugänglich. Dieser Canal ist durch eine einarmige Drehbrücke überspannt. Am südlichen Ende des Verbindungscanal ist eine Verschlussvorrichtung angebracht, welche verhüten soll, dass im Fall einer Feuersbrunst brennendes Petroleum aus dem Petroleum-Hafen in das

Hauptbassin eindringt. Der Petroleum-Hafen hat eine Länge von 234 m bei einer Breite von 43,81 m, seine Tiefe ist die des Hauptbassins.

Der Holzhafen ist durch einen in der Verlängerung des Hauptcanals liegenden Verbindungscanal von 45 m Länge und 6 m Breite zugänglich. Die Zweigbahn Geestemünde-Bremerhaven, sowie die Hauptstrasse von Geestendorf sind mittels fester eiserner Brücken über diesen Canal geführt. Der Holzhafen hat eine Grösse von 2,4 ha bei einer Tiefe von 1,20 m unter gewöhnlichem Hochwasser. Seine Ufer sind mit Böschungen aus Klinkerpfaster versehen. Zum Aufschleppen der Hölzer sind am nördlichen Ufer 4 Holzschleppen, schiefe Ebenen mit Bohlenabdeckung, vorgerichtet.

Der Geestelöschplatz erstreckt sich am linksseitigen Geesteufer von der Drehbrücke zwischen Geestemünde und Bremerhaven bis zum Vorhafen in einer Länge von 540 m. In dieser ganzen Ausdehnung ist eine Kaimauer vorhanden, welche mit Einschnitten für zwei Anlandebrücken für die Personendampfer und für eine Treppe zum Betriebe einer Bootsfähre versehen ist. Die Wassertiefe auf dem Löschplatz beträgt unmittelbar vor der Mauer bei Hochwasser rund 4 m und nimmt nach der Mitte bis 6 m zu.

Der Weserdeich bildet die Fortsetzung des Geestendorfer Hauptdeiches und erstreckt sich von dem Anschluss an den letzteren bei der Zollgrenze bis zu der Hafenschleuse. Er liegt mit seiner 3,5 m breiten Krone auf 9 m über gewöhnlichem Niedrigwasser der Weser, hat eine Aussenböschung von 1:6 und eine Binnenböschung von 1:2. Sein Fuss ist aussendeichs in der nördlichen Hälfte durch eine Bekleidung mit Sandsteinblöcken, in der südlichen durch ein Klinkerpfaster, dessen Krone auf 4 m über gewöhnlichem Niedrigwasser liegt, geschützt.

20. Die Bauweise an der Weser.

Der Ausbau der Stromquerschnitte behufs Regulirung des Fahrwassers der Weser erfolgt auf der Oberweser mittels Buhnen, Parallelwerken, Grund- und Stromschwelen. Diese Werke sind in der oberen Strecke von Münden bis unterhalb Minden aus Kies und Steinmaterial, in der unteren Strecke aus Faschinenpackwerk hergestellt, weil für jede dieser Strecken das verwendete Material den geringsten Kostenaufwand bedingte.

Der Wandplan No. 20 bringt die Bauweise an 6 Stromquerschnitten zur Anschauung. Die Querschnitte sind im Maassstabe 1:200 gezeichnet, und die in demselben vorkommenden Bauwerke sind durch Constructionszeichnungen besonders dargestellt. Aus den Querschnitten ist die Wirkung der Bauwerke auf die Flusssohle ersichtlich, indem die

abgetriebenen bezw. verlandeten Flächen durch hellere Farbtöne hervor-
gehoben sind.

Der **Stromquerschnitt bei Gieselwerder** zeigt den auf der Strecke von Münden bis Carlshafen üblichen Ausbau. Die Wasserspiegelbreite von etwa 80 m ist durch Buhnen an beiden Ufern auf etwa 64 m eingeschränkt worden. Die Buhnen setzen sich da, wo die Wassertiefe bei Niedrigwasser grösser, als 1 m ist, horizontal als Grundschnellen fort. Die Buhnenköpfe liegen 0,25 m über, die höchsten Punkte der Grundschnellen 1 m unter dem bekannten niedrigsten Wasserstande. Buhnen und Grundschnellen sind ganz aus Steinschüttung ohne Abpflasterung hergestellt. Die Buhnen haben 1 m Kronenbreite, stromauf einfache, stromab zweifache Seitenböschungen, nach dem Lande zu eine Ansteigung von etwa 1 : 30 und nach dem Wasser zu zehnfache Kopfböschungen. Die Grundschnellen sind in der Krone 1,50 m breit und haben nach beiden Seiten hin dieselben Böschungen wie die Buhnen.

Der **Stromquerschnitt bei Pegestorf** zeigt auf beiden Seiten Buhnen zum Zusammenhalten der niedrigen Wasserstände; auf dem einen Ufer befindet sich noch ein Leitdamm, der den Zweck hat, durch Einschränkung der Strombreiten bei höheren Wasserständen die alljährlich wiederkehrenden Sandablagerungen im Fahrwasser zu verhindern. Die Buhnenköpfe liegen etwa 0,70 m über dem bekannten niedrigsten Wasserstande. Buhnen und Leitdamm sind aus gebaggertem Grand hergestellt und zur Verhütung von Abtreibungen mit einer 50 cm starken Steinschicht von allen Seiten bekleidet. Die Steinschicht ist unter Wasser rauh geschüttet, über Wasser pflastermässig geregelt. Die Buhnen haben 2,40 m Kronenbreite, nach dem Lande zu eine Ansteigung von etwa 1 : 30, nach dem Wasser zu vierfache Kopfböschungen und $1\frac{1}{2}$ fache Seitenböschungen. Der Leitdamm hat bei 2 m Kronenbreite landwärts $1\frac{1}{2}$ fache, stromwärts zweifache Seitenböschungen.

Der **Stromquerschnitt bei Rinteln** zeigt die Einschränkung der Wasserspiegelbreite von 100 m auf 70 m durch Parellelwerke auf beiden Seiten und die Verlegung des Fahrwassers vom linken nach dem rechten Ufer durch Stromschnellen. Sämtliche Bauwerke sind aus Kies und Stein hergestellt. Die Parellelwerke sind etwa bis zur Höhe des Mittelwassers hinaufgeführt, haben 1,80 m Kronenbreite, nach dem Wasser zu $1\frac{1}{2}$ fache, nach dem Lande zu einfache Seitenböschungen und in Höhe des Niedrigwassers ein Bankett von 0,30 m Breite. Die Ausführung der Parellelwerke ist je nach der Wassertiefe und der Strömung eine verschiedene. Bei grosser Wassertiefe und starker Strömung erfolgt zur Ersparniss von Steinen die Ausführung in einzelnen Absätzen, indem zunächst eine Steinschüttung von etwa 1 m Höhe, $1\frac{1}{2}$ facher Böschung nach aussen und einfacher Böschung nach innen hergestellt und horizontal mit Kies hinterfüllt wird. Dadurch wird ein neuer Baugrund geschaffen, der etwa 1 m höher liegt, als der alte. Hier wird

nun wieder 1 m aufgeschüttet und hinterfüllt und so fortgefahren, bis der Niedrigwasserspiegel erreicht ist. Der Theil von Niedrig- bis Mittelwasser wird ganz aus Kies hergestellt und nach dem Wasser zu mit Steinpflaster versehen. Bei geringer Wassertiefe und mässiger Strömung wird die äussere Steinschüttung gleich von der Sohle bis zum Niedrigwasser hinaufgeführt und mit Kies hinterfüllt. Die Stromschwellen schliessen sich unmittelbar an die Parallelwerke an, ihre Krone geht in gerader Linie von Niedrigwasser bis auf die Flusssohle mit einer Neigung von 1 : 10. Die Schwellen haben 1 m Kronenbreite, stromauf einfache, stromab zweifache Böschungen und sind aus Kies mit einer äusseren Hülle von Steinen, bei kleineren Abmessungen auch wohl ganz aus Steinen hergestellt.

Der **Stromquerschnitt bei Petershagen** zeigt die Einschränkung der Wasserspiegelbreite von 100 m auf 70 m durch Bühnen an beiden Ufern. Die Bühnen bestehen aus 2 Theilen; der untere Theil geht von der Flusssohle bis auf 0,70 m über Niedrigwasser und besteht aus Kies mit äusserer Steinhülle, welche an den beiden Seiten mit $1\frac{1}{2}$ facher, nach vorne zu mit 4facher Kopfböschung versehen ist. Hierauf setzt sich der obere Theil mit 1,20 m Kronenbreite und $1\frac{1}{2}$ fachen Seitenböschungen, welcher im Innern ebenfalls aus Kies besteht, nach aussen aber regelrecht abgeflastert ist. Die Oberkante des Pflasters steigt zunächst auf 10 m Länge mit 1 : 20 und schliesst sich mit einer weiteren Steigung von 1 : 30 an das feste Ufer an. In einer Höhe von 0,70 m über Niedrigwasser zieht sich rings um die Buhne herum ein horizontales Bankett von 45 cm Breite.

Der Ausbau des **Stromquerschnitts bei Leeseringen** durch Bühnen an einem, dem concaven Ufer ist charakteristisch für die Strecke Schlüsselburg-Allermündung. Der Bühnenkörper wird zunächst aus einzelnen Faschinenlagen, die durch Würste und Stackpfähle innig mit einander verbunden und durch gesiebten, groben Grand zum Versenken gebracht sind, hergestellt. Der so gefertigte Körper hat einfache Seiten- und Kopfböschungen und reicht von der Flusssohle bis wenig über den zur Bauzeit herrschenden Wasserstand, liegt also fast ganz unter Wasser. Der obere Theil der Buhne wird nun über Wasser aus einfachem Stackbusch profilgerecht, mit einfachen Seitenböschungen und 2,4 m Kronenbreite hergestellt, wobei indes bei grösserer Länge des Bauwerks der besseren Belastung und der Ersparniss wegen der mittlere Theil mit Kies an Stelle des theureren Busches ausgefüllt wird. Die vordere 4fache Kopfböschung wird aus Senkfaschinen gebildet; dieselben bestehen aus einem Kern gesiebten, groben Grandes, welcher mit besonders gutem Stammbusch umhüllt und in angemessenen Entfernungen mit geglühtem Eisendraht zusammengeschnürt wird; sie haben eine Länge von etwa 5 m und einen mittleren Durchmesser von 0,70 m. Der Bühnenkopf liegt etwa 0,60 m über dem bekannten niedrigsten Wasserstande und steigt nach dem Lande zu mit etwa 1 : 30 an. Der

Kopf ist auf etwa 5 m mit einem gewölbten Pflaster versehen, welches nach vorne in eine 4fache Böschung übergeht. Die Senkfaschinen sind zur Erzielung einer regelmässigen Böschung nach vorne und nach den Seiten mit Steinen beworfen. Soweit die Bühnenkrone nicht gepflastert ist, wird durch Spreutlagen ein kräftiger Weidenwuchs auf derselben erzeugt.

