



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Denkschrift über die Schiffbarmachung der Lippe bis Lippstadt aufwärts

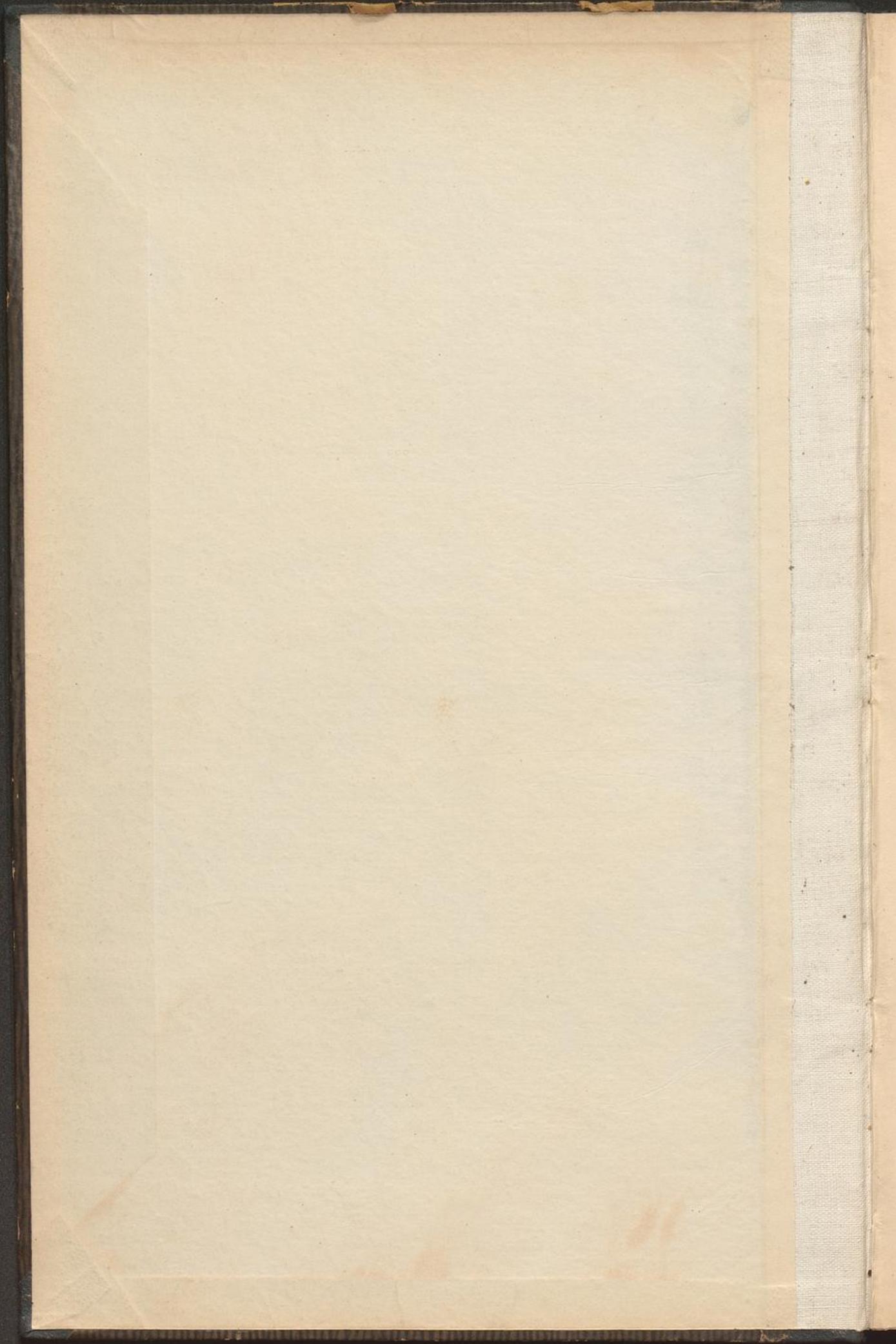
Roeder, F.

Hamm i.W., 1889

urn:nbn:de:hbz:466:1-11935

P
03

SR
3566



Denkschrift

über

die Schiffbarmachung der Lippe bis Lippstadt aufwärts.

Mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten
und

im Auftrage des Vereins zur Schiffbarmachung der Lippe

bearbeitet von

f. Roeder,

Königlicher Wasser-Bauinspector
zu Hamm i. W.

Mit Textfiguren und drei Tafeln.



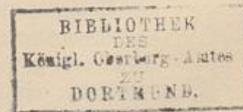
13/7020

LOHL

03

SR

3566



R. h. 30. b.

Hamm i. W.

Grote'sche Buchdruckerei (Griebsch & Müller).

1889.

Inhalts-Verzeichniß.

	Seite
I. Vorwort	3
II. Geschichtliches	5
III. Nutzen einer durchgreifenden Schiffbarmachung	8
IV. Beziehungen zu den Wasserstraßen-Entwürfen des Industriegebietes	11
V. Frachtkosten	14
VI. Voraussichtlicher Verkehr auf der Lippe	20
VII. Natürliche Beschaffenheit der Lippe	38
VIII. Anlagen zur Schiffbarmachung	42
IX. Baukosten der Lippekanalisierung	50
X. Baukosten-Vergleichung	55

I. Vorwort.

In allen Kulturländern Europas ist man zu der Erkenntniß gekommen, daß die Eisenbahnen allein den Verkehrs-Bedürfnissen eines gesteigerten Kulturlebens nicht Genüge leisten können, und daß diejenigen Länder, welche für den Verkehr ihrer Massen-Erzeugnisse gute Wasserwege besitzen, den andern Ländern wegen des bedeutenden Fracht-Vorsprunges bei der Zuführung ihrer Rohstoffe und der Abfuhr ihrer Producte in der Entwicklung ihrer Production und im Wohlstande vorausseilen.

Weisen doch Wasserstraßen Frachtsätze von nur 0,6 bis 1,0 S pro Tonnen-Kilometer (auf dem Rhein) auf, während die billigsten Sätze der Eisenbahn-Tarife wenigstens 2 bis 3 mal so hoch sind.

In Frankreich, England, Belgien und Holland sieht man an der Vervollkommnung und Erweiterung der zum Theil aus alten Zeiten überkommenen Wasserstraßen eifrig arbeiten, als Beispiele sollen hier nur die Schiffbarmachung der Seine für kleine Seeschiffe bis Paris und der Manchester-Seekanal hervorgehoben werden.

In Deutschland hat sich ebenfalls seit einigen Jahren das allgemeine Interesse diesen Verkehrswegen und der Wasserwirthschaft zugewendet, um die einen natürlichen Reichthum des Landes bildenden Gewässer besser für die Landeswohlfahrt fruchtbringend zu machen.

Besonders in Preußen haben sich die hervorragendsten Staatsmänner, die Behörden und Landes-Vertretungen mit warmem Interesse nach dem Beispiele des großen Kurfürsten und Friedrichs des Großen die Förderung neuer Wasserstraßen angelegen sein lassen. Von dieser weisen Wirksamkeit werden dereinst der Nord-Ostsee-Kanal, der Dortmund-Ems-Kanal, die Main-Kanalisirung, die Wasserstraßen im Obergebiete glänzendes Zeugniß ablegen.

Insbondere der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat sich, wie schon in der Abgeordnetenhaus-Sitzung vom 22. Mai 1886 ausgesprochen wurde, bei der Förderung der Wasserstraßen von dem höheren Gesichtspunkte der Hebung der Landeswohlfahrt leiten lassen, ohne Rücksicht auf eine in manchen Kreisen gefürchtete scheinbare Benachtheiligung der Eisenbahnen durch die anscheinende Konkurrenz der Wasserstraßen.

Die Grundlosigkeit solcher Befürchtungen ist durch die Main-Kanalisirung bewiesen worden, denn nach den sorgfältigen Ermittlungen der Frankfurter Handelskammer hat sich trotz des bedeutenden neu hinzu gekommenen Verkehrs zu Wasser auch der Eisenbahn-Verkehr von Frankfurt noch gehoben.

Die Lippe-Interessenten hielten es bei diesem allgemein kundgegebenen Interesse an der Belebung der Wasser-Transporte und der Wasserwirthschaft überhaupt für an der Zeit, mit Vorschlägen zur Schiffbarmachung der Lippe hervorzutreten, zumal in den 30er und 40er Jahren eine blühende Schifffahrt bestanden hat, welche in den Lippelandschaften sehr zur Belebung von Handel und Verkehr beitrug.

Im October 1886 traten in Hamm i. W. Vertreter einer Anzahl von Städten und Gemeinden des Lippethales, Industrielle und Landwirthe zu einem Verein zusammen, welcher bezweckt, eine durchgreifende Schiffbarmachung der Lippe von Wesel bis Lippstadt für die Befahrung mit Schrauben-Schleppdampfern und größeren Rheinschiffen bis Hamm aufwärts und mit mittleren und kleinen bis Lippstadt

aufwärts, sowie eine schiffbare Verbindung mit dem die Lippe kreuzenden Dortmund-Ems-Kanal ins Werk zu setzen, um den auf dem Rhein bestehenden Schiffahrtbetrieb auch auf der Lippe einzuführen.

Der mit der Verwaltung für die schiffbare Lippe betraute Verfasser dieser Schrift wurde um die Aufstellung dazu geeigneter Vorarbeiten ersucht. Zugleich wurde hierzu, sowie zur Benutzung der amtlichen Pläne und Karten die Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten nachgesucht, welche auch bereitwillig erteilt wurde, sodas seit März 1887 die Bearbeitung beginnen konnte.

Bei der weiteren Bearbeitung wurde von dem Verfasser im April 1888 noch mit gleichfalls erteilter Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten der Königl. Regierungsbaumeister Senger hinzugezogen. Die im Rahmen eines generellen Entwurfes vorgenommenen Arbeiten sind gegenwärtig — zu Anfang Mai 1889 — dem Abschluß nahe und sollen demnächst behufs Verwirklichung des Unternehmens zunächst den Behörden zur Prüfung vorgelegt werden.

Nachdem inzwischen die meisten Interessenten sich dem Vereine angeschlossen haben, soll denselben und sonstigen Antheilnehmern hier in gedrängter Uebersicht das Wesentlichste über das Lippe-Unternehmen mitgetheilt werden.

Zu diesem Zweck ist die vorliegende Denkschrift nebst deren Anlagen: einer Uebersichtskarte des Rheinisch-Westfälischen Industriegebietes, einer Profil-Zeichnung der Lippe, sowie einem Blatt mit einer geographischen Karte, einem Schnitt durch die Steinkohlen-Formation und einer Uebersicht von Gefälle-Verhältnissen einiger Wasserstraßen ausgearbeitet.

Der Lippe-Verein beabsichtigte, nicht früher in die Öffentlichkeit zu treten, als bis durch vollständige Einzahlung der noch rückstehenden Beiträge zum Dortmund-Ems-Kanal die Ausführung dieser für die hiesige Industrie so wichtigen Wasserstraße ganz außer Frage gestellt sei. Durch diese Zurückhaltung sollte vermieden werden, daß weniger ortsvertraute Kreise den Eindruck empfänden, als ob das Lippe-Unternehmen in irgend welcher Gegnerschaft zum Dortmund-Ems-Kanal stände.

Die mit den Verhältnissen des Industriegebietes vertrauten Personen wissen freilich, daß die Lippe-Anwohner das größte Interesse an dem Zustandekommen des Dortmund-Emskanals haben müssen, da derselbe die Lippe-Schiffahrt direct mit den Steinkohlen-Bergwerken bei Herne und bei Dortmund in Verbindung setzt und eine lebhaftere Ausfuhr von diesen Werken aus nach Holland und Belgien, sowie östlich nach Hamm und Lippstadt über die Lippe ermöglichen und daß umgekehrt auch der Dortmund-Ems-Kanal eine große Belebung erfahren würde, wenn seine Schiffe von Dortmund und Herne sowohl wie von Emden aus direct nach den Lippestädten und dem Rhein gelangen könnten.

Mit Hilfe dieser Verbindung würde die billigste Schiffahrtstraße nach dem Niederrhein geschaffen werden, da die Kosten derselben für den Ausbau der unteren Lippe nur 4,5 Millionen Mark und für das Hebewerk nach dem Hoppe'schen System (vgl. die Petri'schen Angaben) 1 570 000 Mark oder rund 1,6 Millionen, zusammen also 6,1 Millionen Mark, betragen würden, wie weiter unten noch näher auseinandergesetzt werden soll. Die Kosten des Emscher-Kanales zur Verbindung von Dortmund und Herne mit dem Rhein sind dagegen zu 18,3 Millionen Mark, der Ruhrlinie von Herne über Steele zum Rhein bei Ruhrort zu 19 Millionen berechnet worden.

Die bei Dorsten, Haltern, Lünen und Hamm über die Lippe führenden Eisenbahnen würden den bei Lünen auf 5—6, sonst bis auf 8—10 Kilometer an die Lippe herantretenden Kohlen-Bergwerken im Westen und Osten des Emskanals als weitere Zubringer nach den Schiffen dienen.

Die natürlichen Verhältnisse des Lippeflusses sind nun besonders günstig für eine Schiffbarmachung, abgesehen von der Mündung in den Rhein bei Wesel, welche indessen durch die dankenswerthe Thätigkeit der Rheinstrom-Bauverwaltung eine zweckmäßige Umgestaltung erfahren soll.

Das geringe Gefälle der Lippe ermöglicht es, die Stauwerke des unteren Laufes in etwa 9 bis 10 km Abstand, im Gesamt-Durchschnitt mit 8,5 km einzurichten. Die Baukosten stellen sich dadurch bei gleicher Länge beispielsweise gegenüber der Ruhr unter Hinzutritt anderer Momente annähernd auf ein Drittel nach dem Längen-Verhältnis. Auch der Betrieb würde sich auf der Lippe bei den wenigen von den Schiffen zu passirenden Schleusen zu einem gegenüber den sonstigen Verhältnissen des Rheingebietes besonders vortheilhaften gestalten.

Die Lippe führt ein verhältnißmäßig kräftiges Sommerwasser, welches durch unterirdische Zuflüsse in und bei Paderborn und dem Teutoburger- und Sauerländischen Walde aus Kalkstein-Höhlungen gespeist wird, sodaß auch zu trockenen Sommerzeiten ein verhältnißmäßig reiches Quantum der Lippe zugeführt wird, welches das der Ruhr übertrifft.

Die Anschwellungen des Flusses bei Hochwasserzeit sind dagegen selten und unbedeutend, indem die Lippe in dem mittleren Theil des Laufes bei Lünen 400 cbm, im unteren bei Wesel 600 cbm pro Sekunde bei höchstem Wasser abführt, während die Ruhr bei Hochwasser das dreifache Quantum führt.

Das Lippewasser ist im Winter wegen des theilweisen unterirdischen Ursprungs warm und führt nur selten Eis mit sich, sodaß die Schifffahrts-Behinderung durch Eis und Hochwasser auch bei dem angestauten Flusse nach dem ermittelten Durchschnitt der letzten 40 Jahre nur auf 20 bis 25 Tage anzunehmen sein wird, wenn die nach den Plänen vorgesehene Hebung einiger niedrig gelegener Brücken zur Verminderung der Behinderung durch Hochwasser durchgeführt sein wird.

Endlich bleiben die günstigen Bodenschichten-Verhältnisse hervorzuheben.

Die Lippe fließt auf der im nördlichen Theile von Westfalen anstehenden Mergelschicht, welche an einigen Stellen mit einer dünnen Schicht von feinem Sande bedeckt ist und an anderen Stellen zu Tage tritt.

Dieser Mergelgrund ist nun ein für die Fundirung der Bauwerke sehr geeigneter fester Baugrund und verhindert andererseits das Durchsickern des angestauten Wassers nach dem Unterwasser, während man bei Flüssen, welche über Steingerölle oder groben Kies gehen, zu diesem Zweck künstliche Dichtungsmittel anwenden muß.

Die trockenen und sandigen Grasländereien an den Ufern des Flusses werden in Folge der Hebung des Sommerwasserspiegels und der damit verbundenen Hebung des Grundwasserstandes gleichzeitig eine Verbesserung ihrer Vegetation zu erwarten haben, besonders wenn noch eine Ueberfluthung zu Zeiten höheren Wasserstandes mit trübem, schlammhaltigem Wasser und eine künstliche Anfeuchtung in heißer Sommerzeit damit verbunden werden kann.

II. Geschichtliches.

In früheren Jahrzehnten war die Schifffahrt auf der Lippe eine verhältnißmäßig sehr blühende. Der Verkehr war noch in den 40er und einem Theil der fünfziger Jahre ein lebhafter; so wurden beispielsweise in Wesel auf der Lippe verschifft:

	zu Berg:	zu Thal:
im Jahre 1840:	238 493 Centner,	1 405 065 Centner,
" " 1841:	292 573 "	1 494 214 "
" " 1842:	317 459 "	780 932 "
" " 1843:	516 300 "	1 110 701 "

Wenn nun auch diese Summen im Verhältniß zu denjenigen Zahlen, mit welchen man heut zu Tage zu rechnen gewohnt ist, nicht übermäßig groß erscheinen, so waren sie doch für die damalige Zeit recht bedeutende und ich habe von Männern, deren Lebensstage und Erinnerungen bis in die 40er Jahre zurückreichen, wiederholt schildern hören, welchen segensreichen Einfluß die Lippeschifffahrt für die ganze Lippegegend hervorbrachte.

Die damaligen Schiffsgüter bestanden überwiegend aus werthvollen Producten, Kolonialwaaren, Getreide, Eichenholz, Werksteinen u. A. Kohlen hatten nur etwa $\frac{1}{25}$ Antheil an diesem Verkehr, weil der Bergbau erst im Entstehen war und solche Massenproducte noch nicht den Transport auf weite Entfernungen verlohnten. Der Umsatz in den zu Schiff ankommenden Gütern belief sich auf hohe Summen und brachte nach den Städten Wesel, Hamm, Lippstadt, Lünen, sowie den kleinen Orten blühenden Handel und rege Gewerthätigkeit.

Herr Bürgermeister Baur in Wesel hielt über die Lippe-Kanalisation in der Ausschuss-Sitzung des Centralvereins für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt in Berlin am 6. März d. J. einen Vortrag, aus welchem einige der Anfangsworte hier angeführt werden sollen:

„Späterhin wurde der Zustand ein wesentlich anderer: Die Eisenbahnen nahmen der Lippe einen großen Theil des Verkehrs hinweg, die kleinen Schiffsgefäße, die früher zur Anwendung kamen, wurden im Verhältniß zu der bewegenden Kraft der Eisenbahn unrentabel, der Verkehr verminderte sich von Jahr zu Jahr und mit der Verminderung des Verkehrs nahm auch die Sorge für die Erhaltung der Schiffbarkeit der Lippe mehr und mehr ab.

So ist es denn gekommen, daß der Schiffahrtsverkehr auf der Lippe heut zu Tage gleich Null ist, indem nur wenige Schiffe dieselbe befahren und auch diese wenigen große Schwierigkeiten haben wegen der unglücklichen Verhältnisse an der Mündung, in den Rheinstrom zu gelangen. Diese Veränderungen riefen naturgemäß den Wunsch auf Verbesserung und Wiederbelebung des Schiffverkehrs auf der Lippe hervor.

Schon im Jahre 1858 wies eine Denkschrift der städtischen Vertretung zu Wesel auf die Nothwendigkeit einer durchgreifenden Correction der Lippe, sei es durch Anlegung von Schleusen, sei es durch Einengung des Strombettes, hin und seitdem wiederholten sich von Jahr zu Jahr die Klagen über den verlorenen Verkehr und die Wünsche nach Besserung. Für diese immer von neuem auftretenden Nothschreie legen die Berichte der Handelskammer zu Wesel für eine lange Reihe von Jahren Zeugniß ab. Eine wesentliche Verstärkung erhielten die bisher zerstreuten Bestrebungen durch die nach langen Verhandlungen zum Gesetz gewordene Erbauung des Dortmund-Ems-Kanals. Zunächst rief dieser Plan bei den Bewohnern der Lippegegend die Befürchtung hervor, daß durch die Entnahme des Wassers für die Speisung des Dortmund-Ems-Kanals aus der Lippe dieser das nothwendige Wasser zur künftigen selbständigen Regulirung, sowie für die Landwirtschaft entzogen werden würde und diese Befürchtungen brachten insofern eine Einheit in die bisherigen Bestrebungen, als die Gemeinden der Lippegegend zusammentraten zur Untersuchung der Frage, ob und inwieweit die Befürchtungen begründet seien und welche Wege etwa eingeschlagen werden müßten, um dieselben zu beseitigen. Die aus diesem Anlaß eingetretene gemeinschaftliche Thätigkeit hatte nach zwei Richtungen gute Folgen: einmal führte die nähere Prüfung der Verhältnisse eine Beruhigung in Hinsicht auf die eben bezeichneten Befürchtungen herbei, indem man zu der Annahme gelangte, daß die Wasserentnahme zur Speisung des Dortmund-Ems-Kanals nicht so gefährlich sein dürfte, wie man sich solche gedacht habe; sodann führte aber auch die einmal gewonnene Einheit der Thätigkeit dazu, der Frage näher zu treten, ob es nicht an der Zeit sei, allen Ernstes an die Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse des eigenen Flusses zu denken und welche Mittel und Wege zu ergreifen seien, um dem jetzigen wahrhaft trostlosen Zustande ein Ende zu machen.“

Die Zahl der Schiffe, welche zu jener Blüthezeit den Verkehr auf der Lippe vermittelten, betrug gegen 100 Stück. Ihre Tragfähigkeit lag zwischen 70 und 150 Tonnen. Bei Eröffnung der Köln-Mindener Eisenbahn im Jahre 1847 betrug die Wasserfracht bei Wesel noch dasselbe Quantum wie im Jahre 1838, nämlich 50000 Tonnen, auch erhielt sie sich in fast gleicher Höhe bis 1856. Von da ab macht sich eine stetige Abnahme bemerkbar.

Sichere Angaben über den Umfang des Schiffverkehrs auf der Lippe befinden sich von dem Jahre 1838 ab in den Akten der Handelskammer zu Wesel.

Die ersten Schiffs-Schleusen sind etwa in den Jahren von 1820 bis 1830 angelegt zur Umgehung der damals den Fluß versperrenden Mühlenstauwerke.

Diese Anlagen wurden auf Veranlassung des um die Hebung der Schiffahrt sehr verdienten Oberpräsidenten, Freiherrn Vincke, und auf Anregung des früheren Ministers v. Stein auf Cappenberg ausgeführt.

Zu Anfang der fünfziger Jahre wurden die unterhalb Hamm bis Datteln belegenen Schleusen vergrößert und massiv hergestellt. Im vorigen Jahrhundert trug sich schon König Friedrich Wilhelm I. mit der Absicht, die Lippeschiffahrt zu verbessern und ließ zu diesem Zwecke im Jahre 1735 eine Karte anfertigen; indessen ist dieses ältere Vorhaben nicht zur Verwirklichung gelangt, weil im vorigen Jahrhundert die deutschen kleinstaatlichen Verhältnisse im Westen solche der Landeswohlfahrt dienenden Verbesserungen wohl erschwerten oder verhinderten.

Der jetzige Verkehr ist so gering, daß in den Rheinschiffahrts-Berichten, in welchen auch der Verkehr auf den Nebenflüssen des Rhein aufgeführt wird, von der Lippe gar nicht die Rede ist. Der Lippeverkehr besteht gegenwärtig in Kalksteinen, welche aus der Beckumer Gegend nach Lünen und anderen Lippeorten zum Kalkbrennen verschifft werden, in Rasen-Eisenerz, welches in der Nähe der Lippe gegraben, zu Schiff nach Lünen gebracht und von da mit der Eisenbahn verschickt wird, in Bauholz, welches aus dem Arnberger Walde bis Hamm mit der Eisenbahn ankommt und von hier mit Schiffen oder Flößen nach Wesel zur weiteren Ausfuhr nach Holland geht, in Mauer sand und Kies, welche Materialien aus dem Flußbette gebaggert werden. Der Gesamtverkehr hat im Jahre 1887 etwa 8—900000 Tonnen-Kilometer betragen.

Die Ursachen dieses Rückganges sind nicht nur, wie man zunächst anzunehmen geneigt sein möchte, in der Entstehung der Eisenbahnen zu suchen, sondern auch in der Verringerung der Fahrwassertiefe bei den langen und öfter als in früheren Jahren auftretenden dürrer Zeiten.

Dieser Uebelstand machte sich am meisten an der Lippemündung fühlbar.

In den Acten der erwähnten Handelskammer wird gesagt: Daß im Jahre 1841 bei 2 Fuß Wasserstand am Weseler Pegel kaum ein kleiner Kahn in die Lippe gelangen könne; im Jahre 1859, daß bei 5 Fuß Weseler Pegel die Schifffahrt aufhören müsse, wobei zu beachten ist, daß die Schiffe in jener Zeit einen sehr geringen Tiefgang hatten.

Unter diesen Umständen werden gegenwärtig selbst schwere Massengüter, wie Steine, Holz u. A., welche nach Wesel in Rheinschiffen ankommen, dort auf die Eisenbahn gebracht, um nach den Städten an der Lippe hingeschafft werden zu können. Die Eisenwerke in Lünen, Hamm und Lippstadt, die Getreidemühlen in Hamm und Lippstadt, an welchen letzteren Orten ein großer Mehlhandel besteht, die Holzhandlungen an der Lippe haben sich für die Bewegung ihrer sehr bedeutenden Massengüter ganz von dem Wasserwege abgewandt, obwohl sie in der Nähe der Lippe belegen sind und die alten Anlagen früher sich der Schifffahrt bedient haben.

Wenn die Mittel untersucht werden, durch welche diesem Uebelstande abgeholfen werden könnte, so muß zunächst von einer natürlichen Regulirung des Flusses Abstand genommen werden, da mittelst derselben selbst an der vortheilhaftesten Stelle (Grudenburg-Dorsten), an welcher sich das verhältnißmäßig günstigste Längengefälle zusammen mit der größten Niedrig-Wassermasse (10,5 cbm nach den Michaelis'schen Ermittlungen) vorfindet, durch eine Verengung des Sommerwassers auf geringe Breite (etwa 20 m) eine Wassertiefe für etwa 1,0 m tief gehende Schiffe erreichen ließe.

Solche Wasserstraße wäre nur für Schiffe von höchstens 125 Tonnen Tragfähigkeit benutzbar, was bei einer Wasserstraße im Rheingebiet, in welchem besonders große Schiffe verkehren, sehr hinderlich sein würde, da nur ein Theil der Rheinschiffe die Lippe befahren könnte, die übrigen aber entweder umladen müßten, oder von Frachten nach der Lippe ausgeschlossen wären.

Die Einschränkung des Profiles würde auch, abgesehen von den großen Kosten derselben, bei den höheren Wasserständen, welche gerade bei kleinen Flüssen am meisten für die Schifffahrt benutzt werden, eine sehr starke Strömung hervorrufen und nachtheilig wirken.

Es kann daher bei der Lippe nur geholfen werden durch Anstauung des Flusses mittelst Stauwerken und Umgehung des Staues durch Schleusen.

