

Heft I.

DENKSCHRIFT

über den Entwurf eines

Rhein-Elbe-Kanals.

Auf Grund der Vorarbeiten aufgestellt

Berlin, 1. Januar 1899.

PRÜSMANN.

Königlicher Wasser-Bauinspektor.

70

37

Heft I.

DENKSCHRIFT

über den Entwurf eines

Rhein-Elbe-Kanals.

Auf Grund der Vorarbeiten aufgestellt

Berlin, 1. Januar 1899.

PRÜSMANN.

Königlicher Wasser-Bauinspektor.



40385-III



Biblioteka Główna
UNIwersytetu GDAŃSKIEGO



1100745865

Die Denkschrift besteht aus zwei Heften:

Heft I: Allgemeine und technische Erläuterung des Kanalentwurfs.

Heft II: Zeichnungen zu Heft I.



Die Geschichte der Stadt und des Landes

von Dr. phil. h. c. h. Dr. phil. h. c. h. Dr. phil. h. c. h.

von Dr. phil. h. c. h. Dr. phil. h. c. h. Dr. phil. h. c. h.

Verlag von Dr. phil. h. c. h. Dr. phil. h. c. h. Dr. phil. h. c. h.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Einleitung und Geschichtliches.

	Seite
Aeltere Kanalpläne	1
Verkehrseinrichtungen, welche vor den Eisenbahnen im rheinisch-westfälischen Industrie-Gebiet vorhanden waren; die Lippe, die Ruhr . . .	2
Gründe für die Abnahme des Verkehrs auf der Lippe und Ruhr . . .	3
Fortschreiten des Bergbaues nach Norden	3
Wunsch nach billigen Transportwegen	4
Neuere Bestrebungen zur Erbauung von Wasserstrassen	4
Vorarbeiten des Jahres 1863	4
Bestrebungen der 1870er Jahre } Rhein-Elbe-Kanal	4
Kanalvorlage vom Jahre 1882	5
Kanalvorlage vom Jahre 1886	5
Ergänzungsvorlage vom Jahre 1888	6
Bau des Dortmund-Ems-Kanals	7
Nachbewilligung und Gesamtkosten 1897	7
Westliche Fortsetzung des Dortmund-Ems-Kanals nach dem Rhein	7
Entwurf 1883	7
Entwurf 1887	8
Ruhrlinie (1887/88) und Lippelinie (1889)	8
Vergleich der in Frage kommenden fünf Kanallinien (1893)	8
Kanalvorlage des Jahres 1894 (Südemscherkanal)	8
Neuer Entwurf 1895 für Südemscher- und Emscherthalkanal	8
Entwurf der Kanalisierung der unteren Emscher 1898	9
Oestliche Fortsetzung des Dortmund-Ems-Kanals nach der Weser und Elbe	9
Entwurf 1893	9
Neuer Entwurf 1895/96	9
Weserkanalisierung: Vorentwurf 1896	9
desgl. Entwurf 1897	9
Jetzige Kanalvorlage 1899, betreffend den ganzen Rhein-Elbe-Kanal und die Weserkanalisierung	10

II. Beschreibung der Kanalanlagen.

A. Dortmund-Rhein-Kanal (Laar-Herne).

1. Allgemeine Beschreibung des für den Emscherthalkanal in Frage kommenden Gebiets.

	Seite
Ortsbeschreibung	10
Hydrographische Beschreibung	11
Bestehende Industrie, Verkehr und Bevölkerung	12
Aussicht auf die Zukunft der Kohlenindustrie	14
Kohlenreichthum im Industriegebiet	14

2. Wahl der Kanallinie.

Gegensätze zwischen dem westlichen und östlichen Theil des rheinisch-westfälischen Industriegebiets	14
Hauptgesichtspunkte für die Wahl der Kanallinie	15
Emscherthalkanal	16
Zweiter Kanal zur Verbindung des Dortmund-Ems-Kanals mit dem Rhein (Lippekanalisierung)	16

3. Grundzüge für die Gestaltung der einzelnen Kanaltheile.

Linienführung und Längenprofil	16
Einwirkungen des Bergbaues auf den Kanal	17
Gründe für die Herstellung eines selbstständigen Kanals neben dem Emscherfluss	19
Abmessungen	23
Ufer, Leinpfade	23
Schleusen-Bauart	23
Brücken, Durchlässe, Düker	23
Häfen	24
Landes-Meliorationen	24
Baukosten, Unterhaltungs- und Betriebskosten, Bauzeit	24

4. Kanalspeisung.

Allgemeines über die Speisung des Emscherthalkanals in Verbindung mit den Speisungsanlagen des Dortmund-Ems-Kanals	25
Ruhrzubringer von Hohensyburg	25
Dampfpumpwerk bei Münster	26

B. Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals.

Schleusentreppe bei Henrichenburg	27
Zweite Schleuse bei Münster	27

C. Mittellandkanal (Bevergern-Elbe).

1. Allgemeine Beschreibung des in Frage kommenden Gebiets.

Ortsbeschreibung	28
Hydrographische Beschreibung	29
Geologische Verhältnisse (Kohlen, Steine, Erze)	30
Industrie und Verkehr	31

2. Wahl der Kanallinie.

	Seite
Linienführung	32
Längenprofil und Wasserspiegelhöhenlage	32

3. Grundzüge für die Gestaltung der einzelnen Kanaltheile.

Kanalprofil	34
Schleusen	34
Wege- und Eisenbahnbrücken	35
Brückenkanäle, Düker und Durchlässe	35
Sperr- und Sicherheitsthore	36
Kanalspeisung	36

4. Beschreibung der Kanalanlagen.

Eintheilung in Hauptkanal und Zweigkanäle	36
Länge der Kanalstrecken in den einzelnen Landestheilen und Provinzen.	36

Abschnitt 1. Von der Abzweigung des Mittellandkanals bei Bevergern bis Lübbecke.

Hauptkanal	37
Zweigkanal nach Osnabrück	38

Abschnitt 2. Von Lübbecke bis Hannover.

Hauptkanal	38
Kananlage bei Minden und Weserabstieg daselbst	39
Weserzubringer von Rinteln	39
Aue-Entlastung	40
Zweigkanal nach Linden (Leine)	40
Leinezubringer von Coldingen	41
Zweigkanal nach Hildesheim	41
Kanal- und Hafenanlagen bei Hannover und Linden	41

Abschnitt 3. Von Hannover bis zur Enclave Wolfsburg.

Hauptkanal	42
Zweigkanal nach Lehrte	43
Zweigkanal nach Peine	43
Zweigkanal nach Braunschweig	44

Abschnitt 4. Von Enclave Wolfsburg bis zur Elbe.

Hauptkanal	45
Zweigkanal nach Magdeburg	45
Das Aller- und Ohregebiet (Drömling) und die Kreuzung der Aller	45
Durchschneidung der Elbniederung zwischen Wolmirstedt und Magdeburg	46
Anschluss an den Hafen Magdeburg und an die Elbe bei Heinrichsberg	48

D. Weserkanalisierung von Hameln bis Bremen. 48

Schiffahrtsverhältnisse	49
Abmessungen der neuen Schiffahrtsstrasse	49
Allgemeine Anordnung der Schleusenkanäle	50

	Seite
Schleusen	51
Stauwerke	51
Hauptzahlen der Staustufen von Hameln bis Bremen	52

III. Kanalspeisung, Wasserwirthschaft und Landesmeliorationen.

1. Einheitlichkeit der Wasserspeisung des ganzen Rhein-Elbe-Kanals	53
2. Wasserbedarf für Kanal- und Schiffahrtszwecke	54
a) für Verdunstung und Versickerung im Sommer	54
b) bei ausserordentlichen Anlässen	55
c) für die Undichtigkeit der Schleusenthore	57
d) für die Schiffahrt (Schleusungen etc.)	57
3. Wasserverbrauch:	
a) für den Mittellandkanal, Tafel I	57
b) für den Dortmund-Ems-Kanal, Tafel II	59
c) für den Dortmund-Rhein-Kanal, Tafel III	60
4. Zusammenstellung der Wassermengen für den ganzen Rhein-Elbe-Kanal, Tafel IV und Tafel V (Hauptübersicht)	61
5. Einwirkung der Pumpwerke auf die Ermässigung der Wasserentnahme aus den kleineren Flüssen	66
6. Rückwirkung der Wasserentnahme auf die Wasserverhältnisse der einzelnen Flüsse	70
die Weser (Weserkanalisierung)	70
die Leine	71
die Ruhr	71
die Lippe	72
7. Wasserwirthschaft des gesammten Rhein-Elbe-Kanals (Geschwindigkeit und Gefälle des Wassers im Kanal bei gewöhnlicher Speisung und bei Hochwasserabführung)	73
8. Landesmeliorationen	77
Entwässerungen	79
Hochwasserabführung durch den Kanal	80
Bewässerungen	81

IV. Veranschlagung und Gesamtkosten der Anlagen des Rhein-Elbe-Kanals und der Weserkanalisierung.

Aufstellung der Massen- und Kostenberechnungen	83
Uebersicht der Kostenvoranschläge:	
A. Zusammenstellung der Bauausführungen (Stückzahlen, Flächen und Massen)	85
B. Zusammenstellung der Baukosten	93
C. Berechnung der Aufwendungen für Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	101
D. Uebersicht der Kanallängen und der Bau- und Betriebskosten	131

	Seite
E. Zusammenstellung der auf die einzelnen preussischen Provinzen, sowie der auf die nichtpreussischen Bundesstaaten entfallenden Bau- und Betriebskosten und Antheile an den jährlichen Garantien	135
F. Zusammenfassung der Kosten	149
G. Vergleich der Kosten des Rhein-Elbe-Kanals und der Weser- kanalisierung mit den Kosten neuerer preussischer Wasserstrassen	153

V. Leistungsfähigkeit des Kanals.

Leistungsfähigkeit der freien Kanalstrecke	158
Leistungsfähigkeit der Schleusenanlagen	159
Unterbrechung der Kanalschiffahrt	160

VI. Anhang.

Ueber die Einwirkung des Rhein-Elbe-Kanals auf die Landeskultur . .	163
---	-----

I. Einleitung und Geschichtliches.

Im Jahre 1744 gedachte Friedrich der Grosse, unter Benutzung **Aeltere Kanalpläne.** der durch den Fürst-Bischof Clemens-August von Münster begonnenen Anlage des sogenannten Max-Clemens-Kanals, eine Handelsstrasse von Westfalen nach der Nordsee bei Emden zu erbauen.

Ein anderer unter französischer Herrschaft im Jahre 1811 ausgearbeiteter Plan ging dahin, vom Rhein aus einen Kanal nach der Weser und Elbe zu führen, der die Seine mit dem Baltischen Norden verbinden sollte.

Im Jahre 1817 beabsichtigte die Preussische Regierung im Verein mit Hannover die Herstellung eines Kanals von Westfalen nach der Nordsee zu dem Zwecke, die Industrie der westlichen Provinzen Preussens von Holland unabhängig zu machen. Zur Ausführung gelangte nur ein auf hannoverschem Gebiet liegender Theil dieses Kanals durch Erbauung des Ems-Seitenkanals von Hanekenfähr bis Meppen, der allein für sich, ohne Anschluss an das westfälische Hinterland, keine Bedeutung erhalten konnte.

Bemerkenswerth ist, dass schon in früheren Plänen der Gedanke hervortrat, den Rheinstrom mit der Weser und der Elbe zu verbinden.

Bei allen Entwürfen bildete das zwischen Lippe und Ruhr gelegene rheinisch-westfälische Industriegebiet einen Landstrich, der in keinem Falle, wenigstens nicht bei einer Verbindung der geplanten Kanäle mit dem Rhein, unberührt bleiben durfte. Theils war dies in der natürlichen Lage des Industriegebiets zwischen der holländischen Grenze und dem Haarstranggebirge begründet, theils verlangte schon damals das zwar erst im Anfang seiner Entwicklung stehende Steinkohlengebiet eine Berücksichtigung bei Herstellung neuer Verkehrswege.

Je mehr nun dieses Gebiet um die Mitte dieses Jahrhunderts durch die mächtige Entfaltung seiner Industrie an Bedeutung gewann, desto mehr musste es bei den in der Folge auftretenden Kanal-entwürfen als wichtigster Ausgangspunkt des Kanalverkehrs betrachtet werden. Thatsächlich sind denn auch von hier aus die Anregungen für die Ausführung grösserer Wasserstrassen ausgegangen. Es ist daher zur historischen Uebersicht angezeigt, hier zunächst eine Uebersicht der früheren Verkehrsentwicklung dieses für die Kanalfrage hochbedeutsamen Gebietes folgen zu lassen.

Verkehrseinrichtungen, welche vor den Eisenbahnen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet vorhanden waren. *)

Bereits vor Beginn der durch den Bau von Eisenbahnen hervorgerufenen gänzlichen Umgestaltung des Verkehrswesens blühte in dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet, das sich als schmaler Landstrich vom Rhein aus bis Unna erstreckt, eine reiche Industrie. Damals waren es neben den Landstrassen die beiden das Gebiet im Norden und Süden begrenzenden Flüsse, die Lippe und die Ruhr, welche zum Transport der Massengüter nach und von der mächtigen Rheinschiffahrtsstrasse benutzt wurden.

Die Lippe.

Auf der Lippe, die in den Jahren 1820 bis 1840 durch Herstellung von Kammerschleusen zur Umgehung der vorhandenen Mühlenstauwerke schiffbar gemacht war, entwickelte sich ein verhältnissmässig lebhafter Schiffahrtsbetrieb mit Schiffen von 70 bis zu 150 Tonnen Tragfähigkeit. In den vierziger Jahren wurden in Wesel durchschnittlich jährlich 17 000 Tonnen zu Berg und 60 000 Tonnen zu Thal verfrachtet. Die Schiffsgüter bestanden überwiegend aus werthvollen Produkten: Getreide, Kolonialwaaren, Eichenholz, Werksteinen u. s. w.; der Antheil der Steinkohlen an der Gesamtverfrachtung betrug nur 4 Prozent.

Die Ruhr.

Auf der Ruhr, deren Schiffbarmachung für kleine Schiffe bereits im Jahre 1780 beendet war, und deren Schiffahrtsanlagen später zur Befahrung mit Schiffen von einer mittleren Ladefähigkeit von 150 Tonnen verbessert und ergänzt wurden, war der Güterverkehr ungleich bedeutender. Die Schiffsgüter bestanden fast ausschliesslich aus Steinkohlen. Ein Bild des Kohlenverkehrs auf der Ruhr giebt die nachstehende Zusammenstellung, deren Zahlen der Festschrift **) zur Feier des hundertjährigen Bestehens des Königlichen Ober-Bergamts zu Dortmund entnommen sind.

Jahr	Kohlen- Produktion	Transportweg			Verwendung	
		zu Eisenbahn	zu Wasser	zu Lande	zur eigenen Kokerei und Briket- verarbeitung	zum eigenen Verbrauch (Kessel- heizung)
		%	%	%	%	%
1810	369 000	—	38 nur zur Ruhr	—	—	—
1820	425 000	—	39 " " "	—	—	—
1830	571 000	—	39 " " "	—	—	—
1840	990 000	—	43 " " "	—	—	—
1851	1 804 000	25	30	45	—	—
1860	4 366 000	55	17	21	—	7
1870	11 813 000	76	2	11	5	6
1880	22 495 000	81	0,1	4	9	6
1890	35 469 000	76	0,1	4	15	5
1896	44 893 000	74	0,1	3	19	4

*) Siehe Denkschrift über den westlichen Theil des Rhein-Elbe-Kanals (Dortmund-Rhein-Kanal), im amtlichen Auftrage bearbeitet von den Wasser-Bauinspektoren Duis und Prüssmann in Münster i. W. Berlin, Bogdan Gisevius, 1893.

**) Siehe Mittheilungen aus der Geschichte des Königlichen Ober-Bergamts zu Dortmund und des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues, von M. Reuss, Ober-Berggrath. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn, 1892.

Aus dieser Tabelle lässt sich erkennen, dass vor der Erbauung der Eisenbahnen etwa 40 % der gesamten Kohlenförderung des Ober-Bergamts-Bezirks Dortmund auf der Ruhr verladen wurden, ja in dem für die Ruhrschiffahrt besonders günstigen Essen-Werdenschen Bezirke kamen im Jahre 1841 sogar 72 % der dortigen Kohlenförderung auf der Ruhr zur Verfrachtung. Jedoch bald nach dem Jahre 1850, nachdem im Jahre 1847 die ersten Eisenbahnen dem Verkehr übergeben waren, hat der auf den direkten Wasserstrassentransport entfallende Prozentsatz des Verkehrs (d. h. ohne die in stetigem Steigen begriffenen Verfrachtungen in den Rheinhäfen Ruhrort, Duisburg und Hochfeld) immer mehr abgenommen, und jetzt ist derselbe fast auf Null herabgesunken.

Solange Eisenbahnen im Industriegebiet nicht vorhanden waren, bildeten die Lippe und die Ruhr, trotz ihrer grossen Mängel, immerhin die bequemsten und billigsten Verkehrswege. Fast ist es zu verwundern, dass sich namentlich auf der Ruhr ein so grosser Verkehr entwickeln konnte, wenn man berücksichtigt, mit welchen grossen Schwierigkeiten die Schiffahrt dort zu kämpfen hatte.

Gründe für die Abnahme des Verkehrs auf der Lippe und Ruhr.

Es ist daher erklärlich, dass die Kohlenzechen bestrebt waren, an das mehr und mehr sich ausbreitende Eisenbahnnetz Anschluss zu gewinnen. Nachdem auch den unmittelbar an der Ruhr gelegenen Zechen durch den Bau der Ruhrthalbahn die Möglichkeit der Eisenbahnverfrachtung gegeben war, verschmähten selbst diese den Wasserweg. Die mangelhaft schiffbar gemachte Ruhr war nicht im Stande mit ihren kleinen Schiffen, zumal auch wegen der umständlichen Umladung in die grossen Rheinkähne, den Wettkampf gegen die Eisenbahn mit ihrem geregelten Betriebe auszuhalten, der den Zechen die Möglichkeit bot, ihre Kohlen zu jeder Zeit auf den kürzesten Wegen ihrem Bestimmungsorte zuzuführen. Die Ruhr sowohl wie die Lippe, die zusammen bisher die alleinigen Verkehrszubringer des Rheins gewesen waren, mussten unterliegen. Beide sind seitdem in Bezug auf die Schiffahrt vollkommen verödet, während der auf die Wasserstrasse des Rheins übergehende Güterverkehr in den mit der Eisenbahn leicht erreichbaren Rheinhäfen Ruhrort und Duisburg einen grossen Aufschwung zu verzeichnen hatte.

Mittlerweile hatte sich auch, wohl theilweise hervorgerufen durch die Eröffnung der mitten zwischen Ruhr und Emscher gelegenen Cöln-Mindener Eisenbahn, eine vollkommene Verschiebung des Schwerpunktes der Kohlenförderung und des Absatzes vollzogen. Bis zum Beginn der vierziger Jahre waren Kohlenzechen nur an der Ruhr anzutreffen. Das Kohlengebirge tritt daselbst ohne Bedeckung durch jüngere Gebirgsschichten (Mergel der Kreideformation) zu Tage. Die Kohlen konnten in einfachster Weise, anfangs durch Stollenbau mit natürlicher nach der Ruhr geführter Entwässerung, später durch Tiefbau mit künstlicher Entwässerung gefördert werden. Als es jedoch zuerst im Jahre 1841 gelungen war, einen Schacht durch die das Kohlengebirge nördlich der Ruhr überdeckenden Mergelschichten, die nach Norden zu in wachsender

Fortschreiten des Bergbaues nach Norden.

Mächtigkeit auftreten, abzuteufen, und man dabei günstige Erfahrungen gemacht hatte, auch die stetig fortschreitende Technik das Abteufen von Schächten und den Bergbau selbst in grösseren Teufen immer mehr erleichterte, nahmen die unter dem Mergel bauenden Zechen in staunenswerther Weise zu. Gegen die gewaltigen Fördermengen dieser Zechen traten die an der Ruhr gelegenen in den Hintergrund. Alle diese nördlich gelegenen Mergelzechen hatten sich auf den Eisenbahntransport eingerichtet und davon abgesehen, ihre Kohlen auf der Ruhr zu verfrachten.

Wunsch nach billigen Transportwegen.

So war die Sachlage, als gegen Ende der fünfziger Jahre der Wunsch nach billigeren Transportmitteln laut wurde, denn die Verfrachtung der immer mehr zunehmenden Massengüter liess sich auf den Eisenbahnen nicht mit der gewünschten Billigkeit bewerkstelligen. Man fing an, die alte Frage der Erbauung einer durch das Industriegebiet führenden und weitere Gebiete erschliessenden künstlichen Wasserstrasse zu erörtern.

Neuere Bestrebungen zur Erbauung von Wasserstrassen.

Der Anfang dieser neueren Bestrebungen ist auf die vom 24. April 1856 datirte, dem Minister für Handel und Gewerbe und öffentliche Arbeiten überreichte Denkschrift eines in Dortmund zusammengetretenen Kanalcomités zurückzuführen. Diese Bestrebungen unterscheiden sich von den früheren, die hauptsächlich eine Verbindung nach der Nordsee suchten, darin, dass sie vorwiegend die Frage der Herstellung einer Kanalverbindung von dem Kohlenrevier einerseits nach dem Rhein, andererseits nach der mittleren Weser und Elbe untersuchten. Die genannte Denkschrift enthielt fast nur Erörterungen mehr theoretischer Natur, dagegen trat in den Jahren 1857 und 1858 ein in Essen gebildetes Comité mit bestimmten auf örtliche Untersuchungen gestützten Vorschlägen hervor, welche die Kanalisierung der unteren Emscher zum Ziel hatten. Sie führten zu einer Prüfung der Sache durch die Staatsregierung, ausserdem aber zu zahlreichen, von Privaten ausgehenden anderweitigen Kanalprojekten. So bemächtigte sich die öffentliche Meinung mehr und mehr der Gesamtidee. Der westfälische Provinziallandtag wurde im Sinne derselben bei dem Könige vorstellig, worauf

Vorarbeiten des Jahres 1863 (Rhein-Elbe-Kanal).

im Jahre 1863 die Ausführung der technischen Vorarbeiten für einen Rhein-Elbe-Kanal auf Staatskosten angeordnet wurde. Die projektierte Linie, welche vom Rhein ausgehend das Emscherthal berühren und über Henrichenburg, Münster, Bevergern und Minden zur Weser gelangen sollte, fand jedoch lebhaften Widerspruch in zahlreichen Lokalcomités. Die Auseinandersetzungen über die einander entgegenstehenden Ansichten kamen nicht zum Abschluss, weil das öffentliche Interesse durch die politischen Ereignisse des Jahres 1864 und der darauf folgenden Jahre nach anderen Gebieten abgelenkt wurde.

Bestrebungen der siebziger Jahre (Emscher-Kanal und Rhein-Elbe-Kanal).

Nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges liess der allgemeine Aufschwung der Industrie und des Verkehrs den Plan des Rhein-Elbe-Kanals wieder in den Vordergrund treten. Die Wünsche richteten sich zunächst auf die Herstellung des Emscherkanals als einer

vom Rhein ausgehenden Fortsetzung der grossen Schiffahrtsstrasse in das Kohlengebiet bis nach Dortmund und womöglich bis zur Zeche Courl, wofür die technischen Vorarbeiten im Jahre 1875 durch das Emscher Kanalcomité veröffentlicht wurden. Die bald darauf eintretende schwere Krisis auf allen Gebieten der Volkswirtschaft hinderte die Verwirklichung auch dieses Gedankens.

Dagegen nahm im Verfolg der dem Landtage vorgelegten Denkschrift vom Jahre 1877, über:

„Die in Preussen vorhandenen Wasserstrassen, deren Verbesserung und Vermehrung“

die Staatsregierung den Gesamtplan des Rhein-Elbe-Kanals, unter Zugrundelegung einer vereinfachten, in der genannten Denkschrift näher beschriebenen und wegen geringer Schleusenzahl empfohlenen Linienführung von Ruhrort über Henrichenburg nach Dortmund, ferner von Henrichenburg über Münster nach Bevergern, von da nach der Weser bei Minden und schliesslich über Hannover nach der Elbe in der Gegend von Magdeburg wieder auf, indem sie im Jahre 1878 die zur Herstellung dieses Kanals erforderlichen technischen und wirthschaftlichen Untersuchungen anordnete. Hieraus entstand, unter Benutzung der älteren aus den Jahren 1864/66 stammenden Pläne, der durch die Bauärthe Michaelis in Münster und Hess in Hannover gemeinsam bearbeitete vollständige Entwurf von 1881/82, der im Wesentlichen die noch heute beibehaltene Gesamtanordnung des Rhein-Elbe-Kanals festlegte.

Am 27. März 1882 wurde seitens der Staatsregierung ein Gesetz-**Kanalvorlage vom Jahre 1882 (Dortmund-Ems-Kanal).**
entwurf:

„betreffend den Bau eines Schiffahrtskanals von Dortmund über Henrichenburg, Münster, Bevergern und Neudörpen nach der unteren Ems zur Verbindung des Westfälischen Kohlengebiets mit den Emshäfen“

dem Landtage der Monarchie vorgelegt.

Diese Vorlage wurde vom Abgeordnetenhaus am 9. Juni 1883 angenommen, vom Herrenhaus am 30. Juni 1883 abgelehnt.

Am 13. März 1886 kam derselbe Plan, in Gemeinschaft mit dem **Kanalvorlage vom Jahre 1886 (Dortmund-Ems-Kanal).**
zur Erbauung des Oder-Spree-Kanals, als:

„Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Bau neuer Schiffahrtskanäle und die Verbesserung vorhandener Schiffahrtsstrassen“

nochmals zur Vorlage und wurde nunmehr vom Abgeordnetenhaus am 27. Mai 1886, vom Herrenhaus am 10. Juni 1886 angenommen. Es wurde in Ergänzung des Wortlautes der Regierungsvorlage und in Uebereinstimmung mit den erwähnten Bestrebungen zur Herstellung einer durchgehenden, die Flüsse Rhein, Weser und Elbe verbindenden Wasserstrasse ausdrücklich in dem am 9. Juli 1886 veröffentlichten Gesetze gesagt:

§ 1.

„Die Staatsregierung wird ermächtigt:

1. Zur Ausführung eines Schiffahrtskanals, welcher bestimmt ist, den Rhein mit der Ems und in einer den Interessen der mittleren und unteren Weser und Elbe entsprechenden Weise mit diesen Strömen zu verbinden, und zwar zunächst für den Bau der Kanalstrecke von Dortmund bezw. Herne über Henrichenburg, Münster, Bevergern und Papenburg nach der unteren Ems, einschliesslich der Anlage eines Seitenkanals aus der Ems von Oldersum nach dem Emdener Binnenhafen nebst entsprechender Erweiterung des letzteren,

2. zur Herstellung einer leistungsfähigen Wasserstrasse zwischen Oberschlesien und Berlin, nämlich:

- a) zur Verbesserung der Schiffahrtsverbindung von der mittleren Oder nach der Oberspree bei Berlin,
- b) zur Verbesserung der Schiffahrt auf der Oder von Breslau bis Cosel, und zwar zunächst durch Verbesserung der Schiffahrtsverbindung von der mittleren Oder nach der Oberspree durch den unter theilweiser Benutzung des Friedrich-Wilhelm-Kanals zu bewirkenden Neubau eines Kanales von Fürstenberg nach dem Kersdorfer See, durch die Regulirung der Spree von da bis unterhalb Fürstenwalde und durch den Neubau eines daselbst beginnenden Kanals bis zum Seddinsee, nach Massgabe der von dem Minister der öffentlichen Arbeiten festzusetzenden Projekte

zu 1 58 400 000 M

zu 2a 12 600 000 „

im Ganzen die Summe von 71 000 000 M

zu verwenden.“

Durch die Bestimmung des Gesetzes, dass mit der Erbauung des Schiffahrtskanals von Dortmund nach den Emshäfen erst vorgegangen werden dürfe, wenn der gesammte Grund und Boden an die Staatsregierung aus Interessentenkreisen kosten- und lastenfrei überwiesen sein würde, trat eine Verzögerung in der Ausführung ein.

Ergänzungsvorlage vom
Jahre 1888. (Dort-
mund-Ems-Kanal).

Diese wurde erst ermöglicht durch das Gesetz vom 6. Juli 1888:

„betreffend die Verbesserung der Oder und der Spree, sowie die Abänderung des Gesetzes vom 9. Juli 1886, betreffend den Bau neuer Schiffahrtskanäle und die Verbesserung vorhandener Schiffahrtsstrassen.“

In dem Gesetz vom 6. Juli 1888 wurden die für den Dortmund-Emshäfen-Kanal aufzubringenden Grunderwerbskosten auf den von den Interessenten bereits gezeichneten Beitrag von 4 854 967 M ermässigt, und die im Gesetz vom 9. Juli 1886 genehmigte Bausumme um 1 475 033 M erhöht.

Zugleich wurde bestimmt, dass:

I. zur Verbesserung der Schifffahrt auf der Oder von Breslau bis Cosel	21 500 000 M
II. zur Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlin und bis zur Einmündung der Spree in die Havel	3 200 000 „
III. zur Verbesserung der Stromverhältnisse in der unteren Oder	1 600 000 „
	zusammen 26 300 000 M

aufgewendet werden sollten.

Hiernach wurde das im Gesetz vom 9. Juli 1886 aufgestellte allgemeine Kanalbauprogramm hinsichtlich der Verbindung Oberschlesiens mit Berlin und der Elbe bereits erfüllt, während die Ausführung eines durchgehenden Rhein-Elbe-Kanals einstweilen noch versagt blieb.

Für die Ausführung des Dortmund-Ems-Kanals wurde eine besondere Behörde, die Königliche Kanal-Kommission mit dem Sitze in Münster i. W. gebildet, unter deren Leitung zunächst die besonderen Entwurfsaufstellungen zu bewirken waren, wobei eine bedeutende Verbesserung des Projekts durch Erweiterung der Kanalabmessungen herbeigeführt worden ist. Seit Sommer 1892 ist die eigentliche Bauausführung im Gange. Die volle Betriebseröffnung wird in diesem Jahre erfolgen. Ein beschränkter Schifffahrtsbetrieb ist schon jetzt zugelassen.

Ausser der im Jahre 1888 festgesetzten Summe von 59 825 033 M ist für den Bau des Dortmund-Ems-Kanals eine nachträgliche Bewilligung von 14 750 000 M durch Gesetz vom 26. Juni 1897 erfolgt. Die zum Theil schon in der Denkschrift vom 7. März 1892*) seitens der Staatsregierung zur Kenntniss gebrachten Mehrkosten erstreckten sich hauptsächlich auf die Mehraufwendung für das grössere Kanalprofil, für die Berücksichtigung eines zweckmässigen Anschlusses des geplanten Mittel-landkanals an den Dortmund-Ems-Kanal bei Bevergern, für Befestigung der Kanalufer durch Steinmaterial mit Rücksicht auf den beabsichtigten Schleppdampferbetrieb, zum Ausgleich der seit Aufstellung der Vorarbeiten gestiegenen Preise und Arbeitslöhne und für die vermehrten Bauleitungskosten während der verhältnissmässig langen Bauzeit. Im Ganzen kostet der 251,6 km lange Kanal 79 430 000 M.

Schon bald nach Einbringung der ersten Gesetzesvorlage für den Dortmund-Ems-Kanal traten Bestrebungen hervor, die westliche Fortsetzung dieses Kanals bis zum Rhein durchzuführen.

Zunächst wurde hierfür eine im amtlichen Auftrage durch den Bau- rath Michaelis 1883 bearbeitete Kanallinie von Henrichenburg über Gladbeck nach Alsum vorgeschlagen. Der Verein für bergbauliche Interessen erhob hiergegen den Einwand, dass diese Linie zu sehr von dem eigentlichen Industriegebiet entlegen sei. Auch glaubte die Kaufmannschaft zu Ruhrort, dass sie durch die Konkurrenz einer im Entwurf vorgesehenen Hafenanlage in der sogenannten „faulen Emscher“ bei Alsum geschädigt werden würde.

*) Drucksache des Hauses der Abgeordneten No. 78.

Bau des Dortmund-Ems-Kanals.

Nachbewilligung und Gesamtkosten für den Dortmund-Ems-Kanal (1897).

Westliche Fortsetzung des Dortmund-Ems-Kanals nach dem Rhein, (Dortmund-Rhein-Kanal). Entwurf 1883. (Dortmund-Rhein-Kanal.)

Entwurf 1887. (Dortmund-Rhein-Kanal.) Diese Bedenken gaben Veranlassung zu einem zweiten von dem Wasser-Bauinspektor Lauenroth im Jahre 1887 ebenfalls amtlich bearbeiteten Entwurf einer in den genannten Beziehungen verbesserten Kanallinie von Henrichenburg über Bruch, Osterfeld, Wittfeld nach dem Kaiserhafen zu Ruhrort.

Ruhrlinie (1887/88) und Lippelinie (1889) (Dortmund-Rhein-Kanal.) Auch durch Bildung privater Kanalvereine trat das allseits gefühlte und wirklich vorhandene Bedürfniss nach einer schiffbaren Verbindung des Industriegebiets mit dem Rhein zu Tage. Das Bestreben dieser Vereine war darauf gerichtet, die allgemein gewünschte Fortsetzung des Dortmund-Ems-Kanals nach dem Rhein zu erreichen und zwar durch Wiederherstellung und weiteren Ausbau der Schiffahrtsanlagen des Ruhr- und Lippeflusses. Der Verein für Kanalisierung der Ruhr beabsichtigte nach Entwurf Greve, die neu auszubauende und für die Rheinflotte schiffbar zu machende Ruhr durch einen Verbindungskanal von Steele über Bochum nach Herne mit dem bereits bis Herne vorgestreckten Dortmund-Ems-Kanal in Verbindung zu setzen, während der Verein für Kanalisierung der Lippe, nach Entwurf Röder, den ebenso schiffbar zu machenden Lippefluss durch ein Schiffshebewerk an der Kreuzungsstelle mit dem Dortmund-Ems-Kanal bei Olfen in Verbindung setzen wollte.

Vergleich der für den Dortmund-Rhein-Kanal in Frage kommenden fünf Kanallinien (1893.) Nachdem noch im Jahre 1891 ein amtlicher Entwurf für den sogenannten Südemscher-Kanal aufgestellt war, wurde in der bereits genannten amtlichen Denkschrift vom Jahre 1893 über den westlichen Theil des Rhein-Elbe-Kanals ein Vergleich der fünf in Frage kommenden, inzwischen eingehender untersuchten Kanallinien angestellt. Unter Beachtung aller wirthschaftlichen und technischen Gesichtspunkte ergab sich, dass der Südemscher-Linie von Herne über Altenessen nach dem Rhein über Neuenkamp der Vorzug gegeben werden musste. Dieser Ansicht trat die Mehrzahl der Interessenten in einer am 29. September 1893 zu Dortmund abgehaltenen Versammlung bei.

Kanalvorlage des Jahres 1894. Südemscher-Kanal. (Dortmund-Rhein-Kanal.) Demgemäss wurde am 17. April 1894 von der Staatsregierung ein Gesetzentwurf,

„betreffend den Bau eines Schiffahrtskanals vom Dortmund-Ems-Kanal nach dem Rheine“,

im Landtag eingebracht. Der Kanal sollte die Südemscher-Linie verfolgen, in den Abmessungen des Dortmund-Ems-Kanals ausgeführt werden und einschliesslich eines Schiffahrts- und Speisewasser-Kanals von Hamm nach Datteln 55 650 000 M kosten. Die Interessenten sollten, im Falle die Kanaleinnahmen später nicht ausreichen würden, einen auf etwa 20% bemessenen Theil des Fehlbetrages an Unterhaltungskosten und Verzinsung des Baukapitals übernehmen.

Dieser Gesetzentwurf wurde am 18. Mai 1894 vom Abgeordneten-hause in zweiter Lesung abgelehnt.

Neuer Entwurf & Prüssmann (1895) für den Südemscher- und den Emscherthalkanal. Schon im Jahre 1895 fand eine Neubearbeitung des Südemscher-Kanal-Entwurfs statt, und gleichzeitig wurde für den Fall, dass die Südemscherlinie wegen der fortschreitenden Bebauung unausführbar

werden sollte, ein weiter nach Norden gerückter Emscherthalkanal einer Prüfung unterzogen.

Schliesslich wurde noch von Seiten einiger Interessenten die Aufstellung eines privaten Entwurfs für die Emscherkanalisierung von Walzwerk Oberhausen bis zum Rhein bei Laar veranlasst, die als ein selbstständig zu erbauender Stiehkanal für Schiffe von 1000 Tonnen Tragfähigkeit gedacht war.

Entwurf der Kanalisierung der unteren Emscher (1898) (von Walzwerk Oberhausen bis zum Rhein bei Laar.)

Im Anschluss an die Bauausführung des Dortmund-Ems-Kanals traten auch die Bestrebungen für die östliche Fortsetzung des Dortmund-Ems-Kanals bis nach der Weser und Elbe durch den sog. „Mittellandkanal“ erneut hervor.

Oestliche Fortsetzung des Dortmund-Ems-Kanals nach der Weser und Elbe. (Mittellandkanal.)

Der Ausschuss zur Förderung des Rhein-Elbe-Kanals, und der Verein für Hebung der Fluss- und Kanalschiffahrt für Niedersachsen in Hannover beantragten im Frühjahr 1891 die Ausführung von generellen Vorarbeiten für den Mittellandkanal. Diesem Antrage wurde stattgegeben und für diese Bearbeitung gemäss dem früheren Michaelis-Hess'schen Entwurf die Linie von Bevergern über Minden, Hannover, Neuahldensleben bis zur Elbe in der Gegend von Wolmirstedt vorgeschrieben.

Diese Bearbeitung führte zu dem Entwurf 1893, der aber bei einer nochmaligen Prüfung der technischen Unterlagen in den Jahren 1895 und 1896 einer Umgestaltung unterworfen werden musste.

Entwurf Messerschmidt 1893. (Mittellandkanal.)

Bei der vorliegenden neueren Bearbeitung kam es darauf an, den Mittelland-Kanal im Rahmen des grossen Rhein-Elbe-Kanalprojekts zweckmässiger zu gestalten und hierbei besonders auf die Begünstigung des längere Strecken befahrenden Hauptschiffsverkehrs, sowie auf eine leistungsfähigere Kanalwasserspeisung Rücksicht zu nehmen.

Neuer Entwurf Prüssmann 1895/96. (Mittellandkanal.)

Ausserdem wurde zu gleicher Zeit und im Zusammenhange mit dem Mittellandkanal die Kanalisierung der Weser untersucht, indem, unter Benutzung des Entwurfs Siebert (1893) für die Strecke Münden-Karlshafen und des Entwurfs der Freien und Hansestadt Bremen (1896) für einen Schiffsweg von Bremen über Nienburg nach Riepen am Mittellandkanal, im Jahre 1896 ein Vorentwurf (Prüssmann) für die Kanalisierung der ganzen Weser von Münden bis Bremen aufgestellt wurde.

Weserkanalisierung. Vorentwurf Prüssmann 1896.

Hieraus entstand durch eine seitens der Weserstrom-Bauverwaltung geleitete Umarbeitung der Entwurf Urban (1897), der ebenfalls die ganze Strecke von Münden bis Bremen umfasste; von dieser Strecke konnte aber nur das Stück von Hameln abwärts als ein gleichzeitig mit dem Rhein-Elbe-Kanal auszuführender Theil betrachtet werden. Die für die Kanalspeisung bei Rinteln geplante Wasserentnahme aus der Weser hat eigentlich nur die Kanalisierung der unterhalb gelegenen Weserstrecke zur Voraussetzung, es wurde jedoch in Rücksicht auf die Bedeutung der Stadt Hameln, als des jetzigen Endpunkts der mittleren Weserschiffahrt, die Kanalisierung von Hameln bis Bremen ins Auge gefasst.

Entwurf Urban 1897. (Weser-Kanalisierung.)

Nachdem der Bau eines Theils des Rhein-Elbe-Kanals durch den Beschluss des Abgeordnetenhauses vom Jahre 1894 abgelehnt war,

beschloss die Staatsregierung in Erwartung, dass hierdurch das Zustandekommen des Unternehmens erleichtert werden würde, dem Landtage eine Vorlage über die gleichzeitige Ausführung des gesammten im Gesetze vom 9. Juli 1886 festgelegten Kanalplans, also über die Herstellung der westlichen und der östlichen Fortsetzung des fertigen Dortmund-Emskanals zu unterbreiten. Es wurde daher, nachdem inzwischen der Südemscherkanal wegen der starken Bebauung seines Geländes aufgegeben werden musste, nunmehr der Entwurf des Emscherthalkanals, unter Ergänzung in seinem unteren Theile durch die Emscherkanalisierung von Oberhausen bis zum Rhein bei Laar und unter Hinzufügung eines Speisungszubringers aus der Ruhr bei Hohensyburg, mit dem Mittellandkanal und der Weserkanalisierung zu einem Gesamtplan vereinigt.

**Jetzige Kanalvorlage
(1899). (Rhein - Elbe-
Kanal und Weserkanali-
sierung.)**

Den Gegenstand der jetzigen Kanalvorlage bilden die folgenden einzelnen Theile:

A. Dortmund-Rhein-Kanal.

1. Hauptkanal von Herne über Karnap nach dem Rhein bei Laar (Emscherthalkanal),
2. Wasserzubringer von der Ruhr bei Hohensyburg,
3. Dampfpumpwerk bei Münster.

B. Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals.

1. Schleusentreppe bei Henrichenburg,
2. Zweite Schleuse bei Münster.

C. Mittelland-Kanal.

1. Hauptkanal von Bevergern über Minden, Hannover, Neuhaldenleben bis zur Einmündung in die Elbe in der Gegend von Heinrichsberg,
2. Zwei Wasserzubringer von Rinteln a. d. Weser nach Dankersen am Hauptkanal und von Coldingen an der Leine nach Buchholz am Hauptkanal, ferner einige Pumpwerke.
3. Acht Zweigkanäle nach Osnabrück, nach der Weser bei Minden, nach Linden (Leine), Wülfel, Hildesheim, Lehrte, Peine und nach Magdeburg.

D. Weserkanalisierung von Hameln bis Bremen.

II. Beschreibung der Kanalanlagen.

A. Dortmund-Rhein-Kanal.

(Laar-Herne.)

1. Allgemeine Beschreibung des für den Emscherthalkanal in Frage kommenden Gebiets*).

Ortsbeschreibung.

Die als Anlage 4 in Heft II beigefügte Uebersichtskarte stellt das rheinisch-westfälische Industriegebiet dar, das für die Verbindung des

*) Siehe: Amtliche Denkschrift über den westlichen Theil des Rhein-Elbe-Kanals. 1893. Bogdan Gisevius, Berlin, Linkstr. 29.

Dortmund-Ems-Kanals mit dem Rhein in Betracht kommt. Der fertige Dortmund-Ems-Kanal ist als blaue Linie eingetragen. In den Hauptzügen wird die Oberflächengestaltung dieses Gebiets bestimmt durch die Flüsse Rhein, Lippe, Emscher, Ruhr und die drei Höhenzüge den Haarstrang und dessen Ausläufer, den Ardey und die Haard.

Politisch gehört das rheinisch-westfälische Industriegebiet den drei Regierungsbezirken Düsseldorf, Arnsberg und Münster an und liegt demnach zum Theil in der Rheinprovinz und zum Theil in Westfalen. Grössere Städte sind Dortmund, Hagen, Bochum, Essen, Mülheim a.d. Ruhr, Duisburg, Ruhrort, Oberhausen, Gelsenkirchen und, etwas weiter entfernt, Wesel.

Von den nach Westen fliessenden und in den Rhein mündenden Flüssen Lippe, Emscher und Ruhr kommen in erster Linie die Lippe und die Ruhr für die Speisung der höher liegenden Theile eines Dortmund-Rhein-Kanals in Betracht, weil diese in ihren oberen Theilen reineres Wasser führen als die Emscher. Das Abflussgebiet der Lippe ist 4876 qkm, das der Ruhr 5290 qkm gross. Die Lippe führt im unteren Lauf bei mittlerem Niedrigwasser sekundlich 10,6 cbm, bei dem durchschnittlichen Mittelwasser 43,0 cbm und bei Hochwasser 837 cbm. Für die Ruhr sind die entsprechenden Zahlen 6,0 und 48,0 cbm und 1711 cbm*). Schon aus diesen Angaben über die Wassermenge, wie aus dem Vergleich der mittleren Gefälle der Lippe, 1:3200, und der Ruhr, 1:1400, ist der zahlreichere Charakter der Lippe, die Eigenschaft der Ruhr dagegen als Gebirgsfluss zu erkennen. Während die Lippe annähernd vollständig ausserhalb des Industriegebiets liegt, und daher die Güte ihres Wassers durch den Zufluss schmutziger Fabrikabwässer und der Abwässer besonders dicht bevölkerter Landstriche nicht beeinträchtigt wird, führt die Ruhr nur in ihrem oberen Theile, etwa bis zur Einmündung der Lenne, reineres Wasser. Aber auch unterhalb dieses Punktes haben die seitlich einmündenden, zum Theil recht schmutzigen Gewässer die Brauchbarkeit des Wassers nicht wesentlich vermindert. Zwischen Langschede und Ruhrort liegen etwa 30 Wasserwerke, die fast das ganze Industriegebiet, sowie auch noch einen Theil des Wupperthals mit Wasser versorgen. Bei normalem Betriebe entnehmen diese dem Ruhrfluss etwa 3 cbm in der Sekunde. Die Entnahme erfolgt aus Brunnen, die in das im Ruhrthal überall auftretende Kieslager eingreifen. Sämmtliche Pumpwerke haben bislang ein gutes Gebrauchs- und Trinkwasser geliefert.

Die Emscher dagegen bildet mit beiderseitigen, flach ansteigenden Hängen und zahlreichen kleinen Zuflüssen die natürliche Abflussrinne für alle Schmutzwässer des industriereichen Gebiets. Trotz der neueren Entwässerungs- und Kläranlagen der grösseren Städte, worunter besonders Dortmund mit seiner nach dem Lippethal abwässernden Rieselfelderanlage zu nennen ist, wird es auf die Dauer doch nicht zu ver-

*) Näheres siehe in Abschnitt III. Kanalspeisung.

meiden sein, dass die Abwässer des von der Emscher durchflossenen, dicht bevölkerten Landstrichs, sowie die Abwässer der Kohlenzechen und sonstiger Werke und die für den Geruch besonders unangenehm und zur Algenbildung neigenden Brauereiabflüsse bei weiterer Zunahme der Industrie und der Bevölkerung den Emscherfluss für Schiffahrtszwecke, wenigstens in seinem oberen Theile, unbenutzbar machen, wenn man nicht dauernde Ausbaggerungen der Schlamm Massen von vorn herein ins Auge fassen will. In der unteren Flussstrecke zeigt das Emscherwasser eine etwas bessere Beschaffenheit, was hauptsächlich dem Hinzutreten der nicht unerheblichen und mit jedem Jahr zunehmenden Wassermengen zuzuschreiben ist, die aus den Pumpwerken der Zechen, sowie aus den Entwässerungsanlagen der Polder*) an der Unteremscher in den Fluss gelangen. Die Emscher hat bei Laar ein Abflussgebiet von nur 775 qkm. Trotzdem beträgt die sekundliche Abflussmenge bei mittlerem Niedrigwasserstande 5,4 cbm oder rund 7 l auf 1 qkm Gelände, während bei höheren Wasserständen verhältnissmässig geringe Wassermengen, nämlich bei mittlerem Wasserstande 10 cbm, bei hohen Sommerfluthen 50 cbm und bei Hochfluthen 120 cbm abfliessen.

Aus Vorstehendem ergibt sich, dass für den Dortmund-Rhein-Kanal, abgesehen von den an der nördlichen und südlichen Grenze liegenden Flüssen Lippe und Ruhr, kein Wasser zur Speisung der höher liegenden Kanaltheile im Industriegebiet vorhanden ist. Dabei ist zu beachten, dass die Wassermengen dieser Flüsse zur Zeit anhaltender Trockenheit, wie sie in den Jahren 1892 und 1893 auftrat, noch bedeutend unter die vorstehend angegebene Durchschnittshöhe herabsinken. Da die Emscher höchstens nur für den unteren, dicht am Rhein liegenden Theil des Kanals, und hier auch nicht ohne Verschlammungen zu veranlassen als Kanalspeisung in Frage kommen kann, und auch auf eine Speisung aus dem Grundwasser im Industriegebiet nicht zu rechnen ist, weil dieses durch die fortwährende Entwässerung der Bergwerke eine dauernde Senkung bereits erfahren hat, so ist ersichtlich, dass die Kanalspeisung für den Dortmund-Rhein-Kanal bei trockenen Zeiten ohne eine kräftige Unterstützung aus dem Mittellandkanal nicht ausreichend ist, und dass daher ausser dem Lippe-Pumpwerk bei Olfen und einem Wasserzubringer von der Ruhr bei Hohensyburg noch besondere Massnahmen durch Anordnung eines Dampfpumpwerks an der Schleuse bei Münster nothwendig sind. Die näheren Angaben hierüber und über die Vereinfachung der Speisungsfrage durch Verbindung mit der Kanalspeisung der übrigen Theile des ganzen Rhein-Elbe-Kanals sind unter Kanalspeisung in Abschnitt III zusammengefasst.

Bestehende Industrie,
Verkehr und Bevölkerung.

Um sich über die Wahrscheinlichkeit und den Umfang der weiteren Ausgestaltung eines im Industriegebiet zu erbauenden grossen Kanals durch späteres Hinzutreten von Stichkanälen und durch Herstellung

*) Siehe Anhang dieses Heftes.

von Häfen, die sich der fortgesetzten Entwicklung dieses Gebiets anschliessen, eine Vorstellung zu bilden, sollen schon an dieser Stelle die Industrie- und Verkehrsanlagen kurz erwähnt werden. Bezüglich der wirtschaftlichen Verhältnisse, soweit sie die Berg- und Hüttenindustrie, den Güterverkehr und die Bevölkerungsdichtigkeit betreffen, herrschen hier ganz aussergewöhnliche Zustände.

Der enorme Verkehr des Industriegebiets ist in Anlage 7 des Hefts II*) durch die breiten Verkehrsbänder der Eisenbahnen, die einen jährlichen kilometrischen Güterverkehr von mehreren Millionen t zu bewältigen haben, dargestellt. Die Einwohnerzahl mit rund 2,5 Millionen ist etwa gleich der Einwohnerzahl der Provinz Brandenburg (ohne Berlin), obwohl der Flächeninhalt des Industriegebiets mit 3600 qkm nur $\frac{1}{10}$ so gross ist.

An industriellen Betrieben, welche vorzugsweise Massengüter produzieren und verbrauchen, waren im Jahre 1897 vorhanden:

168 Kohlenzechen mit einer Belegschaft von 176101 Arbeitern, ferner

über 100 grösste Werke, und zwar Hochofenbetriebe, Eisen- und Walzwerke, Gussstahlfabriken, Zinkhütten, Brücken- und Schiffsbauanstalten, sowie eine sehr grosse Zahl anderer grosser Betriebe, Maschinenfabriken u. s. w.

Den ersten Rang in der Reihe der erzeugten Massengüter nimmt die Steinkohle ein, da es gerade der Reichthum an vorzüglichen Steinkohlen ist, der die grossartige Industrie hierselbst und den weit verzweigten Massengüterverkehr hervorgerufen hat. Anlage 8 in Heft II giebt ein übersichtliches Bild der Kohlen- und Koksproduktion des Oberbergamtsbezirks Dortmund für die Jahre 1840—1897. Die jährliche Zunahme hat in den 20 Jahren von 1875 bis 1895 ziemlich regelmässig 1 250 000 t betragen und ist in den letzten Jahren noch stärker gewesen. Im Jahre 1897 wurde die enorme Höhe der Produktion von 48,4 Millionen t erreicht. Ueber den Verbrauch und Versand der Erzeugnisse der Kohlenindustrie giebt die Anlage 9 in Heft II Aufschluss. Sie stellt für das Jahr 1897 sowohl den Versand nach den verschiedenen Provinzen und Ländern, als den eigenen Verbrauch zur Koks- und Briketherstellung dar. Besonders bemerkenswerth ist die Thatsache, dass der bei Weitem grösste Versand, nämlich 58%, nur mit verhältnissmässig kleinem Transportweg nach den nächstliegenden Provinzen Rheinland und Westfalen erfolgt. Zu den Kohlenmengen kommen die übrigen beträchtlichen Transportmengen der Eisenindustrie und anderer Betriebe, ferner die nicht unerheblichen Mengen, welche das dicht bevölkerte Industriegebiet für Wohnungen und Ernährung bedarf, hinzu.

Hieraus erkennt man die hervorragende Stellung, welche das kleine rheinisch-westfälische Industriegebiet einnimmt, dessen Grundfläche nur 0,7% von der Fläche Deutschlands ausmacht. Auf den Flächen-

*) Siehe auch amtliche Denkschrift 1893.

inhalt berechnet, übertrifft die Grösse des Güterverkehrs im Industriegebiet den ebenso berechneten Verkehr Deutschlands um das 40fache. Das überraschende Ergebniss, dass die Frachtmassen des Industriegebiets etwa $\frac{1}{4}$ der Frachtmenge Deutschlands ausmachen, liefert den überzeugenden Beweis, dass daselbst Verkehrsverhältnisse von einer ausserordentlichen Bedeutung vorliegen, wie sie auf dem europäischen Festlande nicht weiter angetroffen werden.

**Aussicht auf die Zukunft
der Kohlenindustrie.**

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das jetzige rheinisch-westfälische Industriegebiet auch fernerhin seine bevorzugte Stellung behalten wird. Die seit 30 Jahren beobachtete starke Zunahme der Verkehrsmengen wird auch in Zukunft stattfinden. Ein etwaiger Rückgang der Industrie kann nur vorübergehend sein, wie die beharrlich aufsteigende Linie der Kohlenförderungsmengen ergibt.

Die Annahme, dass nach 10 Jahren die Kohlenförderung sich um 10 Millionen t vermehrt haben werde, ist nach den bisherigen Erfahrungen sehr mässig. Unter der Voraussetzung, dass auch die übrigen Massengütertransporte in diesem Zeitraum eine entsprechende Zunahme erfahren, wird man wohl nicht zu hoch schätzen, wenn man annimmt, dass die Gesamtfrachtmenge des Industriegebiets sich nach zehn Jahren um etwa 15 Millionen t vermehrt haben werde. Diese Zunahme ist es, welche namentlich für minderwerthige Güter mit grossen Transportlängen zum grossen Theil auf neue Verkehrswege, in erster Linie auf die neue Wasserstrasse, angewiesen sein wird. Mehr als jeder andere Verkehrsweg sichert eine solche Strasse die billige Verfrachtung der Massengüter auf weite Entfernungen, wenn sie den Ursprungsstätten dieser Güter nahegelegt, also in das Herz des Kohlengebiets geführt wird.

**Kohlenreichthum im In-
dustriegebiet.**

Die unter Berücksichtigung des Standes der heutigen Bergbautechnik angestellten und sich auf die heutigen Aufschlüsse stützenden Untersuchungen haben ergeben, dass bis zu 700 m durchschnittlicher Teufe noch fast 11000 Millionen t, bis 1000 m Teufe noch über 18000 Millionen t und überhaupt noch über 30000 Millionen t abbaufähige Kohlen anstehen.

Die bis zu 700 m Teufe anstehenden Kohlen sichern also eine Jahresförderung von 50 Millionen t für 200 Jahre und ein Betrieb bis zur Teufe von 1000 m, den die fortschreitende Technik ohne Zweifel erleichtern wird, erscheint selbst bei einer Zunahme der Jahres-Förderung auf 100 Millionen t noch für 300 Jahre gesichert.

2. Wahl der Kanallinie.

**Gegensätze zwischen dem
westlichen und öst-
lichen Theil des rhei-
nisch-westfälischen In-
dustriegebiets.**

Durch das Scheitern der auf den Ausbau des Südenscher-Kanals gerichteten Kanalvorlage vom Jahre 1894 wurden auch die zwischen den Provinzen Rheinland und Westfalen bis dahin erzielten Vereinbarungen über die Wahl der Kanallinie hinfällig. Es traten dadurch innerhalb der Interessentenkreise abweichende Anschauungen über die Zweckmässigkeit der zu wählenden Kanallinie erneut hervor. Haupt-

sächlich waren es die in den Verhandlungen des Landtages im Jahre 1894 gegen die Südemscherlinie vorgebrachten Gründe der Verkehrsüberlastung, der baulichen Unsicherheit wegen der Bodensenkungen, der Wasserentnahme aus der Lippe und der hohen Kosten, auf Grund deren die Interessenten des östlichen Theils des rheinisch-westfälischen Industriegebiets, besonders die Stadt Dortmund, ihre früheren Bestrebungen für den Ausbau der Lippelinie wieder aufnahmen. Die Provinzialverwaltung Westfalens unterstützte diesen Plan, während die Rheinprovinz nebst einigen kleineren westfälischen Theilen nach wie vor an der Südemscherlinie festhielt.

Die vornehmste Bedeutung der Kanalverbindung besteht darin, das ganze vom Rhein tief ins Land sich erstreckende rheinisch-westfälische Industriegebiet in eine möglichst innige Verbindung einerseits mit der Rheinschiffahrt, andererseits mit dem Dortmund-Ems-Kanal und dem geplanten Mittelland-Kanal zu bringen.

Hauptgesichtspunkte für die Wahl der Kanal-linie.

Die Kanalanlage soll auch den Durchgangsverkehr vom Rheingebiet nach den östlichen Provinzen und umgekehrt vermitteln, der besonders für den Fall einer Hafensperre an den Nordsee- und Ostseeküsten werthvoll werden kann.

Von den vorhandenen Flüssen ist für den Ausbau einer Wasserstrasse in den Verhältnissen des Dortmund-Ems-Kanals nur die vorläufig noch am äussersten Nordrande des Industriegebiets gelegene Lippe geeignet.

Für den Umschlag zwischen Eisenbahn und Rheinschiff bleiben in der Hauptsache die Häfen Ruhrort und Duisburg die gegebenen Plätze in jedem Falle, ob nun der Rheinkanal im Emscher- oder Lippe-Thale zur Ausführung gelangt.

Die kürzeste Verbindung des Dortmund-Ems-Kanals mit dem Rheine liegt im Thale der Emscher von Herne bis Laar. Ihre Lage in der Mitte des Industriegebiets, ihre möglichst rheinaufwärts gelegene Ausmündung in den Rhein, sind besonders hervortretende Vorzüge, denen gewisse Nachtheile der Bodensenkungen im Kohlengebiet und erhebliche Kosten gegenüberstehen.

Die Lippelinie ist etwa 50 % länger als die Emscherthallinie, berührt das Hauptindustriegebiet nur sehr wenig und mündet für den nach dem Oberrhein gerichteten deutschen Verkehr zu weit flussabwärts in den Rhein, sie liegt aber ausserhalb des Senkungsgebiets in gesichertem Gelände, hat eine rasche die Ausführung erschwerende Grundstücksbebauung nicht zu befürchten und ist billiger.

Die Anlagen für die Wasserspeisung durch den Ruhrzubringer und das Pumpwerk bei Münster sind bei dem Vergleich beider Linien ohne Belang, weil sie in beiden Fällen unentbehrlich sind.