Der **Stomquerschnitt bei Dreye** zeigt die Bauweise mittels Bühnen unterhalb der Allermündung. Der eigentliche Bühnenkörper aus Busch wird in derselben Weise und auch in denselben Abmessungen gebildet, wie oben beschrieben worden ist. Der Bühnenkopf liegt 1,50 m über Niedrigwasser, also nahezu in Höhe des Mittelwassers. Bei geschützter Lage geschieht die Sicherung des Bühnenkopfes durch eine Lage von Senkfaschinen, welche sich bis zum Niedrigwasserspiegel erheben und aus der einfachen Seitenböschung allmähig in die 4fache Kopfböschung übergehen. Bei grösserer Wassertiefe und besonders in scharfen Krümmungen, wo schwere Eisschiebungen stattfinden, wird zunächst rings um den Bühnenkopf herum bis auf 1,50 m unter Niedrigwasser eine Lage von Senkfaschinen verlegt, und zwar in solcher Ausdehnung, dass dieselbe als Grundlage dienen kann für eine Steinschüttung, welche sich vom Bühnenkopf aus nach allen drei Seiten hin mit 4facher Anlage erstreckt und seitwärts sich mit 2facher Anlage an den Buschkörper anschliesst. Die Steinschüttung ist bis auf Niedrigwasser nach allen Seiten abgepflastert.

Schliesslich ist noch die **Sicherung eines Bühnenkopfes im Fluthgebiet** der Weser auf dem Wandplane zur Darstellung gekommen. Die grosse Tiefe, welche sich an dem alten, steilen Bühnenkopf gebildet hatte, ist bis auf die normale Höhe der früheren Sohle mit Senkfaschinen ausgefüllt und mit Faschinenpackwerk überdeckt. Letzteres hat nach vorn 4fache Böschungen erhalten, welche nach den Seiten allmähig in 2fache übergehen.

Die bildlichen Darstellungen von der Weser auf den Wandplänen No. 19 und 20 werden vervollständigt durch **9 Uebersichtskarten** und **66 Stromkarten** der Weser in 2 Bänden.

21. Der Rhein.

Der Wandplan von dem Stromlaufe des Rheins auf preussischem Gebiete zeigt

1. den Stromlauf von der hessischen bis zur holländischen Grenze im Maassstabe 1 : 100 000,
2. das hierzu gehörige Tiefen- und Breitenband im Maassstabe

1 : 200 000 für die Längen, 1 : 100 für die Tiefen und 1 : 5000 für die Breiten,

3. zehn Einzelpläne, von denen sieben besonders interessante Stromregulirungen im Maassstabe von 1 : 10 000 zeigen, während drei die Schwankungen der Wasserstände am Hauptpegel zu Cöln veranschaulichen.

Der Nullpunkt der Stationirung des **Stromlaufs** liegt an der festen Brücke zu Basel. Bei Kilometer 335 tritt der Rhein in das preussische Staatsgebiet, verfolgt in demselben durchweg eine nordwestliche Richtung und überschreitet bei Kilometer 695 die holländische Grenze, seine Länge beträgt mithin innerhalb Preussens 360 Kilometer. Von der hessischen Grenze bis unterhalb Bonn, bei Kilometer 490, wird der Rhein von zum Theil hart an den Strom herantretenden Gebirgszügen begrenzt und eingeeengt, so vom Taunusgebirge zwischen Main und Lahn, vom Hunsrück zwischen Nahe und Mosel, von der Eifel unterhalb der Mosel und vom Westerwald zwischen Lahn und Sieg. Bei Cöln tritt der Rhein in die Ebene und ist von dort ab von Deichen begleitet, welche die Niederungen gegen Ueberschwemmungen durch Hochwasser schützen. Die Ortschaften mit Häfen, Umschlagsplätzen, Brücken, Pegeln sind in dem Uebersichtsplane des Stromlaufes besonders kenntlich gemacht. Aus der grossen Zahl derselben ist ersichtlich, welche Bedeutung der Rhein für die Schifffahrt hat. Eingehenderes über diese Bedeutung, sowie weitere Angaben über die Stromverhältnisse sind aus der Denkschrift zu entnehmen.

In dem auf dem Plane dargestellten **Tiefenbände** sind die Wasserstandslinien für gemittelttes Niedrigwasser (+ 1,5 m am Pegel zu Cöln), Mittelwasser (+ 2,9 m), Hochwasser (+ 9,5 m) eingezeichnet, sowie ausserdem noch der höchste schiffbare Wasserstand von + 7,8 m am Pegel zu Cöln. Auf der preussischen Rheinstrecke sind 23 Pegel aufgestellt, von denen 18 amtlich beobachtet werden. Sämmtliche Pegelangaben sind auf Dezimeter abgerundet und durchweg die neuesten Beobachtungen bezw. Ermittlungen eingetragen. In der Sohle des Strombettes sind namentlich die höchsten Schwellen verzeichnet und dementsprechend die geringsten Fahrwassertiefen in der unter dem Tiefenbände stehenden Tabelle nachgewiesen. Hiernach beträgt die geringste Fahrtiefe bei Niedrigwasser im Bingerloch 1,45 m und der höchste Punkt der Sohle liegt daselbst noch 0,16 m unter dem Nullpunkt des Binger Pegels. Die erstrebte geringste Fahrtiefe bei Niedrigwasser auf der Strecke von Bingen bis Caub beträgt 2,0 m, während von Caub bis Cöln dieselbe auf 2,5 m festgesetzt ist. Zur Zeit ist bereits von Caub bis Boppard eine geringste Fahrtiefe von 2,0 m und von Boppard bis Cöln eine solche von 2,20 m erreicht. Unterhalb Cöln bis Emmerich wird eine geringste Fahrtiefe von 3,0 m erstrebt, während zur Zeit von Cöln bis Ruhrort 2,50 und von Ruhrort bis Emmerich 2,6 und 2,7 m Fahrtiefe vorhanden ist. Unterhalb Emmerich ist die erstrebte Fahrtiefe bei Niedrigwasser von 3,0 m überall erreicht worden. Das Mittelwasser liegt

zwischen 1,0 bis 1,70 m über dem gemittelten Niedrigwasser. Die in der Tabelle angegebene Zahl der Tage, an denen die Schifffahrt durchschnittlich im Jahre ruht, ist aus den Aufzeichnungen der letzten 40 Jahre ermittelt worden.

In dem **Breitenbände** sind die sämtlichen über den Rhein führenden Brücken eingetragen, nämlich 6 feste und 5 Schiffbrücken. Ferner sind an demselben die vorhandenen 19 Häfen sowie 2 für die Ausführung vorgesehene dargestellt, welche 20 bis 200 Schiffen Platz bieten. Von diesen Häfen ist der wichtigste der von Ruhrort, welcher zusammen mit den Nachbarhäfen bei Hochfeld und Alsum über 1500 Schiffe zu fassen vermag. (Vergleiche Nr. 27 dieses Verzeichnisses.) Auch verdient der Zollhafen von Emmerich hervorgehoben zu werden, welcher bis zum Jahre 1882 nur etwa 50 Schiffen Platz bot, nach dem in den Jahren 1883 bis 1885 erfolgten Ausbau als Sicherheitshafen aber bis 200 Schiffe zu fassen vermag. Die der Regulierung des Rheins zu Grunde gelegten Breiten im Mittelwasserspiegel betragen von Bingen bis Caub 230 m, von Caub bis Coblenz 250 m, von Coblenz bis Andernach 280 m, von Andernach bis Emmerich 300 m, unterhalb Emmerich 340 m. Diese Breiten verringern sich bei Niedrigwasser um 10 bis 12 m.

Von den zehn **Einzelpänen**, welche auf dem Uebersichtsplane des Rheins dargestellt sind, zeigen die Pläne 1 bis 4 und 8 bis 10 einzelne besonders durchgreifend regulirte Stromstrecken im einheitlichen Maassstabe von 1 : 10 000 aufgetragen. Die regulirten Strecken sind nach dem Gesichtspunkte ausgewählt, dass 1) die Arbeiten in der Felsenstrecke Bingen bis St. Goar an den Felsengruppen des Bingerlochs und Niederlochs; 2) der Grundswellenbau an der Stromstrecke oberhalb Coblenz bei Braubach; 3) die Ausbildung einer Stromspaltung bei Rolandseck; 4) die Normalisirung der unregelmässigen Strecken des Niederrheins bei Uedesheim, Golzheim und Wesel; 5) der Hafengebäudebau verbunden mit der Stromregulierung bei Emmerich, veranschaulicht werden.

Zu Einzelplan 1. **Regulierung der Felsgruppen am Bingerloch und Niederloch.** Kilometer 362 bis 366.

Das Felsenthor bei Bingen bildete nach Ansicht der Geologen früher den Abschluss eines grossen Rheingausees. Erst im Laufe von Jahrtausenden mag es den Wassern dieses Sees gelungen sein, eine sich allmählig erweiternde Abflussrinne auszuwaschen. Wie sehr diese Rinne noch im Anfange unsers Jahrhunderts mit Felsen durchsetzt war, möchte der Lageplan der Strecke von der Nahemündung bis zum Clemensgrunde andeuten. Die erste Durchfahrt am Bingerloch wurde von Frankfurter Kaufleuten im Anfange des 17. Jahrhunderts hergestellt. Dieselbe war indes nur 7 m breit und wurde daher von der preussischen Regierung in den Jahren 1830/34 bis auf 66 m Breite erweitert. Von den damals gesprengten Felsen ist am linksseitigen Ufer bei km 363 ein kleines Denkmal errichtet, mit der Inschrift: „An dieser Stelle des Rheins ver-

engte ein Felsenriff die Durchfahrt. Vielen Schiffen ward es verderblich. Unter der Regierung Friedrich Wilhelm III., König von Preussen, ist die Durchfahrt nach 3jähriger Arbeit auf 210 Fuss, das Zehnfache der früheren, verbreitert. Aus gesprengtem Gestein ist dieses Denkmal errichtet 1832.“

Die damalige Arbeit bildete einen erheblichen Fortschritt, genügte aber bei weitem nicht den wachsenden Anforderungen der Schifffahrt. Man entschloss sich daher im Jahre 1859 zur Anlage eines zweiten Fahrwassers, linksseitig des Bingerlochs, zwischen den Felspartien des Kreuzbacher und Possbacher Grundes einerseits und der Bingerloch-Felsen andererseits. Die Felspartien wurden in den Jahren 1859/62 durch Bühnen verbaut, und das neue Fahrwasser in den folgenden Jahren bis 1870/71 hin beiderseits mit Parallelwerken eingefasst. Die im zweiten Fahrwasser anstehenden Felsen wurden bis zur Sohle von 2 Fuss = 63 cm unter Null am Binger Pegel abgesprengt. Im Lageplan sind die bis jetzt weggesprengten Felsen in blauer Farbe, die noch bestehenden Felsen in brauner Farbe angelegt.