Auf dem oberen Theil der Lippe, von Lippstadt bis an die Kreuzung mit dem Ems-Kanal, sind schon alte Stauwerke nebst Schleusen vorhanden, doch ist einerseits die Stauwirkung derselben für die oberen Haltungstrecken eine ungenügende und ferner sind auch die Schleusen ihrer Größe nach für Rheinschiffe höchst unzureichend.

Dieselben können nämlich unterhalb Hamm nur 1 Schiff bis zu 125 Tonnen Tragfähigkeit, oberhalb Hamm bis zu 75 Tonnen aufnehmen. Ebenso wird es keines besonderen Nachweises bedürfen, daß anstatt des Pferdebezuges ein Betrieb mit Dampfeschleppern eingeführt werden muß, wenn ein großer Verkehr erwartet werden soll.

III. Nutzen einer durchgreifenden Kanalisierung.

Wenn der Wassertransport dem Eisenbahntransport als wirtschaftlich notwendige und vernünftige Ergänzung dienen soll, so muß sich derselbe unbedingt sehr umfangreicher Schiffsgrößen bedienen.

Größere Schiffe sind schon im Allgemeinen wirtschaftlich in bedeutendem Vortheil gegenüber kleinen, ganz abgesehen von den örtlichen Verhältnissen des Rheingebietes mit seinen besonders großen Schiffen. Man kann annehmen, daß die großen Rheinschiffe von 600 Tonnen und mehr Tragfähigkeit nur etwa die Hälfte der Fracht an Selbstkosten aufzuwenden haben, welche kleine Schiffe von 100 bis 150 Tonnen Tragfähigkeit, wie sie auf seichten Wasserstraßen gehen, aufwenden müssen.

Wenn man von dem geringeren Bewegungswiderstande und den geringeren Schiffsbaukosten pro Ladeinhalt bei größeren Schiffen abzieht und annimmt, daß diese Vorzüge ausgeglichen werden durch öftere unvollständige Befrachtung größerer Schiffe (wenngleich der zunehmende Bau großer Schiffe letztere Befrachtung hinfällig erscheinen läßt), so verbleibe für größere Schiffe noch die Ersparniß an Mannschaften. Es erfordert, nach Ausweis des Rheinschiffsregisters von 1886, ein Schiff von 600 Tonnen 4 Mann Besatzung, ein Schiff von 1200 Tonnen dieselbe Anzahl.

Sonach werden mit dem größeren Schiff etwa 600 Tonnen mehr ohne Erhöhung der Mannschaftslöhne befördert, freilich mit der Einschränkung, daß ein Mehr an Mannschaften beim Entladen und theilweise beim Beladen zur Verwendung kommt.

Dies berücksichtigt, kann man immerhin rechnen, daß ein Schiff von etwa 11—1200 Tonnen gegenüber 2 halb so großen Schiffen während eines Jahres an 200 Tagen den Sold für 4 Mann, also $200 \times 4 \times 3,0 = 2400$ Mark, erspart.

Daß von diesem Vortheil bei der Rheinschiffahrt ausgiebiger Gebrauch gemacht wird, zeigt nachstehende Zusammenstellung des Fassungsvermögens der seit dem Jahre 1880 gebauten Rheinschiffe nach dem amtlichen Register.

Tabelle I.

Bis zum Jahre 1880 sind erbaut worden (von der im Jahre 1886 bestehenden Flotte):

Schiffe von der Tragfähigkeit		Stück.	Gesamnte Tragfähigkeit	
			Tonnen	
bis	50 Tonnen	398	16 000	} 445 600
50	" 150 "	2522	252 200	
150	" 250 "	887	177 400	
250	" 350 "	389	116 700	
350	" 450 "	196	78 400	} 293 500
450	" 550 "	103	51 500	
550	" 650 "	52	31 200	
650	" 750 "	14	9 800	
750	" 850 "	5	4 000	
850	" 950 "	1	900	
950	" 1050 "	—	—	
1050	" 1200 "	—	—	
			739 100	

Tabelle II.

Vom Jahre 1880 bis zum Jahre 1885 einschließlich sind erbaut worden:

Schiffe von der Tragfähigkeit	Stück.	Gesamnte Tragfähigkeit Tonnen
bis 50 Tonnen	27	rund 1 000
50 " 150 "	315	31 500
150 " 250 "	138	27 600
250 " 350 "	96	28 800
350 " 450 "	61	24 400
450 " 550 "	57	28 500
550 " 650 "	50	30 000
650 " 750 "	45	31 500
750 " 850 "	55	44 000
850 " 950 "	26	23 400
950 " 1050 "	7	7 000
1050 " 1200 "	7	7 700
		285 400

Diese Tabellen zeigen, daß die Gesamt-Tragfähigkeit der vor 1880 erbauten Schiffe zur Hälfte von Schiffen über 200 Tonnen Tragfähigkeit, hingegen diejenigen der von 1880 bis 1885 einschließlich erbauten Schiffe zur Hälfte von Schiffen über 550 Tonnen Tragfähigkeit ausgemacht wird.

Da bei Eröffnung des Rippetanales die vor 1880 erbauten hölzernen Schiffe zum großen Theil verbraucht und die neuen Schiffe durchweg größer gebaut sein werden, so müssen alsdann die Schiffsgrößen diejenigen der Tabelle II sein, wie denn auch thatsächlich die seit 1885 gebauten Rheinschiffe meistens über 700 Tonnen Tragfähigkeit aufweisen.

Unter diesen Umständen hat sich die eigenthümliche Erscheinung gezeigt, daß allen Entwürfen für Wasserstraßen im Rheingebiete sehr viel größere Schiffe und Schleusen zu Grunde lagen, als in den Flußgebieten im Osten vom Rhein, damit den Rheinschiffen überall hin die Fahrt ohne Umladen ermöglicht würde.

In der That zeigen auch die Schleusen in Holland und Belgien, im Rhein- und Waasgebiete besonders große Abmessungen, ebenso die neuen Mainschleusen.

Der Entwurf zum Oberrheinischen Kanal, welcher die Schifffahrts-Verhältnisse im Rheingebiete sorgfältig beleuchtet hat, nimmt sogar auf Schiffe von 1200 Tonnen bei der Bestimmung der Kanalabmessungen Rücksicht und kommt zu Schleusen, welche ein Schiff von 1200 Tonnen Laderaum und den Schleppdampfer zusammen zum Schleusen aufnehmen sollen. Für die bezüglich der Lippe-Schifffahrt am meisten als maßgebend in's Gewicht fallenden Verhältnisse am Niederrhein, auf welchem ohnehin größere Schiffe verkehren, als in der Regel aufwärts bis Mannheim gehen, wird man nach diesem Vorgang wenigstens auf die vorhandenen großen Rheinschiffe bis zu 1000 Tonnen Tragfähigkeit Rücksicht nehmen müssen. Für die obere Lippe soll der Verkehr mit Schiffen bis zu 500 Tonnen Ladegewicht in Aussicht genommen werden.

Mit derartigen Schiffsgrößen würde man den Transport solcher Güter bewirken können, welche gegenwärtig auf den Eisenbahnen unter den Selbstkosten befördert werden müssen und die letzteren von solchen Verlust bringenden Transporten befreien.

Die Selbstkosten der Eisenbahnen (ohne Nebenkosten) sind von Regierungsbaumeister Sympher in dessen Schrift „Transportkosten auf Eisenbahnen und Kanälen“ (Seite 42) zu 2,732 Pfg. pro Tonnen-Kilometer ermittelt. Die in der Schrift entwickelten Grundsätze wurden in der Commission des Abgeordnetenhauses für den Bau des Dortmund-Ems-Kanales geprüft und von den Commissaren der Staatsregierung sowohl wie des Abgeordnetenhauses im Allgemeinen als richtig anerkannt (Commissionsbericht 1886 Seite 22). Von den Transportkosten sollen die Betriebskosten und die Kapitalverzinsung nahezu je die Hälfte betragen (vergl. Seite 42 der erwähnten Schrift).

Eine noch größere Steigerung des Verkehrs auf den Bahnen würde nicht mehr eine Verringerung der Selbstkosten verursachen. So äußerte sich schon im Jahre 1873

der Präsident der Rheinischen Eisenbahn gegenüber der General-Versammlung der Aktionäre:

„Unsere Mehrausgaben haben unserer Mehreinnahmen vollständig verzehrt und zwar in allen Fällen, wo diese Mehreinnahmen durch eine Steigerung der Massentransporte herbeigeführt worden.“

Die gegenwärtig der Kohlenausfuhr gewährten Tarife nach Embden, Bremen, Hamburg betragen 420, 450 und 550 Pfg. für die Tonne oder 1,7 Pfg. für den Tonnen-Kilometer.

Es ist nun nicht zweifelhaft, daß mit diesem Frachtpreis nur die Betriebskosten gedeckt werden (vergleiche Sympher Seite 42) und daß eine Schädigung sofort eintritt, wenn irgend welche Erweiterung der ohne diesen Verkehr noch ausreichenden Betriebsmittel und Anlagen geschehen muß.

Jene Ausfuhrtarife haben also nach dieser sorgfältigen Ermittlung die Grenzen des Zulässigen nicht nur erreicht, sondern, sobald ein Verkehr über ein gewisses Maß hinaus eintritt, sogar überschritten.

Es soll nun zwar nicht bestritten werden, daß diese Schädigung des Staates indirect durch Hebung der Ausfuhr ausgeglichen, oder übertroffen werden mag, doch kann ja die gleiche Ausfuhr ohne jede Schädigung und noch billiger mittelst der Schifffahrt geschehen.

Die Befürchtung, daß durch Einführung des Schiffstransportes den Eisenbahnen Fracht entzogen werde, daß also die jetzigen Kapitalanlagen des Staates Schädigung erleiden, hat sich bei der Main-Kanalisation als unzutreffend erwiesen. Dies zeigen nachstehende Verkehrsziffern von Frankfurt a. M., nach den sorgfältigen Ermittlungen der dortigen Handelskammer.

Es betrug nämlich der Lokalverkehr zu Frankfurt

im Jahre	zu Wasser	zu Bahn
	Tonnen	Tonnen
1884	150 514	864 005
1885	150 805	897 040
1886	155 957	932 090
dreijähriger Durchschnitt	152 425	897 712
1887	360 063	1013 628

Demnach hat sich also der Wasserverkehr durch die Kanalisation zwar bedeutend gegen den Durchschnitt der vergangenen 3 Jahre vermehrt, trotzdem aber hat der Eisenbahnverkehr nicht nur nicht abgenommen, sondern eine größere jährliche Steigerung als bisher erfahren, welche letztere Erscheinung allerdings wohl noch durch anderweite Einwirkungen mit hervorgerufen sein wird.

Eine durchgreifende Kanalisation der Lippe würde auf mancherlei Weise auch zur Bodenbefruchtung nutzbar werden, bezw. nutzbar gemacht werden können; nämlich durch Hebung des Grundwasserstandes, durch Veriefelung und Ueberstauung.

Eine Hebung des Grundwasserstandes ist für den größten Theil des Lippethales erwünscht, da die Weiden und Wiesen namentlich unterhalb Hamm von trockener und sandiger Beschaffenheit sind.

Zu Veriefelungen ist neben dem erforderlichen Schleusenwasser noch eine erhebliche Wassermenge zur Verfügung. Dieselben könnten, wenn einheitlich angegriffen, mit Leichtigkeit von der nächst oberen Haltung aus ohne Anwendung künstlicher Hebung stattfinden.

Schließlich kann mittelst der auf gewisse Länge vom Wehr aus am Ufer erforderlichen Staudämme und mittelst entsprechender Querdämme das Hochwasser seitlich von der Fahrstraße nach Belieben zurückgehalten werden, um Senfstoffe abzusetzen.

Auf der oberen Lippe und namentlich in der Boker Heide sind durch die Befruchtung mit den Niederschlägen des Lippewassers große landwirthschaftliche Erfolge erzielt und nutzlose oder geringwerthige Weidlande in üppige Wiesen verwandelt. Gegenwärtig wird oberhalb Lippstadt wiederum eine Anzahl von Stauwerken in der Lippe errichtet, welche ausschließlich zu landwirthschaftlichen Zwecken dienen sollen, um nach den gemachten Erfahrungen mittelst der Wasserwirthschaft die anliegenden

Lippewiesen zu befruchten. Da auch die untere Lippe durch Mergelboden führt, so werden auch hier die Niederschläge dängende Kraft besitzen, wenn auch wohl in geringerem Grade als in den Gegenden von Lippstadt. Ausführliche Angaben über derartige Meliorationen im Gebiete der oberen Lippe, sowie von Flußthälern überhaupt sind in der Schrift von Professor Dr. Dunkelberg in Poppelsdorf (Bonn, Weber's Verlag 1877), ferner in dem älteren Aufsätze von Wurffbain, Zeitschrift für Bauwesen 1856 enthalten, auf welchen Gegenstand indeß hier nicht näher eingegangen werden kann.

Wenn zwar diese Ausnutzung des Wassers zur Bodenbefruchtung derjenigen zur Kraftleistung vorangehen muß, da in hiesigen Gegenden Dampfkraft verhältnißmäßig billig ist, so wird immerhin mit dem Wasserüberschuß, namentlich bei höheren Wasserständen, manche Turbine mit Vortheil gespeist werden können. Es würde dadurch Gelegenheit geboten werden, für die verschiedenartigsten Gewerbe und Industrien Anlagen herzustellen und die Produktion in den Lippe-Gegenden zu heben.

IV. Beziehungen zu den Wasserstraßen- Entwürfen des Industriegebietes.

(Siehe die Uebersichtskarte.)

Wenn man, wie in vorliegendem Falle, den Entwurf für eine das Rheinisch-Westfälische Industriegebiet berührende Wasserstraße bespricht, so kann es nicht unterlassen werden, auch das Verhältniß derselben zu den sonstigen Entwürfen zu charakterisiren, ohne indeß damit irgendwie eine Einwirkung auf andere Kreise oder eine Verletzung anderer berechtigter Interessen beabsichtigen zu wollen.

Der Dortmund-Ems-Kanal nebst Abzweigung nach Herne wird als höchst werthvoller Zubringer für die Lippe betrachtet, wie auch andererseits der Ems-Kanal durch die Lippeschiffahrt eine große Belebung erfahren würde. (Vergl. Abschnitt VI, die Frachtzuführungen.)

Die Schiffs-Verbindung von Dortmund und Herne aus nach dem Niederrhein, Holland und Belgien, sowie nach der oberen Lippe, Hamm und Lippstadt, ferner von Emden und den Emshäfen aus nach den Lippestädten und dem Rhein würde sich auf diese Weise am einfachsten herstellen lassen. Auf dem Lippewege würden die Kohlenwerke am Dortmund-Emskanale sowohl in westlicher Richtung, wie nach Lippstadt und weiter ostwärts über diese Stadt hinaus (vergl. die Fracht-Kostenvergleichung in Abschnitt VI) mit bedeutendem Fracht-Vorsprunge ihre Kohlen absetzen können. Für die Emshäfen würde eine sehr willkommene Gelegenheit geboten, ihre zur See ankommenden Produkte nach den Lippe-Landschaften zu verfrachten und die dem Emskanal so sehr mangelnde Bergfracht von Emden nach Westfalen zu bieten. Es würde auch den bei Unna, Lünen und Dorsten gelegenen Zechen die Ausfuhr von Kohlen über Emden ermöglicht werden.

In Rücksicht auf die Verbindung mit dem Emskanal ist in der Lippe dicht unterhalb der Kanalkreuzung, unter Aufgabe gewisser aus anderer Placirung entspringender Vortheile, eine Stauanlage nebst Schleuse angeordnet, um dadurch den Höhenunterschied der Wasserpiegel von 16 auf 12 m zu ermäßigen.

Diese Ermäßigung macht sich nicht nur für die Schiffshebung, sondern auch für die Wasserhebung zum Emskanal nützlich.

Die Verbindung der beiden Kanäle bei einem Höhenunterschied von etwa 12,0 m kann ohne das geringste technische Bedenken und mit einem Kostenaufwand von etwa 1,6 Millionen Mark für weitreichendste Leistungsfähigkeit durch ein Doppelhebewerk hergestellt werden.

Solche Anlagen sind schon für größere Hubhöhen zu Anderton in England, Les Fontinettes in Frankreich und La Louvière in Belgien ausgeführt; es besteht

gegenwärtig durch die Erfindung sinnreicher Anordnungen behufs gleichmäßiger Bewegung mehrerer Stempel seitens der Hoppe'schen Maschinen-Fabrik in Berlin kaum eine Grenze für die Größe der aufzunehmenden Fahrzeuge. Zugleich geben diese Hebungen den Vortheil, daß bei überwiegender Thalfracht (wie sie hier zu erwarten) ein Wassergewinn für den oberen Kanal entsteht.

Die Lippe-Interessenten wollen den Antrag vortragen, daß die Staatsverwaltung die Kosten dieses Hebewerkes im Interesse des Emskanales auf den Baufonds desselben übernehmen möge, einerseits wegen der durch dasselbe entstehenden Erhöhung des Emskanalverkehrs, andererseits auch als Entgelt für die Wasserentnahme aus der Lippe und für die Erleichterung derselben durch Verminderung der Hubhöhe und die bei solchen Hebewerken und Ueberwiegen der Thalfrachten stattfindende Speisung des Emskanales aus der Lippe.

Der Werth des entnommenen Wassers kann am einfachsten nach seiner Benutzung für die an den Stautufen neu zu errichtenden Triebwerke etwa folgendermaßen bestimmt werden:

Der Wasserspiegel an der Kanalkreuzung liegt auf + 44,20, derjenige des Mittelwassers bei Wesel auf + 17,28. Zu derjenigen Zeit, in welcher das Wasser knapp und werthvoll ist und das Spiegelgefälle der einzelnen Staltungen fast Null beträgt, würde die gesammte nutzbare Fallhöhe von der Kreuzung bis zum Rückstau des Rheinwassers mit nahezu = $(44,20 - 17,28) = 26,92$ m (das ist mehr als das doppelte der Hubhöhe nach dem Emskanal, welche 11,80 m beträgt), zur Benutzung stehen.

Da nun die hauptsächlichste Wasserentziehung zur wasserarmen Zeit geschieht, während die Triebwerksanlagen an den neuen Stautufen auf die Mittelwassermenge eingerichtet sein müssen, so würde, wenn jene Emskanalspeisung nicht stattfände, die betreffende Wasserkraft gänzlich kostenlos, d. h. sowohl ohne Anlagekosten wie ohne Betriebskosten den Triebwerken an der Lippe zugeführt werden.

Wenn eine mittlere, durchschnittliche Wasserentnahme von 0,80 cbm pro Sekunde gerechnet und die Fallhöhe von der Kanalkreuzung bis Wesel zu rund 27 m angenommen wird, so würde das entzogene Wasserquantum einer Kraftleistung von $\frac{800 \times 27}{75} = 288$ Pferdekraften entsprechen.

Daß hierorts der Werth des Wassers zur Befruchtung des Bodens ein noch höherer ist, soll, da diese Thatsache, wenn auch zweifellos, so doch schwieriger nachweisbar, unerörtert bleiben.

Sollte die anderweitig geplante directe Speisung des Emskanales aus der Ruhr angeordnet werden, so bliebe für die Lippe-Interessenten die Rücksichtnahme auf die Verkehrs-Vermehrung des Emskanales geltend zu machen.

Als weiteres **benachbartes Kanalunternehmen kommt dasjenige der Ruhr** in Betracht.

Diese Wasserstraße durchzieht den am frühesten entwickelten Theil des Industriegebietes und liegt den ältesten Industrie-Städten am nächsten, so daß die Ausföhrung dieses Unternehmens trotz der im Verhältniß zur Lippe dreifach so hohen Kosten im Interesse der Landeswohlfahrt nur zu wünschen wäre.

Für dieses Unternehmen spielt offenbar der Stich- bzw. Verbindungskanal Steele-Herne die wichtigste Rolle als Frachtzubringer.

Es soll daher, wenn die geschäftlichen Aussichten des Lippeunternehmens erwogen werden, dieser Stichkanal als wirklich ausgeführt angenommen werden.

In diesem Falle wird die Frachtscheide zwischen Lippe und Ruhr für den Verkehr mit dem Niederrhein unter gewissen Voraussetzungen bezüglich der Frachttarife (Vergl. Abschnitt VI) Wanne sein.

Für eine Fahrt zwischen Dortmund und dem Niederrhein stellt sich also der Weg über die Lippe billiger, als derjenige über die Ruhr, für die Fahrt zwischen Dortmund und dem Oberrhein herrscht nahezu Gleichheit der Kosten (Vergl. Fracht-Kostenvergleichung).

Bei der Veranschlagung der für die Lippe zu erwartenden Frachten (Abschn. VI) sind indessen diejenigen gleicher Kosten mit dem Ruhrwege garnicht aufgenommen, es ist also gewissermaßen auf die Hälfte des Verkehrs zwischen Dortmund und dem Oberrhein zu Gunsten des Ruhrkanales verzichtet.

Damit wird erreicht, daß wenn trotz solcher (und anderer) Verzichte das Lippeunternehmen ausführbar erscheint und ausgeführt wird, demselben keinesfalls eine ungesunde Frachten-Verabfolgung aufgenöthigt werden kann, eben weil die Grundlage

des Lippenunternehmens auf solche zweifelhaften und umstrittenen Frachten von vornherein verzichtet.

Im Uebrigen dürften die in der Ueberführung der Eisenbahnlirien liegenden Schwierigkeiten bei einer Verbindung Steele-Herne zunächst nur eine theilweise Ausföhrung dieser Kanallinie gestatten.

Der sogenannte **Emscher-Kanal**, d. h. ein Kanal zwischen Henrichsburg-Herne und Ruhrort am rechten Ufer der Emscher entlang nach dem Rhein föhrend und von demselben Anfangspunkt wie die Ruhrlinie ausgehend und an demselben Endpunkte endigend und nahe der Ruhrlinie sich hinziehend, wäre für den Ruhr-Kanal wirtschaftlich als Wettbewerber anzusehen. Auf diese Linie zur Verbindung von Dortmund und des Kohlengebietes mit dem Rhein dürfte nicht eingegangen werden, wenn der Weg nach dem Rhein über die Ruhr oder Lippe oder über beide hergestellt wird. Folgende Gesichtspunkte würden bei der Entscheidung über die Emscherlinie zu beachten sein:

- 1) Der auf beiden Flüssen und dem Stichkanal aus der Ruhr bei Steele in Aussicht genommene Schleppzug-Verkehr würde billigere Frachten ergeben, als der Verkehr mit einzelnen Kanalschiffen.
- 2) Der Emscher-Kanal soll mehr als 4 Mal so viel als die kanalisirte Lippe (letzte 70000, ersterer 300000 Mark für den Kilometer) kosten, im Ganzen würde die Verbindung des Dortmund-Ems-Kanals über die Lippe mit dem Rhein 6,1 (siehe Abschnitt II), diejenige mittelst des Emscher-Kanales 18,3 Millionen Mark kosten (letzte Angabe nach Rohns Seite 22).
- 3) Die Sicherheit des Emscher-Kanales und seiner Schleusen ist wegen der durch den Bergbau abgebauten Grubenselder, über welche er föhrt, nach Ansicht Berg-Sachverständiger fraglich und die Sicherheit der mittelst Brücken über diesen Kanal zu föhrenden Eisenbahnen verringert. Wenn zur Erhöhung dieser Sicherheit des Kanals und der Bauwerke Pfeiler auf den Grubenseldern stehen bleiben sollen, so dürften sich die Grunderwerbskosten, welche bei dieser Kanallinie ohnehin höher sein werden, als beim Dortmund-Ems-Kanale, wohl sehr vertheuern.
- 4) Die Speisung des Emscher-Kanales möchte einer künstlichen Wasserbeschaffung nicht entzogen können, entweder durch Hebung von der Lippe aus oder mit natürlichem Gefälle von der Ruhr aus.
- 5) Die von dem Verein für die Kanalisirung der Ruhr ins Auge gefassten Maßnahmen beziehen sich auf einen in einer einzigen Haltung von dem Ruhr-Oberwasser bei Steele bis nach Herne reichenden Stichkanal.

Diese Linie würde ungleich besser wie der Emscher-Kanal die Gegend der größten Kohlenförderung durchziehen und mehr und reicheren Kohlenbergwerken den Vortheil der Schiffsverbindung bieten.

Außerdem bietet die Ruhrlinie den Vortheil, daß einestheils bei derselben kein Wasserverbrauch durch Schleusenungen stattfindet und daß andernteils die Speisung dieser Strecke ohne jede weitere Vorkehrung aus der Ruhr mittelst des natürlichen Gefälles geschehen kann.

Ebenso würde der Kanal von Herne nach den Emschäfen direct aus der Ruhr ohne künstlich betriebene Pumpwerke gespeist werden (ausgeschlossen ist der nach Dortmund aufsteigende Zweig des Ems-Kanals), womit ein großer Vortheil für den Ems-Kanal verbunden sein würde.

In Bezug auf Bodensenkungen bietet allerdings auch die Ruhrlinie Bedenken. Wenn auch bei derselben keine Schleusen-Bauwerke nothwendig werden, so würde doch wohl die Sicherheit der über den Kanal föhrenden Brücken gefährdet erscheinen.

Freilich würden solche Bedenken ganz oder zum größten Theile verschwinden müssen, wenn die Köln-Mindener Bahn, als die wichtigste Verbindung zwischen dem Osten und Westen des Landes, nicht von dem Schiffswege, sondern nur von einer Rohrverbindung behufs Speisung des Ems-Kanals gekreuzt würde.

- 6) Für das Industrie-Gebiet bestände durch den Dortmund-Ems-Kanal im Osten, die Ruhr im Süden, die Lippe im Norden, den Rhein im Westen eine so vorzügliche Basis von Wasserstraßen, daß die Weiterentwicklung der lokalen Verästelungen und Zubringer der Zukunft überlassen werden

könnte, ohne schon jetzt wichtige Eisenbahnen im Gebiet der Kohlenfelder durchbrechen und von der bei der Linienführung für den Dortmund-Ems-Kanal beobachteten Vorsicht abgehen zu müssen.

Von diesen Zubringern würden nächst dem bei Steele aus der Ruhr abzweigenden Kanal der auf der Uebersichtskarte in rother Farbe angezeichnete Stichkanal von der Lippe oberhalb Dorsten aus nach Bahnhof Bismarck resp. Wanne, welcher bis zu ersterem Punkte keine Eisenbahn, bis zu letzterem Punkte nur eine Kohlenbahn durchschneidet, eine wichtige Rolle spielen.