Die aus den Bodensenkungen hervorgehenden Unsicherheiten sind nicht von der Bedeutung, dass ein Kanalbau in dieser Gegend als unausführbar bezeichnet werden müsste.

Die Befürchtung, dass der Dortmund-Rhein-Kanal wegen Verkehrsüberhäufung für den Durchgangsverkehr vom Rhein nicht zu benutzen

sei, kann mit Rücksicht auf die erst allmählich sich entwickelnde Schifffahrt unbeachtet bleiben; selbst bei starkem örtlichen Schiffsverkehr wird es möglich bleiben, den Durchgangsverkehr durch geeignete Betriebsmassregeln, Einführung von Nachtbetrieb, sowie nöthigenfalls durch Vergrösserung der Kanalanlage aufrecht zu erhalten.

Emscherthalkanal.

Alle seit mehreren Jahren sowohl von der Staatsregierung, wie von Seiten der Kanal-Interessenten in grösserem Umfange betriebenen Untersuchungen hatten, wie bereits auf Seite 8 erwähnt, das Ergebniss, dass der „Südemscherkanal“ von Herne über Altenessen nach dem Rheine bei Ruhrort und Duisburg und zwar mit den Zweigkanalanschlüssen nach Bochum, Essen und Mülheim als die zweckmässigste und den allgemeinen Wünschen des rheinisch-westfälischen Industriegebietes am Meisten entsprechende Wasserstrasse erachtet wurde. Diese Kanalanlage war in den bisherigen amtlichen Entwürfen daher auch in den Vordergrund gestellt worden und bildete noch 1894 die Grundlage der nicht genehmigten Kanalgesetzvorlage. Es wurde aber schon damals ausdrücklich auf die tieferhafte Bauthätigkeit und das rapide Steigen der Preise für Grund und Boden in dem Kanalgelände hingewiesen und daraus gefolgert, dass wenn nicht sehr bald mit der Herstellung des Kanals begonnen würde, derselbe demnächst überhaupt nicht mehr ausführbar sei.

Dieser Fall ist, wie sich aus den neuesten Untersuchungen des in Frage kommenden Geländes ergeben hat, jetzt eingetreten. Die fortschreitende städtische Bebauung mehrerer für den Kanal nicht zu umgehenden Ortslagen, sowie die Herstellung zahlreicher grosser industrieller Werke, haben die Schwierigkeiten dermassen gehäuft, dass von der Südemscher Kanallinie endgültig abgesehen und an deren Stelle die mehr nördlich gelegene Linie gewählt werden musste, die von Herne aus über Carnap im Emscherthal abwärts führt und bei Laar den Rhein erreicht.

Zweiter Kanal zur Verbindung des Dortmund-Ems-Kanals mit dem Rhein. (Lippe-Kanalisation).

Sollte in Zukunft eine zweite Kanallinie in der westlichen Strecke des Rhein-Elbe-Kanals nothwendig werden, so würde die Lippelinie sich darbieten, die den östlichen und nördlichen Theilen des Industriegebiets eine vom Hauptcentrum des Verkehrs getrennte Rheinverbindung geben würde.

3. Grundzüge für die Gestaltung der einzelnen Kanaltheile.

Linienführung und Längenprofil.

Der Kanal ist 39,5 km lang. Er beginnt am Dortmund-Ems-Kanal bei Herne, 2 km östlich vom jetzigen Endpunkt des fertigen Kanals, steigt mit 2 Schleusen von 6,0 und 5,0 m Gefälle in das Thal der Emscher hinab und begleitet diese über Crange und Carnap auf dem südlichen Ufer als ein vom Flusse unabhängiger Kanal bis zum Walzwerk Oberhausen, bis wohin noch drei Schleusen von je 5,0 m Gefälle angeordnet sind. Dicht oberhalb des Walzwerkes geht der Kanal mit einer Niveaufkreuzung auf das rechte Ufer der Emscher, weil eine südliche Umgehung des Emscher-Wehres daselbst wegen der engen



Geländebebauung nicht thunlich erschien. Vom Walzwerk Oberhausen bis zum Rhein bei Laar fällt der Kanal mit der Emscher zusammen. Es liegen in dieser Strecke noch zwei Staustufen. Im Ganzen wird der Emscherthalkanal also 7 Schleusen mit einem Gesamtgefälle bei mittlerem Rheinwasserstande von $56,0 - 25,0 = 31,0$ m erhalten.

Bezüglich des Längenprofils des Emscherthalkanals sind von vornherein die Höhen für seine Endanschlüsse gegeben, indem der Kanal im Westen an die zwischen N. N. + 19,35 m und N. N. + 28,9 m wechselnden Rheinwasserstände und im Osten an den gleichbleibenden Wasserstand des Dortmund-Ems-Kanals N. N. + 56,0 m anschliessen muss. Die Kanalwasserhöhe bei Oberhausen ist durch die Stauhöhe des vorhandenen Emscher-Wehrs bei Walzwerk Oberhausen auf N. N. + 35,0 m gegeben, in dessen Stauwasser die Kreuzung des Kanals mit der Emscher erfolgt.

Aus dem in Anlage 5 des Heftes II dargestellten Längenprofil des Kanals geht hervor, dass er im Allgemeinen tief in das Gelände eingeschnitten wird, sodass die Ueberbrückungen der vielen gekreuzten Wege und Eisenbahnen keine nennenswerthen Schwierigkeiten machen, und eine seitliche Eindämmung des Kanals nur an einzelnen Stellen zur Abhaltung des Emscher-Hochwassers erforderlich ist.

Der Kanal führt durch die Kreise Ruhrort, Mülheim und Essen im rheinischen Regierungsbezirk Düsseldorf und durch die Kreise Recklinghausen, Gelsenkirchen und Bochum in den westfälischen Regierungsbezirken Münster und Arnsberg.

In dem durch den Emscherthalkanal berührten Gebiete liegen zahlreiche Bergwerke, deren Betriebe Bodensenkungen hervorrufen werden. Diese Senkungen können aber nach den zumal in den letzten Jahren angestellten genauen Ermittlungen eine ernstliche Gefahr für einen Kanal nicht bieten, wenn ihr Mass durch geeignete, wenn nöthig amtlich anzuordnende Betriebsmassnahmen beschränkt und dafür Sorge getragen wird, dass sie möglichst gleichmässig entstehen. Das westfälische Steinkohlengebirge geht in seinem südlichen Theile zu Tage aus und wird erst von einer auf dem Plane Anlage 6 des Heftes II roth eingezeichneten Linie an nach Norden zu durch jüngere Schichten, wesentlich den sogenannten Kreidemergel überdeckt. Die Mächtigkeit des Mergels nimmt nach Norden hin mit einem Neigungswinkel von $2-3^{\circ}$ zu, so dass er in der Linie des Emscherthalkanals schon eine Mächtigkeit von 160—200 m erreicht. Der Kohlenabbau ist in diesem Gebiete bisher vielfach ohne Bergeversatz geschehen, d. h. man hat die Kohle aus den Flützen gewonnen, ohne die dadurch entstandenen Hohlräume mit anderen Gesteinsmassen, z. B. dem bei den Betrieben von Querschlägen u. s. w. gewonnenen Gestein oder besonders von den Tageshalden in die Grube gebrachten Massen auszufüllen. Die Brüche, die in den Gruben durch Zusammengehen der Hohlräume entstanden, haben nun erfahrungsgemäss sich fast nirgends, wo die Mergeldecke schon eine Stärke von etwa 50 m hatte, zu Tage fortgepflanzt, d. h., an

Einwirkungen des Bergbaues auf den Kanal.



solchen Stellen sind keine Risse und Brüche an der Tagesoberfläche bemerkbar geworden. Dort sind vielmehr nur Senkungen der Tagesoberfläche entstanden, die Wasserläufe sind in ihrer Stärke unverändert geblieben und nur in ihrer Höhenlage verändert worden. War diese Veränderung so erheblich, dass die Vorfluth dadurch gehindert wurde, so entstanden Versumpfung, Ueberschwemmungen, die durch Polderanlagen wieder trocken gelegt und wieder kulturfähig gemacht werden mussten, während die Wasserläufe selbst durch Eindeichungen geschützt und höher gehalten werden konnten. Es geht daraus hervor, dass die Mergelschichten eine gewisse Elastizität oder Biegsamkeit besitzen und dass sie wassertragend sind, dass mithin eine Gefahr für die Grubenbaue, die in dem Eintreten von Tagewassern in die Grube bestehen könnte, ebensowenig vorliegt, als für die Wasserläufe über Tage, sofern diese nur durch Deiche von genügender Stärke und Höhe geschützt und an dem Austreten gehindert werden.

Selbst in Gebieten, wo die Mergeldecke nur eine verhältnissmässig geringe Stärke hat, sind zahlreiche Fälle des allmählichen Niedergehens von Eisenbahnen, Wegen, Brücken und Bauwerken aller Art beobachtet worden, ohne dass der Verkehr dadurch gefährdet, oder die Benutzung vereitelt worden wäre.

Die Senkungen werden aber in ihrer Bedeutung wesentlich abnehmen, wenn der Abbau überall in den von dem beabsichtigten Kanale berührten Gebieten mit möglichst dichtem Bergeversatz geführt wird. Es ist aber auch eine nicht bestrittene Erfahrung, dass die Wirkungen des Bergbaues auf die Oberfläche mit der Zunahme seiner Teufe abnehmen, die Brüche, die unterirdisch immerhin erfolgen, sich also mehr und mehr tottlaufen und daher weniger an der Oberfläche bemerkbar machen.

Alle diese Verhältnisse sind in den letzten Jahren Gegenstand eingehender Untersuchungen und Feststellungen gewesen, und diese haben zu der Ueberzeugung geführt, dass weder dem Bergbau durch den Kanal, noch dem Kanal durch den Bergbau ernstliche Gefahren drohen.

Allerdings wird es Aufgabe der Bergbehörde sein, das Fortschreiten des Bergbaues auch mit Rücksicht auf den dem Kanale zu gewährenden Schutz genau zu beobachten und rechtzeitig zu erwägen, ob etwa besondere Anordnungen zu erlassen sein möchten, wenn z. B. der Bergbau in einzelnen Grubenfeldern früher in grösseren Tiefen beabsichtigt werden sollte, als in den Nachbarfeldern. Wird der Bergbau nur einigermaßen gleichmässig nach der Tiefe fortschreiten, so werden seine Einwirkungen auf die Oberfläche auch so gleichmässig und allmählich eintreten, dass sich auch ihre Folgen allmählich ausgleichen lassen.

Da aber die Emscherthallinie meist in nächster Nachbarschaft der Emscher selbst liegt und dieser Fluss gegen solche Einwirkungen des Bergbaues, die ein ungleichmässiges Sinken und damit die Störung der Vorfluth hervorbringen, geschützt werden muss, so werden für den Kanal selbst keine ausser dem Rahmen dieses Emscherschutzes liegende Massregeln zu treffen sein.

Eine Benutzung des Emscherlaufs oberhalb Oberhausen für die Einrichtung eines Schiffahrtskanals durch Begradigung und Vertiefung nach Art einer Flussregulirung verbietet sich wegen der geringen Wassermenge, welche der Fluss führt. Eine Kanalisirung mit nahezu horizontalen Wasserspiegeln von Wehr zu Wehr würde die Kraft für die Fortbewegung des träge fliessenden Emscherwassers beinahe vollständig vernichten und durch die Arbeiten zur Erhaltung der Fahrwassertiefe sehr kostspielig werden. Bemerkenswerth ist hierbei nach Anlage 5 in Heft II, dass die unteren Enden der Kanalhaltungen dicht oberhalb der einzelnen Schleusen mit dem Gelände fast gleich hoch, also etwa in Höhe des bisherigen Emscherwasserspiegels liegen, die Wirkung einer Emscherkanalisirung also die sein würde, dass das Wasser an Stelle seiner bisherigen gleichmässigen Fortbewegung sich sprungweise über die eine Treppe bildenden Staustufen des kanalisirten Flusses bewegen müsste, wobei es unvermeidlich wäre, dass in den breiten und tiefen Haltungen das Wasser fast zum Stillstand käme, und massenhafte, nur mit Aufwendung grosser Baggerkosten zu beseitigende Ablagerungen sich einstellen würden.

Durch eine Kanalisirung der Emscher würde man also gerade das Gegentheil der jetzigen auf Verbesserung der Vorfluth gerichteten Bestrebungen erreichen. Während man bisher zur Förderung der Vorfluth bedeutende Summen zur Offenhaltung der Stromrinne und zur Beseitigung der noch vorhandenen alten Mühlenstauwerke aufgewendet hat, würde nunmehr eine grössere Anzahl neuer Wehre wieder eingebaut und der Abfluss des Wassers verschlechtert werden. Die Zwecke der Vorfluth verlangen die Erhaltung der jetzigen Bewegung des Emscherwassers durch eine stetige und wirksame Ausnutzung des Flussgefälles und zwar bei beschränktem Wasserquerschnitt, dagegen erfordert die Emscherkanalisirung im Interesse der Schiffahrt ein an den Schleusen gebrochenes Wasserspiegelgefälle und dazwischen eingeschaltete Strecken mit geringer Wasserbewegung und mit grossem Wasserquerschnitt.

Für die örtliche Entwässerung, namentlich in der Nähe von Gelände-einschnitten, bieten sich zwar durch den gesenkten Wasserspiegel einer Kanalisirung und die dadurch vermehrte Vorfluth viele Vortheile, die jedoch in noch höherem Masse zu erwarten sind, wenn an Stelle der Kanalisirung ein selbstständiger Seitenkanal gebaut wird.

Am Mittellandkanal, im Gebiete des Drömlings, legen die Vertreter der Lokalinteressen vor Allem darauf Werth, dass ihre Ent- und Bewässerungsanlagen vom Kanal vollständig geschieden werden. Dadurch wird verhütet, dass durch eine Verquickung dieser Anlagen zwischen den Beteiligten und der Kanalverwaltung Streitfragen und Prozesse über thatsächliche oder behauptete Schädigungen hervorgerufen werden. Wie die Verhältnisse im Emscherthal liegen, würden Streitfragen dieser Art um so mehr zu erwarten sein, als durch die Einwirkung der durch den Kohlen-Bergbau veranlassten Bodensenkungen ein dauernder Zustand in dem gegenseitigen Verhältniss zwischen der Höhe der Erdoberfläche und des Wasserspiegels hier nicht gegeben ist.

Gründe für die Herstellung eines selbstständigen Kanals neben dem Emscherfluss.

Betrachtet man die Frage im Einzelnen, zunächst vom Standpunkt der Entwässerung des Emschergebiets, so muss einem getrennten Schiffahrtskanal der Vorzug eingeräumt werden, weil hierbei jederzeit Aenderungen an den in die Emscher einmündenden Gewässern ohne Störung der Schiffahrt vorgenommen werden können, sobald dergleichen Aenderungen in Folge von Bodensenkungen oder aus anderen Gründen nothwendig werden. Werden die Anlagen dagegen vereinigt, so hätte man nicht mehr freie Hand in der Gestaltung und Umänderung der Entwässerungsanlagen. Diese müssten sich vielmehr nach dem ständig gleich hoch liegenden Kanalwasserspiegel richten. Wie bereits erwähnt, sind Verbesserungen der Vorfluth an den tief in das Gelände einschneidenden Kanaltheilen möglich und wirkungsvoller vorzunehmen als bei einer Kanalisierung, weil der Kanal nicht das ganze Emscherhochwasser abzuführen hat und deshalb in seinen einzelnen Theilen einen tieferen Wasserspiegel behält. Die Entwässerung beschränkt sich aber, da der Schiffahrtskanal keinesfalls als eine Senkgrube für das Emscherthal betrachtet werden darf, auf die Einführung reinen oder wenigstens bis zu einem bestimmten Grade künstlich gereinigten Wassers. Dieses muss, soweit die Einrichtungen der Schleusen zum Durchlassen nicht ausreichen, durch besondere Leitungen um die Schleusen herumgeführt werden, wofür die Kosten, wenn die Anlagen nicht schon bei Ausführung des Kanalbaues hergestellt werden können, von den Entwässerungs-Interessenten zu tragen sein würden.

Vom Standpunkt der Schiffahrt betrachtet, muss als ein Vorzug des selbstständigen Kanals angeführt werden, dass er den Schiffen zur Zeit des Hochwassers und bei Eisbildung überall einen gefahrlosen Aufenthalt bietet. Bei einer Kanalisierung lässt sich ein solcher Schutz nur durch besondere Anlagen und in weniger vollkommenem Masse erreichen, auch bleibt dabei noch zu bedenken, dass die grossen Schiffe als schwimmende Stauwerke den Abfluss des Wassers hindern, weshalb das Querprofil einer Kanalisierung in Anbetracht, dass die Schiffe in der Strömung eine Querichtung annehmen können, viel grösser werden müsste, als das der jetzigen Emscher und des Kanals zusammengenommen. Dazu kommt noch, dass der Emscherlauf trotz seiner Regulirung viel zu scharfe Krümmungen aufweist, um für eine mit grossen Schiffen zu befahrende Flusskanalisierung beibehalten zu werden, sodass fasst durchweg ein gänzlich neues Kanalbett neben dem alten Flusslauf herzustellen sein würde.

Unverkennbar ist der Vortheil des unabhängigen Kanals für alle vorkommenden Reparaturen, die mitunter eine Trockenlegung ganzer Kanalstrecken erfordern. Das Ausräumen der Kanalsohle lässt sich bei einer solchen Gelegenheit in kurzer Zeit ohne grosse Kosten bewirken, während in einem Flusse fortdauernd gebaggert werden muss, und der Baggerbetrieb im engen Fahrwasser unvermeidliche Störungen für die Schiffahrt herbeiführt. Endlich werden beim Kanal wegen des geringeren Ansteigens des Hochwassers die Brückenhöhen und demnach die Wegerampen nicht so bedeutend, wie bei einer Kanalisierung.

Trotz dieser für den selbstständigen Kanal sprechenden Gründe wird bei Aufstellung des speziellen Entwurfs unter Zuziehung der bergbaulichen und landwirthschaftlichen Interessenten noch näher zu untersuchen sein, ob und in welchem Umfange hier nicht erkennbare Gründe sich für eine etwaige Kanalisierung anführen lassen.

Im unteren Theile von Oberhausen abwärts bis zum Rhein musste der Schiffahrtskanal mit der Emscher zu einer Kanalisierung vereinigt werden. Es besteht dort schon jetzt ein Zustand, der einer wenn auch nicht schiffbaren Kanalisierung vergleichbar ist, indem das Gefälle der Emscher durch 4 Wehranlagen bei Walzwerk Oberhausen, bei Neumühl, bei Wittfeld und an der Papiermühle unterbrochen ist. Im Kanalentwurf musste mit der Beibehaltung der oberen beiden Wehr- und Mühlenanlagen in Rücksicht auf damit verbundene grössere Triebwerke gerechnet werden, während das dritte umgangen und das vierte weiter nach der Kanalmündung verschoben und hier mit dem ohnehin erforderlichen Bauwerk zum Abschluss des Kanals gegen die wechselnden Wasserstände des Rheinstroms vereinigt werden konnte. In der Kanalstrecke Oberhausen-Laar bleiben demnach nur noch 3 Gefällwechsel übrig.

Für den hierdurch kaum beeinflussten Ablauf des Emscherwassers kommt ferner in Betracht, dass durch den Rückstau des Rheinhochwassers ein unbehinderter Abfluss des Emscherwassers hier auch bisher nicht stattfand. Wegen dieses Rheintrückstaues liegen die Brücken höher über Wasser, als an der oberen Emscher und zwar so hoch, dass sie einer Kanalisierung mit den für die Hochwasserabführung erforderlichen grösseren Lichthöhen nicht im Wege sind.

Zu Gunsten einer Kanalisierung spricht auch der Umstand, dass in der unteren Strecke, mit Ausnahme des gegen Durchströmung geschützten Vorhafens der Rheinschleuse, kaum eine grössere Schiffsansammlung vorkommen wird, sodass dem Abfluss des Hochwassers keine Hindernisse bereitet werden.

Massgebend war aber der Umstand, dass in diesem Gebiete bezüglich der Wasserverhältnisse bisher ein vollständig verwilderter Zustand herrscht, der aus verschiedenen Gründen eine möglichst einheitliche Besserung erheischt, die sich mit der Kanalisierung vereinigen lässt, ohne diese zu erschweren. Während oberhalb Oberhausen die Emscher regulirt und mit Deichen eingefasst ist, fliesst in der unteren Strecke das Wasser regellos ab, bei kleinem Wasser in dem durch Schlangenwindungen ungewöhnlich verlängerten eigentlichen Flussbett, bei Hochwasser dagegen in der Richtung des allgemeinen Thalgefälles in breitem Strom quer über die Felder. Von unterhalb tritt das Rheinhochwasser als Rückstau durch die sogenannte „faule Emscher“ bei Alsum um den Beeckerwerther Deich herum in die Emscher hinein und verursacht weite Ueberschwemmungen der Niederung sowie der anliegenden Ortschaften. Zur Besserung dieser unhaltbaren Zustände sind mehrere Projekte, betreffend die Emscherregulirung und die Deich-

bauten bei Laar und Meiderich, geplant und zum Theil zur Ausführung gebracht. Um aber diesen Einzelplänen, zugleich mit der durchgreifenden Aenderung dieses unteren Stücks des Emscherthals, die sowohl bei Herstellung einer Kanalisierung wie eines besonderen Kanals, nothwendig sein würde, eine den vielen Anforderungen zweckentsprechende Lösung zu geben, blieb nur die Zusammenfassung der aus- und einströmenden Wassermassen in einem gemeinschaftlichen Schlauch durch Herstellung einer Kanalisierung übrig, wodurch zugleich die Emscherniederung von Beeck aufwärts und ein Theil des Beeckerwerths bei Laar gegen fernere Ueberschwemmungen aus der Emscher oder dem Rhein einen dauernden Deichschutz erhalten werden.

Auch in der Strecke von Oberhausen bis zum Rhein ist eine Senkung des Emscherthals in Folge des Bergbaues zu erwarten. Während mit dieser Senkung des Thales zugleich der Emscherfluss sinkt, bleiben die Wasserstände des Rheins unverändert bestehen wie bisher, auch in dem Falle, wenn Senkungen im Strombette vorkommen sollten. Der Wasserspiegel der Emscher wird sich also mit der Zeit tiefer zu stellen suchen als der Wasserspiegel im Rhein, und das Emscherthal wird bei gewissen Rheinwasserständen nach Neumühl hinauf seeartig überstaut werden und mit der faulen Emscher Aehnlichkeit haben, während die anliegenden durch Deiche geschützten Ortschaften genöthigt sind, ihre Deiche fortgesetzt zu erhöhen. Zur Bekämpfung dieser Uebelstände würde man dazu übergehen müssen, die Emscher zwischen Hochwasserdämmen, deren Höhe sich nach den Rheindeichen zu richten hätte, bis in den Rhein hinauszuleiten und die mit Deichen gegen den Rhein etwa bei Beeck abzuschliessende Niederung als Polder mit künstlicher Entwässerung zu behandeln. Auch würde sich die natürliche Vorfluth der Emscher noch in der Weise sicherstellen lassen, dass man ein Sinken des Flusses unter das Niveau des Rheins verhütet, und zu dem Zweck den eingedeichten Fluss durch einen Sicherheitspfeiler von Neumühl bis zum Rhein in seiner Höhenlage zu erhalten sucht.

Genau dieselben Massnahmen würden nothwendig werden, wenn ein vom Emscherfluss getrennter Kanal durch diese vom Rheinrückstau beeinflusste Niederung hindurchgeführt werden sollte. Es würden also zwei ganz ähnliche Anlagen herzustellen sein. Aus diesem Grunde ist die geplante Zusammenfassung der Emscher und des Schifffahrtskanals zu einer einzigen Anlage geboten, und verdient die Anordnung eines Sicherheitspfeilers von Neumühl bis zum Rhein bei Laar den Vorzug.

Für die vom Kanal unberührt bleibende faule Emscher von Beeck bis Alsum ergibt sich die Möglichkeit, dass bei allen Wasserständen des Rheins eine Spülung durch Rheinwasser stattfinden kann.

In dem oberen Theil des Emscherthals von Neumühl (bezw. Oberhausen) bis Herne liegt das Gelände so hoch, dass trotz der voraussichtlich eintretenden Senkungen die Vorfluth nach dem Rhein immer noch erhalten bleibt. In dieser Strecke ist daher eine allgemeine

Senkung des Geländes und damit auch eine allmähliche Senkung sowohl der Emscher wie des Kanals für die Vorfluth von geringerer Bedeutung.

Der Emscherthalkanal soll in den Abmessungen des Dortmund- **Abmessungen.** Ems-Kanals zur Ausführung gelangen. Er erhält demnach 2,5 m Wassertiefe, 18 m Sohlenbreite, 30 m Wasserspiegelbreite und 4,0 m lichte Durchfahrthöhe unter den Brücken.

Für die mit flachen Böschungen angelegten Ufer und für die beider- **Ufer, Leinpfade.** seitigen 3,5 m breiten Leinpfade, nebst seitlichen Entwässerungsgräben und einen 1 m breiten Gelände-Schutzstreifen, sind die Abmessungen des Dortmund-Ems-Kanals im Allgemeinen massgebend gewesen. Im vorliegenden Entwurf kommen jedoch Abweichungen vor, soweit nämlich die im Rheinrückstaugebiet und im Senkungsbereich liegenden Kanalstrecken eine anderweitige Anlage wünschenswerth machen. Es sind zum Beispiel möglichst alle im Auftrag liegenden Strecken, wo spätere Senkungen zu erwarten sind, mit 10 m breiten und 2 m über Wasser hohen Dämmen versehen, sodass eine nachträgliche Erhöhung ohne Verbreiterung der Dämme möglich ist.

Beim Entwurf des Südemscherkanals (1894) war der Mangel an **Schleusen-Bauart.** Speisewasser, sowie die damals noch vorhandene Möglichkeit der Benutzung von festen, gegen Bodenbewegungen sicheren Baustellen massgebend für die Anordnung von Schiffshebewerken. Diese Verhältnisse haben sich für den vorliegenden Entwurf dadurch gänzlich geändert, dass einerseits wegen der gleichzeitigen Ausführung des Dortmund-Rhein-Kanals mit dem Mittelland-Kanal durch letzteren ein werthvolles, den Betrieb von Schleusen ermöglichendes Speisungsmittel hinzutritt, indem durch ein Pumpwerk an der Schleuse bei Münster das Wasser aus der reichlich gespeisten Weserhaltung (N.N. + 49,8 m) nach der westlichen Scheitelhaltung (N.N. + 56,0 m) gehoben werden kann, und dass andererseits die für Erbauung von Schiffshebewerken erforderlichen gegen Erdbewegung sicheren Baustellen inzwischen noch seltener geworden sind. Vielmehr muss mit einer allgemeinen Senkung des Kanalgeländes fast auf seiner ganzen Länge, besonders aber für die Kanaltheile von Oberhausen bis Herne gerechnet werden. Unter diesen Verhältnissen ist nur die Ausführung von Schleusen möglich, bei deren Bauart von vornherein die Erdsenkungen in Rücksicht gezogen werden müssen.

Die Schleusen erhalten 67,0 m nutzbare Länge, 8,6 m Breite und 3,0 m Drenpeltiefe. Sämmtliche Schleusen des Hauptkanals werden doppelt, je zwei nebeneinander und so gebaut, dass sie bei regelmässigem Betriebe sich gegenseitig als Sparbecken unterstützen können. Die Länge der einen Schleuse wird auf 95 m vergrössert, damit darin zugleich mit einem Lastschiff ein Schleppdampfer Platz finden kann.

Die Brücken, im Ganzen 53 oder durchschnittlich eine auf rund **Brücken, Durchlässe,** 700 m, mit 37,5 m Spannweite und mit einer geringsten Lichthöhe **Düker.**

von 4,0 m über dem höchsten Kanalwasserstand, sind fast durchweg als feste Balkenbrücken geplant. Auf eintretende Bodensenkungen ist durch Ueberhöhung der Durchfahrtshöhe Rücksicht genommen.

Die gekreuzten Wasserläufe sind, soweit sie nicht in den Kanal eingeleitet werden, als Durchlässe und Düker unter dem Kanal hindurchgeführt; bei ihrer Bauart wird dafür Sorge getragen, dass eine durch Bodensenkung hervorgerufene Veränderung ihrer Lage keinen schädigenden Einfluss auf ihren Bestand ausübt.

Häfen.

Die Aufbringung der für Hafenanlagen und deren Ausrüstung erforderlichen Kosten ist Sache der Gemeinden und Interessenten. Es sind daher keine Kosten für Häfen in den Kostenvoranschlag aufgenommen worden. Es ist aber als zweifellos anzunehmen, dass eine grosse Anzahl von Privathäfen und Ladestellen, sowie auch grössere Umschlaghäfen zugleich mit dem Kanal entstehen werden. Grössere derartige Anlagen, die nur unter Betheiligung einer Anzahl von Werken und Städten ausführbar erscheinen, werden unter Berücksichtigung der bestehenden Verkehrsmittel im Industriegebiet an solchen Stellen anzulegen sein, wo bereits jetzt Hauptmittelpunkte des Güterverkehrs liegen.

Landes-Meliorationen.

Bezüglich der Wirkung des Kanals auf die Boden- und Wasser- verhältnisse der von dem Kanal durchschnittenen land- und forstwirthschaftlich benutzten Gebiete sind auf Veranlassung des Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten seitens der Meliorations- baubeamten Gutachten erstattet, die im Anhang dieser Denkschrift im Auszuge wiedergegeben sind.

Hiernach stehen dem Bau des Kanals keinerlei Bedenken im Landeskulturinteresse entgegen. Nachtheile sind nicht zu erwarten, dagegen können einige Vortheile durch Verbesserung der Vorfluth erzielt werden. Im Allgemeinen tritt das landwirthschaftliche Interesse in diesem, von der Industrie fast gänzlich aufgekauften Gebiete zurück, und es bleibt hauptsächlich auf eine zweckmässige Beseitigung der durch den Bergbau und die täglich wachsende städtische Bebauung beeinflussten Abwässer Rücksicht zu nehmen.

Baukosten, Unterhal- tungs- und Betriebs- kosten und Bauzeit.

Die Baukosten des Emscherthal-Kanals betragen einschliesslich Speisungsanlagen = 45 298 000 Mk und die jährlichen Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten = 509 200 Mk. Wie sich diese Kosten auf die einzelnen Bautheile und auf die Provinzen vertheilen, und zu welchen Theilen dadurch einerseits der Staat und andererseits die Interessenten hinsichtlich der Aufbringung der jährlichen Kosten einschliesslich einer Verzinsung des Baukapitals herangezogen werden, geht aus den Zahlenzusammenstellungen im Abschnitt IV hervor.

Die Bauzeit wird im Ganzen auf 8 Jahre geschätzt, wovon eine Zeit von etwa 2 Jahren zur Bearbeitung des genauen Entwurfs gerechnet wird, sodass für die eigentliche Bauausführung 6 Jahre verbleiben.

4. Kanalspeisung.

Durch Anschluss des Emscherthalkanals an den Dortmund-Ems-Kanal erhält die Kanalhaltung Herne-Münster (N. N. + 56,0 m) die Eigenschaft einer Scheitelhaltung. Aus ihr ist das für den Emscherthalkanal erforderliche Wasser zu entnehmen, wie dies in Abschnitt III beschrieben und in den Tafeln III und V daselbst dargestellt worden ist. Da aber die Speisungsvorrichtungen des Dortmund-Ems-Kanals nicht auch noch für den Emscherthalkanal ausreichen, der 1,37 cbm sekundlich erfordert, so ist eine Ergänzung der Speisungsanlagen durch einen Ruhrzubringer von Hohensyburg bis Dortmund und durch ein Pumpwerk bei Münster geplant.

Wie diese zum Emscherthalkanal gehörigen Speisungstheile in den Gesamtspeisungsplan für den Rhein-Elbe-Kanal hineinpassen, ist in Abschnitt III unter Speisung, Wasserwirthschaft und Landesmeliorationen S. 53 im Zusammenhange erörtert worden. Hier erübrigt daher nur, eine kurze Beschreibung der genannten 2 Speisungsanlagen folgen zu lassen.

Für die Herstellung eines Ruhrwasserzubringers, der das Wasser mit natürlichem Gefälle vom Ruhrfluss nach dem Dortmunder Zweigkanal führen soll, sind in den letzten Jahren mehrere Entwürfe aufgestellt und mit einander verglichen worden. Zuerst handelte es sich um einen Zubringer von Langschede oder von Hohensyburg. Die Prüfung ergab, dass die Leistungsfähigkeit des unterhalb der Lenne-mündung aus der Ruhr abzweigenden Hohensyburger Zubringers für ungleich besser zu erachten sei, als die des weiter oberhalb aus der Ruhr abzweigenden Langscheder Zubringers.

Bei der weiteren Prüfung der Frage war zu erwägen, ob der Ruhrwasserzubringer etwa mit einem von Witten über Langendreer nach Dortmund zu führenden Schifffahrtskanal verbunden werden könne. Jedenfalls war dies der einzige Weg, der für einen schiffbaren Anschluss des mittleren Ruhrgebiets an den Dortmund-Ems-Kanal in Betracht kommen konnte, denn die Linien der genannten Zubringer von Langschede und Hohensyburg würden für diesen Zweck wegen der langen Tunnelstrecken nicht geeignet gewesen sein. Die Kosten eines einschiffigen Kanals Witten-Dortmund wurden zu rund 20 Millionen Mark ermittelt. Die Kosten der Fortsetzung von Witten bis Wetter und eines Eisenbahnanschlusses bis Hagen sind nicht näher ermittelt, weil bei der Bearbeitung der Strecke von Witten bis Dortmund sich schon Zweifel über die Standfestigkeit des Kanalgeländes ergeben hatten. Zum grössten Theil würde der Kanal in dem nicht von einer Mergeldecke überlagerten Kohlengebirge liegen, in welchem vielfach in älterer und neuerer Zeit Bergbau umgegangen ist, durch den dem Kanale ernstliche Schädigungen erwachsen könnten, und der auch selbst durch den Kanal gefährdet sein würde.

Allgemeines über die Speisung des Emscherthalkanals in Verbindung mit den Speisungsanlagen des Dortmund-Ems-Kanals.

Ruhrzubringer von Hohensyburg.

Diese Gründe haben dazu geführt, als Speisungsmittel den Ruhrwasserzubringer von Hohensyburg in den vorliegenden Entwurf aufzunehmen.

Der Zubringer mit einer grössten sekundlichen Wassermenge von 5 cbm zweigt unterhalb der Funkenburg bei Hohensyburg aus der Ruhr ab, die hier ein Abflussgebiet von 3 450 qkm aufweist, durchfährt das vorwiegend aus Ruhrkohlsandstein bestehende Ardeygebirge mit einem 5 675 m langen und 1:800 geneigten Tunnel von 2,13 m hohem und 2,12 m breitem gewölbtem Profil und tritt bei Gr. Holthausen am nördlichen Abhang des Gebirges in einen offenen Graben aus. Dieser in der Sohle 1,25 m breite, mit $1\frac{1}{2}$ fachen Böschungen und mit einem Gefälle von 1:5270 angelegte Graben vermag bei 2,06 m Wassertiefe mit einer höchsten Geschwindigkeit von 0,56 m die verlangte Wassermenge von 5,0 cbm/Sek. zu liefern. Das Gesamtgefälle des Zuleiters, gerechnet vom Tunnel bis zur Einmündung in den Dortmund-Ems-Kanal, ist aber bedeutend grösser als für die Wasserführung im Graben nach Vorstehendem erforderlich ist. Es sind daher im Graben, der anfangs am linken Thalrande des Holthausen- und Rüpingsbachs über Hambruch und Barop und demnächst im Thale der Emscher entlang, an Dorstfeld vorbei und nordwestlich um die Güterwagen-Reparatur-Werkstätte Dortmund und den daselbst gelegenen Rangirbahnhof herumgeführt wird, an vier Stellen kleine Wasserfälle angelegt worden.

In bergtechnischer Beziehung stehen der Ausführung dieses Zubringers nach einem Gutachten des Oberbergamts Dortmund keine Schwierigkeiten entgegen. In der Tunnelstrecke ist die Berührung mit den vorhandenen Grubenbauen vermieden, und in der offenen Grabenstrecke von verhältnissmässig kleinem Querschnitt sind bei Ueberschreitung der berührten Grubenfelder Gefahren nicht zu befürchten, wie der in ähnlichen Abmessungen dort ohne Nachtheile bestehende Rüpingsbach beweist.

Die Wasserstandsverhältnisse der Ruhr und die Mengen des zeitweilig erforderlichen Kanalspeisungswassers werden im Abschnitt III Seite 72 erörtert werden.

**Dampfpumpwerk bei
Münster.**

In dem Wasserspeisungsplan für den ganzen Rhein-Elbe-Kanal ist nach Tafel V im Abschnitt III an der Schleuse bei Münster ein Dampfpumpwerk vorgesehen, durch welches jährlich an etwa 100 bis 150 Tagen aus der reichlich von der Weser gespeisten, auf N. N. + 49,8 m liegenden Kanalhaltung Münster-Hannover einige cbm Wasser nach der westlichen Scheithaltung auf N. N. + 56,0 m gehoben werden sollen.

B. Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals.

Der fertige Dortmund-Ems-Kanal wird in seiner Strecke von Herne bis Bevergern den mittleren Haupttheil des Rhein-Elbe-Kanals bilden. Es ist daher natürlich, dass nach Anschluss des Emscherthalkanals und des Mittellandkanals an den Dortmund-Ems-Kanal durch den von

beiden Seiten her neu hinzutretenden Verkehr sich eine Erweiterung des Kanalverkehrs ergeben muss. Diese wird besonders deshalb nicht unbedeutend sein, weil die 102 km lange gemeinschaftliche Strecke von Herne bis Bevergern nebst Zweigkanal nach Dortmund, ausser für die Frachten nach den Emshäfen noch für die Schifffahrt nach dem Rhein, wie nach der Weser und Elbe, also für 3 Hauptschiffswege, benutzt werden muss. Es werden daher für das gemeinsame Kanalstück die übrigens für den Fall der Erbauung eines Rhein-Elbe-Kanals von vornherein in Aussicht genommenen Erweiterungen der zunächst nur einschiffig hergestellten Schleusenanlagen nicht zu vermeiden sein. Es kommen im Ganzen zwei Anlagen das Schiffshebewerk bei Henrichenburg und die Schleuse bei Münster in Betracht, während die grosse Zahl der Schleusen des Emsabstiegs einer Vergrösserung nicht bedarf.

Naturgemäss tritt durch die Schleusenverdoppelung eine Vermehrung des Wasserverbrauchs ein, die hier, weil die betreffenden Anlagen schon für den Emscherthalkanal ohnehin erforderlich sind, ausser Betracht bleibt.

Für eine zweite Schleusenanlage bei Henrichenburg würde die Herstellung eines Schiffshebewerks neben dem vorhandenen nöthig werden, wenn nicht durch die vorstehend beschriebene Ruhrwasserspeisung von Hohenasyburg sich auch die Möglichkeit der Erbauung eines aus der Ruhr zu speisenden Abstiegs mittels Kammerschleusen ergäbe. Eine solche Anlage verdient hier den Vorzug, weil das Schleusungswasser zur Verfügung steht, das für die Speisung des unterhalb anschliessenden Emscherthalkanals seine Haupt-Verwendung findet. Die Kammerschleusen-Anlage erhält ausserdem einen erhöhten Werth dadurch, dass für das Henrichenburger Schiffshebewerk eine Reserveanlage geschaffen wird, die es ermöglicht, den Schiffsverkehr auch bei etwaigen Betriebsstörungen des mechanischen Hebewerks, sowie bei zeitweiligen Anhäufungen der Güter-Zu- und Abfuhr nach und von dem gleich oberhalb liegenden Dortmunder Hafen aufrecht zu erhalten.

**Schleusentreppe bei
Henrichenburg.**

Die Schleusen mit den gewöhnlichen Abmessungen von 67 m nutzbarer Länge und 8,6 m Breite haben jede 4,67 m Gefälle. Um eine zu starke Schwankung des Wasserstandes in den zwei sehr kurzen Zwischenhaltungen zu vermeiden, soll das Schleusungswasser von einer Schleuse direkt in die folgende ohne Austritt in die Zwischenhaltungen geleitet werden können. Wegen genügender Wassermenge ist der Gebrauch von Wassersparbecken neben den Schleusenkammern während der längsten Zeit des Jahres zwar entbehrlich, es sind aber derartige Becken dennoch vorgesehen, um in trockener Sommerzeit den Wasserverbrauch einschränken zu können.

Die Baukosten der Schleusentreppe sind zu 2,63 Millionen Mark ermittelt.

Der Bau der zweiten Schleuse bei Münster ist schon bei der Erbauung des Dortmund-Ems-Kanals vorbereitet. Sie ist als Schleppzugschleuse mit 95 m Länge zu gleichzeitiger Aufnahme eines Lastschiffes

**Zweite Schleuse bei
Münster.**

und eines Schleppdampfers vorgesehen und kostet einschliesslich Erdarbeiten an dem Dortmund-Ems-Kanal 1 438 000 Mark.

Die Baukosten der Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals, welche in Folge der Erbauung des Rhein-Elbe-Kanals erforderlich werden, betragen nach Abschnitt IV im Ganzen 4 067 000 Mark und die jährlichen Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten belaufen sich auf 36 600 Mark.

C. Mittellandkanal.

(Bevergern-Elbe.)

1. Allgemeine Beschreibung des in Frage kommenden Gebiets.

Ortsbeschreibung.

Der Mittellandkanal bildet die zweckmässigste Verbindung zwischen dem mittleren Theil des Dortmund-Ems-Kanals und dem mittleren Lauf der Weser und der Elbe. Er zweigt bei Bevergern aus dem Dortmund-Ems-Kanal ab, führt über Bramsche und Lübbecke nach Minden, dann durch das Fürstenthum Schaumburg-Lippe nach Hannover und erreicht über Isenbüttel, Neuahldensleben und Wolmirstedt die Elbe bei Heinrichsberg und Magdeburg.

Das berührte Gelände erhält sein eigenthümliches Gepräge durch die nach Norden sanft abfallende, von Flüssen durchzogene norddeutsche Tiefebene und durch die Gruppierung der den Südrand der Ebene bildenden Gebirgszüge, zunächst die Ausläufer des Teutoburger Waldes und das Wiehengebirge in der Strecke vom Dortmund-Ems-Kanal bis zur Weser, ferner das Wesergebirge mit den Bückebergen und dem Deister in der Kanalstrecke von der Weser bis zur Leine, während zwischen Leine und Elbe sich der langgestreckte Harz in etwas grösserer Entfernung vom Kanal erhebt. Vor dieser Hauptmasse des Gebirges liegen in der ganzen Ausdehnung von der Ems bis zur Elbe noch kleinere inselartige Erhebungen, im Westen die Stemmer- und die Loccumer Berge, im Osten, als Vorberge des Harzes, die Asse, der Elm und der Lappwald bei Helmstedt. Nördlich davon erhebt sich, durch eine ausgedehnte Diluvialebene getrennt, das Plateau der Lüneburger Haide.

Der Mittellandkanal durchzieht die norddeutsche Tiefebene am südlichen Rande von Westen bis Osten ohne nennenswerthe Schwierigkeiten und unter so günstigen Verhältnissen, dass für einen Hauptbinnenlandkanal kaum eine bessere Lage gedacht werden kann. Im Süden ist er so weit als möglich an die mit Naturschätzen gesegneten Gebirge herangerückt, ohne aber mit dem für den grossen durchgehenden Schiffsverkehrs bestimmten Hauptkanal aus der Ebene herauszutreten. Hierdurch wird die Ausführung der Kanalanlagen erleichtert, eine für die Schifffahrt besonders zweckmässige Gestaltung des Längenprofils erreicht und eine reichliche Zuführung von Speisungswasser ermöglicht.

Dabei verbindet der Kanal die grösseren Flüsse und Wasserstrassen, den Dortmund-Ems-Kanal, die Weser und die Elbe in einer so günstigen

Weise, dass sowohl der Schiffsverkehr zwischen den einzelnen Stromgebieten, wie die Erreichung der Seehäfen und der oberen Flussstrecken auf verhältnissmässig kurzem Wege stattfinden kann.

Bedeutendere, für den Anschluss an die neue Wasserstrasse in erster Linie in Betracht kommende Städte sind in der Richtung von Westen nach Osten Osnabrück, Minden, Hannover mit Linden, Hildesheim, Peine und Magdeburg, von denen Minden und Hannover durch den Hauptkanal direkt berührt werden, während die übrigen mit Stichkanälen an die Hauptwasserstrasse angeschlossen werden sollen.

Eine Eigenthümlichkeit des Kanalgebiets in hydrographischer Beziehung liegt darin, dass nicht allein die grösseren Flüsse, sondern auch die mittleren Wasserläufe, welche den Kanal kreuzen, fast ausnahmslos von Süden nach Norden fliessen. Es sind dies von Westen beginnend die Ems (Dortmund-Ems-Kanal), Hase, Hunte, Weser, Bückeburger Aue, Rodenberger Aue, Leine, Burgdorfer Aue, Fuhse, Erse, Oker, Aller und Elbe. Nur der nördlich von Oebisfelde aus der Lüneburger Haide entspringende Ohrefluss verfolgt die umgekehrte Richtung. Während die Aller von Südost nach Nordwest fliesst, hat die dicht daneben liegende Ohre die Richtung von Nordwest nach Südost. Beide Flüsse führen ihre Hochwassermengen mit verhältnissmässig starkem Gefälle von verschiedenen Seiten nach dem Gelände zusammen, das auf der Wasserscheide zwischen Weser und Elbe bei Oebisfelde*) eine Niederung von grosser Ausdehnung, den sogenannten „Drömling“ bildet. Veranlasst durch unzureichende Vorfluth der von hier aus nach Westen über Vorsfelde, bezw. nach Osten über Calvörde, nur mit sehr schwachem Gefälle weiter fliessenden Flüsse Aller und Ohre, war hier in alter Zeit ein vollständig versumpftes Moor entstanden, das erst durch die im Staatsvertrage von 1859**) zwischen Preussen, Hannover und Braunschweig vereinbarten Damm- und Entwässerungsanlagen einen Abschluss seiner bereits unter Friedrich dem Grossen begonnenen Melioration erhalten hat. Wegen des eigenartigen durchlässigen Bodens ist es aber nicht erreichbar gewesen, mit Hülfe der Grabenanlagen die Hochwasserableitung aus dem Drömling in zufriedenstellender Weise zu bewirken, weil die hierzu erforderliche weitere Vergrösserung und Vertiefung der Entwässerungsgräben im Sommer eine zu grosse, für die Landwirthschaft schon jetzt als nachtheilig empfundene Senkung des Grundwasserstandes zur Folge gehabt haben würde.

Es geht daher der dringende Wunsch der Drömlingsinteressenten dahin, dass mit Hülfe des Schifffahrtskanals zwar die Hochwassernachtheile vermindert, dagegen trotz der Ausführung desselben die unveränderte Erhaltung des jetzigen gewöhnlichen Sommerwasserstandes gewahrt werde.

Dadurch und durch ihre Lage ist diese Drömlingsniederung für die allgemeine Kanalführung von besonderer Bedeutung geworden. Erstens

Hydrographische Beschreibung.

*) Siehe Anlage 3 in Heft II.

**) Gesetz-Sammlung 1860 S. 33.

konnte sie nicht umgangen werden, weil sie als eine Einsenkung zwischen südlichen und nördlichen Erhöhungen die gegebene Stelle für die Durchführung des Kanals zur Elbe bildet, und zweitens war sie massgebend für die Wasserspiegelhöhe der östlichen von Hannover bis Bergfriede reichenden Kanal-Scheitelhaltung, weil die genannten Wünsche in Beziehung auf Erhaltung des Grundwasserstandes eine diesen Verhältnissen angepasste Höhenlage des Kanalwasserspiegels bedingten.

In dem westlichen Kanalgebiet zwischen Bevergern und Hannover ist die Kanalführung durch die Geländegestaltung weniger gebunden, da dem Gefälle der durchweg nach Norden gerichteten Flüsse folgend, eine fast beliebige Verschiebung der Kanallinie vorgenommen werden könnte, wenn nicht die auf N. N. + 49,8 m liegende Strecke des Dortmund-Emskanals von Münster bis Bevergern, als westliche Fortsetzung des Mittellandkanals, es erwünscht erscheinen liesse, dieselbe Höhenlage auch für den anschliessenden Mittellandkanal beizubehalten.

Diese Höhenlage N. N. + 49,8 m war bereits in den früheren Entwürfen des Bauraths Michaelis als zweckmässig für den Mittellandkanal von Bevergern bis Minden erkannt. Auch hat die Strecke des Dortmund-Ems-Kanals von Bevergern bis Münster dieselbe Höhenlage mit Rücksicht auf das spätere Hinzutreten des Mittellandkanals erhalten. Es ist daher angezeigt, die Höhe N. N. + 49,8 m nun auch für die Kanalstrecke Bevergern-Hannover zu Grunde zu legen, zumal die neueren örtlichen Untersuchungen die Zweckmässigkeit dieser Höhenlage ebenfalls erwiesen haben.

Besonders zweckmässig erschienen die gewählten Wasserspiegeln Höhen der beiden grossen Kanalhaltungen auch deshalb, weil sie in Hinsicht auf die Förderung der Landeskultur die in Abschnitt III näher erörterten Vortheile bieten.

Aus vorstehenden allgemeinen Verhältnissen haben sich demnach für die Kanallinienführung die beiden entscheidenden Gesichtspunkte ergeben:

dass der Mittellandkanal im östlichen Theil als Scheitelhaltung durch den Drömling hindurch mit einer den dortigen Verhältnissen entsprechenden, auf N. N. + 56,6 m festgesetzten Höhenlage und im westlichen Theil mit dem Wasserspiegel N. N. + 49,8 m herzustellen ist.

Geologische Verhältnisse.

In der Kanallinie ist die Art der Bodenschichtung durch Erdbohrungen untersucht, und das Ergebniss bei den Entwürfen in die Höhenpläne eingetragen. Im Allgemeinen ergibt sich daraus ein für die Herstellung eines Kanals günstiger Boden. In vielen Strecken, z. B. zwischen Bramsche und Lübbecke, westlich von Hannover und von Lehrte bis fast zur Elbe herrscht die sandige Beschaffenheit vor. Auf längeren Strecken ist der Sand mit Lehm gemischt und vielfach, wie zwischen Lübbecke und Minden, im Fürstenthum Schaumburg-Lippe und zwischen Hannover und Lehrte, wird Thon und Mergel in grösseren Lagern angetroffen. Felsboden ist nur an wenigen Stellen bei Bevergern und im Fürstenthum Schaumburg-Lippe zu erwarten.

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse des Kanalgebiets sind nur in Beziehung auf die etwaige Gewinnung der natürlichen Bodenschätze beachtenswerth, soweit diese später auf dem Wasserwege verfrachtet werden können. Kohlen finden sich bei Ibbenbüren und am Piesberg bei Osnabrück, sowie in dem schon weiter vom Kanal entfernten Deistergebirge vor. Der Reichthum an verwerthbarem Steinmaterial ist im Wiehengebirge, wie in den Bückebergen bedeutend. Besonders sind hier die Kohlensandsteine bei Recke und Osnabrück, ferner die Portasandsteine in der Nähe von Minden, sowie die ausgezeichneten Obernkirchener Steine im Fürstenthum Schaumburg-Lippe zu nennen. Erze kommen in grösseren Mengen nicht vor; kleinere Bergwerke bei Ibbenbüren, Lübbecke und Bergkirchen kommen kaum in Betracht, dagegen würden die geringhaltigen Erzlager bei Porta und Klein-Bremen durch billige Wasserverfrachtung abbauwürdig werden können.

Jedoch ist keines der im Kanalgebiet anzutreffenden Kohlen-, Stein- und Erzbergwerke von solcher Bedeutung, dass es auf die Führung des Hauptkanals von Einfluss sein könnte.

Auf die Verhältnisse der Industrie und des Verkehrs in dem Kanal- **Industrie und Verkehr.** gebiet soll hier nicht näher eingegangen werden. Die Hauptorte des Verkehrs, denen bei der Wahl der Kanalführung Beachtung geschenkt werden musste, sind Osnabrück mit seiner Bergwerks- und Eisen-Industrie, Minden als Uebergangspunkt vom Kanal zum Weserfluss, Hannover mit Linden und Wülfel, Hildesheim, Lehrte, Peine, Braunschweig und Magdeburg, und ausserdem die durch die Weser angeschlossenen Städte Bremen und Hameln. Die Städte Hannover und Magdeburg, erstere in der Mitte des Hauptkanals und letztere am östlichen Ende und zugleich in Verbindung mit dem ostelbischen Kanalnetze, bilden, abgesehen von Bremen, die Hauptverkehrspunkte des ganzen Mittellandkanals. Ihre Lage an einem vielverzweigten Eisenbahnnetze, die eigene Gesamtgrösse von je über 200000 Einwohnern und der erhebliche Massenverkehr durch Empfang und Versand von Gütern aller Art, sowohl für den Ortsverbrauch, wie für die grosse Zahl von hervorragenden Fabriken, sichern diesen Städten ein dauerndes Emporblühen als wichtigste Mittelpunkte des nordwestlichen deutschen Binnenlandes. Es ist daher durchaus gerechtfertigt, dass diesen beiden Städten in dem Entwurf des Mittellandkanals eine besondere Berücksichtigung zu Theil wird.

2. Wahl der Kanallinie.

Die im Allgemeinen überaus günstigen natürlichen Geländeverhältnisse deuten für den Mittellandkanal von vornherein auf die Möglichkeit einer einfachen technischen Gesamtanlage hin. Zu Gunsten dieser sowohl in Hinsicht auf die Schifffahrt, wie auf die Landeskultur nicht zu unterschätzenden Eigenschaft, hauptsächlich gekennzeichnet durch den vollständig in der Ebene verbleibenden Hauptkanal, wurden schon vor zwanzig Jahren in den früheren Entwürfen für den Mittellandkanal

die aus anderen Gründen sonst wohl empfehlenswerthen Kanallinien über Bielefeld und Braunschweig verlassen und dafür der zwar etwas längeren, aber grössere Geländehöhen vermeidenden und fast schleusenlosen Linie über Bramsche und Isenbüttel, mit Umfassung des Wiehengebirges und Vermeidung des nach Braunschweig hin aufsteigenden Geländes, der Vorzug gegeben. Von welcher Bedeutung eine solche, möglichst einfache Kanalgestaltung gerade in vorliegendem Falle ist, ergibt sich aus der Eigenschaft des Mittellandkanals, dass durch ihn die drei Flüsse Ems (Dortmund-Ems-Kanal), Weser und Elbe, die bisher gesonderte Systeme von Einzelwasserstrassen bildeten, zu einem gemeinsamen, den wechselseitigen Uebergang der Frachtschiffe ermöglichenden Verkehrsnetz zusammengeführt werden und daraus, dass die berührten Flussgebiete mit Durchbrechung der natürlichen Wasserscheiden zu einem für die Landeskultur werthvollen zusammenhängenden Netz der fliessenden Gewässer vereinigt werden sollen. Ohne Weiteres ergab sich demnach als leitender Grundsatz, dass die Gesamtanlage des Hauptkanals in erster Linie von einer kurzen und für die Schifffahrt leichten Verbindung mit den genannten Hauptflüssen und den Hauptverkehrspunkten abhängig zu machen sei, während alle anderen seitwärts gelegenen Verkehrsgebiete, nach Erforderniss auch mit Ueberwindung grösserer, für die Hauptdurchgangslinie nicht zulässiger Betriebserschwernisse, durch Stichkanäle angeschlossen werden müssen. Diese Stichkanäle können, der Eigenthümlichkeit des daselbst zu erwartenden Lokalverkehrs entsprechend, besondere Einrichtungen sowie Vereinfachungen im Bau und Betrieb erhalten.

Für die Beurtheilung der gewählten Kanallinie im Besonderen kommen nun in Betracht: die Linienführung, das Längenprofil und die Wasserspiegelhöhenlage.

Linienführung.

Soweit nicht im Vorstehenden die Linienführung schon bezeichnet wurde, möge noch hervorgehoben werden, dass der zweischiffige Hauptkanal als schlank gestreckte Linie unter Vermeidung von Krümmungen unter 500 m Halbmesser von Bevergern über Minden und Hannover nach der Elbe bei Heinrichsberg geführt ist, dass aber der Wichtigkeit der Stadt Magdeburg durch eine zweite ebenfalls zweischiffige Ausmündung des Kanals in die Elbe und zwar in Verbindung mit dem neuen Hafen dieser Stadt Rechnung getragen ist. Ebenso werden die Verbindung mit der Weser durch einen die Stadt Minden südlich umfassenden Zweigkanal, sowie der westlich vor Hannover abzweigende Stichkanal nach Linden einen zweischiffigen Ausbau erhalten müssen. Dagegen genügt ein einschiffiger Ausbau für den bei Bramsche abzweigenden Stichkanal nach Osnabrück, für den östlich von Hannover abzweigenden Stichkanal nach Wülfel und Döhren (der einen erweiterten Theil des ohnehin erforderlichen Leinewasser-Zubringers bildet), sowie für die Stichkanäle nach Hildesheim, Lehrte, Peine und Braunschweig.

Längenprofil und Wasserspiegel-Höhenlage.

Die genauere Gestaltung des Längenprofils des Hauptkanals ist durch die bereits genannten Gesichtspunkte bedingt, dass der westliche

Theil dieselbe Höhenlage wie die Dortmund-Ems-Kanalstrecke von Münster bis Bevergern — nämlich N. N. + 49,8 m — erhält und dass dem östlichen im „Drömling“ gelegenen Kanaltheile eine bestimmte Höhenlage gegeben werden musste, die nach Verhandlungen mit der Drömlings-Korporation auf N. N. + 56,6 m festgelegt wurde.

Der östliche Abstieg zur Elbe ergab sich daran anschliessend ziemlich einfach durch Anordnung einer im Ohrethal gelegenen Treppe von 4 Schleusen. Dieser Elbanschluss ist für die allgemeine Gestaltung des Längenprofils nicht weiter von Einfluss. Für die Bestimmung der Stelle, wo die hohe östliche Kanalhaltung (N. N. + 56,6 m) nach Westen hin ihr Ende erreichen sollte, wurde der wirthschaftliche Gesichtspunkt als entscheidend erachtet, dass der hauptsächlichliche Kanalverkehr vom rheinisch-westfälischen Kohlen- und Industriegebiet ausgehen werde, und dass es demgemäss richtig sei, die Haltungshöhe des Dortmund-Ems-Kanals mit N. N. + 49,8 m von Bevergern aus möglichst weit ohne Schleusen über Minden hinaus bis nach Hannover fortzusetzen. Die Vermittelungsschleuse zwischen den beiden Haupthaltungen des Mittellandkanals ist daher östlich von der Stadt Hannover angeordnet.

An den westlichen Theil des Hauptkanals schliessen sich die Zweigkanäle derart an, dass der Aufstieg im Osnabrücker Zweigkanal durch 2 Schleusen, der Abstieg zur Weser bei Minden ebenfalls durch 2 Schleusen, der Anschluss des nördlichen Theils der Stadt Hannover ohne Schleuse, der Aufstieg nach Linden durch 1 Schleuse und daneben der Abstieg zur Leine und nach dem mittleren Stadtgebiet ebenfalls durch 1 Schleuse bewirkt werden. Von der bei Hannover beginnenden Scheitelhaltung N. N. + 56,6 m aus wird der Anschluss an die Zweigkanäle Wülfel und Lehrte ohne Schleusen, der Aufstieg nach Hildesheim mit 3 Schleusen, der Aufstieg nach Peine durch 1 Schleuse und der Aufstieg nach Braunschweig mit 2 Schleusen bewirkt.

