

Chrymbeck 12/1912

DER OSTKANAL
EIN
WIRTSCHAFTSKANAL
VON DER
WEICHSEL NACH DEN MASURISCHEN
SEEN

VON
Baurat Ehlers
Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig

Mit 4 Kartenbeilagen



BERLIN 1912
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

107

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Alle Rechte vorbehalten.

Tp 4830 Id/242

DER OSTKANAL
EIN
WIRTSCHAFTSKANAL
VON DER
WEICHSEL NACH DEN MASURISCHEN
SEEN

VON

Baurat Ehlers
Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig



Nr inwentarza 791/2

BERLIN 1912
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

Vorbemerkung.

Das Heft enthält im wesentlichen einen Auszug aus dem Erläuterungsberichte und dem Kostenanschlage des im Auftrage des Vereins zur Förderung des Ostkanals aufgestellten Vorentwurfes für einen Wirtschaftskanal von der Weichsel nach den Masurischen Seen. Der Entwurf wurde auf Grund der Meßtischblätter angefertigt im Jahre 1906/7. Nach einer im September und Oktober 1910 ausgeführten Besichtigung des Geländes sind für einzelne Strecken Vergleichslinien bearbeitet.



4 mapsy
1 tabela
791/62

Inhaltsverzeichnis.

I. Wirtschaftlicher Teil.

	Seite
Allgemeines	1
Die Abmessungen des Kanals	2
Abzweigungsstelle aus der Weichsel	2
Kanallinie	3
Hafenanlagen	4
Ausnutzung der Wasserkräfte	5
Kleinmüllerei	6
Vorteile der Landwirtschaft	7
Vorteile für Handel und Industrie	10
Vorteile für den Staat	11

II. Technischer Teil.

Allgemeines	15
Beschreibung der Linie	15
Höhenlage der einzelnen Haltungen	20
Linienführung der Seitenkanäle	20
Das Kanalbett	21
Leinpfad	23
Kanaldämme	23
Dichtungsarbeiten	24
Günstige Höhenlage des Kanalbettes zur Geländeoberfläche	25
Schleusen	25
Brücken	25
Speisung	25
Kraftwerke	27
Eisenbahnkreuzungen	28
Bauvorgang	30
Schlußbemerkungen	31
Anlage 1. Kostenüberschlag	33
Anlage 2. Zusammenstellung der Wasserkräfte	38—39
Anlage 3. Kostenzusammenstellung	40
Anlage 4. Karte der deutschen Wasserstraßen nebst Ostkanal.	
Anlage 5. Uebersichtskarte.	
Anlage 6. Lageplan.	
Anlage 7. Längenschnitt.	

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeiner Teil

1. Einleitung	1
2. Die Aufgaben der Technik	15
3. Die Grundlagen der Technik	35
4. Die Entwicklung der Technik	55
5. Die Bedeutung der Technik	75
6. Die Aufgaben der Technik	95
7. Die Grundlagen der Technik	115
8. Die Entwicklung der Technik	135
9. Die Bedeutung der Technik	155
10. Die Aufgaben der Technik	175

II. Technischer Teil

11. Die Grundlagen der Technik	195
12. Die Entwicklung der Technik	215
13. Die Bedeutung der Technik	235
14. Die Aufgaben der Technik	255
15. Die Grundlagen der Technik	275
16. Die Entwicklung der Technik	295
17. Die Bedeutung der Technik	315
18. Die Aufgaben der Technik	335
19. Die Grundlagen der Technik	355
20. Die Entwicklung der Technik	375
21. Die Bedeutung der Technik	395
22. Die Aufgaben der Technik	415
23. Die Grundlagen der Technik	435
24. Die Entwicklung der Technik	455
25. Die Bedeutung der Technik	475
26. Die Aufgaben der Technik	495
27. Die Grundlagen der Technik	515
28. Die Entwicklung der Technik	535
29. Die Bedeutung der Technik	555
30. Die Aufgaben der Technik	575
31. Die Grundlagen der Technik	595
32. Die Entwicklung der Technik	615
33. Die Bedeutung der Technik	635
34. Die Aufgaben der Technik	655
35. Die Grundlagen der Technik	675
36. Die Entwicklung der Technik	695
37. Die Bedeutung der Technik	715
38. Die Aufgaben der Technik	735
39. Die Grundlagen der Technik	755
40. Die Entwicklung der Technik	775
41. Die Bedeutung der Technik	795
42. Die Aufgaben der Technik	815
43. Die Grundlagen der Technik	835
44. Die Entwicklung der Technik	855
45. Die Bedeutung der Technik	875
46. Die Aufgaben der Technik	895
47. Die Grundlagen der Technik	915
48. Die Entwicklung der Technik	935
49. Die Bedeutung der Technik	955
50. Die Aufgaben der Technik	975

I. Wirtschaftlicher Teil.

Allgemeines.

Ein glänzendes Beispiel für die werbende Kraft einer segensreichen Wasserstraßenpolitik bietet im vorigen Jahrhundert Frankreich mit seinen Bestrebungen, die dem Anschluß widerstrebenden Provinzen Elsaß und Lothringen durch Herstellung von Wasserwegen an sich zu fesseln. In rascher Folge wurden der Rhein-Rhone-Kanal (vollendet 1838), der Rhein-Marne-Kanal (erbaut 1844 bis 1860) und der Saarkohlen-Kanal (erbaut 1862 bis 1864) fertiggestellt. Es darf gewiß zum großen Teil auf diese Wasserverkehrswege zwischen Elsaß und Frankreich zurückgeführt werden, daß jene deutschen Gebiete sich so fest an Frankreich gekettet fühlten; hat doch der Industriebezirk Mülhausen, obwohl er nur etwa 7 Jahrzehnte zu Frankreich gehört hat, sich nach 1870 als der festeste Hort des Protestlertums ausgebildet, weil eben Frankreich infolge der billigen Verkehrswege das Hauptabsatzgebiet ausmachte.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Erschließung der östlichen Provinzen des preußischen Staates, insbesondere Westpreußens und Ostpreußens, durch einen nach Mittel- und Westdeutschland führenden Wasserweg für diese Provinzen eine Kulturtat ersten Ranges sein würde. Was eine große Zahl von Eisenbahnen, die ja in dankenswerter Weise diese Provinzen einer Erschließung näher gebracht haben, nicht erreichen konnte, das würde ein Wasserweg von Ostpreußen zur Weichsel und somit ein Anschluß an die nach Westen bis zur Elbe und Saale führenden Wasserstraßen mit Sicherheit zustande bringen. Unsere östlichen Provinzen würden hierdurch erst dem Massenverkehr zugänglich, der ihnen zurzeit sowohl für Landwirtschaft als auch für Handel und Industrie fehlt. Die behufs Vergrößerung der Bevölkerungsdichtigkeit höchst erstrebenswerte Entwicklung der Industrie in den beiden Provinzen kann erst eintreten, wenn diese Landesteile auf denselben Grad der Verkehrsmöglichkeit gebracht werden, wie die anderen bereits industriell entwickelten Provinzen Preußens, bevor man eine Überwindung der sonst noch einer Industrieentwicklung entgegenstehenden Schwierigkeiten erwarten kann. Bei der Lage Ost- und Westpreußens weit ab von den Hauptverbrauchsstellen, so daß ihre Erzeugnisse stets einen weiteren Weg zurückzulegen haben als die in der Nähe der Verbrauchsstellen gelegenen Landesteile, ist die Herstellung eines billigen Verkehrsweges unbedingt erforderlich, bei dem die Mehrlänge des Beförderungsweges weniger in Betracht kommt, das ist aber allein der Wasserweg, auf welchem die Güter weit größere Beförderungsweiten vertragen¹⁾.

¹⁾ Vergl. Aufsatz von Bahr in Heft 22 der Zeitschrift für Binnenschifffahrt, Jahrg. 1908, Heft 22. Die Erhaltung der Ostmark für das Deutschtum durch Schaffung durchgehender Wasserstraßen.

Bei der überwiegenden Bedeutung, welche die Landwirtschaft in unseren östlichen Provinzen hat, ist der Kanal aus dem Gesichtspunkte zu entwerfen und zu bauen, daß er in erster Linie ihr zu dienen hat, und zwar nicht nur als Schifffahrtskanal zur billigen Beförderung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Bedürfnisse, sondern er muß auch so angelegt werden, daß er eine durchgreifende Verbesserung der für den Erfolg der Ausnutzung der Ländereien wichtigen Wasserverhältnisse bewirkt. Zu dem Behufe soll der Kanal in sein geräumiges Bett an der Kreuzung mit den vorhandenen Wasserläufen alle diejenigen Wassermengen aufnehmen, welche der Landwirtschaft schädlich sind. Außer der unschädlichen Fortführung dieser Wassermengen soll der Kanal Wasser für Bewässerungszwecke stets bereit halten. Aber das den vorhandenen Wasserläufen abgenommene, für die Landwirtschaft nicht erforderliche oder gar schädliche Wasser soll nicht ungenützt im Kanalbette zum Ablauf gelangen, sondern es soll nach Ausgleich der Abflußmenge in den zahlreichen Seen neben den Schiffsschleusen zur Gewinnung elektrischer Kraft vollständig ausgenutzt werden.

Die gewonnene elektrische Energie wird nach Abgabe der zum Betriebe der Schleuse erforderlichen Kraft am ganzen Kanale entlangeleitet und außer zum Treideln der Schiffe zu Ent- und Bewässerungen, sowie zu landwirtschaftlichen Betrieben in Hof und Feld ausgenutzt. Die alsdann noch verbleibende Kraft kann zur Hebung der Industrie Verwendung finden.

Ein ganz besonderes Augenmerk wurde bei der Herstellung des Kanals auf die wirtschaftliche Ausnutzung der in großer Ausdehnung vorhandenen Moore gerichtet.

Dem nach dieser Richtschnur geplanten Kanale wird mit Recht der Name eines Wirtschaftskanals beigelegt werden können.

Die Abmessungen des Kanals.

Würde man dem Kanale, dessen Verkehr vorläufig nicht besonders hoch zu veranschlagen sein dürfte, kleine Abmessungen geben, so würde man ihm sofort den Todesstoß versetzen, denn ein Aufblühen des Verkehrs ist nur dann zu erwarten, wenn der Kanal von denselben Schiffen befahren werden kann, welche auf den anderen Wasserstraßen des Ostens verkehren.

Das Kanalbett erhält daher 23,4 m Breite und 2 m Tiefe bzw. auf den Strecken mit starker Wasserführung 2,9 m Tiefe in der Mitte. Die Schleusen werden 57 m lang, 9,6 m breit und 2,5 m tief über den Drempeln.

Abzweigungsstelle aus der Weichsel.

Der Kanal würde die Fortsetzung der von der Elbe über Berlin zur Weichsel führenden Schifffahrtsstraße bilden, müßte also in tunlichster Nähe des Bromberger Kanals von der Weichsel abzweigen. Zunächst kommen daher für die Kanalführung die Täler der Ossa und Drewenz in Frage. Bei Benutzung des Ossatales müßte der aus dem neuen Kanale kommende Verkehr die Weichsel auf einer Strecke von 70 km Länge stromauf benutzen, während aus dem Drewenztale Schiffe und Flöße nur 44 km stromab zu fahren hätten. Die Ossamündung liegt 20,4 m tiefer als die Drewenzmündung. Um dieses Maß müßte also der Kanal bei Benutzung des Ossa-

tales tiefer herabsteigen, um dann nach Brahemünde zu um 12,5 m wieder anzu-
steigen. Wenn der Kanal oberhalb Graudenz das Ossatal verlassen und durch das
Trinketal zur Weichsel herabsteigen würde, ermäßigt sich diese Zahl zwar auf
11,2 m und die stroman zu befahrende Länge auf 62,5 km. Bei der Abzweigung
am Buchtaberge 2 km oberhalb Thorn beträgt die in Richtung nach Berlin stromab
zu durchfahrende Länge des Weichselstromes nur 40,5 km.

Auf dem Kanale wird sich in der Richtung nach Berlin ein lebhafter Floß-
verkehr entwickeln, für den eine Benutzung der Weichsel auf 62,5 oder 70 km
stroman gänzlich untunlich ist. Daher muß das Ossatal bei der Wahl der Kanal-
linie ausscheiden.

Kanallinie.

Früher war einmal eine Kanallinie vom Drewenztal durch das Welle-, Soldau-,
Neide- und Omuleftal in Aussicht genommen. Die Scheitelhaltung würde aber
zwischen Neide und Omulef weit höher als 150 m NN liegen, und außerdem
würde die Speisung ganz erhebliche Schwierigkeiten bieten.

Eine Untersuchung, ob der Drewenzfluß zu kanalisieren sei, hat ergeben, daß
die Anlage sehr unzuweckmäßig sein würde, da von dem jetzigen Bett des Flusses
wegen der außerordentlichen Schängelung des Laufes nur kurze Strecken benutzt
werden könnten, von der Weichsel bis zum Drewenzsee 18 Staustufen erbaut werden
müßten und der Flußlauf auf über 50 km Länge die Grenze mit Rußland bildet.
Wenn man auch den letztgenannten Übelstand durch einen von Strasburg nach
Thorn führenden Seitenkanal mildern könnte, so mußte doch die Kanalisierung der
Drewenz aufgegeben werden, da eine weitere Durchforschung der Meßtischblätter
ergab, daß es mit weit geringeren Schwierigkeiten und Kosten möglich ist, den
Kanal auf der Hochebene zwischen Drewenz und Ossa anzulegen.

Hierbei verläßt der Kanal 2 km oberhalb Thorn die Weichsel, gelangt mit
drei Schleusen auf die Hochebene zwischen Drewenz und Ossa, hebt sich mit einer
vierten Schleuse bei Deutsch-Eylau bis auf die Höhe der durch die Scheitelhaltung des
Oberländischen Kanals vereinigten Seengruppe, durchzieht dann den Geserich-See
und den Oberländischen Kanal bis Liebemühl.

Von hier geht der Kanal durch den Pausensee bei Osterode zum Schillingsee
und erreicht nach Überschreitung der Passarge das Alletal bei Redigkainen. Hier
verzweigt sich der Kanal in zwei Arme, von denen der eine südlich über Allenstein
zu den Alleseen und der andere östlich über Passenheim zu den großen Masurischen
Seen führt.

Außerdem sind zur besseren Erschließung des Landes, sowie zur vollkommeneren
Ausbeutung der Wasserkräfte eine Anzahl Zweigkanäle vorgesehen, nämlich

- Nr. 1 nach Culmsee,
- „ 2 nach Gollub,
- „ 3 nach Briesen,
- „ 4 nach dem Plovenzer See im Ossatale,
- „ 5 nach Strasburg,
- „ 6 nach Neumark.

Diese Zweigkanäle zweigen ab auf der Strecke von der Weichsel bis Deutsch-
Eylau.

Von Lansker See zweigen ab

Nr. 7 nach dem Maransen-See,

„ 8 nach dem Omulef-See.

Von der Verbindungslinie zwischen Alle und den Masurischen Seen zweigen ab die Zweigkanäle

Nr. 9 nach Wartenburg und dem Dadey-See,

„ 10 nach dem Kosno-See,

„ 11 nach dem Gr. Schoben-See,

„ 12 nach Ortelsburg,

„ 13 nach dem Gr. Sysdroy-See,

„ 14 nach dem Kuino-See.

Ferner würde es zweckmäßig sein, die Fahrrinne des Oberländischen Kanals im nördlichen Teile des Geserich- und Ewing-Sees bis Saalfeld, sowie die Strecke Liebemühl bis Maldeuten für 400-t-Kähne befahrbar herzustellen. Ebenso würde auch der Verbindungskanal zwischen Spirding- und Mauer-See auszubauen sein.

Unmittelbar berührt werden von dem Kanale nebst den Seitenkanälen die westpreußischen Kreise: Thorn, Briesen, Strasburg, Löbau und Riesenburg, sowie die ostpreußischen Kreise: Osterode, Mohrungen, Allenstein, Neidenburg, Rössel, Ortelsburg, Sensburg und Johannsburg. Außerdem werden durch die Verbesserung der Verbindungsstraße zwischen den Masurischen Seen noch die Kreise Lötzen und Angerburg berührt, insgesamt also 15 Kreise.

Hafenanlagen.

Größere Hafenanlagen mit Eisenbahnanschluß würden herzustellen sein bei

1. Thorn als Hauptstapelplatz,
2. Culmsee,
3. Konajad für den Verkehr nach Goßlershausen und Freistadt,
4. Strasburg für den Verkehr nach Lautenburg,
5. Deutsch-Eylau für den Verkehr nach Rosenberg, Riesenburg und Löbau,
6. Saalfeld für den Verkehr nach Miswalde und Christburg,
7. Maldeuten für den Verkehr nach Mohrungen und Pr. Holland,
8. Osterode für den Verkehr nach Gilgenburg und Geierswalde,
9. Göttkendorf für den Verkehr nach Guttstadt und Wormditt,
10. Allenstein als Hauptstapelplatz.
11. Waplitz für den Verkehr nach Neidenburg,
12. Rothfließ für den Verkehr nach Heilsberg, Bischofstein, Rössel u. Sorquitten,
13. Ortelsburg als Stapelplatz.
14. Schodmack für den Verkehr nach Willenberg,
15. Collogienen für den Verkehr nach Sensburg,
16. Johannsburg für den Verkehr nach Lyck.