V. Frachtkosten.

A. Allgemeine Voraussetzungen.

- 1) Die **Frachtkosten auf der Lippe** sind in nachstehender Weise ermittelt. Vorausgesetzt wird ein Transport mittelst Schleppdampfern (Schraube) ohne Kette oder Drahtseil, da einerseits die Strömung bei den geringen und selten eintretenden Anschwellungen der Lippe eine geringe ist und andererseits die vorhandene Breite des Flusses das Schleppen gestatten wird. Der Pferdezug wird also nur eine untergeordnete Rolle spielen. Sonstige versuchte Fortbewegungsmittel haben sich bisher nicht bewährt und sollen daher nicht in Erwägung gezogen werden.
- 2) Ein Schleppzug habe im Durchschnitt eine gesammte Tragfähigkeit von 1000 Tonnen.
- 3) Die zur Zeit der Eröffnung der Lippeschiffahrt bestehende Rheinflotte wird hinsichtlich der Schiffsgrößen und des Vorherrschens größerer Fahrzeuge mindestens diejenige Zusammensetzung haben, welche gegenwärtig der seit 1880 erbaute Schiffsbestand aufweist.

Die Tragfähigkeit und die Bemannung des letzteren besteht gemäß der Ermittlung in Abschnitt III aus 285 400 Tonnen und 2497 Mann.

Demnach entfallen auf 1000 Tonnen Tragfähigkeit durchschnittlich

$$\frac{2497 \cdot 1000}{285\,400} = 8,75 \text{ Mann.}$$

- 4) Die Fahrgewindigkeit betrage durchschnittlich (ohne den Aufenthalt an den Schleusen) 6,0 km in der Stunde.
- 5) Die Ausnutzung der Lastschiffe sei durchschnittlich auf der Hin- wie auf der Rückfahrt 60 % ihrer Tragfähigkeit. Dieser Prozentsatz der Ausnutzung der Schiffstragfähigkeit dürfte zutreffend sein, da nach Ausweis des zu Grund gelegten Verkehrs (vgl. auch die bildliche Darstellung desselben in Abschnitt VI) die Ausnutzungen des Ladevermögens auf den einzelnen Strecken unter der Annahme, daß auf der überwiegenden Frachtrichtung immer volle Beladung stattfindet, folgende Ausnutzungen sich ergeben:

Zwischen Wesel und Dorsten . .	66 %
" Dorsten " Haltern . .	73 %
" Haltern " Emskanal . .	73 %
" Emskanal " Lünen . .	74 %
" Lünen " Werne . .	74 %
" Werne " Hamm . .	70 %
" Hamm " Dolberg . .	77 %
" Dolberg " Lippstadt . .	67 %

- 6) An durchschnittlich 80 Tagen soll die Schiffahrt jährlich wegen der Sonn- und Feiertage ruhen und durch Hochwasser und Eis ganz unterbrochen sein (vgl. Abschnitt VII), so daß jährlich 285 Schiffahrtstage zu verzeichnen sein werden.

Die tägliche Betriebsdauer sei 16 Stunden.

- 7) Die Schleppdampfer erhalten eine Stärke von 100 bis 150 Pferdekraften und kosten höchstens 46 500 Mark für letztere Stärke. Dieser Preis ist aus dem Verzeichniß einer Stettiner Schiffswerft entnommen. Hiervon sind 30 000 Mark für die Maschinen und 16 500 Mark für das Schiff zu rechnen.
- 8) Der Preis der Lastschiffe eines Schleppzuges von 1000 Tonnen Tragfähigkeit betrage durchschnittlich zusammen 40 000 Mark (nach dem Rheinhardt'schen Kalender). Und zwar ist dieser Preis unter Berücksichtigung der derzeitigen Schiffsgröße (vgl. Abschnitt III) und unter Annahme eines mittleren Amortisationsfußes (vgl. Nr. 10 und 11) ermittelt aus folgenden Einzelheiten:

	Tragfähigkeit	
	250—300 Tonnen	400—450 Tonnen
Eisenbordige gedeckte Rähne	15 000 Mark	20 000 Mark
Gedeckte Rähne aus Eichenholz	10 500 "	13 000 "
" " " Kiefernholz	8 500 "	11 000 "

- 9) Der Reservestand der Fahrzeuge betrage 12 % der im durchschnittlichen Verkehr beschäftigten Schiffe.
- 10) Für die Verzinsung des in den Betriebsmitteln steckenden Capitals, Gewinn des Schiffs-Eigenthümers und Verwaltung des Schleppdienstes werde neben dem Aufwand für Unterhaltung und Amortisation 10 Prozent angerechnet, bei den Lastschiffen 8 Prozent, da angenommen wird, daß hier der Eigenthümer in der Regel selbst als Schiffsführer mitfährt.
- Die Versicherungsgebühr betrage jährlich für Lastschiff und Waare 3 pro Mille, für die Dampfer 4 % des Neuwerthes der Schiffe und des Werthes der Ladung. Letztere werde zu 7 Mark für die Tonne angenommen.
- 11) Für Unterhaltungskosten und Amortisationsrücklage werden gerechnet:
- für Lastschiffe 4,9 %
 - " die Dampfmaschine 9 %
 - " den Dampfgeschiffkörper mit Zubehör 7 %

- 12) Die mittlere Reiselänge auf der Lippe ergibt sich durch Theilung der gesammten Tonnenkilometer durch die gesammte Tonnenzahl.

Diese Länge bleibt auch für verschiedene Frachtmengen, sofern deren Veränderung für alle Orte mit etwa demselben Bruchtheile eintritt, unverändert und beträgt etwa 72 km (vgl. Abschnitt VI).

Die Unkosten der Lastschiffe während des Ladens und Löschens sind nicht allein auf die Lippefahrt derselben, sondern auf die ganze Reiselänge zu vertheilen. Alsdann ist der Lippefahrt ein Antheil nach Verhältnis der Weglängen zuzuweisen.

Es betragen die Entfernungen Hamm-Emden 244 km, Hamm-Rotterdam 285 km, Hamm-Mannheim (über Wesel) 480 km. Hiernach kann die Länge der Gesamtreisen im Mittel wenigstens auf 216 km, d. h. auf das dreifache der mittleren Lippefahrt, angenommen werden.

B. Schlepplohn für die Lippefahrten.

Die Fahrt bei einer Tagereise auf der Lippe setzt sich zusammen aus der Fahrzeit auf der freien Strecke, nämlich $\frac{74 \text{ km}}{6 \text{ km}} = 13\frac{1}{3}$ Stunden, und dem Aufenthalt an den Schleusen, deren im Ganzen 18 vorhanden sind. Bei einer Kanallänge von 153 km sind auf 74 km Weglänge der Tagereise $\frac{18 \times 74}{153} = 8,7$ Schleusen mit je 25 Minuten Aufenthalt zu passiren, also entsteht im Ganzen $\frac{25}{60} \cdot 8,7 = 3\frac{2}{3}$ Stunden Aufenthalt an den Schleusen, zusammen 16 Stunden für die Tagereise.

Giebt man die an 24 Stunden fehlenden 8 Stunden dem Dampfer und den Schiffen als Ruhezeit, so legt der Schleppzug immer in einem Tage eine Reise von 74 km zurück. Auf solcher Reise schleppt er durchschnittlich einen Schiffszug von 1000 Tonnen Tragfähigkeit (s. A 2), der bei 60 % Ausnutzung (s. A 5) 600 Tonnen Ladung führt.

Der Dampfer und der Schleppzug leisten also in einem Tage 600 · 74 = 44 400 Tonnen-Kilometer. Für die Leistungen und die Unterhaltung der Schleppdampfer entstehen folgende Ausgaben:

Jahresgehalt für einen Kapitän, 12 Monate à 130 M.,	=	1560 M.
" " einen Maschinisten, 12 Monate à 120 M.,	=	1440 "
" " einen Heizer, 12 Monate à 100 M.,	=	1200 "
" " zwei Bootskleute, je 12 Monate = 24 Monate à 80 M.,	=	1920 "
Berzinsung des Anlagekapitals für einen Dampfer nebst Reservebestand (Nr. 7), Unternehmer-Gewinn und Berzinsung des Schleppdienstes $(46500 + 46500 \frac{12}{100})$		
$\frac{10}{100}$	=	5208 "
Ausbesserung und Amortisation der Maschinen 30000 · $\frac{9}{100}$	=	2700 "
wie vor des Schiffes 16500 · $\frac{7}{100}$	=	1155 "
Berzicherung des Dampfers $\frac{46500}{1000} \cdot 4$	=	186 "
Fortlaufende Jahreskosten zusammen = 15369 M.		

In einem Jahre liegen nach Abzug der Sonn- und Feiertage und der Tage der Behinderung durch Hochwasser und Eis nach der Voraussetzung 285 Schlepptage.

Also entfallen von obigen fortlaufenden Ausgaben auf einen Schlepptag bzw. auf die Leistung von 44 400 Tonnen-

Kilometer $\frac{15369}{285} = 53,93$ M.

Ein Schlepper leistet also jährlich $285 \times 44\,400 = 12\,654\,000$ Tonnen-Kilometer und zur Beförderung des ermittelten Verkehrs würden 15 Dampfer nebst 2 Reserve-Schleppern erforderlich sein.

Hierzu kommen folgende Reiskosten:

Brennmaterial.

Für einen mittleren Schleppzug mit 600 Tonnen Last wird bei der vorhandenen schwachen Strömung nur ein Theil der verfügbaren Maschinenkraft des Dampfers, etwa 100 Pferdekkräfte, beansprucht werden. Diese erfordern während der 16stündigen Fahrt (das Anheizen soll durch Stillliegen an den Schleusen ausgeglichen sein) je 1,3 kg Kohlen pro Stunde, im Ganzen $100 \times 16 \cdot 1,3 = 2080$ kg Kohlen mit einem Preise von

7,0 M. pro Tonne, also im Ganzen $\frac{2080}{1000} \cdot 7 = 14,56$ "

ferner Schmier- und Beleuchtungsmaterial = 3,00 "

Gesamnter Schlepplohn für eine mittlere Tagereise = 71,49 M.

Hierfür werden 44 400 Tonnen-Kilometer geleistet, also kostet 1 Tonnen-

Kilometer an Schlepplohn $\frac{7149}{44000} = 0,161$ J.

C. Kosten der Lastschiffe auf der Lippe.

Die wirkliche Länge der Fahrt während einer Tagereise auf der Lippe ist ebenso lang wie diejenige des Dampfers, d. h. in 16 Stunden 74 Kilometer, während für die mittlere Reise 72 km sich ergeben.

Das Laden und Löschen von Schiffen mit 300 bis 500 t Tragfähigkeit, wie sie in der Mehrzahl bestehen werden, erfordert bei den Lastschiffen den größten Theil der Zeit. Nur ein kleiner Theil der Schiffe hat sowohl das Laden wie das Löschen in Lippehäfen zu besorgen. Der überwiegende Theil der Schiffe hat in Herne und

Dortmund zu beladen und in holländischen Häfen zu löschen, so daß für die Lippe-Schiffahrt bei diesen Transporten nur die Reisezeit und ein Theil der Kosten des Ladens und Löschens in Rechnung zu ziehen sein werden.

Es soll für die Inanspruchnahme der Lastschiffe so gerechnet werden, daß dieselben bei der Lippefahrt 130 Tage für die Reise aufwenden und 155 Tage jährlich in Häfen zu laden und zu löschen haben. Die weiteren etwa nöthigen Liegetage sollen durch die Frachtsätze der benachbarten Wasserstraßen ausgeglichen werden, da dieselben ohnehin $\frac{2}{3}$ der Reiselänge für sich haben. Die Unkosten von Lastschiffen mit zusammen 1000 t Tragfähigkeit sind folgende:

Jahresgehalt für 8,75 Mann Besatzung (vgl. A 3) 8,75	
à 1200 M	= 10500 M
Hierzu für die Zeit etwaiger Reparaturen während der Reisetage, Ausgleich der Verkehrs-Schwankungen, sowie zur Bewachung der stillliegenden Schiffe 10 %	= 1050 "
Verzinsung des Anlagekapitales und Unternehmergewinn von 4000 M (A 10) mit 8 %	= 3200 "
Hierzu $\frac{1}{8}$ der Schiffe für Reservebestand und zur Ausgleichung der Verkehrs-Schwankungen	= 400 "
Ausbesserung und Amortisation $\frac{40000}{100} \cdot 4,9$	= 1960 "
Versicherung der Schiffe $\frac{40000}{1000} \cdot 3$	= 120 "
Ver sicherung der Ladung von 600 t im Werthe von 7,0 M	
pro Tonne = $600 \cdot \frac{7 \cdot 3}{1000}$	= 13 "
	<hr/>
	17243 M

Hierzu tritt eine Hafengebühr, welche pro Tag und 1000 Tonnen zu 15 M durchschnittlich angenommen wird. Da auf die Lippe-Schiffahrt 155 Lade- und Löschtage entfallen, so sind an Hafengebühren für 1000 t Laderaum jährlich $155 \cdot 15$ = 2325 "

gesammte jährliche Kosten = 19568 M

zu rechnen.

Man erhält zusammen also an Unkosten der Lastschiffe von im Ganzen 1000 t Tragfähigkeit für 130 Tage Lippefahrt 19568 M.

Sonach entfallen, da die Lastschiffe eines Schleppzuges ebenso viel an den Reisetagen leisten, wie der Schlepper, nämlich 44400 Tonnen-Kilometer pro Reisetag, auf einen Tonnen-Kilometer $\frac{19568}{130 \times 44400} = 0,339$ J. Die ganze jährliche Leistung beträgt dabei 5772000 Nuß-Tonnen-Kilometer.

Für die ganze berechnete Transportleistung sind 34 thätige und 4 Reserve-Schleppzüge von 1000 t Laderaum erforderlich.

Als **Kanalabgabe** soll erhoben werden:

- 1) bei Kohlen, Eisenerz, Kies, rohen Steinen 0,3 J pro Tonnen-Kilometer,
- 2) bei Getreide, Kolonial- und sonstigen mehrwerthigen Waaren 0,8 " " "
- 3) bei landwirthschaftlichen Producten 0,5 " " "
- 4) bei allen anderen Waaren 0,4 " " "

Die einzelnen Kosten betragen pro Tonnen-Kilometer:

Schlepplohn	0,161
Lastschiff	0,339
	<hr/>
	0,500 J.

Kanalabgabe 0,3 bezw. 0,4, 0,5 und 0,8 J, daher die **gesammten Frachtkosten** für Kohlen, Eisenerz, Kies, rohe Steine u. A. 0,8 J (0,5), Getreide, Kolonialwaaren und Waaren von ähnlichem Werth 1,5 " (0,7), landwirthschaftliche Producte 1,1 " (0,6), alle anderen Waaren 1,0 " (0,6).

Bezüglich der nach Vorstehendem angegebenen reinen Frachtkosten (0,5 pro Tonnen-Kilometer) wäre noch zu bemerken, daß dieselben in Wirklichkeit bei weiteren Fahrten, von Holland, den Emshäfen oder dem Oberrhein aus nach den Lippestädten und umgekehrt wohl viel zu hoch angenommen sein werden.

Frachtkosten
|| 0,5 J Ukm

Denn es tritt bei der Schiffsfracht eine noch stärkere Tarif-Abstufung nach Zonen ein, als sie bei den Eisenbahnen gebräuchlich ist, wenn, wie hier geschehen ist, die Kosten des Ladens und Löschens besonders in Ansatz kommen, da diese letzteren Kosten bei dem Schiffstransporte so sehr ins Gewicht fallen, daß die Länge der Fortbewegung denselben gegenüber noch mehr zurücktritt.

Es wird wohl anzunehmen sein, daß die Fracht von Hamm nach Rotterdam und umgekehrt (ohne Laden und Löschen) wenig theurer ausfallen wird, als die von Ruhrort nach Rotterdam, und daß diejenige von Lippstadt aus annähernd der Düsseldorfser Fracht gleichkommt.

Es ist indessen in den vorstehenden Frachtkosten-Ermittelungen nur die wirkliche Länge des Lippe-Weges in Rechnung gestellt, also sehr zu Ungunsten der Lippe-Schiffahrt, einerseits um eine Vergleichung mit den Eisenbahn-Tarifen und anderen Transportkosten-Ermittelungen zu ermöglichen, andererseits um die Kanal-Abgaben auf die einfache Berechnung nach Tonnen-Kilometern stützen zu können.

Der Preis von 0,5 \mathcal{L} für den Tonnen-Kilometer ohne Umladefrachten und ohne Liegetage in den holländischen Häfen steht in gutem Einklang sowohl mit **anderweitig berechneten**, wie auch mit **thatsächlich bestehenden Schiffs-Frachtkosten**.

Es sei in Bezug hierauf angeführt, daß nach den Sympher'schen Angaben die Frachtkosten auf dem Dortmund-Ems-Kanal (ohne Verzinsung des Baucapitals und ohne Kanal-Unterhaltung) 0,549 \mathcal{L} für den Tonnen-Kilometer betragen werden, wovon 0,391 \mathcal{L} für die reinen Betriebskosten, 0,081 \mathcal{L} für Speise (Seite 41) und 0,077 für Verzinsung des Betriebscapitals gerechnet sind.

Auf dem Niederrhein besteht derselbe Frachtsatz, wie der für die Lippe berechnete. In Bezug hierauf seien hier die Maklerberichte einiger **Rheinhäfen** vom Ende April 1889 angeführt, welche die zeitweiligen Frachtsätze für den niederrheinischen Verkehr enthalten:

Frachtenstand in den Ruhrhäfen am 29. April.

Bei nachstehenden Frachtsätzen nach Holland und Belgien fallen die Ladekosten, sowie Schlepp- und Lichterlohn zu Lasten des Schiffers, sind also in der Fracht eingegriffen, nach dem Oberrhein und Main dagegen ist für den Schiffer das Laden, Schleppen und eventl. Lichten frei. Dabei verstehen sich diese Frachtsätze nach den bestehenden Reglementen und Usancen (in Rotterdam z. B. für 17 Liegetage). Wird dem Schiffer eine kürzere Liegefrist versichert, so ermäßigt sich dementsprechend auch der Frachtlohn je nach Größe der Ladung.

Für Schiffe von 100–150 Ruhrlarren zu 1700 kg nach Holland: Nimwegen 1,10–1,20, Tiel 1,10–1,20, Gorkum 1,10–1,20, Leerdam 1,30–1,40, Dordrecht 1,10–1,20, Rotterdam und Delftshafen 1,15–1,25, Schiedam und Gouda 1,25 bis 1,35, Delft 1,40–1,50, Herzogenbusch 1,40–1,50, Brielle 1,50–1,60, Hellevoetsluis 1,60–1,70, Riddelharnis 1,60–1,70, Maasvluis 1,50–1,60, Dubbeverland 1,50–1,60, Vlissingen (Dothafen) 2,10–2,20, Middelburg 2,00–2,10, Zieriksee 1,70–1,80, Utrecht 1,50–1,60, Arnheim 1,15–1,25, Schoonhoven 1,30 bis 1,40, Leiden 1,60–1,70, Amsterdam 1,80–1,90, Haarlem 1,70–1,80, IJmuiden 1,90–2,00, Alkmaar 2,00–2,10, Zutphen 1,30–1,40, Denderen 1,30–1,40, Zwolle 1,30–1,40 fl. In kleineren Schiffen: Kampen 1,70–1,80, Maastricht 3,50 bis 3,75, Lüttich (B.) 3,50–3,75, Sneek 3,35, Harlingen 3,00, Leeuwarden 3,25, Groningen 3,50, Hoorn 3,00, den Helder 3,00, Bergen op Zoom 2,25, Vlissingen (Westhafen) 2,50, Rozendaal 2,75 fl.; 's Gravenhage 2,50 fl. Für Schiffe von 100–150 Ruhrlarren nach Belgien: Antwerpen 1,70–1,80 fl., Gent 2,10 bis 2,20, Niel und Boom 2,00–2,10, Brüssel, Löwen, Mecheln 2,25–2,50, Vier und Lokeren 2,50–2,75 fl. Für Eisen, Schienen, Schwellen, Walzdraht u. s. w. wird pro Last zu 2000 kg 20–30 c mehr angelegt. Nach dem Mittel- und Oberrhein und Main: Köln-Bonn 1,50–0,00 \mathcal{M} und Coblenz 1,00–1,25 \mathcal{M} in Holzschiffen, Bingen, Mainz, Gustavsburg, Worms, Mannheim-Ludwigshafen 1,50–0,00 in Holzschiffen, 2,00–0,00 in Schleppfähnen, Maxau 2,00–0,00 in Holzschiffen, 2,50 bis 0,00 in Schleppfähnen, Lauterburg 2,25 in Holzschiffen, 2,75 \mathcal{M} in Schleppfähnen. Heilbronn 17 \mathcal{L} Zuschlag pro Centner auf die Mannheimer Fracht. — Frankfurt a. M. (Griesheim, Höchst, Orlstetel) 1,75–0,00 in Holzschiffen, 2,25–0,00 in Schleppfähnen, Offenbach 2,25–0,00 in Holzschiffen, 2,75–0,00 in Schleppfähnen, Alschaffenburg 1,20 und Würzburg 1,35 \mathcal{M} pro 100 kg Kaufmannsgüter (incl. Schlepplohn). Alles Uebrige für die Karre zu 1700 kg. Bei obigen Frachtsätzen zu Berg fallen Schlepp- und Lichterkosten auf Rechnung des Verfrachters, zu Thal auf Rechnung

des Schiffers. Dabei verstehen dieselben sich auf Grund der bestehenden Reglemente und Manen. Wird dem Schiffe zum Beispiel eine kürzere Lösfrist versichert, so ermäßigt sich dem entsprechend auch der Frachtsatz. — Auch der heutige Frachtenbericht aus den Ruhrhäfen enthält nur Höchstätze. Vielfach wird thatsächlich weniger Frachtlohn bewilligt. Nach Holland und Belgien ist der Verkehr gleich geblieben, nach dem Mittel- und Oberrhein und Main aber gaben die Frachten dem größer gewordenen Unterschiede zwischen Angebot und Nachfrage von Schiffsraum — namentlich Schleppfähne — weiter nach.

Rotterdam. Frachtenstand am 20. April.

Alles für die Last von 2000 kg. Frei Schleppen und Lichterlohn mit inbegriffen. Von hier nach

Rees-Wesel für Getreide und Mehl in kleinen Fahrzeugen	80—90 c.	
Ruhrhäfen	{ Eisen, Eisenerz und Schlacken in hölzernen Fahrzeugen	60—70 "
	do. in größeren Schleppfähnen	90—100 "
	{ Roggen und Weizen (gewöhnliche Fahrzeuge)	75—85 "
	Hafer, Gerste und Holz	90—100 "
Herdingen für Beurtgüter	100—110 "	
Düsseldorf-Neuß für Getreide und Mehl	90—100 "	
Köln- für Getreide, für Stückgüter	140—150 "	
Deuß für Salpeter in größeren Rähnen	170—180 "	
Bonn-Neuwied für Kupfererz	150—160 "	
Coblenz	{ für Getreide und Mehl in hölzernen Schiffen	155—165 "
	für Stückgüter	170—180 "
Lahnstein	{ Erze und Schwefelkies in größeren Rähnen	160—170 "
Mainz-Gustavsburg-	{ für Getreide und Mehl	175—185 "
	Mannheim- für Hafer, Gerste und Stückgüter	200—210 "
Ludwigshafen	{ für Petroleum und Holz	270—280 "
Höchst-Griesheim	{ für Schwefelkies und Eisenerz	190—200 "
Frankfurt	{ für Hafer und Beurtgüter	220—230 "

Schlepplöhne notirte man nach Rees-Wesel (für hölzerne Schiffe) 55—60 c., nach den Ruhrhäfen 70—75 c., für große Schleppfähne 35—40 c., nach Herdingen für hölzerne Schiffe von mittlerer Größe 80—90 c., nach Düsseldorf-Neuß 105 bis 110 c., nach Köln 130—135 c., nach Bonn-Neuwied 180—190 c., nach Oberlahnstein 205—210 c., St. Goar 230—240 c.

Antwerpen, 15. April 1889.

(Bericht von Pic & Co., Speditoure in Antwerpen.)

In der Woche vom 8. bis 14. April kamen im hiesigen Hafen 17 Rheinschiffe mit 5848 t an. (5 Schiffe mit 1579 t Eisen u. s. w., 5 Schiffe mit 2322 t Stückgüter, 7 Schiffe mit 1447 t Kohlen.) An Frachten wurde bezahlt (alles für 2000 kg incl. Spesen):

	für Erz	Getreide	And. Artikel
nach	fl.	fl.	fl.
Ruhrort-Duisburg	2,25	2,50—2,70	2,75
Herdingen	—	2,85	—
Neuß	—	—	—
Köln	—	2,95	2,95
Mainz-Mannheim	—	7,50	8,00

Bei den Frachten von den Ruhrhäfen aus ist zu beachten, daß dieselben auch für Mark und Tonne richtig sind, da die Ruhrkarre 1,7 t und der holländische Gulden (fl.) 1,70 Mark enthält.

Bei der Entfernung von 214 Kilometern von den Ruhrhäfen nach Rotterdam ergibt sich nach den vorstehenden Frachtsätzen ein noch geringerer Tarif als der hier zu Grunde gelegte von 0,5 \mathcal{L} pro Tonne-Kilometer reine Fracht, wenn man die 17 Löschtage in Rotterdam und das Laden in Ruhrort berücksichtigt. Die Durchschnittsfrachten werden indessen etwas höher als die vorstehenden anzunehmen sein.

Auf dem Erie-Kanal kostet die reine Fracht (ohne Kanalabgabe) 0,808 \mathcal{L} für die Beförderung von Getreide von Buffalo nach New-York pro Tonne-Kilometer (Sympher S. 89), wovon bei Pferdebetrieb 0,6 \mathcal{L} und bei Dampftrieb 0,5 \mathcal{L} auf die Selbstkosten, der Rest auf Gewinn des Schiffers zu rechnen ist.

Auf dem Saar-Kanal kostet die Beförderung von Kohlen von Saarbrücken nach Mülhausen i. G. 1,1 \mathcal{L} pro Tonnen-Kilometer reine Fracht bei einer durchschnittlichen Tragfähigkeit der Schiffe von 235 t und Pferdezugbetrieb (Jordan 1888).

Berücksichtigt man die ungünstigen Verhältnisse dieses Transports mit seiner vorwiegenden Bergfahrt und das Passiren von den zahlreichen Schleusen, so ist dieser Frachtsatz wohl erklärlich (Tafel 3).

Bellnigrath giebt die Frachtkosten für Betrieb mit Schlepddampfern und 350 Tonnen-Schiffen zu 0,616 \mathcal{L} pro Tonnen-Kilometer an.

VI. Voraussichtlicher Verkehr auf der Lippe.

Um über die wirtschaftliche Berechtigung und Verzinslichkeit des Unternehmens Klarheit zu erlangen, war es nöthig, so sorgfältig und vorsichtig, als nur immer möglich, zu erwägen, welche Frachten sich für die Lippe einsinden werden. Die Schwierigkeit der Beurtheilung eines künftigen Verkehrs sowohl, wie auch die Scheu, sich dem Vorwurfe unbegründeter Eingenommenheit auszusetzen, hat dazu geführt, bei dieser Frachtenbestimmung die zukünftige Hebung des Productenaustausches fast ganz, den Abbau der jetzt schon über die Lippe hinausreichenden Muthfelder und die Förderung der im Bau befindlichen Schächte vollständig außer Anschlag zu lassen.

Fast alle Posten in der Frachtmengenermittlung gründen sich auf den gegenwärtigen Umsatz, von dem wiederum nur ein Theil als der Lippe zufallend eingeführt wurde.