Die Zweckmässigkeit dieser Gesamtanordnung tritt besonders dadurch hervor, dass für den zu erwartenden grossen Schiffsverkehr von und nach dem Westen in keiner Verkehrsbeziehung ein sogenanntes todttes Gefälle und damit unnöthiges Auf- und Abwärts-schleusen stattfindet. Nur der Durchgangsverkehr nach der Elbe hat die durch den Drömling veranlasste Scheitelhaltung hinter Hannover zu ersteigen, um beim Elbabstieg wieder hinabgeschleust zu werden. Jede andere Höhenlage der Kanalstrecke zwischen Bevergern und Hannover, möge sie tiefer oder höher als die gewählte sein, würde für die verschiedenen Verkehrsbeziehungen verlorenes Gefälle und dadurch Nachtheile mit sich gebracht haben.

Das gewählte Längenprofil mit einer längsten Haltung von 210 km zwischen Münster und Hannover und einer östlichen Scheitelhaltung von 92 km zwischen Hannover und Bergfriede muss hiernach als äusserst günstig für eine grosse Schifffahrtsstrasse bezeichnet werden, umsomehr, als sowohl die Höhenlage des Kanalwasserspiegels den

Geländeverhältnissen gut angepasst ist, als auch eine von den grösseren Flüssen abzweigende Wasserzuleitung nach dem Kanal und dadurch eine vortheilhafte Wasserwirthschaft erreicht wird.

Es liegt in der Natur der Sache, dass solche lange Kanalstrecken mit unveränderlichen horizontalen Wasserständen einige Unbequemlichkeiten für die Kreuzung der Wege und Wasserläufe mit sich bringen, und dass hierbei meistens nur durch entsprechende Aenderungen an den letzteren geholfen werden kann. Im Ganzen haben 6 mittelgrosse Wasserläufe nicht gänzlich hochwasserfrei unter dem Kanal hindurch geführt werden können. Für diese ist daher eine bei Hochwasser als Düker wirkende Unterleitung vorgesehen, wie sie am Dortmund - Ems-Kanal ebenfalls vorkommen. Die beiden grössten Flüsse Weser und Leine mit 3 000 bezw. 865 cbm sekundlicher Hochwassermenge werden vom Kanal vollständig hochwasserfrei überschritten. Die schwierigsten Unterführungen bilden die Oker und die Aller, erstere wegen ihrer verhältnissmässig grossen Wassermenge von 300 cbm, letztere wegen der hohen Lage ihres Bettes.

3. Grundzüge für die Gestaltung der einzelnen Kanaltheile.

Kanalprofil.

Für den Hauptkanal waren die Abmessungen des Dortmund-Ems-Kanals massgebend. Demgemäss hat das Kanalprofil 2,50 m Wassertiefe, 18 m Sohlenbreite, 30 m Wasserspiegelbreite und 4,0 m Lichthöhe unter den Brücken erhalten.

Auf jedem Kanalufer ist in der Regel ein 3,5 m breiter und 1,5 m über dem Wasserspiegel liegender Leinpfad mit einem Seitengraben und einem 1,0 m breiten Geländeschutzstreifen vorgesehen. Die mit Gefälle nach den Einlässen und Dükern geneigten Seitengräben erhalten in Einschnitten durchschnittlich 1,5 m Breite und 0,3 m Tiefe, in Kanalstrecken mit Dämmen 4,0 m Breite bei 1,0 m Tiefe. An Stellen, wo kleinere Bachverlegungen mit den Seitengräben zusammenfallen, oder wo die Seitengräben neben hohen Kanaldämmen besondere Bedeutung erhalten, sind Vergrösserungen vorgesehen.

Bezüglich der östlich von Hannover gelegenen Strecken des Hauptkanals ist eine Abweichung von den vorstehenden Abmessungen zu erwähnen, die darin besteht, dass wegen grösserer Hochwasserableitung im Kanal eine zeitweilige um 0,50 m gesteigerte, also im Ganzen 1,0 m betragende Anspannung des gewöhnlichen Wasserstandes und eine dementsprechende Leinpfadserhöhung angenommen ist.

Für die Zweigkanäle, soweit sie einen einschiffigen Ausbau mit Ausweichestellen erhalten, ist unter Beibehaltung der übrigen Abmessungen eine Einschränkung der Sohlenbreite von 18 m auf 10 m vorgesehen.

Schleusen.

Es sind an sämtlichen Haltungsänderungen, auch bei den Zweigkanälen Kammerschleusen zwischen lothrechten Wänden geplant und zwar mit seitlichen Sparbecken zur 50 %igen Verminderung der Schleusungswassermengen an den Stellen, wo ein starkes

Gefälle vorlag und wo die Einschränkung des Wasserverbrauchs zweckmässig schien, dagegen ohne Sparbecken bei niedrigen Schleusen-gefällen und bei den Endschleusen an der Elbe, für welche von Magdeburg aus in reichlichem Masse Elbwasser zur Verfügung steht.

Fast sämtliche Schleusenanlagen sind einschiffig angenommen mit:

einer nutzbaren Länge von	67,0 m,
„ „ Breite „	8,6 „
„ Wassertiefe über den Drepeln von	3,0 „

Nur die Schleuse an der Elbe bei Heinrichsberg, die sowohl den Verkehr vom Mittellandkanal, wie den von Magdeburg nach dem östlich der Elbe liegenden Kanalnetz zu vermitteln haben wird, ist als Schleppzugsschleuse mit 165 m Länge und 12 m Breite geplant. Dieselbe Weite soll die Schleuse im Zweigkanal Magdeburg erhalten, damit auch breitere Elbschiffe die Kanalstrecke Magdeburg-Heinrichsberg befahren können, und damit die Durchfahrt durch die meistens offenstehende Schleuse erleichtert werde.

An den einschiffigen Schleusen soll durch vermehrten Grunderwerb bereits auf die spätere Hinzufügung zweiter Schleusen Rücksicht genommen werden, bei deren Erbauung dann die Erweiterung zu Schleppzugsschleusen mit grösseren Abmessungen ins Auge gefasst werden kann.

Sämtliche Brücken sind als feste eiserne Brücken angenommen. Bei den Eisenbahn- und Strassenbrücken ist diese Bauart ohne Weiteres erforderlich, um die Möglichkeit von Unfällen und jede gegenseitige Betriebsstörung der sich kreuzenden Hauptverkehrswege auszuschliessen. Für Wege- und Fussgängerbrücken von geringerer Bedeutung wird bei der späteren Kanalausführung auf die Beibehaltung von festen Brücken nur grundsätzlich zu bestehen sein, während in einzelnen Fällen sehr wohl eine bewegliche Brückenanlage als zweckmässiger und billiger den Vorzug verdienen kann. Es ist eine Lichtweite der Brücken von 37,5 m gewählt, damit das Kanalprofil ohne Einschränkung unter den Brücken durchgeführt werden kann.

Wege- und Eisenbahnbrücken.

Die Oberkante der Brückenfahrbahn mit 5,20 m über dem gewöhnlichen Kanalwasserspiegel ist so bemessen, dass für die Schifffahrt 4,0 m lichte Durchfahrtshöhe über dem um 0,50 m angespannten höchsten Wasserstand verbleibt. Zu Gunsten des den Kanal kreuzenden Landverkehrs ist die Konstruktionshöhe auf das kleinste Mass von 0,70 m beschränkt, es ist aber nicht ausgeschlossen, dass in geeigneten Fällen eine grössere Konstruktionshöhe zugelassen werden kann.

Für die einschiffigen Zweigkanäle ist eine Einschränkung nur bezüglich der Brückenlänge unter Beibehaltung der vollen Höhenmasse erfolgt, sodass die Schiffe des Hauptkanals jeden Zweigkanal befahren können.

Bezüglich der Unterführungen natürlicher Wasserläufe ist im Entwurf unterschieden zwischen kleineren Bauwerken von grösserer Länge, bei welchen die volle Kanalwasserbreite erhalten bleibt, und grösseren Bauwerken von geringerer Länge, bei welchen eine Einziehung des Wasserspiegels auf 18,0 m Breite stattfindet. Erstere bilden die in

Brückenkanäle, Diker und Durchlässe.

grosser Zahl vorkommenden, theils aus Mauerwerk, theils aus eisernen Röhren hergestellten Durchlässe und Düker, letztere die nur bei grösseren Flüssen vorkommenden Brückenkanäle. Die Lichtweiten der Fluss- und Bachunterführungen, welche sich nach den hindurch zu leitenden Wassermengen richten, sind besonders reichlich bemessen worden.

Sperr- und Sicherheitsthore.

Verengungen des gewöhnlichen Kanalquerschnitts sind, ausser bei den Schleusen und Brückenkanälen, auch bei den Sperr- und Sicherheitsthoren nicht zu vermeiden gewesen, die ebenfalls 18,0 m Weite erhalten sollen. Die Sperrthore sind zur gelegentlichen Absperrung des Kanals, zur vorübergehenden Trockenlegung ganzer Kanalstrecken sowie zur Unterbrechung des Windaufstaus in langen Kanalstrecken vorgesehen.

Ebenso wie beim Dortmund-Rhein-Kanal ist die Herstellung und Ausrüstung der Hafenanlagen Sache der Gemeinden und Interessenten. Kosten hierfür sind daher in den Kostenvoranschlag nicht aufgenommen.

Kanalspeisung.

Die Versorgung des Kanals mit den erforderlichen Speisungswassermengen ist wegen der hervorragenden Bedeutung dieser Frage in einem besonderen Abschnitt III, zugleich mit der dadurch berührten Wasserwirthschaft und zwar im Zusammenhange für den ganzen Rhein-Elbe-Kanal erörtert worden. Eingehend sind hierbei auch die durch den Kanalbau zur Förderung der Landeskultur zu ermöglichenden Meliorationen: Entwässerungen, Bewässerungen und Hochwasserableitungen besprochen, sodass diese Fragen keiner besonderen Erörterung an dieser Stelle bedürfen.

Auch die mit der Kanalspeisungsfrage durch die Wasserentnahme in engerem Zusammenhange stehende Weserkanalisierung ist nachstehend besonders erörtert worden.

4. Beschreibung der Kanalanlagen.

Eintheilung in Hauptkanal und Zweigkanäle.

Der Mittellandkanal besteht aus dem zweischiffigen Hauptkanal von Bevegern bis Heinrichsberg a. Elbe und aus 8 Zweigkanälen, von denen — wie bereits erwähnt — die wichtigeren: nach der Weser bei Minden, nach Linden (Leine) und nach Magdeburg zweischiffig, die anderen: nach Osnabrück, Wülfel bezw. Hildesheim, Lehrte und Peine einschiffig angelegt werden sollen, während die zwei Speisungskanäle von Rinteln an der Weser und von Coldingen an der Leine als nicht schiffbar angenommen sind. Hierzu kommt event. noch der auf Kosten des Herzogthums Braunschweig herzustellende Zweigkanal nach Braunschweig.

Länge der Kanalstrecken in den einzelnen Landestheilen und Provinzen.

Von dem 325 km langen Hauptkanal liegen:

61 km	(19 %)	in der Provinz Westfalen,
146 "	(44 %)	" " " Hannover,
16 "	(5 %)	" " " Hessen-Nassau,
61 "	(19 %)	" " " Sachsen,
22 "	(7 %)	im Fürstenthum Schaumburg-Lippe,
19 "	(6 %)	" Herzogthum Braunschweig.
325 km	(100 %)	

Von den 89 km langen Zweigkanälen entfallen:

3 km	auf die Provinz	Westfalen,
76	" " "	Hannover,
10	" " "	Sachsen.
89 km.		

Abschnitt 1 des Mittellandkanals durchschneidet Theile der Provinzen Westfalen und Hannover und umfasst bei 84,5 km Länge des Hauptkanals die Abtheilung Osnabrück mit den Strecken Ibbenbüren, Recke und Bramsche, sowie die Abtheilung Lübbecke mit den Strecken Engter, Venne, Essen, Pr. Oldendorf und Lübbecke. Ferner gehört dazu der 15,4 km lange Zweigkanal Osnabrück mit den Strecken Eversburg und Osnabrück.

Abschnitt 1. Von der Abzweigung des Mittellandkanals bei Bevergern bis Lübbecke.

Die Linie des Hauptkanals führt mit der Höhenlage N. N. + 49,8 m, vom Dortmund-Ems-Kanal bei Bevergern abzweigend, durch die zum Teutoburger Walde gehörige Gravenhorster Schlucht, kreuzt die Eisenbahn Ibbenbüren-Rheine, umfasst die Ausläufer des Ibbenbürener Gebirges, durchzieht die weite Niederung der Hopster Aa, darauf mit theilweiser Einhaltung der Provinzialgrenze das Vinter Moor und erreicht bei Bramsche das Hasethal, wo die Oldenburger Eisenbahn mit hohem Damm über den Kanal hinweg und der Hasefluss unter dem Kanal hindurch geführt werden.

Hauptkanal.

Für die Kreuzung des 770 m breiten, mit steilen Ufern eingefassten Hasethals war in erster Linie auf die ansgedehnten, sehr werthvollen Wiesenmelirationen Rücksicht zu nehmen. Entsprechend den Verhältnissen des Grabennetzes wurden nach eingehenden Verhandlungen und im Einvernehmen mit dem Vertreter des Hollage-Wackumer Wiesenverbandes 2 grosse Brückenkanäle für das Hochwasser und noch 5 kleinere Durchlässe für die Gräben angeordnet. Wenn auch eine gänzlich hochwasserfreie Unterführung der Hase nicht erreicht werden kann, so werden die Vorfluthverhältnisse doch so geregelt, dass durch den Kanal keine Schwierigkeiten für die Wasserwirtschaft des Hasetheils eintreten können.

Oestlich vom Hasethal berührt der am Fusse des Wiehengebirges entlang geführte Kanal das Dorf Schagen, wo der Zweigkanal nach Osnabrück abzweigt, führt dann über Eikern, Engter und Kalkriese südlich vom tiefliegenden Venner Moor durch das Wiesenthal des Teufelbachs nach Schwagsdorf und Herringhausen. Die folgenden tiefen Niederungen bei Cappeln und im Huntethal bei Bohmte mussten südlich umfasst werden. Sodann war nach Kreuzung des Leckerbachs für die Kanalführung der Kreuzungspunkt mit der Eisenbahn Osnabrück—Bohmte bei Stirpe massgebend, wo eine Hebung der schon jetzt bis Bohmte mit dem Maximalgefälle von 1:200 angelegten Bahnstrecke vermieden werden musste. Weiterhin führt die Linie über Lockhausen nach Wittlage mit der Huntekreuzung und dann auf der flacheren Abdachung des Gebirges in etwas grösserer Entfernung von demselben über Wimmer

und Hiedem nach Lübbecke, das wegen zu grosser Höhenlage nicht unmittelbar berührt wird. In der Nähe von Lübbecke wird die im Bau begriffene Eisenbahn Bünde—Sulingen gekreuzt.

Zweigkanal nach Osnabrück.

Bezüglich der Führung des Osnabrücker Zweigkanals auf dem rechten Haseufer über Barlage und Halen waren die Verhandlungen mit den Interessenten und Vertrauensmännern massgebend. Es ist die Lage besonders deshalb zweckmässig, weil erstens die Piesbergwerke, als welche nach dem kürzlich eingestellten Zechenbetriebe vorläufig nur die Steinbrüche bei Eversburg zu gelten haben, mit dem Kanal in unmittelbare Verbindung treten und zweitens, weil die Heranführung des Kanals bis zur Stadt Osnabrück verhältnissmässig einfach und ohne Kreuzung der Eisenbahn ausführbar ist. Die obere 2,6 km lange Haltung bis Osnabrück wird die Höhenlage N. N. + 58,0 m und die mittlere bis zum Piesberg reichende 5,4 km lange Haltung die Höhe N. N. + 53,9 m erhalten.

Im Sommer wird die regelmässige Kanalspeisung durch zwei an den Schleusen vorgesehene kleine Pumpwerke bewirkt, die das Wasser aus dem Hauptkanal entnehmen. Bei reichlichen Wassermengen des Haseflusses kann durch einen Zubringer aus der Hase bei Osnabrück gespeist werden.

Abschnitt 2. Von Lübbecke bis östlich von Hannover.

Abschnitt 2 des Mittellandkanals durchschneidet Theile der Provinz Westfalen, des Fürstenthums Schaumburg-Lippe, der Provinz Hessen-Nassau und der Provinz Hannover. Er umfasst bei 90 km Länge die Abtheilung Minden mit den Strecken: Hille, Minden, Bückeburg, Pollhagen und Sachsenhagen, ferner die Abtheilung Hannover mit den Strecken: Haste, Seelze, Stöcken und Vahrenwald. Ausserdem gehören dazu der 3,2 km lange Weserabstieg bei Minden, der 21,6 km lange, nicht schiffbare Weserzubringer von Rinteln, der 11,9 km lange Zweigkanal nach Linden und nach der Leine im inneren Stadtgebiet Hannover, ferner der bis Wülfel schiffbare, im Ganzen 12,8 km lange Leinezubringer von Coldingen, sowie der als eine 23,6 km lange Fortsetzung des Wülfeler Kanals geplante Zweigkanal nach Hildesheim.

Hauptkanal.

Der Hauptkanal führt von Lübbecke aus durch die westlichen Ausläufer des von der Bastau durchzogenen „Grossen Moores“, darauf an der Nordseite desselben bis Minden, umfasst das Stadtgebiet im Nordwesten, überschreitet unterhalb von Minden die Weser auf einem hochwasserfreien 12,3 m über Mittelwasser der Weser liegenden Brückenkanal und erreicht dann auf einem mässig hohen etwa 4 km langen Damme die Grenze des Fürstenthums Schaumburg-Lippe. Für die Durchschneidung desselben in einer fast 22 km langen, über Nordholz-Rusbend-Niederwöhren und Nienbrügge führenden Linie war neben der Schonung des dem Fürsten gehörigen Jagdreviers mit prächtigem Eichenbestand die zweckmässige Lage der mit einem tiefen Einschnitt zu bewirkenden Durchquerung der Wasserscheide der Flüsse Weser und Leine zwischen Wiedensahl und Stadthagen massgebend.

Oestlich vom Fürstenthum geht die Linie im Kreise Rinteln durch

die Königliche Forst Haste und die Gemarkungen Rehren, Nordbruch und Idensen, kreuzt südlich vom Bahnhof Haste die Eisenbahnen nach Minden und nach Weetzen und erreicht über Colenfeld und Dedensen, mit Kreuzung der Eisenbahn bei Seelze, den Leinefluss, der auf einem hochwasserfreien Brückenkanal überschritten wird. Von hier führt der Hauptkanal auf dem rechten Leineufer über Stöcken nach der Stadt Hannover und begrenzt hier auf langer Strecke das Stadterweiterungsgebiet in einer Linie über Haynholz, Vahrenwald und List bis zu der bei Buchholz zu erbauenden Schleuse.

Gleich hinter der Schleuse, an der Grenze zwischen den Regierungsbezirken Hannover und Lüneburg, erreicht der Kanalabschnitt 2 sein Ende.

Minden ist der erste bedeutendere, vom Hauptkanal unmittelbar berührte Verkehrsplatz, wo schon jetzt zwischen der Weser und der Eisenbahn ein nicht unbedeutender Güterumschlag stattfindet. Diese Verhältnisse gewinnen durch Hinzutreten des Mittellandkanals und der Weserkanalisierung an Bedeutung. Von der nordwestlichen Seite durch den Hauptkanal und südwestlich vom Weserabstieg umfasst, und im Osten von der Weser begrenzt, wird Minden wie eine Insel vom Wasser umschlossen sein und nach vier Hauptrichtungen eine leistungsfähige Schifffahrtsstrasse erhalten.

Kanalanlage bei Minden und Weserabstieg daselbst.

Der Weserabstieg mit 2 Schleusen von je 5,50 m Gefälle erreicht die Weser oberhalb der Stadt an einer für die Herstellung eines grösseren Sammel- und Sicherheitshafens günstigen Stelle. Eine solche zugleich als Umschlag- und Stadthafen zu verwertende Hafenanlage ist für die Fluss- und Kanalschifffahrt hier nicht zu entbehren. Durch die Verschiedenartigkeit der beiden Schiffswege in Beziehung auf den Zeitpunkt und die Dauer von Verkehrsunterbrechungen, wie sie durch Eisbildung, Hochwasser und Kanalsperren veranlasst werden können, treten Verkehrsschwankungen und demgemäss zeitweilige grössere Schiffsansammlungen ein, denen eine Hafenanlage Zuflucht gewähren muss.

Beim Dorfe Dankersen mündet der nicht schiffbare Weserzubringer als wichtigster Theil der gesammten Kanalwasserspeisung. Bei Ahe-Kohlenstädt oberhalb Rinteln aus der Weser abzweigend, führt der Zubringer bis Eisbergen als offener Graben an der Eisenbahn entlang, dann durch einen 900 m langen Tunnel unter dem Planum der daselbst in einem tiefen Einschnitt liegenden Eisenbahn, erreicht als offener Graben das Wesergebirge beim Lohfelder Berg, durchfährt das Gebirge mit einem 4670 m langen Tunnel mit einem Gefälle von 1 : 1720 und erstreckt sich dann als offener Graben, auf einem Damm liegend, bis zum Hauptkanal.

Weserzubringer von Rinteln.

Hauptsächlich liegt der Zubringer in den Kreisen Rinteln und Minden, nur ein kleines Stück in dem zum Fürstenthum Schaumburg-Lippe gehörigen sogenannten „Gevatterland.“

Die Anordnung ist so getroffen, dass bei höheren Wasserständen der Weser oder auch beim gestauten Wasserspiegel der Weser-

kanalisierung eine Leistungsfähigkeit des Zubringers von sekundlich mindestens 10 cbm Wasser, bei nicht gestauten und niedrigsten Wasserständen von mindestens 5 cbm vorhanden ist. Der obere Theil bis Eisbergen liegt zwischen Deichen und ist gegen Eintritt von Hochwasser durch eine am Einlauf befindliche Schützenvorrichtung gesichert. Vor den oberen Tunnelmundlöchern sowohl in Eisbergen wie am Lohfelderberg sind ebenfalls Abschlussvorrichtungen vorgesehen, die aber nur bei aussergewöhnlichen Verhältnissen in Benutzung treten. Oberhalb des Eisberger Tunnels ist ein nach der Weser führender Entlastungsgraben vorhanden, sodass eine zu grosse Wasserhöhe in dem oberhalb gelegenen offenen Graben nicht eintreten kann.

Durch die Weserkanalisierung ist unter Ausnutzung des dadurch veranlassten höheren Aufstauens des Weserwassers voraussichtlich eine Steigerung der Zubringerleistung möglich und zwar ohne Vermehrung der Kosten.

Aue-Entlastung.

Beim Orte Meinsen im Fürstenthum Schaumburg-Lippe tritt der Kanal dicht an den kleinen, aus dem Gebirge mit starkem Gefälle herunter kommenden Auefluss heran, der von hier ab in seinem unteren Laufe jährlich grosse Ueberschwemmungen verursacht. Ein bereits vor 100 Jahren angelegter, nach dem Orte Kammer führender „Auekanal“ hat zur Milderung der Wasserschäden nur wenig beigetragen. Zur Hebung dieses Uebelstandes bietet die Erbauung des Mittellandkanals Gelegenheit, wenn nämlich eine zweite Aue-Entlastung durch einen bei Meinsen aus der Aue abzweigenden grösseren Graben hergestellt wird, mit Hilfe dessen etwa 10 cbm Hochwasser nach dem Hauptkanal geleitet und beim Brückenkanal in der Nähe von Minden an den Weserfluss abgeführt werden können.

Zweigkanal nach Linden (Leine).

* Bei Seelze zweigt der Stichkanal nach Linden aus dem Hauptkanal ab, läuft südlich von der Eisenbahn Wunstorf-Hannover bis zum Leinethal, schwenkt hier an Ahlem und Limmer vorbei nach Süden und erreicht mittels einer Schleuse von 6,6 m Gefälle die obere, 2,5 km lange und auf N. N. + 56,4 m gelegene, zu dem Lindener Hafen führende Kanalhaltung. Dieser Hafen steht mit den vorhandenen Fabriken und Bahnhöfen in guter Verbindung und schliesst sich dem neuen Stadterweiterungsplan zweckmässig an. Die Speisung des oberen Kanalstückes wird durch ein an der Schleuse zu errichtendes elektrisches Pumpwerk bewirkt werden, dem die elektrische Kraft von dem Leinewehr bei Coldingen zugeführt werden soll.

Ausserdem ist durch eine zweite Schleuse östlich von Limmer eine Verbindung mit der im Sommer um 1,8 m tiefer liegenden, durch das Wehr bei Herrenhausen zwischen den Städten Hannover und Linden aufgestauten Leinestrecke geplant. Dieser Theil der Leine hat bis zur Ilmebrücke am Waterloo-Platze in Hannover genügende Abmessungen und ausreichende Brückenhöhen zur Befahrung mit den in Aussicht genommenen grossen Kanalschiffen; er bietet ausserdem am sogenannten „Stapel“ für die Schaffung eines inneren Stadthafens gute Gelegenheit

und steht durch eine vorhandene kleine Kammerschleuse mit dem unteren Leinefluss in Verbindung.

Zur direkten Speisung der Scheitelstrecke ist ein Leinezubringer von Coldingen mit 10,0 cbm sekundlicher Höchstleistung und mit 1,30 cbm kleinster Sommerleistung geplant. Er zweigt aus dem durch ein Wehr aufzustauenden Leinefluss zwischen Coldingen und Rethen ab, verfolgt als Graben mit 3,0 m Wassertiefe und 2,0 m Sohlenbreite das Leinethal bis Grasdorf und führt darauf östlich an der Eisenbahn Hildesheim - Hannover entlang bis Wülfel. Von hier ab soll der Zubringer in einer Länge von 6,4 km über Kirchrode und am Thiergarten vorbei bis zum Hauptkanal bei Gr. Buchholz als einschiffiger Kanal mit 10,0 m Sohlenbreite ausgebaut werden.

Leinezubringer von Coldingen.

Durch die Wasserkraft des Coldinger Wehrs werden zwei elektrische Pumpwerke getrieben werden, von denen das eine an der Schleuse im Hauptkanal bei Gr. Buchholz zur sommerlichen Entlastung der Leinespeisung etwa 2 cbm Wasser aus der Weserhaltung (N. N. + 49,8 m) nach der Scheitelhaltung (N. N. + 56,6 m) heben soll, während das andere an der Lindener Schleuse die für die obere Haltung erforderlichen Wassermengen ebenfalls aus der Weserhaltung hinaufpumpen soll.

Für die Herstellung eines einschiffigen Zweigkanals nach Hildesheim ist die Benutzung des Leinezubringers in Aussicht genommen, indem die 6,4 km lange schiffbare Strecke vom Hauptkanal bis Wülfel unverändert bleibt, der 3,8 km lange Speisungsgraben von hier bis Grasdorf auf 10,0 m Sohlenbreite gebracht und dann bis Hildesheim ein weiteres 19,8 km langes Kanalstück hinzugefügt wird. Massgebend für diese letzte Strecke war, dass der Hafen Hildesheim auf dem rechten Ufer der Innerste, unterhalb der Eisenbahnbrücke und zwar in der Nähe der alten Lademühle, möglichst auf städtischem Gelände liegen soll. Bei Auswahl der Kanallinie wurde Werth darauf gelegt, eine Berührung mit dem Flussthale beim Amte Ruthe wegen der dort vorliegenden besonders schwierigen Wasserverhältnisse zu vermeiden. Die obere etwa mit der Innerste in unmittelbare Wasserverbindung zu bringende Kanallhaltung hat die Höhe N. N. + 73,0 m erhalten. Von hier führt der Kanal in stark welligem Gelände mit 3 Schleusen östlich von den Dörfern Hasede, Förste, Ahrbergen, Saarstedt, Gleidingen und Rethen nach Grasdorf.

Zweigkanal nach Hildesheim.

Hannover mit Linden bildet durch seine geographische Lage, durch seine Einwohnerzahl, durch seinen lebhaften Handel und Verkehr, sowie durch seine sehr bedeutende Industrie den Mittelpunkt für die gesamte Kanalanlage. Der Kanalverkehr von Bevergern nach Hannover wird den von Hannover nach Osten gerichteten Verkehr wegen der hervorragenden Bedeutung der Verkehrsbeziehungen mit dem im Westen gelegenen rheinisch-westfälischen Kohlen- und Industriegebiet bei Weitem überwiegen. Bei Aufstellung des Kanalplans wurden daher die Verbindungen der Städte Hannover und Linden nach Westen hin möglichst kurz und einfach gestaltet. Hierdurch wird die Möglichkeit

Kanal- und Hafenanlagen bei Hannover und Linden.

geboten, auch die Haupthäfen im Westen dieser Städte herzustellen. Gegen frühere Entwürfe wurde dadurch der namhafte Vorthail einer Abkürzung des westlichen Schiffswegs von 22 km erreicht. Ausserdem ist die Möglichkeit gegeben, für den östlichen Theil Hannovers einen Hafen am Hauptkanal bei Kleefeld zu erbauen.

Diese Gesamtanlagen der Kanäle und Häfen bei Hannover und Linden werden der Bedeutung ihres zukünftigen Kanalverkehrs entsprechen, wie dies auch seitens der Interessenten und Vertrauensmänner anerkannt worden ist.

Abschnitt 3. Von Hannover bis zur Enklave Wolfsburg.

Der Abschnitt 3 des Mittellandkanals liegt fast ganz im Regierungsbezirk Lüneburg und nur mit kleinen Strecken in dem Regierungsbezirk Hannover; er umfasst bei 71 km Länge des Hauptkanals die Abtheilung Burgdorf mit den Strecken: Misburg, Lehrte, Beerbusch, Elze und die Abtheilung Gifhorn mit den Strecken Meinersen, Isenbüttel und Fallersleben. Ausserdem gehören dazu der 2,6 km lange Zweigkanal nach Lehrte, der 15,6 km lange Zweigkanal nach Peine und der eventuell für braunschweigische Rechnung zu erbauende 20,6 km lange Zweigkanal nach Braunschweig.

Hauptkanal.

Von Hannover aus führt der Hauptkanal an den Cementfabriken bei Misburg vorbei fast parallel zur Eisenbahn bis Lehrte, wo die nach Hamburg führende Eisenbahn übergeführt wird. Darauf verfolgt die Linie nach Kreuzung des Auebachs eine Thalsenkung über Immensen und erreicht mit ziemlich tiefen Einschnitten im Burgdorfer Holz das Thal der Seebecke. Von hier schwenkt der Kanal zur Vermeidung der bis nach Catensen sich hinziehenden Höhen etwas nach Norden aus und führt dann unter Einhaltung des Grenzgrabens zwischen dem Forst Beerbusch und den Gemarkungen Hönigsen und Altmerdingen nach dem Fuhsethal, das unterhalb Wackerwinkel an einer schmalen Stelle hochwasserfrei und ohne Nachtheile für die ausgedehnten Rieselanlagen gekreuzt wird.

Oestlich von der Fuhse überschreitet der Kanal zunächst die Erse, einen kleinen Nebenfluss der Fuhse und gelangt dann in das Gebiet des weitaus bedeutenderen Okerflusses.

Zur Umgehung der Höhen am Wohlenberg, sowie zur Erzielung einer günstigen Kreuzung mit der Oker ist der Kanal nördlich von der Eisenbahn angeordnet. Trotzdem konnte, da das Flussthal sehr flach ist, eine gänzlich hochwasserfreie Unterleitung der Oker unter dem Kanal nicht erreicht werden. Selbst wenn der Brückenkanal durch entsprechende Eisenkonstruktionen in der Sohle nur 0,50 m stark wird, würde die Unterkante noch immer 0,60 m in das höchste Hochwasser eintauchen, während bei mittleren Wasserständen ein ungehinderter freier Abfluss stattfinden kann. Es sind zwei grosse Düker von 66 und 85 qm Querschnitt vorgesehen. Die grösste Hochwassermenge von 300 cbm würde demnach mit etwa 2,0 m Geschwindigkeit hindurchfliessen und dabei einen Aufstau von etwa 30 cm erzeugen. Diese Hochwasserableitung erscheint zwar nicht bedenklich, es wird jedoch beiden besonderen Vorarbeiten

eine genauere Untersuchung stattzufinden haben über die Wasser- und Eisverhältnisse des Okerflusses, besonders in der Hinsicht, ob bei höheren Wasserständen, die nicht mehr frei unter dem Kanal abfließen können, etwa Eisstücke oder andere treibende Gegenstände in solcher Menge vorhanden sind, dass aus der Ansammlung vor dem Düker Gefahren entstehen könnten. Bejahendenfalls wird, wie beim Ems-Jade-Kanal in der Nähe von Wilhelmshafen, ein Stück des Brückenkanals beweglich einzurichten sein, so dass dies bei den höchsten Hochwasserständen zur Herstellung eines freien Durchflusses in die Höhe geschraubt werden kann, nachdem die beiderseitigen Kanalstrecken durch Sperrthore vorher abgeschlossen sind; oder es ist eine Querströmung durch den Brückenkanal ins Auge zu fassen, die etwa durch bewegliche Schützen in den Seitenwänden des Bauwerks erreicht werden kann.

Die folgende Strecke des Hauptkanals bis Isenbüttel macht einen grossen Bogen nach Süden, weil das Gelände nördlich der Lehrter Bahn zu tief liegt, und auch die Kreuzung der Bahn Isenbüttel-Triangel grosse Schwierigkeiten bringen würde. Zugleich erreicht man damit einen leichteren Anschluss des Zweigkanals nach Braunschweig und zwar sowohl durch die Abkürzung, wie durch Ersparung einer Eisenbahnbrücke. Im Zuge des Hauptkanals waren drei Bahnkreuzungen, die erste mit 6,1 m, die zweite mit 4,0 m und die dritte mit 3,8 m Hebung der Gleise nicht zu vermeiden.

Bei Isenbüttel erreicht der Hauptkanal die Allerniederung, genannt das „Barnbruch“, dessen starkes Gefälle nach der nördlich gelegenen Aller veranlasste, dass der Kanal bei Sandkrug ganz dicht an der Eisenbahn entlang geführt werden musste. Bei Sandkrug fand auf Wunsch der Anlieger eine nördliche Umgehung des Dorfes statt, und von hier wurde der Kanal auf der Hochwassergrenze der Aller bis zur Enklave Wolfsburg geführt.

Für die Schiffsverbindungen mit Lehrte, Peine und Braunschweig konnten nur drei einzelne, je vom Hauptkanal ausgehende Zweigkanäle in Frage kommen, da ein gemeinschaftlicher alle drei Orte verbindender Zweigkanal bezüglich der Länge keinen Vortheil bietet und es zweifelhaft ist, ob der Zweigkanal nach Braunschweig, der allein Sache der herzoglichen Regierung wäre, zur Ausführung gelangen wird.

Für den Anschluss des Ortes Lehrte mit seiner Industrie ist ein **Zweigkanal nach Lehrte.** nur 2,6 km langer einschiffiger Zweigkanal in dem günstigen Gelände eines kleinen Seitengrabens des Aueflusses erforderlich. Die Industrie mit Zucker-, Cement- und Düngerfabriken, sowie der Bahnhof werden berührt und das ausgedehnte, zum Theil bereits mit Strassen versehene neue Stadterweiterungsgebiet geschont.

Die Erreichung der Stadt Peine sowie der in ihrer Nähe liegenden **Zweigkanal nach Peine.** grössern industriellen Werke, von denen das Walzwerk, die Zuckerfabrik und die etwa 7 km südlich gelegene Ilsederhütte mit erheblichem Frachtverkehr die bedeutendsten sind, erfordert die Herstellung eines einschiffigen Zweigkanals.

Der Hafen ist südwestlich von Peine am linken Fuhseufer und nach Möglichkeit auf städtischem Gelände vorgesehen, von wo der Kanal mit der Haltungshöhe N. N. + 64,0 m sich zunächst in nordwestlicher Richtung erstreckt, dann nach Kreuzung der Eisenbahn Peine-Lehrte durch ziemlich hohes Gelände an Sievershausen vorbeiführt und darauf westlich von der Haltestelle Immensen die Berlin-Lehrter Eisenbahn kreuzt. Vor dieser Kreuzung liegt seine einzige Schleuse von 7,4 m Gefälle zum Abstieg nach der Scheitelhaltung des Hauptkanals (N. N. + 56,6 m).

Die Kanalspeisung erfolgt für gewöhnlich und bei trockener Jahreszeit durch ein an der Schleuse zu erbauendes Dampfumpwerk, bei guten Fuhsewasserständen dagegen durch direkten Zulauf aus der Fuhse beim Hafen Peine.

Zweigkanal nach Braunschweig.

Nach mehrfacher Prüfung der Frage über die zweckmässigste Kanalverbindung mit der etwa 20 km südlich vom Hauptkanal gelegenen Stadt Braunschweig wurde der Anlage auf dem rechten Okerufer der Vorzug gegeben, weil hierbei die Konzentrirung des Gesamtgefälles von 9,6 m in zwei dicht nebeneinanderliegenden Schleusen bei Leiferde am Hauptkanal ermöglicht werden konnte. Die Kanalspeisung wird dadurch einfach und kann so eingerichtet werden, dass ein Dampfumpwerk an der Schleuse das erforderliche Wasser aus dem Hauptkanal entnimmt, so weit nicht bei guten Wasserständen der Oker der bei Braunschweig in Verbindung mit dem Hafen in Aussicht genommene verschliessbare Zubringer in Thätigkeit treten kann.

Die obere Kanalhaltung führt mit der Wasserspiegelhöhe N. N. + 66,2 m am westlichen Rande des „Papenteich“ genannten Plateaus entlang über Warxbüttel, Gr. Schwülper und Walle, kreuzt hier hochwasserfrei die Schunter und erreicht bei Veltenhof die nördlich von der Stadt für eine Hafenanlage besonders gut geeignete Okerniederung. Der hier durch das Oelper Wehr im Interesse der Stadt möglichst ständig auf N. N. + 66,2 m gehaltene Wasserstand der Oker war natürlich für die Hafenanlage, wie für den ganzen Kanalwasserspiegel massgebend.

Zwischen Veltenhof und der Stadt Braunschweig musste durch Verlegung und Begradigung des stark gekrümmten Flussbettes zugleich eine theilweise Ausführung der seit langer Zeit geplanten Regulirung des Okerflusses in Aussicht genommen werden. Dadurch konnte, dem Wunsche der Interessenten entsprechend, eine sehr günstige, vom Okerfluss vollständig getrennte und nur das rechte Ufer berührende Hafenanlage ins Auge gefasst werden. Für den Hafen bietet sich ausserdem die Möglichkeit einer guten Verbindung mit der Stadt und mit der Eisenbahn, sowie der Erweiterung bei zunehmendem Verkehr.

Abschnitt 4. Von Enklave Wolfsburg bis zur Elbe.

Abschnitt 4 des Mittellandkanals liegt hauptsächlich in der Provinz Sachsen, er berührt aber auch die braunschweigischen Aemter Vorsfelde und Calvörde. Der Abschnitt umfasst mit 80 km Länge des Hauptkanals die Abtheilung Oebisfelde mit den Strecken: Vorsfelde, Oebisfelde, Rätzlingen und Calvörde, ferner die Abtheilung Neuholdens-

leben mit den Strecken: Bülstringen, Neuwaldensleben, Wolmirstedt und Heinrichsberg. Ausserdem gehört dazu der 10 km lange Zweigkanal nach Magdeburg.

Der Hauptkanal führt als Scheitelhaltung mit der Höhe N. N. + 56,6 m **Hauptkanal.** zunächst durch die zur Provinz Sachsen gehörige Enklave Wolfsburg, etwa in der Mitte zwischen Aller und Eisenbahn gelegen, dann auf 9,3 km Länge durch den braunschweigischen Drömling im Amte Vorsfelde und kreuzt hierbei den Allerfluss. Darauf berührt der Kanal den preussischen Drömling bis zum Mannhauser Damm und erhält in dieser Strecke bei Bergfriede vor der Eisenbahn Lehrte-Berlin die erste Schleuse des Elbabstiegs, wodurch die tiefere Haltung N. N. + 55,0 m erreicht wird. Die Einwirkung des Kanals auf die eigenthümlichen Verhältnisse des Drömlings werden nachstehend besonders erörtert werden.

Mit der Haltung N. N. + 55,0 m durchzieht der Kanal ohne Schwierigkeiten das braunschweigische Amt Calvörde auf 9,7 km Länge und bleibt nun stets am rechten Ufer der Ohre in der Provinz Sachsen. Er führt über Wieglitz und Bülstringen nach Neuwaldensleben, wo oberhalb der Stadt die zweite Schleuse des Elbabstiegs geplant ist, die zu der Haltung N. N. + 48,6 m hinabführt. Diese Höhenlage des Wasserspiegels ist für die Lage des Kanals zwischen Neuwaldensleben und der etwas tiefer liegenden Ohre sowie für die weitere Erstreckung desselben über Wedringen und Hillersleben bis Jersleben durchaus günstig. Oestlich von Jersleben wurde die dritte Schleuse zum Abstieg nach der letzten Haltung projektirt, deren Wasserhöhe, wie nachstehend besonders beschrieben ist, in den Grenzen N. N. + 40,5 m und N. N. + 41,5 m schwanken wird. Diese Haltung führt an der Stadt Wolmirstedt vorbei, kreuzt die Eisenbahn nach Magdeburg und erreicht, in dem Magdeburg-Rothensee-Wolmirstedter Polder, schräg gegenüber von der Mündung des neuen Plauer- oder Ihle-Kanals den Ort Heinrichsberg, woselbst im Anschluss an den Elbdeich die vierte und letzte Schleuse des Elbabstiegs geplant ist. Die Schleuse erhält wegen der verschiedenartigen Wirkung bei niedrigen und hohen Elbwasserständen doppeltkehrende Thore.

Entsprechend der Wichtigkeit der grossen Handels- und Industriestadt Magdeburg bildet der zweiseiffige Verbindungskanal von Wolmirstedt bis hier eine zweite Ausmündung des Hauptkanals in die Elbe. Der Zweigkanal verlässt vor der Eisenbahnbrücke bei Wolmirstedt die Hauptlinie, führt über Rothensee in der Richtung nach dem neuen Hafen Magdeburg und mündet hinter der im Anschluss an den Elbdeich vorgesehenen Schleuse, die mit Hochwassersperrthoren versehen werden muss, in die vorhandene Einfahrt zum neuen Magdeburger Hafen.

Einige wichtig scheinende Einzelheiten im Abschnitt 4 mögen hier noch einer besonderen Erörterung unterzogen werden.

In den Erläuterungen über das aus der Aller- und Ohre-Niederung gebildete Drömlingsgebiet*) ist nachgewiesen, dass der am südlichen **Das Aller- und Ohregebiet (Drömling) und die Kreuzung der Aller.**

*) Siehe Seite 29 und Abschnitt III.

Rande der Drömlings-Niederung liegende Kanal und zwar mit der von der preussischen Drömlings-Genossenschaft gewünschten Wasserspiegelhöhe = N. N. + 56,6 m sowohl für die angrenzenden Drömlingsländereien, wie für die Betheiligung an der Hochwasserabführung zweckmässig sei, weil er die bisherige landwirthschaftliche Benutzung des Geländes nicht stört und den auf ihn fallenden Theil des Aller-Hochwassers in sich aufnehmen kann, bevor dieses in die Niederung sich ergossen und hier Ueberschwemmungen hervorgerufen hat. Dieser hierdurch bedingte Wasserspiegel des Kanals liegt tiefer als der im Allerfluss an der Kreuzungsstelle, sodass eine direkte Einführung des Allerwassers in den Kanal bei allen, auch den kleinsten Wasserständen möglich ist.

So vortheilhaft dies für die Ableitung von Wasser auch sein mag, soweit dieses für die Landwirthschaft nicht nöthig oder gar lästig ist, (die Kanalspeisung, die ebenfalls Vortheil aus dieser Höhenlage ziehen könnte, rechnet nicht mit irgend welchen Allerzuflüssen), so liegt in dem Höhenverhältniss des Kanal- und Allerwasserspiegels allerdings eine kleine, wegen der ungemein flachen Beschaffenheit des Allerthales nicht zu vermeidende Schwierigkeit. Das 85 cbm betragende Hochwasser muss in jedem Falle den Kanal, möglichst ohne seinen Betrieb zu stören, kreuzen und wird daher zweckmässig unter dem Kanal hindurchgeführt werden, wie dies ähnlich auch beim Dortmund-Ems-Kanal am Emscher-Düker bei Herne der Fall ist. Hierfür sind, den örtlichen Verhältnissen und der bei Hochwasser getheilten Strömung entsprechend, zwei grosse Düker von zusammen 72 qm Querschnittsfläche angenommen.

Es wird indess bei der späteren eingehenderen Entwurfsbearbeitung die Frage der Allerkreuzung nochmals geprüft werden und zwar besonders in der Richtung, ob etwa eine andere Art des Kreuzungsbauwerks mit Durchströmung des Kanals bei Hochwasser, ähnlich wie sie bei der Erläuterung der Okerkreuzung angedeutet wurde, den Vorzug verdient.

**Durchschneidung der
Elb-Niederung zwischen
Wolmirstedt
und Magdeburg.**

Sowohl das letzte Stück des Hauptkanals, wie der ganze Zweigkanal nach Magdeburg liegen in der durch einen Elbdeich und einen Ohredeich abgeschlossenen Niederung des Magdeburg-Rothensee-Wolmirstedter Deichverbandes. Die Niederung leidet bei hohen Elbwasserständen schon jetzt an Ueberschwemmungen, veranlasst durch Drängewasser und durch direkte Zuflüsse aus kleineren, von den westlichen Höhen kommenden Bächen. Durch den Kanalbau würden diese Verhältnisse noch ungünstiger werden können, weil die Kanalsohle überall durch die nur etwa 1,5 m starke obere Thonschicht bis in den darunterliegenden Sand und Kies einschneidet, so dass sowohl wegen des hierdurch vermehrten Drängewassers, wie durch die Einführung der im Kanal vom Drömling zufließenden Wassermengen eine Schädigung der Niederung entstehen müsste. Zur Vermeidung dieser Uebelstände ist unter entsprechender Benutzung der beiden Abschlusschleusen bei

Heinrichsberg und Magdeburg, sowie eines bei Heinrichsberg zu errichtenden elektrischen Schöpfwerkes folgender Kanalbetrieb geplant:

Der gewöhnliche Wasserspiegel im Kanal ist auf N. N. $+ 40,5$ m festgesetzt; er soll entsprechend der Höhenlage des Geländes nicht höher als N. N. $+ 41,5$ m steigen, und sein tiefster Stand nicht niedriger als N. N. $+ 40,0$ m, d. h. gleich dem niedrigsten Wasserstand im Magdeburger Hafen sein. Nach dem höchsten zulässigen Wasserstand ($+ 41,5$) hat sich die Brückenhöhe, nach dem tiefsten die Lage der Kanalsohle zu richten. So lange nun der Elbwasserspiegel am Hafen Magdeburg zwischen den Grenzen N. N. $+ 40,0$ m und N. N. $+ 41,5$ m bleibt, und dies ist durchschnittlich über 200 Tage im Jahre der Fall, bleibt die Magdeburger Schleuse dauernd geöffnet. Die Heinrichsberger Schleuse ist zu dieser Zeit allein im Betrieb. Sobald der höchste im Kanal zulässige Wasserstand $=$ N. N. $+ 41,5$ m am Magdeburger Hafen und damit an der Mündung des Zweigkanals Magdeburg eingetreten ist, wird die Magdeburger Schleuse geschlossen, und durch den Abfluss von Wasser bei Heinrichsberg der Kanalwasserstand wieder auf die normale Höhe $=$ N. N. $+ 40,5$ m ermässigt. Wächst bei zunehmendem Hochwasser das Elbewasser ausserhalb der Schleuse weiter und geht schliesslich bei Heinrichsberg über diese Höhe hinaus, so steigt von nun an bei geöffneter Heinrichsberger Schleuse im Kanal der Wasserstand entsprechend mit, aber nur bis zur zulässigen grössten Höhe $=$ N. N. $+ 41,5$ m, denn sobald diese Höhe erreicht ist, wird die Heinrichsberger Schleuse geschlossen, und der Kanal bildet dann eine gegen die höher liegende Elbe durch 2 Schleusen vollständig abgeschlossene Wasserfläche. Bis zu diesem Wasserstand, N. N. $+ 41,5$ m, der durchschnittlich nur an 9 Tagen jährlich überschritten wird, kann demnach das in einer Menge von 15—20 cbm aus dem Drömling im Kanal mitgeführte und um die Schleusen des Elbabstiegs herumgeleitete Aller- und Ohre-Hochwasser ohne Schaden für die Elb-Niederung nach Heinrichsberg oder nach Magdeburg abfliessen. Bei weiterem Steigen des Elbwassers, dass nunmehr sich höher stellt als der höchste zulässige Kanalstand, muss die Durchführung des Kanalhochwassers durch die Niederung verhindert werden; es soll dann das Hochwasser des Drömlings, falls zu solcher Zeit überhaupt das Bedürfniss für Ableitung grösserer Wassermengen vorliegt, soweit angängig, bei der Schleuse Jersleben in die in ihrem unteren Lauf verbreiterte Ohre geleitet werden. Allein die Abhaltung des Hochwasserzuflusses genügt nicht für den Schutz der vom Kanal durchzogenen Polder-Niederung, denn die durch den Schleusenbetrieb an den Schleusen bei Magdeburg, Heinrichsberg und Jersleben aus den höheren Aussenwasserständen nach dem Polder zufließenden Wassermengen, sowie besonders auch das Drängewasser in den tief in den Sanduntergrund eingeschnittenen Kanalstrecken würden ebenfalls Nachteile bringen können. Dieser Uebelstand kann nicht anders als durch eine künstliche Wasserbeseitigung gehoben werden, die so geplant ist, dass zur Zeit des höchsten Elbhochwassers durch ein bei Heinrichsberg zu

erbauendes Schöpfwerk sekundlich etwa 4,0 cbm aus dem Kanal bzw. der Niederung nach der Elbe gepumpt werden, wofür die Betriebskraft durch eine an der Jerslebener Schleuse durch Abfluss des Allertochwassers zu treibende Turbine gewonnen und mit elektrischer Uebertragung nach Heinrichsberg geleitet werden soll. Diese Kraftquelle tritt zugleich als Ersatz ein für die bei normalen Zeiten an der Heinrichsberger Schleuse für den elektrischen Betrieb der drei Schleusen Magdeburg, Heinrichsberg und Jersleben thätige Turbine, deren Betrieb zur Hochwasserzeit wegen Mangel an Gefälle eingestellt werden muss.

Durch diese Massnahmen kann den berechtigten Wünschen der Niederungs-Interessenten*) vollkommen Rechnung getragen werden.

Anschluss an den Hafen
Magdeburg und an die
Elbe bei Heinrichs-
berg.

Wie Hannover den Hauptverkehrspunkt des mittleren Theils bildet, ist Magdeburg als grosse Stadt mit bedeutendem Handel, hervorragender Industrie und mit vorzüglichen Wasser- und Eisenbahnverkehrsstrassen der Hauptpunkt des östlichen Theils des Mittellandkanals. Dieser wichtigen Stellung entsprechend ist der Zweigkanal nach Magdeburg, der sowohl von dem westlichen, wie von dem östlichen die Elbe kreuzenden Kanalverkehr benutzt werden wird, als zweischiifige Anlage vorgesehen.

Die Schleusenanlage bei Heinrichsberg ist entsprechend ihrer erhöhten Inanspruchnahme als Schleppzugsschleuse, die meist offenstehende Schleuse bei Magdeburg als einfache Schleuse geplant. Bei beiden Schleusen ist aber eine Breite von 12 m mit Rücksicht auf die breiten Elbschiffe und die bequemere Durchfahrt angemessen, zumal die Wasserspeisung hier keine Schwierigkeit bietet.

Für den Schiffsverkehr, welcher zwischen der Elbe und den märkischen Wasserstrassen besteht, ist der Mittellandkanal jederzeit zugänglich. Es wird indess Vorsorge zu treffen sein, dass die auf den märkischen Wasserstrassen verkehrenden Schiffe auch bei niedrigen Wasserständen der Elbe den Mittellandkanal erreichen können.

Bei Magdeburg hat eine direkte Einführung des Kanals in den neuen Hafen wegen der Ausdehnung des bestehenden grossen Hafenbahnhofes nicht erreicht werden können. Dafür ist die Verbindung des Kanals mit dem Vorhafen geplant, wodurch bei normalen Wasserständen eine gute, vor Strömung geschützte Einbringung der Schiffe nach dem Hafen möglich ist. Nur bei Hochwasser würde in dieser Beziehung die Durchfahrt durch die grosse Brücke nach dem Hafen nicht ohne Schlepper ermöglicht werden können.

D. Weserkanalisierung von Hameln bis Bremen.

Zur Speisung des Rhein-Elbe-Kanals im Sommer sollen aus der Weser, etwa bei km 156 oberhalb Rinteln, sekundlich 5 bis 10 cbm**)

*) Siehe Gutachten des Meliorationsbeamten im Anhang.

**) Siehe Abschnitt III.

Wasser entnommen werden. Bei günstigen Wasserständen der Weser könnte sogar durch Ausnutzung des dann zur Verfügung stehenden grösseren Gefälles, und zwar ohne Vermehrung der Kosten für den Zubringer, eine noch stärkere Wasserentnahme im Interesse der Landeskultur angestrebt werden.

Jedoch wurde in einer Denkschrift von 1895 über die voraussichtliche Einwirkung des Rhein-Elbe-Kanals auf die Boden- und Wasserhältnisse der vom Kanal durchschnittenen land- und forstwirtschaftlichen Gebiete schon die sekundliche Entnahme von wenigen cbm bei niedrigen Wasserständen als eine Schädigung der Landwirthschaft des Weserthals bezeichnet. Auch zur Vermeidung einer Benachtheiligung der Schifffahrt wurde die Kanalisierung der Weser empfohlen. Obwohl die Wasserentnahme nur für die unterhalb der Entnahmestelle Rinteln liegende Strecke ihren ungünstigen Einfluss ausüben würde, wurde doch eine Kanalisierung der Weser schon von Hameln abwärts ins Auge gefasst, um dem kanalisirten Fluss einen wirthschaftlichen Endpunkt zu geben.

Die Weser hat in der Strecke von km 135 bis km 371 (Hameln-Bremen) ein Gefälle von 1 : 3200 und ist hiernach wie nach der Gestalt ihrer Ufer für eine Kanalisierung wohl geeignet.

Die grössten jetzt auf der Weser fahrenden Seitenraddampfer haben **Schiffahrtsverhältnisse.** eine Länge mit Steuer von 59—61 m, 11,1 m Breite über den Radkasten und 0,7—0,8 m Tiefgang.

Die grössten Frachtschiffe haben 60—62 m Länge mit Steuer, etwa 8,5—9 m Breite und 1,60 m Tiefgang bei voller Ladung; ihre durchschnittliche Tragfähigkeit ist 450—550 t und beträgt ausnahmsweise 700 t.

Zu Berg fahrende Schleppzüge bestehen aus einem Dampfer mit einem Anhang von ein bis drei beladenen oder bis zu sechs unbeladenen Lastschiffen. Zu Thal fahren die Schiffe meist frei. Für die grösste Breite der Schiffe war bis jetzt die Schleuse in Hameln bestimmend; die 62,75 m Nutzlänge, 10,82 m untere und 11,42 m obere Breite und 1,46 m Wassertiefe bei N. N. W. hat. Man wird auch bei der Kanalisierung der Weser von Hameln abwärts auf die vorhandenen Schiffe mit den grossen Breiten Rücksicht nehmen müssen.

Die Treidelschifffahrt hat kaum noch irgend welche Bedeutung und ist durch die Schleppschifffahrt fast verdrängt.

Die Breite, welche im freien Fluss vorhanden sein muss, um das **Abmessungen der neuen Schifffahrtsstrasse.** gefahrlose Begegnen zweier Schleppzüge zu gewährleisten, wird wegen der stellenweise sehr scharfen Krümmungen, welche die Weser auch noch im unteren Lauf zeigt, auf 30 bis 40 m zu bemessen sein. In dieser Breite sind die Baggerungen unterhalb der Ausmündungen der Schleusenkanäle auszuführen.

Die lichte Durchfahrtshöhe unter den Brücken soll nach dem Vorbild des Rhein-Elbe-Kanals mindestens 4,0 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstande betragen.

Ebenso muss wegen des Anschlusses an den Rhein-Elbe-Kanal die Wassertiefe der Weser-Kanalisierung zu mindestens 2,5 m gewählt werden, um das Netz der grossen Wasserstrassen einheitlich zu gestalten.

Wegen der breiten Schiffe müssen die Thorweiten der Schleusen zu 12,0 m bemessen werden.

Bei der Wahl der Wehrbaustellen und Berechnung der durch den Aufstau zu erreichenden Wassertiefen kann der hydraulische Stau ganz unbeachtet bleiben, da der bei kleinen Wassermengen als hydrostatischer Stau eintretende nahezu horizontale Wasserstand zu Grunde gelegt werden muss, wenn man jederzeit die volle Wassertiefe von 2,50 m in der Schiffsfahrtsstrasse antreffen will.

Allgemeine Anordnung der Schleusenkanäle.

Die Schleusen sind zur Erreichung eines sicheren Schiffsverkehrs und im Interesse der Vorfluth in besonderen Kanälen getrennt vom Fluss untergebracht.

In Rücksicht darauf, dass durch den Mittellandkanal auf der kanalisirten Weser in der Strecke Minden-Bremen ein lebhafter Schiffsverkehr erwartet werden muss, sollen hier die Schleusen sogleich als Schleppzugsschleusen ausgebaut werden, weil die Schleusung einzelner Schiffe nur selten vorkommen wird und reichlich Wasser für grosse Schleusen verfügbar ist. Die Schleusen müssen einen Schleppzug, bestehend aus einem Dampfer mit drei Anhängen aufnehmen können. Da die eigene Länge der Fahrzeuge rund $3 \cdot 61 = 183$ m beträgt, so wird für die Schleusen eine nutzbare Länge von 200 m als angemessen erachtet.

In der Strecke von Minden bis Hameln mit nicht so bedeutendem Verkehr, wie auf der Strecke unterhalb Minden, sind einfache Schleusen mit 67 m Nutzlänge, aber ebenfalls mit 12 m Breite angeordnet.

Die Schleusen-Kanäle werden in ihren an die Schleusen anschliessenden Strecken auf etwa 200—250 m Länge zur Erzielung einer möglichst bequemen Einfahrt in gerader Linie angelegt.

Bei einer Länge der Schleuse unterhalb Minden von 250 m beträgt demnach die gerade Strecke eines jeden Schleusenkanals 650—750 m. Bei den Schleusen oberhalb Minden dagegen 480—580 m.

Die Krümmungsradien der Kanäle sollen wenn möglich nicht unter 600 m betragen. Bei Ausnahmen bis 400 m wird eine entsprechende Verbreiterung des Kanals um 5 m vorgesehen.