Ausserdem sind noch an den Ortschaften und grösseren Gütern durch Erweiterung des Kanal-Querschnitts und steile Befestigung des Ufers zahlreiche Überladestellen zu schaffen.

Holzhäfen bilden die vielen natürlichen und künstlichen Seen der Wasserstraße, sowie bei Thorn ein 150 ha großer, am Buchtaberge durch Überstauung herzustellender Holzhafen. Außer für Grunderwerb sind bei diesem Hafen, der etwa

3 mal so groß ist wie der neue Weichselholzhafen, Kosten nur für Haltepfähle und Befestigung der Auswaschstellen aufzuwenden. Da der Wasserstand nur ganz geringen Schwankungen unterworfen sein wird, ist das Auswaschen der Hölzer sehr bequem und billig.

Ausnutzung der Wasserkräfte.

Der Uralisch-Baltische Höhenrücken östlich der Weichsel wird durch eine Hochebene mit zahlreichen Seen gebildet. Die Abflußwassermengen, soweit sie nicht nach Süden zum Narew abfließen, gelangen in den tief eingeschnittenen Auswaschungstälern der Alle, Passarge, Drewenz und Ossa zum Abfluß. Die Wasserkräfte können in diesen Flußtälern mit Ausnahme der Passarge nur in sehr geringem Umfange zur Ausnutzung gelangen, da Stauwerke nicht errichtet werden können, weil die angrenzenden Wiesen meist schon erheblich unter Nässe leiden. Da die zahlreichen auf der Hochfläche liegenden Seen einen natürlichen, meist noch leicht zu vervollständigenden Ausgleich der Abflußverhältnisse herbeiführen, scheint eine Ausnutzung dieser günstigen Wasserkräfte sehr erwünscht zu sein, dabei war als Richtschnur maßgebend, die Wassermassen nicht in den jetzigen Flußläufen zum ungenützten Abfluß gelangen zu lassen, sondern sie mit Hilfe des Kanales zu Steilabstürzen des Geländes zu führen und dort die Wasserkraft mit großem Gefälle auszunutzen.

Nachdem in allen von den Wasserläufen berührten Seen der Abfluß des ganzen Gebietes möglichst zum Ausgleich gebracht ist, wird den Wasserläufen bei der Kreuzung mit dem Kanale nur diejenige Wassermenge belassen, welche für die Wirtschaftszwecke der Anlieger unbedingt notwendig ist. Die anderen Wassermengen werden in den Kanal aufgenommen.

So werden die aus den Quellgebieten des Rosogga-, Waldpusch- und Schobenfusses stammenden Wassermassen durch die Scheitelhaltung und ebenso die des Omulef durch den unter Nr. 8 erwähnten Seitenkanal dem Narew entzogen, gelangen mit Ausnahme des Speisewassers von Schleuse IX in die obere Alle und werden zusammen mit dem entbehrlichen Allewasser der Oberländischen Seengruppe zugeführt.

Durch diese Entlastung der Alle erscheint eine vollständige Ausnutzung der Wasserkräfte des Masurischen Kanals unter Sperrung des Abflusses des Spirding Sees zum Narew zulässig, da ja nunmehr keine Überlastung des unteren Allelaufes zu befürchten ist.

Nach Intze sind am Masurischen Schifffahrtskanale mit 112 m Gefälle bei 12 stündigem Betriebe 13000 P. S. verfügbar.

Wenn nicht eine anderweitige Ausnutzung des Abflußwassers der Oberländischen Seen nach Norden oder Westen in Aussicht genommen wird, fließt das ganze vom Narew- und Allegebiete zugeleitete und durch das Schillingfließ verstärkte Wasser zusammen mit der Abflußmenge des Oberländischen Seengebietes nach Abdämmung der Eilenz in dem neuen Kanale nach Süden zu ab.

Bei Ostrowitt wird dann aus dem Kanale so viel Wasser zum Plowenzer See mit 31 m Gefälle abgelassen, daß nach Wiederverstärkung aus den Bächen, Gräben und Torfmocren der Kreise Briesen und Thorn noch 14 cbm Kraftwasser bei der Thorner Schleusentreppe bei 16 stündigem Betriebe verbleiben.

Durch den Neumarker Zweigkanal wird das gesamte Wasser der Drewenz, soweit es für die Landwirtschaft entbehrlich ist, ebenfalls zur Ossa abgeleitet, um auf dem Wege zur Weichsel 64 m Gefälle auszunutzen, an Stelle von 2,5 m, wie es gegenwärtig geschieht.

Besonders gefördert wird die Ausnutzung der Wasserkräfte durch die Möglichkeit, in 5 großen Seengruppen den bereits in den Quellgebieten tunlichst ausgeglichenen Wasserabfluß zum vollständigen Ausgleich zu bringen. Die 5 Seengruppen werden gebildet durch die Masurischen Seen mit einer Höhenlage von 140 bis 116 m NN für den Ausgleich der an dem Masurischen Kanal zu gewinnenden Wasserkräfte, durch die Passenheimer Seengruppe (140 bis 139 m) für die Scheitelstrecke des Ostkanals, durch die oberen Alleeseen (143 bis 126 m) für die Speisungstrecke des Allensteinerkanals, durch die Oberländischen Seen (99,6 m) für die aus dem Allegebiete (Wadang) stammenden Wassermassen und durch die Glowiner Seengruppe (81 bis 77 m) für das Drewenzwasser.

Die einzelnen Kraftwerke können voneinander unabhängig einen stundenweisen, wechselnden Betrieb einrichten, da mit jeder Haltung mindestens ein größerer See in offener Verbindung steht und als Ausgleichsweiber dient.

Durch den Ostkanal würden außer den bereits oben erwähnten 13000 P. S. am Masurischen Kanal noch 30400 P. S. bei 12stündigen Betrieben gewonnen werden.

Zum Vergleich möge angeführt werden, daß Rheinfelden, das größte, im Betriebe befindliche Kraftwerk Deutschlands, 16800 P. S. bei Tag- und Nachtbetrieb hat.

Die beiden Kraftwerke von Mauer und Marklissa werden zusammen 4900 P. S. haben, d. h. ungefähr so viel wie die beiden untersten Kraftwerke bei Thorn (Schleuse I u. II) bei Tag- und Nachtbetrieb.

Kleinmüllerei.

Wenn die Wasserkräfte des ganzen Gebietes in möglichst vollkommener Weise ausgenutzt werden sollen, wird es nicht zu umgehen sein, daß viele von den kleinen Mühlen der berührten Flußgebiete ihre bisherige Wasserkraft ganz oder teilweise verlieren. Ein großer Teil dieser Mühlen ist bereits im Besitz des Fiskus wie z. B. die Gremenz-Mühle bei Strasburg, die Hausmühle bei Deutsch-Eylau, die Osteroder Mühle, die Soyka-Mühle an der oberen Alle und die Bystriz-Mühle am Puppener Fluß. Andere Mühlen sind im Besitze der beim Zustandekommen des Kanals im höchsten Grade begünstigten Städte, wie die Schwedrich-Mühle, das Allensteiner neue Elektrizitätswerk und die Hausmühle am Waldpuschflusse.

In letztgenannter Mühle ist wie in noch manchen, auf den Karten verzeichneten Mühlen der Betrieb bereits eingestellt, die anderen Mühlen müssen für den Verlust an Wasserkraft entschädigt werden. Hierdurch werden nicht etwa zahlreiche Personen durch Eingehen ihres bisherigen Gewerbes geschädigt, sondern es werden vielmehr in den meisten Fällen diese Personen aus sehr bedrängter Lage gerettet, denn es dürfte wohl allgemein bekannt sein, in wie mißlichen Verhältnissen die Kleinmüllerei gegenüber der an den großen Wasserstraßen aufgeblühten Großmüllerei gegenwärtig sich befindet. Vielfach deckte der Nutzen, den die Kleinmüllerei abwirft, nicht mehr die Unterhaltungskosten der Mühle und der Stauwerksanlagen, so daß wegen Unerschwingbarkeit der Ausbesserungskosten zahl-

reiche kleine Wassermühlen außer Betrieb gekommen sind und die Besitzer sich nur noch mit kleiner Landwirtschaft kümmerlich ernähren und schwer an der Zinsenzahlung für ihre ohne ihr Verschulden schwer verschuldeten Grundstücke zu tragen haben. Erhält aber der Müller für das Eingehen der von ihm wenig ausnutzbaren Wasserkraft eine Entschädigung, mit welcher er seine Hypothekenschulden abtragen, ja vielleicht sogar noch zur Abrundung und Vergrößerung seines Grundbesitzes Ländereien aus den durch die Kanalbauverwaltung wieder zu veräußernden Restgrundstücken erwerben kann, so wird aus einem verschuldeten, unzufriedenen, prozeßsüchtigen Müller ein kerniger, gesunder, deutscher Bauer, so daß in dem Eingehen der kleinen Mühlen sicherlich ein volkswirtschaftlicher Schaden nicht erblickt werden kann, zumal vielleicht ein mehr als 10- oder 20facher Betrag an Wasserkraft dadurch zur Ausnutzung gelangen kann.

Liegt für die betreffende Gegend ein Bedürfnis des Fortbestehens der Mühle vor, so kann der Betrieb der Mühle in altem Umfange entweder durch Gewinnung neuer Wasserkräfte an den seitlichen Bächen, wie z. B. bei der Gremenz-Mühle durch den Abfluß des Tangowitzer Sees mit über 30 m Gefälle und bei der Heilsberger Mühle durch den Aufstau des Simserflusses, oder durch Zuleitung von elektrischer Kraft zum Ersatz der verminderten Wasserkraft aufrecht erhalten werden.

Vorteile für die Landwirtschaft.

Als Schifffahrtsstraße bringt der neue Kanal der Landwirtschaft den Vorteil geringerer Frachtkosten. Während der Landwirt in den westlichen Provinzen seine Bodenerzeugnisse bei der dichten Bevölkerung dieser Landesteile größtenteils in der Nähe der Erzeugungsstätte absetzen kann, ist der Verbrauch in den schwach bevölkerten östlichen Provinzen weit geringer als der Ertrag, es ist also der Landwirt unserer Provinzen auf den Verkauf nach dem Westen angewiesen. Den Unterschied zwischen den Beförderungskosten von den verschiedenen Erzeugungsstätten zur Verbrauchsstelle muß der Landwirt tragen. Während nun der Landwirt der westlichen Provinzen kurze Entfernungen und billige Wege hat, steht dem östlichen Landwirt nur die Eisenbahn zur Verfügung, während gerade der Wasserweg für große Entfernungen sehr günstig sein würde, denn der längere Beförderungsweg erhöht auf der Wasserstraße die Fracht nur wenig. Erzielt aber der Landwirt infolge der geringeren Beförderungskosten auf dem Wasserwege höhere Verkaufspreise, so kann er auch höhere Löhne zahlen, wird also auch weniger unter Arbeitermangel zu leiden haben.

Findet die Arbeiterbevölkerung lohnende Beschäftigung, so wird sie nicht fortgehen. Die natürliche Bevölkerungsvermehrung wird einen größeren Absatz der Bodenerzeugnisse in der Nähe hervorrufen.

Auch für die billigere Anfuhr von Düngemitteln würde der Kanal für die Landwirtschaft von der höchsten Bedeutung sein. Durch stärkeren Verbrauch der mit geringeren Kosten zu beziehenden Düngemittel kann der Landwirt höhere Erträge und damit bessere Einnahmen erzielen.

Als Meliorationskanal bewirkt der neue Kanal auch in Gegenden, die er nicht unmittelbar berührt, durch Entwässerung zu nasser Flußniederungen große Verbesserungen. Z. B. leidet die Alleniederung unterhalb Bergfriede ganz erheblich unter zu großer Nässe. Dieser Übelstand wird dadurch vollständig gehoben, daß

dem jetzigen Allebett durch die Kraftstation Kaltfließ nur noch $\frac{1}{2}$ bis 1 cbm Wasser f. d. Sek. zugeführt wird. Durch die Nebenflüsse Simser, Elm und Guber bekommt das Flußbett allmählich wieder stärkere Wasserführung, aber erst bei der Einmündung des Masurischen Kanals bei Allenburg erhält die Alle wieder volle Wasserführung durch die zur Gewinnung von elektrischer Kraft ausgenutzten Abflußwasser des gesamten Gebietes der Masurischen Seen.

Auch die gegenwärtig durch schwierige Entwässerung leidenden oberen Allewiesen zwischen Allenstein und Reußen werden durch die Aufnahme des gesamten Allewassers in den Ostkanal entwässert, der jetzige geschlängelte Allelauf dient nur noch als Entwässerungsgraben bis unterhalb Allenstein, wo an der jetzigen Mühle das Wasser in den durch den Sperrdamm von Redigkainen angestauten Allelauf gehoben wird.

An der Drewenz leiden die ausgedehnten Wiesen zwischen dem Drewenzsee und der Wellemündung wegen des geringen Talgefälles und der starken Schlängelung des Laufes sehr unter Entwässerungsschwierigkeiten. Eine geringe Besserung wird in Zukunft durch die Aufnahme des Wassers des Schillingfließes und der aus den Abiskaer See kommenden Corbene in den Kanal sowie durch die Abdämmung der Eilenz bei Gr. Sehren am Austritt aus dem Eilenz See erfolgen. Eine weitergehende Verbesserung wird weiter unten im Anschluß an die künstlichen Entwässerungen besprochen werden.

Unterhalb Niedeck wird das Flußtal durch die Ableitung der Drewenz zur Ossa gegen Versumpfung vollständig geschützt.

Aber nicht nur für die Flußtäler sondern auch für die Ländereien auf der Hochebene ist der Ostkanal ein wirksamer Meliorationskanal.

Auf allen Diluvialebenen finden sich zahlreiche Vertiefungen, welche entweder gar keine oder nur ungenügende natürliche Entwässerung haben. In den meisten Fällen enthalten dann diese Einsenkungen in ihrem Grunde Torfmoore. Ist der umgebende Höhenrand breit, so ist das Ziehen eines hinreichend tiefen Entwässerungsgrabens wegen der großen Kosten häufig unausführbar, dagegen würde das künstliche Heben des Wassers in den in der Nähe vorbeiführenden Schiffahrtskanal oder in einen zu ihm hinführenden Graben leicht ausführbar sein. Bei diesen Schöpfwerksanlagen entstehen keineswegs die mit Recht gefürchteten Betriebskosten. Nur die Anlagekosten sind aufzubringen, denn das in den Kanal gehobene Wasser bringt in den an den Schleusen errichteten Kraftwerken eine vielleicht zehnmal so große Kraft hervor, wie zu seiner Hebung erforderlich war. Da der Kanal wohl niemals so starke natürliche Speisung hat, daß an allen Schleusen 10 bis 11 cbm Kraftwerksbetriebswasser fortgeführt und ausgenutzt wird, bringt jede Entwässerungsanlage, welche das Entwässerungswasser dem Kanale zuführt, einen Kraftgewinn, kann also mit Nutzen ausgeführt werden.

Bei der bisherigen Entwässerung der Mooregebiete durch Einschneiden tiefer Gräben durch den das Moor umgebenden Höhenrand war es meist sehr schwierig, die Entwässerungskanäle bis zu der unter Berücksichtigung der späteren Senkung der Mooroberfläche erforderlichen Tiefe herzustellen. Nach Gewinnung von Brenntorf würde auf den Diluvialebenen in den seltensten Fällen zur Ackerkultur genügende Vorflut in der bisherigen Weise zu beschaffen sein. Daher bleibt der Brennstoffwert des Moores meist ungenützt und nur die Oberfläche wird landwirt-

schaftlich ausgenutzt. Bei der vorstehend angegebenen künstlichen Entwässerung ohne Betriebskosten würde dagegen eine Entwässerung bis zu größerer Tiefe ausführbar sein. Es könnte also der Kohlenstoffgehalt des Moores zunächst ausgenutzt werden und dann nach vollständiger Austorfung des Moores der mineralische Untergrund, der häufig fruchtbarer ist als der Moorboden, in gewöhnlicher Weise beackert werden. Wollte man die Moormassen in der bisher üblichen Weise zu Brenntorf oder Maschinentorf verarbeiten, d. h. bis auf etwa 20% Wassergehalt an der Luft trocknen, so würden bei der Ungunst der Witterungszustände immer nur kleine Mengen ausgetrocknet werden. Ferner bestände die Schwierigkeit der Fortschaffung und des Absatzes des geringwertigen Brennstoffes. Ganz anders aber liegen die Verhältnisse, wenn der Torf nach dem Verfahren der Görlitzer Maschinenbauanstalt oder nach der Angabe von Frank und Caro in unregelmäßigen Schollen gewonnen, nach kurzer Austrocknung bis auf etwa 50% Wassergehalt nach dem von Dr. Mond erfundenen Verfahren vergast würde. Während bei der Verkokung des getrockneten Torfes nur etwa 20% des im Torf enthaltenen Stickstoffes als schwefelsaures Ammoniak gewonnen werden, erhält man beim Mondgasverfahren aus dem schwach d. i. bis 50% Wassergehalt vorgetrockneten Torf 70 bis 80% dieses wertvollen Düngemittels, außerdem aber noch ein sehr reines Generatorgas, welches sich vorzüglich zum Betriebe von Gasmaschinen eignet. Wird dieses Gas nicht von der Industrie aufgenommen, so kann es zur Gewinnung von elektrischer Energie und diese wieder zur Herstellung von Kalkstickstoff, wobei der Stickstoff aus der Luft gewonnen wird, verwandt werden. In erster Linie können dann die ausgetorften ehemaligen Moorflächen mit Kleinbauern oder Arbeiteransiedlungen besetzt werden, wodurch der umliegende Großgrundbesitz ohne große Einbuße an Land gute Feldarbeit erhalten wird.