Bis zum Jahre 1887 sind ausweislich des dem Einzelplan beigefügten Verzeichnisses in der Stromstrecke von der Nahemündung bis zum Clemensgrund 25 verschiedene Felsen und Felsgruppen weggesprengt, nämlich 15 am sogenannten Bingerloch, 7 am Niederloch und 3 im Bereiche des zweiten Fahrwassers. In den Jahren 1882/84 ist ausserdem der rechtsseitige Leinpfad von oberhalb des Bingerlochs bis unterhalb Lorchhausen auf im Ganzen 18 km Länge bis zur Höhe des höchsten schiffbaren Wasserstandes von 5,2 m am Binger Pegel ausgebaut und damit dem diesbezüglichen Bedürfniss der Schifffahrt in ausgiebigster Weise Rechnung getragen.

Zu Einzelplan 2. **Regulirung von Braubach bis Rhens.**
Kilometer 411 bis 416.

In der Stromstrecke bei Braubach war bis zum Jahre 1880 nur hart am linken Ufer eine enge, bis zu 5 m unter Null am Coblenzer Pegel tiefe Fahrrinne vorhanden, zu schmal, um das Ausweichen zweier Schleppzüge zu ermöglichen. Das rechtsseitige Ufer dagegen mit der Stadt Braubach war durch den weit vortretenden, bis über + 1 m am Coblenzer Pegel sich erhebenden Braubacher Grund dem Schiffsverkehr völlig entzogen. Man entschloss sich daher die linksseitige Rinne durch Grundschnellen zu verbauen, gleichzeitig aber den Grund durch eine 50 m breite Baggerrinne zu durchbrechen. Die Grundschnellen wurden zunächst nur bis zur Höhe von 3 m unter Null am Coblenzer Pegel ausgeschüttet und erst später bis 2 m höher geführt. Durch die geringe Höhe hoffte man ein rascheres Auflanden des Strombettes zu erreichen. Die Schnellen wurden durch Steinschüttung in der angedeuteten Weise im Jahre 1880 in der Unterschüttung, 1882 aber in der Vollschüttung hergestellt. Im Ganzen sind 12 Grundschnellen zur Ausführung gelangt.

Gleichzeitig wurde das rechtsseitige Braubacher Ufer auf nahezu 1 km Länge bis zur Höhe von 3 m und bezw. 4,5 m über Null am Coblenzer Pegel vorgetrieben, auch die linksseitige Uferbucht bei Rhens durch den Ausbau der Steinbuhnen Nr. 1 und 2 und 5 und 6 begradigt. Die gesamten Baukosten haben 418 000 Mark betragen. Hinzuweisen wäre noch auf die interessante Gestaltung des Strombettes unterhalb Rhens. Dasselbe besteht hier grösstentheils aus blankem Felsen. In dem früher auf etwa 400 m sich erweiternden Bette entspringt am Kopfe der jetzigen Buhne 4 eine kohlen-saure Quelle, welche im Jahre 1858 gefasst und durch die erwähnte Steinbuhne mit dem Ufer verbunden wurde. Buhne Nr. 3 wurde oberhalb zum Schutz der Anlage erbaut. Die Quelle hat sich dauernd ergiebig erwiesen und ist unter dem Namen „Rhenser Brunnen“ bekannt geworden.

Zu Einzelplan 3. **Regulirung bei Rolandseck.** Kilometer 469 bis 474.

Unterhalb Rolandseck wird der Rhein durch die beiden Inseln Gravenwerth und Nonnenwerth in 3 Arme getheilt. Der rechtsseitige Arm vor Honnef wurde bereits im Jahre 1790 durch eine obere Coupirung, im Jahre 1855 durch eine zweite mittlere Coupirung abgeschlossen. Die weiteren, seit dem Jahre 1861 betriebenen Regulirungsarbeiten bezweckten die Ausbildung einer regelmässigen Stromspaltung, um einmal die durch Hochfluthen wiederholt in Angriff versetzte Insel Nonnenwerth in ihrer eigenartigen landschaftlichen Schönheit zu erhalten, andererseits den Anforderungen der Schifffahrt an eine gute Fahrstrasse zu entsprechen. Die oberhalb Rolandseck vorhandene, zum Bergen der Schiffe bei Eisgang von Alters her benutzte Oberwinterer Bucht wird nach dem hierfür aufgestellten Entwurfe zum Sicherheitshafen ausgebaut. Der Bau soll noch im laufenden Jahre begonnen werden. Der Hafen wird 170 Schiffen Platz bieten. Die Kosten sind einschliesslich des Uferausbaues und der in Aussicht genommenen Baggerungen zu 510 000 Mark veranschlagt.

Zu Einzelplan 4. **Regulirung bei Uedesheim-Volmerswerth.** Kilometer 557,5 bis 565.

Der Ausbau ist in den Jahren 1886 bis 1888 bewirkt, und giebt das Bild einer normal verbauten Stromstrecke der Gegenwart. Die Correctionslinien haben den gleichmässigen Abstand von 300 m und sind auf beiden Ufern nach Erforderniss durch Buhnen festgelegt. Die Fahrrinne ist 150 m breit bis zur Tiefe von 1,8 m unter Null am Düsseldorfer Pegel hergestellt. Die erheblichen Tiefen vor Volmerswerth sind durch Grundswellen bis zur Höhe von 5 m bezw. 4 m unter Null am Düsseldorfer Pegel ausgebaut. Die Gesamtkosten für die 7,5 km lange Bau-strecke haben 425 000 Mark betragen.

Zu den Einzelplänen 5 bis 7. **Wasserstandsdarstellungen am Pegel zu Cöln.**

Die Jahre 1882 und 1884 zeigen, wie aus Plan 5 und 7 ersichtlich ist, einen besonders starken Wasserwechsel. Im Jahre 1882 trat der höchste Wasserstand dieses Jahrhunderts ein, nämlich ein Wasserstand von 9,52 m über Null am Cölner Pegel; das Jahr 1884 hingegen hatte den bemerkenswerth niedrigen Wasserstand von 1 m am Cölner Pegel. Wie die graphische Darstellung auf Plan 5 zeigt, erreichte 1882 das Wasser seinen höchsten Stand am 29. November. Der Novemberhochfluth folgte im December eine zweite erhebliche Fluth mit der grössten Höhe von 8,92 m am 2. Januar 1883. Um die beiden Fluthen in ihrem Verlauf vollständig zur Darstellung zu bringen, wurde die Jahrestheilung vom 1. April bis Ende März gewählt, und auch für das Jahr 1884 beibehalten. In den graphischen Darstellungen sind zum besseren Vergleich die Linien derjenigen Wasserstände, welche für den Strombau oder den Schiffahrtsbetrieb von besonderer Bedeutung sind, eingetragen, nämlich: 1) das gemittelte Niedrigwasser von 1,5 m am Cölner Pegel, auf welches die Bestimmung der Normaltiefe des Stromes bezogen wird; 2) das arithmetische Mittel der insgesamt von 1817 bis 1887 beobachteten Wasserstände von 2,86 m; 3) die Leinpfadhöhe von 5,0 m und 4) die Marken I, II und III, bei welchen die Dampfschiffahrt beschränkt bzw. verboten ist.

Auf Einzelplan 6 ist der Wasserwechsel am Cölner Pegel für die Jahre 1817 bis 1887 in der Weise dargestellt, dass der niedrigste, mittlere und höchste Wasserstand eines jeden Jahres über einander gezeichnet und die zusammengehörigen Punkte durch Curven verbunden sind. Der grösste Wasserwechsel hat hiernach betragen 9,52 m am 29. November 1882 gegen 0,09 m am 31. Dezember 1853, was einen Unterschied von 9,43 m ausmacht.

Zu Einzelplan 8. **Regulirung bei Golzheim.** Kilometer 575 bis 578,5.

Der Bau ist im Jahre 1887 begonnen und wird noch in diesem Jahre beendet. Die Bauverhältnisse sind ähnlich denen bei Uedesheim. Nur ist rechtsseitig statt der Buhnen ein 700 m langes Parallelwerk und eine 800 m lange Uferanschüttung vorgesehen. Der durch das Parallelwerk abgeschnittene Stromtheil soll als Flosshafen benutzt werden. Die Baukosten betragen 245 000 Mark.

Zu Einzelplan 9. **Regulirung an der Grafinsel bei Wesel.** Kilometer 645 bis 649.

Der Bau gehört gleichfalls der Neuzeit an. Die Ausführung erfolgte in den Jahren 1885/86. Die Kosten betragen 280 000 Mark. Characteristisch ist die Abgrabung bzw. Abaggerung der rechtsseitig weit vortretenden Uferecke, des sogenannten Grafenkopfes, welche nach dem in der Skizze dargestellten Profil erfolgt ist.

Zu Einzelplan 10. **Regulirung und Hafenubau bei Emmerich.**
Kilometer 677,5 bis 683.

Der alte Hafen in Emmerich mit 1,7 Hektar Fläche genügt bei weitem nicht dem Bedürfniss und ist demgemäss in den Jahren 1885/87 wesentlich vergrössert, so dass derselbe zur Zeit rund 8,3 Hektar Hafentfläche bietet und etwa 200 Rheinschiffe zu fassen vermag. Die Baukosten haben etwa 350 000 Mark betragen. Die Stromstrecke bei Emmerich ist in dem Theil unterhalb Emmerich bereits fertig ausgebildet und wird der Ausbau der oberen Strecke nach den Eintragungen des Lageplanes noch im laufenden Jahre zur Ausführung kommen.

22. Die Bauweise am Rhein.

Durch einige charakteristisch ausgebaute Stromquerschnitte und durch Constructionszeichnungen der Bauwerke selbst, soll auf diesem Wandplane die Bauweise am Rhein veranschaulicht werden.

Die **Stromquerschnitte**, unverzerrt im Maassstabe 1:200 aufgetragen, sind aus drei verschiedenen Strecken entnommen, und zwar, dem Stromlaufe folgend, aus

1. der Strecke unterhalb Bonn, Kilometer 487,
2. der Strecke oberhalb Düsseldorf bei Volmerswerth, Kilometer 563, und
3. der Strecke unterhalb Wesel, Kilometer 647.