Ferner ist der Entwurf der Ruhr-Kanalisirung sowohl wie derjenige einer durchgehenden Kanalverbindung von Steele nach Herne als thatsächlich ausgeführt in Rechnung gezogen, worüber schon in Abschnitt IV gesprochen wurde. Auch ist die Voraussetzung gemacht, daß kein Stichkanal von der Lippe aus vorhanden sei.

Sonach dürften angesichts solcher Enthaltbarkeit die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Verkehrsmengen nicht als übertrieben erscheinen und den wirklich ver- schiffen nahe kommen, so weit dieses sich überhaupt vorher beurtheilen läßt.

Als Zuführer für die Lippe sind, wie schon erwähnt, nur diejenigen Orte betrachtet, für welche der Lippeweg unzweifelhaft der Billigste ist.

Der in nachstehender Vergleichung auf dem Ems-Kanal angenommene Frachtsatz von 1,5 \mathcal{L} pro Tonnenkilometer ist der im vorerwähnten Kommissionsbericht des Abgeordnetenhauses vom Jahre 1886 S. 22 angegeben und beruht auf den Ermittlungen von Sympher.

Auf der Ruhr ist ein Tariffsatz von 1,0 \mathcal{L} pro Tonnenkilometer angenommen.

Dieser um 0,2 \mathcal{L} höhere Preis gegenüber der Lippe beruht darauf, daß die Kanalisirung der Ruhr etwa 3 mal so theuer pro Kilometer wird und daß die Unterhaltungs- und Betriebskosten wegen der häufigeren Schleusen höhere sein werden.

Auf dem Kanal Steele-Herne sind gleiche Transportkosten wie auf dem Ems-Kanal angenommen.

Unter diesen Voraussetzungen sind die Frachtkosten für die in Betracht kommenden Verkehrs-Beziehungen, eine Anzahl von Rechen und sonstige Umsätze gemäß nachstehender Tabelle mit Benutzung des Lippeweges und, wo der Vorzug desselben zweifelhaft, für den anderweitig günstigsten Weg ermittelt.

Sollten die Frachtkosten auf dem Dortmund-Ems-Kanal etwa niedriger angesetzt werden, als vorstehend angenommen, so würde diese niedrigere Fracht auch der Lippe-Schiffahrt zu gut kommen, welche dadurch eine billigere Zuführung erhalten würde.

Inbessin ist auf diesen Vortheil in der nachstehenden Tabelle keine Rücksicht genommen.

a Rhein

Fracht-Kosten-Vergleichung.

A. für Kohlenbeförderung.

Den nachfolgenden Ermittlungen liegen folgende Einheitsätze zu Grunde:

- 1) für die Eisenbahn die Preise des Lokal-Güter-Tarifs der Rechts-Rheinischen Eisenbahn vom Jahre 1886 nebst VIII. Nachträgen, jedoch mit der Einschränkung, daß für geringere Entfernungen als 10 km (Zechenanschlüsse) nur 80 J für den Kilometer und Doppelwagen (= 10 t), geringstens aber 2,00 M angelegt wurde.
- 2) auf der Lippe 8 J für den Doppelwagen und Kilometer.
- 3) auf dem Niederrhein 5 J desgl.
- 4) auf dem Oberrhein 8 J "
- 5) auf dem Emskanal 15 J " (vgl. Sympher S. 42.)
- 6) auf der Ruhr 10 J " (vgl. Abschnitt V.)
- 7) auf dem Kanal Steele-Herne 15 J "
- 8) für Rippen in's Schiff 1 M für den Doppelwagen.
- 9) für Umladen aus dem Schiff in den Wagen 3 M für den Doppelwagen.

N ^o	Zechen und Reiseweg.	Orte der Tarif-Änderung.	Ent- fer- nung. km	Fracht für den Doppel- wagen Mark	Billi- ger mit Lippe um Mark	Bemerkungen.	
1	Dortmund—Steele a) über Witten	für Rippen		1,0		Dieser Vergleich soll zeigen, daß Frachten von Dort- mund nach Ruhrort bil- liger über Henrichsburg als über Witten gehen, daß also bei anderen Ver- gleichen mit der Lippe nur die erstere Linie in Betracht zu ziehen ist.	
		bis Witten	18	11,0			
		bis Steele	30	3,0			
				15,0			
	b) über Henrichsburg	für Rippen		1,0			
		bis Steele	34	5,1			
				6,1			
2	Glückauf b. Kirchhörde—Rotterdam a) ohne Lippe über Witten	bis Witten	11	9,0		Hier liegt etwa die östliche Grenze für die Beförde- rung nach Holland, vor- ausgesetzt, daß die Ruhr kanalisiert ist, andernfalls liegt sie noch südlicher.	
		für Rippen		1,0			
		bis Ruhrort	70	7,0			
		bis Rotterdam	214	10,7			
					27,7		
	b) mit Lippe	bis Dortmund	8	6,4			2,1
		für Rippen		1,0			
		bis Lippe	26	3,9			
		bis Wesel	66	5,3			
		bis Rotterdam	180	9,0			
				25,6			
	c) gegenwärtig mit der Bahn über Ruhrort	bis Ruhrort-Hafen		28,0			14,1
für Rippen			1,0				
bis Rotterdam		214	10,4				
			39,7				
3	Monopol—Rotterdam a) ohne Lippe	bis Ruhrort	74	28,0		20,3	
		Hafenanschluß		1,0			
		für Rippen		1,0			
		bis Rotterdam	214	10,7			
					40,7		
	b) mit Lippe	bis Lipphafen		3,0			
		für Rippen		1,0			
		bis Wesel	92	7,4			
		bis Rotterdam	180	9,0			
					20,4		

N ^o	Zechen und Reiseweg	Orte der Tarif-Aenderung.	Ent- fer- nung. km	Fracht für den Doppel- wagen Mark	Billi- ger mit Lippe um Mark	Bemerkungen.
4	Westfalen b. Dortmund—Rotterdam a) ohne Lippe mit der Bahn nach Ruhrort (gegenwärtig)	Bahnenanschluß		1,0		Diese Vergleichung bezieht sich auf die gegenwärtig bestehende Fracht.
		bis Ruhrort	58	24,0		
		zum Hafen		1,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				<u>37,7</u>		
	b) mit Lippe	zum Hafen Dortmund		2,0	16,5	
		für Kippen		1,0		
		bis zur Lippe	26	3,9		
		bis Wesel	66	5,3		
		bis Rotterdam	180	9,0		
				<u>21,2</u>		
5	Schlägel und Eisen—Rotterdam a) ohne Lippe über Steele	bis Hafen Herne	14	10,0		Wenn die Verbindung Herne- Steele nicht vorhanden und statt dieses Weges Bahn-Transport nach Ruhrort erforderlich ist, so erhöht sich der Unter- schied. Vergl. Nr. 6.
		für Kippen		1,0		
		bis Steele	22	3,3		
		bis Ruhrort	45	4,5		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				<u>29,5</u>		
	b) mit Lippe	bis Haltern	23	13,0	2,6	
		für Kippen		1,0		
		bis Wesel	49	3,9		
		bis Rotterdam	180	9,0		
				<u>26,9</u>		
6	Schlägel und Eisen—Rotterdam a) ohne Lippe mit der Bahn nach Ruhrort	bis Ruhrort	40	18,0		Vergl. Nr. 5.
		zum Hafen		1,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				<u>30,7</u>		
	b) mit Lippe	wie in Nr. 5		26,9	3,8	
7	Hugo—Rotterdam a) ohne Lippe über Steele	bis Wanne	12	10,0		Wie bei Nr. 5.
		für Kippen		1,0		
		bis Steele	16	2,4		
		bis Ruhrort	45	4,5		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				<u>28,6</u>		
	b) mit Lippe	bis Dorsten	15	10,0	6,0	
		für Kippen		1,0		
		bis Wesel	32	2,6		
		bis Rotterdam	180	9,0		
				<u>22,6</u>		
8	Schamrock—Rotterdam a) ohne Lippe über Steele	bis Hafen Herne		2,0		Ueber Wanne geht also die Grenze der Lippebe- nutzung für den Versand nach Holland, vorausge- setzt, daß ein Kanal nach Steele vorhanden ist; anderenfalls liegt die Grenze noch südlicher.
		für Kippen		1,0		
		bis Steele	22	3,3		
		bis Ruhrort	45	4,5		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				<u>21,5</u>		
					1,5	

№	Zechen und Reifweg.	Orte der Tarif-Änderung.	Ent- fer- nung. km	Fracht	Billi-	Bemerkungen.
				für den Doppel- wagen Markt	ger mit Lippe um Markt	
	b) mit Lippe	bis Hafen Herne ..		2,0	8,7	Diese Frachtersparnis von rund 9 Mark wird die durchschnittliche der bei Herne belegenen Zechen sein.
		für Kippen		1,0		
		bis zur Lippe	18	2,7		
		bis Wesel	66	5,3		
		bis Rotterdam	180	9,0		
				20,0		
	c) gegenwärtig mit der Bahn über Duisburg	bis Hafen Duisburg	35	17,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Rotterdam	214	11,7		
				28,7		
9	General Blumenthal—Rotterdam					
	a) ohne Lippe (gegenwärtig) .	bis Ruhrort	42	19,0	6,8	
		zum Hafen		1,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				31,7		
	b) mit Lippe	bis Haltern	18	11,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Wesel	49	3,9		
		bis Rotterdam	180	9,0		
				24,9		
10	Moltke bei Gladbeck—Rotterdam					
	a) ohne Lippe (gegenwärtig) .	bis Ruhrort	30	14,5	6,6	Hiernach geht die Grenze der Lippebenutzung nach Holland etwa über Bahn- hof Carnap.
		zum Hafen		1,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Rotterdam	214	10,7		
				27,2		
	b) mit Lippe	bis Dorsten	10	8,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Wesel	32	2,6		
		bis Rotterdam	180	9,0		
				20,6		
11	Monopol—Mannheim					
	a) ohne Lippe über Steele . .	Anschluß nach Camen		0,8	8,2	Wie bei Nr. 5
		bis Dortmund	20	11,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Steele	34	5,1		
		bis Ruhrort	45	4,5		
		bis Mannheim	350	28,0		
				50,4		
	b) mit Lippe	bis Lippehafen		3,0		
		für Kippen		1,0		
		bis Wesel	92	7,4		
		bis Mannheim	385	30,8		
				42,2		

20 K - 1 M - 10 t
 1 K - 5 B - 10
 1 K - 0,5 - 1 t.

für Löhne 2 km für 1/4
 2/10. 9. 1. 1904

N ^o	Zeche und Reiseweg	Orte der Tarif-Menderung.	Ent- fer- nung. km	Fracht für den Doppel- wagen Mark	Villi- ger mit Lippe um Mark	Bemerkungen.
12	Hugo—Mannheim					
	a) ohne Lippe über Steele	bis Wanne für Rippen bis Steele bis Ruhrort bis Mannheim	12 16 45 350	10,0 1,0 2,4 4,5 28,0		Wie bei Nr. 5.
				45,9	1,5	
	b) mit Lippe	bis Dorsten für Rippen bis Wesel bis Mannheim	15 32 385	10,0 1,0 2,6 30,8		
				44,4		
13	Monopol—Emden					
	a) ohne Lippe	bis Dortmund für Rippen bis Emden	16 230	11,0 1,0 34,5		9,8
				46,5		
	b) mit Lippe	bis Lippehafen für Rippen bis Emstkanal bis Emden	26 204	3,0 1,0 2,1 30,6		
				36,7		
14	Monopol—Hamm					
	a) ohne Lippe			10,8	5,7	
	b) mit Lippe	bis Lippehafen für Rippen bis Hamm	14	3,0 1,0 1,1		
				5,1		
15	Weßfalia bei Dortmund—Hamm					
	a) ohne Lippe	Anschlußfracht bis Hamm	31	2,0 16,0		Bergl. Nr. 20 und 21.
				18,0	8,9	
	b) mit Lippe	zum Hafen für Rippen bis zur Lippe bis Hamm	26 40	1,0 1,0 3,9 3,2		
				9,1		
16	Monopol—Lippstadt					
	a) ohne Lippe		62	25,0	16,1	
	b) mit Lippe	bis Lippehafen für Rippen bis Lippstadt	61	3,0 1,0 4,9		
				8,9		
17	Königsborn—Lippstadt					
	a) ohne Lippe	bis Lippstadt	54	23,0	7,2	Nach Lippstadt ist also auch für die älteste Zeche die Benutzung der Lippe vortheilhaft.
	b) mit Lippe	bis Hamm für Rippen bis Lippstadt	20 47	11,0 1,0 3,8		
				15,8		

Nr	Zeche und Reiseweg.	Orte der Tarif-Änderung.	Ent- fer- nung. km	Fracht für den Doppel- wagen Mark	Billi- ger mit Lippe um Mark	Bemerkungen.	
18	Karoline b. Holzwickede—Lippstadt a) ohne Lippe	bis Lippstadt	60	24,0	4,2	Besslich von Holzwickede wird die Benutzung des Emskanals billiger. Vgl. Nr. 20.	
		b) mit Lippe	bis Hamm	30			15,0
		für Rippen	47	1,0			
		bis Lippstadt				3,8	
						19,8	
19	Friedrich der Große bei Herne— Lippstadt a) ohne Lippe	bis Lippstadt	90	32,0	20,3	Bergl. Nr. 22 und 23.	
		b) mit Lippe	bis Hafen Herne ..				1,0
		für Rippen		1,0			
		bis zur Lippe	18	2,7			
		bis Lippstadt	87	7,0			
						11,7	
20	Westfalen b. Dortmund—Lippstadt a) ohne Lippe	bis Lippstadt	68	27,0	14,1	Bergl. Nr. 21 und 16.	
		b) mit Lippe	bis Hafen Dortmund				1,0
		für Rippen		1,0			
		bis zur Lippe	26	3,9			
		bis Lippstadt	87	7,0			
						12,9	
21	Westfalen b. Dortmund—Paderborn a) ohne Lippe	bis Paderborn	100	34,0	1,1	Bergl. Nr. 20 und 16.	
		b) mit Lippe	bis Dortmund				2,0
		für Rippen		1,0			
		bis zur Lippe	26	3,9			
		bis Lippstadt	87	7,0			
		zur Bahn		3,0			
		bis Paderborn	32	16,0			
						32,9	
22	Friedrich der Große bei Herne— Paderborn a) ohne Lippe	bis Paderborn	122	39,0	8,3	Bergl. Nr. 19 und 23.	
		b) mit Lippe	bis Hafen Herne ..				1,0
		für Rippen		1,0			
		bis zur Lippe	18	2,7			
		bis Lippstadt	87	7,0			
		zur Bahn		3,0			
		bis Paderborn	32	16,0			
						30,7	
23	Friedrich der Große—Kassel a) ohne Lippe	bis Kassel	228	62,0	5,3	Bergl. Nr. 19 und 22.	
		b) mit Lippe	bis Lippstadt				11,7
		zur Bahn		3,0			
		bis Kassel	138	42,0			
						56,7	

B. Für andere Waaren.

№	Reiseweg.	Ent-	Scadit	Billi-
		fer-	für den	
		nung	Doppel-	ger
		km	wagen	mit
			Markt	Lippe
			Markt	um
				Markt
24	Roheisen von Luxemburg nach Hamm kostet			
	a) mit Lippe: mit der Bahn bis Oberlahnstein	160	42,0	
	Verladen		2,0	
	auf dem Rhein bis Wesel	225	11,3	
	auf der Lippe bis Hamm	106	9,5	
			64,8	35,2
	b) ohne Lippe: Verladen		1,0	
	mit der Bahn von Luxemburg bis Hamm	402	100,0	
25	Eisenwaare von Hamm nach Rotterdam kostet			
	a) mit Lippe: zum Schiff		3,0	
	bis Wesel	106	9,5	
	bis Rotterdam	180	9,0	
			21,5	31,2
	b) ohne Lippe: Verladen		1,0	
	mit der Bahn bis Ruhrort	8,5	39,0	
	Verladen		2,0	
	bis Rotterdam	214	10,7	
			52,7	
26	Eisenwaaren von Hamm nach Emden			
	a) mit Lippe: zum Schiff		3,0	
	bis zum Emskanal	40	3,6	
	bis Emden	204	30,6	
			37,2	20,3
	b) ohne Lippe: Verladen		1,0	
	mit Emskanal: mit der Bahn bis Dortmund	31	20,0	
	Verladen		2,0	
	mit Schiff bis Emden	230	34,5	
			57,5	49,8
	c) nur mit der Bahn bis Emden	213	87,0	
27	Eisenwaaren von Lippstadt nach Emden			
	a) mit der Lippe und Emskanal: zum Hafen		3,0	
	bis zum Emskanal	87	6,2	
	bis Emden	230	34,5	
			43,7	58,3
	b) mit der Bahn bis Emden	257	102,0	14,1
	c) mit der Bahn bis Münster (Hiltrup)	60	30,0	
	bis Emden	185	27,8	
			57,8	
28	Roheisen, Mauerstein, Cement, Salz zwischen Lippstadt und dem Rhein			
	a) mit Lippe bis Wesel	153	13,8	26,2
	b) mit der Bahn bis Duisburg	129	40,0	
29	Grubenholz von Lippstadt nach Dortmund			
	a) mit Lippe bis zum Emskanal	87	8,9	
	bis Dortmund	26	3,0	
			12,8	15,2
	b) ohne Lippe bis Dortmund	74	28,1	

№	Reiseweg.	Ent-	Fracht	Billi-
		fer-	für den	ger
		nung	Doppel-	mit
		km	wagen	Lippe
			Marf	um
				Marf
30	Getreide zwischen Lippstadt und dem Rhein			
	a) mit Lippe bis Wesel	153	20,0	52,0
	b) ohne Lippe bis Duisburg	134	72,0	
31	Getreide zwischen Lippstadt und Dortmund			
	a) mit Lippe bis zum Emśkanal	87	11,3	26,8
	bis Dortmund	26	3,9	
			15,2	
	b) ohne Lippe	74	42,0	

32 Für natürliche Steine und Eisenerz sind die Kanalabgaben dieselben wie für Kohlen.

33 Für Roheisen, Eisen, künstliche Steine, Salz, Holz gilt eine um 0,1 $\%$ höhere Kanalabgabe für ein Tonnen-Kilometer, so daß die Frachtkosten ohne Laden eines Doppelwagens betragen:

- a) für die Strecke Wesel-Emśkanal 5,94 M
b) " " " Wesel-Hamm 9,54 "
c) " " " Wesel-Lippstadt 13,77 "

34 Für Getreide, Kolonialwaaren und sonstige mehrwerthigen Güter gilt eine um 0,5 $\%$ höhere Kanalabgabe für ein Tonnen-Kilometer, so daß die Frachtkosten eines Doppelwagens betragen:

- a) für die Strecke Wesel-Emśkanal 8,58 M
b) " " " Wesel-Hamm 13,78 "
c) " " " Wesel-Lippstadt 19,89 "

Hiernach wird für den Verkehr mit Holland die Grenze der Lippefrachtzuführung gebildet durch die Orte Wesel, Bottrop, Wanne, Riemke, Lütgendortmund, Despel, Kirchhörde, Schwerte.

Im Verkehr nach dem Oberrhein sind die Kosten von den Häfen an der Kanalstrecke Dortmund-Henrichenburg für beide Wege (über die Lippe oder die Ruhr) nahezu gleich, es gilt also diese Kanalstrecke gewissermaßen als Grenze für diese Verkehrsrichtung.

Nach diesen Voraussetzungen sind die nachstehenden Fracht-Zuführungen ermittelt.

Fracht-Zuführungen.

Vorbemerkung: Es ist angenommen, daß Stichkanäle von der Lippe noch nicht angelegt seien, daß hingegen der Emśkanal mit seinen Zweigen nach Dortmund und Herne, sowie die Ruhrkanalisierung nebst Verbindung zwischen Steele-Herne hergestellt sei.

Zwischen den aufgeführten Erzeugungsorten und Verbrauchsorten giebt es keinen billigeren Weg als denjenigen mit Verührung der Lippe. Hierüber giebt für eine Anzahl fraglicher Fälle die vorstehende Frachtkosten-Vergleichung, auf deren Nummern hingewiesen ist, Auskunft.

Die angeführten Frachtmengen zeigen, mit Ausnahme der natürlichen Steine, den gegenwärtig thatsächlich zwischen den betreffenden Orten stattfindenden Austausch. Eine Steigerung desselben ist nur bei den natürlichen Steinen unter Nr. 52 bis 58 angenommen.

Bei den Kohlen ist die dem Lippeweg zugewiesene Theilgröße der Jahresproduktion abhängig gemacht von den in der Frachtkostenvergleichung ermittelten Frachtkosten und der Lage der Becken zu den Absatzländern.

Die Reihenfolge der Becken ist nach Empfangsorten und Frachtkosten geordnet.

N ^o	Waare und Weg.	Menge.	Weg.	Bewegung.
		t	km	tkm
I. Eisen.				
Eisenfabrikat der Westfälischen Union in Hamm:				
1	a) nach Holland } je die Hälfte der gegenwärtigen	8 000	106	848 000
2	b) nach Emden } Ausfuhr	8 000	40	320 000
Eisenfabrikat der Drahtindustrie in Hamm:				
3	a) nach Holland } gleich gegenwärt. Versandt dorthin	14 000	106	1 494 600
4	b) nach Emden } schätzungsweise	5 000	40	200 000
Eisenfabrikat der Westfälischen Union in Lippstadt:				
5	a) nach Holland } gleich gegenwärt. Versandt dorthin	10 000	153	1 530 000
6	b) nach Emden } schätzungsweise	3 000	87	261 000
Eisenfabrikat der Hütte Westfalia bei Lünen:				
7	Schätzung gemäß Verbrauches } a) nach Holland	1 000	86	86 000
8	an Roheisen } b) nach Emden	1 000	20	20 000
Eisenfabrikat von Potthoff & Flume in Lünen:				
9	wie vor } a) nach Holland	600	83	49 800
10	b) nach Emden	600	17	10 200
Eisenfabrikat der Lünen Hütte:				
11	wie vor } a) nach Holland	500	83	41 500
12	b) nach Emden	500	17	8 500
Eisenfabrikat der Hütte von Dorsten gemäß eigener Angabe:				
13	a) nach Holland	500	32	16 000
14	b) nach Emden	500	34	17 000
15	Roheisen für die Hütte Westfalia von Luxemburg und England, gleich gegenwärtigem Bezuge von dort	2 500	86	215 000
16	Roheisen für Potthoff & Flume in Lünen: wie vor nach Schätzung	1 500	83	124 500
17	Roheisen für die Lünen Hütte: wie vor	1 000	83	83 000
Roheisen und Stahlknüppel für die Drahtindustrie in Hamm gleich gegenwärtigem Verbrauch:				
18	a) von Dortmund	36 000	40	144 000
19	b) von Luxemburg und Ruhrort	20 000	106	2 120 000
Roheisen und Stahlknüppel für die Westfälische Union in Hamm gleich gegenwärtigem Verbrauch:				
20	a) von Dortmund	25 000	40	1 000 000
21	b) von Luxemburg und Ruhrort	16 000	106	1 696 000
Roheisen und Stahlknüppel für die Westfälische Union in Lippstadt gleich gegenwärtigem Verbrauch:				
22	a) von Dortmund	20 000	87	1 740 000
23	b) von Ruhrort und Luxemburg	10 000	153	1 530 000
24	Roheisen und Stahlknüppel für sonstige Fabriken	5 000	153	765 000
25	Im Hinterlande von Lippstadt schätzungsweise	5 000	87	435 000
26	Roheisen und Stahlknüppel von Dortmund über Lippstadt zur Warsteiner Bahn laut Angabe	200	87	17 400
27	Trägereisen wie vor	260	87	22 620
	Zusammen	195 760		14 795 120

№	Waare und Weg.	Menge.	Weg.	Bewegung.
		t	km	tkm
II. Eisenerz.				
28	Von Oberlahnstein über Wesel für die Hütten östlich und nördlich von Henrichsburg, als geringe Schätzung	1 000	66	66 000
29	Von Spanien und Afrika über Holland und Wesel für alle Hütten nördlich der Ruhr-Linie, nach geringer Schätzung (Nach dem Commissionsbericht des Abgeordnetenhauses von 1886, betr. den Bau des Dortmund-Ems-Kanals, werden jährlich 550 000 t von Holland nach Westfalen eingeführt.)	100 000	66	6 600 000
30	Von Warstein über Lippstadt nach Dortmund und Umgegend gegenwärtig	30 000	87	2 610 000
	Zusammen . . .	131 000		9 276 000
III. Grubenholz.				
31	Vom Niederrhein und der unteren Lippe für die Gruben nordöstlich von Wanne. Die jährliche Bewegung an Grubenholz beträgt bei den Geschäften in Haltern, Dorsten, Drevenack 60 bis 70 000 t. Hiervon werden der Lippe zufallen	20 000	60	1 200 000
	Von Lippstadt und Hinterland für die Gruben bis Dortmund:			
32	a) von Bahnhof Lippstadt gegenwärtig	4 000	87	348 000
33	b) vom Hinterland von Lippstadt	20 000	87	1 740 000
	Zusammen . . .	44 000		3 288 000
IV. Bauholz.				
	Eichenholz nach Holland:			
34	a) Bahnhof Lippstadt gegenwärtig	1 500	153	229 500
35	b) vom Hinterland bei Lippstadt schätzungsweise . . .	50 000	153	7 650 000
36	c) von anderen Lippeorten schätzungsweise	2 000	70	140 000
37	Harzreiches Holz zu Zellulose vom Oberrhein nach mehreren Lippeorten gegenwärtig	5 000	80	400 000
	Nordisches Holz über Papenburg:			
38	a) für Gebrüder Timmermann in Lippstadt	1 000	87	87 000
39	b) für das Hinterland von Lippstadt etwa	2 000	87	174 000
40	c) für Hamm und Umgegend etwa	2 000	40	80 000
41	d) für Lünen und Umgegend	1 000	17	17 000
42	e) für Haltern und Umgegend	1 000	17	17 000
43	f) für Dorsten und Umgegend	1 000	34	34 000
	Zusammen . . .	21 500		1 943 500
V. Natürliche Steine, Kies, Sand.				
	Kalksteine von Beckum. Der gegenwärtige Versandt beträgt 129 000 t, wovon die Firma Robbert in Lünen 10 000 t bezieht.			
	Hiernach kann man rechnen:			
44	a) nach Lippstadt (für Dieß)	2 000	27	54 000
45	b) nach Hamm und Umgegend	5 000	10	50 000
46	c) nach Lünen und Umgegend	10 000	33	330 000
47	d) nach den Orten am Ems-Kanal	10 000	50	500 000
48	e) nach Haltern und Umgegend	5 000	67	335 000
49	f) nach Dorsten und Umgegend	10 000	84	840 000
50	g) nach Wesel und dem Niederrhein	30 000	116	3 480 000
51	h) nach Holland	30 000	116	3 480 000
	Zu übertragen . . .	102 000		9 069 000