Auf der Hochebene finden sich außer den Moorflächen auch noch andere Niederungen, welche durch Ziehen tief eingeschnittener Gräben nur notdürftig entwässert werden. In Zukunft wird die Entwässerung in den Ostkanal entweder durch Gräben mit natürlichem Gefälle oder durch elektrische Schöpfwerke erfolgen. Der Staat kann die Betriebskraft für die Entwässerung in den Kanal umsonst abgeben, wenn der Landwirt den Entwässerungsgraben bis zum Kanal erbaut und den Elektromotor nebst Centrifugalpumpe aufstellt. Der Betrieb kann durch Schwimmer selbsttätig sein, die Ueberwachung durch die Streckenwärter des Kanals erfolgen.

Die auf S. 8 erwähnte gründliche Verbesserung der Wasserverhältnisse der ausgedehnten Drewenzwiesen kann in der Weise erfolgen, daß am Austritt der Drewenz aus den gleichnamigen See ein Schützenwehr den Austritt regelt und ein zu hoher Stand des Drewenzsees durch ein bei der fiskalischen Mühle in Osterode anzulegendes elektrisches Schöpfwerk, welches das Wasser um etwa 4 m in den Ostkanal hebt, verhütet wird.

Die Abgabe von Bewässerungswasser aus dem Kanal kann von größter Wichtigkeit sein, namentlich, wenn es sich um Begrünung der wehenden Sandflächen im Ortelsburger und Neidenburger Kreise handelt. Das Bewässerungswasser kann entweder unmittelbar aus dem höher gelegenen Kanalbette abgeleitet werden, oder es kann mit elektrisch betriebenen Pumpwerken auf die zu bewässernde Fläche hinaufgehoben werden. Hierbei ist aber die Wirtschaftlichkeit der Anlage sorg-

fällig zu prüfen, da das Wasser der Ausnutzung an den Staustufen verloren geht. Häufig wird es sich vielleicht auch empfehlen, das bei der Bewässerung nicht verbrauchte, ablaufende Wasser in den Kanal zurückzupumpen.

Sehr wichtig für die Landwirtschaft wird auch der leichte und billige Bezug von elektrischer Kraft zur Verwendung in Hof und Feld sein. Bei dem jetzigen Arbeitermangel ist die Verwendung elektrischer Kraft von ganz besonderer Bedeutung und ermöglicht eine gründliche Ausnutzung von Grund und Boden, was namentlich bei der jetzigen Höhe der Grundstückspreise dringend erforderlich ist.

Vorteile für Handel und Industrie.

Für Handel und Industrie ist natürlich die Herstellung einer leistungsfähigen guten Wasserstraße zur Verbindung mit den Hauptabsatzplätzen von der höchsten Bedeutung. Bei der großen Länge der Haltungen wird Schlepsschiffahrt vorteilhaft auszuüben sein.

Da die elektrische Energie bei der Anlage des Kanals gewissermaßen als Nebengewinn ohne Aufwendung erheblicher Mehrkosten und auch die bei der Vergasung des Torfes zu gewinnende elektrische Kraft wegen der günstigen Stickstoffausbeute billig erlangt wird, kann durch Abgabe von elektrischer Kraft zu sehr niedrigem Preise die hiesige mit dem Westen schwer ringende Industrie eine wesentliche Unterstützung erfahren. Zur Erweckung und Förderung neuer Werke würde es sehr vorteilhaft sein, die Kraft in den ersten 10 Jahren nach Inbetriebnahme der neuen Fabrik besonders billig abzugeben, damit die neuen Unternehmungen über die ersten schweren Jahre leichter hinwegkommen und durch Heranbildung eines brauchbaren Arbeiterstammes und durch Erlangung festen Absatzes Lebenskraft erhalten.

Für die bessere Hausindustrie und das Kleingewerbe ist die Lieferung billiger elektrischer Kraft geradezu eine Lebensfrage.

Jedwede Hebung der Industrie wird zu einer dichteren Besiedelung der bisher überaus dünn bevölkerten östlichen Provinzen führen und dadurch auch der Landwirtschaft großen Nutzen bringen¹⁾.

¹⁾ Der Jahresbericht des Verbandes Ostdeutscher Industrieller für 1903 enthält über diese Frage folgende Sätze: Der Widerstreit der Interessen zwischen Industrie und Landwirtschaft, der hier und da betont wird, ist nur ein scheinbarer, der der vorurteilsfreien Erwägung in den wenigsten Fällen standhält. Im Gegenteil, die beiden Produktionsgebiete berühren sich in manchen Punkten und gehen vielfach ineinander über. Ein engerer Zusammenhang zwischen beiden besteht in erster Linie bei der Verwertung landwirtschaftlicher Erzeugnisse durch die Industrie, also auf dem Gebiete der Herstellung von Nahrungsmitteln, z. B. in der Mühlenindustrie, der Zuckerindustrie und bei der Herstellung künstlicher Nahrungsmittelpräparate. Wie sehr an diesen Industriezweigen Kapital und Intelligenz aus den Kreisen der Landwirtschaft beteiligt sind, braucht wohl nicht näher ausgeführt zu werden. Eine enge Interessengemeinschaft besteht ferner zwischen anderen Industriezweigen und der Landwirtschaft, so beim Bau der landwirtschaftlichen Maschinen und in der Holzindustrie, von denen die letztgenannte oft Forstbestände, die brach liegen oder nur zu unlohnenden Preisen ausgebeutet werden können, mit einem Schlage wertvoll macht. Der Vorwurf, daß die Industrie der Landwirtschaft die Arbeiter entziehe, ist nur in sehr beschränktem Umfange begründet. Der unleugbare und höchst beklagenswerte Arbeitermangel, der hauptsächlich der sogenannten Sachsengängerei zuzuschreiben ist, würde wesentlich gemildert und manche Familie dadurch dem landwirtschaftlichen Betriebe im Osten erhalten werden, wenn man einem Teile der Familienangehörigen Arbeitsgelegenheit zu guten Lohnsätzen in industriellen Betrieben und den anderen Mitgliedern die Möglichkeit bieten

Vorteile für den Staat.

Durch die Erbauung des Ostkanals erlangen die anderen zwischen Elbe und Weichsel bereits bestehenden Wasserstraßen eine größere Verkehrsdichtigkeit, also eine bessere Ausnutzung ihrer Anlagekosten. Wegen seiner zahlreichen Verzweigungen ist der Ostkanal zur Heranziehung des Verkehrs also als Zubringer vorzüglich geeignet. Das zur Sicherung des Reiches in der Nähe der Grenze erbaute dichte Eisenbahnnetz bringt bei der Hebung des Landes infolge des Kanalbaues eine bessere Verzinsung der Anlagekosten. Wenn auch die in der Richtung des Kanales auf weite Entfernung zu befördernden Massengüter in Zukunft an Stelle der Eisenbahn vorwiegend den Kanal benutzen, so erhalten die Eisenbahnen infolge der erheblicheren Zufuhr von Massengütern eine weit größere Beförderungsmenge veredelter, also höhere Frachtsätze zahlender Waren zur Beförderung nach allen Richtungen und außerdem Massengüter in sehr großer Menge zur Beförderung auf kürzere Strecken quer zur Richtung des Kanals.

Der größte Vorteil ist das Aufblühen der beiden weitab gelegenen Provinzen infolge der besseren Verbindung mit den übrigen Teilen des Mutterlandes. Durch die Bodenmeliorationen, Selbsterzeugung künstlicher Düngemittel und billigere Anfuhr der Düngemittel erhält die Bevölkerung größere Kauf- und Steuerkraft. Werden die künstlichen Düngemittel in größerem Umfange im Binnenlande gewonnen, so sind geringere Beträge an das Ausland zu zahlen. Der Boden kann durch stärkere Düngung besser ausgenutzt werden und eine dichtere Bevölkerung ernähren. Statt daß jährlich 30 000 Deutsche auswandern, können sie in West- und Ostpreußen auf den ausgetorften ehemaligen Moorflächen als Kleinbauern oder Feldarbeiter angesiedelt werden. Der Reichtum und die Bevölkerungszahl wird vermehrt, und das Vaterland dadurch widerstandsfähiger.

Einen ganz besonderen Vorteil bietet noch dieser Kanalbau gegenüber dem Kanalbau in anderen Gegenden. Bei allen Kanalbauten entstehen nach Fertigstellung zahlreiche Prozesse wegen angeblicher oder tatsächlicher Veränderungen der Wasserverhältnisse. Diese Prozesse gehen meistens für den Fiskus verloren, wenn nicht durch allersorgfältigste Vorarbeiten der Zustand der Ländereien vor

würde, durch häusliche Tätigkeit im Dienste der Industrie ihr Einkommen zu steigern, kurzum, wenn man ihnen die Möglichkeit der Lebenshaltung verschafft, die sie im Westen suchen. Die Befürchtung, daß die Leutenot, unter der die Landwirtschaft leidet, durch das Aufblühen der bestehenden industriellen Unternehmungen oder durch die Begründung neuer gewerblicher Anlagen gesteigert werden würde, ist durch die bisherige tatsächliche Entwicklung als unberechtigt entkräftet worden. Jene landflüchtigen Elemente, die sich der östlichen Industrie zuwenden, sind der Landwirtschaft unter allen Umständen verloren; sie kehren dem Lande den Rücken, ob sie im Osten oder im Westen Arbeit finden. Für sie bietet die östliche Industrie nur die ersehnte Möglichkeit, passende Arbeitsgelegenheit in der Nähe statt im Westen zu finden, und sie würden den Arbeitsverdienst wenigstens in der Heimat verzehren, während sie bisher die Volkszahl und damit den Wohlstand der Provinz durch Auswanderung verminderten.

Vor allem aber sollte vom Standpunkte der Landwirtschaft aus erwogen werden, daß die Industrie die Kaufkraft der Gesamtbevölkerung hebt und hierdurch der Landwirtschaft den ihr vielfach fehlenden Markt unmittelbar vor der eigenen Tür schafft. Diese Anschauung ist von den hervorragendsten Vertretern der Volkswirtschaftslehre wiederholt ausgesprochen und ihre Richtigkeit durch die praktischen Erfahrungen in den industriell entwickelten Gegenden unseres Vaterlandes mehr als genügend bewiesen worden.

Beginn des Baues später unzweifelhaft nachgewiesen werden kann. Zum Ankaufe der möglicherweise einer Veränderung der Wasserverhältnisse unterworfenen, ausgedehnten Flächen fehlen in anderen Gegenden meistens die Geldmittel und namentlich die Organe zur Verwaltung der Ländereien bis zum Wiederverkaufe. In Westpreußen ist in dem Ansiedlungsfonds und der Ansiedlungskommission beides vorhanden, es können also zur Erleichterung des Kanalbaues Gelände Flächen nach Erfordernis in einem mehr oder weniger breiten Streifen vor Erbauung des Kanals angekauft und nach Fertigstellung die in ihrem wirtschaftlichen Werte ganz erheblich gestiegenen Grundstücke aufgeteilt und an deutsche Ansiedler verkauft werden, wodurch der große Vorteil erreicht wird, daß der durch gute Verkehrs- und Absatzwege, gute Ent- und Bewässerungsanlagen, leichten Bezug elektrischer Kraft wertvollste Grundbesitz der Provinz in vollständig geschlossenem breiten Streifen in deutsche Hände gelangt.

Schließlich mag auch noch kurz auf die große Bedeutung des Kanals im Kriegsfall hingewiesen werden. Zunächst bietet das 23,4 m breite, in der Mitte 2,9 m tiefe Wasserbett eine leicht zu verteidigende Linie, so daß dahinter der Aufmarsch des Heeres ungestört geschehen kann. Während dann die Eisenbahnen mit der Truppenbeförderung stark belastet sind, kann der Kanal zur Beförderung von Lebensmitteln und Schießbedarf benutzt werden. Die Möglichkeit der Rückbeförderung der Verwundeten und Kranken auf dem von Staub und Erschütterungen freien Wasserwege würde wohl viele kostbare Menschenleben uns erhalten.

Die großen wirtschaftlichen und nationalen Vorteile lassen die Herstellung des Kanals dringend erwünscht erscheinen, auch wenn er einen weniger dichten Verkehr erwarten läßt, als die westlichen Wasserstraßen.

Wollte man in der üblichen Weise eine Benutzungs- und Vorteils-Berechnung für den Kanal aus dem jetzigen Verkehr der Eisenbahnen ableiten, so wäre dieses nur als ein mehr oder weniger geschicktes Spiel mit Zahlen zu betrachten. Zunächst werden auf dem Kanale befördert in der Richtung von Ost nach West landwirtschaftliche Erzeugnisse, als Getreide, Mehl und sonstige Mühlenfabrikate: Rüben, Melasse und Zucker, Kartoffeln und Spiritus, Obst, Holz in rohem Zustande, als Brennholz und Nutzholz, oder in bearbeitetem Zustande, als Bretter, Bohlen, Balken und Latten, oder nach fabrikmäßiger Bearbeitung, als Kisten, Fässer, Holzstoff, Zellulose, Papier und Pappe; ferner Sand, Kies, Lehm, Ziegelsteine und Findlingsteine, Lesekalk in Findlingen aus Silurkalk und Wiesenkalk, Kalksandsteine, Kalkziegel, Zement und Zementwaren; Tonröhren, Schamotte, Porzellan, Steingut und Glaswaren; Torf, Torfstreu und Torfmull.

In der Richtung von Westen werden in erster Linie Kohlen und Koks, Petroleum, Kolonialwaren, Stückgüter, Granit- und Sandsteine, Erze, Roheisen, Stabeisen, I-Träger und namentlich Düngemittel (Kali) zur Beförderung gelangen. Daneben werden sich voraussichtlich recht bald andere Industrien entwickeln und ihre Erzeugnisse zum Versand bringen.

Auch dürfte sich in den walddreichen Gegenden, begünstigt durch die billigen Wasserkräfte, an dem Kanale bald der Holzschiffbau für Flußschiffe entwickeln und im Anschluß hieran und an den an Westpreußens Küste bereits in hoher Blüte vorhandenen Seeschiffbau später auch der Eisenschiffbau für Flußschiffe. Mit zunehmender Dichte und wachsendem Wohlstande der Bevölkerung wird der Verkehr

auf der Wasserstraße beim Aufblühen der Industrie immer mehr zunehmen. Mannigfache Industrien werden infolge des Reichtums der Gegend an weißer, grüner und grauer Kohle nach Herstellung des Wasserweges entstehen, Industrien, deren Art man heute noch gar nicht voraussehen kann.

Von so geringer Bedeutung, wie man nach manchen Schilderungen erwarten sollte, sind zur Zeit Industrie, Handel und Verkehr in den berührten Gebieten aber doch nicht, vielmehr finden sich schon ganz beachtenswerte Anfänge einer Industrienentwicklung.

Außer ganz außerordentlich zahlreichen Ziegeleien, Schneidemühlen, Getreidemühlen, Brennereien und Brauereien gibt es eine größere Anzahl von Maschinenfabriken, so bestehen z. B.

in Thorn	3	Maschinenfabriken
„ Culmsee	1	„
„ Strasburg	1	„
„ Neumark	1	„
„ Deutsch-Eylau	2	„
„ Osterode	2	„
„ Allenstein	2	„

Beim Vorhandensein eines kleinen Stammes geübter Arbeiter ist eine Erweiterung des Betriebes infolge Verbesserung der Absatzbedingungen und billigerer Zufuhr der Rohstoffe leicht ausführbar. Auch Zement- und Kunststeinfabriken bestehen, wohl veranlaßt durch das vorzügliche Rohmaterial, in Thorn, Briesen, Deutsch-Eylau und Allenstein.

Bei Liebemühl liegt am Gr. Eyling-See im Anschluß an eine große Ziegelei eine Ofenkachelfabrik, die heute schon, wohl infolge der Versandmöglichkeit ihrer Erzeugnisse auf dem Oberländischen Kanal im Aufblühen begriffen ist. In Ortelsburg besteht eine sehr leistungsfähige, ganz neuzeitlich eingerichtete, gut beschäftigte Zierleistenfabrik. Bei Adamsverdruf bestand bis vor kurzem eine Kgl. Glasfabrik, welche nach Eröffnung des Kanals mit einem Teile ihres alten Arbeiterstammes wieder in Betrieb gesetzt werden könnte.

Bei Kauernik ist seit kurzem ein großes Mergelwerk im Betriebe, wobei der Boden auf der linksseitigen Hochfläche des Drewenztales entnommen und mittels Drahtseilbahn über das breite Drewenztal hinweg zu der am Fuße des rechtsseitigen Talhanges befindlichen Haltestelle befördert wird.