Für die Tiefe der Unterkanäle unter dem Stauspiegel ist, ebenso wie für die Lage des unteren Drempels der Schleuse, ein Mass von 3 m angenommen. Die Sohlen der Oberkanäle und der oberen Drempel der Schleusen werden jedoch 3,75 m unter dem Stauspiegel angelegt, um bei einem um 0,75 m gesenkten Stauspiegel noch die volle Tiefe von 3 m zu behalten. Die Möglichkeit einer gelegentlichen Senkung des Stauspiegels erscheint bei stärkerer Wasserführung des Flusses zur Vermeidung von schädlichen Anstauungen zweckmässig; auch wird durch die grössere Tiefe die Befahrung der langen Oberkanäle erleichtert und die Möglichkeit geboten, bei niedergelegten Wehren und niedrigen

Wasserständen den Schleusenbetrieb für Schiffe von solchem Tiefgange aufrecht zu erhalten, wie er den jetzigen Wassertiefen mit 1,25 m unterhalb Minden und 1,00 m oberhalb Minden entspricht.

Für den Querschnitt der Kanäle ist eine Sohlenbreite von 20,0 m angenommen, sodass zwischen zwei passirenden breiten Dampfern unter sich und den Ufern je 2 m Zwischenraum verbleiben.

Die Böschung unter Wasser soll 1 : 2 betragen und nur 1 m unter Wasser und 0,60 m über Wasser zum Schutz gegen den Wellenschlag befestigt werden. Ueber Wasser erhält die Böschung eine Berme und eine Neigung von 1 : 1 $\frac{1}{2}$.

Wo an den Aus- und Einmündungsstellen der Schleusenkanäle die jetzigen Buhnensysteme berührt werden, sind entsprechende Aenderungen mit Hinzufügung von Parallelwerken und Leitwerken erforderlich.

An vielen Stellen hat die Weser stark gewundene Flussstrecken, innerhalb deren es nicht möglich ist, günstige Aus- und Einfahrten für die Schleusenkanäle zu gewinnen. Es sind in solchen Fällen die starken Krümmungen durch die Schleusenkanäle abgeschnitten worden, wodurch zugleich erhebliche Verkürzungen der Schifffahrtsstrasse erreicht wurden, sodass sich eine verminderte Anzahl von Staustufen mit einem entsprechend stärkeren Gefälle der Schleusen ergab.

Die Häupter der 200 m bzw. 67 m langen Schleusen sind massiv **Schleusen.** mit 12 m Weite, die Wände der eigentlichen Kammer als verankerte eiserne Ständer mit dazwischen eingeschobenen Betonplatten geplant, die auf einer Spundwand ruhen. Eine besondere Befestigung der Sohle in der Kammer wird nur, wo es erforderlich ist, angebracht werden.

Die Oberhäupter der Schleusen sind — mit Ausnahme der Staustufe bei Hameln -- hochwasserfrei angelegt, um die Schleusen selbst und die anschliessenden Kanäle vor Durchströmung zu schützen und Ablagerungen und Beschädigungen durch Hochwasser und Eis zu verhüten. Wie weit es in Rücksicht auf die Landeskultur wünschenswerth sein wird, die Kanäle in grösserer Länge mit hochwasserfreien Deichen zu versehen, muss bei den Spezialentwürfen erwogen werden.

Zur Aufstauung des Flusses auf eine Fahrwassertiefe von 2,5 m **Stauwerke.** sind umlegbare Nadelwehre vorgesehen. Dieselben erhalten zweckmässig eine gebrochene Grundrissform, damit sie bei rasch eintretenden Wasseranschwellungen als Ueberlauf dienen und gegebenen Falles zur Gewinnung der Wasserkräfte benutzt werden können.

Der Rücken der festen Wehrtheile soll 3,35 m unter dem Staustpiegel in einer Höhe ohne besonderen Schiffsdurchlass durchgeführt werden, was in Rücksicht auf die tiefe Lage des Rückens und auf die Möglichkeit, den Stau mit Hilfe der Turbinenschützen zu reguliren, zulässig erscheint.

Die Weite der einzelnen Wehröffnungen soll nicht mehr als 55 m betragen, weil es bei den Wehr-Aufrichtungen und Niederlegungen zweckmässig ist, in mehreren Wehrabschnitten des breiten Flusses zu gleicher Zeit anfangen zu können.

In einem der Pfeiler wird ein Fischpass untergebracht, dessen Sonderentwurf später nach den Wünschen der Fischerei-Interessenten und unter Zugrundelegung der Erfahrungen aufzustellen ist, welche an den kanalisirten Flüssen, dem Main, der Fulda und der Ems gewonnen sind.

Hauptzahlen der Staustufen von Hameln bis Bremen.

Von Hameln bis Bremen sind im Ganzen 25 Staustufen (einschliesslich Hameln) erforderlich. Hiervon entfallen auf die Strecke Bremen-Minden 15, auf Strecke Minden-Rinteln 7 und auf Rinteln-Hamel 3 Staustufen.

Die zu kanalisirende Flussstrecke reicht von km 135 (Hameln) bis km 371 (Bremen), ist demnach = 236 km lang. Der kanalisirte Schifffahrtsweg beträgt dagegen nur 210 km, sodass durch die abschneidenden Schleusenkanäle eine Verkürzung des Schiffswegs von 26 km eintreten wird.

Das gesammte Gefälle (in Hameln = N. N. + 63,6 m und in Bremen = N. N. + 3,8 m) beträgt 59,8 m oder das mittlere Schleusengefälle rund 2,40 m. Der Stau an den Wehren ist dagegen um den betreffenden Antheil des auf die Abkürzung von 26 km entfallenden hydraulischen Staues geringer.

Bei Aufstellung des Entwurfs ist auf eine möglichste Gleichmässigkeit der einzelnen Stauhöhen hingewirkt worden, weil dadurch, dass die Stauspiegel der einzelnen Wehre annähernd gleich hoch über dem Mittelwasserstande liegen, eine gleichmässige Wehrbedienung und besonders ein gleichzeitiges Auf- und Abbauen der Wehre erreicht werden kann. Grössere Ortschaften, die durch die langen Schleusenkanäle abgeschnitten werden, werden durch Brücken genügend zugänglich gemacht.

Bei sehr langen Schleusenkanälen liegt die Schleuse am unteren Ende des Kanals. In diesem Falle sind getrennte Wehr- und Schleusengehöfte zu errichten.

Von besonderer Wichtigkeit sind die beiden Wehre bei Hoya und bei Ritzenbergen, weil bei dem ersteren die Förderung der an Wassermangel leidenden Syke-Bruchhausener Melioration wahrzunehmen ist und bei dem zweiten in Frage kommt, ob das Wehr zweckmässig oberhalb oder unterhalb der Allermündung zu errichten ist.

Die Flussufer der Kanalisierung werden in Rücksicht auf den veränderten Wasserspiegel umgestaltet und entsprechend befestigt.

Die Schleusen und Unterkanäle können bei Hochwasser und Eisgang als Sicherheitshäfen dienen. Für die nöthigen Schleusen und Wehrmeistergehöfte wird Sorge getragen.

Die Bauzeit ist einschliesslich Entwurfsarbeiten und Abrechnung auf 5 Jahre bemessen. Die Baukosten betragen 62379000 M und die neu hinzutretenden jährlichen Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten = 690000 M.

III. Kanalspeisung, Wasserwirthschaft und Landesmeliorationen.

1. Einheitlichkeit der Wasser-Speisung des ganzen Rhein-Elbe-Kanals.

Die Wasserwirthschaft einer grossen Kanalanlage erstreckt sich, soweit die Schifffahrt in Frage kommt, auf die Regelung der Zuleitung des für die Kanalspeisung und die Schiffsschleusung erforderlichen Wassers und auf die Festsetzung der zu diesem Zweck aus den einzelnen als Speisungsmittel betrachteten grösseren Flüssen zu entnehmenden Wassermengen. Wünschenswerth ist es, hierbei zugleich zu untersuchen, ob und wieviel Wasser etwa noch ausser dem eigentlichen Kanal- und Schifffahrtsbedarf aus den betreffenden Flüssen, und zwar ohne Schädigungen der Flussgebiete herbeizuführen, zur Sommerzeit überhaupt entnommen werden darf, um daran zu bemessen, in welchem Masse Wasser für andere Zwecke, und zwar in erster Linie für die Landwirtschaft, vom Kanal aus abgegeben werden kann.

Im trockenen Sommer, wenn die den Flüssen abzunehmende Wassermenge sich in den gebotenen engen Grenzen halten muss, wird die in den Kanal einzulassende Menge nur gering sein können. Bei wasserreicher Zeit im Herbst, Winter und Frühjahr können dagegen grössere Wassermengen in den Kanal geleitet werden, sei es für den Kanal selbst, zur Erneuerung seines Wasserinhalts, für Bewässerungen oder auch zur Abführung von schädlichem Hochwasser aus den Niederungen der gekreuzten kleineren Flüsse und Bäche.

Entsprechend diesem Wechsel der aus verschiedenen Flüssen und Bächen in verschiedenen Mengen nach dem Kanal abzuleitenden Wassermengen sind die Wirkungen der Wasserbewegung im Kanal bei Mitführung von kleineren, mittleren und grösseren Wassermengen zu untersuchen, und die aus der Ableitung des Wassers entstehenden Rückwirkungen auf die Wasserverhältnisse der das Wasser abgebenden Flüsse klar zu legen.

Auch ist in Verbindung mit der eigentlichen Kanalspeisung zu erörtern, in welcher Weise und an welchen Stellen dem am Kanal liegenden Gelände durch Ent- und Bewässerung, oder durch Ableitung von Hochwasser mit Hilfe des Kanals Vorthelle im Landeskulturinteresse zugewendet werden können. Ohne Weiteres möchte einleuchten, dass durch einen langen, mehrere Flussgebiete verbindenden Kanal sich bei einer zweckmässigen Speisungsanlage eine auch für die Landwirtschaft werthvolle Wasserwirthschaft erreichen lässt, die sowohl direkte Vorthelle durch Ent- und Bewässerungen bietet, wie durch Beseitigung oder Verminderung unzeitiger Hochwasser indirekt zur Landesmelioration beiträgt.

Es ist nun nicht möglich, hier auf alle Einzelheiten der Wasserwirthschaft der verschiedenen Kanalstrecken näher einzugehen, vielmehr muss in dieser Beziehung auf die späteren Feststellungen bei Bearbeitung der genaueren Kanalentwürfe verwiesen werden. Soviel möchte aber bei Beachtung auch nur der wichtigeren hier in Frage kommenden

Punkte klar sein, dass ein abgeschlossenes Bild der Kanalwasserwirthschaft sich nur durch Zusammenfassung des ganzen Rhein-Elbe-Kanals, und zwar einschliesslich des Dortmund - Ems - Kanals, gewinnen lässt, weil die Speisungseinrichtungen für die drei Hauptkanaltheile, den Emscherthalkanal, den Dortmund-Ems-Kanal und den Mittellandkanal nebst Zweigkanälen, sich gegenseitig beeinflussen und unterstützen. Dementsprechend sind in den folgenden Erörterungen die einzelnen Kanaltheile bezüglich ihrer besonderen Eigenschaften und Wasserbedürfnisse zuerst gesondert behandelt, dann aber die Ergebnisse zu einer Gesamtheit der einheitlichen Wasserwirthschaft zusammengefasst worden.

2. Wasserbedarf für Kanal- und Schiffahrtszwecke.

Der Wasserbedarf für Kanal- und Schiffahrtszwecke ist nach Jahreszeiten und Schiffsverkehr sehr verschieden. Im Sommer wenn für den eigentlichen Kanalbedarf, d. h. für Verdunstung und Versickerung, das Höchstmass an Wasser erforderlich ist, wird meistens auch für die zu dieser Zeit lebhafteste Schifffahrt die grösste Menge an Schleusungswasser erforderlich sein. Durch Berechnung des sommerlichen Wasserbedarfs wird daher das für die Speisungsanlagen massgebende Maximum des gewöhnlichen Verbrauchs bestimmt, der aber zu allen nicht in die Sommerdürre fallenden Zeiten sich wesentlich kleiner gestaltet, weil dann die Verdunstung und Versickerung abnimmt und eine grössere Anzahl kleinerer Entwässerungszüge und Bäche ihre Wassermengen in den Kanal abgeben können, auf deren Hilfe im trockenen Sommer nicht gerechnet werden kann. Für diese trockene Sommerzeit ist daher ausschliesslich auf die Wasserentnahme aus grösseren Flüssen zu rechnen. Zur Erzielung einer zuverlässigen Berechnung des Wasserbedarfs des Rhein-Elbe-Kanals ist der Verbrauch an Schleusungswasser aus der für die anzunehmende Verkehrsgrösse sich ergebenden Schleusungsanzahl bestimmt und der Wasserverlust durch Versickerung und Verdunstung durch Vergleichung mit anderen Kanälen festgestellt worden.

a) Wasserbedarf für Verdunstung und Versickerung im Sommer.

Es sind in dem Kanalentwurf Zusammenstellungen über den Wasserverbrauch bei ausgeführten französischen und belgischen Kanälen mitgetheilt, und hieraus ist für den Mittellandkanal, unter Berücksichtigung seiner etwas grösseren Abmessungen, hergeleitet worden, dass für die sekundliche Verdunstung und Versickerung eines Kilometers Kanal im Sommer höchstens 16 Liter für den breiten Hauptkanal und die zweischiffigen Zweigkanäle, dagegen 12 Liter für die einschiffigen Zweigkanäle zu rechnen sind. Diese Mengen erscheinen reichlich gross, da sie, bezogen auf die Wasseroberfläche, einen täglichen Höhenverlust von 45 mm ausmachen, wovon etwa auf Verdunstung 11 mm und auf Versickerung 34 mm zu rechnen sind. Es ist aber dieses hohe Mass dennoch beibehalten worden, um keinenfalls der Speisungsberechnung zu gering bemessene Wassermengen zu Grunde zu legen. Der Mittellandkanal liegt in seiner grösseren Erstreckung in sandigem und

daher verhältnissmässig durchlässigem Boden. Es ist daher auch aus diesem Grunde, trotz vorgesehener sorgfältiger Dichtung der Kanalwände an solchen Stellen, wo eine Durchsickerung nach tieferliegendem Gelände verhindert werden muss, und trotzdem der Kanalwasserspiegel annähernd mit dem sommerlichen Grundwasserstand des angrenzenden Geländes zusammenfällt, die genannte reichliche Speisungswassermenge in Aussicht genommen. Wenn sie für Kanalzwecke später zum Theil entbehrlich sein sollte, steht sie immerhin für andere Zwecke zur Verfügung.

Der Dortmund-Ems-Kanal unterscheidet sich vom Mittellandkanal dadurch, dass mehrere Strecken des für die Kanalspeisung hauptsächlich in Betracht kommenden oberen Theils zwischen Dortmund bzw. Herne und Bevergern in den fast wasserundurchlässigen Mergelboden eingeschnitten liegen, und dass ausserdem eine schon während des Baues hervorgetretene natürliche Quellenspeisung auch für später in Aussicht steht. Auf eine solche Grundwasserspeisung ist bei Bemessung der Speisungsanlagen der neu hinzutretenden Kanalstrecken zwar keine Rücksicht genommen, es lässt sich aber für den fertigen Dortmund-Ems-Kanal, nachdem er die erste viel Wasser erfordernde Zeit hinter sich haben wird, wohl ein geringeres Speisungsbedürfniss auf Grund der vorliegenden Erfahrungen voraussetzen, sodass ein sekundlicher Verbrauch von 12 Liter für ein Kilometer dieses Kanals als ausreichend zu erachten ist. Im Kanalentwurf waren s. Zt. nur 8 Liter angenommen, und bei praktischen Versuchen in gedichteten Dammstrecken bei Olfen hat sich sogar nur ein thatsächlicher Sommerverbrauch von 2 bis 5 Liter für 1 Sekunde und 1 Kilometer ergeben.

Für den Emscherthalkanal ist, wie beim Mittellandkanal, ein sekundlicher Wasserverlust von 16 Liter für die Sekunde und das Kilometer Kanallänge beibehalten worden. Die Versickerung wird bei diesem Kanal wegen der fasst durchweg tief in das Gelände eingeschnittene Lage seines Wasserspiegels zwar geringer sein, dagegen musste wegen der zu erwartenden zahlreichen Hafenanlagen und Kanalverbreiterungen ein grösserer mit dem Verkehr wachsender Betrag für die Oberflächen-Verdunstung angesetzt werden.

Beim Kanalbetrieb giebt es ausserordentliche Veranlassungen, die vorübergehend eine erhöhte Inanspruchnahme der Wasserzuleitung erfordern. Dieser vermehrte Wasserverbrauch lässt sich aber auf wasserreiche Zeiten im Herbst oder Frühjahr beschränken, sodass die Berechnung des gewöhnlichen Sommerverbrauchs dadurch nicht berührt wird. Es möge nur wegen der Vollständigkeit hier eine kurze Erwähnung des ausserordentlichen Wasserverbrauchs folgen:

b) **Wasserbedarf bei ausserordentlichen Anlässen.**

1. Die erstmalige Füllung des Kanals geschieht streckenweise und allmählich, je nach der Fertigstellung desselben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Dortmund-Ems-Kanal bei Eröffnung des Rhein-Elbe-Kanals bereits im Betriebe ist. Es bleiben daher für die oberen Speisungsstrecken des Emscher-

thalkanals mit rund 15 km Länge und des Mittellandkanals mit 414 km Länge einschliesslich der Zweigkanäle im ganzen 430 km Kanal zu füllen. Die hierzu erforderlichen 30 Millionen cbm Wasser könnten, selbst wenn der Kanal als gänzlich trocken angenommen wird, schon in 14 Tagen beschafft werden, wenn zum Füllen ausschliesslich nur drei Flüsse: die Ruhr mit 5 cbm, die Weser mit 10 cbm und die Leine ebenfalls mit 10 cbm sekundlichem Zufluss herangezogen würden. Thatsächlich wird sich die Füllung aber allmählich und unter Be-theiligung auch anderer kleinerer Wasserläufe vollziehen. Keinenfalls kann demnach die Beschaffung der Wassermenge irgend welche Schwierigkeiten machen.

2. Zeitweilige Wiederauffüllungen ganzer Kanalstrecken, nach Trockenlegung derselben zum Zwecke von Reparaturen und Erneuerung des Wasserinhalts des Kanals können hiernach in wasserreicher Zeit ebenfalls leicht bewirkt werden.
3. In der ersten Zeit des Bestehens des Kanals ist eine grössere Speisewassermenge erforderlich als später, weil die Kanalwandungen Wasser aufsaugen und die anfängliche Durchsickerung grösser ist. Der Wasserverlust ist kurz nach dem erstmaligen Einlassen des Wassers etwa dreimal und während der ersten Monate des Kanalbetriebes etwa zweimal so gross als beim späteren Betriebe anzunehmen. Diese Mehr-aufwendung ist aber auch ohne Einfluss auf die gewöhnliche Sommer-Kanalspeisung, da die Inbetriebsetzung des Kanals im Herbst oder Frühling beginnen wird, und weil bei dem an-fänglichen Betrieb ein Wasserverbrauch für die erst ins Leben tretende Schifffahrt fast gänzlich ausfällt.
4. Ausser diesen vorübergehenden Mehranforderungen können später auch dauernde Vermehrungen des Speisewasserbedarfs eintreten. Es muss die Möglichkeit bestehen, die Speisungs-wassermengen über den zunächst berechneten gewöhnlichen Sommergebrauch später dauernd zu erhöhen, weil der anfängliche Bedarf wegen späterer Aenderung der Verkehrsverhältnisse, etwa durch Hafenanlagen, vermehrte Schleusen, oder durch Vergrösserung des Kanalnetzes sich steigern kann.
5. Der Schifffahrtsbetrieb ist nicht gleichmässig durch das ganze Jahr hindurch. Er wird im Sommer, unter Ausnutzung der langen Tage, grössere Anforderungen als in der übrigen Zeit an die Speisungsanlagen stellen. Diese Verkehrs-schwankung wird in ihrer Wirkung zwar um so unbedeutender, je mehr, wie in vorliegender Berechnung geschehen ist, der grösste Verkehr in Rücksicht gezogen wird, der durch den ununterbrochenen Schleusenbetrieb von selbst auf einen Aus-gleich hinwirkt; aber immerhin werden gewisse Ungleichheiten in dem Wasserbedarf nicht ganz ausgeschlossen sein.

Aus vorstehenden Gründen und um allen weiteren nicht vorhergesehenen Ansprüchen gerecht zu werden, ist es durchaus erwünscht, die Kanalspeisung so einzurichten, dass die erreichbare grösste Menge der Wasserzuleitung im Sommer den berechneten gewöhnlichen Sommergebrauch um ein Erhebliches überragt.

Der durch Undichtigkeit der Schleusenthore verursachte Wasserverbrauch eines Kanals ist auf die für 1 km Kanallänge berechnete Wassermenge nur von geringem Einfluss, namentlich, wenn es sich um lange Haltungen handelt. Trotzdem mögen auch diese Verluste in Rechnung gestellt werden. Die Wassermenge für Thorundichtigkeiten ist zwar sehr verschieden, es lässt sich nach den Beispielen neuerer Schleusenanlagen aber wohl als ausreichend erachten, wenn für den Wasserverlust der Schleusenthore nebst Umlaufschützen an jeder Schleuse für je 1 m Schleusen-Gefällhöhe rund 5 Liter für die Sekunde in Rechnung gestellt werden, sodass eine Schleuse von 4 m Gefällhöhe etwa 20 Liter, und eine von 6 m Gefälle einen Verlust von 30 Liter hat.

c) Wasserbedarf für die Undichtigkeit der Schleusenthore.

Durch die Schifffahrt auf einem Schleusenkanal wird ein Wasserverbrauch hervorgebracht, dessen Höhe schwankend ist und der beeinflusst wird: durch die Grösse und die Richtung des Kanalverkehrs, durch die Anzahl und den Tonnengehalt der Schiffe, durch die Zahl, den Abstand, das Gefälle und die Abmessungen der Schleusen, sowie durch die Wirkung des Löschens und Ladens der Schiffe. Wegen dieser vielen Rücksichten wird man kaum von vornherein für diesen Wasserbedarf genau zutreffende Berechnungen aufstellen können. Dies ist aber auch nicht erforderlich, vielmehr kann man sich für den vorliegenden Zweck darauf beschränken, die für die massgebende Speisung des Kanals im Sommer in Betracht zu ziehende grösste Menge des Wasserverbrauchs zu bestimmen, indem die grösste Schiffszahl der Berechnung zu Grunde gelegt wird.

d) Wasserbedarf für die Schifffahrt. (Schleusenungen, Wirkung des Löschens und Ladens der Schiffe.)

Nach dem vorstehenden im Einzelnen erwähnten Wasserbedarf setzt sich der gesammte Wasserverbrauch für die drei Kanalthelle Emscherthalkanal, Dortmund-Ems-Kanal und Mittellandkanal, in folgender Weise zusammen.

3. Wasserverbrauch.

Für den Mittellandkanal kommt nach Tafel V auf Seite 64 nur der Theil von Bevergern bis Jersleben in Betracht, während die Strecke von hier bis zur Elbe durch natürlichen Zulauf aus der Elbe vermittelst des Zweigkanals nach Magdeburg gespeist wird. Es wird angenommen, dass die östlich von Hannover gelegenen Schleusen vorläufig sämmtlich einschiffig erbaut werden. Die Schleusen erhalten 8,6 m Breite und 67,0 m nutzbare oder etwa 72,0 m Länge zwischen den Drempelspitzen.

Bei 14stündigem Tagesdienst können 20 Doppelschleusen vorgenommen und 20 Schiffe in jeder Richtung, also zusammen 40 Schiffe befördert werden, vorausgesetzt, dass die Schiffe an den Schleusen kreuzen, indem ein zu Thal fahrendes Schiff regelmässig mit einem zu Berg fahrenden bei der Schleusung abwechselt. Bei dem geringeren

a) für den Mittellandkanal.

Anfangsverkehr wird ein solcher regelmässiger Wechsel der Schiffe zwar nicht eintreten und demnach eine grosse Zahl der Schiffe einzeln unter jedesmaligem Verbrauch einer vollen Kammerfüllung durchzuschleusen sein, wofür aber beim Anfangsverkehr das vorhandene Wasser ausreicht. Für den hier zu bestimmenden grössten Verbrauch muss dagegen mit einem regelmässigen Schiffswechsel an den Schleusen gerechnet werden, denn ohne diesen würde die in Rechnung gestellte Maximalzahl der Schiffe gar nicht erreicht werden können.

Bei grösseren Hafenanlagen ist eine ungefähre Ueberschlagung der Verkehrsmengen erforderlich, weil dieselben mit dem direkten Wasserverbrauch in engerer Verbindung stehen. An jedem Lösch- und Ladeplatz tritt nämlich durch das Entladen eines Schiffes eine Wasserspiegel-senkung und durch das Beladen eine Erhöhung ein, mit derselben Wirkung, als ob das Gewicht der Schiffsfracht an Wassermenge dem Kanalinhalt entnommen oder zugeführt würde.

Bei Hannover macht sich dies bemerkbar, da bei einem auf etwa 1,2 Millionen Tonnen zu schätzenden Ortsverbrauch (d. h. den bei Hannover zu löschenden Verkehrsmengen) eine jährliche Vermehrung der Kanalspeisung von 1,2 Mill. cbm Wasser eintritt.

Für die Zweigkanäle des Mittellandkanals: nach Osnabrück, nach der Weser bei Minden, nach Linden und nach der Leine im inneren Stadtgebiet Hannovers, nach Wülfel und Hildesheim, nach Lehrte, Peine und Magdeburg, sind die Speisungsverhältnisse je einer besonderen Beurtheilung unterworfen worden.

Für die vom Hauptkanal aus durch aufsteigende Schleusen-anlagen zu erreichenden Zweigkanäle, nämlich nach Osnabrück, Linden, Hildesheim und Peine, kommt ein Schleusenwasserverbrauch bei der Gesamtspeisungs-Berechnung des Hauptkanals nicht in Betracht, weil das Schleusenwasser der Zweigkanäle dem Hauptkanal durch besondere sekundäre Pumpwerke entnommen wird und durch die Schleusungen wieder in denselben zurückgelangt. Für die Kanalabzweigungen nach den tiefer liegenden Flüssen Weser und Leine im Stadtgebiet Hannover sind dagegen die täglich für je 10 Doppelschleusungen erforderlichen Wassermengen als direkte Verluste des Hauptkanals zu betrachten.

Der Zweigkanal nach Wülfel ist ein Theil des Leinezubringers. Für diesen kommt daher nur der eigene Verlust für Versickerung und Verdunstung in Betracht, wofür in der schiffbaren Strecke bis Wülfel sekundlich 12 l und in dem oberen Speisegraben 5 l für 1 km Länge gerechnet sind.

Für den Zweigkanal nach Magdeburg wird die Speisung durch natürlichen Zulauf aus der Elbe bei Magdeburg bewirkt.

Nach vorstehenden Annahmen ist nun auf der angehefteten Tafel I die Wasserberechnung für den Mittellandkanal durchgeführt und bildlich dargestellt. Ausserdem ist daselbst angegeben, um wieviel die Speisungswassermengen vermindert werden könnten, wenn die im Kanal durch Anspannung des gewöhnlichen Wasserspiegels um 0,5 m Höhe

Tafel I.

Speisung
des Mittellandkanals
und seiner Zweigkanäle.

(Bevergern-Elbe)

Es sind drei Wasserzubringer vorhanden, auf die im Sommer zu rechnen ist,
nämlich die Flüsse: Weser, Leine und Elbe.

Sämmtliche Schleusen sind als Sparschleusen mit 50% Wasserersparniss
angenommen. (Ausnahmen: Schleusen bei Bergfriede, Magdeburg und
Heinrichsberg.)

Wasserspeisung des Mittellandkanals.

Berechnung des Wasserbedarfs:

1. Verdunstung und Versickerung = $173 \cdot 0,016 = 2,768$ cbm Sek.
 2. Schiffsverkehr zwischen a und d ($1,5 - 0,3$) = $1,2$ Mill. t = $\frac{1200000}{86400 \cdot 860} = 0,046$ „
 3. Durchgangsverkehr bei Hannover (20 Schleusen) = $0,000$ „
 4. Weserabstieg 10 bzw. 20 Schiffe täglich } zweischiffig = $0,267$ „
 5. Linden und Leine desgleichen } = $0,254$ „
 6. Zweigkanal nach Osnabrück = $15,4 \cdot 0,012$ einschiffig = $0,185$ „
- Zusammen 3,520 cbm/Sek.

Speisemittel:

1. Schleuse Hannover, 20 Schleusen = $\frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 6,8 \cdot 0,5}{86400} = 0,488$ cbm
2. Thore daselbst = $7 \cdot 0,005 = 0,035$ cbm/Sek.

Zusammen 0,523 cbm/Sek.

- d. h. es bleiben zu decken durch den Weser-Zubringer = $3,520 - 0,523 = 2,997$ cbm.

Wasserbedarf:

1. $92 \cdot 0,016 + (7 \cdot 0,012 + 6 \cdot 0,005) = 1,586$ cbm
 2. Zwischen d und e Durchgangsverkehr 3,6 Mill. t = $0,000$ „
 3. Schleuse bei $e = \frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 1,6}{86400} = 0,230$ „
 4. Schleuse bei d (siehe Strecke $a-d$) und Thore = $0,523$ „
 5. Thore bei $e = 2 \cdot 0,005 = 0,010$ „
- Zusammen 2,349 cbm

ohne Zweigkanäle nach
Lehrte, Peine, Braunschweig und
Hildesheim.

Leine-Zubringer = $2,349 + 0,761 = 3,110$ cbm.

Wasserbedarf:

1. $32 \cdot 0,016 = 0,512$ cbm
 2. Durchgang 3,6 Millionen t = $0,000$ „
 3. Schleusen bei $f = \frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 6,4 \cdot 0,5}{86400} = 0,459$ „
 4. Thore bei $f = 6 \cdot 0,005 = 0,030$ „
- Zusammen 1,001 cbm

Speisemittel:

1. Von Schleuse bei $e = 0,230$ cbm
 2. Thore b. Schleuse $e = 0,010$ „
- Zusammen 0,240 cbm

Bleiben zu decken 0,761 cbm

Wasserbedarf:

1. $16 \cdot 0,16 = 0,256$ cbm
 2. Durchgang 3,6 Mill. t = $0,000$ „
 3. Schleusen bei $g = \frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 8,10 \cdot 0,5}{86400} = 0,581$ „
 4. Thore bei $g = 8 \cdot 0,005 = 0,040$ „
- Zusammen 0,877 cbm

Speisemittel:

1. Von Schleuse $f = 0,459$ cbm
 2. Thore bei $f = 0,030$ „
- Zusammen 0,489 „

Bleiben zu decken 0,388 cbm

(Siehe unten)

Wasserbedarf:

1. $(12 + 9,5) \cdot 0,016 = 0,344$ cbm
 2. Durchgangsverkehr = $0,000$ „
 3. Schleusung bei $i = \frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 2,7}{86400} = 0,390$ „
 4. Thore bei $i = 3 \cdot 0,005 = 0,015$ „
- Zusammen 0,749 cbm

Speisemittel:

1. Von Schleuse $g = 0,581$ cbm
 2. Thore bei $g = 0,040$ „
- Zusammen 0,621 cbm

Bleiben zu decken 0,128 cbm, die aus der Elbe bei Magdeburg zufließen.

Ergänzung:

In der Strecke $d-e$ kommen noch hinzu:

1. **Einschiffiger Zweigkanal Hildesheim** von Wülfel bis Hildesheim = $3,8 + 19,8 = 23,6$ km lang. Für den Schleusenbetrieb im Sommer sind sekundäre Pumpwerke vorgesehen. Es kommt daher hier nur Verdunstung und Versickerung in Betracht, nämlich: $23,6 \cdot 0,012 = 0,283$ cbm Wasser, $3,8 \cdot 0,005 = 0,019$ „
2. **Zweigkanal Lehrte** = 2,60 km ohne Schleusen
3. **Peine** = 15,60 „ desgl. wie bei 1

Zusammen: 18,20 km zu 0,012 cbm = 0,218 „

Zusammen 0,482 cbm Wasser.

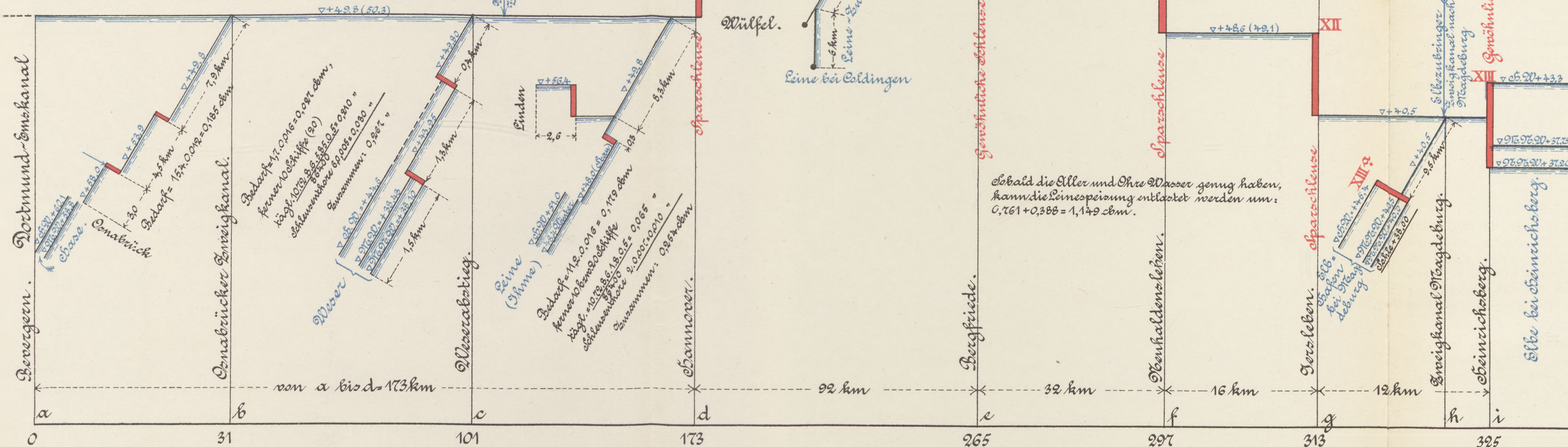
Hiernach ergibt sich für den **Leine-Zubringer**:

- a) Stärkster Sommerverbrauch von Wasser = $3,110 + 0,482 = 3,592$ cbm.
- b) Unter Berücksichtigung der im Kanal aufgespeicherten Wassermengen = $2,875 + \frac{(0,482 - \frac{23600 + 18200 \cdot 23,5 \cdot 0,5}{100 \cdot 86400})}{100 \cdot 86400} = 3,300$ cbm.
- c) Mit elektrischem Pumpwerk bei Hannover = $3,30 - 2,00 = 1,300$ cbm.

Bemerkung.

Für den Zweigkanal Braunschweig ist zwar das erforderliche Wasser mit $20,50 \cdot 0,012 = 0,246$ cbm/Sek. ebenfalls aus dem Mittellandkanal zu entnehmen, falls die Ocker im Sommer gänzlich unfähig zur Abgabe von Wasser sein sollte. Dann hat aber die Braunschweigische Regierung, als Erbauerin des Zweigkanals, für ein Dampfpumpwerk an der Schleuse Hannover zu sorgen, wodurch dasselbe Wasserquantum aus der Weserhaltung (+ 49,8) in die östliche Scheitelhaltung gehoben wird. Es kommt demnach die Speisung des braunschweigischen Zweigkanals hier nicht in Betracht.

Durch die Zweigkanäle Peine und Braunschweig wird bei besseren Wasserständen eine Unterstützung der Wasserversorgung mittels Zulaufs aus den Flüssen Fuhse und Ocker erreicht.



Aufgespeicherter Wasservorrath in den Kanalhaltungen auf $173 + 8 + 2 + 9 =$ rd. 192 km Länge: $192000 \cdot 30,75 \cdot 0,5 = 2,952000$ cbm. Berechnet man 100 Tage der trockensten Jahreszeit zum Verbrauch des Vorraths, so ist sekundlich $\frac{2952000}{86400} = 0,342$ cbm vorhanden, oder der Bedarf des Weser-Zubringers sinkt auf $2,997 - 0,342 = 2,655$ cbm.

Gestattet man in ganz trockenen Jahreszeiten die Ermässigung der Wassertiefe auf 2,0 m, so stehen für 100 Tage nochmals $\frac{192000 \cdot 28,5 \cdot 0,5}{86400} = 0,316$ cbm/Sek. zur Verfügung, also Wasserbedarf ist $2,655 - 0,316 = 2,339$ cbm.

Wird in Hannover an der Schleuse ein Pumpwerk angelegt, das 2,0 cbm/Sek. pumpt, so ist Bedarf = 4,339 cbm.

Für die Verdunstung und Versickerung des Weser-Zuleiters (22 km lang) ist zu rechnen bei 10 m Wasserspiegelbreite etwa $\frac{0,016}{3} = 0,005$ cbm/Sek. oder $22 \cdot 0,005 = 0,110$ cbm; daher Wasserbedarf $4,339 + 0,110 = 4,449$ cbm.

Aufgespeicherte Wassermenge in den Haltungen mit $92 + 32 = 124$ km Länge: $124000 \cdot 30,75 \cdot 0,5 = 1,906500$ cbm; hierzu im Leine-Zubringer:

$7000 \cdot 23,5 \cdot 0,5 + 6000 \cdot 14,0 \cdot 0,5 = 124250$ cbm.

In 100 Tagen der Trockenheit ist der Verbrauch = $\frac{19065 + 1243}{86400} = 0,235$ cbm, oder der Bedarf des Leine-Zubringers sinkt auf $3,110 - 0,235 = 2,875$ cbm.

Will man in ganz trockenen Jahren gestatten, dass die Wassertiefe auf 2 m sich ermässigen darf, so stehen für 100 Tage nochmals etwa 0,200 cbm/Sek. zur Verfügung, d. h. Leine-Bedarf = $2,875 - 0,200 = 2,675$ cbm.

Mit Pumpwerk bei Hannover (2 cbm) Bedarf = 0,675 cbm.

(Siehe Ergänzung.)

Aufgespeichert ist $\frac{16000 \cdot 30,75 \cdot 0,5}{86400} = 2,84$ cbm/Sek. oder für 100 Tage = 0,028, daher $0,388 - 0,028 = 0,360$, ferner bei 2,0 m Wassertiefe = $0,360 - 0,026 = 0,334$ cbm.

Das fehlende Wasser 0,360 cbm wird durch Pumpwerk bei g beschafft.

Aufspeicherung nicht erforderlich, weil Ueberfluss an Wasser.

Tafel II.

Speisung

des

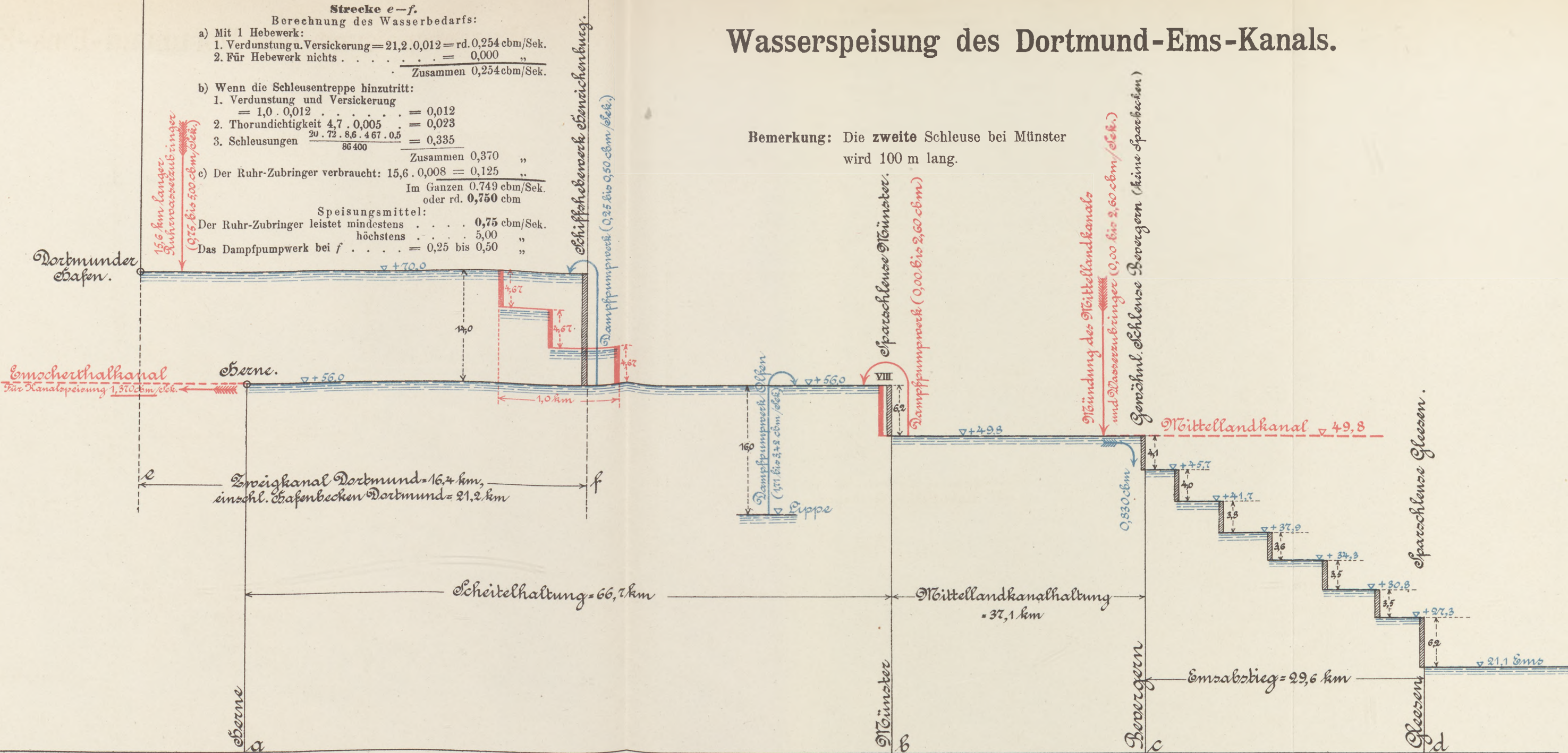
Dortmund-Ems-Kanals

von Herne bis Gleesen

einschl. Zweigkanal nach Dortmund und Ruhr-Zubringer
von Hohensyburg.

Es sind zwei Wasserzubringer mit natürlichem Gefälle, auf die im Sommer zu rechnen ist, vorhanden: Die Ruhr bei Hohensyburg und der Mittellandkanal bei Bevergern, ausserdem drei Pumpwerke: bei Henrichenburg, bei Olfen und bei Münster.

Wasserspeisung des Dortmund-Ems-Kanals.



Strecke e-f.
Berechnung des Wasserbedarfs:
a) Mit 1 Hebewerk:
1. Verdunstung u. Versickerung = 21,2 . 0,012 = rd. 0,254 cbm/Sek.
2. Für Hebewerk nichts = 0,000 „
Zusammen 0,254 cbm/Sek.
b) Wenn die Schleusentreppe hinzutritt:
1. Verdunstung und Versickerung = 1,0 . 0,012 = 0,012 „
2. Thorundichtigkeit 4,7 . 0,005 = 0,023 „
3. Schleusungen $\frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 6,2 \cdot 0,5}{86400}$ = 0,335 „
Zusammen 0,370 „
c) Der Ruhr-Zubringer verbraucht: 15,6 . 0,008 = 0,125 „
Im Ganzen 0,749 cbm/Sek. oder rd. **0,750 cbm**
Speisungsmittel:
Der Ruhr-Zubringer leistet mindestens 0,75 cbm/Sek.
höchstens 5,00 „
Das Dampfpumpwerk bei f = 0,25 bis 0,50 „

Bemerkung: Die zweite Schleuse bei Münster wird 100 m lang.

Wasserverbrauch im Ganzen:
Strecke e-f . . . = 0,25 cbm
bei f = 0,01 „
Ruhr-Zubringer = 0,13 „
für b-c . . . = 0,80 „
„ a-b . . . = 1,28 „
2,47 cbm
Hierzu 1,37 „, Emscherthalkanal
Zusammen 3,84 cbm

Wasserentnahme:
Aus der Ruhr = 0,75 cbm
„ „ Lippe = 0,75 „
„ dem Mittelallandkanal . . . = 2,34 „
Zusammen 3,84 cbm

Strecke a-b.
a) Vorläuf d. h. mit 1 Schiffshebewerk Henrichenburg und 1 Schleuse Münster ohne Ruhr-Zubringer und ohne Emscherthalkanal, aber einschliesslich Zweigkanal Dortmund.
Berechnung des Wasserbedarfs:
Zweigkanal Dortmund = 0,254 cbm
Scheitelhaltung = 66,7 . 0,012 = 0,800 „
Schleusenthorverlust bei VIII = 6,2 . 0,005 = 0,031 „
Schleusungen $\frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 6,2 \cdot 0,5}{86400}$ = 0,444 „
Wasserabgabe an Strecke b-c = 0,800 „
Zusammen **2,329 cbm** aus der Lippe.
Speisungsmittel:
Das Pumpwerk bei Ofen liefert 1,71 bis 3,42 cbm.
b) Später nach Hinzutritt von: Ruhr-Zubringer, Schleusentreppe bei Henrichenburg, 2te Schleuse Münster, Emscherthalkanal und Mittelallandkanal.
Wasserverbrauch:
An den Emscherthalkanal = 1,370 cbm
Thorverluste bei VIII = 2 . 6,2 . 0,005 = 0,062 „
Schleusungen $\frac{20 \cdot (72+100) \cdot 8,6 \cdot 6,2 \cdot 0,5}{86400}$ = 1,062 „
Scheitelhaltung 66,7 . 0,012 = 0,800 „
Zusammen 3,294 cbm
Speisungsmittel:
Aus Zweigkanal Dortmund = 0,749 — (0,254 + 0,012 + 0,125) = 0,358 „
Bleiben zu decken = 2,936 cbm
Hiervon aus der Lippe . . . = 0,750 „
„ „ dem Mittelallandk. = 2,186 (Pumpwerk bei Münster)
2,936 cbm.

Strecke b-c.
a) Ohne Ruhr-Zubringer, ohne Emscherthalkanal und ohne Mittelallandkanal.
Berechnung des Wasserbedarfs:
37,1 . 0,012 = 0,445 cbm
Abgabe bei c = 0,830 „
Zusammen 1,275 cbm
Speisungsmittel:
Schleusenwasser bei VIII = 0,444 „
Thorverlust daselbst . . . = 0,031 „
Zusammen 0,475 cbm
Bleiben zu decken 0,800 cbm
Aus Strecke a-b bei VIII abzugeben.
b) Später nach Hinzutritt von Ruhr-Zubringer, Schleusentreppe bei Henrichenburg, 2te Schleuse Münster, Emscherthalkanal und Mittelallandkanal.
Wasserverbrauch:
Wie oben = 1,275 cbm
Speisungsmittel:
Thorverlust bei VIII . . . = 0,062 „
Schleusungen bei VIII . . . = 1,062 „
Zusammen 1,124 cbm
Bleibt zu decken 0,151 cbm
Ausserdem für a-b = 2,186 „
Zusammen **2,337 cbm** aus dem Mittelallandkanal.

Strecke c-d.
Berechnung des Wasserbedarfs:
1. Verdunstung und Versickerung 29,6 . 0,012 = 0,355 cbm/Sek.
2. Thore bei d = 6,2 . 0,005 = 0,031 „
3. Schleusung bei d $\frac{20 \cdot 72 \cdot 8,6 \cdot 6,2 \cdot 0,5}{86400}$ = 0,444 „
Zusammen **0,830 cbm/Sek.**
Speisungsmittel:
Bei Schleuse c werden 0,830 cbm an die Emschleusentreppe abgegeben.

Bemerkung:
Doppelte Schleusen sind hier zunächst nicht in Rechnung gezogen. Die Verdoppelung bei f und bei b ist wegen des Hinzutretens des Mittelallandkanals und des Emscherthalkanals erforderlich.

aufgespeicherten Massen während des Sommers allmählich verbraucht würden. Wegen der langen Haltungen des Mittellandkanals erscheint die Berücksichtigung dieser Vorrathswassermengen wohl angezeigt.

Hiernach ergibt sich aus Tafel I für den Mittellandkanal als gesammter sommerlicher Wasserbedarf, einschliesslich der Schleusungen, und zwar für eine Sekunde:

1. in der Strecke von Bevergern bis Hannover, einschliesslich der Zweigkanäle nach Osnabrück, nach der Weser bei Minden, nach Linden und nach der Leine im Stadtgebiete Hannover	2,655 cbm
2. in der Strecke von Hannover bis Neuahaldensleben, einschliesslich der Zweigkanäle nach Wülfel und Hildesheim, nach Lehrte und nach Peine, sowie einschliesslich des Speisegrabens von Coldingen bis zum Hauptkanal	3,300 „
3. im Weserzuleiter von Rinteln bis zum Hauptkanal	0,110 „
4. in der Strecke von Neuahaldensleben bis Jersleben	0,360 „
5. in der Strecke von Jersleben bis Heinrichsberg, einschliesslich Zweigkanal nach Magdeburg	0,128 „
zusammen =	6,553 cbm

In ähnlicher Weise ist die Wasserberechnung für den Dortmund-Ems-Kanal, soweit er für die Gesamtspeisung des Rhein-Elbe-Kanals in Betracht kommt, auf der vorgehefteten Tafel II durchgeführt.

b) Wasserverbrauch für den Dortmund-Ems-Kanal.

Es sind das die Strecken. Zweigkanal Dortmund, Strecke Herne-Bevergern und die Emstreppe von Bevergern bis Gleesen. Auf den Verbrauch des durch Aufspeicherung vorhandenen Vorrathswassers (durch Anspannung des Wasserspiegels um 0,5 m über seinen gewöhnlichen Stand) ist keine Rücksicht genommen. Es sind aber in der Tafel II die Speisungsverhältnisse zweifach berechnet, nämlich wie sie nach der vorläufigen Ausgestaltung des Dortmund-Ems-Kanals sich ergeben (2,329 cbm) und daneben, wie der Wasserbedarf sich ändern wird, wenn der Emscherthalkanal, der Mittellandkanal und ausserdem die Ruhrwasserspeisung von Hohensyburg, sowie eine Schleusentreppe bei Henrichenburg und eine zweite Schleuse bei Münster hinzutreten. Als eigener Wasserverlust im Ruhrzubringer sind für das Kilometer 8 Liter sekundlich gerechnet. Ferner ist angenommen, dass in der Schleusentreppe bei Henrichenburg, wie in der zweiten Schleuse bei Münster, täglich je 20 Doppelschleusungen vorzunehmen sind. Die zweite Schleuse bei Münster ist 95 m lang zur gleichzeitigen Aufnahme eines Dampfschleppbootes angenommen. Auf die für die Kanalspeisung günstige Wirkung der in das Industriegebiet bis Dortmund und Herne hineinreichenden zwei Kanaläste des Dortmund-Ems-Kanals, darin bestehend, dass hier die Schiffsbeladung (s. S. 58) grösser sein wird, als die Entladung, ist keine Rücksicht genommen. Es sind dafür aber auch die geringen Wasserverluste des

Schiffshebewerks bei Henrichenburg unbeachtet geblieben. Dann ergibt sich als Wasserverbrauch des Dortmund-Ems-Kanals:

1) in der Dortmunder Haltung	0,750 cbm
2) „ „ Scheitelhaltung Herne - Münster, abzüglich Emscherthalkanal 2,936—1,370	1,566 „
3) „ „ Strecke Münster-Bevergern, einschliesslich Ab- gabe von 0,830 cbm für die Emsschleusen- treppe von Bevergern bis Gleesen	0,151 „
zusammen . . .	<u>2,467 cbm</u>

c) Wasserverbrauch für
den Dortmund-Rhein-
Kanal (Emscherthal-
kanal).

Für die in der angehefteten Tafel III dargestellte Wasserspeisung des Emscherthalkanals ist angenommen, dass sämtliche Schleusenanlagen aus zwei nebeneinander liegenden Schleusen (eine von 67 und eine von 95 m Länge) bestehen, und dass diese Schleusen sich gegenseitig als Sparbecken unterstützen.

Auf die durch Anspannung des gewöhnlichen Wasserspiegels um 0,50 m aufgespeicherten Wasservorrathsmengen ist keine Rücksicht genommen. Auch ist der günstige Einfluss, den das Ueberwiegen der Schiffsbeladungen gegenüber den Schiffsentladungen auf die Kanalspeisung hervorbringt (s. S. 58), nicht in Rechnung gezogen. Hieraus ergibt sich als Wasserverbrauch für den Emscherthalkanal,

in der Strecke von Schleuse IV bis Herne:

$$0,043 + 1,095 + 0,232 = \underline{1,370 \text{ cbm}}$$

Summe für sich.

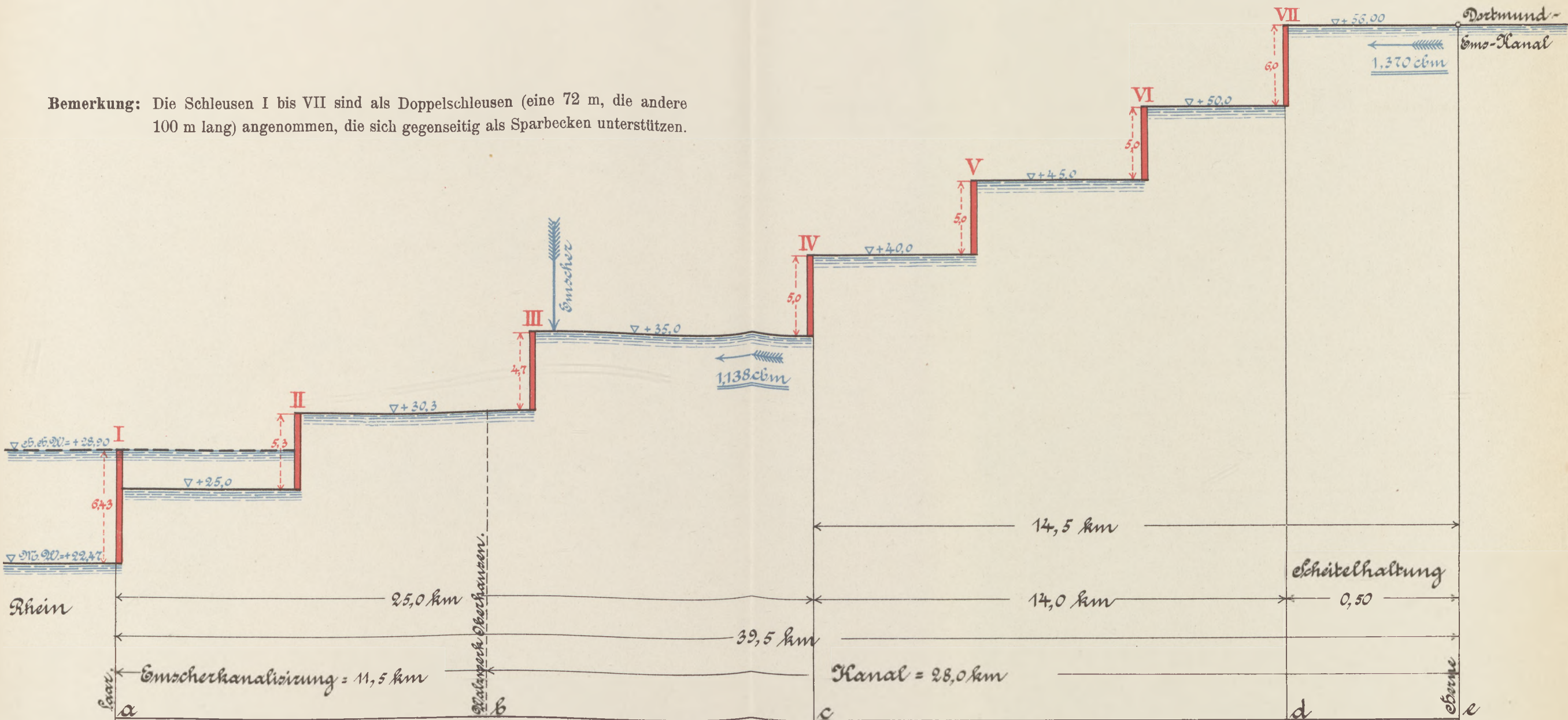
Tafel III.

Speisung
des Emscherthal-Kanals.
(Laar-Herne)

Es sind 2 Wasserzubringer mit natürlichem Gefälle vorhanden,
auf die im Sommer zu rechnen ist: Dortmund-Ems-Kanal bei Herne
und Emscher bei Oberhausen.

Wasserspeisung des Emscherthal-Kanals.

Bemerkung: Die Schleusen I bis VII sind als Doppelschleusen (eine 72 m, die andere 100 m lang) angenommen, die sich gegenseitig als Sparbecken unterstützen.



Strecke a—b—c wird mit Unterstützung des Emscherflusses genügend gespeist, so dass eine Berechnung nicht erforderlich ist.

Strecke c—d.	
Wasserverbrauch:	
14,0 · 0,016	= 0,224 cbm
Thorverluste bei c = 2 · 5,0 · 0,005	= 0,050 „
Schleusen bei IV = $\frac{20 (72 + 100) \cdot 8,6 \cdot 5,0 \cdot 0,50}{86400}$	= 0,856 „
Zusammen 1,130 cbm	
Speisungsmittel:	
Thorverluste bei VII = 2,60 · 0,005	= 0,060 cbm
Schleusen bei VII = $\frac{20 (72 + 100) \cdot 8,6 \cdot 6,0 \cdot 0,50}{86400}$	= 1,027 „
Zusammen 1,087 cbm	
Bleibt zu decken 0,043 cbm	

Strecke d—e.	
Wasserverbrauch:	
0,5 · 0,016	= 0,008 cbm
Thore bei VII = 0,060	= 0,060 „
Schleusen = 1,027	= 1,027 „
Zusammen 1,095 cbm	

Daher 0,043 + 1,095 + 0,232 (Zuschlag für Wasserschwankungen in den kurzen Haltungen und zur Abrundung) = 1,870 cbm aus dem Dortmund-Ems-Kanal.

4. Zusammenstellung der Wassermengen für den ganzen Rhein - Elbe - Kanal.

Aus der Zusammenfassung vorstehender in Tafel I, II und III aufgeführten Einzelergebnisse folgt, wie in den nachgehefteten Tafeln IV und V veranschaulicht ist, die Gesamt-Beanspruchung der einzelnen Flüsse für die Kanalspeisung.