№	Waare und Weg.	Menge.	Weg.	Bewegung.
		t	km	tkm
	Uebertrag . . .	102 000		9 069 000
52	Bruchsteine von Mütten, Anröchte, Glieve, Oester- und Westereiden (alle bei Lippstadt). Von diesem Material ist nach Schätzung ortskundiger, mit den Verhältnissen vertrauter Leute eine Fracht west- und nordwestwärts zu erwarten von mindestens	100 000	120	12 000 000
	Bruchsteine vom Oberrhein:			
53	a) Granit und Marmor für die Schleifereien in Allagen bei Lippstadt	1 000	153	153 000
54	b) desgleichen für die anderen Orte an der Lippe und dem nördlichen Ems-Kanal schätzungsweise	2 000	70	140 000
55	Kies vom Rhein nach den Bahn- und Begebauten, mäßig geschätzt	100 000	100	10 000 000
56	Formsand von Haltern nach Dortmund etwa	1 000	17	17 000
	Granit und Marmor von den Schleifereien in Allagen. Der gegenwärtige Versandt nach Holland ist 1000 t:			
57	nach Holland	500	153	76 500
58	nach Emden	500	87	43 500
	Zusammen . . .	307 000		31 499 000
	VI. Künstliche Steine, Traß-Cement.			
	Ziegel, Klinker, Dachsteine vom Niederrhein:			
59	a) nach den Orten an der Lippe, geschätzt zu 4000 Mille	10 000	80	800 000
60	b) nach Orten am Ems-Kanal, geschätzt zu etwa 4000 Mille	10 000	66	660 000
	Schwemmsteine vom Rhein:			
61	a) nach Orten an der Lippe etwa 2000 Mille	10 000	80	800 000
62	b) nach Orten am nördlichen Ems-Kanal ebensoviel	10 000	66	660 000
	Feuerfeste Steine vom Oberrhein:			
63	a) für die Westfälische Union in Lippstadt, gegenwärtiger Bezug laut Angabe	300	153	45 900
64	b) für die Westfälische Union in Hamm etwa die Hälfte des gegenwärtigen Bedarfs	500	153	76 500
65	c) für die Drahtindustrie in Hamm etwa die Hälfte des gegenwärtigen Bedarfs	2 000	153	306 000
66	d) für Hütten bei Lünen und Dorsten ungefähr	1 000	80	80 000
67	Traß vom Rhein schätzungsweise	3 000	90	270 000
	Zusammen . . .	46 800		3 698 400
	VII. Salz.			
68	Von den Salinen bei Lippstadt, Salzkotten, Westerkotten, Werl, Soest, Königsborn nach Orten und Holland ungefähr	1 000	100	100 000
	Zusammen . . .	1 000		100 000
	VIII. Getreide und Mehl.			
	Nach dem Rhein:			
69	a) von H. W. Thurmann in Lippstadt	1 000	153	153 000
70	b) von der Mühle Westfalia in Lippstadt	785	153	120 105
71	c) von F. W. Brülle in Lippstadt	600	153	91 800
72	d) von Langenberger Brauereien in Lippstadt	400	153	61 200
73	e) von Ohm & Kleine in Lippstadt	250	153	38 250
74	f) von Mes & Mattenkott in Lippstadt	130	153	19 890
75	g) von Bruns & Genossen in Lippstadt	170	153	26 010
76	h) vom Hinterland bei Lippstadt geschätzt	8 000	153	1 224 000
	Zu übertragen . . .	11 335		1 734 255

Nr	Waare und Weg.	Menge.	Weg.	Bewegung.
		t	km	tkm
	Vom Rhein über Wesel: Uebertrag . . .	11 335		1 734 255
77	a) Gerste und Mais für Thurmann & Brülle in Lippstadt . . .	2 000	153	306 000
78	b) Gerste und Weizen für Mühle Westfalia in Lippstadt . . .	988	153	151 164
79	c) Gerste und Weizen für J. W. Brülle in Lippstadt . . .	600	153	91 800
80	d) Gerste für Gebrüder Dettmann bei Lippstadt . . .	1 000	153	153 000
81	e) Gerste für Ohm & Kleine in Lippstadt . . .	500	153	76 500
82	f) über Lippstadt zur Warsteiner Bahn . . .	96	153	14 688
83	g) für das Hinterland von Lippstadt bei Paderborn schätzungsweise . . .	10 000	153	1 530 000
84	h) für Hamm: Mühlengetreide . . .	10 000	106	1 060 000
85	Gerste . . .	5 000	106	530 000
86	i) für Lünen schätzungsweise . . .	3 000	83	249 000
87	Im Lokalverkehr schätzungsweise . . .	2 000	20	40 000
	Zusammen . . .	46 519		5 936 407
IX. Sonstige landwirthschaftliche Erzeugnisse.				
88	Heu und Stroh von Lippstadt nach Dortmund und Herne . . .	5 500	87	478 500
89	Heu und Stroh im Uebrigen etwa . . .	10 000	50	500 000
90	Gerberlohe von L. Weinerthagen in Lippstadt nach Mülheim a. Rh. . .	400	153	61 200
91	Künstlicher Dünger von Dortmund nach Lippstadt . . .	500	87	43 500
92	Künstlicher Dünger von Dortmund nach der Lippe schätzungsweise . . .	2 000	40	80 000
93	Kartoffeln von Willinghaus in Lippstadt nach Herne und Umgegend . . .	1 400	87	121 800
94	Kartoffeln aus dem Hinterland von Lippstadt nach Dortmund etwa . . .	3 000	87	261 000
95	Kartoffeln von anderen Orten etwa . . .	10 000	50	500 000
	Zusammen . . .	32 800		2 046 000
X. Kolonialwaaren, Wein und andere mehrwerthige Materialien.				
96	Petroleum, Heringe, Thran von Holland für J. D. Epping in Lippstadt . . .	500	153	76 500
97	Desgl. für Brülle & Schmelzer in Lippstadt . . .	270	153	41 310
98	Desgl. für kleinere Firmen daselbst, geschägt . . .	240	153	36 720
99	Desgl. für das Hinterland bei Paderborn etwa . . .	300	153	45 900
100	Desgl. nach Hamm nach Schätzung . . .	200	106	21 200
101	Desgl. nach Lünen do. . .	200	83	18 600
102	Desgl. nach Dortmund, Herne nach Schätzung . . .	5 000	66	330 000
103	Desgl. nach Haltern do. . .	200	49	9 800
104	Desgl. nach Dorsten do. . .	500	32	16 000
105	Leindl aus Holland für Schmidt & Klamp in Lippstadt, an Mineralöl aus Holland und dem Elsaß für Sohn & Dickhoff in Lippstadt . . .	600	153	91 800
107	Del für das Hinterland bis Paderborn, geschägt . . .	2 000	153	306 000
108	Del für Lünen nach Schätzung . . .	100	83	8 300
109	Del nach Dortmund, Herne und Umgegend schätzungsweise . . .	2 000	66	132 000
110	Del nach Dorsten schätzungsweise . . .	500	32	16 000
	Zusammen . . .	13 010		1 211 330

XI. Kohlen.

Für Kohlen sind folgende Versandrichtungen zu unterscheiden.

- A) nach dem Niederrhein,
- B) nach dem Oberrhein,
- C) nach dem nördlichen Emskanal,
- D) nach Hamm,
- E) nach Lippstadt,
- F) nach kleineren Lippeorten.

Die betreffenden Massen sind nach folgendem Verfahren festgesetzt.

- A) nach dem Niederrhein bzw. Holland und Belgien geht, gemäß den Ausführungen am Schluß dieses Abschnitts, die gegenwärtige Ausfuhr der Zechen des Lippe-Bereiches nach jenen Ländern im Betrage von 1 076 000 Tonnen.
- B) nach dem Oberrhein ist fast gar kein Versand angenommen, jedoch sind diejenigen Zechen, welche, wenn sie dorthin senden, die Lippe benutzen, mit kleinen Antheilen angedeutet.
- C) nach dem nördlichen Emskanal ist nur ein kleiner Posten andeutungsweise eingesetzt, da der größte Theil der dorthin gerichteten Kohlen die Lippe nicht berührt.
- D) Nach Hamm ist nur der gegenwärtige Verbrauch der dortigen Drahtindustrie und Union angesetzt.
- E) Nach Pippstadt beruht die Einführung von 500 000 Tonnen auf folgenden Thatfachen:

1) Gegenwärtig werden in Pippstadt jährlich ausgeladen	38 400 t
2) Mit der Rhedaer Bahn gehen nach Bentler und Langenberg jährlich weiter etwa	2 000 "
3) Mit der Warsteiner Bahn sind im Jahre 1888 weiter gegangen	18 050 "
4) Mit der Westfälischen Bahn sind nach Schätzung der Pippstädter Gewerbetreibenden täglich durchschnittlich 400 Doppelwagen weiter gegangen, also jährlich etwa	1 400 000 "
zusammen	1 458 450 t

Von dieser Masse soll also nur ein Drittel als der Lippe zufallend betrachtet werden, obgleich, wie ein Blick auf die Karte und eine Betrachtung der Frachtkostenvergleichung zeigt, diese Annahme viel zu gering sein dürfte.

- F) Der Bedarf der kleineren Lippeorte und Umgegend soll ganz außer Rechnung bleiben.

Nr.	Z e c h e.	Frachtkosten pro Doppelwagen von 10 t M.	Förderung im Jahre 1888. t	Bruchtheil zur Lippe. %	Frachtmenge zur Lippe. t	Weglänge auf der Lippe. km	Frachtbewegung. tkm	Nr. der Frachtkostenvergleichung.
A. Holland und Belgien (Rotterdam).								
111	Preußen (Pr. Heinrich und Pr. Wilhelm)	18,5	—	—	—	81	—	
112	Friedrich der Große	18,9	260 134	19	49 000	66	3 234 000	
113	Adern	19,5	—	—	—	66	—	
114	Victor	19,5	283 253	18	51 500	66	3 399 000	
115	Eisenau	19,5	128 816	19	25 000	83	2 075 000	
116	Hansmann	19,9	—	—	—	66	—	
117	Schamrock	20,0	623 636	12	75 000	66	4 950 000	8
118	Mont-Genis	19,9	177 087	14	25 000	66	1 650 000	
119	Recklinghausen	19,9	277 690	26	72 000	66	4 752 000	
120	Monopol	20,3	181 108	18	31 500	95	2 992 500	3
121	Hansa	20,5	148 603	15	23 000	66	1 518 000	
122	Stein und Hardenberg	20,5	418 592	13	52 500	66	3 465 000	
123	König Ludwig	20,7	136 500	7	10 000	66	660 000	
124	Erin	20,7	442 421	10	45 000	66	2 970 000	
125	Providence	20,8	328 648	10	32 000	66	2 112 000	
126	Hambal	20,8	272 090	9	25 000	66	1 650 000	
127	Constantin	20,8	393 968	9	36 500	66	2 409 000	
128	Barillon	20,8	287 425	10	27 500	66	1 815 000	
129	Unser Fritz	20,8	370 012	9	32 000	66	2 112 000	
130	Rosthausen	20,8	250 000	10	25 000	66	1 650 000	
131	Pluto	20,8	541 616	9	50 000	66	3 300 000	
132	Königsgrube	20,8	381 709	9	34 500	66	2 277 000	
133	Bismarck I.	20,8	439 681	9	22 000	66	1 452 000	
134	Bismarck II	20,8			16 000	66	1 056 000	
135	Westfalen	21,1			29 000	66	1 914 000	4
	Zu übertragen				789 000		53 412 500	

Nr.	Bezeichnung	Frachtkosten pro Doppelwagen pro 10 t	Förderung im Jahre 1888.	Bruchtheil zur Lippe.	Frachtmenge zur Lippe.	Weglänge auf der Lippe.	Frachtbewegung.	Nr. der Frachtkostenvergleichung.
		M.	t	%	t	km	tkm.	
	Uebertrag				789 000		53 412 500	
136	Tremonia	21,1	169 768	9	15 000	66	990 000	
137	Westhausen	21,1	116 575	9	10 000	66	660 000	
138	Graf Moltke	21,5	296 277	23	69 000	32	2 208 000	10
139	Zollern	21,5	205 596	8	16 000	66	1 056 000	
140	Schwerin	21,9	155 288	8	12 000	66	792 000	
141	Carlsglück	22,3	103 969	4	4 000	66	264 000	
142	Hugo	22,5	321 086	17	55 000	32	1 760 000	7
143	Nordstern	23,5	160 424	5	8 000	66	528 000	
144	Friedrich Wilhelm	23,9	19 509	—	—	—	—	
145	Wittme und Varop	29,9	221 569	5	10 500	66	693 000	
146	Blumenthal	24,4	144 475	11	16 000	66	1 056 000	9
147	Lothringen	24,5	177 515	3	6 000	66	396 000	
148	Henriette	24,7	4 000	—	—	—	—	
149	Holthausen	24,9	74 991	4	3 000	66	198 000	
150	Emalb	25,1	165 582	4	5 500	66	363 000	
151	Borussia	25,5	148 862	3	5 000	66	330 000	
152	Dorffeld	25,5	201 915	3	6 500	66	429 000	
153	Germania	25,5	390 771	4	16 500	66	1 089 000	
154	Glückauf	25,5	231 954	3	7 500	66	495 000	2
155	Schlägel und Eisen	26,8	112 205	2	2 000	49	98 000	5
156	Courl	27,1	241 624	2	4 000	66	264 000	
157	Erone	27,1	115 155	3	2 500	66	165 000	
158	Bickefeld	27,7	117 471	2	2 000	66	132 000	
159	Freie Vogel	28,8	90 134	1	1 000	66	66 000	
160	Freiberg und Augusta	29,1	74 844	1	1 000	66	66 000	
161	Schürbank	29,1	117 502	1	1 000	66	66 000	
162	Margarethe	29,1	145 549	1	1 500	66	99 000	
163	Karoline	29,1	55 101	1	500	66	33 000	
164	Massen	29,1	277 899	1	2 500	66	165 000	
165	Hörder Kohlenwerke	29,1	310 626	1	3 000	66	198 000	
166	Königsborn	29,4	123 392	0,4	500	66	33 000	
	Zusammen				1 076 000		68 104 500	
	B. Nach dem Oberrhein. (Die Frachtkosten sind nach Mannheim angegeben.)							
	Preußen	40,3	—	—	—	83	—	
	Gneisenau	41,3	128 816	0,4	500	83	41 500	12
	Monopol	42,2	181 108	0,4	500	95	47 500	11
	Moltke	43,4	296 277	0,2	500	32	16 000	
	Hugo	44,4	321 086	0,2	500	32	16 000	14
	Schlägel und Eisen	46,8	112 205	0,4	500	49	24 500	13
	Zusammen				2 500		145 500	
	C. Nach dem nördlichen Ems-Kanal.							
	Moltke	43,3	296 277	24	70 000	34	2 380 000	16
	Hugo	44,3	321 086	22	70 000	34	2 380 000	16
	Zusammen		617 363		140 000		4 760 000	
	D. Nach Hamm.							
	Preußen	4,9	—	—	—	23	—	
	Monopol	5,1	181 108	17	30 000	14	420 000	17
	Gneisenau	5,9	128 816	19	25 000	23	575 000	
	Friedrich der Große	7,9	260 134	4	10 000	40	400 000	
	Idern	8,5	—	—	—	—	—	
	Victor	8,5	283 253	4	10 000	40	400 000	
	Hansemann	8,9	—	—	—	—	—	
	Schamrock	8,9	623 636	3	20 000	40	800 000	
	Stein und Hardenberg	9,5	418 592	4	15 000	40	600 000	18
	Hania	9,5	148 603	5	8 000	40	320 000	18
	Zusammen				118 000		3 515 000	

Nr.	Z e i c h e.	Fracht-	Förderung	Bruch-	Fracht-	Weg-	Fracht-	Nr. der
		kosten-		theil				
		pro Doppel- wagen pro 10 t	im Jahre 1888.	zur Lippe.	zur Lippe.	auf der Lippe.	tkm.	ver- glei- chung.
		M.	t	%	t	km		
E. Nach Lippstadt.								
	Preußen	8,7	—	—	—	70	—	
	Monopol	8,9	181 108	20	36 000	60	2 160 000	19
	Gneissau	9,7	128 816	15	19 000	70	1 330 000	
	Friedrich der Große	11,7	260 134	8	21 000	87	1 827 000	22
	Kern	12,3	—	—	—	87	—	25
	Victor	12,3	283 253	8	22 000	87	1 914 000	26
	Hanseemann	12,7	—	—	—	87	—	
	Schamrock	12,7	623 636	8	50 000	87	4 350 000	
	Mont-Genis		177 087	7	12 000	87	1 044 000	
	Recklinghausen		277 690	7	19 000	87	1 653 000	
	Hansa	13,3	148 603	7	10 000	87	870 000	
	Stein und Hardenberg	13,3	418 592	7	29 000	87	2 523 000	
	König Ludwig		136 500	7	9 000	87	783 000	
	Erin		442 421	7	31 000	87	2 697 000	
	von der Heydt		328 648	7	22 000	87	1 914 000	
	Hanibal		272 090	7	19 000	87	1 653 000	
	Constantin		393 965	7	27 000	87	1 349 000	
	Julia		287 425	7	20 000	87	1 740 000	
	Unser Fritz		370 012	7	26 000	87	2 262 000	
	Roßhausen		250 000	7	18 000	87	1 566 000	
	Pluto		541 616	6	32 000	87	2 784 000	
	Königsgrube		381 709	6	23 000	87	2 001 000	
	Bismarck I		439 681	6	26 000	87	2 262 000	
	Bismarck II							
	Westfalen	13,9	322 703	5	16 000	87	1 392 000	
	Tremonia	13,9	169 768	5	8 000	87	696 000	
	Westhausen	13,9	116 575	4	5 000	87	435 000	
	Zusammen				500 000		42 205 000	

Zusammenstellung der Frachten für Kohlen.

A. Nach Holland und Belgien	1 076 000	68 104 500
B. Nach dem Oberrhein	2 500	145 500
C. Nach dem nördlichen Emskanal	140 000	4 760 000
D. Nach Hamm	118 000	3 515 000
E. Nach Lippstadt	500 000	42 205 000
Summa	1 836 000	118 730 000

Zusammenstellung aller Frachten.

W a a r e.	Ton- ne.	Tonnen- Kilometer.	Kanalabgabe	
			Tarif. S	im Ganzen. M
I. Eisen	195 760	14 795 120	0,4	59 180
II. Eisenerz	131 000	9 276 000	0,3	27 828
III. Grubenholz	44 000	3 288 000	0,4	13 152
IV. Bauholz	21 500	1 943 500	0,4	7 774
V. Natürliche Steine, Kies, Sand	307 000	31 499 000	0,3	94 497
VI. Künstliche Steine, Traß-Cement	46 000	3 698 400	0,4	14 794
VII. Salz	1 000	100 000	0,4	400
VIII. Getreide und Mehl	46 519	5 936 407	0,8	47 491
IX. Sonstige landwirthschaftliche Erzeugnisse	32 800	2 046 000	0,5	10 230
X. Kolonialwaaren	13 010	1 211 330	0,8	11 554
XI. Kohlen	1 836 500	118 730 000	0,3	356 186
Summa	2 675 889	192 523 757		643 086

Mittlere Weglänge
 $\frac{192\,523\,757}{2\,675\,889} = \text{rd. } 72 \text{ km}$

durchschnittl. kilometrischer Verkehr
 $\frac{192\,523\,757}{153} = 1\,260\,000 \text{ Tonnen.}$

Die Grenze der Lippeverfrachtung zieht sich nun unter den ungünstigsten Umständen, gemäß diesem Abschnitt, über die Orte Wesel, Wanne, Lütgendortmund, Schwerte, so daß von jener bisher über Ruhrort beförderten Menge etwa ein Drittel, also $\frac{1\,770\,000}{3} = 590\,000$ Tonnen, den Lippeweg einschlagen wird. Die zweite Partie, die mit der Bahn nördlich von Emmerich eingeführt, muß durchweg auf ihrem Wege die Lippe überschreiten, wird also, wenn dieselbe schiffbar ist, zum Theil die Lippe benutzen.

Rechnet man von jener bisher die Lippe überschreitenden Kohlenfracht nur ein Drittel als der Lippe-Schiffahrt zufallend, also 500 000 Tonnen, so erhält die Lippe im Ganzen an Kohlenfracht nach dem Unterrhein $590\,000 + 500\,000 = 1\,090\,000$ Tonnen.

Bei dieser Betrachtung ist auf den gesteigerten Absatz nach Holland und auf die Verdrängung englischer Steinkohlen dort keine Rücksicht genommen, welche indessen mit Sicherheit eintreten wird, da die westfälische Kohle in Holland billiger werden wird.

Die hier in Frage kommenden Kohlen-Bergwerke haben schon im Jahre 1887 rd. 9 Millionen Tonnen Steinkohlen gefördert, so daß auch für den gesteigerten Absatz nach Holland ihre Förderung genügen würde.

Lippstadt würde mit den zu Schiff ankommenden und vom Hafen auf die Eisenbahn zu verladenden Kohlen einen ausgedehnten Handel treiben und den östlich und südöstlich belegenen Landschaften die Kohlen billiger als bisher liefern können.

Der Versand von Getreide, Eisen, natürlichen Steinen, Erzen würde durch die billige Fracht sehr gefördert werden.

Bei Anröchte an der Lippstadt-Varsteiner Eisenbahn lagert ein dolomitischer Kalkstein, welcher sowohl als Werkstein, wie auch als Pflasterstein sich sehr gut bewährt hat und mehr geschätzt wird als der Ruhr-Sandstein. Dieser Stein kostet in Lippstadt 5,0 *M.* pro cbm. Bei der Stein-Armuth der Lippe-Gegenden und des Nordwestens würde sich bald ein lohnender Absatz dieser Steine auf dem Wasserwege einstellen.

Von der in vorstehender Fracht-Zuführungs-Tabelle berechneten Summe von rund 643 000 *M.* für Kanalabgaben werden die Kosten für die **Kanal-Unterhaltung** und die **Verzinsung des Bankkapitals** zu bestreiten sein, wenn man vorläufig von den Einkünften aus der Nutzung des Wassers zu landwirtschaftlichen Zwecken und für Triebwerke absehen will. Gegenwärtig werden für die Unterhaltung der Lippebauten und die Besoldung der zur Ueberwachung dieser Bauten und des Schiffahrtbetriebes angestellten Beamten jährlich im Durchschnitt rund 110 bis 120 000 *M.* ausgegeben.

Die vollständig kanalisirte Lippe wird voraussichtlich nur wenig mehr Unterhaltungskosten erfordern, als die Lippe in ihrem gegenwärtigen Zustande, da einerseits zwar mehr Bauwerke, Schleusen, Wehre, Brücken zur Unterhaltung hinzukommen werden, andererseits aber die gegenwärtig zum großen Theile aus vergänglichem Material hergestellten Bauwerke durchweg in Stein und Eisen hergerichtet sein werden. Besonders aber wird die Ufer- und Böschung-Unterhaltung durch die Geradlegung der zahlreichen Krümmungen eine wesentlich billigere werden.

Dagegen werden für die Beaufsichtigung der 6 über die gegenwärtige Zahl hinzutretenden Schleusen und Stauwerke, sowie für Anstellung besonderer Gehilfen zur Abfertigung des vermehrten Schiffahrtsverkehrs und die Leitung und Verwaltung des Unternehmens überhaupt höhere Ausgaben als bisher entstehen, namentlich wenn das Unternehmen von einer Privat-Gesellschaft durchgeführt werden sollte.

Die Schätzung von 200 000 *M.* jährlich für Kanal-Unterhaltung und Verwaltung wird vollkommen ausreichen, so daß noch 80—90 000 *M.* jährlich von dem Unternehmer zu den gegenwärtigen Ausgaben zuzuschließen sein würden, wenn Seitens der Staats-Verwaltung der bisher dafür aufgewendete Betrag zur Verfügung gestellt werden sollte.

Unter dieser Voraussetzung würde dem Unternehmer von dem berechneten Einkommen aus der Kanalabgabe $643\,000 - 90\,000 = 553\,000$ *M.* zur Verzinsung und Amortisation verbleiben. Die Baukosten betragen gemäß Abschnitt IX 10 Mill. *M.* Demnach stellt obiger Ueberschuß von 553 000 *M.* eine **Verzinsung zu 5,53 %** dar. Will man in der Schätzung des Verkehrs noch weitere Reductionen vornehmen, so etwa, daß für die ersten Betriebsjahre der Hauptposten, die Kohlenfracht, auf die Hälfte des in der Fracht-Zuführungs-Tabelle angegebenen Quantum herabgesetzt

wird (welche Verminderung indeß in Wirklichkeit mit gleichmäßiger Vertheilung auf die Hauptmassen der Güter statthaben wird), so würde sich eine Verminderung der berechneten Verkehrs-Bewegung um 59 Millionen Tonnen-Kilometer ergeben. Hierdurch sinkt der Verkehr von 193 auf 134 Millionen Tonnen-Kilometer und die Kanal-Einnahme um rund 178 000 *M.* jährlich.

Wenn nun aber solch ungünstige Annahme gemacht wird, so sei auch berücksichtigt, daß die Kosten für die reine Fortbewegung (0,5 % pro Tonnen-Kilometer) zu hoch angesetzt worden sind. Ein Minderbetrag derselben kann also auf die Abgabe bzw. auf die Verzinsung geschlagen werden. Rechnet man einen Minderbetrag von 0,05 % pro Tonnen-Kilometer, so kann der Unternehmer von obigem Verlust an Kanal-Einnahme noch 67 000 *M.* wieder einbringen.

Erhöht man für die ersten Jahre die Kanal-Abgabe und die ganze Fracht um weitere 0,05 % pro Tonnen-Kilometer, so würde von dem obigen Verlust 134 000 *M.* wieder eingebracht werden, worauf indeß bei der Rentabilitätsberechnung nicht berücksichtigt werden soll.

Für den Anfang der Lippe-Schiffahrt würde man nach obigen Ermittlungen sonach auf eine Einnahme von $643\,000 - 178\,000 + 67\,000 = 532\,000$ *M.* zu rechnen haben, wovon zur Verzinsung und Amortisation 442 000 *M.* übrig bleiben würden, also immer noch eine **4,42 procentige Verzinsung** des Anlage-Kapitals.

Wenn sich auch bezüglich der Lippe-Schiffahrt, wie bei jedem neuen Verkehrs-Unternehmen die verschiedensten Ansichten bezüglich der Fracht-Zuführungen geltend machen, indem einigen der eine oder andere Posten zu hoch, anderen zu gering erscheint, was auch bei der Schwierigkeit der Vorausbewertung eines solchen Verkehrs-Umfanges wohl erklärlich ist, so muß immerhin die Rentabilität des Unternehmens nach vorstehenden Ausführungen als außer Frage stehend angesehen werden, da der sehr niedrige Fracht-Tarif unter allen Umständen eine genügend hohe Kanalabgabe zuläßt. Noch bedeutender würde der sonstige Nutzen des Unternehmens durch Ersparniß an Frachtkosten, Hebung der Production und Steuerkraft sein.