Der Eisenbahnverkehr in Massengütern betrug im letzten Rechnungsjahre in Thorn mehr als 4000 t Zement und Zementsteine, über 3000 t Maschinen, über 1000 t eiserne Röhren, nahezu 3000 t Eisen- und Stahlwaren, 63 000 t Getreide und Hülsenfrüchte, 95 000 t Steinkohlen und 17 000 t Zucker.

In Culmsee betrug dieser Verkehr 1909 Düngemittel 16 000 t, Eisen 2000 t, Getreide 15 000 t, Holz 10 000 t, Zuckerrüben 22 000 t, Rübenschntzel und Futterrüben 30 000 t, Steinkohlen 36 000 t. In Strasburg 2000 t Düngemittel, 2000 t Kies, 11 000 t Getreide, 4000 t Nutzholz, 3000 t Kartoffeln, 2000 t Mehl, 5000 t Ziegelsteine und 12 000 t Steinkohlen.

In Osterode betrug der Wagenladungsverkehr der Eisenbahn also Massengüterverkehr 66 000 t,

in Allenstein	151 000	t
„ Wartenburg	22 000	„
„ Martinsdorf	14 000	„
„ Passenheim	23 000	„
„ Ortelsburg	65 000	„
„ Puppen	30 000	„
„ Rudczanny	42 000	„

Sämtliche Orte würden in Zukunft unmittelbar am Kanale liegen.

Auch an den Grenzübergängen Leibitsch, Gollub und Pissakrug würde der Durchgangsverkehr erheblich aufblühen. Gollub hatte 1909 eine Ausfuhr von 4000 t Steinkohlen.

Wenn auch eine unmittelbare Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten des Kanals bei der jetzigen dünnen Bevölkerung und der geringen Entwicklung der beiden Provinzen wohl nicht nachgewiesen werden kann, so steht doch zu erwarten, daß die Betriebs- und Unterhaltungskosten durch den Verkauf der elektrischen Kraft gedeckt werden.

Für den Staat besteht der Hauptvorteil in dem Aufblühen der beiden Provinzen, in der Ernährungsmöglichkeit einer dichteren Bevölkerung, in der Hebung der Steuerkraft, in der Unterstützung der Deutschen Volksgenossen und in der Sicherung der Grenze.

II. Technischer Teil.

Allgemeines.

Die Aufsuchung der Kanallinie hat im Jahre 1906 stattgefunden auf Grund der alten in den Jahren 1860 bis 1874 aufgenommenen Meßtischblätter, nur an wenigen Stellen konnte die Neuaufnahme Verwendung finden. Die Unstimmigkeit beider Aufnahmen kommen hauptsächlich in den Höhenangaben der Wasserspiegel der Seen in Betracht, wobei es unentschieden ist, ob der Unterschied in der Mangelhaftigkeit der älteren Höhenaufnahmen oder durch künstliche Tieferlegung des Seespiegels später entstanden ist. Nach Erscheinen der Neuaufnahme sämtlicher Meßtischblätter würde die Höhenlage der einzelnen Haltungen nachzuprüfen und zu berichtigen sein. Für einzelne Strecken des Kanals ist infolge einer im September und Oktober 1910 ausgeführten Bereisung eine zweite Linie in die Kartenblätter eingetragen.

Bei der Aufsuchung der Linien ist auf möglichst lange Haltungen und große Schleusengefälle Bedacht genommen. Die gewählte Linie hat 10 Schleusen und Haltungen zwischen 4,9 und 87 km Länge. Die Scheitelhaltung würde 59,2 km lang sein. Die Gesamtlänge von der Weichsel bis zum Beldahn-See beträgt 304,1 km.

Würde durchweg die Vergleichslinie von 1910 gewählt, so betrüge die Gesamtlänge von der Weichsel bis zum Niedersee 282,3 km und die Länge der Scheitelhaltung 61,4 km.

Beschreibung der Linie.

Der Kanal verläßt die Weichsel 2 km oberhalb der Thorner Eisenbahnbrücke bei km 14 der Weichselstrommessung in stark gekrümmter, also gegen Versandung möglichst geschützter Uferstrecke und führt zunächst in eine schwach verlandete Bucht, welche leicht als Vorhafen ausgebaut werden kann. Aus diesem Vorhafen führt eine Schachtschleuse mit dem allerdings wohl noch etwas ungewöhnlichen, aber bei Herstellung aus Eisenbeton unschwer zu überwindenden Gefälles von rund 30 m auf die untere Diluvialterrasse.

Der Wasserspiegel der oberen rund 5 km langen Haltung liegt auf 66 m NN. Hier wird bei km 5¹⁾ durch eine Geländemulde der früher erwähnte Holzhafen gebildet. Bei den Gramtschener Ziegeleien wird mit einer zweiten Schachtschleuse von rund 19 m Gefälle die Höhe von 85 m NN., und bei km 11 mit einer dritten Schleuse von 8 m Gefälle unter Berücksichtigung eines kleinen Gefälle des Kanal-

¹⁾ Die Stationierung rechnet von der Thorner Eisenbahnbrücke an.

wasserspiegels die Höhe des Drewenzsees, 95 m NN. erreicht. Die hier beginnende, nahezu 88 km lange Haltung führt vorbei an Schönsee, Wittenburg, Konajad und Ostrowitt.

Bei der ersten Linie war der Kanal möglichst nahe an die Eisenbahnlinie Thorn—Insterburg herangedrückt, um dort durch die Nähe beider Verkehrswege eine Entwicklung der Industrie zu begünstigen und die Zweiglinien nach Culmsee und Briesen möglichst kurz zu erhalten.

Die Vergleichslinie ist um 300 m kürzer, hat erheblich geringere Geländeschwierigkeiten und läßt einen nahezu ganz ungestörten Betrieb auf der Eisenbahn zu, wenn Feinde bis an die Kanallinie vordringen sollten. Die Mehrlänge der oben genannten Seitenkanäle wird durch die Verkürzung des Hauptkanals und des Golluber Kanals sowie durch die geringeren Geländeschwierigkeiten ausgeglichen.

Von Konajad führt die Linie an Ostrowitt vorbei in das Urstromtal, welches vom Gr. Stausee bis zum Gryßliner See eine größere Anzahl von Seen enthält, die nach dem Stausee zu Abfluß haben. Diese Seen und die dazwischen liegenden Talstrecken werden angestaut, und so eine Schifffahrtsstraße und große Floßliegestellen in der dicht bewaldeten Gegend gewonnen. Am Ende dieses Tales, nach Kreuzung der Eisenbahn Deutsch-Eylau—Strasburg, ist Entscheidung zu treffen, ob der Kanal durch den Drewenzsee oder den Geserichsee zum Schillingsee geführt werden soll. Trotz 14,7 km (Vergleichslinie 11,1 km) Mehrlänge ist der Linie durch den Geserichsee aus wasserwirtschaftlichen Gründen der Vorzug gegeben, zumal damit ein großes Seen- und Schifffahrtsstraßengebiet besser aufgeschlossen wird. Der Kanal wendet sich also nach Norden und erreicht mit der unmittelbar neben dem Bahnhof Deutsch-Eylau liegenden Schleuse IV von 5,2 m Gefälle die Höhe des Geserichsees (100 m NN.). Im Geserichsee und in der anschließenden Kanalstrecke nach Liebemühl wird die Fahrrinne des Oberländischen Kanals vertieft und unter Abschwächung der vorhandenen starken Krümmungen verbreitert.

Von Liebemühl bis zum Schillingsee wird nicht der jetzige Oberländische Kanal mit vier Schleusen benutzt, sondern es wird der neue Kanal ohne Schleusen vom Südostende des Großen Eilingsees zum Schillingsee geführt.

Schillingsee und Oberländischer Kanal bei Liebemühl sollen auf gleiche Höhe gebracht werden. Nach dem Meßtischblatte No. 896 liegt der Wasserspiegel 3' über dem Oberländischen Kanal bei Liebemühl. Eine Senkung des Wasserspiegels schien zugunsten einer besseren Entwässerung der Schillingfließ-Wiesen zulässig. Diese Senkung hat aber bereits stattgefunden. Aus den Pegelbeobachtungen am Oberländischen Kanale ergibt sich, daß gegenwärtig das Mittelwasser des Schillingsees auf 98,28 und des Oberländischen Kanals bei Liebemühl auf 99,44 m NN. liegt. Die Durchführung einer gleichen Höhenlage dürfte möglich sein, da ja eine etwaige Versumpfung niedriger Geländeflächen durch künstliche Entwässerung leicht verhütet werden kann.

Bei der zuerst gezeichneten Linie würde der nördliche Teil des Pausensees abgedämmt werden und den Hafen für Osterode bilden. Um 2,27 km kürzer wird die Vergleichslinie, welche bereits beim Sonnenhof vor Liebemühl die Scheitelhaltung des Oberländischen Kanals verläßt und durch das abgedämmte Nordende des Drewenzsees zum Pausensee und von dort unter Erweiterung des vorhandenen Kanalbettes zum Schillingsee führt. Hierbei könnten 3 Schleusen des Oberländischen

Kanals (Liebemühl, Grünort und Reußen) eingehen und nur die Osterode-Schleuse würde für kleine Schifffahrt umzubauen sein. Die niedrigen Flächen am Pausensee müßten eingedeicht werden. Die meisten dieser Flächen behalten trotzdem natürliche Vorflut nach dem Drewenz-Fluß und -See, nur einzelne Flächen am Werder und das alsdann lediglich als Entwässerungsgraben dienende Schillingfließ wären durch elektrische Schöpfwerke künstlich zu entwässern. Ebenso müßte am Drewenzsee die Faltiankenener-Niederung künstlich entwässert werden.

Die 400 t Schiffe würden alsdann am Süden des Pausensees bis an die Stadt Osterode herankommen können. Ist der Untergrund für die Herstellung des 550 m langen Dammes durch den Drewenzsee bei 4,5 m Wasserdruck nicht gar zu schlecht, wird die Vergleichslinie erheblich billiger als die erste Linie, sodaß ihr sicherlich der Vorzug gegeben werden muß.

Die Wasserscheide zwischen Schilling-See und Passarge erhebt sich nur sehr wenig über den Wasserspiegel des Schilling-Sees. Zwischen km 160 und 163,5 kann unter Abdämmung des Abflusses des Lobe-Sees die Schifffahrtsstraße durch den wieder angestauten See unter Eindeichung der Wiesenfläche am Ostende des Sees geführt werden.

Der Kanal geht dann bei der Langguther Mühle über die Passarge und erst nach Kreuzung des Gilbingflusses schließt bei km 168 die Schleuse V die Haltung in Höhe des Scheitels des Oberländischen Kanals ab. Die Haltung ist 67,1 km lang, während die vorige Haltung 87 km lang war.

Nach Ueberschreitung der Passarge muß als nächste Aufgabe die Erreichung der großen Seen des Alletales angesehen werden. Dieses kann geschehen entweder über den Thomsdorfer See oder über Allenstein. Der letzteren Linie wird aus wasserwirtschaftlichen Gründen der Vorzug gegeben.

Zur Überwindung der ziemlich hohen Wasserscheide zwischen Passarge und Alletal ist bei Rentienen die oben erwähnte Schleuse V von 4,5 m Gefälle einzubauen. Bei Kaltfließ wird das Alletal erreicht, wobei der Kanalwasserspiegel etwa 19 m über der Alle liegt. Der Kanal führt auf der undurchlässigen Boden aufweisenden Hochebene entlang, bis die enge Alleschlucht unterhalb des Allensteiner Elektrizitätswerkes Gelegenheit gibt, durch ein Stauwerk von etwa 17 m Höhe die Alle anzustauen. Diese Anstauung gestattet, mit geringen Nacharbeiten die engen Schluchttäler der Alle und des Wadang zu Schifffahrtsstraßen auszubilden, welche einerseits zum Wadangsee bei Wartenberg, und andererseits zum Langsee bei Allenstein führen.

Die Alleschlucht hat undurchlässigen Untergrund, wie man aus dem Vorhandensein den zahlreichen Seen auf den Hochebenen neben der Schlucht sieht. Bei der Herstellung des Allensteiner Elektrizitätswerkes km 188 wurde vorzüglicher Untergrund gefunden, so daß der Bau in trockener Baugrube ausgeführt werden konnte.

An der Wadangmündung findet die Trennung der Linie nach den Masurischen Seen und der Linie über Allenstein nach dem Lansker See statt, zunächst möge die letztere Linie weiter besprochen werden.

Der Langsee würde den Handelshafen von Allenstein bilden, während die bis zur Stadt gleichfalls angestaute Alleschlucht zum Verkehr der Ruder- und Motorboote dienen kann.

Vom Langsee würde der Kanal entweder durch den Okullsee zum Kurzsee, oder gleich unmittelbar zum Kurzsee führen. In dem breiten, schwierige Entwässerungsverhältnisse aufweisenden Wiesental oberhalb Allenstein wird der Allelauf nicht zur Schifffahrtsstraße umgebaut, sondern am westlichen Talrande ein gesonderter Kanal angelegt, während der Allelauf, vom Flößereibetriebe befreit, lediglich als Entwässerungsgraben dient. Beim Austritt der Alle aus der oberen Schlucht bei Reußen könnte der Allefluß nach Beseitigung der fiskalischen Soykamühle und der Ustricht-Schleuse bis zur Höhe des Lansker Sees aufgestaut werden, wodurch die obere, sehr enge Alle Schlucht ebenfalls ohne große Kosten zu einer Schifffahrtsstraße bis zum Lansker See umgewandelt werden würde. Der Höhenunterschied von 21,4 m könnte durch eine senkrechte Hebung (Schachtschleuse) oder durch Anlage mehrerer Schleusen überwunden werden.

Die Durchführung des Kanals am westlichen Hange des Alletaletes bei Reußen bereitet wegen der Steilheit und Bebauung des Hanges einige Schwierigkeit, daher wird die Vergleichslinie durch den Kellaren-See voraussichtlich leichter herzustellen sein. Sollte bei km 18,2 in der Alleschlucht undurchlässiger Boden nicht vorhanden sein, so kann der Sperrdamm auch nach km 18,7 verschoben werden. Daß auch an der oberen Alleschlucht wasserundurchlässige Bodenschichten vorhanden sind, kann man aus der Höhenlage (424') der feuchten Wiesen bei der Försterei Gelguhnen schließen. Die unmittelbar westlich von dieser Försterei entstehende Bucht findet als Holzliege- und Floßbindeplatz inmitten großer Waldungen zweckmäßige Verwendung.

Nachdem somit die Verbindung zwischen den Oberländischen Seen und dem Lansker See hergestellt ist, muß nun noch die zweckmäßigste Linie für eine Schifffahrtsstraße zwischen dem oberen Alletalet und den Masurischen Seen aufgesucht werden.

Von den untersuchten Linien zweigt die erste Linie gleich bei Erreichung des Alletaletes wiederum ab und erreicht sofort mit einer Schleuse von 11,3 m Gefälle die Höhe des Mauersees, welchen sie mit einer einzigen, 111 km langen Haltung erreicht. Würde man diese Linie wählen, so hätte man zwischen den Masurischen Seen und der Weichsel keine Scheitelhaltung, sondern nur einen 297 km langen, mit sechs Staustufen absteigenden Ast, aber die Strecke von der Alle bis zum Mauersee würde in starken Krümmungen am Nordabhange der ostpreußischen Seenplatte über Bischofstein, Rössel, Heiligelinde entlangführen, sehr erhebliche Erd- und Dichtungsarbeiten erforderlich machen und sechs, teilweise recht unbequeme, Eisenbahnkreuzungen aufweisen. Ferner würde diese Linie das Land weniger gut erschließen als die anderen Linien.

Die zweite Linie würde vom Süden des Lansker Sees durch den Großen und Kleinen Kernossee, und dann mit einer Schleuse von 9,2 m Gefälle zum Omulefsee (135,90 m) führen. Nach teilweiser Benutzung des Omulefflusses könnte der Kanal auf dem flach geneigten, aber sehr sandigen Südabhange der Seenplatte entweder über den Muckersee oder über den Niedersee den Spirdingsee erreichen.

Es scheint aber günstiger zu sein, statt eine dieser Linien eine dritte, zwischen beiden gelegene Linie zu wählen, da sie das Land besser aufschließt und in größerem Umfange vorhandene Wasserläufe mit benutzbar sind. Diese Linie führt von dem durch das Stauwerk der unteren Alleschlucht erreichbaren Wadangsee durch eine

bei Nickelsdorf anzulegende Schleuse VI von 8 m Gefälle zum Großen Kleeberger See, und durch eine zweite, bei Patricksen zu erbauende Schleuse VII von 10 m Gefälle zum Kosnosee (123,66 m). Von hier könnte unter Einschaltung einer Schleuse von 4,4 m Gefälle der Malschöwer See und mit einer zweiten Schleuse von 5,6 m Gefälle die durch den Narthsee gehende Scheitelhaltung (133,7 m N.N.) erreicht werden, welche etwas südlicher als die zweite Linie zum Mucker- oder Niedersee führen würde.