Tafel
Zusammen
der
ganzen Speisungsmenge

		Sekundliche Wasserspeisung im Sommer, wenn bei grösstem Schiffsverkehr sämtliches Speisewasser mit natürlichem Zulauf ohne Pumpwerke beschafft werden würde.		
No.	Zu speisende Kanalstrecken	Im Einzelnen		cbm Wassermenge im Ganzen aus dem Fluss
		Entnahme aus dem Fluss:	Menge cbm	
a) Mittellandkanal.				
1.	Von Bevergern bis Hannover, einschliesslich der Zweigkanäle nach Osnabrück, Weser (Minden), Linden und nach der Leine (Hannover)	Weser	2,66	} Weser = 2,77
2.	Weserzubringer (Rinteln)	Weser	0,11	
3.	Von Hannover bis Neuholdensleben einschl. Zweigkanal nach Wülfel und Hildesheim, Lehrte, Peine und Leinezubringer (Coldingen)	Leine	3,30	} Leine = 3,66
4.	Von Neuholdensleben bis Jersleben	Leine	0,36	
5.	Von Jersleben bis Heinrichsberg, einschl. Zweigkanal nach Magdeburg	Elbe	0,13	Elbe = 0,13
b) Dortmund-Ems-Kanal.				
6.	Zweigkanal von Dortmund bis Henrichenburg	Ruhr (Hohensyburg)	0,75	} Ruhr = 3,84 (Hohensyburg)
7.	Von Herne bis Münster	Ruhr (desgl.)	1,57	
8.	Von Münster bis Bevergern, einschl. Emstreppe von Bevergern bis Gleesen	Ruhr (desgl.)	0,15	
c) Emscherthalkanal.				
9.	Von Herne bis Horst	Ruhr (desgl.)	1,37	
Zusammen			10,40	10,40

IV. stellung

des Rhein-Elbe-Kanals.

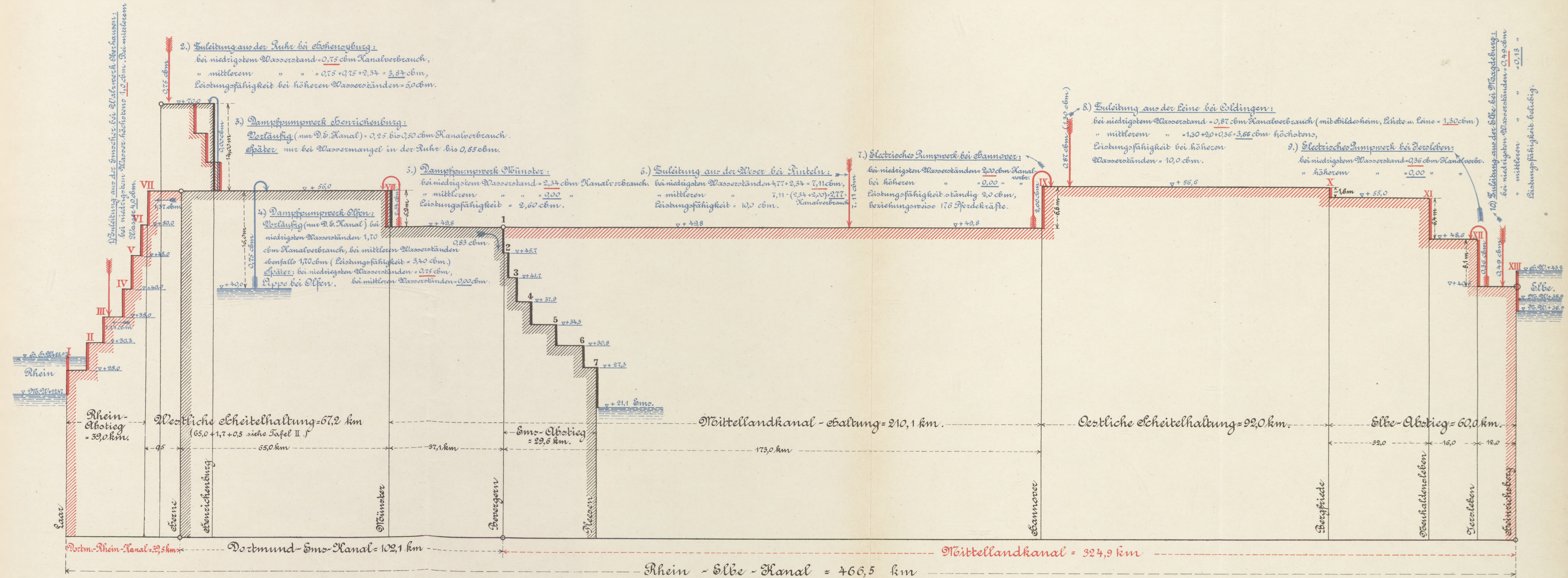
Unterstützung der sommerlichen Speisung durch Pumpwerke und sekundliche Leistung derselben:		Sekundliche Wasserspeisung im Sommer, wie sie sich bei grösstem Schiffsverkehr mit Hinzuziehung der Pumpwerke gestaltet:	Bemerkungen.
höchstens	mindestens		
cbm	cbm	cbm	
		Weser = $2,77 + 2,00 + 2,34 = 7,11$	
Pumpwerk Hannover:		Leine = $3,66 - (2,00 + 0,36) = 1,30$	Pumpwerk Hannover schöpft aus der durch die Weser gespeisten Kanalhaltung und wird elektrisch durch vorhandene Leinekraft Sommer und Winter betrieben.
2,00	2,00		
Pumpwerk Jersleben:		Elbe = $0,13 + 0,36 = 0,49$	Elektrisches Pumpwerk Jersleben schöpft aus der Elbehaltung und wird im Sommer und Winter betrieben.
0,36	0,36		
Pumpwerk Olfen:		Lippe = 0,75	Dampfpumpwerk Olfen schöpft aus dem Lippefluss und wird nur im Sommer betrieben.
3,40	0,75		
Pumpwerk Münster:		Ruhr = $3,84 - (2,34 + 0,75) = 0,75$ (Hohensyburg)	Dampfpumpwerk Münster schöpft aus der Weser- haltung und wird nur im Sommer betrieben.
2,60	2,34		
		10,40	

Tafel V.

Zusammenstellung
der
Gesamtspeisung
des
ganzen Rhein-Elbe-Kanals.

Es sind 5 Wasserzubringer mit natürlichem Gefälle vorhanden: Untere Emscher, Obere Ruhr (Hohensyburg), Weser, Leine und Elbe; ferner 4 grosse Pumpwerke im Hauptkanal: bei Olfen (aus Lippe), bei Münster (aus Weserhaltung), bei Hannover (aus Weserhaltung), bei Jersleben (aus Elbehaltung) und ein kleines Pumpwerk im Dortmunder Zweigkanal bei Henrichenburg. Letzteres wird später aber nur bei Wassermangel in der Ruhr thätig sein.

Wasserspeisung des Rhein-Elbe-Kanals.



Fügt man hinzu die Angaben über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Speisungsmittel und zwar entsprechend den niedrigen, mittleren und höheren Wasserständen, so folgt aus Tafel IV die nachfolgende Hauptübersicht.

Hauptübersicht
der gesammten Kanalspeisung des
Rhein-Elbe-Kanals.

Wasserspeisung im trockenen Sommer bei grösster Schifffahrt, unterstützt durch die vier Pump- werke bei Olfen, Münster, Hannover und Jersleben.		Speisungswasser- mengen bei mittleren Fluss- wasserständen, ohne die zwei Dampfpumpwerke bei Olfen und Münster:	Speisungswasser- mengen bei höheren Fluss- wasserständen, als Maximum der Ent- nahme durch Zu- bringer aus den genannten drei grösseren Flüssen (ohne Pump- werke):
Höchster Verbrauch im Sommer:	Höchste Leistung der Speisemittel bei niedrigen Wasserständen im Sommer:		
cbm/Sek.	cbm/Sek.	cbm/Sek.	cbm/Sek.
Weser = 7,11	Weser = 10,00	Weser = 10,00	Weser = 10,00
Leine = 1,30	Leine = 1,50	Leine = 5,00	Leine = 10,00
Elbe = 0,49	Elbe = 0,90	Elbe = 0,90	Elbe = 0,00
Lippe = 0,75	Lippe = 3,40	Lippe = 0,00	Lippe = 0,00
Ruhr = 0,75 (Hohensyburg).	Ruhr = 0,75	Ruhr = 2,50	Ruhr = 5,00
Zus. = 10,40	= 16,55	= 18,40	= 25,00

Aus dieser Zusammenstellung ist im Allgemeinen zu ersehen, dass die grösste sommerliche Speisungswassermenge des ganzen Rhein-Elbe-Kanals im Betrage von 10,40 cbm aus den 5 Flüssen Weser, Leine, Elbe, Lippe und Ruhr entnommen wird. Zur Verfügung stehen aber aus denselben 5 Flüssen 16,55 cbm im Sommer, 18,40 cbm bei mittleren Wasserständen und ohne Dampfumpwerke, ferner 25,00 cbm bei höheren Wasserständen und ohne jegliche Pumpwerke, d. h. die Speisungsmittel übertreffen den Wasserbedarf etwa um das Zwei- bis Dreifache, und bei trockener Sommerzeit wird die Wasserentnahme fast allein aus der Weser bewirkt. Der Leine werden im Sommer höchstens 1,30 cbm und der Lippe und Ruhr je 0,75 cbm entnommen, wenn nicht, wie auf Seite 71 und 72 erwähnt ist, durch Herstellung von Dampfumpwerken auf eine Heranziehung der Ruhr und Leine im Sommer ganz verzichtet und dafür eine stärkere Inanspruchnahme der Weser für zweckmässig erachtet werden sollte.

Bei der vorstehenden Speisungsberechnung ist angenommen, dass die grösste Leistungsfähigkeit des Weserzubringers 10,0 cbm beträgt. Durch die hinzutretende Weserkanalisierung wird voraussichtlich die Möglichkeit geboten werden, die Wassermenge unter Ausnutzung des durch das Weserstauwerk vermehrten Gefälles, und zwar ohne Erhöhung der Kosten des Zubringers, noch zu steigern. Wenn es bei der späteren eingehenderen Entwurfsbearbeitung gelingen sollte, die Leistungsfähigkeit des Zubringers etwa auf 15,0 cbm zu bringen, so würde dies namentlich für die Landwirthschaft ein grosser Gewinn sein.

Selbst ohne diese vermehrte Leistung werden die genannten 5 Speisungsmittel beim stärksten Kanalverbrauch im Sommer immerhin fähig sein, einige cbm Wasser für Zwecke der Landwirthschaft abzugeben. Namentlich ist dies der Fall bei allen mittleren und besseren Wasserständen, weil zu solchen Zeiten, ausser den vorgenannten 5 Flüssen, noch eine grosse Zahl kleinerer nicht genannter Flüsse und Bäche als Speisungsmittel hinzukommen, wodurch die abzugebende Wassermenge bedeutend vermehrt werden kann.

Es darf hier nicht übersehen werden, dass in vorstehender Erörterung der ungünstigste Fall behandelt worden ist, indem das Maximum des Kanalbedarfs dem Minimum der Wasserführung in den Flüssen gegenübergestellt wird. Die niedrigsten Flusswasserstände, wie sie in den besonders trockenen Jahren 1892 und 1893 eingetreten sind, kommen alle hundert Jahre kaum einmal vor; die Durchschnittsverhältnisse stellen sich also günstiger.

5. Einwirkung der Pumpwerke auf die Ermässigung der Wasserentnahme aus den kleineren Flüssen.

Die Einwirkung der in Tafel V dargestellten 4 grossen Pumpwerke bei Olfen, Münster, Hannover und Jersleben ist noch einer kurzen Erörterung zu unterziehen, um zu zeigen, wie mit Hülfe dieser Pump-

werke die Leine, Lippe und Ruhr nur wenig, die besonders leistungsfähige Weser dagegen an erster Stelle in Anspruch genommen werden kann.

Nach Tafel IV würde, wenn bei grösstem Schifffahrtsverkehr im Sommer sämtliches Speisungswasser nur mit natürlichem Zulauf, ohne jegliche Hülfe der Pumpwerke, dem Kanal zugeleitet werden sollte, aus den in Betracht kommenden Flüssen zu entnehmen sein:

aus der Weser durch Zubringer Rinteln . . .	2,77 cbm
„ „ Leine „ „ Coldingen . .	3,66 „
„ „ Elbe „ Magdeburger Zweigkanal	0,13 „
„ „ Ruhr „ Zubringer Hohensyburg .	3,84 „
„ „ Lippe „ Pumpwerk Olfen . . .	0,00 „

Zusammen: 10,40 cbm

Die starke Anzapfung der Leine mit 3,66 cbm/Sek. würde für die Sommerzeit zu gross sein, weshalb an der Schleuse bei Hannover eine Pumpanlage vorgesehen wurde, die durch elektrische Kraft von einem bei Coldingen ohnehin zu erbauenden Leinewehr betrieben werden und sekundlich 2,0 cbm Wasser aus der Weserhaltung (N. N. + 49,8 m) nach derim Uebrigen aus der Leine zu speisenden Scheitelhaltung (N. N. + 56,6 m) heben soll. Ausserdem wurde an der Schleuse Jersleben eine Pumpanlage angeordnet, die ebenfalls elektrisch und zwar durch eine an der Elbeabschlussschleuse bei Heinrichsberg zu erbauende Turbine betrieben werden wird. Dieses Pumpwerk hebt 0,36 cbm/Sek. aus der durch die Elbe von Magdeburg gespeisten Haltung (N. N. + 40,5 m) und versorgt damit die anderenfalls aus der Leine zu speisende Kanalhaltung (N. N. + 48,6 m) von Neuahaldensleben bis Jersleben.

Dadurch wird die vorstehende Wasserentnahme folgendermassen verändert:

aus Weserzubringer (Rinteln) . .	2,77 + 2,00 . . . = 4,77 cbm
„ Leinezubringer (Coldingen) .	3,66 — (2,00 + 0,36) = 1,30 „
„ Zweigkanal Magdeburg (Elbe)	0,13 + 0,36 . . . = 0,49 „
„ Ruhrzubringer (Hohensyburg)	3,84 „
„ Lippepumpwerk (Olfen)	0,00 „

Zusammen: 10,40 cbm

Die Entlastung der Leine bis 1,30 cbm und dafür die Mehrbelastung des Weserflusses bis 4,77 cbm/Sek. und des Elbezubringers bis 0,49 cbm/Sek. ist als dauernd für alle niedrigen und mittleren Wasserstände anzunehmen, insofern, als die Kraft für die elektrischen Pumpwerke ebenfalls dauernd vorhanden ist. Die Betriebskosten werden sich daher nur unbedeutend vermehren, wenn die Pumpwerke bei Hannover und Jersleben auch über die Zeit der grössten Sommerdürre hinaus, etwa bei mittleren Wasserständen, noch in Thätigkeit bleiben. Die Leine kann erforderlichen Falles noch weiter und eventl. gänzlich von einer sommerlichen Wasserabgabe befreit werden, wenn an der Schleuse bei Hannover ein aus der durch die Weser gespeisten Kanalhaltung schöpfendes Dampfpumpwerk*) errichtet wird. Wenn dagegen der Wasserreichtum der Leine oder kleinerer Bäche bei nasser

*) Siehe Seite 71.

Witterung so gross wird, dass die Speisung ohne jegliche Pumpwerke allein durch natürlichen Zulauf möglich ist, so wird der Betrieb der genannten zwei elektrischen Pumpwerke in Hannover und Jersleben selbstredend eingestellt und die Turbinenkraft anderweitig verwerthet werden können.

In vorstehenden Zahlen erschien ferner der Ruhrzubringer mit einer Wasserabgabe von 3,84 cbm/Sek. zu stark belastet. Bei spärlicher Wasserführung der Ruhr im Sommer muss diese Menge eingeschränkt werden, und soll dann ein bei Münster geplantes, ebenfalls aus der Weserhaltung schöpfendes Pumpwerk für den Ausfall eintreten.

Diesen Ausfall ganz durch das für den Dortmund-Ems-Kanal erbaute Lippe-Pumpwerk bei Olfen ersetzen zu wollen, kann nicht in Frage kommen. Dieses Haupt-Speisungsmittel des Dortmund-Ems-Kanals leistet zwar bei gewöhnlichem Betriebe 1,70 cbm Wasser und kann bis auf eine sekundliche Leitung von 3,40 cbm gesteigert werden, es hat jedoch eine sehr grosse, den Betrieb vertheuernde Hubhöhe von 16 m, und die Lippe kann eine so grosse Wassermenge nicht dauernd abgeben. Andererseits konnte von einer Heranziehung der Lippe für die Kanalspeisung nicht vollständig abgesehen werden, wie dies etwa nach den vorstehenden Zahlen, worin die Lippe mit 0,00 cbm aufgeführt ist, vermuthet werden könnte. Es soll vielmehr die Lippe nach wie vor, wenn auch mit einer ermässigten Menge an der Kanalspeisung betheiligt bleiben.

Demgemäss ist in dem Wasserspeisungsplan des Rhein-Elbe-Kanals ausser dem Ruhrzubringer, der bei Hohensyburg abzweigt und bei Dortmund in den Dortmund-Ems-Kanal mündet, das bereits genannte, an der Schleuse bei Münster neu zu erbauende Dampfpumpwerk vorgesehen. Durch dieses Pumpwerk, das mit kleiner, nur 6,8 m betragender Hubhöhe bei trockener Sommerzeit 2,34 cbm aus der Weserhaltung (N.N. + 49,8 m) nach der westlichen Scheitelhaltung (N.N. + 56,6 m) hebt, werden die Ruhr und die Lippe derart entlastet, dass für beide Flüsse zusammen noch $3,84 - 2,34 = 1,50$ cbm, oder für jeden nur 0,75 cbm/Sek. zu leisten übrig bleiben.

Daraus ergibt sich (vergl. S. 67) nunmehr die folgende Wasserentnahme:

aus Weserzubringer (Rinteln)	$4,77 + 2,34 = 7,11$	cbm
„ Leinezubringer (Coldingen)	1,30	„
„ Zweigkanal Madeburg (Elbe)	0,49	„
„ Ruhrzubringer (Hohensyburg)	0,75	„
„ Lippe-Pumpwerk (Olfen)	0,75	„

Zusammen: 10,40 cbm.

Das in Tafel V zwar angedeutete Pumpwerk am Schiffshebewerk bei Henrichenburg ist ausser Betracht geblieben, weil der Betrieb desselben nach Herstellung eines Ruhrzubringers bis auf gelegentliche Hülfeleistung eingestellt werden kann. Es darf hier aber nicht unerwähnt bleiben, dass dies Pumpwerk dann eine grössere Bedeutung erhalten würde, wenn sich die gänzliche Schonung*) des Ruhrflusses im Sommer als nothwendig erweisen sollte.

*) Siehe Seite 72.

Die Pumpwerke bei Olfen (0,75 cbm) und bei Münster (2,34 cbm) werden wegen ihres immerhin theueren Dampfbetriebes (Kohlenverbrauch, Bedienung), sobald die Sommerdürre vorüber ist, ausser Betrieb gesetzt werden, d. h. wenn bessere Flusswasserstände eintreten und damit die Ruhr (event. mit Unterstützung kleinerer in den Kanal mündender Bäche) in den Stand gesetzt wird, den ganzen Bedarf von 3,84 cbm allein herzugeben.

Es kommen dann nachstehende Speisungswassermengen auf die vier hauptsächlichsten Speisungsflüsse:

auf Weserzuleiter (Rinteln) . . .	4,77 cbm
„ Leinezuleiter (Coldingen) . . .	1,30 „
„ Elbespeisung von Magdeburg . . .	0,49 „
„ Ruhrzuleiter (Hohensyburg) . . .	3,84 „

Zusammen: 10,40 cbm.

Die folgende Zusammenstellung veranschaulicht die gleichzeitige Beanspruchung der vier Flüsse und der vier grossen Pumpwerke bei niedrigen, mittleren und höheren Flusswasserständen.

Wasserentnahme durch vier Flusszuleitungen und vier Pumpwerke.

Nummer.	Für die Speisung des ganzen Rhein - Elbe - Kanals kommen folgende Wassermengen in Betracht.	Vier Speisungszubringer				Vier Pumpwerke aus:				zusammen
		aus den Flüssen:				Fluss:	Kanal:	Kanal:	Kanal:	
		Weser	Leine	Ruhr	Elbe	Lippe (Olfen)	Weserhaltung (Münster)	Weserhaltung (Hannov.)	Elbehaltung (Jersleb.)	
		cbm/Sek.				cbm/Sek.				cbm
1.	Bei niedrigen Flusswasserständen im trockenen Sommer					Dampfbetrieb		Elektrischer Betrieb		
	a) Bedarf an Wasser . . .	7,11	1,30	0,75	0,13	0,75	(2,34)	(2,00)	0,36	= 10,40
	b) Verfügbare Wassermenge .	10,00*)	1,50	0,75	0,13	3,40	(2,60)	(2,00)	0,77	= 16,55
2.	Bei mittleren Flusswasserständen									
	a) Bedarf an Wasser . . .	7,11	1,30	1,50	0,13	—	—	(2,00)	0,36	= 10,40
	b) Verfügbare Wassermenge .	10,00	5,00	2,50	0,13	—	—	(2,00)	0,77	= 18,40
3.	Bei höheren Flusswasserständen									
	a) Bedarf an Wasser . . .	2,77	3,66	3,84	0,13	—	—	—	—	= 10,40
	b) Verfügbare Wassermenge .	10,00	10,00	5,00	0,13	—	—	—	—	= 25,00

Bemerkung: Bei zunehmender Feuchtigkeit nimmt der Wasserbedarf des Kanals ab, während die verfügbare Wassermenge der Speisungszubringer dann durch Hinzutreten anderer Speisungsmittel (Bäche, kleinere Flüsse) bedeutend vermehrt wird. Die Speisungsbedarfsmengen, Nummer 2 und 3, werden daher kleiner als vorstehend mit 10,40 cbm und die verfügbaren Wassermengen werden grösser als vorstehend mit 18,40 und 25 cbm angegeben ist. —

*) Wegen eventueller Vermehrung der Weserwassermenge von 10,0 auf 15,0 cbm siehe Seite 66.

Nach diesen Zahlen und Erörterungen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Wasserspeisung des Rhein-Elbe-Kanals durch die genannten Zubringer und Pumpwerke in jeder Weise ausreichend bemessen und der Leistungsfähigkeit der Flüsse angepasst ist.

6. Rückwirkung der Wasserentnahme auf die Wasserverhältnisse der einzelnen Flüsse.

Es bleibt noch die Rückwirkung der Wasserentnahme auf die Wasserverhältnisse der einzelnen Flüsse zu erörtern und nachzuweisen, welche etwaigen Nachtheile daraus entstehen und ob Entschädigungen in Anrechnung zu bringen sind. Hierbei handelt es sich nur um die Weser, Leine, Ruhr und Lippe, während die ebenfalls bei der Speisung beteiligten Flüsse Emscher und Elbe wegen der geringfügigen Mithülfe nicht in Betracht kommen. Andere kleinere Flüsse und Bäche, deren Wasser für die Speisung nicht erforderlich ist, und das daher nur dann in den Kanal aufgenommen werden soll, wenn dies gewünscht wird, fallen ebenfalls aus.

Die Weser.

Die Weser hat an der Abzweigungsstelle des Wasserzubringers bei Rinteln ein Niederschlagsgebiet von 17 446 qkm. Hier betrug im Sommer 1893 die überhaupt vorgekommene kleinste Wassermenge bei — 0,64 m am Rintelner Pegel = 25,4 cbm. Bei mittlerem Niedrigwasser (— 0,28 m am Rintelner Pegel) sind 45,0 cbm, bei Mittelwasser 156,0 cbm und bei Hochwasser annähernd 3000 cbm vorhanden. Die Menge des für die Kanalspeisung aus der Weser abzuleitenden Wassers beträgt nach Vorstehendem bei guten Wasserständen nur 2,77 cbm, sie steigert sich bei trockener Sommerzeit auf 7,11 cbm und soll in dieser Jahreszeit das auf mindestens 10,0 cbm festgesetzte Maximum erreichen können. Aus dem Vergleich dieser Zahlen mit den Flusswassermengen folgt, dass selbst eine ständige Wasserableitung von 10,0 cbm/Sek. bei einigermassen günstigen Wasserständen ohne jeglichen Nachtheil für die Weser möglich ist. In trockenen Sommern dagegen bedeutet die Entnahme von selbst nur 5 bis 8 cbm schon eine Schädigung des Flusses, da hierdurch der Wasserstand bei Mittelwasser um 3 bis 6 cm, bei mittlerem Niedrigwasser um 7 bis 13 cm und bei kleinstem Wasser sogar um 13 bis 20 cm gesenkt werden würde.

Diese Senkung würde für die Weserschiffahrt Nachtheile bringen, zumal die sommerlichen Wasserstände in trockenen Jahren schon jetzt für die Aufrechterhaltung der bestehenden Schiffahrt nicht ausreichen. Aber auch seitens der Landwirthschaft werden aus der Senkung des Wasserstandes und der dadurch verringerten Höhe des Grundwasserstandes in den breiten Niederungen des Weserthals ernste Benachtheiligungen befürchtet.

Weserkanalisierung.

Um jedem Einspruch gegen die Wasserableitung zu begegnen, wird es für zweckmässig erachtet, die Kanalisierung des Weserflusses in der Strecke von Rinteln, bezw. Hameln bis Bremen gleichzeitig mit dem Kanalbau zur Ausführung zu bringen. Dadurch würden nicht nur jene Befürchtungen beseitigt und die Schiffahrt eine vorzügliche Wasserstrasse erhalten, sondern die Landwirthschaft hätte durch höheren Aufstau des

Grundwasserstandes, sowie durch Verbesserung der vorhandenen und Ermöglichung von neuen Bewässerungen nenneswerthe Vorthelle zu erwarten.

Die Leine hat an der Abzweigungsstelle des Wasserzubringers bei **Die Leine.** Coldingen ein Niederschlagsgebiet von 5358 qkm. Die kleinste Wassermenge beträgt 11,0 cbm, bei mittleren Wasserständen erreicht sie 39,0 cbm, bei bordvollem Strom 106,0 cbm und bei Hochwasser etwa 760 cbm. Die aus der Leine nach dem Kanal abzuleitende grösste Wassermenge beträgt nach Seite 69 bei kleinem Wasser nur 1,30 cbm. Bei höheren Wasserständen dagegen sollen 5—10 cbm entnommen werden, was bei dem dann vorhandenen Wasserreichthum ohne jegliche Schädigung des Leineflusses ausführbar ist. Dagegen würde bei niedrigem Wasser im Sommer die Ableitung von 1,30 cbm schon von einigem Nachtheil sein können; für die Landwirthschaft allerdings nicht, weil die Wassermenge gering und die Leine zum Theil bereits zwischen Wehren aufgestaut ist, sodass eine merkliche Senkung des Wasserstandes nicht eintritt, und für die Schifffahrt auch nicht, weil diese zu unbedeutend ist, vielleicht aber für die an der Leine liegenden Wassertriebwerke. Es ist daher für erforderlich gehalten, für etwaige Entschädigungen einen Geldbetrag in Anrechnung zu bringen.

Zur Vermeidung von Entschädigungen kann für den Geldbetrag nach der Andeutung auf Seite 67 ein Dampfpumpwerk an der Schleuse bei Hannover erbaut werden, wodurch 1,30 cbm Wasser aus der durch die Weser gespeisten Kanalhaltung (+ 49,8) nach der östlichen Scheithaltung (+ 56,6) zu heben wären. Dadurch wird die Heranziehung der Leine zur Kanalspeisung bei kleinem und vielleicht auch bei Mittelwasser überflüssig gemacht.

Der Ruhrfluss hat bei Mülheim 4500 qkm und an der Abzweigungs- **Die Ruhr.** stelle des Zubringers bei Hohensyburg 3450 qkm Niederschlagsfläche.

Für die Beurtheilung der Wasserverhältnisse der oberen Ruhr bei Hohensyburg fehlen unmittelbare Beobachtungen, weshalb es nöthig wird, diese im Verhältniss der Niederschlagsflächen aus den bekannten Wasserverhältnissen bei Mülheim abzuleiten. Nach den Kanalentwurfs-Erläuterungen sind bis zu den sehr trockenen Jahren 1892 und 1893 folgende Wassermengen in der Ruhr bei Mülheim gemessen:

bei + 2,50 M. P.	=	184,0 cbm
+ 0,86 „ „	=	27,3 „
+ 0,30 „ „	=	8,7 „
+ 0,09 „ „	=	6,0 „

Galt bis dahin 6,0 cbm als die geringste Wassermenge der Ruhr, so brachten die genannten trockenen Jahre wesentlich niedrigere Mengen. Im Juli 1893 war selbst der mittlere Monatsstand auf — 0,15 gesunken. Die kleinsten Stände traten ein:

am 29. August 1893 bei — 0,30 M. P. mit 3,0 cbm und
am 30. August 1893 bei schwankendem Stand
von — 0,06 bis — 0,26 M. P. mit 4,0 cbm bis 9,77 cbm, oder
im Mittel = 7,0 cbm.

Aus diesen Messungen und Beobachtungen ist nun für Hohensyburg unter Einführung der kleineren Niederschlagsfläche folgende Tabelle berechnet:

Pegelstand in Mülheim a. Ruhr.	Wassermenge.		Anzahl der Tage in jedem Jahre nach einem 20 jährigen Durchschnitt aus den Jahren 1876—1895.
	auf 1 qkm Niederschlags- gebiet Liter	bei Hohensyburg mit 3450 qkm cbm	
— 0,25 M. P.	0,781	2,69	7 Tage 16 " 40 " 42 " 48 " 41 " 105 Tage jährlich.
± 0,00 " "	1,400	4,83	
+ 0,25 " "	2,222	7,66	
+ 0,50 " "	3,290	11,35	
+ 0,75 " "	5,044	17,40	
+ 1,00 " "	7,700	26,67	
+ 1,25 " "	12,600	43,47	
u. s. w.	u. s. w.	u. s. w.	u. s. w.

Aus diesen Zusammenstellungen und anderen hier nicht weiter zu verfolgenden Berechnungen ergibt sich, dass die geplante Wasserentnahme aus der Ruhr mit 0,75 cbm/Sek. höchstens an 105 Tagen im Sommer, d. h. wenn die Wasserführung bei Hohensyburg geringer als 17,40 cbm ist, von etwaigem Nachtheil für die Wassertriebwerke begleitet sein kann, während eine Einwirkung auf die Senkung des Grundwasserstandes wegen der geringen Wasserentnahme ausgeschlossen erscheint. Trotzdem ist für etwaige Entschädigungen ein Geldbetrag eingestellt worden.

Bei Aufstellung der genauen Kanalpläne bleibt noch zu untersuchen, ob es zweckmässiger ist, für die trockene Sommerszeit auf jede Be-theiligung des Ruhrflusses an der Kanalspeisung zu verzichten und für die alsdann verfügbar werdenden Entschädigungsbeträge eine Vergrösse-rung der Pumpwerke bei Münster und Henrichenburg auszuführen, wo-durch die der Ruhr zu entnehmende Wassermenge von 0,75 cbm durch künstliche Hebung aus der durch die Weser gespeisten Kanalhaltung beschafft werden kann.

Unter Beobachtung eines ähnlichen auf Seite 71 angedeuteten Ver-fahrens bei dem Leinezubringer könnte erreicht werden, dass für sämt-liche neu zu erbauende Theile des Rhein-Elbe-Kanals das Wasser allein aus der Weser und aus der Elbe entnommen würde.

Diese Schonung der Flüsse Ruhr und Leine würde allerdings zur Folge haben, dass die an die Landwirthschaft abzugebende Wasser-menge sich entsprechend verringerte.

Die Lippe.

Die Lippe hat am Pumpwerk bei Olfen ein Niederschlagsgebiet von etwa 3250 qkm. Die absolut kleinste Wassermenge (1893) betrug hier

2,6 cbm; der gemittelte niedrigste Wasserstand 5,2 cbm, der mittlere 28,0 cbm und der höchste 569,0 cbm. Nach dem Speisungsplan für den Dortmund-Ems-Kanal werden der Lippe 1,70 cbm bis 3,40 cbm sekundlich entzogen. Diese Verhältnisse werden durch die neu hinzutretenden Kanaltheile bedeutend gebessert werden, da das Pumpwerk bei Münster und der Ruhrzubringer von Hohensyburg die Wirkung hervorbringen, dass die Lippe demnächst nur während der trockensten Sommerzeit mit sekundlich 0,75 cbm zur Kanalspeisung herangezogen wird, und dass für die übrige Zeit das Pumpwerk bei Olfen voraussichtlich still steht, weil bei wasserreicher Zeit es für den Kanalbetrieb viel billiger sein wird, das erforderliche Wasser mit natürlichem Gefälle durch den Ruhrzubringer nach dem Kanal laufen zu lassen, als dies durch das Olfener Pumpwerk mit 16,0 m Hubhöhe künstlich aus der Lippe emporzuheben, und weil bei trockener Zeit, wenn gepumpt werden muss, das Pumpwerk bei Münster mit nur 6,2 m Hubhöhe billiger arbeitet als das Lippe-Pumpwerk bei Olfen. Es findet also durch die neuen Kanaltheile eine bedeutende Entlastung des Lippeflusses statt.

7. Wasserwirthschaft des gesammten Rhein-Elbe-Kanals. (Geschwindigkeit und Gefälle des Wassers im Kanal bei gewöhnlicher Speisung und bei Hochwasserabführung).

Die einheitlich zu gestaltende Wasserwirthschaft des ganzen Rhein-Elbe-Kanals wird eine besondere Thätigkeit der späteren Kanalbetriebsleitung bilden. Durch geeignete Festsetzungen über die Handhabung der Wasser-Ein- und Auslässe, sowie unterstützt durch eine besondere Fernsprech-Verbindung mit allen Kanaltheilen wird es ohne Schwierigkeit möglich sein, sowohl den Ansprüchen des Kanalbetriebes, wie den überhaupt erfüllbaren Wünschen der an der Wasser-Zu- und Ableitung betheiligten Interessenten gerecht zu werden. Obwohl sich hierbei auch ziemlich verwickelte Verhältnisse ergeben können, die erst mit der Zeit durch Versuche und längere Beobachtungen zu klären sein werden, kann die Kanalspeisung im Allgemeinen doch als einfach und übersichtlich bezeichnet werden. Sie ist mit keinerlei Gefahr verbunden, weil die Einrichtungen so getroffen sind, dass die Kanal- und Speisungs-Anlagen von den gekreuzten Flüssen und Bächen jederzeit vollkommen abgeschlossen werden können und somit die Benutzung des Kanals, sei es zum Einlassen, Auslassen oder zum Durchführen von Wassermengen, immer auf das Mass seiner Leistungsfähigkeit beschränkt werden kann, wie es für den gedachten Zweck nöthig und für den Kanal zulässig erscheint. Diese Betriebsregelung wird sich aber erst allmählich und nach Anschluss der in Folge des Kanals entstehenden Landesmeliorationsanlagen herausbilden können und ist nicht der eigentliche Gegenstand dieser Erläuterung. Vielmehr kommt es hier nur auf den Nachweis an, ob und in welchem Masse die Wasserbewegung im Kanale im Dienste der Wasserwirthschaft überhaupt gestattet werden kann. Hierbei ist zur Beurtheilung der im Kanal hervorgerufenen Anschwel-

lungen und Bewegungen des Wassers eine genauere Betrachtung des Verhältnisses zwischen der Menge des durch den Kanal geleiteten Wassers, der dadurch entstehenden Wassergeschwindigkeit und dem zugehörigen Wasserspiegelgefälle erforderlich. Besonders wichtig ist die Wassergefällelinie in den grossen Kanalhaltungen, die nach Tafel V auf Seite 64 bedeutende Längen von 210 km, 92 und 67 km haben, weil hier die Grenzen, bis zu welchen das Wasser im Kanal in Rücksicht auf die Ufer und die lichten Brückenhöhen ansteigen darf, thatsächlich erreicht werden.

Aus den hier nicht näher zu erörternden Berechnungen mögen hier nur die Hauptergebnisse erwähnt werden:

Für die Mitführung von kleineren Wassermengen im Kanal, etwa bis 5 cbm sekundlich nach jeder Kanalseite, wie sie bei der normalen Kanalspeisung oder bei Ent- und Bewässerung vorkommen, ergeben sich so geringe Wassergeschwindigkeiten und so kleine Wasserspiegelgefälle, dass diese auch für die längeren Kanalhaltungen ohne jeglichen Nachtheil sind. Bei gewöhnlicher Wasserfüllung des Kanals erfordert z. B. 5 cbm Wasserführung nur 9 cm Geschwindigkeit und ein Gefälle von 0,2 cm auf 1 km Länge. Bei angespanntem, um 0,50 m erhöhtem Wasserstand ermässigen sich diese Werthe sogar auf 7 cm und rund 0,1 cm auf 1 km Länge. Selbst für 10 cbm mitgeführter Wassermenge ergibt sich erst eine Geschwindigkeit von 17 cm (bezw. 14 cm) und ein Gefälle von 0,7 cm auf 1 km (bezw. 0,4 cm auf 1 km).

Für eine grössere Wassermenge von 15 cbm wird dagegen bei gewöhnlicher Wasserfüllung des Kanals die mittlere Geschwindigkeit des Wassers schon 26 cm, und das Gefälle 1,6 cm auf 1 km. Diese Werthe können etwa als die Grenze bezeichnet werden, bis zu welcher die Wasserführung im Kanal, und zwar auch für nur vorübergehende Benutzung etwa bei Abführung von Hochwasser, gestattet werden darf. Die Wassergeschwindigkeit von rund 0,26 m bietet nämlich für die Schifffahrt schon Schwierigkeiten. Auch darf eine grössere Geschwindigkeit aus dem Grunde nicht zugelassen werden, weil bei der Schiffsbewegung ohnehin eine Verstärkung des Wasserstromes zwischen Schiff und Kanalböschung entsteht, sodass schliesslich die Kanalufer und die Sohle Schaden erleiden würden.

Etwas anders verhält sich die Sache, wenn der Kanal eine überhöhte Wasserfüllung bis 3,0 m Wassertiefe und dadurch einen grösseren Wasserquerschnitt hat. Dann würden erst bei Mitführung von 20 cbm nach einer Kanalrichtung die Geschwindigkeit eine Grösse von 0,27 m und das Gefälle rund 1,4 cm auf 1 km, oder etwa dieselben Werthe, wie bei 15 cbm Wasserführung in dem nicht aufgestauten Kanal, erreichen.

Nach Tafel V auf Seite 64 sind die 5 Flüsse Ruhr, Lippe, Weser, Leine und Elbe als Hauptspeisungsmittel zu betrachten, sie liegen ziemlich gleichmässig über den ganzen Kanal vertheilt. Der Hauptwasserzubringer, die Weser, liegt annähernd in der Mitte. Zugleich bilden diese 5 grössten Flüsse die Hauptentlastungsstellen für Hochwasser, soweit dies im Kanal mitgeführt wird, weil kleinere Flüsse zur

Aufnahme von Hochwassermengen, zumal wenn diese aus einem anderen Flussgebiet stammen, meistens nicht geeignet sind. Die kleineren Flüsse, hier die Hase, Hunte, Bückeburger-Aue, Fuhse, Oker, Aller und Ohre dienen nur als Hochwasserzuleiter, die einen Theil ihres Sommer-Hochwassers an den Kanal abgeben, damit es an der Kreuzung mit den genannten grösseren Flüssen vom Kanal aus in diese eingeführt und besser abgeführt werden kann. Andere kleinere Flüsse und Bäche, die in grosser Zahl auch mit Ein- und Auslässen versehen werden, sind für die Gesamtwasserwirtschaft nur von nebensächlicher Bedeutung; sie werden zwar für die örtliche Be- und Entwässerung von grossem Werth sein, sie haben aber keinen Einfluss auf die Hochwasserabfuhrung und auf die Kanalspeisung im Ganzen.

Zur Beschreibung der Wasserbewegungen im Rhein-Elbe-Kanal genügt es für den vorliegenden Zweck 4 Fälle als Beispiele kurz anzuführen.

a) Gewöhnliche Kanalspeisung bei mittleren Wasserständen der Flüsse.

Diese Verhältnisse entsprechen der Herbst-, Winter- und Frühjahrszeit oder dem grössten Theile des Jahres, in welchem die Flüsse soviel Wasser führen, dass die Entnahme der für die Kanalspeisung erforderlichen geringen Menge ohne Zuhilfenahme von Pumpwerken durch die Zubringer geschehen kann, höchstens unterstützt durch die billig arbeitenden elektrischen Pumpwerke in Hannover und Jersleben. Der Kanal hat dann seine gewöhnliche Füllung ohne höhere Anspannung des Wasserspiegels. Wenn ausserdem nach Seite 69 für die Wasserbewegung als ungünstig angenommen wird, dass die Speisungswasserzuführung allein erfolgt: durch die Ruhr mit 3,84, die Weser mit 4,77, die Leine mit 1,30 cbm und die Elbe mit 0,49 cbm, so beträgt die Geschwindigkeit der Wasserbewegung, wie die Erhöhung des Wasserspiegels an den Zuleitungsstellen, doch nur wenige Centimeter, ist also unbedeutend und ohne jeglichen Einfluss auf die Schifffahrt und die Kanalbauwerke.

b) Kanalspeisung bei niedrigen Sommerwasserständen der Flüsse und zwar in dem Zustand des Kanals, der sich im Spätsommer, d. h. nach Verbrauch des im Kanal aufgespeicherten Wasservorraths (0,50 m Anspannung) einstellt.

Hierbei ist vorausgesetzt, dass sämtliche Zweigkanäle des Mittel-landkanals, auch nach Braunschweig, gebaut sind, dass aber auch die Dampfumpwerke Olfen und Münster, sowie die elektrischen bei Hannover und Jersleben im Betriebe sich befinden. Die höchste Wassererhebung am Weserzubringer beträgt dann trotzdem nur 11 cm und die Wassergeschwindigkeit 9 cm, dagegen sind die Erhebungen und Wassergeschwindigkeiten an allen anderen Stellen verschwindend klein.

c) Dieselbe Kanalspeisung bei niedrigen Flusswasserständen, aber vor dem Verbrauch des im Kanal durch 0,50 m Aufstauung aufgespeicherten Wasservorraths. Dann ermässigt sich die Wasserspiegelerhebung am Weserzubringer

auf 6 cm und die Geschwindigkeit des Wassers beträgt an dieser Stelle nur noch 7 cm.

Aus diesen drei Beispielen geht die Unbedenklichkeit der Wasserführung im Kanal, soweit sie zur Speisung oder zu gewöhnlichen Ent- und Bewässerungen dient und auf längere Strecken sich ausdehnt, hervor. Die Wassergeschwindigkeit ist so gering, dass Schwierigkeiten für die Schifffahrt oder für die Kanalufer nicht entstehen. Die Beeinträchtigung der lichten Brückenhöhen um 6 cm ist ohne Belang, da die Windeinwirkungen allein grössere Unterschiede hervorbringen können. Nöthigenfalls würde durch eine entsprechende Senkung des Kanalstauspiegels (statt 0,50 m nur 0,44 m Aufstau) sich ein Ausgleich schaffen lassen.

Zugleich ist hiermit erwiesen, dass für landwirthschaftliche Zwecke die Mitführung einiger cbm Wasser (etwa 5 in jeder Kanalrichtung) und deren Wiederabgabe an anderer Stelle keinerlei Schwierigkeiten für die Schifffahrt oder den Kanalbetrieb mit sich bringen. Nur wird bei der Einleitung von Bächen in den Kanal Sorge zu tragen sein, dass etwa mitgeführte Schlamm- und Sandtheile sich vor Eintritt des Wassers in den Kanal in entsprechenden Erbreiterungen ablagern können. Derartige Wassermithführungen für landwirthschaftliche Zwecke können selbstredend gleichzeitig an vielen Stellen des langen Kanals stattfinden.

d) Hochwasserabführung durch den Kanal.

Bei Aufnahme grösserer Hochwassermengen in den Kanal tritt bald die auf Seite 74 bereits angedeutete Grenze der höchsten Leistung ein, die in einer Beförderung von 15 bis 20 cbm nach jeder Kanalrichtung besteht. Als Beispiele für die Hochwasserabführung sind die Entlastungen der Bückeburger Aue (Kanalhaltung N. N. + 49,8 m) und des Allerflusses (Kanalhaltung N. N. + 56,6 m) anzuführen. Darnach können 10 cbm Auewasser nach der Weser und Leine und 32,5 cbm Allerwasser nach der Leine und Elbe durch den Kanal ohne Ueberschreitung der vorstehend bezeichneten Grenzen abgeführt werden, wobei jedoch die Voraussetzung gemacht ist, dass östlich von Hannover (N. N. + 56,6 m) die Wassererhebung an der Allereinleitungsstelle sich bis 1,0 m über dem gewöhnlichen Wasserspiegel des Kanals, oder 0,50 m über dem angespannten Wasserspiegel erheben darf. Da dieser Zustand nur vorübergehend bei Hochwasser eintreten wird, ist im Kanalentwurf auf die Beschränkung der freien Brückenhöhe keine Rücksicht genommen worden, sodass dann die Brückenhöhen in der östlichen Scheitelhaltung für kurze Zeit auf 3,50 m eingeschränkt sein werden. Sollten sich hieraus für die Schifffahrt, die während solcher Hochwasserzeiten ohnehin weniger lebhaft sein wird, dennoch Schwierigkeiten ergeben, so könnte durch entsprechende Absenkung der Wasserhöhe oberhalb der Schleusen bei Hannover und Bergfriede Abhülfe geschaffen werden; schlimmsten Falles müsste die Zuleitung von Hochwasser entsprechend eingeschränkt werden. Keinesfalls könnte für die

sämmtlichen Brücken eine Höherlegung in Frage kommen, da diese für den kreuzenden Landverkehr eine dauernde Belästigung hervorbringen würde.

In der östlich von Hannover gelegenen Kanalstrecke ist mit Rücksicht auf Aller, Ohre und Oker die Hochwasserabführung von grösserer Bedeutung als in der westlichen, obwohl auch hier, besonders bei der Bückeburger Aue und anderen kleinen Flüssen und Bächen, der Kanal als Vermittler der Hochwasserabführung von Werth ist. Die schwierigsten Hochwasserverhältnisse werden zweifellos in dem zum Aller- und Ohregebiet gehörigen preussischen und braunschweigischen Drömling angetroffen, wo das Hochwasser der Aller von Süden und das der Ohre von Norden her in den flachen Ebenen des Drömlings zusammenfliesst. Die eigenthümlichen örtlichen Verhältnisse dieser Gegend bringen es mit sich, dass eine ausreichende Vorfluthverbesserung durch Vertiefung der vorhandenen Gräben wegen der im Sommer zu befürchtenden Trockenlegung des durchlässigen Bodens als ausgeschlossen gelten muss, sodass einzig und allein durch eine möglichst kräftige Abführung des unzeitigen Hochwassers mittelst des Kanals eine landwirthschaftliche Verbesserung der häufig an Ueberschwemmungen leidenden Gebiete möglich erscheint. Diese Abhülfe besteht darin, dass der Kanal vom Drömling bis zur Elbe, als eine zweite Ohre und die Kanalstrecke vom Drömling bis Hannover (bezw. bis Leine- und Weserfluss) als eine zweite Aller wirkt. Der Hochwasserabfluss aus dem Drömling wird hierdurch etwa verdoppelt werden können. Obwohl durch den Kanal eine gänzliche Beseitigung aller ferneren Ueberschwemmungen im Drömling nicht erreichbar ist, denn zu diesem Zweck müssten statt der Höchstleistung von 32,5 cbm allein aus der Aller mindestens 60 cbm Hochwasser durch den Kanal abgeführt werden, so können die wesentlichen Vortheile doch nicht verkannt werden, die darin liegen, dass die grösseren Ueberschwemmungen in ihrer Höhe und Zeitdauer beschränkt werden und kleine Ueberschwemmungen gänzlich aufhören.

In die Leistungsfähigkeit des Kanals bezüglich der Hochwasserabführung haben sich die einzuleitenden Flüsse und Bäche in dem Falle zu theilen, dass die Benutzung des Kanals zu gleicher Zeit und auf denselben Strecken stattfindet. Wenn daher die Aller und Ohre zu gleicher Zeit Hochwasser durch den Kanal abführen wollen, so kann von jedem Fluss nur soviel Wasser eingelassen werden, bis die genannte Höchstleistung des Kanals erreicht ist. Um Ueberlastungen des Kanals durch Einleitung zu grosser Mengen von Hochwasser sicher zu vermeiden, sind an jeder Einlassstelle Höhenmarken und selbstthätige Verschlüsse anzubringen, wodurch das Ansteigen des Wassers über eine gewisse Höhe verhindert wird.

8. Landesmeliorationen.

Da der grösste Theil des Rhein-Elbe-Kanals ein Gebiet berührt, dessen Bewohner wesentlich den landwirthschaftlichen Betrieben obliegen, so ist es selbstverständlich, dass bei Herstellung des Kanals auf eine

thunliche Förderung der Interessen der Landwirthschaft Bedacht genommen wird. Der aus der Herstellung des Kanals für die landwirthschaftlichen Gebiete zu erwartende Vorthail eines neuen und billigen Wasserwegs soll an dieser Stelle nicht weiter berührt werden, sondern es mögen nur die Vorthteile durch Herbeiführung von Landesmeliorationen im engeren Sinne besprochen werden, soweit sie als Entwässerungen, Bewässerungen und Hochwasserableitungen im Anschluss an den Schiffahrtskanal herstellbar sind. Zwar sind dieselben bei Erörterung der Kanal-Wasserwirthschaft auf Seite 53 bereits kurz erwähnt worden, sie mögen jedoch in Rücksicht auf ihre Bedeutung hier einer eingehenderen Erörterung unterzogen werden.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten hat die zuständigen Meliorations-Baubeamten veranlasst, sich gutachtlich über die voraussichtlichen Einwirkungen des Kanals auf die Wasserverhältnisse der dabei betheiligten land- oder forstwirthschaftlich benutzten Seitengelände zu äussern. Bei der gebotenen Beschleunigung war freilich die Anstellung spezieller neuer Ermittlungen über Boden- und Geländeverhältnisse ausgeschlossen. Indessen lagen für manche Gebiete solche bei früheren Anlässen angestellte Ermittlungen schon vor, während bei anderen Gebieten die Vertrautheit der Baubeamten mit den obwaltenden Verhältnissen und ihre praktische Erfahrung ein Urtheil gestatteten. Die erstatteten Gutachten sind im Anhang dieser Denkschrift im Auszuge wiedergegeben. Darin sind jedoch nur für die grösseren mit dem Kanal zu verbindenden Landesmeliorationen genauere Einzelheiten enthalten, während alle kleineren Verbesserungen in den Ent- und Bewässerungsverhältnissen des vom Kanal berührten Geländes, wie sie sich wahrscheinlich in grosser Zahl, den besonderen Verhältnissen angepasst, während der Aufstellung der speziellen Baupläne und während des Kanalbaues selbst ergeben werden, unerwähnt geblieben sind.

Im Allgemeinen ist bemerkenswerth, dass von den neu zu erbauenden Kanalstrecken fast nur der eigentliche Mittellandkanal von Bevergern bis zur Elbe und die Weserkanalisierung für Landesmeliorationen in Frage kommen, während der Dortmund-Rhein-Kanal in dieser Hinsicht von nur geringer Bedeutung ist. Letzterer hat zwar auch Gebiete aufzuweisen, die u. A. wegen der durch Bergbau eingetretenen Erdsenkungen einer besseren Vorfluth bedürfen, und die sich alle durch den Kanal erreichbaren Vorthteile gewiss nicht entgehen lassen werden. Indessen machen schon gegenwärtig im Emscherthale die Interessen von Handel und Industrie ihr Uebergewicht geltend. Noch mehr wird dies in Zukunft der Fall sein, wenn durch den Kanal die neue Verkehrsstrasse im Emscherthale zu Stande gekommen ist, die sofort auch die Entstehung neuer industrieller Anlagen zu beiden Seiten des Kanals zur Folge haben wird. Das wasserwirthschaftliche Interesse wird daher bei Ausführung eines Kanals in diesem ausge-

sprochenen Industriegebiet weniger auf die Erlangung von Vortheilen für die Landeskultur, als vielmehr auf eine durchaus zureichende Ableitung des Tages- und Schmutzwassers aus diesem mehr und mehr einen städtischen Charakter annehmenden Landstrich gerichtet sein.

Die folgenden Erörterungen über landwirthschaftliche Meliorationen beziehen sich daher im Wesentlichen auf den Mittellandkanal, während am Schluss auf die aus der Weserkanalisierung erhofften Vortheile für die Landeskultur hingewiesen werden soll.

Sommerliche Entwässerungen solcher Gebiete, die einer ausreichenden **Entwässerungen.** Vorfluth entbehren, können durch den Kanal bewirkt werden, wenn sein Wasserspiegel tiefer liegt, als der Grundwasserstand des Geländes. Ist das Gelände sehr durchlässig, wie in rein sandigem und moorigem Boden, so tritt eine unmittelbare Entwässerung von selbst ein, wenn nicht etwa eine starke Thondichtung des Kanals einen Wasserabfluss nach dem Kanal verhindern sollte. Ist das Gelände undurchlässig, so kann eine Entwässerung erreicht werden, indem die abzuführenden Wassermengen in Gräben gesammelt und dem Kanal an einzelnen Stellen zugeleitet werden.

Noch eine andere Art der Entwässerung kann durch den Kanal veranlasst werden, indem das abzuführende Wasser nicht dem Kanal selbst, sondern seinen zum Theil tiefen Seitengräben zugeleitet wird, in denen es nach tieferen Theilen des zugehörigen Flussrezipienten abfließt.

Von den in den Gutachten hervorgehobenen Entwässerungs-Meliorationen, die durch den Mittellandkanal ausführbar werden, mögen die grösseren hier kurz erwähnt werden:

1. Zwischen Bevergern und Bramsche an der Recker-Aa würden die Ländereien ungemein gewinnen durch Entwässerung in entsprechend tiefe Kanalseitengräben.

2. Weiter östlich wird im Vinter Moor durch Entwässerung die Urbarmachung ermöglicht und in bester Weise vorbereitet.

3. In der Gemarkung Achmer auf der Grenze zwischen den Provinzen Hannover und Westfalen wird die Entwässerung der Moore und die Beseitigung der secartigen Wasserflächen herbeigeführt.

4. Oestlich von der Landstrasse Alswede-Fiestel ist für die stark versumpften Moorwiesen ein erheblicher Vortheil durch Entwässerung mittels des zu verlegenden Flöthgrabens zu erwarten.

5. Von der Lübbecke-Rahdener Strasse ab wird der unmittelbare Vorfluth gewährende Kanal die Landeskultur in dem Moorgebiet erheblich fördern.

6. In dem nördlich von Hannover in grosser Ausdehnung vom Kanal berührten Stadt-Erweiterungsgebiet sind werthvolle Verbesserungen der Entwässerung und grosse Vortheile in sanitärer Beziehung zu erwarten.

7. Bei und östlich von Misburg werden die Wiesen eine wesentliche Verbesserung der Vorfluth erhalten.

Eine zu starke Entwässerung, wodurch etwa die Gefahr der Austrocknung des durchschnittenen Geländes eintreten könnte, ist an keiner

Stelle zu befürchten, wenn auch in vereinzelten Fällen eine nicht gewünschte Senkung des Grundwasserstandes nicht ganz vermieden werden kann, wie dies z. B. auch bei Einschnitten einer Eisenbahnanlage vorkommt.

Alle derartigen sommerlichen Entwässerungen zur Trockenlegung von bisher versumpften Niederungsländereien bringen, wie bereits auf Seite 75 ausgeführt wurde, der Kanalschiffahrt keinerlei Nachtheil, da die hierbei in den Kanal gelangenden Wassermengen nur wenige Kubikmeter ausmachen und auf die Wasserbewegung im Kanal fast ohne Einfluss sind. Im Gegentheil würde eine derartige natürliche Vermehrung des Kanalwassers im Dienste der anderweitigen Wiederabgabe zu landwirthschaftlichen Zwecken nur erwünscht sein können. Bei der Berechnung der für Kanalzwecke erforderlichen Wassermenge sind alle derartigen, selbstthätig aus Einschnitten nach dem Kanal abwässernden Zuflüsse unberücksichtigt geblieben.

Hochwasserabführung durch den Kanal.

Anders wird die Sache für die Aufrechterhaltung des Kanal- und Schiffahrtsbetriebes, wenn nicht allein die zur Sommerzeit aus Entwässerungsanlagen regelmässig zufließenden kleineren Wassermengen im Kanal zum Abfluss gelangen, sondern wenn der Kanal zur Ableitung grösserer Frühjahrs- und Sommer-Hochwassermengen benutzt werden soll. Es tritt dann sehr bald die auf Seite 76 näher bezeichnete Grenze der Leistungsfähigkeit ein, die nicht überschritten werden darf, wenn die unter allen Umständen zu verhütenden Schädigungen der Kanalschiffahrt und besonders die Zerstörungen der Kanalufer vermieden werden sollen.

Hierbei kommt, wie an dieser Stelle hervorgehoben werden möge, die eigene Aufnahmefähigkeit des Kanalschlauches durch zeitweilige Anspannung seines Wasserspiegels um 0,50 m über den normalen Stand, welche vielfach in ihrer Bedeutung für die Beseitigung von Hochwassergefahren der gekreuzten Wasserläufe überschätzt wird, weniger in Betracht. Selbst der 325 km lange Mittellandkanal kann bei 30,0 m Wasserbreite und 0,5 m Aufstauung doch nur etwa 5 Millionen cbm Wasser in sich aufnehmen. Dass dies aber nicht viel bedeutet für die Beseitigung von Hochwassergefahr, ergibt sich aus der Ueberlegung, dass ein einziger kleiner Fluss mit sekundlich 20 cbm Hochwasserabgabe den ganzen Kanal in etwa 3 Tagen um das Mass von 0,5 m Anspannung anfüllen würde, wobei noch vorausgesetzt ist, dass der Kanal nicht schon vorher über seine normale Wasserhöhe angefüllt war.

Die Wasseraufspeicherung im Kanal ist demnach als eine Abhülfe bei Hochwasser nicht zu betrachten. Vielmehr kann eine ergiebige und, praktisch-zweckmässige Hochwasserentlastung mit Hülfe des Kanals nur in der Weise erfolgen, dass der Kanal als Vermittler dient, indem er das an einzelnen Stellen aufgenommene Hochwasser bis zu den Fluss-Kreuzungspunkten mit sich führt, und es hier an die Flüsse abgibt. Ueber die hierbei im Kanal auftretenden

Wasserbewegungen geben die vorstehenden Erörterungen Aufschluss, wonach kleinere Wassermengen von 5—10 cbm nur ganz geringe Wassergeschwindigkeiten und keine merkbaren Wasserspiegelgefälle im Kanal erzeugen, dass aber eine Wassergeschwindigkeit von etwa 0,25 m als zulässige Grenze sowohl für den Schiffahrtsbetrieb wie für den Bestand der Kanalufer zu betrachten ist. Diesem Grenzwert von 0,25 m Geschwindigkeit entspricht bei normaler Kanalfüllung eine Hochwassermittführung von 15 cbm und bei einer um 0,5 m erhöhten Kanalfüllung von 20 cbm Wasser und zwar in jeder der beiden Kanalrichtungen.

Der Kanal bietet, abgesehen von kleineren Bacheinleitungen, Gelegenheit zu folgenden, nach den Gutachten der Meliorations-Baubeamten als erwünscht bezeichneten, Hochwasserabführungen:

1. Im Fürstenthum Schaumburg-Lippe wird, falls der Aueentlastungskanal zur Ausführung kommt, durch Ableitung von 5 bis 10 cbm Hochwasser eine wesentliche Verminderung der bisherigen Ueberschwemmungen eintreten.