Auch ist der Nutzen für die Landwirtschaft bei der vorstehenden Rentabilitäts-Berechnung ganz außer Anschlag gelassen, obgleich sich aus der Berieselung und Anfeuchtung der Grasländereien auch Einnahmen für das Unternehmen ergeben werden.

Zugleich mit dem Bau der eigentlichen Schiffahrtstraße, welche allein den Gegenstand des Unternehmens bilden soll und für welche die veranschlagten Kosten von 10 Mill. *M.* ermittelt worden sind, müßten die einzelnen Gemeinden und Werke die **Hafen- und Umlade-Anlagen** ausbauen.

In Wesel würde sich bei dem Ausbau nach den bearbeiteten Plänen eine sehr geräumige und vortheilhafte Hafen-Anlage ergeben, ebenso würde sich in Dorsten, Haltern, Linen ohne große Kosten der Hafen herstellen lassen, während in Hamm und Pippstadt die Hafen-Bassins besonders ausgehoben werden müssen.

In Pippstadt rechnet man auf einen Verkehrs-Umfang für den zu errichtenden Hafen, wie ihn etwa der Hochfelder Hafen am Rhein bei Duisburg besitzt, nur mit dem Unterschiede, daß in Hochfeld hauptsächlich Ladeverkehr besteht, während Pippstadt sich vorwiegend auf Lösverkehr einzurichten hätte.

Den einzelnen Werken und Zechen läge es ob, sich je nach den örtlichen Verhältnissen Verbindungen zu dem Wasserwege anzulegen.

Für Kohlentransporte auf kurze Entfernungen würden sich wohl auch an der Lippe die in England gebräuchlichen Gliederschiffe anwenden lassen.

Die Baukosten für die Häfen nebst Anschlußgleisen sind aus besonderen Abgaben zu verzinsen.

In der vorstehenden vergleichenden Frachtkosten-Ermittlung sind für eine Anzahl von Werken diese Abgaben, welche zur Deckung der Betriebskosten und zur Verzinsung und Amortisation der Baukosten dieser Hafen- und Anschluß-Anlagen dienen sollen, näher angegeben.

Für Läden von Kohlen mit Rippeln sind dort pro Doppelwagen (10 Tonnen) 1 *M.*, für Löschen mittelst Dampftrahns 3,0 *M.* wie in Ruhrort gerechnet.

Für die auf die Lippefrachten anzurechnenden Hafen-Abgaben während des Beladens und Entladens der Schiffe (Viegetage) kommen rund 80 000 *M.* jährlich ein, welche Summe sich auf die einzelnen Lade- und Löschhäfen an der Lippe vertheilt.

Die Kosten der Anschluß-Anlagen der einzelnen Werke nach der Lippe hier anzugeben, würde zu weit führen, indeß wird die Rentabilität derselben nach den anderwärts bestehenden Einrichtungen auch hier nicht bezweifelt werden können.

Als Sicherheitshäfen sollen die zahlreichen abgesechnittenen Flußarme, welche bei den Durchstich-Anlagen überall an der Lippe übrig bleiben, ohne erhebliche Kosten genutzt werden.

Als Sammel- und Wartehäfen für den Anschluß an den Schleppbetrieb auf dem Rhein beziehungsweise auf dem Ems-Kanal dient einerseits der geplante große Hafen im Altrhein bei Wesel und andererseits ein alter Lippearm bei der Schleufe Vogelsang.

Diese Häfen gewähren den Lippeschiffen auch dann einen sicheren Aufenthaltsort, wenn dieselben an der Fortsetzung der Reise auf dem Rhein durch Hochwasser, auf dem Ems-Kanal durch Eis verhindert werden, oder wenn umgekehrt Hochwasser auf der Lippe die Rheinschiffe am Einlaufen in die Lippe behindert.

VII. Natürliche Beschaffenheit der Lippe.

Die Lippe wird schon in der Nähe von Paderborn, bei Neuhaus, ein ansehnlicher Fluß. Hier kommen die Lippe, die Pader und die Alme zusammen, welche dem vereinigten Flusse auch im Sommer beträchtliche Wassermengen zuführen.

Der bedeutendste dieser Zuflüsse ist die Alme, welche vom östlichen Theile des Sauerlandes in der Nähe des Wesergebirges vom Sindfeld und Egge-Gebirge herabkommt und zu Hochwasserzeiten große Wassermengen führt. Zu besonders wasserarmen Sommerzeiten wird dagegen das Flußbett der Alme im unteren Laufe ganz trocken, da sich das Wasser in die Höhlungen des Kalksteingebirges wahrscheinlich verliert und nach unterirdischem Verlaufe wieder in den Quellen der Pader zum Vorschein kommt.

Diese Quellen kommen in der Stadt Paderborn an zahlreichen Stellen zu Tage und bilden den kurzen Lauf der Pader, welche zu trockenen Zeiten das Hauptwasser der oberen Lippe abgibt. Die Pader führt eine gleichmäßige Wassermenge ab, welche zu Hochwasserzeiten nicht größer und zu trockenen Zeiten nur verschwindend wenig geringer wird.

Ebenso wechselt die Temperatur nur wenig und bleibt Winter und Sommer hindurch auf 8 Grad Wärme nach Reaumur stehen. Im Sommer giebt die obere Lippe aus diesem Grunde ein angenehmes kühles Bad und im Winter ein warmes Wasser ab.

Nach den älteren Ermittlungen von Hagen (Erster Theil, S. 57) und Wurffbain (Zeitschrift für Bauwesen 1857, S. 7 u. f.) ist die Wasserführung der Lippe-Zuflüsse größer anzunehmen, als die späteren Michaelis'schen Messungen ergeben haben. Nach den ersteren soll die Pader mindestens 5,4 cbm, höchstens 6,6 cbm, die Lippe wenigstens 1,1 cbm abführen.

Bei Neuhaus zweigt sich aus der Lippe der Bewässerungskanal für die Boker Haide ab, welcher unterhalb Lippstadt in die oberste Haltung der kanalisirten schiffbaren Lippe wieder einmündet, zusammen mit der Glenne.

Die Boker Haide-Bewässerung entzieht daher der Lippe nur wenig Wasser und jedenfalls in einem für die Schifffahrt unerheblichen Maße. Die bei Lippstrolche vom Lippischen Walde herabkommende und sich bei Neuhaus mit Alme und Pader vereinigende Lippe führt zu trockenen Zeiten nur etwa $\frac{1}{5}$ des Wassers der Pader und bei Hochwasser etwa $\frac{1}{10}$ des Wassers der Alme.

An bedeutenderen Nebenflüssen nimmt die Lippe unterhalb Lippstadt noch auf die Ahje bei Hamm, welche die nördlichen Abflüsse des Haarstranges zuführt, die

Seefeste bei Lünen und die Stever bei Haltern, welche aus dem Münsterlande von den Baumbergen herabkommt.

Die Lippe hat in ihrem gegenwärtigen Laufe von Lippstadt bis Wesel 182 km Länge und 55 m Gefälle von Mittelwasser zu Mittelwasser.

Auf 1 km Länge kommt hiernach im Durchschnitt 0,3 m Gefälle. Für eine Kanalisierung ist es wünschenswert, daß das Gefälle möglichst gering sei.

Wenn in dieser Hinsicht ein Vergleich zwischen der Lippe und anderen Flüssen angestellt werden soll, so würde man einen unrichtigen Eindruck erhalten, wollte man ohne Weiteres die Gefälle der ursprünglichen Flussläufe neben einander stellen.

Richtiger wird der Vergleich, wenn man die geraden Linien zwischen den Endpunkten oder zwischen Hauptverkehrspunkten mißt.

Nachstehende Tabelle giebt die Gefälle einiger Wasserstraßen des Rheingebietes unter beiden Betrachtungsarten.

Gesammtes Gefälle. m	Strecke.	Des Flusslaufes		Der Luftlinie	
		Länge.	Gefälle auf 1 km.	Länge.	Gefälle auf 1 km.
		km	m	km	m
22	Die Lippe vom Rhein bis zum Ems-Kanal	78	0,28	53	0,41
33	Die Lippe vom Emskanal bis Lippstadt	104	0,32	62	0,53
34	Die Ruhr vom Rhein bis Steele	47	0,72	24	1,42
20	Die Ruhr von Steele bis Witten	28	0,72	18	1,11
93	Die Lahn vom Rhein bis Gießen	142	0,65	80	1,16
64	Die Mosel vom Rhein bis Trier	185	0,35	91	0,70
66	Die Saar von der Mosel bis Saargemünd	119	0,55	75	0,88
10	Der Main vom Rhein bis Frankfurt	33	0,33	28	0,36
142	Der Main von Frankfurt bis Bamberg	357	0,40	155	0,92
123	Der Neckar vom Rhein bis Kannstadt	186	0,66	105	1,17

Hiernach ist die Lippe, zumal wenn die bedeutende Länge der zu kanalisierenden Strecke berücksichtigt wird, in höchstem Maße hinsichtlich ihres Gefälles zur Kanalisierung geeignet. Im Rheingebiet hat dieser Fluß das geringste überhaupt vorkommende Gefälle von allen Nebenflüssen.

Die Wasserführung der Lippe ist folgende:

	Bei niedrigstem Wasser pro Sekunde. cbm	Bei höchstem Wasser pro Sekunde. cbm
Bei Benninghausen	5,0	189
Bei Hamm	6,4	266
Beim Ems-Kanal	7,7	368
Bei Wesel	10,6	624

Diese Angaben sind aus Messungen entnommen, welche der frühere Meliorations-Bauinspector Michaelis in den sechziger und siebziger Jahren vornehmen ließ und auf Grund deren von demselben Wassermengen-Kurven aufgestellt worden sind.

Diese angegebenen Wassermengen sind die äußersten, höchst selten erreichten Grenzen. Insbesondere ist bei den Niedrigwassermassen der Strecke von Lippstadt bis zum Ems-Kanal darauf hinzuweisen, daß durch willkürliches Zurückhalten des Wassers seitens der Obermühlen zur Zeit der Beobachtung ein zeitweiser unnatürlicher Wassermangel dürfte herbeigeführt worden sein und in Wirklichkeit die Niedrigwassermenge größer sein wird. Hierauf deuten auch die schon erwähnten älteren bedeutend höheren Angaben der Niedrigwassermenge hin.

Das Verhältnis zwischen Niedrigwasser- und Hochwassermenge ist ein sehr günstiges, denn wie nachstehende Tabelle zeigt, haben alle vorhin schon zum Vergleich herangezogenen Gewässer größere Verhältnißunterschiede.

Es führt nämlich:

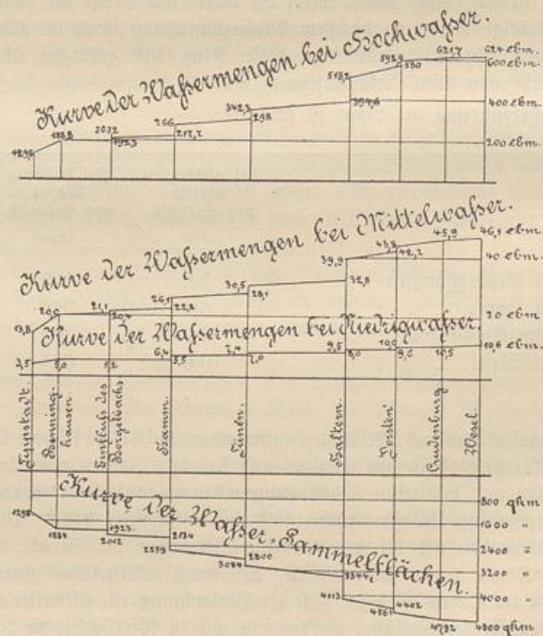
	Bei Niedrig- wasser. cbm	Bei Hoch- wasser. cbm	Verhältniß.
Die Lippe bei Lippstadt . . .	3,5	130	1 : 37
Die Lippe bei Hamm . . .	6,4	266	1 : 41
Die Lippe am Ems-Kanal . . .	7,7	368	1 : 48
Die Lippe bei Wesel . . .	10,6	624	1 : 54
Die Ruhr bei Mülheim . . .	6,6	1711	1 : 187
Die Mosel bei Coblenz . . .	51,0	4000	1 : 80
Die Lahn bei Diez . . .	7,0	750	1 : 107
Der Main bei Frankfurt . . .	33	3400	1 : 103
Der Neckar bei Heidelberg . . .	32	4860	1 : 152

Hiernach werden die Stauanlagen der Lippe sehr billig, da dieselben nur ein verhältnißmäßig geringes Hochwasser durchzulassen haben.

Eine Unterbrechung der Schifffahrt auf der Lippe durch Hochwasser und Eis trat gemäß 40jähriger Beobachtung jährlich im Durchschnitt an etwa 20—25 Tagen ein.

Bei Hamm ist in den letzten 48 Jahren durchschnittlich an 16 Tagen Eisbildung eingetreten. Von diesen 16 Tagen fällt etwa ein Tag mit der Schifffahrtsbehinderung in Folge von Hochwasser zusammen, welche nach dem weiter unten folgenden Abschnitt über den höchsten schiffbaren Wasserstand durchschnittlich 9 Tage beträgt, so daß also die gesammte Behinderungszeit $9 + 16 - 1 = 24$ Tage beträgt. Von der Zeit dieser natürlichen Behinderung fallen durchschnittlich 4 Tage mit Feiertagen zusammen, so daß der gesammte Stillstand der Schifffahrt durch Feiertage, Eis und Hochwasser (geringere Lichthöhe als 4,36 bzw. 3,46 m) $60 + 24 - 4 = 80$ Tage beträgt. Dieser Zeitraum ist auch in der Frachtkosten-Ermittelung eingeführt, wenngleich bei regerem Verkehr Eisbrech- und Eisräumungsarbeiten sich verlohnen und jenen Zeitraum der Behinderung verkürzen werden, auch wohl die in der Fahrt befindlichen Schiffe sich an Sonn- und Feiertagen schleppen lassen werden.

Die Kürze dieser Unterbrechung findet ihre Erklärung einerseits in vorerwähntem günstigem Verhältniß zwischen Niedrigwasser- und Hochwassermenge, andererseits



darin, daß das Lippewasser in Folge Zusammenhanges mit warmen Quellen im oberen Laufe eine hohe Temperatur besitzt. Diese glücklichen Eigenschaften unseres Flusses befähigen ihn ganz besonders zu einer Verbindung des Rheins mit dem Ems-Kanal, insofern er weder zur hochwasserfreien Zeit des Rheins, noch zur eisfreien Zeit des Ems-Kanals ein Hinderniß bietet, vielmehr länger als diese Wasserstraßen befahrbar bleibt.

Die Uferbildung der Lippe ist nicht minder eine recht günstige.

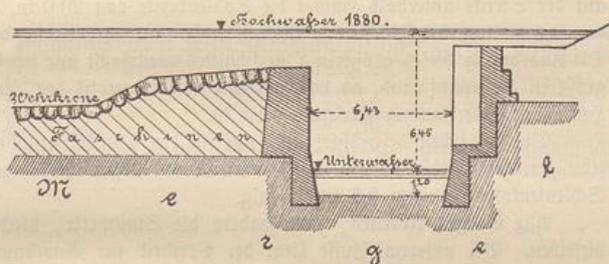
Die Uferländer liegen so hoch, daß sich trotz des beträchtlichen Staues von durchschnittlich 3,2 m linksseitig nur 21 %, rechtsseitig nur 19 % der Uferlänge unter dem Stauspiegel befindet, so daß also nur auf kurze Längen Deiche erforderlich sein werden.

Auch haben die Ufer so steile Böschungen, daß durch die höhere Anfüllung des Stromschlauches nur wenig Verlust an nutzbarem Lande entsteht. An einigen Stellen sind in trockenen Gegenden niedrige Wiesen durch Einbau in das Flußbett eingelegt, um zu trockenen Zeiten einen besseren Graswuchs zu erzielen. Dieser Wiesenbau würde in Folge der Hebung des Sommerwasserspiegels sehr begünstigt werden, wenn auch ein Theil der gegenwärtig bestehenden niedrigen Vorländer dadurch verloren ginge. (Vergl. die Profile.) Das Thal des Lippeflusses oberhalb des Stromschlauches hingegen zeigt meistens eine breite, wagerechte Sohle, so daß für das höchste Hochwasser an den Wehrstellen überall noch ein beträchtliches Abflußgebiet seitlich der Stauanlagen wirksam bleibt.

Hierdurch werden die Abmessungen der Wehröffnungen wesentlich verringert. Diese Eigenschaft des Lippethales bietet gleichzeitig die Möglichkeit, auf weiten Flächen Hochwasser behufs Absetzens von Einflüssen zurückzuhalten, andererseits Veriefelung von der nächstoberen Haltung aus auf magere und trockene Grasländereien zu leiten.

Der Baugrund im Lippethal ist ein sehr guter. Wenn nämlich von der in der Nähe des Rheines liegenden Strecke abgesehen wird, von den bei Wesel und bis Schermbach aufwärts zu errichtenden Bauwerken, so geschieht die Fundierung auf der ganzen übrigen Strecke, also auf $\frac{7}{8}$ der ganzen Länge, auf festem Mergel. Dieser Mergel ist sowohl gegen Druck wie gegen Auspülung so widerstandsfähig, daß die

Querschnitt der jetzigen Schleuse bei Vogelsang (Zim. 110.)



alten Schleusen nur schwache oder (wie vorstehende Figur zeigt) gar keine Sohlenabdeckung zu erhalten brauchten und daß die Seitenmauern, sowie die Drempelmauern sowohl der Schleusen wie auch der Wehre und Freiarchen nur wenig in diese Sohle eingelassen worden sind. Und diese Bauweise hat sich im Laufe von 50 Jahren, während welcher Zeit diese Bauwerke stehen, als vollkommen ausreichend erwiesen. Auf jener unteren Strecke findet sich immerhin noch guter Sandboden, der für Gründungen auch keine Schwierigkeiten verursacht.

Bezüglich des zu Eindämmungen zu verwendenden Erdmaterials ist zu sagen, daß sich überall Mergelmaterial und ein feiner, thoniger Sand darüber vorfindet, womit dichte Eindämmungen hergestellt werden können. Die Eigenschaft desselben ist nicht von so großem Belang, weil, wie vorhin erwähnt, Eindeichungen nur auf kurzen Strecken erforderlich werden und dieselben von geringer Höhe sein werden. Ein etwaiges Durchsickern des Wassers wird wegen des Mergelgrundes nur in geringem Maße zu erwarten sein und Dichtungsmittel, welche bei Kies- und Geröllgrund nöthig sind, hier nicht notwendig werden.

Unvortheilhaft für die Schiffbarmachung sind die zahlreichen Krümmungen der Lippe, welche durchstochen werden müssen, um auch größeren Schiffen das Durchfahren zu ermöglichen.

Die Durchstiche liegen indessen durchweg in niedrigem Terrain und leichtem Boden, so daß die Herstellung derselben, zumal bei der heutigen Vervollkommnung der Maschinen für Ausführung von Erdbarbeiten, keinen Schwierigkeiten unterliegen wird.

VIII. Anlagen zur Schiffbarmachung.

Quersprofil. Wenngleich der internationale Binnenschiffahrts-Kongress im Jahre 1886 eine geringtiefe von 2,0 m und eine Sohlenbreite von 16 m bei Hauptkanälen und kanalisirten Flüssen durchgeführt wissen will, und wenngleich auch der Ems-Kanal dieses Maß erhält, so ist doch bei dem vorliegenden Entwurf dieses Maß nur für die Strecke oberhalb Hamm beibehalten worden, während unterhalb Hamm eine geringtiefe von 2,5 m und die geringste Sohlenbreite von 20,0 m mit Rücksicht auf die schon im Abschnitt III. erörterten besonderen Verhältnisse der Rheinschiffahrt eingeführt sind. Gründe hierfür sind noch folgende:

1) In einem strömenden Gewässer ist die Sohle mehr Veränderungen und Versandungen ausgesetzt, als in einem Kanal mit beinahe stehendem Wasser. Deshalb wäre ein kanalisirter Fluß mit projectmäßig gleicher Tiefe wie ein Kanal dem letzteren in Beziehung auf zulässigen Schiffstiefgang nicht gleichwerthig.

2) Der Wasserquerschnitt des internationalen Kanales beträgt 46 qm.

Wenn der Schiffsquerschnitt äußersten Falles auf $\frac{1}{3}$ hiervon, also auf 13,30 qm angenommen wird, so können höchstens Rheinschiffe von etwa 450 t Ladevermögen bei 1,75 m Tiefgang und 7,6 m Breite passieren. Die Tabelle II. im Abschnitt III. zeigt nun aber, daß schon zur Zeit der Eröffnung des Lippe-Kanales die Hälfte des gesammten Ladevermögens der Rheinflotte von Schiffen über 550 t Tragfähigkeit gestellt wird.

Damit also die Lippe den außerordentlichen Vortheil der Befahrbarkeit von dem größten Theil der Rheinflotte nicht verliert, soll wenigstens auf der Strecke unterhalb Hamm die Sohlenbreite von 20,0 m, die Tiefe von 2,5 m und die Fläche von 60 qm nicht unterschritten werden.

3) Die Anordnung dieses größeren Querschnittes verursacht nur im Geringes größeren Kostenaufwand, da das vorhandene Quersprofil des Flusses mit Hülfe der Ueberstauung genügend weit ist.

Die Erdarbeit vergrößert sich nur in den Durchstichen und — in sehr geringem Maße — in den oberen Strecken der Haltungen. Die Schleusenkosten erhöhen sich nur wenig.

Alle übrigen Arbeiten, insbesondere die Stauwerke, bleiben ganz dieselben. Bei unserem Fluße liegt der Vortheil zur Anordnung eines größeren Querschnittes eben darin, daß ein vorhandener genügend weiter Stromschlauch größtentheils benutzt werden kann, der durch den Stau theilweise einen weit über das Erforderniß hinausreichenden Wasserquerschnitt erhält. (Vergl. die Querschnitte auf der Profil-Tafel.)

In dieser Beziehung ist ein gegrabener Kanal zur Einschränkung auf das geringste wirtschaftlich noch zulässige Profil hingewiesen. Es wäre unrichtig, den Vortheil eines geeigneten vorhandenen Wasserlaufes nicht zur besseren Schiffbarmachung auszunutzen.

4) Die Rheinstrecke Köln-Emmerich wird von der preussischen Staatsverwaltung binnen Kurzem auf eine geringtiefe von 3,0 m bei gestreckter und 150 m breiter Fahrrinne gebracht worden sein. Die Wichtigkeit des Vorhabens, einen in diese Wasserstraße einmündenden Nebenfluß von rd. 180 km kanalisirbarer Länge mit angenähert gleicher Tiefe und Befahrbarkeit auszustatten, bedarf keines näheren Beweises.

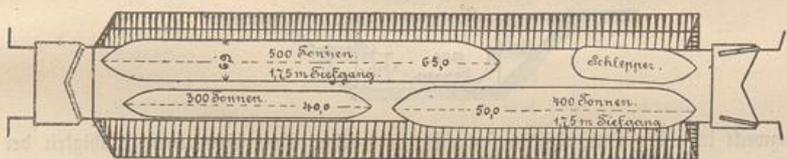
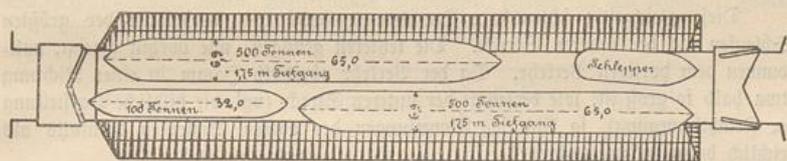
Die Beschränkung der Tiefe des kanalisirten Main auf 2,10 m (bei einer Erweiterungsfähigkeit auf 2,5 m) ist darin wohl begründet, daß auch der Rhein unterhalb der Einmündung des Main, auf der sogenannten Gebirgsstrecke, planmäßig die geringtiefe von 2,0 m erhalten soll.

In Hinsicht auf die **Fluthführung** sind keine Erweiterungen des vorhandenen Stromschlauches erforderlich. Die Durchstiche, welche in den unteren Haltungsstrecken nach dem für die Schifffahrt nothwendigen Normalprofil hergerichtet werden sollen, müssen sich im Laufe der Jahre bis auf die ursprüngliche Flußsohle vertiefen. Der Stromschlauch bleibt vielmehr in seiner vorhandenen Breite erhalten, so daß die in bodvollem Zustande abzuführende Fluth zwischen den Staubämmen hinreichend Platz findet.

Die das ganze Thal ausfüllende Hochfluth, welche die Uferländer des Stromschlauches übersteigt, kann dagegen auch nach Ausführung der Staudämme im Flußthale abgeführt werden, da die Wehre so gelegt worden sind, daß neben denselben und neben den Staudämmen die Fluth abgeführt werden kann, so daß durch die Wehre nur die in dem Stromschlauche sich bewegende Fluth fließt.

Die Schleusengröße ist einzurichten nach dem Verkehr und dem verbrauchten Wasser. Die Schleusen unterhalb Hamm sollen für größte Rheinschiffe benutzbar sein, also für Schiffe von 1000 bis 1200 t Tragfähigkeit. Diese Schiffe haben etwa 10,0 m Breite, 82 m Länge und 2,45 m Tiefgang. Demzufolge erhalten die Thore 12,0 m Weite und 3,0 m geringste Wassertiefe über dem Drempel. Die Kammerlänge soll behufs Wasserersparniß verschieden angeordnet werden, nämlich von Hamm bis Lünen zur Aufnahme eines größten Schiffes auf 85 m Nutzlänge, unterhalb Lünen zur Aufnahme eines größten Schiffes nebst davor liegenden Schleppers auf 105 m Nutzlänge.

Ausnutzungsweisen der größten Schleuse



Die größten Schleusen können nach vorstehender Skizze an vollbeladenen Schiffen außer dem Schlepper aufnehmen:

entweder ein Schiff von	1200 t
oder zwei Schiffe mit 500 t	=	1000 t
und ein Schiff mit 100 t	=	100 t
	zusammen	1100 t
oder ein Schiff mit	500 t
" " "	400 t
und " " "	300 t
	zusammen	1200 t

Der Entwurf des nach Straßburg zu führenden oberrheinischen Kanals nimmt Schleusen mit 110 m Nutzlänge an. Nach diesem Vorgange werden die vorstehenden Schleusengrößen der in den Niederrhein mündenden Lippe nicht zu groß erscheinen.

Die Leistungsfähigkeit der Schleuse beträgt also bei $\frac{1}{2}$ stündiger Schleusezeit und 16stündiger Betriebszeit an einem Tage nach jeder Richtung $16 \cdot 1200 = 19200$ t, und an 285 Schifffahrtstagen im Jahr $285 \cdot 19200$ t = 5 472 000 t in jeder Richtung.

Diese bedeutende Frachtmenge wird natürlich in Wirklichkeit nicht geschleuft werden, einmal, weil die Schiffe theilweise leer gehen, ferner, weil der Verkehr nicht so gleichmäßig stattfindet, wie jene Berechnung voraussetzt. Immerhin dürfte die Schleuse in Hinsicht auf die Frachtmengen einerseits ausreichend leistungsfähig, andererseits nicht übermäßig groß bezw. theuer sein.