Zweckmäßiger als diese in Höhe von 133,7 m liegende Scheitelhaltung scheint eine solche durch den Großen Calbensee zu sein, da diese trotz der größeren Höhenlage (139 m) durch eine Schleuse 800 m vor Eintritt in den Kosnosee zu erreichen ist. Dann kann die Wasserscheide zwischen Alle und Narew ohne jede Schwierigkeit in der Seenkette Großer Calbensee, Lehlesker-, Grammer- und Großer Schobensee überschritten werden.

Da die Höhe 139 m bis in die Nähe des Muckersees (Schleuse IX am Südufer des Puppener Sees) beibehalten werden kann, würde eine rund 60 km lange Scheitelhaltung vorhanden sein, deren Speisung durch das an Wald und Seen reiche Niederschlagsgebiet von 503 qkm vollständig sichergestellt ist.

Diese Linie dürfte die zweckmäßigste Kanalverbindung zwischen der Weichsel und den Masurischen Seen sein. Nicht unerheblich würde diese Linie gekürzt werden, wenn sie von der Kreuzung mit der Deutsch-Eylau-Strasburger Eisenbahn nicht zum Geserichsee, sondern über den Drewenzsee zum Schillingsee (Abkürzung 14,7 bzw. 11,1 km) und dann nach Kreuzung der Passarge über den Thomsdorfer See zur oberen Alleschlucht und somit zum Lansker See geführt wird. Vor Erreichung dieses großen Sees zweigt bei der Soykamühle der Kanal nach den Masurischen Seen ab, wobei an der Abzweigungsstelle der Kanal um 12,5 m bis zur Höhe des Wasserspiegels des Großen Calbensees gehoben wird. Dieser See würde nach Überbrückung des Kosnoflusses erreicht werden. Die Abkürzung vom Schillingsee bis zum Großen Calbensee beträgt 11 km. Die Gesamtabkürzung würde also 25,7 (22,1) km ausmachen, was bei einer SchiffsstraÙe von mehr als 300 km Länge wohl kaum in Betracht kommt, zumal es sich um eine WasserstraÙe handelt, welche weniger einem großen Durchgangsverkehr, als vielmehr der Erschließung des Landes dienen soll.

Im einzelnen ist bezüglich der Linienführung der gewählten Strecke von der Alle nach den Masurischen Seen noch zu bemerken, daß sich die starken Krümmungen der Wadangschlucht zwischen Koeslienen und Micken zwar zwischen Wadang und dem gleichnamigen See leicht beseitigen lassen, da es sich nur um Durchstiche von 2 m Tiefe vom Gelände bis zum Kanalwasserspiegel handelt. Wollte man aber den Durchstich gegenüber Koeslienen (km 192,3) ausführen, so betrüge die größte Einschnittstiefe bis zum Wasserspiegel 12,5 m.

Vom Kosnotal zum Großen Calbensee (Bl. 998) scheint die Vergleichslinie durch den Purdensee trotz des 7 m tiefen, aber nur kurzen Einschnittes bei km 220,6 besser zu sein. Die erste Linie war gezeichnet, um näher an den Kosnosee heranzukommen. Die Vergleichslinie ist aber um 720 m kürzer. Statt bei km 272,5 (Bl. 1097) zum Puppener See abzuschwenken, könnte der Kanal südlich der Eisenbahn Allenstein-Rudczanny verbleiben und fast in gerader Linie durch den Königlichen Forst nach dem Niedersee geführt werden. Der Muckersee würde

alsdann durch einen kurzen (2,5 km) zum Kurwigd-See führenden Zweigkanal angeschlossen werden. Zur Verbindung des Niedersees mit dem Beldahnsee müßte in Guszianka neben der jetzigen Schleuse zwischen ihr und der Scheune der Oberförsterei eine neue Schleuse mit 2,2 m Gefälle für 400-t-Kähne erbaut werden.

Wählt man den nördlichen Abstieg zum Puppener See, so würde die Schiffsstraße wohl am besten durch die Collegienner Seen zum Gartensee und von dort zum Beldahnsee geführt werden, wobei nur eine Schleuse (No. X) von 9,5 m Gefälle unmittelbar westlich vom Gartensee (Bl. 906) anzulegen wäre.

Höhenlage der einzelnen Haltungen.

Durch die 10 Schleusen werden 9 Haltungen gebildet, deren Wasserspiegellhöhe von den größeren Seen, welche mit den einzelnen Haltungen in Verbindung stehen, abhängt. Die erste Haltung hängt von der Höhenlage des behufs Herstellung des Holzhafens zu überstauenden Geländes ab.

Die zweite	Haltung	vom	Culmsee	See,
"	dritte	"	"	Brisener See,
"	vierte	"	von den	Oberländischen Seen,
"	fünfte	"	vom	Wadang- und Okullsee,
"	sechste	"	"	Großen Kleeberger See,
"	siebente	"	"	Kosno-See,
"	achte	"	"	Großen Calben- und Schoben-See,
"	neunte	"	"	Mucker See.

Linienführung der Seitenkanäle.

Bezüglich des Golluber Zweigkanals ist zu bemerken, daß die Einwohner von Gollub den Hafen, welcher jetzt etwa 2 km entfernt liegt, in größere Nähe der Stadt bekommen möchten, was aber wegen der großen Erdarbeiten nördlich der Eisenbahn schwer ausführbar ist (Bl. 1433).

Will man die Kosten für eine Chaussee- und Eisenbahnkreuzung aufwenden, so könnte ohne erhebliche Erdarbeiten der Kanal bis zum Schloß Golau geführt werden.

Für den Zweigkanal nach Briesen ist die Vergleichslinie vorzuziehen (Bl. 1351).

Bei dem Abstieg vom Hauptkanal zum Glowiner See (Bl. 1177) ist bei Eichfelde die kürzere Vergleichslinie zu wählen. Die erste Linie war eingetragen, weil angenommen wurde, daß im Zuge der zweiten Linie wertvolles Parkgelände zu erwarten sei. Bei der Bereisung der Linie hat sich herausgestellt, daß Eichfelde kein selbständiges Rittergut ist, sondern als Vorwerk von Ostrowitt verwaltet wird und die Ausführung der zweiten Linie leicht möglich ist. Neben dem Kraftwerk am Plowenzer See ist in der Richtung des Kanals Platz zu lassen für eine später etwa zur Ausführung zu bringende Schiffsahrtsschleuse.

In dem Kanale nach Strasburg läßt sich die Anlage der Schleuse an der Lissamühle (Bl. 1264) vermeiden, wenn der Niskiebrodnoer See, hinreichende Wasserdichtigkeit des Erdbodens vorausgesetzt, durch einen vor der Niskiebrodnoer Mühle am südlichen Ende des Sees zu errichtenden Querdamm aufgestaut wird. Der

flache Uferstreifen auf der Westseite des Sees ist im Besitze der Stadt Strasburg. An diesem Ufer läßt sich auch ein Anschlußgleis herstellen.

Bei dem Seitenkanal zum Dadey-See wird der Kanal auf dem Südostufer des Umlong-Sees unter Durchdämmung einer kleinen Bucht entlanggeführt.

Von Sapuhnen an wird der Umlong-Fluß und der Kirmeß-See, nachdem der gleichnamige Fluß am Austritt aus dem See abgedämmt und der See dadurch um etwa 3 m aufgestaut ist, benutzt. Die niedrige Wiese am Westende des Kirmeß-Sees würde eingedeicht und zusammen mit dem Umlong-See durch ein bei Sapuhnen zu erbauendes elektrisches Schöpfwerk entwässert. Die Aaritz-, Pissa- und Daumen-Seen würden um etwa 1 m gesenkt. Hierdurch und durch die Ableitung der Wassermassen des Kirmeßflusses und des Pissafusses zum Hauptkanal werden die Wasserverhältnisse im Pissatale bei Wartenburg erheblich verbessert. Wartenburg erhält seinen Hafen, 2,5 km von der Stadt entfernt, am Ostende des Kirmeß-Sees.

Statt des sehr teuern Kanals zum Waldpusch- und Lenz-See (Bl. 1096 und 1000), wobei der Hafen von Ortelsburg 3,5 km von der Stadt entfernt bei der im städtischen Besitz befindlichen, eingegangenen Hausmühle zu liegen käme, wird wahrscheinlich der kurze nur 4,5 km lange Kanal zum Bahnhof Ortelsburg zweckmäßiger sein (s. Bl. 1095). Im Längenschnitt ist eine Schleuse mit 2,83 m Gefälle angenommen, welche den Wasserspiegel auf die Höhe der Hausseen bei Ortelsburg bringt, um vom Hafen aus eine mit Leichterkähnen und Barkassen benutzbare Verbindung mit diesen Seen herstellen zu können. Die Speisung des Zweigkanals würde durch den Hausseegraben und erforderlichenfalls durch einen Zubringer vom Waldpuschflusse erfolgen.

Gibt man die Verbindung mit den Hausseen auf, so kann bei geringer Verlegung der Kanallinie auch die Schifffahrtsschleuse fortfallen und der Kanal mit der Scheitelhaltung auf gleiche Höhe gelegt werden. Man würde dann auf die ganze Länge von 4,5 km eine Einschnittstiefe von etwa 2,5 m über dem Wasserspiegel erhalten.

Kanalbett.

Das Kanalbett erhält ähnliche Größe wie der Oder-Spreekanal nach dem Umbau. Ursprünglich hatte der Oder-Spreekanal bei 2 m Wassertiefe nur 14 m Sohlbreite und 23,2 m Spiegelbreite. Jetzt ist die Sohlbreite unter Herstellung einer steilen, befestigten Böschung auf 19 m gebracht.

Beim Befahren der Wasserstraßen kann man deutlich beobachten, daß der Schiffswiderstand erheblich wächst, wenn das Wasser flacher wird, aber erheblich abnimmt bei hinreichender Wassertiefe unter dem Boden des Fahrzeuges. Auf die Breite des Fahrwassers kommt es nur in geringerem Grade an. Da nun bei Schifffahrtskanälen gerade die Vergrößerung der Spiegelbreite sowohl in tiefen Einschnitten wie bei hohen Aufträgen weit mehr Erdarbeiten erforderlich macht, als eine Vertiefung des Bettes, so ist mit Rücksicht darauf, daß eine künstliche Befestigung der Böschungen in der Höhe des Wasserspiegels behufs Vermeidung von ständigen Ausbesserungs- und Räumungsarbeiten nicht zu umgehen ist, ein schmales aber tiefes Profil gewählt. Ein solcher Querschnitt ist gut geeignet, eine größere Wassermenge zur Gewinnung von Wasserkraften und für Bewässerungszwecke fortzuleiten.

Steine bei starken Stößen, aber kein Zerschlagen eintreten. Auf ein Quadratmeter Fläche kommen 10 Steine. An der Oder sind derartige Steine auf Sandbänken in der Nähe der Verwendungsstelle mit einem Mischungsverhältnisse von 1 : 10 angefertigt und kosten pro qm 1,30 M. Das Pflaster stützt sich unter Zwischenhaltung einer Latte von $10/6$ cm auf eine Pfahlreihe von etwa 0,1 m starken, 1,0 m langen Rundpfählen.

Oberhalb des Pflasters ist ein 0,75 m breites mit Rasen abgedecktes Bankett angeordnet, welches dazu dient, daß vom Leinpfade oder der Böschung herabfallende Teile des Erdreiches nicht in den Kanal fallen, sondern auf dem Absatze liegen bleiben. Ferner dient er zur bequemen Überwachung und Ausbesserung des Pflasters. Jeder Stein kann leicht herausgenommen und durch einen andern ersetzt werden.

Leinpfad.

Der Leinpfad liegt in den Auftragsstrecken 1,5 m über dem Wasserspiegel, um die Schiffe tunlichst gegen den Angriff seitlicher Winde zu schützen. In den Einschnitten liegt der Leinpfad zur Ersparung von Ausschachtungsmassen höher, nämlich bis zu 3 m über dem Wasserspiegel.

Der Leinpfad erhält nur 2,5 m Breite, da er wohl kaum zum Treideln mit Pferde Verwendung finden dürfte.

In den Haltungen mit Seen werden vermutlich lediglich Schlepper Verwendung finden.

Kanaldämme.

Im Auftrage erhält das Kanalprofil die gleiche Gestalt.

Von besonderer Wichtigkeit ist bei hohen Kanaldämmen die Neigung der äußeren Böschung, da hiervon der sichere Bestand des Kanals wesentlich abhängt. Wird die Erde vom Kanalbetto aus durchweicht, so wird der Erdkörper, wie bei Deichen, stehen bleiben, wenn die Böschung namentlich im unteren Teil hinreichend flach ist. Ein Erdkörper mit einer Böschung von 1 : 1 $\frac{1}{2}$, wenn er auch aus der besten Bodenart, sandigem Lehm, geschüttet und gestampft ist, wird bei geringer Durchweichung auseinandergehen und damit ein Ausströmen der Haltung herbeiführen, während vielleicht eine Böschung von 1 : 2, jedenfalls aber eine Böschung von 1 : 3 gehalten haben würde. Es dürfen daher bei Kanaldämmen, abweichend von Eisenbahndämmen, nicht Böschungen von 1 : 1 $\frac{1}{2}$, sondern es müssen flachere Böschungen, namentlich im unteren, der Durchweichung stärker ausgesetzten Teile hergestellt werden. Da hierdurch aber ganz bedeutende Bodenmassen erforderlich sind, muß man für den Fall, daß geeignete Bodenarten in so großer Menge schwer, also nur mit großen Kosten zu beschaffen sind, weil benachbarte Einschnitte diese Bodenart nicht in hinreichender Menge enthalten, Vorkehrungen treffen, welche eine Ersparnis an Bodenmenge ergeben. Dieses kann dadurch geschehen, daß man den das Kanalbett tragenden und stützenden Teil des Dammkörpers durch eine Drainage vor Durchnässung schützt. Die Ausführung ist in folgender Weise gedacht:

Zunächst wird der untere Teil des Dammkörpers bis zur Höhe von — 6 m, vom Kanalwasserspiegel ab gerechnet, an den Kanten und von — 4,9 m in der Mitte aus dem zur Verfügung stehenden beliebigen Dammaterial geschüttet und dabei zur Vermeidung späteren starken Setzens gestampft oder abgewalzt. Ist hinreichend

Zeit vorhanden, läßt man den Damm sich noch eine Zeitlang setzen und legt dann nach sorgfältiger Planierung der Krone ein System von Dränröhren von etwa 5 cm Lichtweite darauf, wobei die Röhren mit Gefälle von 1:35 bis 1:40 von der Mitte nach der Seite zu verlegt werden. Die Dränstränge liegen dabei in Entfernungen von 2 m, stoßen in der Mitte des Damms zusammen und werden in einer Tiefe von 1,2 m unter der Böschung durch Sammeldräns von derselben Neigung zu Gruppen von 24 m Länge vereinigt, in der Kanalachse gemessen. Jede Gruppe hat auf einem kleinen Arbeitsbankett eine mit engmaschigem Gitter geschlossene Ausmündung, welche mit einer Nummer versehen ist. Der Wärter kann auf dem Bankett entlangehend den Wasseraustritt überwachen und aufschreiben. Bei starkem Austritt haben Nachdichtungen zu erfolgen. Sollte sich ein Rohr trotz des Schutzgitters verstopfen, so kann doch nur geringer Wasserdruck von höchstens 1 m in der Leitung entstehen, weil dann das Wasser über den Scheitel in die Röhren der entsprechenden Gruppe der anderen Seite tritt.

Der obere Dammkörper kann entweder ganz aus gutem, fettem Material hergestellt werden oder, was noch mehr zu empfehlen ist, man teilt ihn nochmals, indem zuerst die beiden äußeren Teile des Damms bis $+ 0,5$ hergestellt werden. Diese Teile bleiben aber überall mindestens 1 m von dem benetzten Umfange des Kanalbettes entfernt und erhalten nach innen eine Böschung von 1:1 $\frac{1}{2}$. Auf dieser Böschung werden dann ebenfalls Dränröhrenscharen in Verbindung mit der unteren Lage verlegt. Für die Verbindungsstellen werden besondere Formstücke angefertigt. Die 1:1 $\frac{1}{2}$ geneigten Dränröhrenstränge werden am oberen Ende d. i. 0,5 m über dem höchsten Kanalwasserspiegel mit je einem Flachziegel abgedeckt. Diese Enden werden bei starkem Wasseraustritt aus einer Mündung durch Aufgrabung freigelegt, worauf die Röhren behufs Feststellung der Quellstelle mit einer kleinen, auf einem mit Rollen versehenen Schlitten befestigten elektrischen Lampe erleuchtet werden. Die auf diese Weise genau ermittelte, undichte Stelle kann durch Matten aus getränkter Leinwand vorläufig gedichtet und bei der nächsten Kanalsperre durch Einbringen und Feststampfen besseren Bodens ausgebessert werden. Zur sicheren Wirkung der Dränagen kann in der Ebene derselben eine dünne (0,1 m) Schicht groben Sandes oder Kieses eingebracht werden.

Das eigentliche Kanalbett wird aus dem mindestens 2 m starken Mantel aus gutem in der sorgfältigsten Weise ausgewählten und festgestampften Boden gebildet.