Der Stromquerschnitt bei Bonn ist auf 280 m Breite bei Mittelwasser ausgebaut, diejenigen bei Düsseldorf und Wesel auf 300 m Breite. Die Fahrrinne ist an allen drei Stellen gleichmässig auf 150 m Breite bis zur normalen Tiefe hergestellt. Die hierzu erforderliche Baggerung ist bei Bonn bis zur Tiefe von 1,5 m unter Null des Bonner Pegels, bei Düsseldorf von 1,8 m unter Null des Düsseldorfer Pegels und bei Wesel von 2,8 m unter Null des Weseler Pegels ausgeführt, so dass für den im November 1884 wirklich eingetretenen Niederwasserstand von 1,0 m Cölner Pegel entsprechend einem Pegelstande von 1,05 m Bonner, 0,93 m Düsseldorfer und — 0,13 m Weseler Pegel, die Fahrtiefe von 2,5 m in den regulirten Strecken überall reichlich vorhanden ist. Die Regulirung bei Bonn ist an beiden Ufern mittels Buhnen erfolgt, zwischen denen am rechtsseitigen concaven Ufer eine Vollschtüttung bis auf 20 m von der Streichlinie ausgeführt und durch ein Uferdeckwerk geschützt ist. Der Stromquerschnitt bei Düsseldorf zeigt nur auf dem rechtsseitigen Ufer den Ausbau mittels Buhnen; ausserdem aber sind die grossen Tiefen vor dem Buhnenkopfe mit Grundschtwellen durchsetzt. Der Querschnitt bei Wesel endlich ist beiderseitig mit Buhnen ausgebaut und zwar das linksseitige Ufer, dessen Ausbau der älteren Zeit angehört, in Faschinenbau, das rechtsseitige Ufer neuerdings in Steinbau.

Auf dem unteren Theile des Planes sind die **Constructionen der Bauwerke** in dem Maassstabe 1:50 dargestellt, nämlich 1) eine Steinbuhne, 2) eine Kiesbuhne, 3) eine Grundschwelle, 4) ein Uferdeckwerk und 5) eine Buhne aus Faschinen.

Die **Kiesbuhne** hat mit der **Steinbuhne** die untere Steinschüttung und die Ausbildung des Kopfes gemein; im übrigen aber besteht der Hauptkörper aus einer nach oben flach abgeböschten Kiesschüttung von 5 m Kronenbreite, welche nur in 1 m Breite abgepflastert ist. Dieselbe eignet sich für den Ausbau convexer Ufer mit geringerem Stromangriff, sowie zur zweckmässigen Verwendung grösserer Baggermassen.

Die **Faschinenbuhne** besteht im Unterbau aus Senkfaschinen mit Kieskern, im Mittelbau aus Packwerk, im Oberbau aus Kiesschüttung mit Abpflasterung.

Die zur Verbauung schädlicher Tiefen bestimmten **Grundswellen** bestehen aus Steinschüttungen mit flacher unterer Böschung 1:3 und steiler oberer 1:1.

Das in Querschnitt und Grundriss dargestellte **Uferdeckwerk** besteht aus einer unteren Steinschüttung 1:2 und einer oberen steileren Abpflasterung 1:1. Das Pflaster stützt sich gegen ein 0,5 m breites Bankett, und erhält einen 0,5 m bis 0,6 m breiten Kronenrand in Höhe der Hinterfüllung.

23. Der Rhein bei Rolandseck im Jahre 1840 und 1888.

Die Rheinstrecke von Rolandseck bis Königswinter, von Kilometer 471 bis 476, welche in ihrem oberen Theile bereits auf dem Uebersichtsplane des Rheins (Nr. 21) dargestellt und daselbst kurz erläutert worden ist, wird auf diesem Wandplane in dem grösseren Maassstabe von 1:5000 nochmals gezeigt, um einen Vergleich des Stromzustandes vom Jahre 1840 (Bellingrathsche Karte) mit dem des Jahres 1888 zu ermöglichen.

Die Gestaltung und Bebauung des Flussthals ist in dem 48jährigen Zeitraum von 1840 bis 1888 nicht erheblich geändert. Dagegen sind auf beiden Ufern des Stromes als völlig neue Verkehrswege die links- und rechtsrheinische Eisenbahn entstanden mit den Stationen Rolandseck und Mehlem, Honnef und Königswinter. Statt der alten Feldwege zwischen Honnef und Königswinter ist auf dem rechten Ufer die Chaussee von Ehrenbreitstein nach Siegburg durchgebaut. Auf den Drachenfels führt eine Zahnradbahn an Stelle der früheren Fusswege. Nicht minder wesentlich sind die Umgestaltungen des Strombettes. Die 1840 in dem-

selben vorhandenen Felsen, die Ley und der Mehlstein, am oberen und unteren Ende von Nonnenwerth, die Königswinterer Reihe gegenüber dem Drachenfels sind beseitigt bzw. durch Verbauung unschädlich gemacht. An Strombauwerken ist im Jahre 1840 nur die obere Coupirung der Insel Gravenwerth, aus dem Jahre 1790 herrührend, in der Länge von 330 m vorhanden. Die seit 1840 ausgebaute Länge der Correctionswerke beträgt dagegen 7070 m. Das unregelmässige und verwildernde Strombett ist zu einer regelmässigen Stromspaltung von 300 m Normalbreite mit über 100 m breiter Fahrrinne ausgebildet.

Im einzelnen ist folgendes zu bemerken: Die im Jahre 1790 bewirkte Abschliessung des Honnefer Rheinarms hatte zunächst den Zweck, die Ländereien der Gemeinde Honnef auf wiederholtes Ansuchen derselben gegen Abbruch zu schützen. Die zweite Coupirung erfolgte im Jahre 1855 zu gleichem Zweck und in der Absicht, die obere Hälfte des Armes zur Verlandung zu bringen. Auch die Insel Nonnenwerth war bei jedem Hochwasser Abspülungen unterworfen und wurde besonders stark durch die Hochfluth vom Jahre 1845 in Angriff versetzt. Der untere Theil dieser Insel, welcher aus leichtem Sandboden bestand, erhielt im Jahre 1845 zwei erhebliche Einrisse, welche ein gänzliches Durchbrechen bei eintretendem Hochwasser befürchten liessen. Es waren daher zunächst Deckungsarbeiten geboten, welche im Herbste 1852 zur Ausführung gelangten. Die weiteren, im Jahre 1856 eingeleiteten und seit 1861 planmässig betriebenen Regulierungsarbeiten bezweckten die Ausbildung einer regelmässigen Stromspaltung, um einerseits die Inseln Nonnenwerth und Gravenwerth in ihrem Bestand und ihrer landschaftlichen Schönheit zu erhalten, andererseits den Anforderungen der Schifffahrt an eine gute Fahrstrasse zu entsprechen. Für die Schifffahrt war namentlich der unterhalb der Inseln in dem zu mehr als 500 m Breite sich erweiternden Strombette belegene Rhöndorfer Grund gefährlich. Die fahrbare Rinne lag auf der linken Stromseite; dieselbe war scharf gewunden und hatte nur die geringe Breite von 55 m. Die hier entstandenen Kiesablagerungen drohten sich ausserdem immer mehr zu vergrössern und zu erhöhen. Es wurde daher durch beiderseitige Buhnen eine Einschränkung des Stromes auf 300 m Breite bewirkt und gleichzeitig durch Baggerungen eine Schifffahrtsrinne von über 100 m Breite hergestellt. Die seit 1855 hergestellten Correctionswerke haben, wie bereits erwähnt, eine Gesamtlänge von 7070 m. Davon entfallen auf:

1. die 20 Buhnen des linken Ufers	760 m
2. die 13 Buhnen des rechten Ufers	1560 m
3. die 21 Buhnen der Inseln	900 m
4. die Trennungs- und Richtwerke	1250 m
5. die gedeckten Ufervorschüttungen	1640 m
6. die Ladeplätze	960 m
	<hr/>
	zusammen 7070 m

Die Gesamtkosten dieser Correctionswerke einschliesslich der bewirkten Baggerung haben rund 600 000 Mark betragen. Da die Länge der durch die Stromspaltung regulirten Strecke von Kilometer 471 bis 476 fünf Kilometer beträgt, so ergibt sich für ein Kilometer Stromlänge ein Kostenbetrag von 120 000 Mark.

Die vorstehend beschriebenen, mit den Nummern 21 bis 23 bezeichneten Wandpläne werden durch nachstehende, auf den Rhein bezügliche **Karten- und Druckwerke, Zeichnungen, Beschreibungen, Photographien usw.** ergänzt:

1. Eine Mappe, enthaltend die **Bunddruckkarte des Rheins** von Mainz bis Bimmen in 19 Sectionen. Maassstab 1 : 20 000. Gedruckt 1872, vervollständigt 1887.
2. Ein Band, enthaltend eine Sammlung von **Skizzen der Rheinstrombauten** aus den Jahren 1880 bis 1887 in 30 Blatt Zeichnungen.
3. Ein Band **Zeichnungen älterer Stromregulirungsentwürfe** aus dem Jahre 1880 mit 15 Blatt Situations- und Profilzeichnungen.
4. Ein Band **Zeichnungen neuerer Regulirungsentwürfe** aus dem Jahre 1887 mit 61 Blatt Profil- und Constructionszeichnungen.
5. Eine Mappe mit 4 Blatt **Situationsplänen** zu 4.
6. Ein Band **Regulirung von Rees bis Emmerich** mit 40 Blatt Profil- und Situationszeichnungen.
7. Eine Mappe mit dem **Situationsplan** zu 6.
8. Eine Mappe **Sammlung von Zeichnungen der Taucherschachte, Dampfagger und Bohraparate** der Rheinstrombauverwaltung mit 10 Blatt Zeichnungen.
9. Ein Band **graphische Darstellungen der Wasserstands- und Temperaturbewegungen** aus den Jahren 1880 bis 1887 mit 13 Blatt Zeichnungen.
10. Ein Band **Felsaufnahmen und Bühnenconstructions** mit 11 Blatt Zeichnungen.
11. Ein Band **Pegelbearbeitungen** mit 7 Blatt Zeichnungen.
12. Ein Band **Wasserstandszusammenstellungen** von 28 Pegeln des Rheingebietes nach den dreistündlichen Beobachtungen vom 17. Februar bis 31. Juli 1884.
13. Ein Band **Versuch zur Vorherbestimmung des Wasserstandes am Pegel zu Andernach.**
14. Eine Mappe **Hafenanlage von Oberlahnstein mit Schleusenanlage zur Lahn**, Baubeschreibung mit 9 Blatt Inventarzeichnungen.

Der im Jahre 1863 angelegte Hafen von Oberlahnstein erforderte, um den vergrösserten Verkehrsansprüchen, namentlich aber, um den Anforderungen, welche in Bezug auf Ausdehnung und Tiefe an denselben als Sicherheitshafen bei Hochfluthen und Eisgang gestellt werden mussten, zu genügen, eine Erweiterung und Vertiefung des Hafenbeckens, sowie die Anlage eines Verbindungscanals mit Schleuse nach der Lahn, um den Lahnschiffen, welche bis dahin die 1 km lange Rheinstrecke von der Mündung der Lahn in den Rhein bis zur Hafenmündung zu Berg geschleppt werden mussten, eine unmittelbare Verbindung mit dem Hafen zu schaffen. Die Bauausführung erfolgte in den Jahren 1882 bis 1885.