Die nächst kleineren Schleusen, von Lünen bis Hamm, gestatten zwar die Benutzung von größten Schiffen, nehmen aber mit diesen nicht gleichzeitig den Schlepper auf, einestheils, weil oberhalb Lünen größte Schiffe weniger fahren werden, sowohl wegen des geringeren Kohlenverkehrs, wie auch wegen des beschränkenden Einflusses des Ems-Kanales und der Lippestraße oberhalb Hamm, insofern diese beiden Straßen nur für Schiffe bis zu 500 t Ladung befahrbar sind, anderentheils, weil auf dieser Strecke die alten Schleusen zum Schleusen des Dampfers benutzt werden können. Jedoch kann auf dieser Strecke der Schlepper immer noch vor oder neben Schiffen von 600 t liegen.

Die Schleusen oberhalb Hamm erhalten die Thorweite der Ems-Kanalschleusen von 8,6 m, die Sohlenbreite von 12,0 m in der Kammer und eine Nutzlänge von 70,0 m. In diesem Raum finden Platz:

entweder ein Schlepper	
" Schiff von	500 t
und " " "	300 t
	zusammen 800 t
oder ein Schlepper,	
zwei Schiffe von 300 t = . .	600 t
und ein Schiff von	200 t
	zusammen 800 t

Diese gleichzeitig schleusbare Frachtmenge beträgt $\frac{2}{3}$ derjenigen der größten Schleusen auf der unteren Strecke. Die letzteren genügen, wie vorhin gezeigt, vollkommen dem dortigen Verkehr. Da der Verkehr oberhalb Hamm in einer Richtung etwa halb so groß ist, wie derjenige der unteren Strecke (vgl. die bildliche Darstellung der Frachtbewegung), so sind die Abmessungen der oberen Schleusen ebenfalls als reichlich bemessen zu erachten.

Der Kammerquerschnitt erhält unterhalb Hamm nachstehende Form. Die Abhöschung der Wände, im Gegensatz zu den vorwiegend üblichen senkrechten Mauern,

Querschnitt Durch eine größte Schleuse.

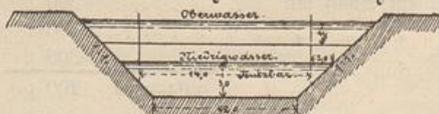


bezweckt in erster Linie Kostenersparniß, in zweiter Linie Erweiterungsfähigkeit der Kammer. Diese Böschungen sind je nach der Durchlässigkeit des Erdbodens entweder mit einer 25 cm starken Ziegel-Kopfsteinmauer in hydraulischem Mörtel oder mit einer stärkeren Betonschicht abgedeckt.

Schleusungsdauer. Bezüglich der Füllungs- und Entleerungszeit erfordert die Anwendung geböschter Kammerwände eine nähere Betrachtung.

Durch diese nach oben sich erweiternde Querschnittsform der Kammer wird, ohne

Schleusenquerschnitt zur Berechnung der Füllungszeit.



daß an nutzbarem Raum gewonnen würde, die Füllungs- und Entleerungszeit gegenüber senkrechten Wänden nur unerheblich verlängert, wie nachstehende Betrachtung zeigt.

Für die größte Schleufe von 110 m Länge zwischen den Drempelspitzen und 3,4 m Gefälle beträgt, wenn in jedem Thorflügel 2 Schützöffnungen von je 1,21 qm angeordnet werden,

die Füllungszeit des Raumes

- a. über der nutzbaren Schleusenfläche . . . 6,4 Minuten,
b. über den nicht nutzbaren Böschungen . . . 2,4 "

zusammen rund 9 Minuten.

Die Entleerungszeit des Raumes

- a. über der nutzbaren Schleusenfläche . . . 6,4 Minuten,
b. über den nicht nutzbaren Böschungen . . . 1,4 "

zusammen rund 8 Minuten.

Da die betrachtete Schleufe den größten Raumgehalt hat und da die Schützöffnungen der Unterthore noch etwas größer angeordnet werden können, als vorhin angenommen wurde, so darf die Füllungs- bezw. Entleerungszeit im Durchschnitt zu 7 Minuten gerechnet werden.

Da diese Zeit hinlänglich kurz ist, würde zwecks Beschleunigung des Schleusenverfahrens eine Anordnung von Umläufen entbehrlich sein. Auch sind also in selbiger Hinsicht die geböschten Wände der Kammer zulässig.

Diese letztere Anordnung ist jetzt noch auf den Wasserverbrauch von Einfluß. Derselbe soll in nachstehender Weise untersucht werden.

Zunächst sei vorausgesetzt, daß die vorhandenen alten Schleusen sich nicht als benutzbar erweisen, daß also durch dieselben keine Wasserversparnis beim Schleusen einzelner kleinerer Schiffe und der Schlepper sich erreichen läßt. Ferner sei vorausgesetzt, daß der Verkehr stündlich eine Schleusenfüllung erfordere, daß also weder eine größere Ansammlung des Wassers zwischen den Schleusungen noch eine Ansammlung der Schiffe erwartet wird; alles Annahmen, welche sich in Wirklichkeit durchaus nicht in solcher Härte finden werden.

Unter diesen Annahmen läßt sich nachstehende Tabelle aufstellen, in welcher die Wasserzuzufuhmengen einem Wasserstande entsprechen, welcher in den letzten 7 Jahren zusammen an 3 bis 5 Tagen unterschritten wurde:

Schleufe bei:	Füllungs-	Wasser-	Geringster
	raum.	verbrauch	Wasserzuzufuh,
	cbm	pro Sekunde.	wenn der
		cbm	Ems-Kanal
			mit 1,7 cbm
			gehört wird.
			cbm
Benninghausen	3355	0,9	5,0
Keffler	3014	0,8	5,2
Pippborg	2332	0,6	5,4
Uentrop	2502	0,7	5,4
Heessen	3290	0,6	5,6
Hamm	3569	1,0	5,6
Werne	7320	2,0	6,7
Beddinghausen	5165	1,4	7,0
Horst	6473	1,8	7,5
Ems-Kanal-Speisung	—	1,7	—
Kauschenburg	7021	1,9	5,9
Vogelsang	7272	2,0	6,0
Haltern	7524	2,1	6,1

Man sieht, wie geringfügig der Wasserverbrauch selbst bei dem Zusammentreffen aller ungünstigsten Umstände ist, und daß nicht nur Schleusenwasser ausreichend vorhanden ist, sondern kaum von einer Schmälerung der Wasserkraft gesprochen werden kann. Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß die eingeführten Wassermengen diejenigen der das geringste Resultat ergebenden Messungen sind und äußerst selten und dann wahrscheinlich durch örtliches Zurückhalten an den Mühlen eingetreten sind.

Das Schleusenengefälle beträgt, wenn der geringe hydraulische Stau bei Niedrigwasser (derselbe beträgt beispielsweise in Haltung Nr. 10 noch nicht 4 cm) vernachlässigt wird, bis zu 3,4 m, die durchschnittliche Gefällhöhe ist, da auf 55 m Gesamtgefälle 18 Schleusen kommen, $\frac{55}{18} =$ rund 3,0 m.

Die unterste Schleuse bei Wesel hat bei niedrigem Rheinwasser (± 0 am Weseler Pegel) 3,25 m Gefälle, bei mittlerem Rheinwasserstande (+ 2,0 Weseler Pegel) nur 1,25 m Gefälle.

Das Längenprofil der Lippe-Schleusentreppe gestaltet sich in der Nähe des Uebergangs des Dortmund-Ems-Kanales etwas unvorteilhafter, als erwünscht wäre. Wenn bei der definitiven Festlegung der Kanallinie dieser Uebergang einige Kilometer nach oben verschoben werden könnte, so würde dieses für die Lippe von Vorteil sein.

Die Wehre sollen solche Durchflußflächen erhalten, daß in denselben die Geschwindigkeit bei größtem Hochwasser nicht größer als 2,0 m für die Sekunde wird.

Diese Bedingung gewährleistet einerseits eine ausreichende Schonung des Bauwerkes, andererseits eine Erhaltung der gegenwärtigen Hochwasserhöhen.

Die Wehrrücken sind thunlichst in die Höhe der gegenwärtigen Flußsohle zu legen, um durch die Erhaltung des natürlichen Sohlengefälles Ablagerungen von Sinkstoffen in der Schiffsahrtsstraße zu verhüten.

Von den vorhandenen Wehren sind mit einigen Abänderungen nur diejenigen von Beckinghausen, Hamm und Uentrop (Nr. 11, 13, 15) benutzbar, weil dieselben aus solidem Material nach Freiarchenart und als Grundablässe gebaut sind. Die übrigen Wehre sind größtenteils aus so vergänglichem Material hergestellt, daß der Umbau derselben in Stein und Eisen erforderlich wird.

Es sind überall Wehre mit beweglichen Verschuß-Vorrichtungen angeordnet, um einerseits den Stauspiegel mit größerer Sicherheit festhalten zu können, andererseits wegen des besseren Durchlassens des Hochwassers.

Im Allgemeinen wird ein Wehr mit tiefliegendem, kurzem Rücken bei gleicher Durchflußfläche auch billiger sein als ein Wehr mit hochliegendem aber langem Rücken.

Dies leuchtet aus folgender Betrachtung ein:

Wenn die Durchflußfläche zweier Wehre zwischen Rücken und Stauspiegel 150 qm betragen soll, so erfordert ein Wehr mit 1,5 m Wassertiefe eine Rückenlänge von 100 m, ein Wehr mit 3,0 m Wassertiefe 50 m Rückenlänge.

Das tiefere Wehr erfordert nun zwar um 1,5 m höhere und etwas stärkere Pfeiler, gestaltet sich aber nur halb so lang. Hierzu kommt, daß die tiefere Doffnung einen günstigeren Durchflußkoeffizienten besitzt und dementsprechend um mehr als die Hälfte eingeschränkt werden kann.

Es sollen also die neuen Wehre ungefähr in Flußsohlenhöhe angelegt werden. Die Wassertiefen derselben betragen alsdann:

a.	b.	c.	d.	e.
Nr.	Wehr bei	Stauspiegel über Flußsohle m	Höchstes Hochwasser über Stau- spiegel m	Höchstes Hochwasser über Flußsohle m
1	Wesel	18,50 — 15,50 = 3,0	4,8	7,8
2	Fußternberg	21,70 — 16,50 = 5,2	1,8	7,0
3	Crudenburg	24,90 — 20,20 = 4,7	0,3	5,0
4	Schermbeck	28,10 — 23,00 = 5,1	0,2	5,3
5	Dorsten	31,50 — 26,40 = 4,9	0,6	5,5
6	Lippramsborn	34,30 — 29,50 = 5,2	0,6	5,7
7	Halterm	37,70 — 32,40 = 5,3	1,0	6,3
8	Bogelhang	41,00 — 37,00 = 4,0	1,8	5,8
9	Emskanal	44,20 — 38,70 = 5,5	0,8	6,3
10	Horft	47,30 — 42,50 = 5,2	1,0	6,2
12	Werne	54,4 — 48,9 = 5,5	— 0,2	5,3
14	Heeffen	60,60 — 57,00 = 3,6	0,2	3,8
16	Lippborg	65,60 — 61,70 = 3,9	0	3,9
17	Kessler	68,80 — 65,40 = 3,4	0,5	3,9
18	Benninghausen	72,40 — 68,50 = 3,9	0	3,9

Diese Maße sind hauptsächlich bestimmend für die Bauart der Wehre.

Wenn das Maß in Spalte c 3,0 m überschreitet, so ist die Anwendung von Nadelwehren nicht mehr möglich; wenn das Maß in Spalte d 2,0 m überschreitet,

so ist die Anordnung von Schützenwehren mit umlegbaren Griesssäulen, welche Bauart vorragend hier angewendet werden soll, zwar noch herstellbar, doch schon etwas theurer.

Hiernach würde Wehr Nr. 1 nothwendig Nadelverschluß erhalten.

Bei dem Wehr in Justernberg wäre es sogar statthaft, daß die Wehrbrücke, (welche 1,5 m Trägerhöhe hat) in das Hochwasser eintauchte, weil dieser höchste Wasserstand nicht durch gewaltige Wassermengen der Lippe, sondern durch einen ruhigen Rückstau vom Rhein her verursacht wird.

Die Wehre sind daher mit Ausnahme desjenigen an der Lippe-Mündung durchweg als Schützenwehre mit fester Brücke angeordnet. Nach einer von dem Verfasser erfundenen Anordnung erhalten sie „Griesssäulen“, welche sich oben an die Brücke anlegen, auf dem Wehrrücken um eine horizontale Achse drehbar sind und sich beim Niederlegen seitlich nebeneinander legen.

Die oberen Enden je zweier benachbarter Griesssäulen sind durch Ketten verbunden, so daß die Säulen, ähnlich wie die Böcke eines Nadelwehres von einer Seite beginnend, einzeln gehoben, bezw. gesenkt werden können.

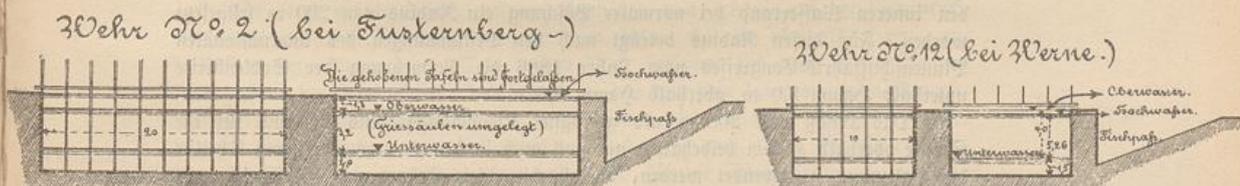
Die Schützentafeln werden mittels Zahnstangen auf- und niederbewegt und verbleiben, nachdem sie gehoben worden, in ihrer Führung an der Brücke hängen.

Der Antrieb zur Bewegung der Schützentafeln (die bei bedeutender Größe auf Rollen laufen) geschieht entweder durch ein für jede einzelne Schützentafel angelegtes oder durch ein an den Tafeln entlang fahrbares Gewerk. Diese Schützenwehre können also ebenso wie die Nadelwehre für den Abfluß des Hochwassers vollkommen freigelegt werden.

Die Bauart erinnert hinsichtlich der Beweglichkeit der Griesssäulen an die bekannten Preziener Wehre. Der Vorzug vor diesen liegt aber in Folgendem: Die neue Zusammensetzung vermeidet die vor den Griesssäulen in das Wasser hängenden Ketten, welche in lästiger Weise das anschwimmende Strauchwerk auffangen und bei Frostwetter hinderlich sind.

Die Schwierigkeit, bezw. Unmöglichkeit des Herabbringens der einzelnen Buckelplatten, welche beim Preziener Wehr bei großen Stauhöhen eintritt, ist durch Anwendung großer Schützentafeln und des steifen Windewerks beseitigt. Diese Wehre gestatten die Anwendung großer Stauhöhen und sind in der Herstellung, Unterhaltung und Bedienung bedeutend billiger als Nadelwehre. Für den Dremmel kann dabei die Höhe der Flußsohle festgehalten werden.

Nach Bestimmung der Höhenlage der Wehrrücken kann die Weite der Oeffnung festgestellt werden. Wie schon erwähnt, wird die Bedingung gestellt, daß die Geschwindigkeit des Wassers in der Wehr-Durchflußfläche nicht über 2,0 m für die Sekunde betrage. Nachstehende Figur zeigt die Anordnung zweier Wehre.



Bei der Lippe sind die Oeffnungen der Wehre nur gering angenommen, da hier wenig Eis treibt. Bei größeren Flüssen, welche stark Eis, Gerölle oder Baumstämme treiben, müßten etwa 30 bis 40 m große Durchflußweiten angeordnet werden.

Für solche Flüsse würde sich diese Bauart wegen ihrer großen Haltbarkeit besonders eignen.

Ein Theil des Hochwassers wird an den meisten Wehrstellen seitlich der Stauanlage über der Thalsohle abgeführt. Die Wirksamkeit dieser Durchflußflächen soll je nach deren Tiefe nur sehr gering veranschlagt werden.

Hiernach ergibt sich nachstehende Zusammenstellung der Wehrabmessungen.

Nr.	Bezeichnung des Wehres bei	Größ- ter Was- ser- zufluß cbm	Seitlich vom Wehr Durchfluß			Im Wehr					Bemerkungen.
			Fläche qm	Ge- schwin- digkeit m	Menge cbm	Menge cbm	Ge- schwin- digkeit m	Fläche qm	Hoch- was- ser- tiefe m	Richt- weite m	
a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.
1	Wesfel	624	3000	0,19	562	62	0,2	312	7,8	40	
2	Fußternberg	623	1500	0,36	553	70	0,36	260	6,5	40	
3	Crudenburg	622	488	0,7	342	280	1,86	150	5,0	30	
4	Schermbek	600	400	0,7	280	320	2,0	159	5,3	30	
5	Dorsten	580	230	1,0	232	348	2,0	174	5,8	30	200 qm Abgrabung.
6	Lippramsdoerf	550	390	0,6	234	316	1,95	162	5,4	30	
7	Haltern	390	273	0,5	137	253	1,70	149	6,2	24	
8	Vogelsang	370	600	0,4	240	130	0,93	140	5,8	24	
9	Emskanal	360	100	0,4	40	320	2,60	160	6,2	26	Abgrabung.
10	Horst	350	549	0,5	295	55	0,47	116	5,8	20	
12	Werne	270	161	0,5	80	190	1,83	104	5,2	20	
14	Heessen	215	19	2,0	36	179	2,0	90	3,7	25	Altes Wehr mit benutzt.
16	Lippborg	203	100	0,5	50	153	2,0	77	3,9	20	
17	Keßler	190	150	0,5	75	59	2,00	30	4,0	15	Altes Wehr mit benutzt.
			28	2,0	36						
18	Benninghausen	189	30	1,5	45	94	2,0	47	3,9	15	Altes Wehr .c. mit benutzt.
			100	0,5	50						

In dieser Zusammenstellung bedürfen die geringen Wassergeschwindigkeiten der Wehre Nr. 1 und 2 einer Erklärung.

Diese Wehre befinden sich im Bereich des Rhein-Rücktaues, deshalb zeigt der hohe Wasserstand und der bedeutende Wasserquerschnitt an diesen Stellen nicht etwa gewaltige Wassermengen der Lippe an, sondern nur einen hohen Rheinwasserstand. Es handelt sich also bei der Abmessung der betreffenden Wehre nicht darum, eine Ueberschreitung des bisherigen höchsten Wasserstandes zu vermeiden, als vielmehr die Häufigkeit der Thalüberfluthungen, soweit dieselben unter den gegenwärtigen Verhältnissen durch das Lippwasser bedingt wird, nicht zu vergrößern.

Zu diesem Zweck muß die Wehröffnung bis zur Höhe der Thalsohle dieselbe Fläche wie der Stromschlauch, d. h. bei Nr. 2 = 168 qm, bei Nr. 1 = 88 qm, enthalten.

Diesen Flächen entspricht in beiden Fällen die Weite von 40,0 m.

Für die Lage der Schiffahrtsstraße im Flußthale war die möglichste Benutzung des vorhandenen Stromschlauches bestimmend.

An engeren Krümmungen, an welchen die obere Lippe reich ist, muß indeß theils Abgrabung, theils Durchstechung geschehen. Als stärkste Krümmung ist für den inneren Wasserrand bei normaler Böschung ein Radius von 200 m festgesetzt worden. Für diesen Radius beträgt nach den Bestimmungen des internationalen Binnenschiffahrts-Congresses vom Jahre 1886 die Vermehrung der Sohlenbreite unterhalb Hamm 3,0 m, oberhalb Hamm 2,0 m.

Das Maß von 200 m als geringster Krümmungsradius ist auch für die Strecke oberhalb Hamm beibehalten und soll auch in den unteren, breiteren Theilen der Haltungen angewendet werden, da ohnehin diese Krümmung schärfer ist, als neuere Kanal-Entwürfe annehmen.

Zum besseren Durchfahren der Krümmungen sollen daher größere Verbreiterungen derselben angeordnet werden.

Die nothwendigen Durchstiche sollen zunächst in den Mäßen des normalen Profiles, also mit 2,5 bzw. 2,0 m Wassertiefe unter Stauspiegel hergestellt werden.

Wo neben diesen Durchstichen die alten Flußläufe gesperrt werden (was meistens geschehen wird), ist die Vertiefung der Durchstichsohle, sofern diese höher als die alte Flußsohle liegt, der Thätigkeit des Flusses zu überlassen oder gelegentlich bei der laufenden Kanalunterhaltung auszuführen.

Die Lösung der Erde in den Durchstichen kann größtentheils im Trockenen vor sich gehen, indem unter dem Schutz querlaufender Scheidedämme sogar unter dem

gewöhnlichen Wasserstand so tief hinabgearbeitet wird, bis sich erheblicheres Wasser schöpfen erforderlich macht.

Der **Leinpfad** wird, da die Befahrbarkeit für große Schiffe dem Betrieb mit Schleppdampfern Vorschub leistet, verhältnismäßig wenig benutzt werden. Er soll 5 m Breite erhalten und möglichst hoch, womöglich über dem höchsten schiffbaren Wasserstande liegen. Allerdings wird bei Ueberfluthung der Uferländer nur Schlepp-Schiffahrt betrieben werden können.

Besondere Ausbauten an Leinpfaddämmen und kleinen Durchlässen werden nur an vereinzelten Stellen nöthig werden, da die Uferländer ziemlich hoch liegen und zahlreiche kleine Brücken für den Leinpfad vorhanden sind.

Um thunlichst Verkehrsstockungen zu vermeiden, sollen, wo nicht besondere Hindernisse vorliegen, auf beiden Seiten Leinpfade angelegt werden.

In den unteren Haltungstrecken liegt der Stauspiegel zuweilen über dem hohen Uferland, so daß daselbst **Dämme**, die gleichzeitig als Leinpfad dienen, erforderlich werden.

Die Krone derselben wird möglichst wenig über dem Stauspiegel, also 0,5 m über demselben, angeordnet, um dem Hochwasser möglichst guten seitlichen Austritt behufs Entlastung der Wehre zu bieten.

Zu gleichem Zweck soll auch die Krone der Dämme vom Stauwert aufwärts wagerecht geführt werden. Die Lage der Wehre ist derartig gewählt, daß die Staudämme nirgends das Flußthal von einem hochwasserfreien Thalrande bis zum anderen quer durchschneiden. Vielmehr bleiben dieselben nebst dem Wehre in der Mitte des Flußthales und lassen der Hochfluth zu beiden Seiten der Stauanlage ungehinderten Abfluß oder die Staudämme ziehen sich an der einen Seite des Thalrandes hin und lassen seitwärts das ganze Thal für die Fluthführung offen.

Die **Grenze der Schiffbarkeit** ist bei der Lippe weniger durch zu starke Strömung und Ueberfluthung als durch die Verminderung der Lichthöhen unter Brücken bei höheren Wasserständen bedingt.

Gewisse Brücken, deren Hebung übermäßige Kosten verursachen würde, geben also einerseits die Begrenzung der Schiffbarkeit, andererseits das Maß, um welches andere Brücken gehoben werden müssen. Solche maßgebende Brücken sind:

B r ü c k e .	Die Unterkante liegt	
	über Normalnull m	über Niedrigwasser m
1) Die massive Eisenbahnbrücke bei Dorsten .	34,61	7,81
2) Die massive Eisenbahnbrücke bei Hamm .	60,37	6,6

Letztere Brücke wird, wenn unterhalb derselben eine Hafenanlage vorausgesetzt wird, nicht mehr von größten Schiffen durchfahren, da die Strecke oberhalb Hamm nur das internationale Normalprofil (gleich demjenigen des Ems-Kanales) erhält.

Für leere größte Schiffe würden Lichthöhen von 5,5 m auf der Lippestrecke unterhalb der Eisenbahnbrücke Hamm und bezw. 4,5 m oberhalb Hamm erforderlich anzunehmen sein. Das erstere Maß bestimmt sich nach der Höhe der festen Theile der Rheinschiffe, das letztere ist das von dem internationalen Binnenschiffahrt-Congresse angenommene. Da kleinere oder beladene Schiffe auch bei höherem Wasserstande genügend Lichthöhe vorfinden, so darf, wenn die mittlere Zeit der Schiffbarkeit bestimmt werden soll, ein höherer Wasserstand zu Grunde gelegt werden.

Bei Dorsten wird ein Wasserstand von + 2,50 am dortigen Pegel (= 29,57 N.-N.) an 9 Tagen jährlich im Durchschnitt der letzten 28 Jahre überschritten. Die Lichthöhe an dortiger Eisenbahnbrücke beträgt bei diesem Wasserstande 4,36 m.

Bei Hamm, wo nur die Schiffe des kleineren Kanalprofiles passiren, wird ein Wasserstand von + 4,90 am Unterpegel (= 57,31 N.-N.) jährlich an 8 Tagen nach 42-jähriger Beobachtung überschritten. Die Lichthöhe der dortigen Eisenbahnbrücke beträgt bei diesem Wasserstande 3,46 m.

Oberhalb Hamm bis Lippstadt befinden sich nur hölzerne Brücken, deren Hebung bezw. Umbau wenig Schwierigkeit macht. Auf dieser Strecke soll die Lichthöhe von 3,46 m gleichzeitig mit Hamm vorhanden sein, also auch an 8 Tagen unterschritten

werden. Am Unterpegel zu Benninghausen liegt dieser Wasserstand auf + 4,50 (= 71,54 N.-N.). Hiernach wäre der höchste schiffbare Wasserstand festgesetzt: (siehe Längenprofil)

am Pegel in Dorsten auf	2,95 m	über	Niedrig-Wasser,
am Unterpegel in Hamm auf	3,40 m	"	"
am Unterpegel in Benninghausen auf	2,98 m	"	"

Wo der Stauspiegel diesen so ermittelten höchsten schiffbaren Wasserstand überragt, ist natürlich ersterer sowohl für Leinpfad- wie für Brückenhöhe maßgebend; und zwar in letzterer Beziehung derartig, daß über dem Stauspiegel die größte Lichthöhe von 5,5 bzw. 4,5 gewahrt wird. Eine fernere Besonderheit liegt im Rückstangebiet des Rhein vor: dort soll als höchster schiffbarer Wasserstand derjenige von + 5,0 am Weseler Pegel (= + 20,25 N.-N.) angenommen werden.

Die Unterkante der Eisenbahnbrücke Wesel-Oberhausen liegt 3,75 m über diesem Wasserstande. Diese Brücke muß also um 1,75 m gehoben werden.

IX. Baukosten der Lippkanalisierung.

Die Kosten des ganzen Kanales sollen in 3 Abschnitten behandelt werden: Für die Strecke von Wesel bis zum Ems-Kanal, vom Ems-Kanal bis Hamm, und von Hamm bis Lippstadt.

Die Trennung bis zum Ems-Kanal bezweckt, eine Anschauung von den Kosten zu geben, welche lediglich behufs einer Verbindung des Ems-Kanals mit dem Rhein entstehen.