Die äußeren, in der angegebenen Weise vor Durchnässung geschützten Böschungen können alsdann steil gehalten werden. Will man ein übriges tun, so kann man vielleicht dem unteren Teile der oberen Seitendämme eine flachere Böschung geben.

Das aus der Mündung der Dränröhrenschar austretende Wasser wird durch eine flache Rinne aus muldenförmigen Tonröhrenschalen auf der Böschung des unteren Dammkörpers abgeleitet und gelangt in den Seitengraben neben dem Fuße des Damms.

Dichtungsarbeiten.

Meistens wird der Kanal in den durchgezogenen Niederungen noch in den nahezu wasserdichten Geschiebemergel einschneiden, welcher aber häufig durch Sand oder Kiesmassen überlagert ist. Sandboden wird in der Nähe vom Schillingsee im Höckerlande und südlich von Ortelsburg in größerer Ausdehnung zu erwarten sein.

Liegt das Kanalbett in durchlässigem Sande und der Wasserspiegel erheblich über dem Grundwasserstande, so genügt das Einlassen lehmigen Wassers nicht zur Dichtung, sondern das Kanalbett muß künstlich gedichtet werden. Es geschieht dieses durch Einbringen einer sorgfältigst festzustampfenden Lehmschicht von etwa 25 cm Stärke und Überdeckung derselben durch eine 30 cm starke Schicht feinen Kieses zum Schutz gegen Verletzungen durch Bootshaken und Staaken.

Schneidet das Kanalbett in stark geneigtem Gelände oder an Abhängen so tief ein, daß die Sohle die undurchlässige Schicht erreicht, so braucht nur die talseitige Böschung gedichtet zu werden.

Günstigste Höhenlage des Kanalbettes zur Geländeoberfläche.

Die Erdarbeiten werden am kleinsten, wenn Auftrag und Abtrag innerhalb des Querschnittes sich ausgleichen. Der Schnittpunkt der Kurven für die Auftrags- und Abtragsmassen zeigt, daß ein Ausgleich der Auftrags- und Abtragsmassen stattfindet, wenn der Wasserspiegel 0,8 m über dem Gelände liegt. Diese Lage läßt sich aber nicht überall innehalten, da sonst die Dichtungsarbeiten zu bedeutend, Klagen über Versumpfung des Geländes zu häufig auftreten und die Speisung des Kanals erheblich erschwert werden würden.

Schleusen.

Die Schleusen erhalten 57 m nutzbare Länge, 9,6 m Breite und 2,5 m Tiefe über den Drepeln. Die Schleusen mit größeren Gefällen als 5 m sollen als Sparschleusen aus Beton mit Eiseneinlagen hergestellt werden. Überhaupt wird diese Bauweise, da Kies und Sand von vorzüglicher Beschaffenheit in reichlicher Menge sich vorfinden dürfte, bei den Kunstbauten in umfangreicher Weise Verwendung finden.

Brücken.

Die Brücken erhalten 3,9 m Lichthöhe über dem gewöhnlichen Wasserspiegel des Kanals d. i. 3,7 m Höhe über dem um 0,2 m angestauten Wasserspiegel des Kanals. In Haltungen mit stärker wechselndem Wasserspiegel erhalten die Brücken mindestens 3,7 m Lichthöhe über dem höchsten Kanalwasserspiegel. Die Lichtweite der Brücken soll 24 m betragen, wobei der Leinpfad beiderseits in 2 m Breite ohne Einschränkung des Wasserquerschnitts hindurchgeführt werden kann.

Speisung.

Die Scheitelhaltung wird gespeist durch den Rosoggafluß mit dem Schwentainer See (141 m) und dem Piassutter See (144 m), dann durch den Waldpuschfluß mit dem Waldpuschsee (145 m), Lensksee (149 m) und Marxöwer See (147 m), ferner durch die in gleicher Höhe mit dem Kanalwasserspiegel liegenden Großen Schoben- und Grammersee. Alle bisher aufgeführten Seen entwässern zum Narew. Aus dem Allegebiet gehören noch zur Scheitelhaltung der Lehlesker- und Grosse Calbensee. In dieser Zusammenstellung sind Seen mit kleinerer Oberfläche als 1 qkm nicht enthalten. Weil die höher als die Scheitelhaltung liegenden Seen in erster Linie dem Wasserausgleich dienen können, ist für die Scheitelhaltung nur eine geringe

Wasserschwankung (0,3 m) in Aussicht zu nehmen. Die Größe des in die Scheitelhaltung entwässernden Gebietes beträgt 503 qkm, davon gehören 66 qkm dem Allegebiete, die übrige Fläche dem Narewgebiete an. Nimmt man bei etwa 620 mm mittlerer Niederschlagshöhe die Abflußhöhe nur zu 150 mm an, so erhält man eine jährliche Abflußmenge von 75,5 Millionen cbm.

Für die Scheitelstrecke sind an Speisewasser erforderlich bei rd. 60 km Länge der Haltung

- a) für Verdunstung $60 \cdot 1000 \cdot 24 \cdot 0,6 = 864000$ cbm. Die Verdunstungshöhe ist zu 0,6 m gerechnet. Zwar findet die Verdunstung hauptsächlich im Juni, Juli und August statt, es ist aber bei dem Vorhandensein der großen Aufspeicherungsbecken dieser Umstand ohne Belang.
- b) für Undichtigkeit der Schleusentore: Rechnet man je 3 l f. d. Sek. so erhält man für das ganze Jahr $\frac{2 \cdot 3 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = \text{rd. } 190\,000$ cbm.

c) für Versickerung.

Der Kanalwasserspiegel liegt auf dem größten Teile der Scheitelhaltung in Höhe des Grundwasserspiegels bzw. unter demselben, außerdem sollen die anderen Strecken eine sorgfältige Dichtung erhalten, trotzdem soll auf 20 km Länge der Scheitelhaltung ein Verlust von 1 l f. d. Sek. und km in Ansatz gebracht werden also $\frac{20 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = \text{rd. } 631\,000$ cbm.

d) für Schleusenfüllungen:

Die Scheitelstrecke liegt nahezu am Ende des Kanals, wo der Verkehr naturgemäß die geringste Dichtigkeit hat, trotzdem sollen für beide Schleusen der Scheitelhaltung je 10 Füllungen täglich an 280 Schifffahrtstagen gerechnet werden. Da aber die Schleusen wohl durchweg aus Eisenbeton mit Sparbecken in den hohlen Mauern erbaut werden, soll nnr eine Füllungshöhe von 5 m in Rechnung gestellt werden.

$$10 \cdot 9,6 \cdot 65 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 280 = 17\,472\,000 \text{ cbm.}$$

Der Gesamtbedarf würde also sein für

Verdunstung	864 000	cbm,
Schleusentore	190 000	„
Versickerung	631 000	„
Schleusenfüllungen . .	17 472 000	„
	<hr/>	
	19 157 000	cbm.

Es steht also in der Scheitelstrecke nahezu das 4fache der für den Schifffahrtsbetrieb erforderlichen Wassermenge zur Verfügung, sodaß große Mengen Bewässerungswasser abgegeben werden können.

Die Speisung der letzten, ostwärts von der Scheitelhaltung vorhandenen Haltung 9 wird durch das große Niederschlagsgebiet des Muckersees gewährleistet. Nach Osten wird daher aus der Scheitelhaltung nur das Speisewasser der Schleuse IX abgegeben, die übrige Wassermenge, soweit sie nicht zur Bewässerung der südlich vom Kanal vorhandenen wehenden Sandfelder gebraucht werden kann, wird bei Schleuse VIII zur Alle abgeleitet. Mit jeder der beiden westlich sich abschließenden Haltungen 7 und 6 steht ein großer See, nämlich der Kosnosee (123,66 m) und

der Große Kleeberger See (113,66) in unmittelbarer Verbindung, so daß auch in diesen nur 8,9 bzw. 12,1 km langen Haltungen die Zufluß- und Betriebswassermengen leicht auszugleichen sind.

Kraftwerke.

Der gewöhnliche Wasserquerschnitt des Kanals beträgt

$$\frac{23,4 + 21,6}{2} \cdot 0,6 + \frac{21,6 + 17,6}{2} \cdot 1,0 + \frac{17,6 + 14,4}{2} \cdot 0,4 + \frac{2}{3} \cdot 0,9 \cdot 14,4 = 48,14 \text{ qm.}$$

Nur an den Seitenkanälen ohne erhebliche Wasserführung soll die parabolische Vertiefung fortfallen. Der Querschnitt beträgt alsdann $48,14 - 8,64 = 39,5$ qm.

Der benetzte Umfang ist $p = 24,5$ m $R = \frac{F}{p} = 1,96$, $\sqrt{R} = 1,4$.

Bei einem Gefälle von 1 : 50 000 würde unter Annahme einer Rauigkeitsverhältniszahl $n = 0,025$, die mittlere Wassergeschwindigkeit $v = 0,32$ m und die fortgeführte Wassermenge $Q = 48,14 \cdot 0,32 = 15,4$ cbm betragen. Da aber die Geschwindigkeit des Wassers in der Nähe der Schleusen während des Betriebes derselben sich noch erheblich vergrößert, soll nicht mehr als 14 cbm Wasserführung für die Speisung der Kraftwerke angenommen werden. Trotzdem soll das Gefälle von 1 : 50 000 für diejenigen Strecken, welche nicht aus Seen bestehen, beibehalten werden. Da sich aber in den Ruhepausen des Betriebes der Wasserspiegel nahezu wagrecht einstellen wird, muß auch die Leinpfadkrone wagrecht sein.

Die Schleusen für große Gefälle erhalten hohle Seitenmauern. Die Kanäle für das Betriebswasser der Turbinen können in das oberste oder unterste Stockwerk der hohlen Seitenmauern eingebaut werden, da diese Räumlichkeiten zur Anlage von Sparbecken nicht ausnutzbar sind.

Die Schachtschleusen erhalten 3,7 m über dem höchsten O. W. eine obere Querversteifung der Seitenwände und werden überdacht, um sie vor den Unbilden der Witterung zu schützen und Ausbesserungen während der Winterruhe des Betriebes vornehmen zu können.

Für die einzelnen Staustufen ist die Größe des Niederschlagsgebietes, dessen Entwässerung durch die Schleusenanlage möglich wäre, in der Zusammenstellung, Spalte 3 (Anlage 2) aufgeführt.

Nimmt man, wie bei der Speisung der Scheitelhaltung (s. S. 26) ebenfalls 150 mm Abflußhöhe an, so erhält man 4,76 l f. d. qkm sekundlichen Abfluß. Von dieser Menge sollen noch 0,76 l für Bewässerungszwecke, sowie für Verdunstung und Versickerung im Kanal abgezogen werden, mithin bleiben 4 l für den Betrieb der Kraftwerke bei Tag- und Nachtbetrieb oder 6 l bei sechszehnstündigem Betriebe.

In den so berechneten Wassermengen der Spalte 4 steckt noch die Hälfte der Scheitelhaltung mit 251,5 qkm.

Trotzdem daß von der Zuflußmenge zur Scheitelhaltung nur etwa $\frac{1}{4}$ zur Speisung erforderlich ist (s. S. 26), soll doch nicht mit einer Verstärkung der Kraftwassermenge aus der Scheitelhaltung gerechnet werden, da gerade aus dieser Haltung eine starke Bewässerung der Sandfelder im Kreise Ortelsburg und Neidenburg erwünscht sein wird, um in diesen Gebieten eine Begrünung und Bodenkultur herbei-

zuführen. Wenn nun auch trotzdem die gesamten Zuflußmengen in der Scheitelhaltung nicht verbraucht werden dürften, so sollen doch die nicht verbrauchten Wassermengen in ihr soweit als möglich zurückgehalten werden, um erforderlichenfalls als Verstärkung der vorstehend erwähnten 0,76 l pro qkm in den anderen Haltungen zu dienen. Es werden also auf der Westtreppe von der Weichsel bis zur Scheitelhaltung die in der Spalte 4 noch mit enthaltenen $\frac{251,5 \cdot 6}{1000} = 1,51$ cbm in Abzug zu bringen sein, was in Spalte 5 geschehen ist.

Spalte 6 enthält diejenigen Wassermassen, welche nach anderen Gewässern abgeleitet werden, teils um diese zu speisen (Alle bei Kaltfließ), teils um dem Kanal keine größere Wassermenge für den Kraftwerkbetrieb zukommen zu lassen als 14 cbm. Wahrscheinlich werden diese Ableitungswassermengen unter lfd. Nr. 4 und 6 infolge Zunahme des Entwässerungsbetriebes allmählich eine erhebliche Vergrößerung erfahren müssen.

In Spalte 8 ist noch für diejenigen Haltungen, bei denen nicht schon in der Scheitelstrecke bei Schleuse VIII ein Abzug in Spalte 5 gemacht wurde, eine kleine Kürzung von 0,2 bis 0,28 cbm pro Sek. gemacht.

Spalte 9 zeigt dann die für die Kraftwerke zur Verfügung stehende Betriebswassermenge, Spalte 10 das Gefälle und Spalte 11 die Größe der einzelnen Kraftwerke. Die letzten Spalten enthalten dann noch Angaben über die Zahl der Turbinen nebst den Kosten für die Beschaffung und den Einbau der Turbinen und Generatoren.

Hierbei ist die betriebsfertige Anlage einschl. Rechen, Schützen, eisernen Saugrohrs, Regulators, Erregermaschine und Schaltanlage gerechnet. Bei den eingeklammerten Werten in Spalte 11 ist als Wirkungsgrad der Turbine 0,75, bei den anderen Werten aber der wirkliche bei dem heutigen Stande des Turbinenbaues von den Fabriken erzielte Wirkungsgrad von über 0,8 eingesetzt. Die letzte Spalte läßt die Bauwürdigkeit der einzelnen Anlagen bezüglich der maschinellen Kosten erkennen.

Eisenbahnkreuzungen.

Infolge des aus militärischen Gründen erbauten, sehr engmaschigen Netzes der Eisenbahnen West- und Ostpreußens sind naturgemäß eine große Zahl von Eisenbahnkreuzungen unvermeidlich.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind sämtliche Kreuzungen der Haupt- und Nebenlinien aufgeführt.

Eisenbahnkreuzungen.

A. Hauptlinie: Weichsel-Spirding-See.

Nr.	km	Bezeichnung der Eisenbahn	Meßtischblatt Nr.
1.	7,15	Thorn-Leibitsch	1511
2.	13,85	Tauer Kiesbahn	1511
3.	26,45	Schönsee-Strasburg	1432
4.	59,15	Goslershausen-Strasburg	1268
5.	92,07	Deutsch-Eylau-Strasburg	1087

Nr.	km	Bezeichnung der Eisenbahn	Meßtischblatt Nr.
6.	98,85	Marienburg-Mlawka	1087
7.	102,3	Thorn-Insterburg	1087
8.	137,2	Elbing-Osterode	895
9.	140,0	Liebemühl-Mohrungen	896
10.	180,65	Mohrungen-Allenstein	805
11.	180,8	Wormditt-Allenstein	805
12.	198,8	Thorn-Insterburg	806
13.	217,6	Allenstein-Johannisburg	998
14.	218,7	" "	996
15.	240,4	" "	1095
16.	249,9	Ortelsburg-Neidenburg	1095
17.	274,1	Allenstein-Johannisburg	1097
18.	294,5	Rothfließ-Rudczanny	905

B. Hauptlinie: Wadang-Mündung-Lansker-See.

19.	4	Mohrungen-Allenstein	899
20.	6,65	Thorn-Insterburg	899

C. Seitenlinien.

Nach Culmsee			
21.	0,31	Thorn-Insterburg	1511
22.	8,5	Culmsee-Schönsee	1431
Nach Gollub bei etwaiger Verlängerung			
23.	10,9	Schönsee-Strasburg	1433
Nach Briesen			
24.	1,75	Thorn-Insterburg	1351
Nach Neumark			
25.	22,35	Strasburg-Deutsch-Eylau	1270
Nach dem Plowenzer-See			
26.	2,95	Thorn-Insterburg	1177
Nach dem Lensk-See			
27.	4,8	Allenstein-Johannisburg	1096

Vergleichslinien.

1a.	7,4	Thorn-Leibitsch	1511
2a.	13,4	Tauer Kiesbahn	1511
3a.	27,15	Schönsee-Strasburg	1432
8a.	138,77	Liebemühl-Osterode	896
18a.	294,1	Rudczanny-Johannisburg	1003
Nach dem Muckersee			
17a.	2,1	Allenstein-Johannisburg	1098

Bei der Ausführung der Vergleichslinien vom Jahre 1910 verschieben sich die Kreuzungen unter 1, 2, 3, 8, 17 und 18, außerdem fallen Nr. 9, 14 und 27 fort. Die bereits vorhandenen Brücken unter Nr. 7, 9, 12, 13 und 18a dürften für den Verkehr einstweilen genügen.