24. Regulirung des Rheins von Mainz bis Bingen.

Der Wandplan von der Regulirung des Rheins von Mainz bis Bingen enthält:

1. Einen **Uebersichtsplan** des Stromlaufes auf vorgenannter Strecke im Maassstabe 1:10 000, aus welchem der Zustand des Stromes und seiner Ufer vor der Regulirung ersichtlich ist. Die Tiefenlinien — Linien gleicher Wassertiefe — entsprechen der Peilung vom Frühjahr 1884 und die beigeschriebenen Zahlen sind auf den Nullpunkt des Binger Pegels bezogen. Der Regulirungsentwurf ist, soweit es der Maassstab ermöglichte, eingetragen. Die neu zu erbauenden Werke sind roth, die alten zu beseitigenden Werke gelb dargestellt.

2. Einen **Einzelplan**, welcher den in Plan 1 durch eine gestrichelte Linie eingerahmten Theil, von Eltville bis oberhalb Geisenheim, im Maassstabe 1:2500 enthält. Hierin sind die bis jetzt neu gebauten Werke, sowie die ausgeführten Uferanschüttungen und Aufhöhungen tief gelegener Ländereien durch rothe, die noch zu beseitigenden alten Werke mit gelber Farbe bezeichnet. Die Tiefenlinien bringen den gegenwärtigen Zustand der Stromsohle und damit — im Vergleich zu 1. — die bis jetzt schon erreichten Erfolge der Regulirung zur Anschauung.

3. **11 Stromprofile**, von welchen Nr. 1 bis 8, sowie das Hochwasserprofil A-B der Strecke Eltville-Oestrich angehören, während Nr. 9 und 10 durch die beseitigten Inseln Winkeler Aue bezw. Wörth gehen. Die Lage derselben ist in den Plänen 1 und 2 durch blau gestrichelte Linien angegeben. In diesen Profilen ist sowohl die Stromsohle vor dem Bau, als auch der gegenwärtige Zustand derselben eingetragen. Die durch Baggerung freigemachte Querschnittsfläche ist durch dunkelgelbe Farbe besonders hervorgehoben.

4. **Bildliche Darstellungen der Wasserstandsbewegungen am Pegel zu Bingen**, und zwar a) die höchsten, mittleren und niedrigsten Jahreswasserstände, und b) die mittleren Monatswasserstände, beide nach den Beobachtungen der Jahre 1851 bis 1884. Die Regulirung der Stromstrecke von Mainz bis Bingen hat den Zweck, eine Fahrwassertiefe von 2,00 m beim gemittelten niedrigsten Wasserstande von $+ 1,25$ m Binger = $+ 1,50$ Cölner Pegel zu schaffen und zu erhalten. Sie wird ausgeführt auf Grund des Staatsvertrags vom 30. Januar 1884 zwischen den Uferstaaten Königreich Preussen und Grossherzogthum Hessen. Das gesteckte Ziel soll erreicht werden durch Einschränkung mittels langer Leitwerke (Parallelwerke) und durch sehr

umfangreiche Baggerungen. Abgesehen von der besseren Wasserführung, welche durch die Leitwerke erreicht wird, mussten letztere namentlich auch deshalb gewählt werden, weil nach dem erwähnten Staatsvertrage Verlandungen möglichst zu vermeiden sind.

Die wichtigsten Arbeiten waren:

1. Einschränkung der „Grossen Gies“ durch ein Parallelwerk und gleichzeitig Durchbaggerung eines harten Kies- und Lettengrundes in der unteren Hälfte derselben, danach Abschluss der bisherigen Fahrrinne durch das inzwischen bis an diese heran gebaute Leitwerk.

2. Wiedereröffnung der seit 1865 abgebauten „Kleinen Gies“, wo neben der Beseitigung vieler alten Werke namentlich die Durchbaggerung der grossen Hattenheimer Bank erforderlich war. Der geförderte Kies wurde in den alten Stromarm Althahn und in der Uferbucht vor Hattenheim verbaut.

3. Beseitigung zweier kleiner Inseln unterhalb Winkel, welche vielfach zu Sandablagerungen und Hemmungen des Eisgangs Veranlassung gaben. Ausbau des Ufers von Oestrich bis Bartholomae.

4. Bau eines 800 m langen auf + 1,0 Binger Pegels liegenden Leitwerks am Ende der Rüdesheimer (Jung'schen) Aue.

Die Kosten des Baues betragen anschlagsmässig für Preussen: 1) für die Strecke oberhalb Oestrich 1 440 000 Mark und 2) für die Strecke von Oestrich bis Bingen 358 000 Mark, zusammen 1 798 000 Mark. Gleichzeitig ist der Rüdesheimer Hafen auf — 0,75 m Binger Pegel vertieft und die Einfahrt desselben verbreitert worden, wofür 130 000 Mark vorgesehen waren. Danach stellen sich die von Preussen für die Rheingau- strecke anschlagsmässig aufzuwendenden Kosten auf 1 928 000 Mark.

An Leit- und Trennungswerken sind in der Grossen und Kleinen Gies, sowie an der Rüdesheimer Aue von Preussen 11 018 m und von Hessen 2595 m, zusammen 13 613 m erbaut worden, desgleichen 7,1 km Uferdeckwerke. Nach dem Entwurfe soll ferner in der Grossen Gies eine 2,8 km lange und 75 m breite und in der Kleinen Gies (zwischen Eltville und Oestrich) eine 5,2 km lange und 50 m breite Fahrrinne ausgebaggert werden. Bis jetzt beträgt die Gesamtbaggerleistung an Beseitigung alter Werke 111 759 cbm und an Herstellung der erforderlichen Tiefe 726 554 cbm, zusammen 838 313 cbm. Hiervon sind seitens der Verwaltung im eigenen Betriebe 396 197 cbm und durch Unternehmer 442 116 cbm gebaggert. An Schüttsteinen zum Abdecken der Leitwerke und der Uferanschüttungen sind bis jetzt 85 100 cbm angeliefert worden.

Da die Regulirung der Rheinstrecke von Mainz bis Bingen der mannigfachen Anforderungen wegen eine sehr schwierige war und ohne Kenntniss der Vorgeschichte nicht wohl beurtheilt werden kann, so ist dem Wandplane ein Heft: **Baubeschreibung der Regulirung des Rheins von Mainz bis Bingen** hinzugefügt worden, welches die Vorgeschichte in kurzen Umrissen enthält.

25. Canalisirung des Mains von Frankfurt bis zum Rhein.

Der Main war in den frühesten Zeiten eine sehr belebte Wasserstrasse, welcher die Stadt Frankfurt einen grossen Theil ihrer Bedeutung im Handelsverkehr zu verdanken hatte. Später sank der Verkehr auf dem Main, und die Hoffnungen, welche man nach dem Jahre 1840 an das zeitweilige sictliche Aufblühen desselben knüpfte, erfüllten sich nicht. Wenn auch die Entwicklung der Eisenbahnen und andere Verhältnisse hierzu wesentlich beigetragen haben, die Hauptsache war, dass es nicht möglich wurde mit den gewöhnlichen Regulierungsmitteln, wie Einschränkungen und Baggerungen, die Wassertiefe des Mains auf ein Maass zu bringen, welches den Verhältnissen des Rheins entsprach, wodurch Frankfurt ausgeschlossen wurde, von dem Aufblühen und der Entwicklung der Rheinschiffahrt Vortheile zu ziehen. Seit langen Jahren hatte man sich daher mit Plänen beschäftigt, den Rheinschiffen den Weg nach Frankfurt zu eröffnen. Zunächst war an einen Seitencanal gedacht, für welchen auch verschiedene Entwürfe bearbeitet wurden. Diese Pläne liess man jedoch fallen, sobald der Gedanke, den Main selbst zu canalisiren, in nähere Erwägung gezogen wurde. Das Ergebniss der mit den Mainuferstädten gepflogenen Verhandlungen war, dass Preussen sämtliche Kosten der Herstellung der Canalisirung übernahm und sich zugleich verpflichtete, keinerlei Gebühren von den den Main befahrenden Schiffen zu erheben. Im Spätherbste 1883 begann die Bauausführung und am 16. October 1886 wurde die canalisirte Wasserstrasse eröffnet. Die Baukosten betragen 5 500 000 Mark. Während in früherer Zeit den Main bis Frankfurt, abgesehen von den hohen Fluthen, nur Schiffe von 50 Tonnen Ladefähigkeit befahren konnten, geschieht dies jetzt durch Schiffe bis zu 1000 Tonnen Tragfähigkeit und 2 m Tiefgang. Die Entwicklung des Verkehrs hat die Erwartungen weit übertroffen, und ist die Zunahme der Verkehrsleistung des Mains gegenüber dem Verkehr in den Jahren 1880 bis 1882 nach der Ermittelung des Syndicus der Frankfurter Handelskammer ein neunundvierzigfacher. Dass der Verkehr auch jetzt noch in steter Zunahme begriffen ist, zeigt Wandplan Nr. 26. Ausser der Stadt Frankfurt sind es besonders die grossen Fabrikanlagen bei Höchst und Griesheim, welche einen hervorragenden Antheil an dem Wasserverkehr nehmen.

Der Wandplan Nr. 25 zeigt nun zunächst einen **Längenschnitt** des canalisirten Mains von Frankfurt bis zum Rhein im Längenmaassstabe 1 : 25 000 und im Höhenmaassstabe 1 : 100, und ferner einen **Lageplan** der vorgenannten Strecke im Maassstabe 1 : 25 000. Aus diesen Darstellungen ist ersichtlich, dass der Main bis zu seiner Mündung in den Rhein in 5 Haltungen eingetheilt ist, welche ein mittleres Gefälle

von 2,30 m und ein Gesamtgefälle von 10,4 m haben. Das Gefälle der letzten Haltung vor der Einmündung in den Rhein hängt naturgemäss von den Wasserständen des Rheins ab, welche das Unterwasser der Schleuse bei Kostheim beeinflussen. Die canalisirte Strecke vom Anfang des Obercanals der Schleuse bei Frankfurt bis zum Rhein ist 33 km lang. Die Entfernung der einzelnen Stauanlagen von einander beträgt zwischen Frankfurt und Höchst 7127 m, zwischen Höchst und Ökriftel 6345 m, zwischen Ökriftel und Flörsheim 7290 m, zwischen Flörsheim und Kostheim 8580 m und von Kostheim bis zum Rhein 3295 m. Die Fahrstrasse bildet der offene Main, nur an den Stauanlagen sind für die Schleusen Ober- und Untercanäle angelegt.