2. Im Okerthal unterhalb Braunschweig kann durch 10 cbm Hochwasserableitung vermittelst des Zweigkanals eine vortheilhafte Ermässigung der Ueberfluthungen herbeigeführt werden.

3. Die Ableitung von Hochwasser aus der Sülfelder Mühlenriede und der Hehlenriede zwischen Isenbüttel und Fallersleben in den Kanal wird grossen Nutzen für die unterhalb gelegene Aller-Niederung bringen.

4. Die wichtigste Abführung von Hochwasser durch den Kanal betrifft das Aller- und Ohregebiet im Drömling. Es können hier 32,5 cbm Hochwasser mit Hülfe des Kanals nach der Leine und Elbe abgeführt werden.

Wenn es hiernach auch nicht möglich sein wird, grössere Ueberschwemmungen der vom Kanal gekreuzten Flüsse und Bäche mit Hülfe des Kanals gänzlich zu verhindern, so ist doch mit Sicherheit zu erwarten, dass eine wesentliche Entlastung, d. h. eine Verminderung der grössten Hochwasser nach Höhe und Zeitdauer und eine Beseitigung kleinerer Ueberschwemmungen erreichbar ist.

Zur Abführung der Hochwassermengen an den 5 Schleusen in Hannover, Bergfriede, Neuhaldensleben, Jersleben und Heinrichsberg sind besondere Hochwasserumläufe angeordnet.

5. Schliesslich möge noch einer bei Elbhochwasser eintretenden künstlichen Wasserabführung, nämlich der sekundlichen Beseitigung von 4 cbm Drängewassers mittels elektrischen Schöpfwerks aus dem Polder des Magdeburg-Rothensee-Wolmirstedter-Deichverbandes, das bei Heinrichsberg geplant ist, Erwähnung gethan werden.

Bewässerungen von Grundstücken durch Abgabe von Wasser aus dem Kanal können überall da stattfinden, wo der Kanalwasserspiegel höher liegt als das begrenzende Gelände, oder wo durch eine längere Grabenableitung das Wasser aus dem Kanal nach niedriger gelegenem Gelände hingeführt werden kann. Dort, wo der Kanal

zwischen Dämmen liegt, und wo sich stark durchlässiger Boden vorfindet, könnte die Gefahr vermuthet werden, dass durch das aus dem Kanal durchquellende Drängewasser unerwünschte Verwässerungen oder sogar Versumpfung eintreten. Dieser Gefahr wird aber durch eine entsprechende Auskleidung des ganzen Kanalprofils solcher Strecken mit einer starken Thonschicht entgegengetreten werden, so dass auch nach den Gutachten der Meliorations-Baubeamten keine Nachtheile zu befürchten sind.

Dass sich an dem langen Kanal vielfache Gelegenheiten zu Bewässerungen bieten werden, ist ohne Weiteres klar, wenn man das Längenprofil des Kanals betrachtet. Besonders erwähnenswerthe grössere Bewässerungsanlagen, die im Anschluss an den Kanal hergestellt werden können und nach den landwirthschaftlichen Gutachten erwünscht sind, sind folgende:

1. In der Gemarkung Recke kann die in erster Linie erforderliche Entwässerung nur dann zu einer erheblichen Steigerung der Wiesenerträge beitragen, wenn gleichzeitig eine Bewässerung aus dem Kanal eintritt, die unmittelbar ohne Schwierigkeiten und grössere Kosten zu ermöglichen ist.

2. Für das Hasethal mit seinen ausgedehnten Meliorationsanlagen könnte ein wesentlicher Vortheil durch Abgabe von gutem Wasser aus dem Kanal erreicht werden. Schon sekundlich 1 bis 2 cbm im Sommer würden von grosser Bedeutung sein.

3. Dasselbe gilt von dem Huntegebiet bei Bohmte, wo auch ausgedehnte Wiesenflächen meliorirt werden können.

4. Die Societät zur Regulirung der Gewässer in dem nördlichen Theile des Kreises Lübbecke, die jährlich 30 000 M Verzinsung für die Ausführungskosten der Societätsanlagen aufzubringen hat, könnte durch Zuführung von Kanalwasser auf einfachste Weise ausserordentliche Vorthelle erhalten.

5. In der Niederung der Hehlenriede bei Isenbüttel und im Barnbruch nördlich von Fallersleben können durch Bewässerung grosse Erfolge erreicht werden. Es würde hierbei nicht nur die Sommerzeit, sondern auch die Winterzeit, selbst bei Eisstand im Kanal, in Frage kommen.

6. Insbesondere aber sind durch die geplante Weserkanalisierung von Hameln bis Bremen namhafte Vorthelle für die Landeskultur durch Hebung des Grundwasserstandes und durch Verbesserung bestehender und Einrichtung neuer Bewässerungs-Anlagen, namentlich bei Hoya und oberhalb Bremen, zu erreichen.

Dass für die vorstehend erwähnten und für viele andere nicht genannte Meliorationen im Mittellandkanal genügende Wassermengen zur Verfügung stehen werden, möchte nach den Angaben auf Seite 69 wohl angenommen werden können. Erwägt man, dass der Kanalverbrauch mit Aufhören der heissen Zeit abnimmt, dass die natürliche Grundwasserspeisung aus den tiefliegenden Einschnittstrecken bei Be-

rechnung der erforderlichen Wassermengen nicht berücksichtigt worden ist, ferner, dass fast alle gekreuzten kleineren Flüsse wie Aller, Oker, Fuhse, Aue, Hunte und Hase mit dem Kanal durch abschliessbare Gräben verbunden werden und diese bei starkem Regen zeitweilig und abwechselnd zur Aufspeicherung von Wasservorrath im Hauptkanal herangezogen werden können, so möchte hiernach in sichere Aussicht zu stellen sein, dass zur Melioration ausgedehnter Flächen durch Bewässerung aus dem Kanale sich die Möglichkeit bieten wird.

In der Eigenthümlichkeit des Mittellandkanals, dass er bei seiner überaus einfachen Längenprofilgestaltung eine sehr grosse Anzahl Flüsse und Bäche, die zu verschiedenen Stromgebieten gehören, kreuzt und darin, dass er durch seine grosse Länge Gebiete verbindet, in denen sich die zeitliche Verschiedenheit der meteorischen Einwirkungen bei Regen und Gewitter bemerkbar macht, liegt die Fähigkeit begründet, in hervorragender Weise für die genannten Meliorationen nutzbar gemacht zu werden.

Auf die genauere Feststellung der mit Hülfe des Kanals zu bewirkenden Landesmeliorationen, seien es Entwässerungen, Hochwasserentlastungen oder Bewässerungen, muss gewartet werden bis zur thatsächlichen Ausführung des Kanals.

Jedenfalls ist der Kanal nach seiner Lage und nach seinem grossen Querschnitt wohl geeignet, als Vermittler bei der Vertheilung des Wassers erhebliche Vortheile für die Landwirthschaft herbeizuführen und zwar ohne der Schifffahrt nennenswerthe Hindernisse zu bereiten.

IV. Veranschlagung und Gesamtkosten der Anlagen des Rhein-Elbe-Kanals und der Weserkanalisierung.

Die Aufstellung der Massen- und Kostenberechnungen hat auf Grund von örtlichen Aufnahmen nach den beim Bau des Dortmunder Ems-Kanals gesammelten Erfahrungen stattgefunden.

Aufstellung der Massen- und Kosten-Berechnungen.

Während der Vorarbeiten ist durch Verhandlungen mit den Interessenten dafür gesorgt worden, dass die Wünsche derselben nach Möglichkeit Beachtung finden konnten.

Auf der ganzen Kanallinie sind Erdbohrungen ausgeführt, die in den Längenprofilen bildlich dargestellt sind. Sie ergeben die durchschnittliche Beschaffenheit des Erdreichs und dienen zur Preisbildung bei Ermittlung der Kosten für die Erdarbeiten.

Sämmtliche für die Kanalanlage erforderlichen Grundstücke und abzubrechende Gebäude sind an Ort und Stelle durch vereidigte Schätzer nach ihrem Verkaufswerth und nach ihrer Werthsteigerung bis zu dem bei der Entwurfsbearbeitung als Baubeginn angenommenen Jahre 1898 veranschlagt worden. Diese Summen, vermehrt um einen Zuschlag zur Entschädigung für Wirthschafterschwernisse, sind in die Berechnungen eingestellt. Die ausserdem durch Verzögerung des Baues

über das Jahr 1898 hinaus weiter entstehende Preissteigerung ist durch besondere Zuschläge bei den Nachprüfungen der Anschläge berücksichtigt worden.

Hierbei war auch der täglich sich vermehrenden Industrie und der fortschreitenden Bebauung des Kanalgeländes Beachtung zu schenken, die zwar hauptsächlich für den Emscherthalkanal in Frage kommt, die aber auch für den Mittellandkanal, besonders hinsichtlich der vielen entstehenden Kleinbahnen, sich bemerkbar macht.

**Uebersicht der Kosten-
voranschläge.**

Eine getrennte Bearbeitung der Kostenvoranschläge erschien sowohl für die einzelnen Theile des Hauptkanals, wie für die Zweigkanäle zweckmässig. Hieraus haben sich durch Zusammenstellung der für jede Baustrecke gewonnenen Zahlen die folgenden 6 Uebersichten ergeben:

- A. Zusammenstellung der Bauausführungen, bestehend aus einer Uebersicht der auf: Grunderwerb, Erdarbeiten, grosse Bauwerke, Brücken, Sicherheitsthore, Durchlässe und Düker und Dienstgehöfte entfallenden Stückzahlen, Flächen und Massen. (Seite 85.)
 - B. Zusammenstellung der Baukosten, geordnet nach den Abschnitten des Kostenvoranschlags: Grunderwerb, Erd- und Böschungsarbeiten, Bauwerke, Nebenanlagen, Unterhaltung während der Bauzeit, Speisung des Kanals, Vorarbeiten und allgemeine Kosten, Arbeiterschutzaufwendungen, Insgemein und Bauleitungskosten. (Seite 93.)
 - C. Berechnung der jährlichen Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten. (Seite 101.)
 - D. Uebersicht der Kanallängen und der Bau- und Betriebskosten. (Seite 131.)
 - E. Zusammenstellung der auf die einzelnen preussischen Provinzen, sowie der auf die nichtpreussischen Bundesstaaten entfallenden Antheile an den Bau- und Betriebskosten und den jährlichen Garantien. (Seite 135.)
 - F. Zusammenfassung der Kosten. (Seite 149.)
 - G. Vergleich der Kosten des Rhein-Elbe-Kanals und der Weserkanalisierung mit den Kosten neuerer preussischer Wasserstrassen. (Seite 153.)
-

A. Zusammenstellung der Bauausführungen.

Inhalt.

1. **Dortmund-Rhein-Kanal**, Emscherthalkanal (Laar-Herne),
2. **Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals** (Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster),
3. **Mittellandkanal** (Bevergern-Elbe),
- 3a. **Zweigkanal nach Braunschweig**,
4. **Weserkanalisierung** (Hameln-Bremen).

No.	Strecke	Kanal- länge km	Grunderwerb für		Erdarbeiten cbm	Grosse Bauwerke: Schleusen, Wehre, Brückenkanäle, Pumpwerke etc. Anzahl	Brücken für	
			die Kanal- anlagen ha	Erd- ablage- rungen und Erd- ent- nahmen ha			Eisen- bahnen Anzahl	Strassen und Wege Anzahl

1. Dortmund - Rhein - Kanal.

Siehe auch Seite 94,

Kanal (1—3).								
1a	Herne-Schalke-Oberhausen	28,1	193	99	5 037 000	5 Schleusen	11	34
1b	Walzwerk Oberhausen-Rhein	11,4	95	15	1 955 000	2 Schleusen 3 Wehre	2	6
	Zusammen	39,5	288	114	6 992 000	7 Schleusen 3 Wehre	13	40
Speisung (2—3).								
2	Ruhrzubringer Hohensyburg	(15,6)	21	1	138 000	1 grosser Tunnel 1 Brückenkanal	8	23
3	Dampfpumpwerk bei Münster	—	—	—	—	1 Dampfpumpwerk	—	—
	Summe 1: Emscherthalkanal	39,5	309	115	7 130 000	7 Schleusen 1 grosser Tunnel 3 Wehre 1 Brückenkanal 1 Dampfpumpwerk	21	63

2. Ergänzungen des

Schleusentreppe bei Henrichenburg

Siehe auch Seite 94.

1	Schleusentreppe Henrichenburg	1,1	6	3	354 000	3 Schleusen	—	3
2	Zweite Schleuse bei Münster etc.	0,2	—	—	300 000	1 Schleuse	—	—
	Summe 2: Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals	1,3	6	3	654 000	4 Schleusen	—	3

Sicherheits-thore	Durchlässe und Düker etc.	Dienstgebäude für							Bemerkungen
		Hauptver-waltung	Bau-inspek-tionen	Bauhöfe	Schleusen- und Wehr-meister	Aufseher des Kanals und der Pump-werke	Brücken-wärter	Schuppen und Wärter-buden	
Anzahl	Anzahl	A n z a h l							

Emscherthalkanal (Laar-Herne).

103, 132, 137 und 149.

—	62	—	1	1	5	4	—	9	*) Schützenwehr in der Emscher bei Neumühl
1*)	3	—	—	—	2	1	—	3	
1	65	—	1	1	7	5	—	12	
—	13	—	—	—	—	2	—	—	
—	—	—	—	—	—	1	—	1	
1	78	—	1	1	7	8	—	13	

Dortmund-Ems-Kanals.

und zweite Schleuse bei Münster.

111, 132, 140 und 149.

—	—	—	—	—	1	—	—	3	Schleppzugschleuse, 95 m lang.
—	—	—	—	—	1	—	—	1	
—	—	—	—	—	2	—	—	4	

No.	Strecke	Kanal- länge km	Grunderwerb für		Erdarbeiten cbm	Grosse Bauwerke: Schleusen, Wehre, Brückenkanäle, Pumpwerke etc. Anzahl	Brücken für	
			die Kanal- anlagen ha	Erd- ablage- rungen und Erd- ent- nahmen ha			Eisen- bahnen Anzahl	Strassen und Wege Anzahl

3. Mittellandkanal (Bevergern-

Siehe auch Seite 96,

1	Hauptkanal (1—4). Hauptlinie Bevergern-Elbe	324,9	2261	601	37 382 000	11 Brückenkanäle 5 Schleusen	15	269
	Speisung (2—4).							
2	Weserzubringer von Rinteln	(21,6)	70	24	1 231 000	2 Tunnel	4	13
3	Leinezubringer von Coldingen	(12,8)	60	28	1 557 000	1 Wehr	2	15
4	Elektrische Pumpwerke bei Hannover, Jersleben und Heinrichsberg etc.							
	} Die drei elektrischen Pumpwerke, sowie die Anlagen für Hochwasser- schätzungsweise veranschlagt, ohne Einzelberechnung der zugehörigen							
	Summe: Hauptkanal	324,9	2391	653	40 170 000	11 Brückenkanäle, 5 Schleusen, 2 Tunnel, 1 Wehr, 3 Pumpwerke	21	297
	Zweischiffige Zweigkanäle (5—7).							
5	Abstieg zur Weser (Minden)	3,2	28	2	688 000	2 Schleusen	—	3
6	Zweigkanal nach Linden (Leine)	11,9	80	34	1 608 000	2 Schleusen 1 Pumpwerk	1	12
7	Zweigkanal nach Magdeburg	10,0	63	42	1 879 000	1 Schleuse	—	8
	Summe: Zweischiffige Zweigkanäle	25,1	171	78	4 175 000	5 Schleusen 1 Pumpwerk	1	23
	Einschiffige Zweigkanäle (8—12).							
8	Zweigkanal nach Osnabrück	15,4	100	43	2 095 000	2 Schleusen 2 Pumpwerke	1	12
9	" " Wülfel	6,4	8	18	720 000	—	—	—
10	" " Hildesheim	23,6	—	—	—	3 Schleusen 3 Pumpwerke	(Der Zweig-	
11	" " Lehrte	2,6	15	1	128 000	—	—	—
12	" " Peine	15,6	91	39	1 981 000	1 Schleuse 1 Pumpwerk	2	11
	Summe: Einschiffige Zweigkanäle	63,6	214	101	4 924 000	6 Schleusen 6 Pumpwerke	3	23
	Summe 3: Mittellandkanal mit acht Zweigkanälen	413,6	2776	832	49 269 000	16 Schleusen, 11 Brückenkanäle, 2 Tunnel, 1 Wehr, 10 Pumpwerke	25	343

3a. Zweigkanal nach Braunschweig.

13	Einschiffiger Zweigkanal nach Braunschweig	20,6	125	24	1 719 000	2 Schleusen 1 Pumpwerk	—	16
----	---	------	-----	----	-----------	---------------------------	---	----

Sicherheits-thore	Durchlässe und Düker etc.	Dienstgebäude für							Bemerkungen
		Hauptver-waltung	Bau-inspek-tionen	Bauhöfe	Schleusen- und Wehr-meister	Aufseher des Kanals und der Pump-werke	Brücken-wärter	Schuppen und Wärter-buden	
Anzahl	Anzahl	Anzahl							

Elbe) mit acht Zweigkanälen.

115, 132, 141 und 149.

13	167	1	4	2	5	30	—	7
1	7	—	—	—	—	2	—	2
2	4	—	—	—	1	1	—	—
umleitungen an den 5 Schleusen, ferner die Hochwassereinlässe an der Aller sind Bautheile.								
16	178	1	4	2	6	33	—	9
—	1	—	—	1	2	1	—	2
1	5	—	—	—	1	2	—	2
—	1	—	—	—	1	1	—	1
1	7	—	—	1	4	4	—	5
—	8	—	—	—	2	1	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—
kanal Hildesheim ist nach Kilometern geschätzt worden.)								
—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	7	—	—	—	1	2	—	—
—	16	—	—	—	3	3	—	2
17	201	1	4	3	13	40	—	16

(Ist Sache der braunschweigischen Regierung.)

1	10	—	—	—	2	2	—	—
---	----	---	---	---	---	---	---	---

Alle übrigen Theile:
Brücken etc., sind bereits in No. 3 enthalten.
Zweigkanal Hildesheim ist eine Fortsetzung von No. 3 und 9.

No.	Länge der Strecken	Anzahl der Stau- stufen	Länge des Schiffs- wegs km	Grunderwerb für		Erdarbeiten cbm	Grosse Bauwerke: Schleusen, Wehre etc.
				die Kanal- anlagen ha	abge- schnittene oder über- staute Flächen ha		Anzahl

4. Weserkanalisierung

Siehe auch Seite 98,

1	Innerhalb des Bremer Staatsgebiets: Von km 371 bis km 360 = 11 km — 0,10 km Abkürzung = 10,9 km	1	10,9	15	14	340 000	1 Zugschleuse 1 Nadelwehr
2	Von der Bremer Landesgrenze bis Minden: Von km 360 bis km 202 = 158 km — 19,6 km Abkürzung = 138,4 km	14	138,4	216	140	4 405 000	14 Zugschleusen 14 Nadelwehre
3	Von Minden bis oberhalb Rinteln: Von km 202 bis km 154 = 48 km — 4,6 km Abkürzung = 43,4 km	7	43,4	79	49	1 910 000	7 einfache Schleusen 7 Nadelwehre
4	Von oberhalb Rinteln bis Hameln: Von km 154 bis km 135 = 19 km — 1,3 km Abkürzung = 17,7 km	3	17,7	24	16	535 000	3 einfache Schleusen 2 Nadelwehre
Summe 4: Weserkanalisierung (Hameln-Bremen)		25	210,4*)	334	219	7 190 000	15 Zugschleusen 10 einfache Schleusen 24 Nadelwehre

*) Die Weserflusstrecke von km 371 bis km 135 ist = 236 km lang. Durch Ausführung der mit den Schleusen-
anlagen verbundenen Durchstiche tritt eine 25,6 km betragende Abkürzung ein, daher 236 km — 25,6 km = 210,4 km Schiffsweg-
länge von Bremen bis Hameln.

Brücken für		Werft- anlagen	Dienstgebäude für				Bemerkungen
Eisen- bahnen	Strassen und Wege		Bau- inspektionen	Bauhöfe	Schleusen- und Wehrmeister	Schuppen und Wärterbuden	
Anzahl	Anzahl		Anzahl	Anzahl			

(Hameln-Bremen).

127, 133, 145 und 149.

—	—	—	—	—	1	1
—	11	2	2	2	21	21
1	3	1	1	1	8	8
—	1	—	—	1	4	4
1	15	3	3	4	34	34

B. Zusammenstellung

der

Baukosten.

(Geordnet nach Abschnitten des Kostenvoranschlags.)

Inhalt.

1. **Dortmund-Rhein-Kanal**, Emscherthalkanal (Laar-Herne),
2. **Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals** (Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster),
3. **Mittellandkanal** (Bevergern-Elbe),
- 3a. **Zweigkanal nach Braunschweig**,
4. **Weserkanalisierung** (Hameln-Bremen).

No.	Strecke	Kanal- länge km	Baukosten im				
			Abchnitt I:	Abchnitt II:	Abchnitt III:	Abchnitt IV:	Abchnitt V:
			Grunderwerb M	Erd- und Böschungs- arbeiten M	Bauwerke M	Nebenanlagen M	Unterhaltung während der Bauzeit M

1. Dortmund-Rhein-Kanal.

(Siehe auch Seite 86,

Kanal (1—3).							
1a	Herne — Schalke — Walzwerk Oberhausen	28,1	4 324 781	7 784 295	11 777 123	1 058 901	203 958
1b	Walzwerk Oberhausen — Rhein b. Laar	11,4	2 711 170	2 775 390	4 587 000	271 850	68 500
				Se. . .	16 364 123	1 330 751	
Speisung (2—3).							
2	Ruhrzubringer von Hohen- syburg	(15,6)	1 858 207	219 929	1 641 125	79 447	18 200
3	Dampfpumpwerk bei Münster .	—	—	—	260 000	—	—
	Se. 1: Emscherthalkanal	39,5	8 894 158	10 779 614	18 265 248	1 410 198	290 658

2. Ergänzungen des

Schleusentreppe bei Henrichenburg

(Siehe auch Seite 86,

1	Schleusentreppe bei Henrichen- burg	1,1	96 685	532 953	1 553 550	72 235	20 100
2	Zweite Schleuse bei Münster etc.	0,2	—		1 210 000	22 000	12 330
	Se. 2: Ergänzungen des Dort- mund-Ems-Kanals	1,3	96 685	532 953	2 763 550	94 235	32 430

Einzelnen:			Gesammbaukosten		Bemerkungen
Abschnitt VI:	Abschnitt VII—IX:	Abschnitt X:	für die ganze Strecke	für 1 km Kanal- länge	
Speisung	Allgem. Kosten, Ar- beiterschutzaufwen- dungen, Insgemein	Bauleitungskosten			
M	M	M	M	M	

Emscherthalkanal (Laar-Herne).

103, 132, 137 und 149.)

—	2 153 500 ..	1 564 442	28 867 000	1 027 000	
—	936 000	650 090	12 000 000	1 053 000	
(4 171 000)	204 900	149 192	4 171 000*)	—	*) einschl. etwaiger für Wasser- entnahme zu zahlender Ent- schädigungen oder für Her- stellung von Pumpwerken.
(260 000)	—	—	260 000	—	
(4 431 000)	3 294 400	2 363 724	45 298 000	1 147 000	

Dortmund-Ems-Kanals.

und zweite Schleuse bei Münster.

111, 132, 140 und 149.)

—	204 800	148 677	2 629 000	—
—	112 000	81 670	1 438 000	—
—	316 800	230 347	4 067 000	—

No.	Strecke	Kanal- länge km	Baukosten im				
			Abchnitt I:	Abchnitt II:	Abchnitt III:	Abchnitt IV:	Abchnitt V:
			Grunderwerb M	Erd- und Böschungs- arbeiten M	Bauwerke M	Nebenanlagen M	Unterhaltung während der Bauzeit M

3. Mittellandkanal (Bevergern-

(Siehe auch Seite 88,

Hauptkanal (1—7).							
1	Bevergern—Hannover	174,5	} 16 185 668	58 610 944	33 910 366	9 686 669	1 574 871
2	Hannover—Elbe	150,4					
Speisung (3—5).							
3	Weserzubringer von Rinteln .	(21,6)	787 000	1 393 135	2 027 000	180 000	47 700
4	Leinezubringer von Coldingen	(12,8)	1 418 758	2 071 925	1 194 200	351 940	55 060
5	Elektrisches Pumpwerk bei Hannover	—	—	—	163 300	—	—
6	Desgl. bei Jersleben u. Heinrichs- berg	—	—	—	164 500	—	—
7	Hochwasserumleitungen . . .	—	—	500 000**)	—	—	—
Summe: Hauptkanal . . .		324,9	18 391 426	62 576 004	37 459 366	10 218 609	1 677 631
Zweischiffige Zweigkanäle (8—10).							
8	Abstieg zur Weser (Minden) .	3,2	545 700	1 297 070	1 535 000	662 850	33 200
9	Zweigkanal Linden (Leine) .	11,9	1 501 525	2 340 955	2 130 750	399 440	66 960
10	Zweigkanal Magdeburg . . .	10,0	967 131	2 613 585	864 590	207 055	45 677
Se.: Zweischiffige Zweigkanäle		25,1	3 014 356	6 251 610	4 530 340	1 269 345	145 837
Einschiffige Zweigkanäle (11—15).							
11	Zweigkanal Osnabrück	15,4	668 669	2 186 583	1 330 300	264 830	56 210
12	„ Wülfel	} 6,4	257 000	620 000	123 000	—	—
	(Schiffbarmachung der Leine)						
13	Zweigkanal Hildesheim	23,6	1 190 800	3 892 100	2 367 900	471 300	100 000
14	„ Lehrte	2,6	87 291	253 781	9 600	30 320	7 165
15	„ Peine	15,6	562 910	2 810 887	1 653 000	362 770	63 870
Se.: Einschiffige Zweigkanäle		63,6	2 766 670	9 763 351	5 483 800	1 129 220	227 245
Se. 3: Mittellandkanal mit acht Zweigkanälen		413,6	24 172 452	78 590 965	47 473 506	12 617 174	2 050 713

3a. Zweigkanal

(Ist Sache der Braun-

16	Einschiffiger Zweigkanal nach Braunschweig	20,6	1 034 500	2 821 580	2 623 500	520 545	60 225
----	---	-------------	-----------	-----------	-----------	---------	--------

Einzelnen:			Gesamtbaukosten		Bemerkungen
Abchnitt VI:	Abchnitt VII—IX:	Abchnitt X:	für die ganze Strecke	für 1 km Kanal- länge	
Speisung	Allgem. Kosten, Ar- beiterschutz aufwen- dungen, Insgemein	Bauleitungskosten			
M	M	M	M	M	

Elbe) mit acht Zweigkanälen.

115, 132, 141 und 149.)

—	10 848 700	7 817 182	138 634 400	426 700	*) Der Leinezubringer ist einschliesslich etwaiger Entschädigung für Wasserentziehung oder Herstellung von Pumpwerken und der Kosten für die Schiffbarmachung bis Wülfel auf 7 848 000 M veranschlagt. Die Kosten für den schiffbaren Ausbau bis Wülfel betragen rd. 1 000 000 M, mithin für Speisung 6 848 000 M. (Siehe auch No. 10).
(5 027 000)	399 100	193 065	5 027 000	—	
(6 848 000*)	548 200	397 917	6 848 000*)	—	
810 000	—	—	12 702 800	—	
(163 300)	—	—	163 300	—	
(164 500)	—	—	164 500	—	
(500 000)	—	—	500 000	—	**) Erdarbeiten einschl. Pflasterungen und Absperrschützen.
810 000	11 796 000	8 408 164	151 337 200	465 800	
—	366 600	266 580	4 707 000	1 470 000	
100 000	588 600	427 770	7 556 000	635 000	
—	422 900	307 062	5 428 000	543 900	
100 000	1 378 100	1 001 412	17 691 000	705 000	
92 200	413 800	301 908	5 314 500	345 100	75% der zweischiffigen Anlage. Siehe No. 4.
—	—	—	1 000 000	—	
164 100	736 600	562 200	9 485 000	402 000	
—	35 000	25 843	449 000	172 700	
79 000	497 800	361 763	6 392 000	409 700	
335 300	1 683 200	1 251 714	22 640 500	356 000	
1 245 300	14 857 300	10 661 290	191 668 700	463 400	
	Für Kanalspeisung . . .		12 702 800		
	Bleiben für die Kanalstrecke		178 965 900		

nach Braunschweig.

schweigischen Regierung.)

124 500	646 650	469 500	8 301 000	403 000
---------	---------	---------	-----------	---------

No.	Strecke	Länge des Schiffs- wegs km	Baukosten im				
			Baukosten der Staustufen (Schleusen und Wehre)				
			Abschnitt I:	Abschnitt II:	Abschnitt III:	Abschnitt IV:	Abschnitt V:
			Grunderwerb	Erd- und Büschungs- arbeiten	Bauwerke	Nebenanlagen	Insgemein
			M	M	M	M	M

4. Weserkanalisierung

(Siehe auch Seite 90,

1	Innerhalb des Bremer Staats- gebiets	10,9	210 000	556 000	1 852 000	—	117 000
2	Von der Bremer Landesgrenze bis Minden	138,4	3 058 500	7 171 150	19 137 000	560 000	1 167 350
3	Von Minden bis oberhalb Rinteln	43,4	955 940	3 036 500	5 790 500	230 000	505 560
4	Von oberhalb Rinteln bis Hameln	17,7	307 400	962 750	2 454 000	105 000	191 850
Se. 4: Weserkanalisierung . .			210,4	4 531 840	11 726 400	29 233 500	895 000
							1 981 760

Einzelnen:			Gesamtbaukosten		Bemerkungen
Baukosten der freien Strecke	Allgemeine Kosten				
Abschnitt VI: Baggerungen, Ufersicherungen, Gehöfte, Fernsprecher M	Abschnitt VII—IX: Insgemein, Arbeiterschutz- aufwendungen etc. M	Abschnitt X: Bauleitungskosten M	für die ganze Strecke M	für 1 km Schiffsweglänge M	

(Hameln-Bremen).

127, 133, 145 und 149.)

	587 000				
			42 628 000	3 322 000	304 800
				39 306 000	284 000
5 259 000	4 374 000	2 682 500		14 622 000	344 000
				5 129 000	290 000
342 400	475 600	290 000			
5 601 400	5 436 600	2 972 500		62 379 000	297 000

mit Zugschleusen

mit einfachen Schleusen.

Die unter 1 und 2 aufgeführten Kosten sind aus dem Voranschlag der Weser-Strombauverwaltung vom 28. April 1898 entnommen. Das Projekt ist mit Bremen zu vereinbaren.

C. Berechnung

der

Aufwendungen für Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung.



Inhalt.

1. **Dortmund-Rhein-Kanal**, Emscherthalkanal (Laar-Herne),
2. **Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals** (Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster),
3. **Mittellandkanal** (Bevergern-Elbe),
- 3a. **Zweigkanal nach Braunschweig**,
4. **Weserkanalisierung** (Hameln-Bremen).

Bemerkung: Es ist angenommen, dass die Verwaltung des Dortmund-Rhein-Kanals (Laar-Herne) dem Oberpräsidenten in Münster, die Verwaltung des Mittellandkanals (Bevergern-Elbe) nebst Zweigkanälen, sowie der Kanalisierung der Weser dem Oberpräsidenten in Hannover übertragen werden wird, dem der Weserstrom bereits unterstellt ist.

Die folgenden Zusammenstellungen sind getrennt bearbeitet für den Dortmund-Rhein-Kanal, für die Schleusentreppe bei Henrichenburg und die zweite Schleuse bei Münster, für den Mittellandkanal mit Zweigkanälen und für die Weserkanalisierung.

Als Gehälter sind die aus Mindest- und Höchstgehalt sich ergebenden mittleren Beträge eingesetzt. Für Pensionen sind 25 % der Gehälter nebst Wohnungsgeldzuschuss berechnet.

1. Kosten der Verwaltung und Unterhaltung

für den

Dortmund-Rhein-Kanal.

Emscherthalkanal (Laar-Herne).

(Siehe auch Seite 86, 94, 132, 137 und 149.)

Die Berechnung ist getrennt aufgestellt:

- a) für den Kanal Laar-Herne und
- b) für die Speisung (Ruhrzubringer von Hohensyburg und Dampfpumpwerk bei Münster).

Für Nachtbetrieb sind keine Beträge angesetzt, da die hierzu erforderliche doppelte Bedienungsmannschaft und die Kanalbeleuchtung erst nothwendig werden, wenn die Verkehrsmengen und damit auch die Kanaleinnahmen sich bedeutend vermehrt haben werden. Es ist aber eine Summe von 100000 M für „Unvorhergesehenes“ eingestellt, woraus auch die Ergänzungen des Schleusenbetriebs bei zeitweiliger Nachtschleusung bestritten werden können.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M	
a) Kanal Laar-Herne. I. Kosten der Verwaltung. Hauptverwaltung. Persönliche Ausgaben. 11 Bauinspektor in Münster mit (3600 bis 5700 M) 12 1 Landmesser und 1 technischer Sekretär in Münster mit (2100 bis 4200 M) zusammen . 13 Für Subaltern- und Unterpersonal beim Oberpräsidenten in Münster zum Nachweis . . Oertliche Verwaltung. Persönliche Ausgaben. 14 1 Wasserbauinspektor wie vor Bau- und maschinentechnische Oberbauwarte und Bauschreiber: 15 2 bau- und maschinentechnische Oberbauwarte mit (2100 bis 4200 M) zusammen . 16 1 Bauschreiber mit (1500 bis 3000 M) 17 2 Wasserbauwarte auf der Strecke mit (1500 bis 2700 M) zusammen 18 7 Maschinisten an den 7 grossen Schleusen mit (1200 bis 1800 M) zusammen 19 5 Strom- (Kanal-)meister mit (1200 bis 1800 M) zusammen 20 10 Schleusen- und Wehrmeister für: 7 grosse Doppelschleusen und 3 Emscherwehre mit zusammen Ausserdem 21 Wohnungsgeldzuschüsse 22 Nicht pensionsfähige Stellenzulage des Bauinspektors in Münster 23 Für Pensionen der Beamten Sächliche Ausgaben. 24 Dienstaufwandsentschädigungen, Bureau- und Reisekostenentschädigungen u. s. w. (Siehe auch unter „Persönliche Ausgaben“). Summe I: Persönliche und sächliche Ausgaben der Verwaltung . .			4 650 6 300 10 000 4 650 6 300 2 400 4 200 10 500 7 500 14 600 4 200 600 19 100 8 300 103 300

Bemerkungen:

Zu der bestehenden Hauptverwaltung des Dortmund-Ems-Kanals beim Ober-Präsidenten in Münster tritt hinzu 1 Wasserbauinspektor. Ausser dem Gehalt: Wohnungsgeldzuschuss, eine Stellenzulage von 600 M, Schreibmaterialienentschädigung von 75 M und ein Reisekostenbetrag von 1200 M.

Für den Landmesser ausser dem Gehalt: Wohnungsgeldzuschuss, Schreibmaterialienentschädigung von 90 M und Reisekosten von 1200 M, für den technischen Sekretär Wohnungsgeldzuschuss.
einschliesslich der sächlichen Ausgaben.

Oertliche Verwaltung des Kanals Laar—Herne. Für die Verwaltung und Betriebsleitung ist ein Geschäftshaus in einem noch zu bestimmenden Dienstorte ohne Dienstwohnung im Kostenanschlag der Strecke Frintrop vorgesehen.

Unterstützung des Wasserbauinspektors. Ausserdem Wohnungsgeld und 2000 M für Tage- und Uebernachtungsgeld.

Ausserdem Wohnungsgeld und Tage- und Uebernachtungsgelder mit je 500 M.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

7 für grosse Schleusen	1200—1800 M	= 10500 M
2 „ Wehre	1100—1500 „	= 2600 „
1 „ desgl.	1200—1800 „	= 1500 „
10 Schleusen- und Wehrmeister		14600 M.

Rund gerechnet: 2 Bauinspektoren = 2.660 + 5 Landmesser pp. = 5.432 + 2 Wasserbauwarte = 2.360 = im Ganzen 1320 + 2160 + 720 = 4200 M.

Die Gehälter und Wohnungsgeldzuschüsse betragen $75300 - \frac{10000}{2} = 70300$ M.

Hierzu für 22 Beamte, die Dienstwohnung haben, im Durchschnitt $22 \cdot \frac{270}{2} = 5940$ „
Zusammen 76240 M.

Als Pensionen sind hiervon $25\% = \frac{25 \cdot 76240}{100} = 19060 =$ rund 19100 M zu rechnen.

Reisekosten, Schreib- und Zeichenmaterial für einen Bauinspektor bei der Hauptverwaltung in Münster $1200 + 75 = 1275$ M.
Desgleichen für den Lokalbaubeamten 2700 „
Desgleichen für einen Landmesser $1200 + 90 =$ 1290 „
Betrag für Tage- und Uebernachtungsgelder an 2 Oberbauwarte und 2 Bauwarte $2 \cdot 1000 + 2 \cdot 500 =$ 3000 „
Zusammen 8265 M.
oder rund 8300 M.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
II. Kosten der Unterhaltung und des Betriebs des Kanals.		
16	1. Unterhaltung der rund 39,5 km langen Strecke	39 500
17	2. Unterhaltung von 143 Kanal-Bauwerken	70 800
18	3. Betrieb der Doppelschleusen, der Wehranlagen und des Bauhofes, Unterhaltung und Betrieb der vom Bau zu übernehmenden Baggergeräte und Dampfschiffe, Unterhaltung und Ergänzung der Ausrüstungsgegenstände, Fernsprecheinrichtungen und andere nicht vorhergesehene Ausgaben	167 800
19	Summe II: Kosten der Unterhaltung	278 100
20	„ I: „ „ Verwaltung	103 300
21	Summe a: Kanal Laar-Herne	381 400
b) Kanalspeisung (Ruhrzubringer von Hohensyburg und Dampfpumpwerk bei Münster).		
I. Kosten der Verwaltung.		
Hauptverwaltung.		
Oertliche Verwaltung.		
Persönliche Ausgaben.		
23	1 Bauwart mit (1500 bis 2700 M) =	2 100
24	2 Strommeister mit (1200 bis 1800 M) zusammen	3 000
25	4 Maschinisten für das Pumpwerk bei Münster mit (1200 bis 1600 M) zusammen	5 600
26	Wohnungsgeldzuschüsse	400
27	Pensionen	3 200
Sächliche Ausgaben.		
28	Reisekostenentschädigungen	500
29	Summe I: Persönliche und sächliche Ausgaben der Verwaltung	14 800

Bemerkungen:

Unterhaltung von rd. 39,5 km Hauptkanal (Kanalbett, Böschungen, Gräben = 400 M, Leinpfade und Parallelwege 300 M, Rampen 200 M und Einfriedigungen = 100 M) zu 1000 M = 39500 M.

Unterhaltung von:	7 Schleusen,	} 0,4% der in den Abschnitten III und IV des Kostenvoranschlages berechneten Beträge = $\frac{4}{1000}$ (16364123 + 1330751) = rd. 70800 M.
	3 Wehranlagen,	
	53 Brücken,	
	66 anderen Bauwerken, Düchern, Sperrthoren,	
	13 Dienstgehöften mit Nebenanlagen,	
	1 Bauhof	

zusammen 143 Bauwerken

7 grosse Doppelschleusen mit Doppelbetrieb je 1 Heizer und 2 Gehülfen = 21 Arbeiter je 900 M	18900 M.
Hülfe bei der Wehrbedienung 3.1000 M.	3000 „
Bauhofbetrieb	15000 „
Für Baggerungen 1 Maschinist mit 1500 M	1500 „
Desgleichen 1 Heizer	900 „
Baggerlöhne = 4500 M	4500 „
Baggergeräth, Dampfschiffe, Fernsprechanlagen	18000 „
Ausrüstungsgegenstände, Kohlen der Schleusen, Bagger und Dampfer	6000 „
	<u>zusammen 67800 M.</u>
Hierzu Unvorgesehenes zum Nachweis	100000 „
	<u>Im Ganzen 167800 M.</u>

Wird durch die Hauptverwaltung des Dortmund-Ems-Kanals mit versehen.

Wird dem Wasserbauinspektor in Münster unterstellt.

Wohnungsgeldzuschuss und 500 M Tage- und Uebernachtungsgeld.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung an der Schleuse bei Münster.

1 Bauwart mit 360 M oder rd. 400 M.

Gehälter und Wohnungsgeldzuschüsse betragen = 11100 M + 6 Beamte mit Dienstwohnung 6.270 = 1620 M. Daher

Pensionen = 25 % oder $25 \cdot \frac{11100 + 1620}{100} = \text{rd. } 3200 \text{ M.}$

Für einen Bauwart 500 M.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
II. Kosten der Unterhaltung und des Betriebs der Speisungsanlagen.		
30	Kosten der Unterhaltung der 10 km langen freien Strecke des Zubringers	5 000
31	Desgleichen von 48 Bauwerken	6 900
32	Betrieb des Ruhrzubringers, Baggerung, Fernsprecheinrichtung u. s. w.	2 500
33	Etwaige Entschädigung für Wasserentnahme aus der Ruhr (eventuell Vergrößerung der Pumpwerke)	48 600
34	Unterhaltung und Betrieb des Münster'schen Pumpwerks (150 Tage jährlich)	50 000
35	Summe II: Kosten der Unterhaltung und des Betriebs	113 000
36	„ I: „ „ Verwaltung	14 800
37	Summe b: Kanalspeisung	127 800
38	„ a: Emscherthalkanal Laar-Herne	381 400
39	Im Ganzen	509 200
oder durchschnittlich für 1 km Kanallänge = $\frac{509\,200}{39,475}$ = rund 12 900 M.		

Bemerkungen:

Unterhaltung von 10 km Zuleitung zu 500 M = 5000 M.

Desgleichen von 1 grossen Tunnel,

1 Brückenkanal,

31 kleineren Brücken,

13 Dükern und Durchlässen,

2 Dienstgehöften

48 Bauwerken

0,4% von den in Abschnitt III und IV veranschlagten Summen:
 $\frac{4}{1000} \cdot (1641125 + 79447) = \text{rd. } 6900 \text{ M.}$

Für Baggerungen im Ruhrfluss vor dem Tunnel des Zubringers 1000 M

für Ausrüstungsgegenstände, Fernsprecheinrichtungen, Nachen pp. 1500 „

zusammen 2500 M.

Dampfpumpwerk Münster erfordert für Gebäude pp. 3500 M

„ Maschinen, Kessel und Pumpen . 12500 „

„ Schmier- und Putzstoffe 3000 „

„ Kohlen 24000 „

„ Arbeitslohn (Heizer, Kohlenfahrer) 7000 „

zusammen 50000 M.

2. Kosten der Verwaltung und Unterhaltung

für die

Ergänzungen

des

Dortmund-Ems-Kanals.

**(Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse
bei Münster).**

(Siehe auch Seite 86, 94, 132, 140 und 149.)

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
	I. Kosten der Verwaltung.	
.1	Hauptverwaltung.	—
	Oertliche Verwaltung.	
	Persönliche Ausgaben.	
2	1 Oberbauwart zur Unterstützung des Bauinspektors mit (2100 bis 4200 M)	3 150
3	4 Schleusenmeister mit (1200 bis 1800 M) zusammen	6 000
4	Wohnungsgeldzuschüsse	400
5	Pensionen	2 670
	Sächliche Ausgaben.	
6	Reisekostenentschädigungen	1 000
7	Summe I: Persönliche und sächliche Ausgaben der Verwaltung . . .	13 220
	II. Kosten der Unterhaltung und des Betriebs.	
8	Kosten der 1,3 km langen Strecken der zwei Schleusenanlagen	1 300
9	Desgleichen von 9 Bauwerken	11 400
10	Betrieb von 4 grossen Schleusen, Baggerung und Fernsprecheinrichtungen u. s. w. . .	10 700
11	Summe II: Kosten der Unterhaltung und des Betriebs . . .	23 400
12	„ I: „ „ Verwaltung	13 220
	Im Ganzen	36 620
13	oder rund	36 600

Bemerkungen:

Wird durch die bestehende Hauptverwaltung des Dortmund-Ems-Kanals beim Ober-Präsidenten in Münster mit versehen.

Wohnungsgeldzuschuss + 1000 M Tage- und Uebernachtungsgeld.

Dienstwohnung.

1 Oberbauwart mit rd. 400 M.

Gehälter und Wohnungsgeldzuschuss betragen 9580 M; Beamte mit Dienstwohnung 4.270 = 1080, daher Pensionen
 $= 25\% \text{ oder } 25 \cdot \frac{9580 + 1080}{100} = \text{rd. } 2670 \text{ M.}$

Für 1 Oberbauwart 1000 M.

Unterhaltung von 1,3 km Kanalstrecken zu 1000 M = 1300 M.

Desgleichen von: 4 Schleusen mit Schuppen,	}	0,4% von den im Abschnitt III und IV veranschlagten Summen $= \frac{4}{1000} \cdot (2763550 + 94235) = \text{rd. } 11400 \text{ M.}$
3 Brücken,		
2 Dienstgebäuden		
9 Bauwerken		

4 grosse Schleusen mit Dampftrieb je 1 Heizer und 1 Gehülfe = 8 Arbeiter je 900 M =	7200 M
Baggerungen an den Schleusen	1000 "
Ausrüstungsgegenstände, Fernsprecheinrichtungen	500 "
Kohlen, Schmiermaterial, Nachen etc.	2000 "

Zusammen 10700 M.

3. Kosten der Verwaltung und Unterhaltung

für den

Mittellandkanal (Bevergern - Elbe)

mit acht Zweigkanälen.

(Siehe auch Seite 88, 96, 132, 141 und 149.)

Die Berechnung erstreckt sich auf den Hauptkanal (Bevergern-Elbe), auf die Wasserzubringer von Rinteln (Weser) und Coldingen (Leine), auf die Pumpwerke bei Hannover, Jersleben und Heinrichsberg und auf die Zweigkanäle nach Osnabrück, Weserabstieg bei Minden, nach Linden und nach der Leine im Stadtgebiet Hannover, nach Wülfel, Hildesheim, Lehrte, Peine und Magdeburg.

Für Nachtbetrieb sind keine Beträge angesetzt, da die hierfür nothwendigen Ausgaben erst eintreten werden, wenn der Kanalverkehr und damit die Einnahmen sich bedeutend vermehrt haben werden. Es ist aber für „Unvorhergesehenes“, ebenso wie beim Dortmund-Rhein-Kanal (s. S. 103) auch hier eine Summe von 100000 M eingestellt, woraus die Ergänzungen des Schleusenbetriebs bei zeitweiliger Nachtschleusung bestritten werden können.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
I. Kosten der Verwaltung.		
Hauptverwaltung.		
Persönliche Ausgaben.		
1	1 Regierungs- und Baurath in Hannover mit (4200 bis 7200 M)	5 700
2	1 Regierungsrath (Verwaltung desgleichen)	5 700
3	4 Bauinspektoren (für Wasserbau und Maschinen) in Hannover mit (3600 bis 5700 M) zusammen	18 600
4	2 Landmesser und 2 technische Sekretäre in Hannover mit (2100 bis 4200 M) zusammen	12 600
5	Als Pauschsumme für die Bureau-, Kanzlei- und Unterbeamtengeschäfte zum Nachweis	20 000
Oertliche Verwaltung.		
Persönliche Ausgaben.		
a) Bauinspektion Osnabrück.		
6	1 Wasserbauinspektor in Osnabrück mit (3600 bis 5700 M)	4 650
Bau- und maschinentechnische Oberbauwarte und Bauschreiber:		
7	2 bau- und maschinentechnische Oberbauwarte in Osnabrück mit (2100 bis 4200 M) zusammen	6 300
8	1 Bauschreiber in Osnabrück mit (1500 bis 3300 M)	2 400
9	2 Wasserbauwarte in Recke und Osterkappeln mit (1500 bis 2700 M) zusammen	4 200
10	7 Strommeister mit (1100 bis 1500 M) zusammen	9 100
11	2 Schleusenmeister mit (1100 bis 1500 M) zusammen	2 600
b) Bauinspektion Minden.		
12	1 Wasserbauinspektor in Minden mit (3600 bis 5700 M)	4 650
13	4 Oberbauwarte und 1 maschinentechnischer für den Bauhof wie bei a	15 750
14	2 Bauschreiber wie bei a	4 800
15	4 Wasserbauwarte mit (1500 bis 2700 M) zusammen	8 400
16	8 Maschinisten, je einer an den 4 grossen Schleusen und je 2 an den Pumpwerken bei den Schleusen bei Hannover und bei Linden mit (1200 bis 1600 M) zusammen	11 200
17	12 Strommeister mit (1100 bis 1500 M) zusammen	15 600
18	14 Schleusen-, Wehr- und Hafenmeister u. s. w.	19 400
Seite		171 650

Bemerkungen:

Wohnungsgeldzuschuss, ausserdem je für Schreib- und Zeichenmaterialien 150 M und für Reisekosten 1500 M.

Wohnungsgeldzuschuss, ausserdem für Schreib- u. s. w. Material = 75 M und für Reisen 1200 M.

Wohnungsgeldzuschuss, ausserdem für 2 Landmesser für Schreib- u. s. w. Material = 90 M und für Reisen 1200 M.

Es sind 4 Bauinspektoren vorgesehen, deren Dienstorte vorbehaltlich späterer Festsetzung vorläufig in Osnabrück, Minden, Hannover und Neuholdensleben angenommen sind. Dasselbe gilt für die Dienstorte der übrigen Beamten.

84,5 km Hauptkanal + 15,4 km einschiffigen Zweigkanal Osnabrück = 99,9 km.

Dienstwohnung, ausserdem Dienstaufwandsentschädigung.

Wohnungsgeldzuschuss und je 1000 M für Reisen.

Wohnungsgeldzuschuss.

Wohnungsgeldzuschuss + 500 M für Tagegelder und Uebernachtungen.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

90,0 km Hauptkanal + Weserabstieg = 3,2 km + Zweigkanal Linden (Leine) = 11,9 km + Zweigkanal Wülfel = 6,4 km + Zweigkanal Hildesheim = 23,6 km + 21,6 km Weserzubringer + 6,4 km Leinezubringer, zusammen = 163,1 km. Ein Theil dieser Strecke kann auch dem Wasserbauinspektor in Hannover überwiesen werden.

Dienstwohnung, ausserdem Dienstaufwandsentschädigung.

Wohnungsgeldzuschuss und je 1000 M für Reisen.

Wohnungsgeldzuschuss.

Wohnungsgeldzuschuss und 500 M für Uebernachtungen.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

Für 4 grosse Schleusen (zwei bei Minden, eine bei Linden und eine bei Hannover (1200 bis 1800 M)	6000 M.	} ausser- dem Dienst- wohnung
für 4 kleine Schleusen, eine bei Limmer, drei bei Hildesheim (1100 bis 1500 M)	5200 "	
„ 1 Leinewehr mit (1100 bis 1500 M)	1300 "	
„ 2 Wehrmeister am Weserzuleitungskanal (1200 bis 1800 M)	3000 "	
„ 3 Hafenmeister (Minden, Linden, Hannover) mit (1100 bis 1500 M)	3900 "	
14 Schleusen-, Wehr- und Hafenmeister	Zusammen 19400 M.	

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
	Uebertrag . . .	171 650
	c) Bauinspektion Hannover.	
19	1 Wasserbauinspektor in Hannover mit (3600 bis 5700 M)	4 650
20	2 Oberbauwarte und 1 besonderer maschinentechnischer für den Bauhof wie bei a . . .	9 450
21	1 Bauschreiber wie bei a	2 400
22	2 Wasserbauwarte mit (1500 bis 2700 M) zusammen	4 200
23	7 Strommeister mit (1100 bis 1500 M) zusammen	9 100
24	2 Maschinisten am Pumpwerk (Schleuse Peine) mit (1200 bis 1600 M) zusammen . . .	2 800
	d) Bauinspektion Neuahaldensleben.	
25	1 Wasserbauinspektor in Neuahaldensleben mit (3600 bis 5700 M)	4 650
26	2 Oberbauwarte und 1 maschinentechnischer für den Bauhof wie bei a	9 450
27	1 Bauschreiber wie bei a	2 400
28	2 Wasserbauwarte mit (1500 bis 2700 M) zusammen	4 200
29	7 Strommeister mit (1100 bis 1500 M) zusammen	9 100
30	8 Maschinisten, je einer an den 4 grossen Schleusen und je 2 an den 2 Pumpwerken bei Jersleben und Heinrichsberg mit (1200 bis 1600 M) zusammen	11 200
31	5 Schleusenmeister mit (1200 bis 1800 M) zusammen	7 500
32	Wohnungsgeldzuschüsse für die Beamten	14 900
	Andere persönliche Ausgaben.	
33	Nicht pensionsfähige Stellenzulagen für 4 Bauinspektoren bei der Hauptverwaltung in Hannover je 600 M	2 400
34	Für Pensionen der Beamten	72 000
	Sächliche Ausgaben.	
35	Dienstaufwandsentschädigungen	39 780
	Summe I: Persönliche und sächliche Ausgaben der Verwaltung . . .	381 830

Bemerkungen:

70,8 km Hauptkanal + Zweigkanal Lehrte 2,6 km + Zweigkanal Peine 15,6 km = zusammen 89 km.

Dienstwohnung und Dienstaufwandsentschädigung.

Wohnungsgeldzuschuss und je 1000 M für Reisen.

Wohnungsgeldzuschuss.

Wohnungsgeldzuschuss und 500 M für Reisen.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

79,6 km Hauptkanal + Zweigkanal Magdeburg = 10 km = zusammen 89,6 km.

Dienstwohnung und Dienstaufwandsentschädigung.

Wohnungsgeldzuschuss und je 1000 M für Reisen.

Wohnungsgeldzuschuss.

Wohnungsgeldzuschuss und je 500 M für Reisen.

Dienstwohnung.

Je ein Maschinist für die grossen Schleusen No. X, XI, XII u. XIII. Die Schleuse XIIIa bei Magdeburg erhält keinen maschinellen Betrieb, weil sie für gewöhnlich offen steht und nur bei höheren Elbwasserständen in Betrieb gesetzt wird.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

Rund gerechnet: 1 Regierungs- und Baurath, 1 Regierungsrath und 4 Bauinspektoren = 6 . 600 + 17 Landmesser, technische Sekretäre und Oberbauwarte = 17 . 400 + 5 Bauschreiber und 10 Wasserbauwarte = 15 . 300 = zusammen 14900 M.

Die Gehälter und Wohnungsgeldzuschüsse betragen 267650 M.

Hierzu 71 Beamte mit Dienstwohnung durchschn. 71 . 270 = 19170 „

„ 4 „ „ „ „ 4 . 600 = 2400 „

Zusammen 289220 M.

Als Pensionen sind 25% zu rechnen = $25 \cdot \frac{289220}{100} = \text{rd. } 72000 \text{ M.}$

1 Reg.- u. Baurath und 1 Regierungsrath = 2 (1500 + 150 M) + 4 Bauinspektoren der Hauptverwaltung = 4 (1200 + 75 M) + 4 Lokal-Bauinspektoren = 4 . 2700 M + 2 Landmesser der Hauptverwaltung = 2 (1200 + 90 M) + 13 Oberbauwarte = 13 . 1000 M + 10 Wasserbauwarte = 10 . 500 = zusammen 39780 M.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
	II. Kosten der Unterhaltung und des Betriebs.	
	Unterhaltung und Betrieb des Kanals und der dazu gehörigen baulichen Anlagen:	
37	1. Unterhaltung der im Ganzen 441,7 km langen Strecke	410 000
38	2. Unterhaltung von 677 Kanalbauwerken	242 100
39	3. Betrieb der Schleusen, Wehre und Bauhöfe	53 400
40	4. Unterhaltung und Betrieb der Baggergeräthe und Dampfschiffe, Ergänzung der Aus- rüstungsgegenstände, Fernsprecheinrichtungen und andere nicht vorhergesehene Arbeiten	200 000
41	5. Unterhaltung und Betrieb der Pumpwerke	60 000
42	Summe II: Kosten und Unterhaltung des Betriebs . . .	965 500
43	„ I: „ „ Verwaltung	381 830
	Im Ganzen . . .	1 347 330
	oder rund . . .	1 347 300
	oder durchschnittlich für 1 km Kanallänge =	
	$\frac{1\,347\,300}{324,9 + 25,1 + 63,6} = \text{rund } 3250 \text{ M jährlich.}$	
	Setzt man aber die jährlichen Kosten für die einschiffigen Zweigkanäle gleich der Hälfte der Kosten des Hauptkanals oder der zweischiffigen Zweigkanäle, so ergibt sich für 1 km Hauptkanal bzw. 2 km einschiffigen Zweigkanal =	
	$\frac{1\,347\,300}{\frac{324,9 + 25,1 + 63,6}{2}} = \text{rund } 3530 \text{ M.}$	
	Es kommen:	
	auf den 324,9 km langen Hauptkanal	1 146 400 M
	„ die 25,1 „ „ zweisch. Zweigkanäle . . .	88 600 „
	„ „ 63,6 „ „ einsch. „ . . .	112 300 „
	zus.: 1 347 300 M.	

Bemerkungen:

Zu 1. Unterhaltung der freien Strecke:

325 km Hauptkanal (Kanalbett, Böschungen, Gräben = 400 M, Leinpfade und Parallelwege = 300 M, Rampen = 200 M und Einfriedigungen = 100 M) zusammen = 1000 M =	325 000 M.
25,1 „ (Weserabstieg = 3,2 km, Linden [Leine] = 11,9 km, Magdeburg = 10 km) zweischiffige Zweigkanäle = je 1000 M =	25 100 „
63,6 „ (Wülfel = 6,4 km, Osnabrück = 15,4 km, Hildesheim = 23,6 km, Lehrte = 2,6 km und Peine = 15,6 km) einschiffige Zweigkanäle = je 700 M =	44 520 „
28,0 „ (Weserzubringer = 21,6 km, Leinezubringer = 6,4 km) Zubringer = je 550 M =	15 400 „
441,7 km	410 020 M.
	oder rd. 410 000 „

Zu 2. Unterhaltung der Bauwerke.

11 Brückenkanäle,	0,4% der in den Abschnitten III und IV der Kostenvoranschläge berechneten Beträge:		
16 Schleusen,		Abschnitt III	Abschnitt IV
2 Tunnel,	Hauptkanal	33 910 366 M.	9 686 669 M.
1 Wehr,	Zweigkanal Osnabrück	{ 13 30 300 „	264 830 „
368 Brücken,	Pumpwerke (Abschnitt VI)	{ 92 200 „	
218 Durchlässe,	Weserabstieg	15 350 000 „	662 850 „
3 Bauhöfe,	Weserzubringer	20 270 000 „	180 000 „
58 Dienstgebäude u. 16 Schuppen	Zweigkanal Linden (Leine)	{ 21 30 750 „	399 440 „
	Pumpwerk (Abschnitt VI)	{ 100 000 „	
677 Bauwerke	Zweigkanal Wülfel	123 000 „	—

Zu 3.