Nur wenige Kreuzungen verursachen größere Schwierigkeit. Bei Nr. 3 der Kreuzung der Linie von 1906 mit der Schönsee-Strasburger Bahn muß die jetzige Eisenbahnlinie auf 3,2 km Länge verlegt werden, da wegen der großen Nähe des Hauptbahnhofes Schönsee die jetzige Eisenbahn nicht hinreichend gehoben werden kann, um die Herstellung einer festen Brücke zuzulassen. Die Kreuzung Nr. 3a der Vergleichslinie von 1910 bereitet keinerlei Schwierigkeit. Bei Nr. 4 muß die eingleisige Bahn von Goslershausen nach Strasburg auf 2,8 km umgebaut werden, um das Planum um etwa 4 m zu senken, damit die Bahnlinie unter dem Kanal hindurchgeführt werden kann. Die Herstellung dieses tiefen Einschnittes ist möglich, da am Westende des Einschnittes das Wasser der Eisenbahnseitengräben durch den dort vorhandenen tief eingeschnittenen Bach zur Lutrine abgeleitet werden kann. Eine Verlegung der Kanallinie ist nicht angängig, da das tiefe Lutrinetal nur unmittelbar beim Bahnhof Konojad so schmal ist, daß es durch den Kanal leicht überschritten werden kann.

Vielfach konnte die Kanallinie so gelegt werden, daß eine Hebung der Bahnlinie gänzlich vermieden wurde. Außer den bereits erwähnten Fällen ist nur noch die Bahn Deutsch-Eylau-Strasburg bei den Haltepunkten Radomno Nr. 5 und Niedeck Nr. 25 erheblich zu heben, ebenso die Bahnlinie Ortelsburg-Neidenburg bei der Haltestelle Schodmack. (Nr. 16).

Bauvorgang.

Beim Überschreiten der Wasserscheide zwischen Passarge und Alle nahezu in der Mitte zwischen der Weichsel und den Masurischen Seen schneidet der Kanal auf etwa 6 km Länge tief in das aus Moor bestehende Gelände ein, sodaß der Wasserspiegel des Kanals bis etwa 3 m unter der jetzigen Geländeoberfläche liegt. Würde der Kanal sogleich bis zu dieser Tiefe ausgehoben und dadurch das Moor so tief entwässert, so würde die Torfmasse zu einem feinen Pulver austrocknen und durch Verwehen das Kanalbett beständig wieder zufüllen. Man müßte also entweder das Gelände neben dem Kanaleinschnitte künstlich bewässern, um die Torfmasse beständig feucht zu erhalten oder ein anderes Bauverfahren einschlagen, wie es nachstehend beschrieben werden soll:

Bei km 179 wird sogleich nach Genehmigung des Kanalbaues eine große Mondgasanlage gebaut und zunächst die Torfmasse in der Breite des zukünftigen Kanals, aber in geringer Tiefe ausgestochen und nach Vortrocknung bis 50% Wassergehalt den Vergasungsöfen mit Schmalspurbahnen oder kleinen Kähnen zugeführt. Durch allmähliche Vertiefung des Abflußgrabens nach der Alle wird der Wasserspiegel in dem als breiten Entwässerungsgraben dienenden Kanalbette nach und nach gesenkt und dann die hinreichend entwässerten Torfmassen aus den vom Lande des Moores nach dem zukünftigen Kanale zu ein ganz schwaches Gefälle zeigenden Entnahmeflächen gewonnen und nach Vortrocknung mit elektrisch betriebenen Schmalspurbahnen den Vergasungsöfen zugeführt. Das bei der Vergasung gewonnene schwefelsaure Ammoniak wird an die Landwirtschaft abgegeben, mit den CO Gasen aber elektrische Kraft erzeugt und damit die umliegenden Städte, Dörfer und Güter versorgt, namentlich aber am ganzen Kanal entlang die Trockenbagger, Naßbagger, Lokomotiven und Mörtelmaschinen betrieben. Auf diese Weise wird es bis zur Fertigstellung des Kanals möglich sein, den Wasserspiegel des Moores

bis zur Höhe der Kanalhaltung 5 (104,7 m) zu senken. Sollten nach dieser erheblichen Senkung des Wasserspiegels noch Torfmassen zu beiden Seiten des Kanals vorhanden sein, so können auch diese ausgenutzt und unmittelbar neben dem Kanal durch mit Prähmen herangebrachte Bodenmassen ersetzt werden. Die weitere Entwässerung des Moores könnte durch elektrische Schöpfwerke oder nach dem UW der Schleuse V durch einen Entwässerungsgraben erfolgen.

Sobald dann einzelne Strecken des Kanals fertiggestellt sind, können dort die Wasserkraftanlagen in Betrieb gesetzt werden. Da nun am Staudamm von Redigkainen keine Schiffsschleuse herzustellen ist, wird dieser kurze, in der Mitte etwa 20 m hohe Damm schnell fertiggestellt werden können. Alsdann würden die für den Plowenzer See bestimmten Gehäuseturbinen in Kaltfließ neben der dauernd dort arbeitenden Turbine vorläufig zur Aufstellung gelangen, so daß dann dort etwa 2500 P. S. gewonnen würden, also schon vor der Fertigstellung des ganzen Kanals große elektrische Kräfte für die Ausnutzung zur Verfügung ständen.

Da aus Mangel an Arbeitern nicht gleichzeitig alle Strecken des Hauptkanals und der Seitenkanäle in Angriff genommen werden können, würde es sich empfehlen, zunächst die Strecke vom Lansker See bis zur Weichsel auszuführen. Sobald gegen Ende der Arbeitszeit dieser Strecke Geräte und Arbeiter frei werden, gelangen sie auf der Strecke vom Wadang-See bis zum Spirding-See zur Verwendung. Da diese nur etwa 100 km lange Strecke aber nicht sämtliche Geräte aufnehmen kann, werden die hier nicht verwendbaren Geräte zur Fertigstellung der Seitenkanäle benutzt.

In derselben Reihenfolge findet dann auch die Betriebseröffnung der einzelnen Strecken statt. Zuletzt wird wohl der Seitenkanal nach Neumark fertig gestellt werden, wenigstens bezüglich der Inbetriebnahme der Kraftwerke 15 und 16, da vor ihrer Benutzung erst noch die Kraftwerke vom Plowenzer See bis Graudenz fertiggestellt werden müssen.

Schlußbemerkungen.

Aus dem auszugsweise beigefügten Kostenüberschlage geht hervor, daß die Kosten für den Hauptkanal von der Weichsel nach dem Lansker See und dem Spirding-See 56 Millionen Mark und die Kosten für die Nebenkanäle 25,2 Millionen Mark zusammen also 81,2 Millionen Mark betragen. Diese Summe verringert sich noch, wenn statt der Linie zum Waldpusch- und Lensk-See nur die kurze Linie ohne Schleuse nach Bahnhof Ortelsburg erbaut wird.

Es wird vielleicht wunderbar erscheinen, daß ein so langer Kanal in Vergleich mit den Ausführungskosten anderer Kanäle für eine verhältnismäßig so geringe Bausumme ausführbar sein soll, aber es ist zu berücksichtigen, daß im vorliegenden Falle eine so außerordentlich große Zahl Seen mit benutzt werden konnten, ferner daß die Natur in der Eiszeit durch Auswaschung jetzt verlassener Wasserläufe und langgestreckter Mulden vorzüglich für die Herstellung des Kanals vorgearbeitet hat.

Daß der Kanal infolge der Ausnutzung der Muldentäler sehr viel Krümmungen aufweist, ist bei hinreichender Erweiterung des Querschnittes kein Nachteil, bietet vielmehr den Vorteil, daß die Wassermassen durch Wind nicht so stark aufgestaut

werden. Ferner schützt die meist vorhandene tiefe Lage des Kanals in Muldentälern die Schiffe vor dem Angriffe seitlicher Winde und den Kanal vor starker Wasserverdunstung.

Bei der Aufstellung dieses allgemeinen Vorentwurfes haben mitgearbeitet die Regierungsbauführer Ruge, Neumann, Fröhlich und Thorwest, sowie die Zeichner Autschbach, Witt, Pfundt, Alexy und Sprenger.

Möge der Kanal zum Wohle des Vaterlandes baldigst zur Ausführung gelangen.

Zoppot, im Dezember 1910.

Ehlers, Professor.

Kostenüberschlag
für den Hauptkanal.

(Auszug.)

Hauptkanal.

Teilstrecke I. km 2,6 bis 104,300.

Laufende Nummer	Anzahl	Gegenstand	Geldbetrag			
			im Einzelnen		im Ganzen	
			M.	Pf.	M.	Pf.
		Abschnitt I. Grunderwerb.				
		Für Leitung und Regelung des Grunderwerbs, Abschätzung des Grund und Bodens durch Sachverständige, Bodenuntersuchungen, Grundwasserstandsbeobachtungen, Berichtigung des Grundbuches, sowie Messungsarbeiten der Katasterbeamten, Kosten der Rechtsstreite, welche über Grund- und Nutzungsentschädigung geführt werden:				
1.	101,7	km Kanallänge je km	2 000	—	203 400	—
		Erwerbung des Grund und Bodens für den Kanal, Parallelwege und sonstige Nebenanlagen nach einer hier nicht zum Abdruck gelangten Zusammenstellung insgesamt 680,6 ha.				
		Davon sind nach Schätzung:				
2.	222,6	ha Acker je ha	1 800	—	400 680	—
3.	121,5	ha Wiesenflächen je ha	2 100	—	255 150	—
4.	301,7	ha Moorflächen je ha	400	—	120 680	—
5.	34,8	ha Holzung je ha	700	—	24 360	—
		Bei Bemessung der Preise ist berücksichtigt, daß ein großer Teil der Flächen im Besitz des Fiskus ist.				
		Für Abfindung an Nebenberechtigte, für Wirtschafterschwernisse, Entschädigung für Mühlenanlagen, für Nutzung der Seen, für Uferländereien an den Seen				
6.		15 % der Nr. 2 bis 5			120 030	—
		Zusammen Abschn. I. Grunderwerb			921 000	—

Laufende Nummer	Anzahl	Gegenstand	Geldbetrag			
			im Einzelnen		im Ganzen	
			M.	Pf.	M.	Pf.
		Abschnitt II. Erd-, Rodungs- und Böschungsarbeiten.				
		Nach besonderer Zusammenstellung sind an Erdmassen zu bewegen und zu verbauen insgesamt 6 616 190 + 77 985 = 6 694 175 cbm. Davon sind				
7.	692 300	cbm innerhalb der Querschnitte zu verbauen je cbm	—	66	456 918	—
8.	828 630	cbm innerhalb der Kilometerstrecke (mittlere Entfernung 500 m) in der Längsrichtung zu befördern und zu verbauen je cbm	—	79	654 617	70
9.	1 455 685	cbm auf größere Entfernungen 1,0 bis 5 km zu befördern und zu verbauen je cbm	—	95	1 382 900	75
10.	3 639 575	cbm seitlich auszusetzen . . . je cbm	—	58	2 110 953	50
11.	77 985	cbm seitlich zu entnehlen . . . je cbm	—	68	53 029	80
		Für Ausschachtungsarbeiten an Hafenanlagen usw. für Ausbaggern zu flachen Seenstrecken, für nicht vorherzusehende Ausgaben und zur Abrundung				
12.		rd. 12 % der Nr. 7 bis 11			552 580	25
		Für die gewöhnlichen Abgleichungs- und Böschungsarbeiten an Leinpfaden und Dämmen, sowie für Aufbringen von Mutterboden in einer Stärke von 20 cm, soweit die Böschungen nicht durch Pflaster befestigt sind, für Herstellen der Seitengräben				
13.	84 000	lfd. m Kanal für das lfd. m	7	—	588 000	—
		Für das Befestigen der Böschungen des Kanals an beiden Ufern gegen Wellenschlag oder Rutschungen				
14.	84 000	lfd. m Kanal für das lfd. m	20	—	1 680 000	—
		Für Dichtungsarbeiten an den erforderlichen Stellen mit Lehm oder Ton einschl. Herausschaffen des Materials				
15.	40,5	km Kanalstrecke je km	50 000	—	2 025 000	—
		Zusammen Abschnitt II. Erd- und Böschungsarbeiten			9 504 000	—

Laufende Nummer	Anzahl	Gegenstand	Geldbetrag			
			im Einzelnen		im Ganzen	
			M.	Pf.	M.	Pf.
Abschnitt III. Bauwerke.						
16.	4	Nach besonderer Zusammenstellung Schiffahrtsschleusen mit Gefällen von 30,25, 17,05, 9,9 und 4,87 m einschl. der wasserbaulichen Anlagen für die Wasser- kraftausnutzung insgesamt			4 000 000	—
Nach Zusammenstellung S. 38—39. Für die Maschinenanlage fertig aufge- stellt (Turbinen, Generatoren, Schalt- anlage usw.) für die ebengenannten 4 Kraftwerke						
17.		285 000 + 198 000 + 96 000 + 101 000 M.			680 000	—
18.	40	Wegebrücken je	40 000	—	1 600 000	—
19.	6	Eisenbahnbrücken einschl. Verlegung der Gleise je	50 000	—	300 000	—
20.	2	Kanalbrücken je	100 000	—	200 000	—
21.	5	gemauerte Durchlässe bezw Düker oder Rohrdurchlässe einschl. Nebenanlagen, durchschnittlich je	15 000	—	75 000	—
22.	7	Einlaßschleusen je	3 000	—	21 000	—
23.	7	kleinere Schöpfwerke mit Zentrifugal- pumpen ausschl. der elektrischen Anlage je	4 000	—	28 000	—
24.	91,1	km Kanallänge die erforderlichen kleinen Durchlässe unter Parallelwegen und Rampen herzustellen durchschnittlich je km	1 000	—	91 100	—
Zusammen Abschnitt III. Bauwerke					6 995 100	—
Abschnitt IV. Nebenanlagen.						
25.	7 120	Nach besonderer Zusammenstellung lfd. m Eisenbahnkörper neu herzustellen, das Gleis nebst den zugehörigen Schwellen neu zu verlegen, die Unter- bettung herzustellen, für das lfd. m	50	—	356 000	—
26.		Umbau des Bahnhof's Konajad als Zu- schlag zu Nr. 25.			150 000	—
Zu übertragen					506 000	—

Laufende Nummer	Anzahl	Gegenstand	Geldbetrag			
			im Einzelnen		im Ganzen	
			M.	Pf.	M.	Pf.
27.	12 925	Übertrag lfd. m Parallelwege mit Kies, teilweise auch mit Steinschotter zu befestigen im Durchschnitt je m			506 000	—
		Für Bachverlegungen zu beiden Seiten des Kanals, Entwässerungsanlagen usw.	6	—	77 550	—
28.	91,1	km Kanalstrecke je km	500	—	45 550	—
		Zusammen Abschnitt IV. Nebenanlagen			629 100	—
		Abschnitt V. Insgemein. Zum Ausgleich der Steigerung der Preise und Löhne bis zum Beginn des Baues und während der Bauzeit, für Mehrkosten bei Anlagen von Brückenrampen, Dückern, für Bepflanzung von Ablagerungsflächen, für vermehrte Über- und Unterführungen mit Rücksicht auf die Entwicklung der Kleinbahnen, für erforderlich werdende Abschlüsse langer Kanalstrecken durch Sperrvorrichtungen, für Wiederherstellung bei Beschädigung durch Naturereignisse und für Unvorhergesehenes rd. 20 % der Summe I bis IV			3 610 258	—
29.		Abschnitt VI. Bauleitungskosten. Für persönliche und sächliche Bauleitungskosten 6 % der Summe I bis V			1 299 542	—
30.		Wiederholung. Abschnitt I. Grunderwerb " II. Erd- und Böschungsarbeiten " III. Bauwerke " IV. Nebenanlagen " V. Insgemein " VI. Bauleitungskosten			921 000 9 504 000 6 995 100 629 100 3 610 258 1 299 542	— — — — — —
		Zusammen Teilstrecke I			22 959 000	—

Die anderen ähnlich lautenden Kostenüberschläge sind hier nicht abgedruckt, sondern nur die Ergebnisse in der auf S. 40 folgenden Zusammenstellung.

Anlage 2.

Zusammenstellung

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Nr.	Bezeichnung	Größe des Zufluß- gebietes qkm	Wassermenge bei 6 l in der Sekunde und qkm cbm	Wassermenge nach Ab- zug für den Betrieb der Scheitelhaltung cbm	Seitenableitungen cbm	Verbleibende Wassermenge cbm	Abzug für den Schleusen- betrieb in den Seiten- kanälen cbm
1.	Schleuse I Thorn	3 626	21,76	20,25	—	14,0	—
2.	„ II Grambschen	3 587	21,52	20,01	—	13,76	—
3.	„ III Tauer	3 255	19,53	18,02	—	11,77	—
4.	„ a Ostrowitt	—	—	—	2,76	—	0,26
5.	„ IV Deutsch-Eylau	3 113	18,68	17,17	—	13,68	—
6.	Oberländischer Kanal	—	—	—	2,48	—	0,18
7.	Schleuse V Passarge	2 253	13,52	12,01	—	11,0	—
8.	Kaltfließ-Alle	—	—	—	1,01	—	—
9.	Schleuse VI Nickelsdorf	1 093	6,56	5,05	—	5,05	—
10.	„ VII Patracken	456	2,74	1,23	—	1,23	—
11.	„ X Gartensee	—	—	—	—	—	—
12.	„ d Reussen-Alle	664	3,98	—	—	—	0,28
13.	„ e Plautziger See	287	1,72	—	—	—	0,22
14.	„ g Omulef-Kurken	217	1,30	—	—	—	0,20
15.	„ b Drewenz-Rettno	1 743	10,46	—	—	—	0,21
16.	Plovenzer See	1 956	11,74	—	—	11,74 + 2,76	—
17.	Dadey-See	332	1,99	—	—	—	0,24
18.	Schleuse I Uklanken-Mühle	—	2,7	—	—	—	0,20
	Zusammen ohne Nr. 6						
	Hierzu Nr. 6						
19.	Ossatal ohne Ossawasser	1 956	11,74	—	—	11,74 + 2,76	—
20.	Masurischer Kanal	—	—	—	—	—	—

der Wasserkräfte.