Der Einzelplan 1, die **Stauanlage bei Frankfurt** im Maassstabe 1:1000 darstellend, sowie der dazu gehörige **Schnitt durch die Stauanlage** und der **Grundriss der Schleuse** im Maassstabe 1:100, ferner der **Querschnitt durch das Nadelwehr** im Maassstabe 1:50 geben zusammen ein Bild von den Stauanlagen. Hiernach bestehen dieselben aus dem Schleusencanal mit Schleuse am linken Ufer, einem Nadelwehr und einer am rechten Ufer liegenden Flossrinne. Zwischen Schleuse und Wehr befindet sich in hochwasserfreier Lage das Dienstgehöft, und am linken Landpfeiler des Wehres ermöglicht eine Fischpassanlage auch bei gestautem Wasser den Aufstieg der Wanderfische. Die einschiffigen Schiffschleusen haben eine lichte Weite von 10,5 m, eine nutzbare Kammerlänge von 80 m und eine Wassertiefe über den Drenpeln bei gewöhnlichem hydrostatischem Stau von 2,5 m. Die Schleusencanäle haben 20 m Sohlenbreite, 2,5 m Tiefe und $1\frac{1}{2}$ fache Böschungen. Die Nadelwehre haben in 2 bis 4 Oeffnungen mit 3,5 m starken Zwischenpfeilern eine Gesamt-Lichtweite von 108,4 bis 163,8 m, der feste Rücken der Wehre liegt 40 cm unter Niedrigwasser, nur in einer 47 bis 59 m breiten Oeffnung zwischen 2 Mittelpfeilern ist der Rücken 60 cm tiefer gelegt, also in Höhe der Normalsohle des Flusses. Diese Oeffnung dient als Schiffsdurchlass, um bei niedergelegtem Wehre den Schiffen die ungehinderte Durchfahrt zu gestatten. Die Regulirung der Nadelwehre erfolgt durch Einstellen bezw. Entfernen einzelner Nadeln, letzteres mit Hülfe eines einfachen Hebels, bei stärkerem Anwachsen, insbesondere bei raschem Steigen des Wassers durch Auslösung ganzer Nadelspiele nach System Kummer. Die Flossrinnenanlage ermöglicht den Mainflüssen, deren grösste Abmessungen 11 m Breite und 130 m Länge sind, den Durchgang. Die Flossrinne ist abgeschlossen durch ein Trommelwehr von 12 m Lichtweite.

Der Einzelplan 2 zeigt die Regulirung der **Mündung des Mains in den Rhein** im Maassstabe 1:1000. Die zwischen den Mainuferstaaten vereinbarte Breite zwischen den Regulirungswerken in der Mündungsstrecke beträgt 150 m. Es zeigt sich aber, dass der Main nicht

im Stande ist, die Sandablagerungen, welche beim Rückstau des Rheins in seiner Mündung stattfinden, hinreichend zu entfernen, und ist daher eine Beschränkung der Breite beabsichtigt, um dem Mainwasser eine grössere Kraft zum Beseitigen der Sandablagerungen zu geben und so die Baggerungen, welche für die Offenhaltung der Schiffsrinne nothwendig sind, möglichst zu beschränken.

Eine **Zusammenstellung der Lösch- und Ladeplätze und der Verkehrsmengen** giebt für die Häfen den Umschlagsverkehr und für die Stromanlagen den Durchgangsverkehr in Centnern aus dem Jahre 1887/88.

26. Zusammenstellung der Wasser- und Verkehrsverhältnisse des canalisirten Mains vom October 1886 bis Juli 1888.

Auf diesem Wandplane sind zunächst oben die Wasserstände am Offenbacher Pegel und darunter für jede der 5 Haltungen die Wasserstände am Ober- und Unter-Wehrpegel, die Tage, an welchen das Wehr niedergelegt war und die Verkehrsmengen graphisch dargestellt. Aus der Darstellung der Wasserstände ist die jeweilige Stauhöhe zu ersehen, die obere hellere Fläche zeigt dieselbe. Für die Niederlegung des Wehres ist jedesmal die Ursache angegeben, und zwar durch einen blauen Farbenton für Hochwasser und durch einen rothen für Frost, schwarz sind dagegen die ersten Tage des theilweisen Stauens bezeichnet. Die Verkehrsmengen sind in Centner angegeben, und zwar ist der Schiffsverkehr zu Berg über einer horizontalen Linie, zu Thal unter derselben aufgetragen, ausserdem ist noch der Flossverkehr in Cubikmetern hinzugefügt.

Die auf den Wandplänen Nr. 25 und 26 gegebenen bildlichen Darstellungen der Main-Canalisirung werden ergänzt durch

- 1) 5 Blatt **Lagepläne** und 18 Blatt **Inventarzeichnungen**, nebst 1 Heft Beschreibung dazu, in einer Mappe, sowie durch
- 2) 5 Bände **Photographien**, die verschiedenen Stadien des Baues der 5 Stauanlagen darstellend.

27. Die Entwicklung des Hafens von Ruhrort.

Der Ruhrorter Hafen im Jahre 1820. Blatt 1.

Die erste Anlage des Ruhrorter Hafens stammt aus dem Anfange des vorigen Jahrhunderts. Im Jahre 1715 beschloss der Magistrat der

Stadt, um den Rhein- und Ruhrschiffen ein bequemes Aus- und Einladen zu ermöglichen, die Anlage eines Hafens, an welchem mit mehrfachen Unterbrechungen bis zum Jahre 1753 gebaut worden ist. Der in dieser Zeit hergestellte Hafen bestand aus dem nordwestlichen Theile des heutigen alten Hafens und reichte von der Mündung bis an die Insel. Im Jahre 1766 scheint der bisher städtische Hafen in das Eigenthum des Staates übergegangen zu sein, wenigstens erfolgt von dieser Zeit an die Vereinnahmung der Hafengelder durch die Staatsregierung. Die weitere Entwicklungsgeschichte des Ruhrorter Hafens schliesst sich eng an die verschiedenen Bauabschnitte an, in welchem die einzelnen Hafentheile entstanden sind, und zwar lassen sich vier zeitlich völlig getrennte Bauabschnitte unterscheiden.

1. Bauabschnitt. 1820 bis 1825. Erbauung des Alten Hafens.

Blatt 2. Die namentlich seit dem Jahre 1815 immer mehr zunehmende Verfrachtung der Ruhrkohlen auf der Ruhr nach dem Rhein ergab die dringende Nothwendigkeit einer Vergrößerung des Ruhrorter Hafens, sowie die Anlage von Kohlenlagerplätzen.

Diese Vergrößerung ist in den Jahren 1820 bis 1825 zur Ausführung gekommen. Die Sohlenbreite des alten Hafens, welcher eine elliptisch gestaltete Insel mit Schiffsbauplätzen und Kohlenmagazinen umschloss, wurde zu rund 30 m angenommen. Die gesamte Wasserfläche des Hafenmundes und alten Hafens beträgt bei Mittelwasser rund 11,70 ha; die Fläche der Magazine rund 7,8 ha.

2. Bauabschnitt. 1837 bis 1842. Erbauung des Schleusenhafens.

Blatt 3 und 4. Die Kohlenausfuhr nahm rasch zu, sie betrug im Jahre 1826 164 000 t und stieg bis zum Jahre 1837 auf 377 000 t. Diese rasche Verkehrszunahme machte eine zweite Vergrößerung des Hafens nöthig, welche in den Jahren 1837 bis 1842 zur Ausführung gekommen ist. Um den Ruhrschiffen einen bequemen und vor dem Rheinhochwasser geschützten Zugang zum Hafen zu schaffen, wurde gleichzeitig etwa 2,5 km oberhalb der Ruhrmündung der Ruhr canal angelegt, welcher in der Verlängerung des Durchstiches mittels einer Kammerschleuse in den Hafen mündete. Der neue Hafen, welcher östlich um den alten Hafen herumgelegt wurde, erhielt von dieser Schleuse den Namen Schleusenhafen. Der Schleusenhafen ist rund 1 km lang, hat 33 m Sohlenbreite und rund 5 ha Wasserfläche. Die Magazine längs des Schleusenhafens haben eine Fläche von rund 6,3 ha. Der Zustand des Hafens zur Zeit der Vollendung des Schleusenhafens (1842) ist auf Blatt 3 zur Darstellung gebracht. In den Jahren 1848 bis 1853 erfolgte der Anschluss sämtlicher Hafenmagazine an die Cöln-Mindener Eisenbahn, was auf Blatt 4 besonders dargestellt ist. 1868 wurde auch die Bergisch-Märkische Eisenbahn in den Hafen eingeführt.

3. Bauabschnitt. 1860 bis 1868. Erbauung des Nord- und Südhafens. Blatt 5. Der Verkehr nahm stetig zu. Die Ausfuhr betrug im Jahre 1860 770 000 t. Infolge dieses bedeutenden Verkehrs, welcher

sich durch den bevorstehenden Anschluss der Bergisch-Märkischen Eisenbahn noch mehr steigern musste, wurde eine weitere Vergrösserung der Hafenanlagen erforderlich. Der Nord- und Südhafen (siehe Blatt 5) hat die Form eines von Südwest nach Nordost gerichteten Hufeisens. Die Länge des Hafens beträgt 1,7 km, die Sohlenbreite 75 m, die Wasserfläche bei Mittelwasser 14,1 ha. Die Ufer des Südhafens und das südöstliche Ufer des Nordhafens sind zu Kohlenmagazinen ausgebaut, das nordwestliche Ufer des Nordhafens zu Plätzen für die Spedition von Eisenstein, Roheisen, Schienen usw. An den beiden nordöstlichen Enden des Hafens liegen grosse Holzplätze. Die Kohlenmagazine haben eine Grundfläche von 10,6 ha, die Speditionsplätze von 8,4 ha, die Holzplätze von 2,4 ha.

4. Bauabschnitt. 1872 bis 1890. Erbauung des Kaiserhafens.

Blatt 6. Infolge der Fertigstellung des Nord- und Südhafens fand eine weitere erhebliche Verkehrszunahme statt. Im Jahre 1872 betrug die Ausfuhr bereits rund 1 170 000 t. Bei diesem bedeutenden Verkehr und den gleichzeitig erheblich gewachsenen Abmessungen der Rheinschiffe machte sich die Enge der Hafeneinfahrt in der störendsten Weise geltend. Es wurde daher beschlossen, einen neuen Hafen mit einer besonderen Einfahrt zu schaffen. Die hierzu erforderlichen Arbeiten, welche zugleich eine gänzliche Verlegung der Ruhr und die Herstellung eines neuen Umwallungsdeiches erforderlich machten, sind im Jahre 1872 begonnen und dem Bedürfnis entsprechend nach und nach ausgeführt worden; sie werden voraussichtlich im Jahre 1890 vollendet werden. Der neue Hafen, welcher den Namen Kaiserhafen erhalten hat und auf Blatt 6 zur Darstellung gebracht ist, hat eine Gesamtlänge von rund 2,9 km, eine Sohlenbreite von 60 m und eine Wasserfläche bei Mittelwasser von rund 20,5 ha. Die Ufer des Kaiserhafens sind vorwiegend zu Kohlenmagazinen, theilweise auch zu Speditionsplätzen für verschiedene Rohstoffe, Getreide, Holz usw. ausgebaut. Das südliche Ufer, an welchem die Speditionsplätze liegen, ist mit einer 760 m langen Kaimauer eingefasst.