8 grosse Schleusen (5 im Hauptkanal, 2 bei Minden und 1 bei Linden) mit Dampf- oder elektrischem Betrieb je 1 Heizer und 1 Gehilfe;	Hannover und Jersleben	1522000 „	351940 „
	Zweigkanal Hildesheim	{ 2367900 „	471300 „
	Pumpwerke (Abschnitt VI)	{ 164100 „	
	Zweigkanal Lehrte	9600 „	30320 „
	„ Peine	{ 1653000 „	362770 „
8 Schleusen (2 bei Osnabrück, 1 bei Limmer, 3 bei Hildesheim, 1 bei Peine und 1 bei Magdeburg) ohne mechanischen Betrieb je 1 Gehilfe;	Pumpwerk (Abschnitt VI)	{ 79000 „	
	Zweigkanal Magdeburg	864590 „	207055 „
	</		

Zu 4. Unterhaltung der vom Bau des Kanals zu übernehmenden Baggergeräte etwa = 25 000 M und der Bereisungsschiffe 20 000 M, ferner Baggerlöhne an versandeten Stellen des Kanals und der Wasserzubringer = 35 000 M (d. h. etwa 90 M für 1 km), Kohlen und Schmiermaterial für Bagger, Dampfer und Schleusen = 20 000 M, Fernsprechleitungen und andere nicht vorherzusehende Arbeiten = 100 000 M = zusammen 200 000 M.

Zu 5. Der Betrieb der Pumpwerke, sowie Unterhaltung der Hochwasserumleitungen an den Schleusen erfordert:	
für Zweigkanal Osnabrück (2 Dampfpumpwerke)	18 510 M
„ „ Linden (Leine) elektrisch	6 400 „
„ Pumpwerk bei der Schleuse Hannover desgl.	8 165 „
„ Zweigkanal Hildesheim	5 400 „
„ „ Peine (Dampfpumpwerk)	11 300 „
„ elektrisches Pumpwerk und Turbinenanlage bei Jersleben und Heinrichsberg	8 225 „
„ Hochwasserumläufe an den Schleusen und Aller-Einlässen = 0,4% von 500 000 M =	2 000 „
	Zusammen <u>60 000 M.</u>

3a. Kosten der Verwaltung und Unterhaltung

für den

Zweigkanal nach Braunschweig.

(Siehe auch Seite 88, 96, 133 und 149.)

Annahmen:

Die Ausführung des Zweigkanals nach Braunschweig ist eventuell Sache der Herzoglich braunschweigischen Regierung, die sowohl die Baukosten, wie die Betriebs- und Unterhaltungskosten zu tragen hat.

Für Nachtbetrieb sind keine Beträge in Rechnung gestellt, da die hierfür nothwendigen Ausgaben erst eintreten, wenn der Kanalverkehr und damit die Einnahmen sich bedeutend vermehrt haben werden.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
I. Kosten der Verwaltung.		
Hauptverwaltung.		
1	Ausgaben für die Kanal-Verwaltung	2 000
Oertliche Verwaltung.		
Persönliche Ausgaben.		
2	1 Wasserbauwart in Leiferde mit (1500 bis 2700 M)	2 100
3	2 Schleusenmeister mit (1200 bis 1800 M) zusammen	3 000
4	2 Maschinisten am Pumpwerk mit (1200 bis 1600 M) zusammen	2 800
5	1 Strommeister (Kanalaufseher) zu (1200 bis 1800 M)	1 500
6	Wohnungsgeldzuschüsse	300
7	Pensionen	2 800
Sächliche Ausgaben.		
8	Dienstaufwandsentschädigung für 1 Bauwart	500
Summe I: Kosten der Verwaltung		15 000
II. Kosten der Unterhaltung und des Betriebs.		
10	Unterhaltung der im Ganzen 20,6 km langen Strecke zu 700 M. = 14 420 M oder rd.	14 400
11	Unterhaltung von 33 Kanalbauwerken	12 600
12	Betrieb der Schleusen (ohne Dampfbetrieb)	1 800
13	Unterhaltung und Betrieb der vom Bau zu übernehmenden Schiffe und Baggergeräte, Ausrüstungsstücke, Telephonanlagen u. s. w.	5 000
14	Betrieb und Unterhaltung des Pumpwerks	9 200
15	Für Unvorhergesehenes, Unterhaltung des Hochwasserumlaufs an der Schleuse u. s. w.	5 000
Summe II: Kosten der Unterhaltung und des Betriebs		48 000
" I: " " Verwaltung		15 000
Im Ganzen		63 000

Bemerkungen:

Für Ausgaben der Kanal-Verwaltung, Mehrbelastung des Untersonals und sonstige Kosten werden 2000 M angesetzt.

Wohnungsgeldzuschuss + 500 M für Reisen.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

Dienstwohnung.

1 Wasserbauwart rd. 300 M.

Die Gehälter und Wohnungsgeldzuschüsse betragen 9700 M.

Hierzu 5 Beamte mit Dienstwohnung durchschn. 5.270 = 1350 „

Zusammen 11050 M.

Als Pensionen sind 25% zu rechnen = $\frac{25 \cdot 11050}{100}$ = rd. 2800 M.

Zu 11. Unterhaltung der Bauwerke:

2 Schleusen,

16 Brücken,

1 Sicherheitsthor,

10 Durchlässe,

4 Schleusengehöfte etc.

0,4% der in den Abschnitten III und IV des Kostenvoranschlages berechneten Beträge:

$$0,4 \cdot \frac{2623500 + 520545}{100} = 12576 \text{ M} = \text{rd. } 12600 \text{ M.}$$

33 Bauwerke

Zu 12. 2 Schleusen erfordern je 1 Gehilfen, daher 2 Arbeiter zu 900 M = 1800 M.

Zu 14. Der Betrieb des Pumpwerks erfordert:

2 Heizer während 140 Tagen = 2.3,0.140 = 840 M.

Unterhaltung von Gebäuden, Maschinen und Kesseln mit Rücksicht auf die kurze Betriebszeit 4%

von 124500 M = 4980 „

Kohlen bei 100 vollen Betriebstagen: $\frac{100 \cdot 24 \cdot 70 \cdot 1,5}{1000}$ = 252 t Kohlen zu 10 M = 2520 „

Schmiermaterial etc. 860 „

Zusammen 9200 M.

4. Kosten der Verwaltung und Unterhaltung

für die

Weserkanalisierung

(Bremen-Hameln).

(Siehe auch Seite 90, 98, 133, 145 und 149.)

Als Kosten der Unterhaltung und Verwaltung kommen hier nur die durch die Kanalisierung des Flusses neu hinzutretenden Kosten in Betracht. Es sind daher auch nur diese nachstehend veranschlagt.

Für Unvorhergesehenes sind 100 000 M eingestellt worden. Ausserdem sind am Schluss die Kosten erwähnt, die in den verschiedenen Strecken schon jetzt durchschnittlich für die Flussunterhaltung aufgewendet werden.

Es ist die Voraussetzung gemacht, dass die Kosten für die Strecke von Bremen bis Minden von der Freien und Hansestadt Bremen getragen werden. Die Strecke Minden-Rinteln ist als Zubehör zur Speisung des Mittellandkanals und die Strecke Rinteln-Hameln als Zweigkanal des Mittellandkanals behandelt.

Nummer	Ausgabe:	Jahres- Betrag M
I. Kosten der Verwaltung. Hauptverwaltung. 1 Für Verwaltung (einschliesslich Subaltern- und Untersonal) zum Nachweis 19 000 Oertliche Verwaltung. Für 25 Wehr- und Schleusenanlagen, letztere mit maschinellem Betrieb: 2 25 Schleusenmeister mit (1200 bis 1800 M) zusammen 37 500 3 25 Wehrmeister mit (1100 bis 1500 M) zusammen 32 500 4 25 Maschinisten mit (1200 bis 1600 M) zusammen 35 000 5 Für Pensionen rd. 36 000 Summe I: Persönliche Ausgaben der Verwaltung 160 000 II. Kosten der Unterhaltung und des Betriebs. 7 Unterhaltung von 25 Schleusen und Wehren 241 000 8 Für Baggerbetrieb-Vermehrung 24 000 9 Für Schleusenkanäle und Ufersicherungen 50 000 10 Für den Betrieb der Schleusen und Wehre 215 000 Summe II: Kosten der Unterhaltung und des Betriebs 530 000 „ I: „ „ Verwaltung 160 000 Im Ganzen 690 000 oder es kostet, da 25 Staustufen von Bremen bis Hameln vorhanden sind, durchschnittlich jede Staustufe jährlich $\frac{690\,000}{25} = 27\,600$ M.		

Bemerkungen:

Die Verwaltung der kanalisirten Weser wird der Weser-Strombauverwaltung in Hannover übertragen. Für die vermehrten Geschäfte einschliesslich des Subaltern- und Unterpersonals sind 19000 M angesetzt.

Die örtliche Verwaltung und Unterhaltung der Flussstrecken wird von den schon jetzt vorhandenen Bauinspektoren in Hameln, Minden, Hoya und Verden wahrgenommen. Es treten neu hinzu die für die Wehre und Schleusen erforderlichen Beamten.

} Dienstwohnungen.

75 Beamte haben Dienstwohnung, wofür durchschnittlich $75 \cdot 270 = 20250$ M Wohnungsgeldentschädigung zu rechnen sind. Als Pensionen sind demnach 25% von $(124000 + 20250)$ zu rechnen = rd. 36000 M.

Die 236 km lange Stromstrecke von Hameln bis Bremen wird unterhalten wie bisher. Mehrkosten treten für die Kanalisierungsstrecken nur durch vermehrte Baggerungen in den oberen Theilen der Haltungen, durch Unterhaltung der Schleusen-Ober- und Unterkanäle und durch Ufersicherungen auf. Es kommen daher in Ansatz:

a) Die Kosten für die Unterhaltung und den Betrieb der neu zu erbauenden 25 Schleusen und Wehre, mit Rücksicht auf die theuere Wehrunterhaltung etwa $0,8\%$ der im Abschnitt III und IV veranschlagten Beträge =

$$\frac{8}{1000} \cdot (29233500 + 895000) = \text{rd. } 241000 \text{ M,}$$

b) für den vermehrten Baggerbetrieb durch die vom Bau zu übernehmenden Baggergeräte rd. 24000 M,

c) für die Ober- und Unterkanäle an den Schleusen $25 \cdot 1000 =$ 25000 M,

d) für Ufersicherungen $25 \cdot 1000 =$ 25000 M.

Für 25 Schleusen mit Dampf- oder elektrischem Betrieb je 2 Gehilfen, für 25 Wehre je 1 Gehilfe, zusammen 75 Gehilfen zu 900 M. = 67500 M. Dazu Kohlen (Schmiermaterial) für die Schleusen je 1000 = 25000 M. Für Wehryniederlegungen und Räumungen an Löhnen je 900 M = $25 \cdot 900 =$ 22500 M. Für Nichtvorhergesehenes, Fernsprechbetrieb 100000 M, = zusammen 215000 M.

Vertheilt

Vertheilt man die neu hinzutretenden jährlichen Verwaltungs- und Unterhaltungskosten auf die 3 in Betracht kommenden Weserstrecken, so ergeben sich:

für Strecke	Bremen-Minden	15 · 27 600 M	=	414 000 M
„	„	Minden-Rinteln	7 · 27 600 „	= 193 200 „
„	„	Rinteln-Hameln	3 · 27 600 „	= 82 800 „
				<u>zusammen 690 000 M.</u>

Die bisher für die Unterhaltung der Weser seitens Preussen aufgewendeten Kosten sind nach einem Durchschnitt aus den letzten 5 Jahren:

für Strecke	Bremen-Minden	zu	85 000 M
„	„	Minden-Rinteln	„ 43 000 „
„	„	Rinteln-Hameln	„ 6 600 „

im Ganzen zu 134 600 M anzunehmen.

Diese Kosten werden auch später staatsseitig zunächst für die Unterhaltung verwandt werden.

D. Uebersicht

der

Kanallängen und der Bau- und Betriebskosten.

Inhalt.

1. **Dortmund-Rhein-Kanal**, Emscherthalkanal (Laar-Herne),
2. **Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals** (Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster),
3. **Mittellandkanal** (Bevergern-Elbe),
- 3a. **Zweigkanal nach Braunschweig**,
4. **Weserkanalisierung** (Bremen-Hameln).

No.	Bezeichnung des Kanaltheils	Länge im Einzelnen km	Länge im Ganzen km	Anzahl der Schleusen	Baukosten		Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unter- haltungs- kosten M
					im Einzelnen M	im Ganzen M	

1. Dortmund-Rhein-Kanal. Emscherthalkanal (Laar-Herne).

(Siehe auch Seite 86, 94, 103, 137 und 149.)

Kanal (1—3).							
1 a	Kanalstrecke Herne-Schalke-Walzwerk Oberhausen	28,1	—	5	—	28 867 000	381 400
1 b	Desgl. Kanalisierungsstrecke Walzwerk Oberhausen-Rhein	11,4	—	2	—	12 000 000	
Speisung (2—3).							
2	Ruhrzubringer von Hohensyburg	(15,6)	—	—	4 171 000	4 431 000	127 800
3	Dampfpumpwerk bei Münster	—	—	—	260 000		
Summe 1: Emscherthalkanal . . .		—	39,5	7	—	45 298 000	509 200

2. Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals.

Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster.

(Siehe auch Seite 86, 94, 111, 140 und 149.)

1	Schleusentreppe bei Henrichenburg	1,1	—	3	—	2 629 000	36 600
2	Zweite Schleuse bei Münster etc.	0,2	—	1	—	1 438 000	
Summe 2: Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals . .		—	1,3	4	—	4 067 000	36 600

3. Mittellandkanal (Bevergern-Elbe) mit acht Zweigkanälen.

(Siehe auch Seite 88, 96, 115, 141 und 149.)

Hauptkanal (1—5).							
1	Kanalstrecke Bevergern-Hannover	174,5	—	—	79 682 400	138 634 400	
2	„ Hannover-Elbe	150,4	—	5	58 952 000		
Summe Hauptkanal . .		—	324,9	5	—		
Speisung (3—5).							
3	Weserzubringer von Rinteln	(21,6)	—	—	5 027 000	12 702 800	
4	Leinezubringer von Coldingen	(12,8)	—	—	6 848 000		
5	Elektrische Pumpwerke bei Hannover und Jersleben und Hochwasserumleitungen				827 800		
Summe Speisung . .		—	—	—	—		
Summe (1—5): Hauptkanal . .		—	324,9	5	—	151 337 200	

Seite: Summen wie vor.

No.	Bezeichnung des Kanalthteils	Länge im Einzelnen km	Länge im Ganzen km	Anzahl der Schleusen	Baukosten		Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unter- haltungskosten M
					im Einzelnen M	im Ganzen M	
	Uebertrag . . .	—	324,9	5	—	151 337 200	
	Zweischiffige Zweigkanäle (6—8).						
6	Abstieg zur Weser (Minden)	3,2	—	2	4 707 000		
7	Zweigkanal nach Linden (Leine)	11,9	—	2	7 556 000		
8	„ „ Magdeburg	10,0	—	1	5 428 000		
	Summe (6—8): Zweischiffige Zweigkanäle	—	25,1	5	—	17 691 000	
	Einschiffige Zweigkanäle (9—13).						1 347 300
9	Zweigkanal nach Osnabrück	15,4	—	2	5 314 500		
10	„ „ Wülfel (Schiffbarmachung des Leinezubringers)	6,4	—	—	1 000 000		
11	Zweigkanal nach Hildesheim	23,6	—	3	9 485 000		
12	„ „ Lehrte	2,6	—	—	449 000		
13	„ „ Peine	15,6	—	1	6 392 000		
	Summe (9—13): Einschiffige Zweigkanäle	—	63,6	6	—	22 640 500	
	Summe 3: Mittellandkanal einschl. 8 Zweigkanälen	—	413,6	16	—	191 668 700	1 347 300

3a. Zweigkanal nach Braunschweig.

(Siehe auch Seite 88, 96, 123 und 149.)

14	Einschiffiger Zweigkanal nach Braunschweig .	—	20,6	2	—	8 301 000	63 000
----	--	---	------	---	---	-----------	--------

4. Weserkanalisierung (Bremen-Hameln).

(Siehe auch Seite 90, 98, 127, 145 und 149.)

No.	Bezeichnung der Strecken	Schiffsweglänge		Anzahl der Stau- stufen	Baukosten		Neu hinzu- tretende Ver- waltungs-, Betriebs- und Unterhal- tungskosten M
		im Einzelnen km	im Ganzen km		im Einzelnen M	im Ganzen M	
1	Innerhalb des Bremer Staatsgebiets	10,9	—	1	3 322 000	42 628 000	27 600
2	Von der Bremer Landesgrenze bis Minden	138,4	—	14	39 306 000		386 400
3	Von Minden bis oberhalb Rinteln	43,4	—	7	14 622 000	19 751 000	193 200
4	Von Rinteln bis Hameln	17,7	—	3	5 129 000		82 800
	Summe 4: Weserkanalisierung	—	210,4	25		62 379 000	690 000

E. Zusammenstellung

der

auf die einzelnen preussischen Provinzen, sowie der
auf die nicht preussischen Bundesstaaten entfallenden
Bau- und Betriebskosten und Antheile an den jähr-
lichen Garantien.

Inhalt.

1. **Dortmund-Rhein-Kanal**, Emscherthalkanal (Laar-Herne),
2. **Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals** (Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster),
3. **Mittellandkanal** (Bevergern-Elbe),
4. **Weserkanalisierung** (Bremen-Hameln).

Vorbemerkung.

Für den Hauptkanal und die Speisungsanlagen ist $\frac{1}{3}$ der Baukosten und für die Zweigkanäle $\frac{1}{2}$ der Baukosten zu garantiren.

Die Rheinprovinz, die Provinzen Westfalen, Hannover und Sachsen oder andere öffentliche Verbände haben dem Staate gegenüber in rechtsverbindlicher Form nachstehende Verpflichtungen zu übernehmen und zwar

1. hinsichtlich des Emscherthalkanals (Laar-Herne):

a) den durch die Abgaben für die Befahrung dieses Kanals etwa nicht gedeckten Fehlbetrag seiner vom Minister der öffentlichen Arbeiten festgesetzten Betriebs- und Unterhaltungskosten bis zur Höhe von 509 200 M (Seite 108) für jedes Rechnungsjahr dem Staate zu erstatten und

b) für die 3prozentige Verzinsung eines Baukostenanteils von $\frac{45\,298\,000}{3} = 15\,099\,330$ (Seite 132) und für dessen Abschreibung mit $\frac{1}{2}\%$ (nebst dem durch diese ersparten Zinsbetrage) in jedem Rechnungsjahr insoweit aufzukommen, als die Einnahmen aus den Kanalabgaben, nach Abzug der aufgewendeten Betriebs- und Unterhaltungskosten, zur Verzinsung und Abschreibung des gesammten für den Emscherthalkanal verausgabten Baukapitals mit zusammen $3\frac{1}{2}\%$ nicht ausreichen,

2. hinsichtlich des Mittellandkanals (Bevergern-Elbe) einschliesslich der Weserkanalisierung wie unter 1, aber mit folgenden Summen:

a) für Hauptkanal (Bevergern-Elbe) einschliesslich Kanalspeisung $\frac{151\,337\,200}{3} = 50\,445\,730$ M Baukapital (Seite 97) und 1 146 400 M jährliche Kosten (Seite 120);

b) für 8 Zweigkanäle: $\frac{17\,691\,000 + 22\,640\,500}{2} = 20\,165\,750$ M Baukapital (Seite 97) und $(88\,600 + 112\,300) = 200\,900$ M jährliche Kosten (Seite 120);

c) für Weserkanalisierung Minden-Rinteln: $\frac{14\,622\,000}{3} = 4\,874\,000$ M Baukapital (Seite 99) und 193 200 M jährliche Kosten (Seite 130);

d) für desgl. Rinteln-Hamel: $\frac{5\,129\,000}{2} = 2\,564\,500$ M Baukapital und 82 800 M jährliche Kosten.

1. Dortmund-Rhein-Kanal.

Emscherthalkanal (Laar-Herne).

(Siehe auch Seite 86, 94, 103, 132 und 149.)

Zusammenstellung

der auf die Provinzen Rheinland und Westfalen und deren Kreise entfallenden Kanal-Kosten und der, bei Zugrundelegung der in jedem Bezirke entstehenden Baukosten, von den Provinzen oder den Kreisen zu übernehmenden jährlichen Garantien.

No.	Bezeichnung der Kreise
-----	------------------------

Die Gesamtbaukosten mit 45 298 000 M (Seite 132) sind auf die einzelnen Kreise Dampfpumpwerk Münster) enthalten. Die jährlichen Verwaltungs-, Betriebs- und Maximum berechneten Kosten enthalten auch die Gehälter und Pensionen der Vergrößerung) und 48 600 M (Seite 108) als etwaige Entschädigung für die Entnahme

a) Kanallängen, Baukosten und jährliche Betriebskosten.

1	Landkreis Ruhrort
2	„ Mülheim
3	„ Essen
4	„ Recklinghausen (der auf 28 km Länge dicht am Kanal liegt)
5	„ Gelsenkirchen
6	„ Bochum

Summe a:

b) Jährliche Garantien.

Die Gesamtgarantie beträgt $3\frac{1}{2}\%$ von $\frac{45\,298\,000}{3}$ M = rund 528 500 M, dazu die jährlichen Kosten

Es entfallen auf:

1	den Landkreis Ruhrort	22%	=	$\frac{22}{100}$	· 1 037 700 = rund 228 300 M
2	„ Mülheim	5%	=	$\frac{5}{100}$	· 1 037 700 = „ 51 900 „
3	„ Essen	27%	=	$\frac{27}{100}$	· 1 037 700 = „ 280 200 „
4	„ Recklinghausen	16%	=	$\frac{16}{100}$	· 1 037 700 = „ 166 000 „
5	„ Gelsenkirchen	19%	=	$\frac{19}{100}$	· 1 037 700 = „ 197 200 „
6	„ Bochum	11%	=	$\frac{11}{100}$	· 1 037 700 = „ 114 100 „

Summe b: 1 037 700 M.

Im Ganzen		In der Rheinprovinz		In der Provinz Westfalen	
Baukosten	Jährliche Ver- waltungs-, Betriebs- und Unterhaltungs- kosten	Baukosten	Jährliche Ver- waltungs-, Betriebs- und Unterhaltungs- kosten	Baukosten	Jährliche Ver- waltungs-, Betriebs- und Unterhaltungs- kosten
M	M	M	M	M	M
10 905 000 (22 ⁰ / ₀)	122 700	10 905 000 (22 ⁰ / ₀)	122 700	—	—
2 180 000 (5 ⁰ / ₀)	24 500	2 180 000 (5 ⁰ / ₀)	24 500	—	—
11 532 000 (27 ⁰ / ₀)	129 600	11 532 000 (27 ⁰ / ₀)	129 600	—	—
7 287 000 (16 ⁰ / ₀)	81 900	—	—	7 287 000 (16 ⁰ / ₀)	81 900
8 316 000 (19 ⁰ / ₀)	93 500	—	—	8 316 000 (19 ⁰ / ₀)	93 500
5 078 000 (11 ⁰ / ₀)	57 000	—	—	5 078 000 (11 ⁰ / ₀)	57 000
45 298 000 (100 ⁰ / ₀)	509 200	24 617 000 (54 ⁰ / ₀)	276 800	20 681 000 (46 ⁰ / ₀)	232 400

mit 509 200 M = zusammen **1 037 700 M.**

{ **560 400 M** für die Rheinprovinz.
 { **477 300 M** für die Provinz Westfalen.

1 037 700 M.

2. Ergänzungen des Dortmund-Ems-Kanals.

(Schleusentreppe bei Henrichenburg und zweite Schleuse bei Münster.)

(Siehe auch Seite 86, 94, 111, 132 und 149.)

No.	Bezeichnung der Kreise	Baukosten	Jährliche Ver- waltungs-, Betriebs- und Unterhaltungs- kosten
		M	M
1	Kreis Recklinghausen (Schleusentreppe bei Henrichenburg) . . .	2 629 000	} 36 600
2	Kreis Münster (zweite Schleuse bei Münster pp.)	1 438 000	
	Summe 2: Im Regierungsbezirk Münster	4 067 000	36 600

Die Bau- und Betriebskosten der vorstehenden in die Provinz Westfalen fallenden Kanalthteile (die eine Ergänzung des Dortmund-Ems-Kanals bilden) werden auf Staatskosten übernommen, fallen daher nicht unter die auf Seite 136 erwähnten Garantie-Verpflichtungen der Interessenten.

3. Mittellandkanal

(Bevergern-Elbe)

mit acht Zweigkanälen.

(Siehe auch Seite 88, 96, 115, 132 und 149.)

Zusammenstellung

der auf die Provinzen Westfalen, Hannover, Hessen-Nassau, Sachsen,
ferner auf das Fürstenthum Schaumburg-Lippe und das Herzogthum
Braunschweig entfallenden Kosten und Garantien.

a) Baukosten und jährliche Betriebskosten.

No.	Bezeichnung der Kanalstrecken	Im Ganzen		Provinz Westfalen	
		Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten	Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten
		M	M	M	M
1	Hauptkanal Bevergern-Elbe	151 337 200	1 146 400	28 590 950	216 750
2	Zweischiffige Zweigkanäle	17 691 000	88 600	4 707 000	11 300
3	Einschiffige Zweigkanäle	22 640 500	112 300	—	—
Summe a:		191 668 700	1 347 300	33 297 950	228 050
		100 ⁰ / ₀	100 ⁰ / ₀	17,4 ⁰ / ₀	17,0 ⁰ / ₀
		100 ⁰ / ₀		17 ⁰ / ₀	

Die vorstehenden Prozentsätze sind den Verhandlungen der Provinzen etc. über

b) Jährliche Garantien.

No.	Bezeichnung der Kanalstrecken	Im Ganzen	Provinz Westfalen	
		Jährliche Garantie	o/o	Jährliche Garantie
		M		M
1	Hauptkanal Bevergern-Elbe 3 ¹ / ₂ ⁰ / ₀ von $\frac{151\,337\,200}{3}$ + 1 146 400	2 912 000	17	649 179
2	Zweischiffige Zweigkanäle 3 ¹ / ₂ ⁰ / ₀ von $\frac{17\,691\,000}{2}$ + 88 600	398 200		
3	Einschiffige Zweigkanäle 3 ¹ / ₂ ⁰ / ₀ von $\frac{22\,640\,500}{2}$ + 112 300	508 500		
Summe b:		3 818 700 (100 ⁰ / ₀)		

Es entfallen auf:

Provinz Hannover		Provinz Hessen-Nassau		Provinz Sachsen		Fürstenthum Schaumburg-Lippe		Herzogthum Braunschweig	
Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten	Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten	Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten	Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten	Baukosten	Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
68 218 850	516 350	7 310 700	55 400	28 451 000	215 700	9 964 900	75 500	8 800 800	66 700
7 556 000	42 000	—	—	5 428 000	35 300	—	—	—	—
22 640 500	112 300	—	—	—	—	—	—	—	—
98 415 350	670 650	7 310 700	55 400	33 879 000	251 000	9 964 900	75 500	8 800 800	66 700
51,3%	49,8%	3,8%	4,0%	17,6%	18,7%	5,3%	5,6%	4,6%	4,9%
50%		4%		18%		6%		5%	

die Beteiligung an den jährlichen Garantien zu Grunde gelegt worden.

Es entfallen auf:

Provinz Hannover		Provinz Hessen-Nassau		Provinz Sachsen		Fürstenthum Schaumburg-Lippe		Herzogthum Braunschweig	
%	Jährliche Garantie	%	Jährliche Garantie	%	Jährliche Garantie	%	Jährliche Garantie	%	Jährliche Garantie
	M		M		M		M		M
50	1 909 350	4	152 748	18	687 366	6	229 122	5	190 935

100% = 3 818 700 M.

4. Weserkanalisierung

Bremen-Hameln.

(Siehe auch Seite 90, 98, 127, 133 und 149.)

Bemerkung:

Es ist vorausgesetzt, dass die Strecke von Bremen bis Minden mit 15 Staustufen durch die Freie und Hansestadt Bremen hergestellt wird. Die Kosten für die Strecke Minden-Hameln vertheilen sich auf die Provinzen Westfalen, Hannover, Hessen-Nassau und Sachsen, ferner auf das Fürstenthum Schaumburg-Lippe und das Herzogthum Braunschweig, nach dem Verhältniss der auf Seite 142 und 143 angegebenen Prozentsätze.

Das Stück von Minden bis Rinteln mit 7 Staustufen ist als ein Theil der Speisungsanlagen des Hauptkanals (d. h. mit $\frac{1}{3}$ Interessenbeitrag) und das Stück Rinteln bis Hameln mit 3 Staustufen als Zweigkanal, d. h. mit $\frac{1}{2}$ Interessenbeitrag) angesetzt worden.

a) Anzahl der Staustufen, Baukosten und jährliche

No.	Bezeichnung der Flussstrecke	Im Ganzen			Freie und Hansestadt Bremen			Provinz Westfalen		
		Anzahl der Staustufen	Baukosten M	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung M	Antheil	Baukosten M	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung M	Antheil	Baukosten M	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung M
1	Von Bremen bis Minden	(15	42628000	414000	100 0/0	42628000	414000)	Ist Sache		
2	Von Minden bis oberhalb Rinteln	7	14622000	193200	—	—	—	17 0/0	2485740	32844
3	Von Rinteln bis Hameln	3	5129000	82800	—	—	—	17 0/0	871930	14076
Summe a: No. 2 u. 3		10	19751000	276000	—	—	—	17 0/0	3357670	46920
			100 0/0							

b) Jährliche

No.	Bezeichnung der Flussstrecken und Berechnung der Garantien	Im Ganzen		Provinz Westfalen	
		Antheil	Jährliche Garantie	Antheil	Jährliche Garantie
			M		M
1	Von Bremen bis Minden	Ist Sache der Freien und			
2	Von Minden bis oberhalb Rinteln				
	a) Verzinsung und Tilgung 3 ¹ / ₂ % von $\frac{14\ 622\ 000}{3}$	100%	170590	17%	29001
	b) Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	100%	193200	17%	32844
3	Von Rinteln bis Hameln				
	a) Verzinsung und Tilgung 3 ¹ / ₂ % von $\frac{5\ 129\ 000}{2}$ rund . . .	100%	89760	17%	15259
	b) Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	100%	82800	17%	14076
	Summe b: . . .	100%	536350	17%	91180

Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten.

Es entfallen auf:

Provinz Hannover			Provinz Hessen-Nassau			Provinz Sachsen			Fürstenthum Schaumburg-Lippe			Herzogthum Braunschweig		
Antheil	Baukosten	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	Antheil	Baukosten	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	Antheil	Baukosten	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	Antheil	Baukosten	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung	Antheil	Baukosten	Jährliche Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

der Freien und Hansestadt Bremen.

50 ⁰ / ₀	7311000	96600	4 ⁰ / ₀	584880	7728	18 ⁰ / ₀	2631960	34776	6 ⁰ / ₀	877320	11592	5 ⁰ / ₀	731100	9660
50 ⁰ / ₀	2564500	41400	4 ⁰ / ₀	205160	3312	18 ⁰ / ₀	923220	14904	6 ⁰ / ₀	307740	4968	5 ⁰ / ₀	256450	4140
50 ⁰ / ₀	9875500	138000	4 ⁰ / ₀	790040	11040	18 ⁰ / ₀	3555180	49680	6 ⁰ / ₀	1185060	16560	5 ⁰ / ₀	987550	13800
100 ⁰ / ₀ = 19751000 und 276000 M.														

Garantien.

Provinz Hannover		Provinz Hessen-Nassau		Provinz Sachsen		Fürstenthum Schaumburg-Lippe		Herzogthum Braunschweig	
Antheil	Jährliche Garantie	Antheil	Jährliche Garantie	Antheil	Jährliche Garantie	Antheil	Jährliche Garantie	Antheil	Jährliche Garantie
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Hansestadt Bremen.

50 ⁰ / ₀	85295	4 ⁰ / ₀	6824	18 ⁰ / ₀	30706	6 ⁰ / ₀	10235	5 ⁰ / ₀	8529
50 ⁰ / ₀	96600	4 ⁰ / ₀	7728	18 ⁰ / ₀	34776	6 ⁰ / ₀	11592	5 ⁰ / ₀	9660
50 ⁰ / ₀	44880	4 ⁰ / ₀	3590	18 ⁰ / ₀	16157	6 ⁰ / ₀	5386	5 ⁰ / ₀	4488
50 ⁰ / ₀	41400	4 ⁰ / ₀	3312	18 ⁰ / ₀	14904	6 ⁰ / ₀	4968	5 ⁰ / ₀	4140
50 ⁰ / ₀	268175	4 ⁰ / ₀	21454	18 ⁰ / ₀	96543	6 ⁰ / ₀	32181	5 ⁰ / ₀	26817
100 ⁰ / ₀ = 536350 M.									

F. Zusammenfassung

der

Kosten.

Jährliche Aufwendung des Staates, bei Annahme einer Verzinsung und Abtragung seines Baukostenanteils mit zusammen $3\frac{1}{2}\%$, und Gesamtbeträge der von den Provinzialverbänden zu übernehmenden Jahres-Garantien.

No.	Bezeichnung der Kanalstrecke	Länge	Baukosten			Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten			Verzin- der Bau- der
			im Ganzen	Antheil des Staates	Antheil der Interessenten	im Ganzen	Antheil des Staates	Antheil der Inter- essenten	im Ganzen
		km	M	M	M	M	M	M	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dortmund-Rhein-Kanal, Emscherthalkanal (Laar- Herne) (S. Seite 86, 94, 103, 132 u. 137)	39,5	45 298 000	30 198 670	15 099 330	509 200	—	509 200	1585 430
2	Ergänzungen des Dort- mund-Ems-Kanals (Schleusentreppe bei Hen- richenburg und zweite Schleuse bei Münster) . (S. Seite 86, 94, 111, 132 u. 140)	1,3	4 067 000	4 067 000	—	36 600	36 600	—	142 300
3	Mittellandkanal (Bever- gern-Elbe) mit 8 Zweig- kanälen (S. Seite 88, 96, 115, 132 u. 141)	413,6	191 668 700	121 057 220	70 611 480	1347 300	—	1 347 300	6708 400
3a	Zweigkanal nach Braun- schweig (S. Seite 88, 96, 123 und 133)	(20,6)	(8 301 000)	—	(8 301 000)				Ist Sache
4	Weserkanalisierung a) Von Bremen bis Minden b) Von Minden bis Rinteln c) Von Rinteln bis Hameln (S. Seite 90, 98, 127, 133 u. 145)	(149,3) 43,4 17,7	(42 628 000) 14 622 000 5 129 000	— 9 748 000 2 564 500	(42 628 000) 4 874 000 2 564 500	 193 200 82 800	— — —	 193 200 82 800	Ist Sache 511 770 179 520
	Summe im Ganzen . .	515,5 (685,4)	260 784 700 (311 713 700)	167 635 390	93 149 310 (144 078 310)	2169 100	36 600	2 132 500	9127 420

Antheil des Staates		Antheil der Interessenten	Jährliche Kosten			Von den jährlichen Garantiesummen (Spalte 15) entfallen auf						
M	M	M	M	M	M	Provinz Rheinland	Provinz Westfalen	Provinz Hannover	Provinz Hessen-Nassau	Provinz Sachsen	Fürstenthum Schaumburg-Lippe	Herzogthum Braunschweig
11	12	13 = (7 + 10)	14 = (8 + 11)	15 = (9 + 12)		16	17	18	19	20	21	22
1 056 930	528 500	2 094 630	1 056 930	1 037 700	<u>100 %</u>	<u>54 %</u>	<u>46 %</u>	—	—	—	—	—
142 300	—	178 900	178 900	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 237 050	2 471 400	8 055 700	4 237 000	3 818 700	<u>100 %</u>	—	<u>17 %</u>	<u>50 %</u>	<u>4 %</u>	<u>18 %</u>	<u>6 %</u>	<u>5 %</u>
						649 179	1 909 350	152 748	687 366	229 122	190 935	
des Herzogthums Braunschweig.												
der Freien und Hansestadt Bremen.												
341 180	170 590	704 970	341 180	363 790	—	61 845	181 895	14 552	65 482	21 827	18 189	
89 760	89 760	262 320	89 760	172 560	—	29 335	86 280	6 902	31 061	10 354	8 628	
5 867 220	3 260 250	11 296 520	5 903 770	5 392 750		560 400	1 217 659	2 177 525	174 202	783 909	261 303	217 752
						5 392 750 M.						

G. Vergleich der Kosten

des

Rhein-Elbe-Kanals und der Weserkanalisierung mit den
Kosten neuerer preussischer Wasserstrassen.

- I. Kanäle,
- II. Kanalisirungen.

Nummer	Bezeichnung des Kanals	Des Kanals				
		Länge km	Anzahl der Schleusen- anlagen	Haltungs- längen km	Schleusen- abmessungen m	Normale Wasser- tiefe m

I. Kanäle.

A. Dortmund-Rhein-Kanal, Emscherthalkanal (Laar-Herne).

1	Emscherthalkanal (Laar - Herne) mit Speisung	39,5	7 Doppel- schleusen	2,6 km 4,4 " 7,4 " 11,4 " 7,0 " 5,2 "	7 Schleusen: 67,0×8,6×3,0 Daneben 7 Schleusen: 95,0×8,6×3,0	2,5*)	18,0
---	---	------	------------------------	--	--	-------	------

B. Mittellandkanal (Bevergern-Elbe).

2a	Mittellandkanal (Hauptkanal) mit Kanal- speisung	324,9	5 einfache Schleusen	173,0 km 92,0 " 32,0 " 16,0 " 12,0 "
----	---	-------	-------------------------	---

C. Dortmund-Ems-Kanal (Herne-[Dortmund]-Emden).

3a	Von Herne (Dortmund) bis Bevergern mit Kanalspeisung	121,0	2 einfache Schleusen	16,4 km 67,2 " 37,1 "	1 Schiffshebewerk: 67,0×8,6×2,5 1 Schleuse: 67,0×8,6×3,0	2,5*)	18,0
3b	Von Bevergern bis Papenburg (zum Theil Ems-Kanalisation)	119,2	16 einfache Schleusen	1,1 km 5,8 2,9 " 1,5 5,4 " 10,0 8,8 " 9,3 7,8 " 11,1 3,5 " 6,4 20,1 "	7 Schleusen: 67,0×8,6×3,0 9 Schleppzug- schleusen: 165,0×10,0×3,0	2,5	18,0
3c	Von Papenburg bis Oldersum (freie Ems)	(32,0)	—	—	—	2,5	—
3d	Von Oldersum nach Emden und Hafen Emden	11,4	2 Schleusen	8,9 km 2,2 "	1 Schleppzug- schleuse: 165,0×10,0×3,0 1 Schleuse: 67,0×8,6×3,0	2,5	18,0
Zusammen . .		251,6 (283,6)	20	—	—	2,5	18,0

D. Oder-Spree-Kanal (Seddinsee-Oder).

4	Oder-Spree-Kanal vom Seddinsee (km 45,1) bis zur Oder (km 132,8)	87,7	7 einfache Schleusen	2,5 km 21,2 " 5,9 " 15,0 " 36,1 " 1,1 " 1,1 " 4,5 "	7 Schleusen: 58,1×8,6×2,5	2,0 bis 2,5	16,0 bis 19,0
---	---	------	-------------------------	---	---	-------------------	---------------------

Baukosten		Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten		Bemerkungen
im Ganzen	für 1 km Kanal	im Ganzen	für 1 km Kanal	
M	M	M	M	
45 298 000	1 474 000	509 200	12 900	*) Bei angespanntem Wasserstand 0,5 m mehr = 3,0 m Wassertiefe. Die jährlichen Kosten bei A und B sind als Maximum unter Einbeziehung der Pensionen der Beamten und einer späteren Erhöhung der Schleusenbetriebsaufwendungen veranschlagt.
151 337 200	465 800			
17 691 000	705 000	1 347 300	3 530	
22 640 000	356 000			
191 668 700	463 400	1 347 300	3 530	Pensionen der Beamten und spätere Erhöhungen der Betriebsaufwendungen sind nicht berücksichtigt.
46 260 000	382 000			
25 749 000	216 000	660 000	2 750	
—	—	—	—	
7 421 000	651 000	50 000	4 400	
79 430 000	316 000 (280 000)	710 000	2 820	
12 600 000	143 700	220 000	2 510**)	**) Die jährlichen Kosten für Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung sind gering, weil etwa die Hälfte der Kosten der Bauinspektion auf die übrigen von derselben Stelle verwalteten Wasserstrassen angerechnet sind und weil die in den letzten Jahren ausgeführte Erweiterung des Kanals eine Minderausgabe in der Unterhaltung zur Folge hatte.

Nummer	Bezeichnung der Flussstrecke	Der Kanalisierung					
		Länge im Flussbett	Länge im Schiffsweg	Wehr- anzahl	Durch- schnittl. Haltungs- länge	Schleusen- abmessungen	Wasser- tiefe
		km	km		km	m	m

II. Kanalisierungen.

A. Weser-Kanalisierung (Hameln-Bremen).

1 a	Weserkanalisierung innerhalb des Bremer Staats- gebiets	11,0	10,9	1	10,0	Schleppzug- schleusen 200,0×12,0×3,75	2,5
1 b	Weserkanalisierung von der Bremer Landes- grenze bis Minden	158,0	138,4	14		Desgl. 200,0×12,0×3,75	2,5
1 c	Weserkanalisierung von Minden bis Rinteln	48,0	43,4	7	6,2	Einfache Schleusen 67,0×12,0×3,75	2,5
1 d	Weserkanalisierung von Rinteln bis Hameln	19,0	17,7	3	6,6	Desgl. 67,0×12,0×3,75	2,5
Zusammen		236,0	210,4	25	8,4	—	2,5

B. Main-Kanalisierung (Frankfurt-Mainz).

2 a	Main-Kanalisierung (Frankfurt-Mainz) erste An- lage 1886	38,0	38,0	5	7,6	Schleppzug- schleusen 85,0×10,50×3,0	2,0
2 b	Desgl. Ergänzung 1895	—	—	—	—	255,0×20,0×3,0	2,5
Zusammen		38,0	38,0	5	7,6	—	2,5

C. Oderkanalisierung (Cosel-Glatzer-Neisseemündung).

3	Oderkanalisierung von Cosel bis zur Glatzer Neisseemündung	84,5	79,1	12	6,6	Gew. Schleusen 55,0 m nutzbare Kammerlänge, 9,6 m Breite, 2,0 m kleinste Stautiefe über den Drempeln	1,5 kleinste Stau- wasser- tiefe
---	---	------	------	----	-----	--	--

Durchschnittliche Wehrlänge	Baukosten				Jährliche Verwaltungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten*)		Bemerkungen
	im Ganzen	für ein km Flusslänge	für ein km Schiffahrtsweg	für je eine Staustufe	im Ganzen	für das km Schiffahrtsweg	
	M	M	M	M	M	M	
200	3 322 000	302 000	304 800	3 322 000	85 000 (alte) + 414 000 (neue)	3 300	*) In den Kosten für Verwaltung sind die Ausgaben für die lokalen Wasserbauinspektionen und eine Pauschsumme für vermehrte Subalternengeschäfte bei den Oberpräsidenten oder Regierungen mit enthalten.
100—150	39 306 000	249 000	284 000	2 808 000	43 000 (alte) + 193 200 (neue)	5 400	
100	14 622 000	305 000	344 000	2 089 000	6 600 (alte) + 82 800 (neue)	5 100	
100	5 129 000	270 000	290 000	1 710 000			
—	62 379 000	264 000	297 000	2 495 000	824 600	3 900	
Hierzu für 4 Bauinspektionen 4 . 15 000 M jährlich = . .					60 000		
Zusammen . . .					884 600	4 300	
135**)	5 500 000	145 000	145 000	1 100 000	114 400	3 000	**) Wehrlänge 135 m, dazu noch 12 m Trommelwehrlänge.
—	2 485 000	65 400	65 400	497 000			
135	7 985 000	210 000	210 000	1 597 000	114 400	3 000	
Hierzu für Subalternengeschäfte der Regierung Wiesbaden . .					5 600		
Zusammen . . .					120 000	3 200	
80—125	10 109 000	119 640	127 800	842 420	287 500	3 400	

V. Leistungsfähigkeit des Kanals.

Die Leistungsfähigkeit einer Kanalanlage ist bei gegebenen Abmessungen des Kanals und der Schiffe abhängig von der Fahrgeschwindigkeit der Schiffe auf freier Strecke und von der Zahl der Schleusen und der zu ihrer Ueberwindung verwendeten Zeit. Es ist daher zu unterscheiden zwischen der Leistungsfähigkeit der freien Strecke und der Leistungsfähigkeit der Schleusenanlagen. Erstere ist massgebend für die überhaupt mögliche Höchstleistung des Kanals, während die Schleusenanlagen auf eine kleinere, dem zunächst zu erwartenden Anfangsverkehr entsprechende Leistungsfähigkeit eingerichtet sein können.

Leistungsfähigkeit der freien Strecke.

Da nur an sehr wenigen Stellen Aquadukte (Brückenkanäle) und Sicherheitsthore einen geringeren Wasserquerschnitt aufweisen, als der freie Kanal, so sind Fahrthindernisse, welche eine Verzögerung der Geschwindigkeit bedingen, ausser den Schleusen kaum vorhanden. Die grösste erlaubte und von den Schiffen fast stets zu erreichende Geschwindigkeit auf freier Strecke soll 5 km in der Stunde oder rund 1,4 m in der Sekunde betragen. Bei Schiffskreuzungen muss diese Geschwindigkeit ermässigt werden, und zwar auf die Hälfte der höchstzulässigen. Es wird ferner angenommen, dass auf dem Kanal Schiffszüge von einem Schleppdampfer und einem oder zwei Lastschiffen gebildet werden. Ein Schiffszug mit zwei Lastschiffen hat eine Länge von etwa $20 + 2 \cdot 65 + 10 = 160$ m. Beginnt die Ermässigung der Fahrt bei Kreuzungen in 100 m Entfernung vor dem entgegenkommenden Schleppzuge, und ist 40 m hinter dem Beendigungspunkte der letzteren die volle Geschwindigkeit wieder erreicht, so berechnet sich die durchschnittliche Kreuzungsgeschwindigkeit zu 0,83 m/Sek. und die mittlere Geschwindigkeit des Schiffszugs zu 1,12 m/Sek. Ein Kilometer wird von einem Schleppzuge daher in

$$\frac{1000}{1,12} = \text{rund } 900 \text{ Sekunden} = 15 \text{ Minuten}$$

zurückgelegt. Dieselbe Stelle des Kanals passiren bei 1 km Abstand der Züge in jeder Verkehrsrichtung während einer Betriebszeit von dreizehn Stunden im Tagesdienst

$$4 \cdot 13 = 52 \text{ Schleppzüge.}$$

Nimmt man ferner an, dass selbst am Tage regsten Betriebes nicht volle Verkehrsgleichheit nach beiden Richtungen herrscht, sondern dass in der schwächeren Richtung nur $\frac{4}{5}$ der Schleppzüge fahren, wie in der stärkeren, so passiren dieselbe Kanalstelle am Tage stärksten Betriebes

$$52 + \frac{4}{5} \cdot 52 = 94 \text{ Schleppzüge}$$

in beiden Richtungen.

Wird die durchschnittliche Tragfähigkeit eines Lastschiffes zu 500 t angenommen, welche in einer Richtung voll, in der anderen zu $\frac{1}{5}$ ausgenutzt wird, so beträgt die durchschnittliche Beladung eines Schleppzuges

$$\frac{2 \cdot 500 + 2 \cdot 100}{2} = 600 \text{ t,}$$

die Beladung von 94 Schleppzügen also

$$94 \cdot 600 = 56\,400 \text{ t.}$$

56400 t stellen also die höchste tägliche Leistungsfähigkeit der freien Kanalstrecke bei Tagesbetrieb dar. Setzt man 270 Betriebstage voraus, so beträgt die grösste jährliche Leistungsfähigkeit des Kanals auf freier Strecke bei 13stündigem Tagesbetrieb

$$270 \cdot 56\,400 = \text{rd. } 15\,000\,000 \text{ t,}$$

bei 22stündigem Tag- und Nachtbetrieb

$$\frac{22}{13} \cdot 15\,000\,000 = \text{rd. } 25\,000\,000 \text{ t.}$$

Da indess der Verkehr nicht gleichmässig über das ganze Jahr vertheilt ist, kann die wirkliche Leistungsfähigkeit bei 13stündigem Tagesbetrieb auf

$$\text{rund } 10\,000\,000 \text{ t und}$$

bei 22stündigem Tag- und Nachtbetrieb zu

$$\text{rund } 16\,000\,000 \text{ t}$$

angenommen werden.

Die Leistungsfähigkeit der Schleusen muss dem zu erwartenden Verkehr angepasst werden; ist die freie Strecke ohne Weiteres geeignet für den überhaupt zu erwartenden stärksten Verkehr, so kann die gleiche Leistung der Schleusen durch Verdoppelung oder Verdreifachung der letzteren erreicht werden. Nach einer besonderen Berechnung können in einer Einzelschleuse des Mittellandkanals bei 22stündigem Tag- und Nachtdienst und stärkstem Betriebe, wobei der Verkehr in der einen Richtung = $\frac{4}{5}$ desjenigen der anderen Richtung beträgt,

$$\begin{array}{l} 45 \text{ Schiffe bergwärts } \\ 36 \text{ „ „ thalwärts } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 45 \\ 36 \end{array}} \right\} \text{ oder umgekehrt,}$$

zusammen 81 Schiffe geschleust werden.

Man kann bei den Schleusen gleich von Anfang an Tag- und Nachtbetrieb einführen, auch wenn man die Fahrt auf freier Strecke Nachts unterbricht. Ein Verzicht auf Nachtbetrieb an den Schleusen hat die Verdoppelung der Schleusenzahl und damit eine erhebliche Erhöhung des Baukapitals zur Folge, während das Unterbleiben der Nachtfahrt auf freier Strecke innerhalb der genannten Verkehrsgrenzen keine erhöhten Kanalanlagekosten bedingt.

81 Schiffe würden einem täglichen grössten Verkehr von

$$81 \cdot \frac{500 + 100}{2} = 24\,300 \text{ t}$$

und einem jährlichen von

$$270 \cdot 24\,300 = \text{rd. } 6\,500\,000 \text{ t}$$

entsprechen.

Da indess der Verkehr an allen Tagen nicht gleichmässig stark sein wird, so kann die Leistungsfähigkeit einer Einzelschleuse nur auf etwa 4 000 000 t

bemessen werden. Dies genügt für den anfänglichen Verkehr auf dem Mittellandkanal östlich von Hannover, wo die erste Schleuse des Mittellandkanals liegt. Voraussetzung ist ferner, dass der Schleppdampfer an jeder Schleuse gewechselt wird, was bei starkem Verkehr sich von selbst ergibt.

Für den Dortmund-Rhein-Kanal sind Doppelschleusen vorgesehen, von denen eine gross genug ist, um ausser einem Schleppkahn den kleinen Dampfer aufzunehmen. Die Leistungsfähigkeit dieser Doppelschleuse beträgt

rd. 13 000 000 t,

von denen aber thatsächlich etwa 8 000 000 t in Anrechnung zu bringen sind.

Unterbrechung der Schifffahrt.

In den vorstehenden Berechnungen der Kanalleistungsfähigkeit sind 270 Schifffahrtstage im Jahre angenommen. Für Unterbrechung der Schifffahrt durch Witterungseinflüsse und Feiertage sind 95 Tage gerechnet. Diese Zahlen mögen durch nachstehende Angaben über die Eisstands- und Eisgangsverhältnisse der im Gebiet des Rhein-Elbe-Kanals liegenden Flüsse Rhein, Ems, Weser und Elbe näher erläutert werden.

Aus dem Durchschnitt der Pegelbeobachtungen der letzten 10 bis 20 Jahre hat sich ergeben, dass an den Berührungspunkten des Rhein-Elbe-Kanals mit den grösseren Flüssen folgende jährliche Unterbrechungen der Flussschifffahrt durch Eisstand und Eisgang eintreten: am Rhein = 20 Tage, an der Ems = 29 Tage, an der Weser = 20 Tage, an der Elbe = 45 Tage.

Auf dem Rhein-Elbe-Kanal werden sich die Eisverhältnisse zwar etwas anders gestalten, als auf den genannten Flüssen, weil stehende Gewässer leichter gefrieren, und weil ein eigentlicher Eisgang auf dem Kanal nicht stattfindet und deshalb anzunehmen ist, dass das Aufthauen einer starken Eisdecke im Kanal länger dauern wird, als die Eisbeseitigung bei eintretendem Frühjahrshochwasser auf einem Flusse. Es ist jedoch zu beachten, dass sich auf dem Kanal weniger Grundeis bildet, und dass daher bei beginnendem Winter die Schifffahrt nur durch dünnere Eisdecken des Kanals behindert werden könnte, die aber durch den Schleppdampfer zertrümmert werden. Der Beginn der Schifffahrtsunterbrechung auf dem stark befahrenen Kanal wird daher erst bei anhaltender Kälte und demnach etwa gleichzeitig mit der Unterbrechung auf den Flüssen erfolgen.

Zur Beseitigung einer in längerer Winterzeit entstandenen stärkeren Eisdecke des Kanals ist nach Eintritt des Frühjahrsthauwetters durch die Verbindung des Kanals mit grösseren und kleineren Flüssen Gelegenheit geboten, indem aus diesen eine kräftige Wasserführung im Kanal bewirkt werden kann, wobei die Eisdecke durch das unter derselben

sich fortbewegende Wasser viel rascher zerstört wird, als dies z. B. in einem abgeschlossenen Teich oder See der Fall ist. Ausserdem wird im östlichen Kanalthheil von Hannover bis zur Elbe die geplante Hochwasserabführung mittels der an den Schleusen vorgesehenen Umleitungen zur direkten Abführung der Eismassen nach den grösseren Flüssen benutzt werden können, während in dem westlichen Kanalgebiet die Frostwirkungen wegen des milderen Klimas von geringerer Bedeutung sind, und auf dem Abstieg zum Rhein das mit salzigem Emscherwasser durchsetzte Kanalwasser dem Gefrieren mehr widersteht.

Wenn hiernach die jährlichen durch Frost verursachten Unterbrechungen des Kanalverkehrs auf nicht viel mehr als durchschnittlich 20 Tage im westlichen und 45 Tage im östlichen Theile des Rhein-Elbe-Kanals geschätzt werden können, und Unterbrechungen des Kanalverkehrs durch Hochwasser überhaupt nicht vorkommen, so ist ersichtlich, dass die angenommene Dauer der jährlichen Schiffsahrtsunterbrechungen von 95 Tagen, einschliesslich der Feiertage, überreichlich gewählt ist.

VI. Anhang.

Ueber die Einwirkung des Rhein-Elbe-Kanals auf die Landeskultur.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
I. Dortmund-Rhein-Kanal (Laar-Herne).	
a) Emscherthalkanal, Obere Strecke	165
b) Emscherthalkanal, Untere Strecke.	168
II. Mittellandkanal (Bevergern-Elbe).	
a) Kanalstrecke in der Provinz Westfalen	168
b) Kanalstrecke in der Provinz Hannover (Reg. - Bezirk Osnabrück und Hannover)	171
c) Kanalstrecke in der Provinz Hannover (Reg. - Bezirk Lüneburg und Hildesheim)	173
d) Kanalstrecke in der Provinz Sachsen	176
III. Weserkanalisierung (Bremen-Hameln)	183

Ueber die Einwirkung des Rhein-Elbe-Kanals auf die Landeskultur.

Um über die voraussichtliche Einwirkung des Rhein-Elbe-Kanals auf die Boden- und Wasserverhältnisse der von dem Kanal durchschnittenen land- und forstwirtschaftlich benutzten Gebiete ein Urtheil zu gewinnen, sind auf Veranlassung des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten durch die betheiligten Meliorations-Baubeamten der Provinzen Rheinland, Westfalen, Hannover und Sachsen Gutachten erstattet, denen die folgenden Angaben auszugsweise entnommen sind. Bei der gebotenen Beschleunigung haben spezielle Ermittlungen über die Höhenlage der Seitengelände durch Ausführung von Nivellements und über die Gestaltung der tieferen Bodenschichten nicht stattgefunden. Indessen lagen für einzelne besonders wichtige Gebiete noch Arbeiten der erwähnten Art aus früheren Jahren vor. Im Uebrigen gestattete die Vertrautheit der betheiligten Beamten mit den in Betracht kommenden Verhältnissen eine sachverständige Beurtheilung von solcher Zuverlässigkeit, dass sie bei dem gegenwärtigen Stande der Projektbearbeitung als ausreichend erachtet werden kann. Soweit es erforderlich schien, sind in der folgenden Erörterung zugleich die Mittel angegeben, durch welche etwaige Bedenken der landwirthschaftlichen Interessenten gegen die Kanalanlage behoben werden können.

I. Dortmund-Rhein-Kanal.

Der Emscherthalkanal steigt vom Dortmund-Ems-Kanal bei Herne **Emscherthalkanal.**
direkt zum Emscherthal hinab, führt im Emscherthal entlang und erreicht **a) Obere Strecke**
oberhalb Oberhausen die Haltungshöhe N. N. + 35,0 m. **(Herne-Oberhausen).**

Mit Rücksicht auf die im Allgemeinen tief liegenden Eisenbahnen hat auch der Kanal einen verhältnissmässig tief liegenden Wasserspiegel erhalten. Es ist dies für die Entwässerung der bereits gesunkenen Bodenflächen erwünscht, nicht aber für andere Flächen, die voraussichtlich stellenweise zu trocken werden, um fernerhin noch in bisheriger Weise benutzt zu werden. Dies trifft namentlich für die Emscherweiden von Löchte bis Bleek auf eine Länge von 3 km zu.

Die Befürchtungen, dass einige durch den Kanal von der Emscher abgeschnittene Weiden der Düngung durch die Winterfluthen in Zukunft

entzogen sein würden, werden durch die beabsichtigte Anordnung von Hochwasserdükern gehoben werden können, wenn dies überhaupt erwünscht sein sollte. Da nämlich die Pachtzinse für Viehweiden sehr erheblich heruntergegangen sind, und andererseits in Folge der stark zunehmenden Bebauung die Preise für die der Ueberschwemmung nicht ausgesetzten Grundstücke erheblich steigen, so wird die Umwandlung der abgeschnittenen Weidenflächen in Ackerland im Ganzen den wirthschaftlichen Verhältnissen nur förderlich sein.

Aus diesen Gründen muss auch die Frage, ob es zweckmässig sein würde, den Kanal als Zubringer für Wiesenbewässerungen im Emscherthal zu benutzen, im Allgemeinen verneint werden. Trotz der erhöhten Erträge bewässerter Wiesen sind die Anlieger der Emscher wenig geneigt, kostspielige Rieselanlagen zu schaffen, welche bei etwa eintretender durch den Bergbau veranlasster Bodensenkung nicht mehr funktionieren würden.

Auch steht die Bevölkerung des Emscherthals unter dem Eindruck, dass in absehbarer Zeit die Zechen wahrscheinlich dazu übergehen werden, alle in ihren Grubenfeldern gelegenen Grundstücke aufzukaufen, wie das von mehreren grossen Zechen zum Theil schon geschehen ist. Es liegt demnach ein Bedürfniss für neue Rieselwiesen nicht vor, selbst wenn der Kanal in Verbindung mit der Emscher zur Abgabe des erforderlichen Wassers im Stande wäre.

Unterhalb der Cranger Mühle wird eine Schlenke der Emscher abgeschnitten und der nördlich des Dorfes gelegene Umfluthgraben als Hauptflussarm ausgebaut werden. Hierdurch wird eine seit Jahren als dringend nothwendig bezeichnete Flussregulirung zur Ausführung kommen.