9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Betriebswassermenge für die Kraftwerke	Gefälle der Kraftwerke	Wasserkräfte bei 16 stündigem Betriebe	Anzahl der Turbinen	Kosten der maschinellen Anlage		Bemerkungen
cbm	m	P. S.	Stück	Gesamtkosten	Kosten für 1 P. S.	
14,0	30,25	4 800	3	285 000	59,4	
13,8	17,0	2 560	2	198 000	77,4	
11,8	9,9	1 280	2	96 000	75,0	
2,5	14,8	405	1	42 000	103,8	
13,7	4,9	725	2 Doppel	101 000	139,3	
2,3	(90)	(2 070)	?	—	—	Die Ausnutzung könnte an den geeigneten Ebenen unter Ein- schaltung von Rohr- leitungen erfolgen.
11,0	5,1	605	2 Doppel	104 000	171,9	
1,0	20,0	224	1	29 000	129,4	
5,0	8,2	443	1	53 000	119,7	
1,2	9,9	123	1	23 000	187,0	
4,0	9,6	420	1 Doppel	49 000	116,7	Die Abflußwasser- menge ist geschätzt.
3,7	21,1	862	1	66 000	76,6	
1,5	14,8	240	1	32 000	133,3	
1,1	9,4	113	1	23 000	203,6	
10,25	2,5	250	1	66 000	264,0	
14,5	16,3	2 620	2 Doppel	194 000	74,0	
1,75	9,4	175	1 Doppel	28 000	159,4	
2,5	7,3	195	1	37 000	194,8	Die Abflußmenge für Kraftzwecke ist ge- schätzt.
		16 040		1 426 000	88,9 M. f. 1 P. S.	
		(2 070)				
14,5	(44)	(6 380)				
—	—	(9 750)	—	—	—	6500 P. S. bei 24stündigem Betriebe.

Gesamtbetrag: 34 240 P. S. bei 16stündigem Betriebe
= 22 827 P. S. bei 24stündigem Betriebe.

Anlage 3.

Kostenzusammenstellung.

Teilstrecke	Grund- erwerb	Erd- und Böschungs- arbeiten	Bauwerke	Neben- anlagen	Insgemein	Bau- leitungs- kosten	Gesamt- kosten
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
I. Hauptkanäle.							
Teilstrecke I km 2,6—104,3 . . .	921 000	9 504 000	6 995 100	629 100	3 610 258	1 299 542	22 959 000
Teilstrecke II km 104,3—153,5 . . .	211 000	2 469 400	274 200	18 100	592 857	213 443	3 779 000
Teilstrecke III km 153,5—185,4 . . .	211 000	3 592 000	1 108 000	67 100	995 549	358 351	6 332 000
Teilstrecke IV km 185,4—212,2 . . .	186 000	1 672 000	2 228 000	6 500	409 395	270 105	4 772 000
Teilstrecke V km 212,2—306,5 . . .	469 000	7 088 000	3 059 750	298 840	2 183 841	785 569	13 885 000
Insgesamt Weichsel- Spirdingsee	1 998 000	24 325 400	13 665 050	1 019 640	7 791 900	2 927 010	51 727 000
Wadangmündung bis Lansker See	153 000	1 362 000	1 846 000	46 000	618 696	245 304	4 271 000
Summe I. Hauptkanäle	2 151 000	25 687 400	15 511 050	1 065 640	8 410 596	3 172 314	55 998 000
II. Seitenkanäle.							
Nach							
1. Culmsee	125 000	979 000	270 000	5 050	413 403	107 547	1 900 000
2. Gollub-Obitzko	190 000	1 192 000	241 500	13 000	468 217	126 283	2 231 000
3. Briesen	34 000	528 500	219 700	3 700	235 804	61 296	1 083 000
4. Plovenzer See	65 000	855 250	521 000	8 500	434 170	112 080	1 996 000
5. Strasburg	69 000	555 000	504 000	4 000	335 016	87 984	1 555 000
6. Neumark	191 500	2 170 000	1 540 500	164 800	1 230 338	319 862	5 617 000
7. Maransen-See	30 000	360 000	944 800	2 800	401 280	104 120	1 843 000
8. Omulef	75 000	1 369 000	678 000	9 250	426 300	153 450	2 711 000
9. Dadey-See	96 000	1 250 000	719 000	20 000	405 000	150 000	2 640 000
10. Kosno-See	4 000	41 000	22 000	—	12 600	4 400	84 000
11. Gr. Schoben-See	3 000	20 000	30 000	—	11 868	4 132	69 000
12. Ortelsburg	43 000	412 000	370 000	4 400	165 883	59 717	1 055 000
13. Kleeberger See	1 100	5 000	—	—	1 463	437	8 000
14. Cuino-See	89 000	1 081 000	617 000	5 900	490 117	136 983	2 420 000
Summe II. Seiten- kanäle 1—14	1 015 600	10 817 750	6 677 500	241 400	5 031 459	1 428 291	25 212 000
Hierzu Summe I. Hauptkanäle	2 151 000	25 687 400	15 511 050	1 065 640	8 410 596	3 172 314	55 998 000
Gesamtsumme	3 166 600	36 505 150	22 188 550	1 307 040	13 442 055	4 600 605	81 210 000



Nachdruck verboten.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

Id/242



799/62



Längenschnitt vom Rhein bis zur Weichsel und den Masurischen Seen

Horizontale: N.N. - 50.0

22.47 +49.8 +56.8 +36.85 +1.4 +5.8 +2.8 +3.8

100 +139 +115

Karte
 der Deutschen Wasserstraßen
 nebst
 Längenschnitt der Wasserstraßen von der West-zur Ostgrenze.

Zeichenerklärung:

- vorhandene oder im Bau begriffene Wasserstraßen für Schiffe von 400 und mehr t Tragfähigkeit.
- - - projektierte
- Wasserstraßen für Schiffe von geringerer Tragfähigkeit.

1 : 5 000 000

0 50 100 150 200 250 300 km

Id/242

GEOD. VERM. BUREAU
 II
 499/62

Nachdruck verboten.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

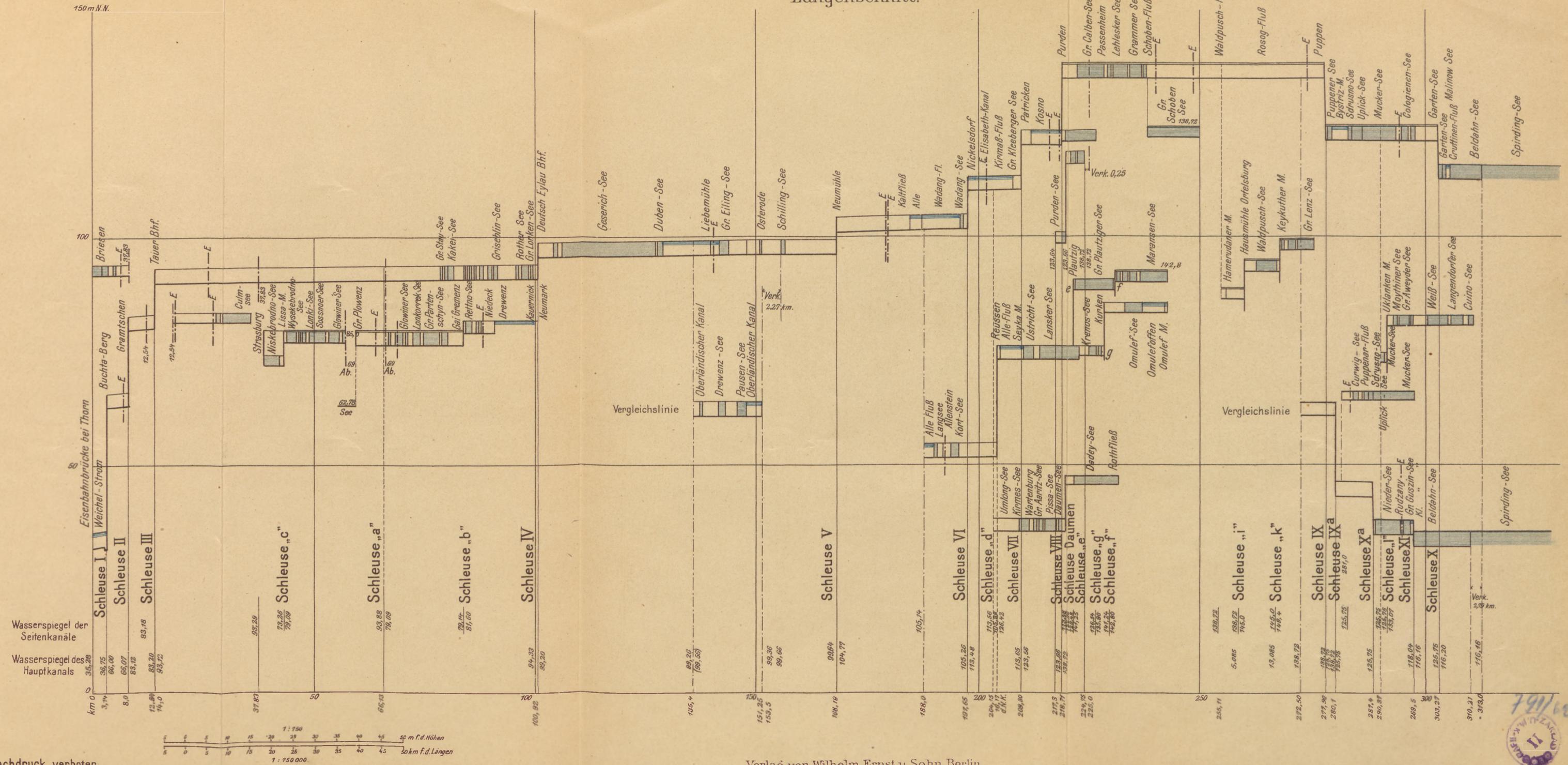
Ostkanal. Übersichtskarte.



1916
 Id/242

Ostkanal. Längenschnitt.

Anlage 7.



Nachdruck verboten.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

791/62
I d / 242

Ostkanal. Lageplan.



Nachdruck verboten.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

791/62
I d/242

Verlag von **Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66**

Wilhelmstraße 90.

Baensch, O., Wirkl. Geh. Oberbaurat. Vom Bau des Nord-Ostsee-Kanals. Mit 20 Abbild. 4. (6 S.) 1891. geh. 1,20 M.

— Der Nord-Ostsee-Kanal. Nach einem Vortrag, gehalten im Architekten-Verein zu Berlin am 18. Februar 1889. Mit 8 Abbildungen. 4. (7 S.) 1889. geh. 1,60 M.

Bau, Der, des Dortmund-Ems-Kanals. Bearbeitet im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten. Mit 124 Abbildungen im Text. 4. (100 S.) und einem Atlas, enthaltend 31 Tafeln in Folio. 1902. steif geh. 32 M.

Engels, H., Geh. Hofrat, Professor an der Technischen Hochschule in Dresden. Modellversuche über den Einfluß der Form und Größe des Kanalquerschnittes auf den Schiffswiderstand. Mit 16 Abbildungen u. 2 Tafeln. 4. (12 S.) 1898. geh. 3 M.

— Schutz von Strompfeiler-Fundamenten gegen Unterspülung. Mit 2 Abbildungen und 2 Kupfertafeln. 4. (7 S.) 1894. geh. 2 M.

— Das Flußbau-Laboratorium der Königl. Techn. Hochschule in Dresden. Mit 3 Taf. 4. (11 S.) 1900. geh. 3 M.

— Untersuchungen über die Bettausbildung gerader oder schwachgekrümmter Flußstrecken mit beweglicher Sohle. gr. 4. (9 S. mit 2 Abb. u. 4 [2farb.] Tafeln.) 1905. geh. 3 M.

— Untersuchungen über die Wirkung der Strömung auf sandigem Boden unter dem Einfluß von Querbauten. 4. 12 S. Mit 2 Abbildungen u. 3 Tafeln. 1904. geh. 3 M.

— Ueber die Größe des Wasserdruckes im Boden. Mit 21 Textabb. u. 1 Tafel. 1911. geh. 2,50 M.

Fecht, H., Ministerialrat in Straßburg i. E. Der Straßburger III-Hochwasserkanal. Im Auftrage des Ministeriums für Elsaß-Lothringen, Abteil. für Finanzen, Landwirtschaft und Domänen bearbeitet. Mit 2 Kupfertafeln. 4. (8 S.) 1894. geh. 3 M.

Fülscher, J., Geheimer Baurat. Der Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals. Nach amtlichen Quellen unter Mitwirkung des Königl. Reg.-Baumeisters Hans W. Schultz bearbeitet. Nebst einem Anhang: „Begleitworte zu dem geologischen Profil des Kanals“ von Professor Dr. Haas, Kiel. Zwei Abteilungen. Abteilung I. Mit 135 Abbildungen und einem Atlas, enthaltend 30 Tafeln. gr. Folio. (144 S.) 1898. In Mappe.

Abteilung II. Mit 205 Abbildungen und einem Atlas, enthaltend 23 Tafeln. gr. Folio. (146 S.) 1899. In Mappe. Preis des ganzen Werkes 90 M.

Keller, H., Reg.-Baumeister. Der Marne-Saône-Kanal. Mit 8 Blatt Zeichnungen. 4. (22 S.) 1883. geh. 8 M.

Kuntze, W., Reg.-Baumeister. Der Amsterdamer Seekanal. Mit Abbildungen u. 3 Tafeln. 4. (24 S.) 1881. geh. 4 M.



Verlag von **Wilhelm Ernst & Sohn**, Berlin W 66
Wilhelmstraße 90.

Loewe, Carl, Geh. Reg.-Rat u. Vorsitzender der Kaiserl. Kanal-Kommission. Der Nord-Ostsee-Kanal. Geschichte des Nord-Ostsee-Kanals. Festschrift zu seiner Eröffnung am 20., 21. Juni 1895. Im amtlichen Auftrage und unter Benutzung amtlicher Quellen herausgegeben. Mit 25 Tafeln. kl. Folio. (41 S. u. Anlagen.) 1895. steif geh. 12 M.

Mohr, E., Königl. Reg.- u. Baurat. Versuche über den Schiffszug auf Kapülen durch Maschinenkraft vom Ufer aus. Mit einer Kupfertafel. 4. (8 S.) 1891. geh. 2,50 M.
— Der Oder-Spree-Kanal und seine Bauten. Mit vielen Abbildungen u. 9 Kupfertafeln. Folio. (28 S.) 1890. steif geh. 12 M.

Roeder, Königl. Baurat. Der Teltower Kanal, die Verbindung des Elb-Spree-Kanales mit dem Rostock-Berliner Kanale und seine Zweig-Kanäle. Nebst einer Karte, enthaltend die Situation, Längen- und Querprofile. gr. 8. (39 S.) 1875. geh. 2,50 M.

Rothe, Reg.-Baumeister. Der Schiffszug auf Wasserstraßen. 8. (67 S.) 1907. 2 M.

Symphor, Dr.-Ing., Geh. Oberbaurat, **Thiele**, Reg.- und Baurat, **Block**, Maschinenbauinspektor. Untersuchungen über den Schiffahrtsbetrieb auf dem Rhein-Weser-Kanal. Mit 13 Textabbildungen und 4 Tafeln. gr. 8. 1907. geh. 2,50 M.

Böttger, P., Geh. Baurat. Die Kanalisation von Zoppot. Mit 2 Tafeln. 4. (8 S.) 1899. geh. 3 M.

Ritzel, Königl. Baurat. Die Wasserversorgung und die Entwässerung der Stadt Neustadt in Oberschlesien. Mit 3 Tafeln. 4. (9 S.) 1900. geh. 3 M.

Schulz, W., Rechnungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Der Wasserbau-Verwaltungsdienst in Preußen. Sammlung der für den Dienst der Baubeamten der Allgemeinen Bauverwaltung in Betracht kommenden Gesetze, Verordnungen, Erlasse usw. Dritte Neubearb. al Aufge. gr. 8. 1907. in Leinen gebunden 13,50 M.

Schulze, F. W. Otto, Professor des Wasserbaues an der Technischen Hochschule in Danzig. Seehafenbau.
Band I: Allgemeine Anordnung der Seehäfen. Mit 248 Abb. 1910. geh. 16 M., geb. 17 M.
Band II: Ausbau und Ausstattung der Seehäfen. Mit vielen Abb. Erscheint Anfang 1913.

Tincauzer, Geh. Baurat. Der Bau des Panamakanals. Vortrag gehalten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Mit 44 Abbildungen. 1911. geh. 1,40 M.