Der Ruhrorter Hafen wird nach seiner Vollendung im Jahre 1890 einen Flächenraum von 165 ha einnehmen. Davon entfallen auf die Magazine und Lagerplätze 72 ha, auf die Wasserfläche 51 ha. Die Gesamtlänge der verschiedenen Hafenbecken beträgt 7,5 km, die Gesamtlänge der Eisenbahngleise im Hafen rund 40 km.

Die **graphische Darstellung der Ein- und Ausfuhr** soll ein Bild von der Zunahme des Verkehrs im Ruhrorter Hafen in dem Zeitraume von 1826 bis 1887 geben. Die Verkehrsmengen sind in Tonnen angegeben, es ist unterschieden zwischen Ausfuhr zu Wasser und Ausfuhr zu Lande, sowie zwischen Ausfuhr und Einfuhr, ebenso sind die verschiedenen Güter getrennt.

Man erkennt leicht, dass im Vergleich mit der Kohle der Umschlag in anderen Gütern nur ein ganz geringer ist, dass ferner die Kohle hauptsächlich zur Ausfuhr gelangt, und dass schliesslich die Ausfuhr

der Kohle zu Wasser und die Einfuhr derselben zu Lande nahezu gleich ist. Im Jahre 1887 betrug der Verkehr:

Ausfuhr.	
Steinkohlen	2 026 446,2 t
Eisen	164 669,1 t
Sonstige Güter	26 200,3 t
Zusammen	2 217 316 t
Einfuhr.	
Steinkohlen	314,5 t
Eisensteine	115 787,8 t
Eisen	73 151,3 t
Sonstige Güter	116 126,9 t
Zusammen	305 380 t

mithin der Gesamtverkehr 2 522 696 t.

28. Canal von Dortmund nach den Emshäfen.

Der Canal von Dortmund und Herne nach den Emshäfen bildet den ersten Abschnitt eines Schifffahrtsweges, welcher bestimmt ist, den Rhein mit der Ems, mit der unteren und mittleren Weser und Elbe zu verbinden (Gesetz vom 9. Juli 1886). Er ist dazu bestimmt, das westfälische Industriegebiet mit den deutschen Nordseehäfen in Verbindung zu bringen. Die in Aussicht genommenen Abmessungen des Canales sind folgende: Sohlenbreite 16 m, Wasserspiegelbreite 24 m, Wassertiefe 2 m, Breite der beiderseitigen Leinpfade 3,5 m, nutzbare Länge der Schleusen 67 m, lichte Breite in den Häuptern 8,6 m, Wassertiefe über den Drepeln 2,5 m.

Die Länge des Canales setzt sich folgendermassen zusammen:

1) von Dortmund nach Henrichenburg	15,0 km
2) von Herne nach Henrichenburg	7,8 „
3) von Henrichenburg nach Bevergern	96,0 „
4) von Bevergern nach Papenburg	109,3 „
5) von Oldersum nach Emden, einschliesslich des Emdener Hafens	10,4 „
zusammen	238,5 km

Von Papenburg bis Oldersum wird die Ems in einer Länge von 31,5 km benutzt. Es beträgt somit die Entfernung auf dem Wasserwege von Dortmund nach der Nordsee $238,5 - 7,8 + 31,5 = 362,2$ km, von Herne nach der Nordsee $238,5 - 15 + 31,5 = 255$ km. Die im Entwurf festgestellte Verbindung von Henrichenburg mit dem Rhein bzw. mit dem Ruhrorter Hafen ist 43,8 km lang. Ausserdem ist in Aussicht genommen: ein Stichcanal nach Schalke-Gelsenkirchen mit 4 km Länge und ein Verbindungscanal mit dem Duisburger Hafen, 19 km lang.

Die Scheitelstrecke des Hauptcanales erstreckt sich von Henrichenburg bis Münster und hat eine Längenausdehnung von rund 68 km. Nach Norden schliesst sich an die Scheitelstrecke die Emstreppe mit rund 55 m Gefälle, 21 Gefällschleusen und 3 Fluthschleusen. Nach Südwesten zweigen 3 Linien ab und zwar:

- 1) der Zweigcanal nach Dortmund mit 15 m Steigung und 4 Schleusen,
- 2) der Zweigcanal nach Herne mit 3 m Gefälle und 1 Schleuse,
- 3) Der Anschluss an den Rhein bzw. an den Ruhrorter Hafen mit 34 m Gefälle und 10 Schleusen.

Der Zweigcanal nach Schalke-Gelsenkirchen schliesst an die dritte Haltung der Rheintreppe an und wird ohne Schleusen durch das Emscherthal nach Gelsenkirchen durchgeführt. Auch der Zweigcanal nach Duisburg erhält nur eine Schleuse, welche den Zweck hat, das Ruhrhochwasser aus dem Canal fernzuhalten.

Die Gesamtkosten für den Canal von Dortmund nach den Emshäfen, einschliesslich des Zweigcanales nach Herne, sind veranschlagt zu 64 660 000 Mark. Davon werden durch die zunächst beteiligten Kreise 4 854 967 Mark und durch den Staat 59 825 033 Mark aufgebracht. Die Kosten für 1 km betragen im Durchschnitt 272 000 Mark. Dieselben stellen sich am höchsten für die Strecke von Dortmund nach Henrichenburg mit 427 000 Mark und am niedrigsten für die Strecke Bevergern-Emshäfen mit 260 000 Mark.

Auf dem Wandplan Nr. 28 ist der **Lageplan** des Canales im Maassstabe 1 : 50 000, der **Höhenplan** im Längenmaassstabe von 1 : 50 000 und im Höhenmaassstabe 1 : 100 zur Darstellung gebracht, während die allgemeine Lage im Verhältniss zu den zu verbindenden Strömen Rhein und Ems aus dem **Uebersichtsplane** von Nordwest-Deutschland, Maassstab 1 : 625 000, hervorgeht. Die durch das Gesetz allgemein festgelegte Canallinie ist in roth eingetragen, während die im Entwurfe festgestellte Anschlusslinie an den Rhein in Blau eingezeichnet ist. Die wichtigeren **Emshäfen** von **Papenburg** und **Emden** mit den in Aussicht genommenen Neuanlagen sind in den Maassstäben 1 : 3000 und 1 : 3333 $\frac{1}{3}$ besonders gezeichnet. Ausserdem enthält der Wandplan noch die **Querschnitte des Canales** im Auf- und Abtrage, sowie in der Emdener Marsch im Maassstabe 1 : 100. Die in Aussicht genommene **Normalschleuse** ist in dem Verhältniss 1 : 200 gegeben, und die **Querschnitte der Brückenöffnungen** sind im Maassstabe 1 : 100 dargestellt. Eine vergleichende **Zusammenstellung der Kosten** giebt Auskunft über die Höhe und die Vertheilung derselben nach dem Anschlage.

Die Darstellung des Canal-Entwurfes auf dem Wandplane Nr. 28 wird vervollständigt durch folgende in 2 Mappen befindliche Zeichnungen und Beschreibungen, betreffend **Vorarbeiten für den Rhein-Ems-Canal**.

Die zur Zeit ausgeführten Vorarbeiten für den Rhein-Ems-Canal waren lediglich allgemeiner Natur und bezogen sich auch nur auf die allgemeine Feststellung der Lage der Linie und die allgemeinen Anord-

nungen der Canalanlage. Die ausgelegten Pläne können dementsprechend nur ein allgemeines Bild über die bisher geführten Vorarbeiten geben und sind keineswegs als für die Ausführung endgültig festgesetzt anzusehen.

1) **Der Rhein-Ems-Canal, Lage und Höhenplan**, Maassstab 1 : 300 000 und 1 : 1000.

Der Plan ist in zwei Farben gedruckt und ist zu dem Zwecke herausgegeben, um den beteiligten Provinzen, Städten und Kreisen einen Ueberblick über die ungefähre Lage des Canales zu geben. Denselben Zweck verfolgt:

2) **Rhein-Ems-Canal, Abtheilung Ruhrort-Henrichenburg**, Lageplan im Maassstab 1 : 40 000 in 2 Farben gedruckt. Auf diesem Plan ist zur Darstellung gebracht, wie weit die einzelnen industriellen Anlagen und Zeechen von dem Canal entfernt liegen.

3) bis 5) **Bergwerkskarte, Section 1 bis 3. Darstellung der Zeechen-Anschlüsse**. Maassstab 1 : 10 000. Diese Karte bildet die Grundlage für die unter Nummer 2 angegebene gedruckte Karte.

6) **Hydrographische Karte des Emschergebietes** und Darstellung der in demselben durch Anlage des Rhein-Ems-Canales eintretenden Aenderungen. Maassstab 1 : 40 000.

7) **Generelle Profile des Emscherthales zwischen Osterfeld und Wanne**. Maassstab 1 : 10 000 und 1 : 200. Anlage zu Nr. 6. Diese beiden Blätter bringen die wichtige Frage der Vorfluthverhältnisse im Emscherthale und die durch den Canal bedingten Aenderungen zur Anschauung. Die in dem ganzen Emscherthale mehr und mehr hervortretenden Bodensenkungen erheischen eine besonders sorgfältige Prüfung dieser Anlegenheit.

8) **Specialplan des Ueberganges über die Lippe** mit 3 Concurrrenzlinien, Lageplan, Maassstab 1 : 20 000.

9) 10) und 10)a **Vergleichende Höhenpläne der Uebergänge über die Lippe**, Maassstab 1 : 20 000 und 1 : 200.

Der Uebergang über das Lippethal ist mit der schwierigste Theil der demnächstigen Bauausführung, und ist es sehr wichtig, die nach allen Richtungen günstigste Ueberführungsstelle aufzusuchen. Dabei sind verschiedene Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen, die einmal mit der zweckmässigsten Vertheilung der Bodenmassen und der damit zusammenhängenden geringsten Thalausdehnung, dann aber auch mit der Stau-Anlage in der Lippe und der dadurch zu gewinnenden Wasserkraft für die künstliche Speisung in Verbindung stehen.

11) und 12) **Specialplan und vergleichende Höhenpläne der Gegend Riesenbeck, Bevergern, Rheine**, Maassstab 1 : 20 000 und 1 : 200. Der Abstieg aus der Scheitelhaltung bis zum Emsstau bei Hanecken lässt sich verschiedenartig gestalten. Bei der Wahl der Linien kommen der zweckmässige Anschluss zur mittleren Weser und Elbe und die Vortheile der Landwirthschaft, wie Bewässerung grösserer Haidepartien, in Frage.