Da die Sohle der „kleinen Emscher“ und des Landwehrbaches an der Kreuzung mit dem Kanal in der Nähe von Horstermark noch 2,50 m über dem Kanalwasserspiegel liegt und diese beiden Bäche verhältnissmässig reines Wasser führen, so sollen dieselben in den Kanal eingelassen werden. Nur der stark verschmutzte Wasser führende Schwarzbach soll unterdükert werden. Die Vorfluth der kleinen Emscher wird bedeutend verbessert werden.

Westlich der Landstrasse Altenessen-Horst liegt der Kanal in einem stark versumpften Gelände, das ebenso wie eine weiter unterhalb gelegene Waldfläche ohne besondere Kosten nach dem Kanal hin entwässert werden kann.

Der Meliorations-Baubeamte hält es für wünschenswerth, dass gleichzeitig mit der Erbauung des Kanals die noch fehlende Regulirung und Eindeichung der oberen Emscher von der Brücke Altenessen-Horst bis zur Bahn Wanne-Münster hergestellt werde. Es kann dies auch geschehen, und ist daher, um diese Arbeiten nicht zu stören, der Kanal nach Möglichkeit ausserhalb des Ueberschwemmungsgebiets der Emscher angeordnet, das nur auf der Strecke von der Strasse Essen-Horst bis zur Landstrasse nach Bleek auf etwa 8 km Länge vom Kanal berührt

wird. Für die Herstellung der erforderlichen Hochwasserdämme zum Schutz des Kanals ist genügend Erdmaterial vorhanden. Es wird auch bei Herstellung des Kanals auf eine Verbesserung der allgemeinen Abflussverhältnisse des abgeschnittenen Gebiets nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden können. Doch muss bis nach den weiteren Verhandlungen bei Aufstellung des speziellen Projekts die Entscheidung darüber vorbehalten bleiben, ob es möglich sein wird, dem Wunsche des Meliorations-Baubeamten entsprechend aus den Kanalbaukosten einen grösseren Beitrag für die Regulirung der Emscher herzugeben. Die zu diesem Zwecke bereits seit langer Zeit geplanten, aber noch nicht zur Ausführung gelangten Anlagen zur Verbindung der Entwässerung des auf dem rechten Ufer der grossen Emscher belegenen Senkungsgebiets mit der als gemeinsamer Vorfluther geltenden „kleinen Emscher“ stehen mit dem Kanalbau nicht in so engem Zusammenhange, dass die hierfür erforderlichen Kosten mit in den Kanalvoranschlag aufgenommen werden konnten.

Vom technischen Standpunkte aus wird der Kanal auf der erwähnten Strecke keine Nachtheile für die Landeskultur im Gefolge haben, welche nicht durch geeignete Massregeln beseitigt werden könnten. Bezüglich der Entwässerung wird der Kanal für grosse jetzt unter Mangel an Vorfluth leidende Flächen von Nutzen sein.

Es muss noch darauf hingewiesen werden, dass durch die neueren bergbaulichen Anlagen, die zum Theil noch in der Ausführung begriffen sind, voraussichtlich mehrfach sich Aenderungen in den Entwässerungs-Anlagen des Emscherthals ergeben werden, die erst nach Aufstellung der genaueren Kanalpläne sich im Einzelnen übersehen lassen. Hierhin gehören auch die geplante Regulirung des Horster Schleusengrabs, die Arbeiten im Felde der Bergwerksgesellschaft Harpen und die in nächster Zeit in Angriff zu nehmende Ausführung der Polderanlagen der Zechen Neuessen und König Wilhelm. Diese Veränderungen werden jedoch den zu erwartenden grossen Nutzen, welcher bei Ausführung des Emscherthalkanals durch die Schaffung besserer Vorfluth für die gesunkenen Gelände entsteht, nicht einschränken.

Zwischen Zeche Prosper I und Oberhausen liegt der Kanalwasserspiegel gleich hoch mit dem Stauspiegel des bestehenden, der Gutehoffnungshütte gehörigen Emscherwehrs am „alten Walzwerk“, nämlich auf N. N. + 35,0 m. In dieser Strecke läuft der Kanal in etwa 100 m Entfernung parallel zum Emscherfluss. Auch hier kann durch Aufhöhung gesunkenen Geländes mit den beim Kanalbau gewonnenen Erdmassen eine wesentliche Verbesserung der Grundstücke stattfinden. Eine Beschränkung des Hochwasserprofils tritt nicht ein, weil die Emscher an dieser Stelle beiderseits von hochwasserfreien Deichen eingeschlossen ist.

Zu bemerken ist noch, dass in dem unteren, tief gelegenen Theile unmittelbar oberhalb des bestehenden Wehres das künstliche Entwässerungssystem der Gutehoffnungshütte zur Wirkung kommt, weshalb

in diesen polderartigen Niederungen eine Versäuerung der Wiesen und Weiden nicht zu befürchten ist.

b) Untere Strecke. (Oberhausen-Rhein.)

Die untere Strecke des Emscherthalkanals von Oberhausen bis zum Rhein bei Laar unterscheidet sich von dem übrigen Kanal im Wesentlichen dadurch, dass der Emscherfluss mit dem Kanal zusammengelegt werden soll, wodurch eine Emscherkanalisierung eintritt, während das obere Kanalstück bis Herne als ein neben der Emscher laufender selbstständiger Kanal geplant ist. Diese Zusammenlegung geschieht jedoch nicht durchweg, sodass die Emscherstrecken von Neumühl bis Wittfeld, wie von Stockum bis Alsum auch später ohne Berührung mit dem Kanal bestehen bleiben werden.

In den übrig bleibenden Strecken wurde die Zusammenlegung für den Kanalplan als zweckmässig erachtet, weil trotz der durchgreifenden Aenderung des stark verwilderten Emscherlaufs die bestehenden grösseren Stauwerke erhalten werden konnten, und die Zusammenfassung des bisher weite Ueberschwemmungen hervorrufenden Emscherflusses, zumal in den in das Rheintrückstaugebiet fallenden Theilen, mit Rücksicht auf die durch Hochwasserdeiche zu sichernden Niederungen, nur durch eine einheitliche, mit dem Kanal zusammenfallende Anlage praktisch schien.

Durch Ausführung der Kanalisierung würden die von den Interessenten seit Jahren geplanten und nicht mehr länger hinaus zu schiebenden Anlagen der Emscherregulierung zwischen Oberhausen und Neumühl, desgleichen unterhalb Neumühl, ferner des Hochwasserabschlusses der Stadt Meiderich und der Eindeichung der am Rhein gelegenen Gemeinde Laar ihre Erledigung finden.

Bezüglich aller Einzelheiten muss die landwirthschaftliche Begutachtung bis zur Aufstellung der Spezialpläne vorbehalten bleiben, im Allgemeinen aber wird die Kanalanlage auch vom Standpunkte der Landesmelioration auf der fraglichen Strecke Vortheil bringen.

II. Mittellandkanal. (Bevergern-Elbe.)

a) Die in der Provinz Westfalen liegende Kanalstrecke.

Der Kanal durchschneidet in den Gemarkungen Riesenbeck und Ibbenbüren des Kreises Tecklenburg ein schwachwelliges Gelände, dessen magerer Sandboden theils in Ackerkultur genommen ist, theils als Kiefernhaide geringe Holz- und Streuerträge liefert. Vortheile für die Landeskultur sind auf dieser Strecke nicht zu erwarten, andererseits werden Nachtheile der Kanalanlage ohne Schwierigkeit zu vermeiden sein.

Im weiteren Verlauf überschreitet der Kanal in der Gemarkung Recke die Niederungen der Recker Aa und ihrer linksseitigen Zuflüsse auf einem mehrere Kilometer langen mässig hohen Damme. Diese Niederungen sind in Folge des mangelhaften Zustandes der in starken Krümmungen sich hinwindenden Wasserläufe sehr versumpft und bedürfen deshalb in erster Linie der Entwässerung, welche ihnen jedoch wegen der niedrigen Lage des Geländes durch die Kanalanlage nicht zu Theil werden kann. Da diese Entwässerung aber ein dringendes

Bedürfniss ist und bei dem wachsenden Verständniss für Landesmeliorationen wohl in naher Zeit zur Ausführung gebracht werden wird, so erscheint es geboten, bei der Ausführung des Kanals bereits auf die spätere Regulirung der Flussläufe Bedacht zu nehmen und dementsprechend die erforderlichen Düker in den zu verlegenden Flussbetten schon beim Bau des Kanals herzustellen, auch wenn die Flussregulirungen selbst noch nicht sogleich zur Ausführung gelangen sollten. Sofern es später nach Herstellung einer ausreichenden Entwässerung möglich wäre, Wasser zu Bewässerungszwecken aus dem Kanal zu erhalten, so würden die Erträge der Wiesen erheblich gesteigert werden können. Den etwas höher liegenden Flächen des weiten Gebiets auf andere Weise Wasser aus den Flussläufen zuzuführen, würde sich nur mit grossen Kosten erreichen lassen, während aus dem höher liegenden Kanal eine unmittelbare Bewässerung ohne Schwierigkeiten und ohne grössere Kosten zu ermöglichen ist.

Bald nach Ueberschreitung der Recker-Aa liegt das Seitengelände etwas über dem Wasserspiegel des Kanals, aber noch nicht hoch genug, um durch den Kanal direkt entwässert zu werden. Diese Ländereien, welche jetzt ihre Vorfluth weit unterhalb in der Recker-Aa finden, zum Theil bereits mit dem Dampfpflug bearbeitet und mit Kiefern bepflanzt sind, jedoch unter einer ungenügenden Entwässerung leiden, würden ungemein gewinnen, wenn die ohnehin vorgesehenen Seitengräben des Kanals etwa 1,0 bis 1,2 m tief eingeschnitten würden, so dass sie jenen Ländereien eine direkte Entwässerung zur Recker-Aa hin verschafften.

Etwa 3 km östlich der Recker-Aa tritt der Kanal in das durchschnittlich 2 m tiefe Vinter-Moor ein, dieses bei angespanntem Wasserspiegel 1,5 m tief und bei normalem Wasserspiegel bis in den Sanduntergrund entwässernd. Die Urbarmachung dieses umfangreichen Moores wird deshalb durch die Kanalanlage ermöglicht und in bester Weise vorbereitet werden.

Dem Wunsche der Meliorations-Baubeamten entsprechend ist die Kanallinie so gelegt worden, dass sie auf rund 5 km Länge die Grenze der Provinzen Westfalen und Hannover verfolgt. Diese Lage hat für Westfalen den Vortheil, dass der westfälische Theil des Vinter-Moors auf einer 2 km längeren Strecke vom Kanal berührt wird, wodurch die Ausbeutung wesentlich erleichtert werden wird. Gegenüber der anfänglich beabsichtigten Kanalanlage nördlich der Larberger Egge, fällt die Befürchtung der Trockenlegung grösserer Flächen weg.

Vom Vinter-Moor bis zum Kreise Lübbecke führt der Kanal durch die nachstehend zu besprechenden Theile der Provinz Hannover. In dem östlich hier anschliessenden Kreise Lübbecke liegt die Kanallinie nördlich von den Dörfern Getmold, Hehden und Gehlenbeck in weniger werthvollem Gelände.

Eine unmittelbare Entwässerung des durchschnittenen Geländes durch den Kanal ist bei der Höhenlage seines Wasserspiegels auf dieser

ganzen rund 15 km langen Strecke nicht zu ermöglichen. Auf der ersten Strecke von der Grenze des Kreises Lübbecke bis zur Landstrasse Alswede-Fiestel, auf welcher der Untergrund aus Sand mit Lehm besteht, wird einer Versumpfung durch entsprechende Kanaldichtungen vorzubeugen sein.

Von hier ab wird aber den stark versumpften Moorwiesen mit Quellsand und sandigem Lehm im Untergrunde durch den Kanal ein erheblicher Vorthail in Beziehung auf die Entwässerung verschafft werden können, wenn bei Ausführung des Kanals die an mehreren Stellen erforderliche, im Ganzen ziemlich lange Verlegung des Vorfluthers, des sog. Flöth, in seinem weiteren Laufe „Grosse Au“ genannt, in derjenigen Breite und Tiefe hergestellt wird, die mit Rücksicht auf die projektirte Regulirung des Flöth im Landeskulturinteresse geboten ist. Sodann wird auch der auf der Südseite des Kanals erforderliche Entwässerungsgraben, welcher durch Düker in den Flöth eingeleitet wird, ebenfalls in einer für die Entwässerung des südlichen Geländes ausreichenden Tiefe von mindestens 1,0 m herzustellen sein.

Von der Lübbecke-Rahdener Strasse ab bis annähernd zur Kreisgrenze östlich der Strasse Gehlenbeck-Frotheim gewährt der Kanal unmittelbare Vorfluth, da der Wasserspiegel 1,0—1,5 m unter Gelände liegt. Auf dieser Strecke wird durch Entwässerung des durchschnittenen Mooregebiets die Landeskultur erheblich gefördert werden.

Kann so die Kanalanlage schon durch die erwähnten Entwässerungen grossen Vorthail bringen, so wird sie in ganz ausserordentlichem Masse segenbringend wirken, wenn die Hoffnung in Erfüllung geht, dass die projektirten leistungsfähigen Kanalspeisungsanlagen es gestatten, zu gewissen Zeiten Wasser zu Bewässerungszwecken aus dem Kanal abzugeben.

Die Societät zur Regulirung der Gewässer in dem nördlichen Theile des Kreises Lübbecke mit 10 500 ha Fläche hat auf Grund der Statuten vom 12. August 1854 im Ganzen 59 km Flussläufe regulirt und 127 km Entwässerungsgräben ausgebaut. Von den Interessenten sind jährlich 30 000 M zur Verzinsung und Tilgung der Anleihen, sowie zur Unterhaltung der bestehenden Anlagen aufzubringen. So vorthailhaft diese grossen Anlagen auch für die gesundheitlichen Zustände und besonders für die Ackerländereien gewirkt haben, so haben sie dagegen seit Jahren zu lebhaften Klagen der Wiesenbesitzer Anlass gegeben, weil die entwässerten früheren Sümpfe nunmehr aus Mangel an genügender Bewässerung in trockenen Jahren nur geringe Erträge liefern, während sie früher doch wenigstens reichliche Mengen von Sumpfgäsern erzeugten.

In den Statuten ist zwar die Bildung von Untergenossenschaften zur Ausführung von Bewässerungsanlagen vorgesehen, auch sind im Laufe der Jahre einige Stauanlagen zur Ausführung gekommen, doch ist der Wasserzufluss im Allgemeinen, vielfach sogar im Winter und Frühjahr, so gering, dass in letzter Zeit jeder Versuch zur Bildung

weiterer Bewässerungsgenossenschaften gescheitert ist, so sehr auch die Nothwendigkeit von Bewässerungsanlagen allseitig anerkannt wurde. Die Betheiligten fürchten, dass eine Rentabilität der für die Herstellung von Bewässerungsanlagen aufzuwendenden Kosten bei dem Mangel an verfügbarem Wasser nicht genügend gesichert sei. Die Kanalanlage mit der geplanten Wasserzuleitung aus der Weser lässt nun aber erwarten, dass an einer ausreichenden Anzahl von Tagen, ohne Beeinträchtigung aller sonst in Betracht kommenden Interessen und ohne besondere Kosten, an die genannte Societät das so sehr fehlende Wasser abgegeben werden kann. Da ausserdem die Hauptwasserläufe der Societät, nämlich „Grosser Diekfluss“, „Grosse Aue“ und „Kleine Aue“ in ihren oberen Läufen von dem Kanal überschritten werden, so sind kaum weitere Anlagen als drei kleine Kanalauslässe erforderlich, um die grossen Meliorationen des Kreises Lübbecke zu wahrhaft segensbringenden zu gestalten und die Societätsmitglieder zu beruhigen.

Das im Kreise Minden gelegene wellige, aus Sand und Moor bestehende Gelände hat vom Kanal keine Vortheile zu erwarten, da eine Bewässerung nicht erforderlich ist. Nur durch eine Aenderung der Bastaumündung durch Vermittelung des zur Weser absteigenden Verbindungskanals bei Minden kann vielleicht ein Vortheil für das untere Bastauthal erreicht werden, was aber erst bei Ausführung der genaueren Vorarbeiten entschieden werden kann.

Der Hauptkanal tritt aus der Provinz Westfalen in die Gemarkung Limbergen und damit in die Provinz Hannover, speziell in den Regierungsbezirk Osnabrück ein. In diesem Gebiete sind zwei Strecken zu unterscheiden. Die erste von der westfälischen Grenze bis zur Hase bei Bramsche, die zweite von der Hase bis zur westfälischen Grenze bei Wimmer im Kreise Wittlage.

b) Die in der Provinz Hannover (Reg.-Bez. Osnabrück und Hannover) liegende Kanalstrecke.

Auf der ersten Strecke liegt das vom Kanal durchschnittene Gelände, ausgenommen im Hasethal, durchschnittlich 2 bis 3 m über dem gewöhnlichen Wasserspiegel des Mittellandkanals, während auf der zweiten Strecke, von Bramsche bis Wimmer, der Wasserspiegel des Kanals im Allgemeinen mehr der Höhe des durchschnittenen Geländes gleichkommt.

Dem Wunsche des Meliorations-Baubeamten entsprechend ist die anfänglich im Bühnerbachthal angeordnete Kanallinie derart verändert worden, dass sie nunmehr wie auf Seite 169 bereits erwähnt wurde, in der Feldmark Vinte mit der Provinzialgrenze zusammenfällt und weiterhin südlich von der Larberger Egge durch die Feldmark Achmer führt. Hierdurch wurde eine Verminderung der aus Durchschneidungen und Verkehrsstörungen entstehenden Wirthschafterschwernisse erreicht, auch wurde mit geringer Ausnahme nur minderwerthiger Haideboden in Anspruch genommen, dessen Trockenlegung nicht so nachtheilig wie die der Wiesen im Thale des Bühnerbachs sein wird.

Das Hasethal wird von dem Kanal oberhalb Bramsche mittels eines Brückenkanals überschritten. Das Gelände des Thals liegt auf etwa

N. N. + 47.0 m, also etwa 3 m unter dem gewöhnlichen Wasserspiegel des Kanals. Bei genügender Dichtung der Kanalwände ist ein Nachtheil nicht zu befürchten. Dagegen könnte für das Hasethal mit seinen ausgedehnten Wiesen-Meliorationsanlagen ein wesentlicher Vortheil durch die Abgabe von gutem Wasser aus dem Kanal erreicht werden. Schon die Abgabe von 1 bis 2 cbm Wasser in der Sekunde zu solchen Zeiten, wo die Wiesen des Wassers bedürfen und die Hase nicht genug Wasser führt, würde hier von grosser Bedeutung sein.

Vom Hasethal bis Wimmer durchschneidet der Kanal vorwiegend Ackerland. Der Wasserspiegel des Kanals hat auf dieser Strecke im Allgemeinen eine günstige Lage zum Gelände, sodass bei genügender Kanaldichtung und bei zweckmässiger Anlage von Sickergräben eine Benachtheiligung der durchschnittenen Gebiete ausgeschlossen erscheint. Vom Hasethal bis Herringhausen besteht das durchschnittene Gebiet aus leichtem Sandboden, von Herringhausen bis Wimmer aus sehr gutem lehmigen Boden, der vorzügliches Ackerland bildet. Auf der Grenze der Kreise Bersenbrück und Wittlage, bzw. der Feldmarken Kalkriese und Venne, durchschneidet der Kanal die Wasserscheide zwischen Hase und Hunte und bleibt nun im Huntegebiet bis zur Provinzialgrenze bei Wimmer.

Was vorher von der Abgabe des Kanalwassers an das Hasegebiet gesagt wurde, gilt auch für das Huntegebiet. Auch hier liegen bedeutende Wiesenflächen, welche durch Abgabe von Kanalwasser meliorirt werden können, besonders im eigentlichen Huntethal unterhalb Wittlage.

In den Feldmarken Schleptrup, Engter und Kalkriese ist nach Ansicht des Meliorationsbaubeamten eine Verlegung der Kanallinie mehr nordwärts erwünscht, weil dann die ungünstige Geländedurchschneidung vermindert und ein billigeres Gelände angetroffen würde. Es liegt hier das Gelände aber so tief, dass auch die für die Aufstellung des genaueren Entwurfs vorbehaltenen Untersuchungen ein anderes Ergebniss kaum haben werden.

Der Osnabrücker Zweigkanal führt mit 2 Haltungen bis zur Stadt Osnabrück heran. Es wird seitens des Meliorationsbaubeamten vorgeschlagen, die mittlere Haltung mit dem Wasserspiegel auf N. N. + 53,9 m bei der Döhrenburg weiter nach Bramsche zu verlängern, weil sonst durch die tiefe Haltung eine schädliche Entwässerung des Geländes stattfinden würde. Diese Aenderung kann den besonderen Vorarbeiten vorbehalten bleiben.

Weiter erwähnt das Gutachten, dass der Zweigkanal zum Theil im Hochwasserprofil des Hasethals liegt; anscheinend trete aber dabei eine unzulässige Einschränkung desselben nicht ein; auch im Uebrigen erscheine der Kanal in wasserwirthschaftlicher Beziehung unbedenklich; besondere Vortheile für die Landeskultur seien nicht zu erwarten.

Es werde aber seitens der Anlieger behauptet, dass die Gehöfte und Bauerschaften bei Schagen ungünstig vom Kanal durchschnitten würden, und dass ein Kanal auf dem linken Haseufer deshalb zweck-

mässiger liegen würde. Wie weit diesen Wünschen Rechnung zu tragen ist, lässt sich erst bei Aufstellung der genauen Vorarbeiten beurtheilen; die in vorliegendem Entwurf gewählte Lage des Kanals auf dem rechten Haseufer ist in Uebereinstimmung mit den Kanalinteressenten nach dem Protokoll von Osnabrück, den 13. Oktober 1894 festgesetzt.

Im Regierungsbezirk Hannover können zwei Hauptstrecken des Kanals unterschieden werden, die erste von Colenfeld bis zur Leine und die zweite von der Leine bis Misburg.

Die erste Strecke ging Anfangs über Colenfeld, Dedensen, Gümmer und Ricklingen nach Stöcken, wurde aber später mit Rücksicht auf besseren Anschluss des Lindener Zweigkanals von Gümmer bis Seelze südlich der Eisenbahn Wunstorf-Hannover geführt und von hier aus über die Leine nach Stöcken gerichtet. Es wird zuerst vorwiegend gutes lehmiges Ackerland durchschnitten, dann bei Dedensen leichter Boden mit einer stärkeren sandigen Humusschicht. Bei der verhältnissmässig günstigen Höhenlage des Geländes wird der Kanal eine nachtheilige Einwirkung auf die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse der durchschnittenen Gebiete nicht ausüben. Eine Benachtheiligung des Leinethals ist durch den Kanalübergang nicht zu befürchten. Ob demnächst Bewässerungen hierselbst ins Auge gefasst werden können, die bei den reichlichen Speisungswassermengen wohl möglich erscheinen, muss späteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Auf der zweiten Strecke von der Leine bei Stöcken bis List durchschneidet der Kanal ein Gelände von minderwerthiger Bodenbeschaffenheit, bestehend aus Moor, Haide und sandigem Ackerland, das aber in der Nähe Hannovers als Bauterrain für Fabriken u. s. w. einen erheblichen Goldwerth besitzt. Die Entwässerung dieses Gebietes nach der Wietze hin ist jetzt im Allgemeinen mangelhaft. Da hier der Kanalwasserspiegel etwa 2 m unter Gelände zu liegen kommt, so ist eine wesentliche Verbesserung des gegenwärtigen Zustandes zu erwarten. Dasselbe gilt von dem Gelände zwischen List und der geplanten Schleuse des Mittel-landkanals bei Misburg, wo die Vortheile der Senkung und späteren gleichmässigen Erhaltung des Grundwasserstandes sowohl für die Bebauung wie in sanitärer Hinsicht deshalb besonders bedeutend sein werden, weil der Kanal in seiner ganzen Erstreckung im Norden der Stadt Hannover auf der Grenze des neuerdings festgestellten Stadterweiterungsgebietes liegt.

Bezüglich der Kanalspeisung in der Scheitelstrecke ist dem Antrage des Meliorations-Baubeamten entsprechend die anfänglich geplante Zuleitung von Innerste-Wasser, das wegen arsenikhaltiger Beimengungen für die Landeskultur nachtheilig ist, beseitigt und dafür eine Kanalspeisung aus der Leine bei Coldingen angeordnet. Diese Aenderung des anfänglichen Entwurfs erscheint in landwirthschaftlicher Beziehung um so vortheilhafter, als bei günstigen Wasserverhältnissen der Leine ein erheblicher Theil dieses für landwirthschaftliche Zwecke vorzüglichen Wassers durch den Kanal nutzbar gemacht werden kann.

c) Die in der Provinz Hannover (Reg.-Bez. Lüneburg und Hildesheim) liegende Kanalstrecke.

Bei niedrigem Leinewasser, solange eine Wasserentnahme aus der Leine eingeschränkt werden soll, kann diese Speisung durch ein aus der Weserhaltung schöpfendes Pumpwerk an der Schleuse bei Misburg entlastet werden.

Nicht minder günstig erscheint für die Landwirthschaft der Umstand, dass der Zweigkanal nach Braunschweig unter Umständen für die Zuleitung von 10 cbm Hochwasser aus der Oker nach dem Kanal benutzt werden kann. Durch diese Anordnung wird die an Ueberschwemmungen schwer leidende Oker-Niederung immerhin etwas entlastet werden, auch wird die Möglichkeit gegeben, das durch seine Furchtbarkeit bekannte Oker-Wasser weiteren am Kanal liegenden Gebietstheilen zu Zwecken der Bewässerung zugänglich zu machen.

Es ist die Ueberzeugung berechtigt, dass die Wasserzuführungsverhältnisse des neuen Kanalentwurfs (1896), die in dem Abschnitte III der vorliegenden Denkschrift eingehender beschrieben sind, einen erfreulichen Gewinn für die Landwirthschaft gegenüber den früheren Entwürfen bedeuten.

Die Linienführung des Hauptkanals von Misburg bis Ohof weicht nur in wenigen Punkten von dem früheren Entwürfe ab.

Bei dem Wechsel des Geländegefälles ist es unvermeidlich gewesen, dass an manchen Stellen tiefere Einschnitte eintreten, während bei anderen eine Hebung des Grundwassers stattfinden wird. Letzterem soll in weitgehender Weise durch Dichtung der Kanaldämme und durch Anlage von Seitengräben vorgebeugt werden. Immerhin muss es als günstig bezeichnet werden, dass das Mittel der bei den Erdbohrungen gefundenen Grundwasserstände mit N. N. + 56,3 m nur um 0,3 m von dem Kanalwasserspiegel, der auf N. N. + 56,6 m liegen wird, abweicht.

Die Durchlässe für die Aue, Fuhse und Erse sind nach recht reichlichen Annahmen berechnet.

In der Strecke des Hauptkanals von Ohof bis Wolfsburg liegt der Kanalspiegel im Durchschnitt zu dem umliegenden Gelände recht hoch. Das geht daraus hervor, dass das Grundwasser nach den Erdbohrungen, welche im Mai 1896 ausgeführt worden sind, auf N. N. + 54,8 m liegt, also etwa 1,8 m tiefer als der Kanalspiegel.

Hiernach sind keinerlei schädliche Austrocknungen zu befürchten, es werden aber gründliche Vorkehrungen (Dichtung der Dämme, tiefe Seitengräben) getroffen werden müssen, damit Versumpfung des Geländes vermieden werden.

Jedenfalls ist auch hier der neue Kanalplan bezüglich der Grundwasserstände dem älteren vom Jahre 1893 vorzuziehen, weil dieser bei fast unveränderter Linie einen um 1,4 m höheren Kanalspiegel vorsah.

Für die Anlage von Unterführungen ist im Entwurf im Allgemeinen der Grundsatz massgebend gewesen, dass nur solche Wasserläufe mit einem besonderen Bauwerk unmittelbar unterführt werden sollen, welche einen dauernden Wasserreichthum haben, während

kleinere im Sommer meistens trockene Gräben in den Seitengräben des Kanals zusammengeführt und dann zu mehreren gemeinsam unter dem Kanal hindurch geführt werden sollen. Der Meliorations-Baubeamte hat hieran das Bedenken geknüpft, dass sehr wohl ein zeitweise trockener Wasserzug wegen Hochwassermengen einer eigenen Unterführung bedürfe. Hierzu ist zu bemerken, dass solche die Einzelheiten betreffenden Bedenken bei Aufstellung des genaueren Entwurfs und bei der späteren landespolizeilichen Prüfung ihre Erledigung finden werden. In den meisten Fällen sind bei der Berechnung der Dükeröffnungen so grosse Wassermengen zu Grunde gelegt, dass damit allen Anforderungen genügend Rechnung getragen werden wird.

Die auch vom Meliorations-Baubeamten gewünschte Möglichkeit der Einführung von Hochwasser aus der Sülfelder Mühlenriede und aus der Hehlenriede in den Kanal ist vorgesehen. Diese Wasseraufnahme würde das Thal des bestehenden Allerkanals, welches stark an unzeitigen Ueberschwemmungen leidet, wesentlich entlasten.

Bezüglich des Zweigkanals nach Peine wird ausgeführt, dass in dem kurzen, nördlich der Eisenbahn gelegenen Theile sich eine nicht zu vermeidende Senkung des Grundwasserspiegels ergeben werde, dass dagegen in der langen oberen Haltung die Verhältnisse wesentlich günstiger liegen. Hierbei liegt das Grundwasser im Durchschnitt etwa 0,70 m unter dem Kanalwasserspiegel. Zur Kanalspeisung soll die Fuhse nur dann herangezogen werden, wenn sie Ueberfluss an Wasser hat.

Der Zweigkanal nach Braunschweig *) ist als eine vom Okerfluss vollständig unabhängige Anlage geplant. Anfangs bestand seitens des Meliorations-Baubeamten, und zwar übereinstimmend mit den Wünschen der Herzoglich braunschweigischen Regierung, die Ansicht, es könne der Zweigkanal mit der im Landeskulturinteresse dringend nothwendigen Regulirung des Okerflusses vereinigt werden. Beide Theile haben sich aber von der Zweckmässigkeit eines getrennten Zweigkanals überzeugt, und zwar weil die erforderliche Kanaltiefe von 2,50 m im Okerfluss nicht zu erreichen ist, und weil die Speisung nur ausnahmsweise aus der Oker, für gewöhnlich bei niedrigen Flusswasserständen aber nur durch ein aus dem Hauptkanal schöpfendes Pumpwerk bewerkstelligt werden kann.

Die Kanallinie ist so geführt, dass Einschnitte von grosser Tiefe oder Dämme von grosser Höhe fast ganz vermieden wurden. Die Grundwasserstände weichen von dem Kanalspiegel nur so wenig ab, dass weder schädliche Versumpfung, noch Austrocknungen in grösserem Umfange zu befürchten sein werden.

Zwischen Oelper und Veltenhof ist im Entwurf eine kleine Verlegung und Begradigung des Okerflusses vorgesehen, die fast genau mit den entsprechenden Theilen der hier seit langer Zeit seitens der braunschweigischen Regierung geplanten Flussregulirung zusammenfällt. Der

*) Ist Sache der braunschweigischen Regierung.

Meliorations-Baubeamte befürchtet aus dieser stückweise geplanten Flussveränderung Nachtheile für die Unterlieger, da die bedeutende Abkürzung des stark geschlängelten Flussschlauchs von 4,5 km auf 1,4 km eine Vermehrung des Gefälles und demgemäss eine Vergrösserung der Wassergeschwindigkeit bedinge, und dass daher den Unterliegern durch Vermehrung der schon jetzt beklagten unzeitigen Ueberschwemmungen und Sandablagerungen Nachtheile zugefügt würden.

Diese Bedenken werden sich bei Aufstellung der speziellen Entwürfe leicht beseitigen lassen und zwar sowohl durch eine den Wünschen entsprechende Gestaltung des zu verlegenden Okerbetts, wie durch Regelung des Gefälles an dem unmittelbar oberhalb liegenden Okerstauwerk bei Oelper. Die Oelper Mühle besteht nämlich nicht mehr, und das zugehörige von der Stadt Braunschweig angekaufte Wehr wird nur benutzt, um den oberen Okerwasserstand in einer für die Stadt Braunschweig zweckmässigen Höhe zu erhalten. Die Okerregulirung unterhalb dieses Wehres kann daher ganz nach den Wünschen der Anlieger und der Unterlieger hergestellt werden, sodass sich keine unzulässige oder für die Unterlieger nachtheilige Wassergeschwindigkeit ergibt. Bei hohen Wasserständen, die über die Ufer austreten, würde überhaupt eine Aenderung gegen den früheren Zustand nicht eintreten, da bei solchen Hochwasserzeiten das Wasser, ohne Rücksicht auf die Krümmungen des kleinen Flussschlauchs, auch jetzt schon seinen Lauf nach der Gefällelinie des breiten Okerthals einrichtet. Ausserdem ist durch die Möglichkeit der Abführung von 10 bis 15 cbm Hochwasser durch den Zweigkanal eine Verminderung der unzeitigen Hochwasser nach Höhe und Zeitdauer zu Gunsten der ganzen Flussniederung vorgesehen.

Ob und in welchem Masse die vorstehende unbedeutende Oker-Verlegung Veranlassung geben kann zu einer Regulirung des ganzen Okerflusses, möge dahin gestellt bleiben. Es wird sich empfehlen, eine die ganze Oker betreffende Flussverbesserung unabhängig vom Kanalbau, als eine durch die beteiligten Staaten Preussen und Braunschweig gemeinschaftlich auszuführende Sache, zu betrachten. Dies ist umsomehr angezeigt, als der Zweigkanal nach Braunschweig auf alleinige Kosten der Herzoglich braunschweigischen Regierung zu erbauen wäre, während bei der zu grossem Theil auch den preussischen Interessenten nutzenden Oker-Regulirung eine Mitbetheiligung Preussens seitens der braunschweigischen Regierung erwartet werden wird.

Die auf 175 000 M berechneten Kosten für die kleine Okerregulirung zwischen Oelper und Veltenhof sind in den Kostenvoranschlag des Zweigkanals aufgenommen.

**d) Die in der Provinz
Sachsen liegende Kanalstrecke.**

Durch mehrere Aenderungen des früheren Kanalentwurfs 1893, bestehend in Tieferlegung des Wasserspiegels, Beseitigung des Schiffshebewerks bei Elbey, Anordnung der Schleusenanlage bei Heinrichsberg, hat der neue Kanalentwurf 1895/96, bezüglich seiner Einwirkungen auf die Boden- und Wasserverhältnisse der beteiligten Gebiete hin-

sichtlich ihrer land- und forstwirtschaftlichen Benutzung, wesentlich gewonnen. Die Höhe des Normalwasserspiegels der verschiedenen Haltungen ist den Grundwasserständen in den durchschnittlichen Geländetheilen besser angepasst und die früher gehegten Befürchtungen bezüglich Vermehrung des Drängewassers im Elbpolder des Magdeburg-Rothensee-Wolmirstedter Deichverbandes sind durch die Abhaltung der hohen Elbwasserstände von der untersten Kanalhaltung und durch das in Aussicht genommene Pumpwerk, von dem nachstehend noch die Rede sein wird, im Wesentlichen beseitigt.

In der Enclave Wolfsburg (Kreis Gardelegen, Gemarkungen Wolfsburg und Hesslingen), welche der Kanal in der Mitte zwischen Allerfluss und Eisenbahn (Berlin-Lehrte) berührt, wird in den ziemlich tief liegenden Hesslinger Wiesen das Hochwasserprofil der Aller etwas eingeschränkt. Für die Vorfluth der Aller ist dies jedoch unbedenklich, da reichlich Ersatz geboten wird durch den geplanten Einlass von Allerochwasser in den Mittellandkanal an der Stelle, wo dieser die Aller kreuzt. Der Normalwasserspiegel (N. N. + 56,6 m) liegt etwas höher als der mittlere niedrige Grundwasserstand (N. N. + 56,1 m). Eine Kanaldichtung ist vorgesehen; diese dürfte aber nicht unter 0,30 m Stärke erhalten müssen. Geringe Undichtigkeiten werden durch die geplanten, etwa 1,0 m tiefen Seitengräben des Kanals unschädlich gemacht.

Die Kreuzung der Aller findet etwa 1600 m unterhalb der Ortschaft Grafhorst statt. Für die Unterführung von 85 cbm Hochwasser sind zwei grosse Düker von zusammen 72 qm Querschnitt angeordnet. Der Aufstau oberhalb derselben beträgt nur 10 cm und ermässigt sich auf 4 cm, wenn, wie geplant ist, durch zwei grosse Hochwassereinlässe 32,5 cbm Aller- und Ohre-Hochwasser in den Kanal eingelassen werden. Diese Aufstauungen sind für die oberhalb der Kreuzungsstelle gelegenen Ländereien als unbedenklich zu bezeichnen. Durch Anlage der beiden Hochwassereinlässe werden nicht nur die gegenwärtigen sehr ungünstigen Hochwasserverhältnisse bei Vorsfelde, wo sich alljährlich grosse Ueberschwemmungen bilden, wesentlich gebessert, sondern auch die nachtheiligen Ueberfluthungen des Geländes in der Enclave Wolfsburg gemildert und abgekürzt.

Eine geringe Verminderung der Aller-Hochwassermenge findet noch statt durch den sogenannten Alleroentlastungsgraben, der bei Grafhorst aus der Aller abzweigt und sekundlich 3,5 cbm Allerochwasser in den „Allergraben“ und durch diesen der Ohre zuführt. Durch die vorstehend erwähnte Abführung von Allerochwasser (32,5 cbm) in den neuen Kanal werde der Alleroentlastungsgraben und der Allergraben, soweit er dicht neben dem Mittellandkanal liegt, bis zum Wassendorfer- oder Buchhorster-Damm überflüssig, und es könne daher nur empfohlen werden, diese Theile zu kassiren, wodurch das Ohrehochwasser eine erwünschte Verminderung (um genannte 3,5 cbm) erfahre, und die Entwässerungsverhältnisse des preussischen Drömlings günstig beeinflusst würden.

In der Kanalstrecke im Drömling ist der Normalwasserspiegel N. N. + 56,6 m entsprechend den Wünschen der preussischen Drömlings-Korporation so projektirt, dass er im oberen Theile (Graflhorst bis Bergfriede mit den Geländehöhen N. N. + 57,3 m bzw. N. N. + 56,5 m) etwa 0,40 m über dem gewöhnlichen niedrigen Grundwasserstande von N. N. + 56,2 m (durch Erdbohrungen im Mai 1896 festgestellt) liegt. Die durchschnittenen Gemarkungen Kaltenhof, Breitenrode, Oebisfelde, Wassendorf, Weddendorf, Bergfriede und Niendorf haben vorwiegend Ackerland in guter Kultur mit einem niedrigsten Grundwasserstande von 1,0 bis 1,20 m unter Gelände. Da der Kanalwasserspiegel im Mittel 0,40 m über dem Grundwasser liegt und das durchschnittene Gelände in der Nähe des Kanals bei seiner anmoorigen Beschaffenheit ziemlich durchlässig ist, so ist eine Dichtung des Kanalbettes für nöthig erachtet. Sie wird auch erforderlich wegen der im Entwurfe geplanten zeitweiligen Anspannung des Kanal-Wasserspiegels um 1,0 m über den normalen Stand, welche z. B. im Sommer bei Gewitterregen durch Einlassen von Aller- und Ohrehochwasser zu einer Zeit eintreten kann, wo im oberen Drömling der Grundwasserstand niedrig ist. In diesem Falle könnten nach Ansicht des Meliorations-Baubeamten ungenügend gedichtete Kanalwände bei dem durchlässigen Dammmaterial für die Drömlingsländereien verhängnissvoll werden. Diese Befürchtung wird durch die im Entwurfe vorgesehenen besonders kräftigen Dichtungen der Kanaldämme gegenstandslos. Ausserdem würden die seitlichen Kanalgräben, sowie die Gräben des Drömlings, selbst wenn etwaige Drängewasser abzuführen wären, hierzu vollkommen ausreichen, und zwar ohne Schädigung der anliegenden Grundstücke. Endlich ist die Dauer der sommerlichen Hochwasserstände im Kanal nicht lang genug, um Nachtheile durch Drängewasser hervorzurufen. Die Anspannung des Wassers um 1,0 m über den normalen Stand im Kanal wird nur im Interesse des Drömlings selbst geschehen, wenn nämlich durch den Kanal 32,5 cbm Aller- und Ohrehochwasser abgeführt werden sollen, die anderenfalls im Drömling Ueberschwemmungen hervorrufen würden. Es kann also nicht behauptet werden, dass dieser bei Hochwasserabführung eintretende hohe Kanalwasserstand von N. N. + 57,6 m von Nachtheil für den Drömling sein würde, denn wenn selbst bei diesem höheren Kanalwasserstande eine Durchsickerung stattfände — was aber nicht eintreten wird — so ist die rasche Abführung des Hochwassers durch den Kanal doch zweifellos weniger nachtheilig, als wenn das Hochwasser, wie bisher, zunächst Ueberschwemmungen im Drömling hervorriefe, und dann allein durch die bestehenden unzureichenden Aller- und Ohreflüsse allmählich abgeführt werden müsste. Andererseits erscheine es aber in Rücksicht auf eine Bewässerung der Ohrewiesen, wie nachstehend noch besonders erörtert werden wird, erwünscht, den Spiegel der Scheitelhaltung gerade im Sommer thunlichst hoch über der Normalhöhe zu halten.

Die früheren Befürchtungen der Drömlingskorporation, dass ihr

Gebiet durch Verstärkung der Entwässerung leiden könnte, erscheinen nach dem Urtheil des Meliorations-Baubeamten durch den neuen Entwurf (1895/96) bezüglich des oberen Drömlings behoben.

Im unteren Drömling südöstlich von Bergfriede, liegt der Wasserspiegel im Kanal auf N. N. + 55,0 m oder durchschnittlich 0,7 m unter dem mittleren Grundwasserstande. Die hier durchschnittenen, meist moorigen Gelände der Gemarkungen Gehrendorf, Bösdorf, Bockstedt, Rätzlingen, Kathendorf, Wegenstedt, Etlingen, Grauingen und Mannhausen, etwa in der Strecke vom Brandgraben bis gegen Calvörde mit mittleren Geländehöhen von N. N. + 56,5 m bis N. N. + 56,0 m, machen im Wesentlichen noch den Eindruck des früheren Drömlings. Wild aufgewachsene Holzungen, Laubhölzer und Tannen durcheinander mit Unterholz wechseln ab mit moorigen Waldwiesen. Ein kleiner Theil in der Nähe der Dorf-Kolonien ist zu Acker gemacht. Die Erträge sowohl bei den Aeckern wie bei den Wiesen sind gering, was eine Folge unzulänglicher Entwässerung ist. Letztere wird durch die Kanalanlage bezüglich aller Wasserstände sehr verbessert werden, sodass die Urbarmachung grösserer Waldflächen möglich und die Anlage von Moordammkulturen vorbereitet wird.

Eine zu starke Entwässerung ist dabei nicht zu befürchten. Denn durch die in den bestehenden Entwässerungsgräben vorhandenen Stauwerke wird man den Grundwasserstand unabhängig vom Kanal reguliren können. Ausserdem kann in letzterem durch Anspannung des Wasserspiegels der obersten Haltung des Elbabstieges einer etwaigen zu grossen Wasserentziehung vorgebeugt werden.

Um rund 0,4 m liegt der Wasserspiegel des Kanals im untersten Drömling tiefer als der Wasserspiegel der Ohre und des Allergrabens, wodurch der Einlass von Hochwasser aus letzteren in den Kanal ermöglicht wird. Zu diesem Zweck sind 5 Einlassstellen (2 für die Ohre und 3 für den Allergraben) vorgesehen. Dieselben werden mit Sperrschützen in den Kanaldämmen und in den Dämmen der Ohre und des Allergrabens versehen werden. Wird durch diese Hochwasseraufnahme auch nicht jede Ueberschwemmung im Drömling und im unteren Ohregebiet beseitigt, so werden sich doch die in Abschnitt III erörterten günstigen Einwirkungen bemerkbar machen.

Die Linienführung des Kanals ist im Allgemeinen so gewählt, dass in die bestehenden Wege- und Wasserverhältnisse thunlichst wenig eingegriffen wird.

In der Strecke Neuholdensleben bis zur Strasse Elbey-Wolmirstedt tritt der Kanal nördlich vom Orte Wieglitz aus dem braunschweigischen Amte Calvörde in die Provinz Sachsen, Kreis Neuholdensleben, ein und zeigt in den hier folgenden drei Kanalhaltungen der Schleusentreppe des Elbabstiegs die Wasserstände N. N. + 55,0 m, ferner N. N. + 48,6 m und N. N. + 40,5 m.

Die erste Haltung mit der Höhenlage N. N. + 55,0 m berührt die Gemarkungen Wieglitz, Bühlstringen und Neuholdensleben mit sandig-

kiesigem Gelände von einer mittleren Höhe von 55,3 m, dessen Grundwasserstand auf N. N. + 53,5 m oder 1,5 m unter Kanalspiegel liegt. Hier ist eine sorgfältige Kanaldichtung mit einer 0,5 m starken Thonschicht vorgesehen.

Die zweite Haltung mit der Höhenlage N. N. + 48,6 m erstreckt sich von Neuwaldensleben bis zur Schleuse bei Jersleben und berührt die Gemarkungen Neuwaldensleben, Althaldensleben, Wedringen, Vahldorf, Gr. Ammensleben, Jersleben und Elbey. Die erste Hälfte, von Neuwaldensleben bis Hillersleben ist möglichst nahe an die Ohre gelegt, jedoch so, dass die werthvollen Ohrewiesen thunlichst geschont werden und das Hochwasserprofil der Ohre nicht eingeengt wird. Der mittlere und niedrigste Grundwasserstand liegt auf N. N. + 47,5 m, also 1,1 m unter Kanalspiegel. Die Kanalwände werden gedichtet. In der zweiten Hälfte von Hillersleben bis Jersleben liegt der Kanal meistens im Einschnitt, es liegt aber der Kanalswasserspiegel immer noch durchschnittlich um 0,6 m über dem mittleren und niedrigsten Grundwasserstand. Die wegen der Durchlässigkeit des Bodens erforderliche Dichtung des Kanalbetts ist im Entwurf vorgesehen.

Erscheint hiernach der Kanalwasserspiegel (N. N. + 48,6 m) den Geländeverhältnissen thunlichst entsprechend gewählt, so dürfte dies auch gelten für die auf dieser Strecke belegenen 5 Ohre-Mühlen: eine bei Neuwaldensleben (mittleres Sommerwasser N. N. + 48,8 m), eine bei Hillersleben (mittleres Sommerwasser N. N. + 47,4 m) und drei bei Jersleben (mittleres Sommerwasser N. N. + 47,2 m). Dieselben haben also bei den für sie wichtigen niedrigen Wasserständen keinesfalls eine Verminderung ihres Betriebswassers durch den Kanal zu erwarten.

In der dritten Haltung mit der Höhenlage N. N. + 40,5 m zwischen der Jerslebener Schleuse und der Strasse Elbey-Wolmirstedt nähert sich der Kanal wieder der Ohre, sodass der nördliche Kanalleinpfad als Hochwasserdeich gegen das Hochwasser der Ohre ausgebildet werden konnte. Der Normalwasserspiegel liegt 1,4 m unter dem mittleren niedrigsten Grundwasserstande des sandigen, meist aus Acker bestehenden Geländes der Gemarkung Elbey.

Bezüglich der Abschneidung eines Ohrearmes bei Neuwaldensleben und Ersatzes desselben durch Verbreiterung des eigentlichen Ohrebettes, sowie bezüglich der zugehörigen Umbauten zweier hölzerner Brücken, wird bei Gelegenheit der Sonderentwurfsaufstellung eine eingehende Prüfung seitens des Meliorations-Baubeamten vorbehalten.

In den Elbepolder des Magdeburg-Rothensee-Wolmirstedter Deichverbandes tritt der Kanal bei Wolmirstedt ein. Der Polder ist im Westen durch die Provinzialstrasse Elbey-Wolmirstedt, im Norden durch den Hochwasserdeich der Ohre und im Osten durch den Elbdeich eingeschlossen und gegen jede Hochwassergefahr geschützt. Der Hauptkanal berührt bis Heinrichsberg den Polder in den Gemarkungen Wolmirstedt, Glindenberg und Heinrichsberg, deren fruchtbares Gelände aus einer im Mittel 1,5 m starken Lehmschicht besteht, worunter meist

grober Sand, stellenweise auch Thon erbohrt worden ist. Der mittlere niedrigste Grundwasserstand liegt auf N. N. + 40,6 m, etwa in Höhe des gewöhnlichen Wasserspiegels des Kanals, dessen Bett durch Thon gedichtet werden soll. Die höheren Kanalwasserstände, deren höchster Stand bis N. N. + 41,5 m reichen wird, können also dem durchschnittlichen Gelände, welches durchschnittlich auf N. N. + 42,0 m liegt, durch Vermehrung des Drängewassers nicht nachtheilig werden. Zur Vermeidung einer Ueberschreitung des höchsten zulässigen Wasserstandes (N. N. + 41,5 m) ist an der Schleuse bei Heinrichsberg das nachstehend noch besonders erwähnte Pumpwerk vorgesehen.

Die Linienführung der Schlussstrecke des Hauptkanals entspricht den landwirthschaftlichen Interessen, weil thunlichst das tiefliegende, minderwerthige Gelände berührt wird. Die Katharinenlake, der Steinkolk, die Winnegate, alles Ueberbleibsel früherer Hochwasserarme der Elbe, werden theils durch die Kanalanlage beansprucht, theils ist ihre Verfüllung durch überschüssige Abtragsmassen in der Erdmassenvertheilung vorgesehen. Bei Bearbeitung der Sonderentwürfe wird diesem Gegenstande besondere Aufmerksamkeit zu schenken sein.

Der Zweigkanal nach Magdeburg verlässt südöstlich von Wolmirstedt den Hauptkanal und berührt die sehr fruchtbaren Zuckerrübelgelände der Gemarkungen Wolmirstedt, Barleben, Rothensee und Neustadt-Magdeburg mit einem mittleren niedrigsten Grundwasserstand von N. N. + 41,8 m und einer mittleren Geländehöhe von N. N. + 43,3 m. Der niedrigste Wasserstand im Kanal entspricht dem absolut niedrigsten im Magdeburger Elbhafen = N. N. + 40,0 m. Der höchste zulässige Kanalwasserspiegel beträgt N. N. + 41,5 m, was den angegebenen mittleren Höhen für Grundwasserstand und der Geländehöhe recht gut angepasst erscheint.

Der Kanal durchschneidet niedriges, theils abgeziegeltes Gelände und schont die besseren Ländereien der Schlossdomäne zu Wolmirstedt.

Diese Linie ist 600 m länger als eine in dem höheren und werthvolleren Gelände gelegene, die wegen ihrer grösseren Entfernung vom Elbdeich ausserdem noch den Vortheil der Verminderung der Kuverwassermenge bieten würde. Nähere Untersuchung hierüber möge den besonderen Vorarbeiten vorbehalten bleiben. Wesentliche Bedenken bietet jedoch in dieser Hinsicht auch die gewählte Linie nicht, da bei der Schleuse Heinrichsberg ein Schöpfwerk mit einer sekundlichen Leistung von 4 cbm geplant ist, das in Thätigkeit treten soll, sobald an der Schleuse bei Heinrichsberg die Elbhochwasserstände die grösste zulässige Kanalspiegelhöhe von N. N. + 41,5 m überschreiten und dann eine natürliche Entwässerung des Kanals nach der Elbe nicht mehr zulassen.

Die Entwässerung des Polders erfolgt gegenwärtig zwischen Wolmirstedt und Magdeburg theils durch den Kuhlakengraben nach der Schrote, theils durch 5 Siele im Elbdeich nach der Elbe. Der Kuhlakengraben soll durch einen Düker unter dem Kanale hindurchgeführt

werden, während die Abwässerung des durch den Kanal abgeschnittenen westlichen Poldertheils zwischen Kanal und Schrote in die Seitengräben des Kanals und von diesen aus durch 4 Einlässe in den Kanal erfolgen soll. Aehnlich findet auf der östlichen Kanalseite eine Einleitung des Tagewassers in den Kanal statt. Hierdurch werden die in der entsprechenden Elbdeichstrecke vorhandenen 5 Deichsiele wesentlich entlastet werden.

Schliesslich mögen über das Aller- und Ohrehochwasser, sowie über die geplanten Pumpwerke noch einige Bemerkungen angeschlossen werden. Es war bereits erwähnt, dass 32,5 cbm Hochwasser durch den Kanal zum Abfluss gebracht werden können, wovon 12,5 cbm westwärts nach der Weser und 20,0 cbm ostwärts nach der unteren Ohre und der Elbe fliessen. Zu diesem Zweck sind die Schleusen mit besonderen Hochwasserumläufen versehen. Für die Zeit der gewöhnlichen Elbwasserstände fliesst das ostwärts gerichtete Drömlings-Hochwasser im Kanal durch die Niederung nach der Elbe ab; sobald bei Heinrichsberg aber der Elbhochwasserstand die zulässige höchste Kanalspiegelhöhe = N. N. + 41,5 m überschreitet, was jedoch nur selten vorkommt, so muss das etwa mitgeführte Aller- und Ohre-Hochwasser schon an der Schleuse Jersleben aus dem Kanal nach der unteren Ohre abgeleitet werden. Hier ist die Ohre schon breiter, es ist ausserdem auch eine Regulirung der unteren Flussstrecke vorgesehen. Um nun zu solcher Zeit die durch Elbdrängewasser vermehrten Wassermengen des in den Polderuntergrund eingeschnittenen Kanals unter der zulässigen grössten Höhe von N. N. + 41,5 zu halten, ist an der Elbschleuse bei Heinrichsberg ein Pumpwerk vorgesehen, das durch eine bei Jersleben in dem Hochwasserablauf nach der unteren Ohre zu erbauende Turbinenanlage elektrisch betrieben werden und sekundlich 4 cbm aus dem Kanal nach der Elbe pumpen soll. Durch diese Anlage wird einer Vermehrung des Drängewassers und einer ungünstigen Hebung des Grundwasserstandes in dem vom Kanal durchschnittenen Magdeburg-Rothensee-Wolmirstedter Polder in wirksamer Weise vorgebeugt.

Ein zweites Schöpfwerk ist bei der Jerslebener Schleuse vorgesehen. Dieses wird elektrisch durch eine Turbine an der Heinrichsberger Schleuse mit Elbwasser von Magdeburg aus getrieben werden und hat den Zweck, in trockner Sommerzeit die Speisung der auf N. N. + 48,4 m liegenden Kanallhaltung zum Zwecke der Entlastung des Leinezubringers bei Coldingen zu unterstützen. Auf solche Weise wird dieser wichtigen Kanallhaltung von 15 km Länge, an welcher 5 Mühlen und umfangreiche werthvolle Wiesenflächen wegen Zuführung der Bodenfeuchtigkeit interessirt sind, die Erhaltung des Normalwasserstandes zu jeder Zeit, auch während des trockenen Sommers gesichert. Wenn nach dem Vorschlage des Meliorations-Baubeamten es ferner möglich ist, diese durch Wasserkraft billig betriebene Kanalspeisung so zu vermehren, dass ausserdem eine Wasserabgabe für landwirthschaftliche

Betriebe*) erfolgen kann, so würde ein wesentlicher Vorthail für die Wiesen durch eine sehr willkommene Anfeuchtung im Sommer erreicht sein. Diese Frage möge aber den besonderen Entwurfsarbeiten vorbehalten bleiben.

Nach den Erwägungen des Meliorationsbaubeamten vermeidet der neue Kanalentwurf (1895/96) die Nachtheile des früheren und trägt den Boden- und Wasserverhältnissen der angrenzenden land- und forstwirtschaftlich benutzten Gebiete thunlichst Rechnung.

Eine Verschlechterung der Vorfluthverhältnisse werde durch den Kanal, eine zuverlässige Dichtung des Schlauches an den betreffenden Stellen vorausgesetzt, nirgends eintreten. Dagegen können die Hochwasserverhältnisse der Aller und Ohre, ohne Erhöhung der Baukosten, wesentlich gebessert werden, lediglich durch zeitgemässe Regulirung des Kanalwasserspiegels mittels der vorgesehenen Umlauf und Schöpfwerksanlagen. Auch durch Verwendung von Kanalwasser zu Bewässerungen wird die Kanalanlage der Landwirthschaft voraussichtlich nutzbar gemacht werden können.

III. Weserkanalisierung (Bremen-Hamel).

Im Allgemeinen wird die Weserkanalisierung Vorthelle für die Landwirthschaft durch Hebung des Grundwasserstandes und durch die Möglichkeit zur Bewässerung ausgedehnter Flächen, besonders in den weiten Niederungen der unteren Weser, bringen. Die Bestimmung über Einzelheiten bei den Wehrbauten, besonders auch über die Höhenlage des Staues wird Sache des besonderen Entwurfs sein müssen, zumal dazu auch noch grössere, bisher nicht ausgeführte meliorationstechnische Vorarbeiten erforderlich sind.

Besonders sorgfältige Untersuchungen werden für die Festsetzung der Wehrhöhen bei Bollen und bei Hoya nothwendig sein, weil diese Stauwerke mit Rücksicht auf die benachbarten grossen Bewässerungsgenossenschaften die wichtigsten Bauwerke in landwirthschaftlicher Hinsicht sein werden.

Gegen die Anordnung längerer die Flusskrümmungen abschneidender Schleusenkanäle sind in landwirthschaftlicher Beziehung keine Bedenken zu erheben. Zwar können etwaige Benachtheiligungen bezüglich der Hochwasserverhältnisse entstehen, die bei Prüfung der späteren Baupläne ausgeglichen werden müssen. Dagegen bringen die langen Schleusenkanäle der Fischerei und der Viehwirthschaft dadurch Vorthelle, dass längere Flussstrecken des jetzigen Weserlaufs dem lebhaften Schiffsverkehr entzogen werden.

Wegen der bedeutenden Lachsfischerei in der Weser ist es bei Bearbeitung der besonderen Entwürfe nothwendig, auf zweckmässige Fischpässe und geeignete Ausziehstellen für den Lachsfang Bedacht zu nehmen.

*) Bei guten Wasserständen kann auch aus der bis Hannover reichenden Scheithaltung Wasser zugeführt werden.

Im Grossen und Ganzen kann der vorliegende Entwurf der Weserkanalisierung auch in landwirthschaftlicher Beziehung als zweckmässig bezeichnet werden. Wünschenswerth würde es indess sein, eine etwas mehr stromabwärts anzunehmende Lage für die Wehre zu wählen, selbst wenn es dadurch nothwendig würde, alsdann die Wehrrücken in einer gewissen Höhe über der Flusssohle anzulegen, weil es dadurch möglich werden würde, die übrigens nur geringfügige Senkung des Wasserstandes unmittelbar unterhalb der Wehre zu verhindern, die dadurch entstehen kann, dass durch das im Schleusenkanal abfliessende kleine Wasserquantum die Wassermenge des alten Flussbetts um etwas vermindert werden würde.





BIBLIOTEKA
UNIwersytecka
Gdańsk

40385

3