13) **Concurrrenzlinien im Hümmling**, Lage- und Höhenpläne, Maassstab 1 : 21333 $\frac{1}{3}$. Der Hümmling, die sich bis auf 60 m über N. N. erhebende Wasserscheide zwischen Weser und Ems besteht auf der westlichen Abdachung aus ausgedehnten Haiden und Grünlandsmooren, die in ihrem Werthe wesentlich gewinnen würden, wenn sie durch den Canal zugänglich gemacht und zum Theil entwässert würden. Leider sind die örtlichen Verhältnisse derartig, dass der Canal nur durch Aufwendung ganz erheblicher Mehrkosten für diesen Zweck nutzbar gemacht werden kann.

14) **Darstellung des Anschlusses des Rhein-Ems-Canales an den Rhein** bzw. an den **Duisburger und Ruhrorter Hafen**, gedruckte Karte, Maassstab 1:25 000.

15) **Abtheilung Ruhrort-Osterfeld-Henrichenburg**, Lage- und Höhenplan, Maassstab 1:20 000 und 1:250.

16) **Hafen in der faulen Emscher**, Lage und Höhenplan, Maassstab 1:5000 und 1:200.

17) **Einmündung des Canales in den Hafen der Faulen Emscher**, Lage und Höhenplan, Maassstab 1:1000 und 1:100.

18) In Aussicht genommene **Verbindung des Hafens in der Faulen Emscher mit dem Rhein und der Ruhr**, Lage- und Höhenplan, Maassstab 1:5000 und 1:200. Die Pläne Nr. 14 bis 18 beziehen sich auf die Untersuchungen über den zweckmässigsten Anschluss des Canales an den Rhein. Es war beabsichtigt, in dem ausgedehnten Becken der Faulen Emscher dicht unterhalb Ruhrort einen neuen ausgedehnten Hafen zu schaffen und diesen durch einen Canal mit dem Ruhrorter Hafen in Verbindung zu bringen. Diese Absicht ist jedoch endgültig fallen gelassen, nachdem die örtlichen Untersuchungen ergeben hatten, dass eine unmittelbare Verbindung mit dem Ruhrorter Kaiserhafen durch die Durchschneidung des Dorfes Meiderich möglich war. Die endgültige Feststellung ist in der gedruckten Karte, Nr. 14, Maassstab 1:25 000, gegeben.

19) **Speisung der Scheitelhaltung aus der Ruhr bei Witten**, Uebersichtsplan, Maassstab 1:50 000.

20) Desgleichen, vergleichender **Höhenplan**, Maassstab 1:50 000 und 1:1000.

21) Desgleichen, **Lageplan und Höhenplan**, Maassstab 1:10 000 und 1:250.

22) Darstellung der Lagerungsverhältnisse für den projectirten **Speisecanal** aus der Ruhr. Die Pläne Nr. 19 bis 22 stellen das Ergebniss der Untersuchungen über die Möglichkeit der Speisung des Canales aus der Ruhr bei Witten dar. Wenngleich ein natürliches Gefälle von dem Wittener Ruhrtsau bis zur obersten Canalhaltung in Dortmund von 5 m vorhanden ist, so dürfte trotzdem die kostspielige und durch den Kohlen-Abbau gefährdete Durchbrechung oder Durchtunnelung des Ruhrkohlengebirges von der Ausführung dieser Speisungsanlage abhalten.

23) Uebersichtliche Zusammenstellungen betreffend **Aufbringung der Grunderwerbskosten**. Durch das Gesetz vom 9. Juli 1886 wurden für den Canal von Dortmund bzw. Herne nach den Emshäfen die Baukosten mit 58 380 000 Mark bewilligt, während die Aufbringung der Grunderwerbskosten mit 6 280 000 Mark den Meistbetheiligten auferlegt wurde. Die Verhandlungen zur Aufbringung dieser Summe bzw. des grössten Theiles derselben haben nahezu 1½ Jahre in Anspruch genommen. Als Grundlage für die Verhandlungen diente die übersichtliche Zusammenstellung derjenigen Zahlen aus den Kosten-Anschlägen des Dortmund-Ems-Canales, welche bei den Verhandlungen für die Aufbringung der Grunderwerbskosten von Wichtigkeit sind. Die Zusammenstellung enthält folgende Tabellen:

I. Zusammenstellung der Längen und Kosten des Dortmund-Ems-Canales, nach Provinzen getrennt.

II. Zusammenstellung der Längen und Kosten des Dortmund-Ems-Canales, nach Canalstrecken getrennt.

III. Zusammenstellung des erforderlichen Grund und Bodens, nach Regierungs-Bezirken getrennt.

IV. Zusammenstellung des erforderlichen Grund und Bodens in den einzelnen Kreisen.

V. Zusammenstellung des erforderlichen Grund und Bodens in den einzelnen Gemeinden.

VI. Zusammenstellung des erforderlichen Grunderwerbs für die Häfen, nach Kreisen getrennt.

VII. Zusammenstellung der Haltungen, Haltungshöhen und Schleusen.

VIII. Zusammenstellung der erforderlichen Bauwerke.

IX. Uebersicht über die Steuerkraft derjenigen Städte und Kreise der Provinz Westfalen, welche bei der Hergabe des Grund und Bodens für den Bau des Canals von Dortmund nach den Emshäfen interessirt sind.

X. Vertheilungsplan der von der Provinz Westfalen aufzubringenden Grunderwerbskosten.

Daran schliesst sich eine Uebersicht über die ausgesprochenen Bewilligungen und die noch verbliebenen Fehlbeträge, welche in Höhe von 1 427 157 Mark von dem Landtage der Monarchie nachträglich bewilligt sind.

24) Eine kurze Denkschrift: **Finanzielle Grundlage und Rentabilität holländischer Canäle** in den an Preussen angrenzenden Provinzen ist zu dem Zwecke verfasst, für die Verhandlungen der preussischen theiligten Provinzen Hannover und Westfalen eine Anleitung zu geben.

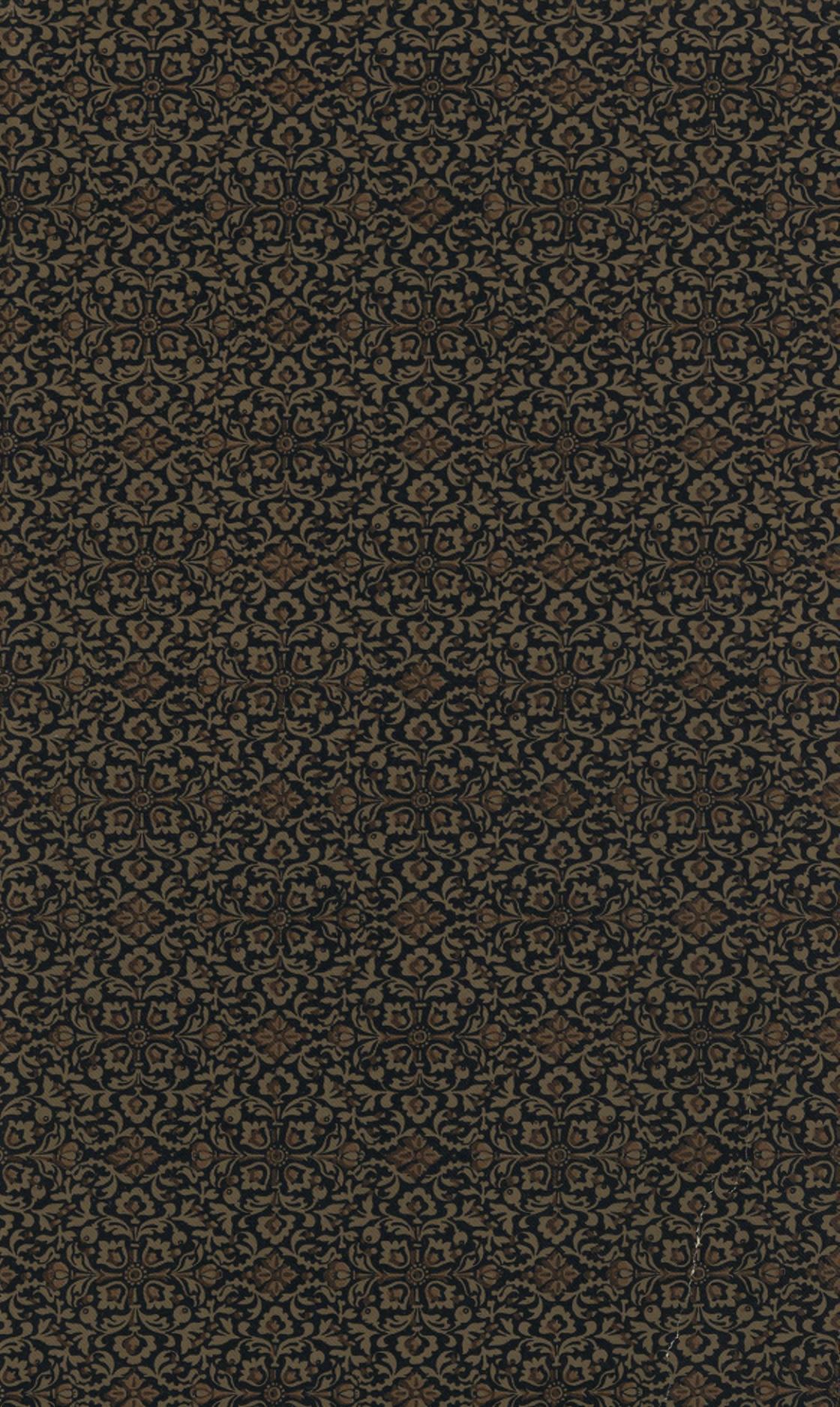
29. Längennivellements von Memel, Weichsel und Nogat, Oder, Elbe, Weser und Rhein.

Als Ergänzung der auf den betreffenden Wandplänen von den preussischen Strömen dargestellten Tiefenbänder sind auf dem Wandplan Nr. 29 die Längennivellements der Ströme Memel, Weichsel und Nogat, Oder, Elbe, Weser und Rhein zusammengestellt, aus welchen die Gefällverhältnisse ersichtlich sind. Die Längen sind im Maassstabe 1 : 200 000, die Höhen im Maassstabe 1 : 200 aufgetragen. Die Nivellements enthalten die Wasserspiegelgefälle eines Niedrigwassers, des Mittelwassers und eines eisfreien Hochwassers, sowie die Längspeilung der Flusssohle. Ausserdem ist an den Pegeln noch das höchste bekannte Hochwasser angegeben. Uferhöhen, Deichzüge, Leinpfade und Brücken vervollständigen schliesslich die Darstellungen. Nähere Angaben über das Gefälle der Ströme sind in der Denkschrift enthalten.



S. 61





WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307052

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305520