Die Trennung bis Hamm ist begründet einerseits in dem dortigen Wechsel der Abmessungen, andererseits in der Absicht, das Verhältnis zu zeigen, in welchem die auf der oberen Strecke beabsichtigten Aufwendungen für Meliorationszwecke zu den für die Schiffbarmachung erforderlichen Kosten stehen.

Die dort beabsichtigten Meliorations-Anlagen fallen nämlich fast in ihrem ganzen Umfange mit denjenigen für die Schiffbarmachung zusammen, so daß zwecks letzterer nur geringe Erweiterungen (und alsdann ebenfalls zum Nutzen der Landverbesserung, wie z. B. durch die Stauanlage bei Lippborg) erforderlich werden.

Bezüglich der Anlagen an der Lippe-Mündung bei Wesel wird angenommen, daß die von der Rheinstrombauverwaltung gegenwärtig geplanten Rheincorrectionsbauten bzw. Hafenanlagen bei Wesel sich mit den Zielen der Schiffbarmachung der Lippe werden vereinigen lassen und daß alsdann dem Lippbau-Unternehmen nur noch die demselben insonderheit zukommenden Anlagen, also Wehr und Schleuse hinsichtlich der Kosten zufallen werden.

Die Schleuse am Ems-Kanal ist, wiewohl sie unterhalb desselben angelegt gedacht ist, nicht dieser unteren Strecke einzufügen, da ihr Zweck und ihre Wirkung oberhalb dieses Teilpunktes liegt.

Die Kosten für das Hebewerk am Ems-Kanal sollen als ganz dem Baufonds des letzteren zur Last fallend betrachtet werden, einerseits wegen der Wasserentziehung aus der Lippe (vgl. Abschnitt IV), ferner, weil durch die Stauanlage unterhalb des Ems-Kanals letzterem bei der Speisung aus der Lippe 4,5 m Hubhöhe erspart werden, sowie mit Rücksicht auf die Verkehrs-Vermehrung dieses Kanals.

Die Entschädigungen für Wirtschaftserschwernisse beziehen sich fast ausschließlich auf die von Durchstichen abgeschnittenen Landflächen.

Hierbei sind zwei Fälle zu unterscheiden, nämlich der alte Flußarm bleibt bestehen, oder wird gesperrt, bzw. zugeschüttet und der Verlandung überlassen.

Im ersteren Falle wird die Bauverwaltung für eine Fährverbindung über den Durchstich bzw. eine Brücke über das Schleusenunterhaupt nebst angemessener Weganlage zu sorgen haben, soweit nicht durch einen Besitzwechsel die abgeschnittenen Landflächen gegen einander ausgetauscht werden können, oder durch Sperrung, Verfüllung und Verlandung der alten Lippe mit dem jenseitigen Ufer in Verbindung kommen.

Da jedoch die Abwägung dieser Umstände in dem gegenwärtigen Umfange des Entwurfes nicht ausführbar ist, so soll die unter allen Umständen ausreichende Annahme gemacht werden, daß bei Schleusen eine Brücke über das Unterhaupt angelegt, an anderen Stellen jedoch eine Entschädigung von 500 Mark für den ha abgetrennten Landes gezahlt werde.

Bei der Ermittlung der Erdbarbeit ist, da es nach Erfahrungen an den bisher an der Lippe ausgeführten Durchstichen möglich bzw. vortheilhaft war, bis fast auf die Flußsohle hinab im Trockenen zu arbeiten, die jedenfalls sichere Annahme gemacht, daß der Aushub durchweg bis zur Niedrigwasserhöhe im Trockenen ausgeführt werde.

Die Schleusenkanäle sind bei den allgemeinen Erdbarbeiten mit berechnet worden. Endlich sind bei allen Kosten-Ermittelungen die Titel Insgemein hoch angesetzt, um auch gegenüber allen unvorhergesehenen Fällen bei der Kosten-Bemessung gerüstet zu sein.

A. Die Strecke von Wesel bis zum Ems-Kanal

(74 bzw. 66 km lang).

1) Grunderwerb:

a. für Durchstiche (einschließlich Schleusenkanäle) ein Landstreifen von 11246 m Länge und 60 m Breite =	67,5 ha
b. für Begrabungen von Krümmungen 4000 laufende Meter von durchschnittlich 10 m Breite =	4,0 "
c. für Staudämme nebst Seitengräben an bestehen bleibenden Flußstrecken in Haltung Nr. 1	2000 lfd. m
" " " 2	3000 " "
" " " 3	6800 " "
" " " 4	6000 " "
" " " 5	— " "
" " " 6	1500 " "
" " " 7	4000 " "
" " " 8	— " "
zusammen	23300 lfd. m

in durchschnittlich 10,0 m Breite giebt 23,3 "

d. für 7 Schleusengehöfte und zur Abrundung 15,2 "

zusammen 110,0 ha,

à 3500 Mark geben 385000 Mark,

2) 6 Brücken über die Schleusen, nebst Beganlagen für den Zugang zu den abgetrennten Landflächen zu 10000 Mark = . 60000 "

3) Wirtschaftsentenschädigung bzw. Kosten des Besitzwechsels für Parzellen, welche in Folge von Durchstichen abgetrennt sind, 91 ha zu 500 Mark = 45500 "

4) Erdbarbeit:

a. 943707 cbm Aushub für Durchstiche im Trockenen zu 0,60 Mark = 566224 "

b. 95738 cbm Aushub für Durchstiche unter Wasser zu 1,0 Mark = 95738 "

Die Begrabungen erfordern rund 100000 cbm Erdbewegung und zwar:

c. 90000 cbm im Trockenen à 0,60 Mark = 54000 "

d. 10000 cbm unter Wasser à 1,00 Mark = 10000 "

e. Die Baggerarbeiten zur Vertiefung der oberen Haltungstrecken umfassen:

in Haltung Nr. 1	500 cbm
" " " 2	14000 "
" " " 3	3200 "
" " " 4	3000 "
" " " 5	4000 "
" " " 6	8000 "
" " " 7	1000 "
" " " 8	1000 "

zusammen 34700 cbm

zu 1,0 Mark = 34700 Mark.

f. Die Entwässerungsgräben an den mit Staudämmen eingefassten Strecken erfordern gemäß Nr. 1 c. 23300 Iſde. m von durchschnittlich 3 qm Querschnitt, also 69900 cbm zu 0,60 Mark =	41 940 Mark,
5) Böschungsarbeit:	
a. 70000 qm Böschungen der Staudämme mit Rasen belegen à 0,10 Mark =	7 000 "
b. 26000 Iſd. m Ufer und Leinpfad an den Durchstichen und Begräbigungen zu reguliren und theilweise zu befestigen im Mittel zu 4,0 Mark =	104 000 "
	zusammen 111 000 Mark,
6) Wehre:	
1 Nabelwehr von 40 bis 50 m Rückenlänge = . . .	127 000 Mark,
1 Schützenwehr von 40 m Rückenlänge nebst Fischpaß =	103 000 "
1 Schützenwehr von 36 m Rückenlänge nebst Fischpaß =	98 000 "
3 Schützenwehre von 36 m Rückenlänge nebst Fischpaß à 89 000 Mark =	267 000 "
2 Schützenwehre von 30 m Rückenlänge nebst Fischpaß à 73 000 Mark =	146 000 "
	zusammen 739 000 Mark,
7) Schleusen:	
Von den erforderlichen 8 Schleusen liegen die fünf oberen auf festem Mergelboden. In der in Abschnitt VII. und VIII. beschriebenen Anordnung kostet eine Schleuse ohne die Schleusenkanäle im Durchschnitt 200 000 Mark, also 8 Schleusen = .	1 600 000 "
8) 8 Schleusengehöfte zu 15 000 Mark =	120 000 "
9) Brückenerhebungen:	
a. Die eiserne Eisenbahn- und Chausséebrücke von Wesel nach Oberhausen um 1,75 m zu heben =	60 000 "
b. die hölzerne Chausséebrücke in Dorsten, in der Chaussée nach Vorken belegen, um 2,0 m zu heben	20 000 "
c. die eiserne Eisenbahnbrücke in Haltern um 1,6 m zu heben	50 000 "
d. die hölzerne Chausséebrücke in Haltern um 2 m zu heben	20 000 "
	zusammen 150 000 Mark.
10) Für Bauleitung, Enteignungs-Verfahren, Anschaffung zweier Dampfbagger nebst Zubehör, Telegraphenleitung, Grenz- und Entfernungsmarken, Wassermarken, Leitwerke, Leinpfadbrücken, unvorhergesehene Kosten und dergl., etwa 12 % der vorigen Beträge =	486 498 "
Zusammenstellung für die Strecke Wesel-Ems-Kanal:	
1) Grunderwerb	385 000 Mark,
2) Brücken über Schleusen	60 000 "
3) Wirthschaftsentanschädigung	45 500 "
4) Erdbarbeit	802 602 "
5) Böschungsarbeit	111 000 "
6) Wehre	739 000 "
7) Schleusen	1 600 000 "
8) Schleusengehöfte	120 000 "
9) Brückenerhebungen	150 000 "
10) Bauleitung und Inſsgemein	486 898 "
	zusammen 4 1/2 Millionen
also bei der Länge von rd. 66 km für 1 km Kanallänge rd.	68 000 Mark.

B. Die Strecke vom Ems-Kanal bis Hamm (46 bezw. 40 km lang).

1) Grunderwerb:	
a) für Durchstiche (einschließlich Schleusen-Kanäle) ein Landstreifen von 10 902 m Länge und 60 m Breite =	65 ha
b) für Begräbigungen von Krümmungen 8000 laufende m von durchschnittlich 20 m Breite =	16 "
	zu übertragen 81 ha

	Uebertrag	81 ha
c) für Staudämme nebst Seitengräben an bestehen bleibenden Flußstrecken:		
in Haltung Nr. 9	6000 m	
" " " 10	3400 "	
" " " 11	400 "	
" " " 12	5000 "	
	zusammen 14800 m	
in durchschnittlich 10 m Breite giebt =		15 "
d) für ein neues Schleusengehöft		1 "
		zusammen 97 ha
zu 4000 Mark =		388 000 Mark,
2) Brücken über Schleusen fallen aus,		
3) Wirtschaftsschädigung, bezw. Kosten des Besitzwechsels: 61 ha zu 500 Mark = 30 500 =		30 500 "
4) Erdarbeit:		
a) 554 367 cbm Aushub für Durchstiche im Trockenen zu 0,60 Mark	332 620 "	
b) 261 673 cbm Aushub für Durchstiche unter Wasser zu 1,0 Mark =	261 673 "	
c) Begräbigung im Trockenen 300 000 cbm zu 0,6 Mark =	180 000 "	
d) Begräbigung unter Wasser 100 000 cbm zu 1,0 Mark =	100 000 "	
e) Vertiefung der Flußsohle:		
in Haltung Nr. 9	5000 cbm	
" " " 10	5000 "	
" " " 11	2500 "	
" " " 12	22 700 "	
	zusammen 35 200 cbm	
zu 1,0 Mark =	35 200 "	
f) Entwässerungsgräben: $14800 \times 3,0 = 44\,400$ cbm zu 0,6 Mark =	26 640 "	
		zusammen 936 133 Mark,
5) Böschungsarbeit:		
a) 44 400 qm Böschungsfläche der Staudämme mit Rasen zu belegen à 0,10 Mark =	4 440 "	
b) 30 000 lfd. m Ufer- und Leinpfad an den Durchstichen und Begräbigungen zu reguliren und theilweise zu be- festigen im Mittel zu 4,0 Mark =	120 000 "	
		zusammen 936 133 Mark,
6) Wehre:		
1 Wehr von 30 m Rückenlänge zu	81 000 Mark,	
2 Wehre von 24 m Rückenlänge à 73 000 Mark =	146 000 "	
		zusammen 227 000 Mark,
7) Schleusen:		
4 Schleusen zu 180 000 Mark =	720 000 Mark,	
dieselben werden kleiner als die auf Strecke A (Abschn. VIII),		
8) Schleusengehöfte:		
1 neues Schleusengehöfte zu erbauen, 3 vorhandene anzubessern =	30 000 "	
9) Brückenhebungen:		
a) die hölzerne Privatbrücke bei Buddenburg um 1,0 m zu heben und umzubauen =	20 000 "	
b) die eiserne Chausseebrücke in Lünen um 1,0 m zu heben	30 000 "	
		zusammen 50 000 Mark,
10) für Bauleitung, Fortschreibung, Mühlenentschädigung, zwei Dampfbagger, Telegraphenleitung, Grenz- und Entfernungsmarken, Wassermarken, Leitwerke und unvorhergesehene Kosten u. dgl., etwa 18% voriger Beträge =		443 927 Mark.

Zusammenstellung für die Strecke Ems-Kanal-Hamm:

1) Grunderwerb	388 000	Mark,
2) Brücken über Schleusen fallen aus	—	
3) Wirthschaftsentschädigung	30 500	"
4) Erdbarbeit	936 133	"
5) Böschungsarbeit	124 440	"
6) Wehre	227 000	"
7) Schleusen	720 000	"
8) Schleusengehöfte	30 000	"
9) Brückenhebungen	50 000	"
10) Bauleitung und insgemein	443 927	"

zusammen 2 950 000 Mark.

Hiervon geht ab der schon im Jahre 1888 verausgabte Betrag von rund

50 000 "

bleiben 2 900 000 Mark,

also für 1 km Kanallänge rund 73 000 "

C. Die Strecke von Hamm bis Lippstadt (57 bezw. 47 km lang).

1) Grunderwerb:

- a) zu Durchstichen 16 000 Ifd. m in 40 m Breite = 64 ha,
 b) zu Begräbigungen und Verbreitungen etwa 18 "
 c) für Staudämme und Seitengräben

in Haltung Nr. 14	3200	Ifd. m
" " " 15	1400	"
" " " 16	1600	"
" " " 17	4000	"
" " " 18	4000	"

14 200 Ifd. m

von 10 m Breite geben würde 14 "

d) für 1 Schleusengehöft 1 "

zusammen 97 ha,

97 ha à 4500 Mark = 436 500 Mark,

2) 5 Brücken über Schleusen à 10 000 Mark = 50 000 "

3) Wirthschaftsentschädigung bezw. Kosten des Besitzwechsels für etwa 40 ha zu 500 Mark = 20 000 "

4) Erdbarbeit:

- a) Aushub der Durchstiche über Wasser 687 806 cbm zu 0,6 Mark = rund 412 700 "
 b) Aushub der Durchstiche unter Wasser 188 079 cbm zu 1,0 Mark = rund 188 000 "
 c) Begräbigung und Erbreiterung über Wasser 200 000 cbm zu 1,0 Mark = 200 000 "
 d) Begräbigung und Erbreiterung unter Wasser 200 000 cbm zu 1,0 Mark = 200 000 "
 e) Vertiefung der Flußsohle 100 000 cbm zu 1,0 Mark = 100 000 "
 f) Entwässerungsgräben $14\,200 \times 3,0 = 42\,600$ cbm zu 0,6 Mark = 25 560 "

zusammen 1 126 260 Mark,

5) Böschungsarbeit:

- a) 42 600 qm Böschungsfläche der Staudämme, mit Rasen zu bekleiden à 0,10 Mark = 4 260 "
 b) 30 000 Ifd. m Ufer, der Durchstiche, Begräbigungen und Erbreiterungen zu reguliren und theilweise zu befestigen im Mittel zu 3,0 Mark = 90 000 "

zusammen 94 260 Mark,

6) Wehre:

- 1 Wehr von 25 m Rückenlänge 45 000 Mark,
 1 " " 20 " " 41 000 "
 2 " " 15 " " à 31,000 Mark = 62 000 "

zusammen 148 000 Mark,

) Schleusen:	
6 Schleusen zu durchschnittlich 130 000 Mark = . . .	780 000 Mark,
8) ein neues Schleusengehöft zu erbauen, 4 alte auszubessern =	35 000 "
9) Brückenhebungen:	
a) die eiserne Chausseebrücke in Hamm um 1,0 m zu heben	20 000 "
b) die hölzerne Privatbrücke bei Werries um 1,5 m zu heben und zu erweitern	20 000 "
c) die hölzerne Landstraßenbrücke bei Dolberg um 1,6 m zu heben wie vor	20 000 "
d) die hölzerne Chausseebrücke in Lippborg um 1,3 m zu heben	20 000 "
e) die hölzerne Chausseebrücke in Herzfeld um 1,10 m zu heben	15 000 "
	zusammen 95 000 Mark,
10) für Bauleitung, Fortschreibung, zwei Dampfbagger, Telegraphenleitung, Grenz- und Entfernungsmarken, Leinpfadbrücken, Unvorhergesehenes u. dgl. etwa 12% voriger Beträge = . . .	322 040 Mark.
Zusammenstellung für die Strecke Hamm-Lippstadt:	
1) Grunderwerb	436 500 Mark,
2) Brücken über Schleusen	50 000 "
3) Wirtschaftsschädigungen	20 000 "
4) Erdbarbeit	1 126 260 "
5) Böschungsarbeit	94 260 "
6) Wehre	148 000 "
7) Schleusen	780 000 "
8) Schleusengehöfte	35 000 "
9) Brückenhebungen	95 000 "
10) Bauleitung und Insgemein	322 040 "
	zusammen 3 107 000 Mark.
Hiervon gehen ab die Kosten der zu Meliorationszwecken auszuführenden, fast vollständig mit den Anlagen zum Zwecke der Schiffbarmachung zusammenfallenden Anlagen gemäß Anschlag vom 15. Februar 1885 in Höhe von 607 000 Mark anteilig	
	507 000 "
	bleiben 2,6 Mill. Mark.
Zusammenstellung der drei Strecken.	
Wesel-Ems-Kanal	4,5 Mill.
Ems-Kanal Hamm	2,9 "
Hamm-Lippstadt	2,6 "
	zusammen 10 Mill.
als reichliche Kosten der Strecke Wesel-Lippstadt von rund 150 km Kanallänge. Demnach kostet 1 km im Durchschnitt	
	67 000 Mark.

X. Baukosten-Vergleichung.

Vorstehende Kosten sollen mit denjenigen folgender Entwürfe von anderen Wasserstraßen verglichen werden:

- 1) mit der Main-Kanalisation,
- 2) mit der Mosel-Kanalisation,
- 3) mit der Ruhr-Kanalisation,
- 4) mit dem Emscher-Kanal.

Bei der Vergleichung der Nutzwirkung und der Kosten der Kanalanlagen hinsichtlich der Schifffahrt, dürfen nicht ohne weiteres die Längen der kanalisierten Strecken oder diejenigen der ursprünglichen Flußläufe als Divisoren der Gesamtbeträge eingeführt werden, sondern es muß die Länge derjenigen Linie maßgeben, welche ohne Rücksicht auf Bodengestaltung lediglich den kürzesten und vorteilhaftesten Handelsweg ergibt.

In dieser Beziehung ist besonders ein Vergleich mit der **Mosel** anschaulich. Die Länge des Kanalweges der Mosel beträgt von Metz bis Coblenz 301 km, während die geradlinige Verbindung der Orte Metz, Diedenhofen, Trier, Coblenz nur 175 km aufweist.

Bei der Lippe beträgt der Kanalweg von Wesel bis Lippstadt rd. 150 km, die geradlinige Verbindung zwischen Wesel, Dorsten, Haltern, Eünen, Hamm, Lippstadt 115 km; demnach wird mit 1 km Kanalisierung bei der Mosel $\frac{175}{300} = 0,58$ km, bei der Lippe $\frac{115}{150} = 0,77$ km ideeller Handelsweg gewonnen. Außerdem ist die Transportleistung auf der Mosel und anderen gekrümmten Flüssen auch für die Schifffahrt beim Betriebe theurer in Folge des Umweges.

Der **Main** erfordert als größerer und viel breiterer Strom mit weiteren Bindungen keine Durchstiche und wenig Begrabigung, demzufolge wenig Grunderwerb, Wirtschaftsentfäädigung und Erarbeit. Die Wehre sind dort indeffen im Ganzen genommen wesentlich theurer.

So kostet das Wehr bei Kostheim laut Anschlag vom 3. September 1883 ohne Bauleitungskosten 330000 Mark, diejenigen der Lippe unterhalb Hamm von durchschnittlich 30 m Rückenlänge dagegen etwa 81000 Mark.

Es betragen die Preise der Wehre am Main und an der Lippe:

- a. für 1 m Rückenlänge (einschließlich der Pfeilerkosten) 2538 und 2700 Mk.,
- b. für 1 qm Durchflußfläche vom Rücken bis zum Stauspiegel 840 und 491 Mark.

Das letztere, für die Lippe so günstige Verhältniß beruht auf der diesseitig angeordneten tiefen Rückenlage, welche möglich wurde durch Anwendung der in Abschnitt VIII. beschriebenen neuen Bauart. Die Kostenermittelung der Lippewehre benutzt übrigens fast genau dieselben Einheitspreise, welche für den Main eingesetzt worden sind.

Die Schleusen des Main sind, wiewohl kleiner, dennoch theurer. Die Schleuse zu Kostheim kostet gemäß Anschlag vom 16. November 1883, ausschließlich Bauleitung 335000 Mark, diejenigen der Lippe unterhalb Hamm kosten 193000 Mark. Der Unterschied entsteht durch die einfachere Herstellung der Schleusenkammern mittelst geböschter Kammerrwände bei den Lippeschleusen und durch den günstigen Baugrund an der Lippe. (Siehe Abschnitt VII.)

Die bei dem Main für Bauleitung, Mühlen-Entschädigung und unvorhergesehene Arbeiten ausgeworfenen Beträge sind diesseits nicht genau ermittelbar, dürften jedoch den für die Lippe angenommenen Prozentsatz von 12—18 % der übrigen Kosten nicht erreichen.

Der ideelle Handelsweg zwischen dem Rhein und Frankfurt beträgt 28 km (gegen 33 km des thatfächlichen Weges); auf diese Länge vertheilen sich die Baukosten von 5½ Millionen Mark mit 196000 Mark für den Kilometer.

Die Lippe-Kanalisierung kostet unter gleichartiger Rechnungsweise 87000 Mark auf 1 km.

Die Main-Kanalisierung ist also 2½ mal so theurer als diejenige der Lippe, trotzdem letztere größere Wassertiefe und größere Schleusen bietet, bei welchen letzteren die Kammern allerdings etwas größere Unterhaltungskosten erfordern werden.

Wenn die thatfächlichen Wegelängen eingesetzt werden, so erhält man die Kosten von 167000 und 67000 Mark.

Für die Kanalisierung der **Mosel** liegt ein Entwurf vom Jahre 1885 vor, welcher übermäßig billig veranschlagt worden ist, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Mosel.	Lippe.	Main.
	M	M	M
Kosten einer Schleuse	94000	170000	335000
Kosten von einem 1fd. m Nadelwehrrücken (ohne Pfeiler)	610	2000	2000
Kosten eines Wehrwiderlagers	3800	15000	15000
Kosten eines cbm Beton	9	17	17
Kosten eines cbm Bruchsteinmauerwerks . .	13	18	17

Wenn man die Kosten der Wehre und Schleusen für die Mosel in derselben Höhe einsetzt, wie an der Lippe, so würden sich hierdurch die Kosten der Mosel-Kanalisation um 10 Millionen Mark erhöhen.

Friedel erhöht den Kostenanschlag der Kanalisation, wenn ein Schiff von 500 t Tragfähigkeit zugleich mit dem Schlepper in der Schleuse Platz finden soll, um $3\frac{1}{2}$ Millionen Mark; für fernere Ufercorrection und Räumung der Fahrinne setzt er 900 000 M. an.

Nun ist bei dem Friedel'schen Entwurf Folgendes zu beachten:

Nach demselben soll eine Wassertiefe von 2,0 m bei einem Wasserstande von + 0,60 m Cöcherer Pegel erreicht werden und zwar unter Miteinrechnung einer hydraulischen Stauwirkung.

Der hydrostatische Stau schneidet bei der gewählten Anordnung einige Kilometer oberhalb der Stauwerke in den Niedrigwasserpiegel ein, so daß theilweise das Gefälle desselben (bis zu 1,2 m) nebst jener hydraulischen Stauwirkung zur Erzeugung der Wassertiefe für die Schiffe, in Benutzung kommt. Diese Anordnung bedingt zu ihrer Wirksamkeit 1) daß an dem Oberwehr bei kleinem Wasser peinlichste Aufmerksamkeit darauf verwendet wird, daß genau so viel Wasser durchfließt, wie gegenwärtig (falls nicht zum Ersatz dieser Thätigkeit des Wärters Ueberfallwehre in der Stromrichtung angeordnet werden), 2) daß unterhalb der Stauwerke keine Sohlenvertiefung geschieht, wodurch der gegenwärtige Wasserstand gesenkt würde. Die Erfüllung der erstgenannten Bedingung ist zweifelhaft oder kostspielig, die Erfüllung der zweitgenannten in den meisten Fällen nicht möglich.

Wenn daher bei der Mosel eine Fahrwassertiefe von 2,0 m auch bei Niedrigwasser erreicht werden soll, so muß entweder eine beträchtliche Vermehrung der Stauwerke nebst Schleusen oder eine Erhöhung des Staues um 1,0 bis 1,5 m angewendet werden, wodurch ein Mehr-Aufwand von mindestens 6 Millionen Mark entstehen würde. Sonach würden die Kosten der Mosel-Kanalisation, wenn dieselbe ungefähr den Leistungen der Lippe und des Main gleichkommen soll, mit

10 600 000
10 000 000
6 000 000
zusammen 26 600 000 Mark

zum Vergleich heranzuziehen sein.

Die gerade Verbindung der Orte Metz, Driedenhofen, Trier, Coblenz beträgt 175 km; demnach entfallen auf 1 km ideellen Handelsweg 152 000 Mark, während die Lippe 87 000 Mark, der Main 196 000 Mark erfordert.

Auf den Kilometer wirkliche Länge des gekrümmten Mosellaufes entfallen $\frac{26\,600\,000}{301} =$ rd. 88 000 Mark, bei der Lippe 67 000 Mark.

Die Baukosten der **Ruhr-Kanalisation** von Wetter bis Ruhrort belaufen sich nach den Ermittlungen von Regierungsbaumeister Greve und unter Berücksichtigung der bezüglichen Einwendungen des Wasserbauinspectors Rohrs auf rund zwölf Millionen Mark.

Die Länge des ideellen Handelsweges zwischen Ruhrort, Steele, Witten beträgt 49 km, so daß auf 1 km 247 000 Mark entfallen, gegenüber 87 000 Mark bei der Lippe. Der Unterschied dieser Kosten entsteht hauptsächlich durch das starke Gefälle der Ruhr. Dasselbe erfordert nämlich ebenso viel Staustufen wie die Lippe, trotzdem die Längen der ideellen Handelswege beider Kanäle sich wie 1 : 2,35 verhalten.

Die tatsächliche Länge des Ruhr-Kanals beträgt freilich fast das Doppelte, nämlich 81 km, und die Baukosten für den Kilometer wirklicher Länge 148 000 Mark, gegen 67 000 Mark bei der Lippe.

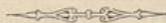
Der **Emischer-Kanal** soll in den Abmessungen des Ems-Kanales 18,3 Millionen Mark kosten, und hat in gerader Linie zwischen Ruhrort und Heinrichsburg eine Länge von 45 km, so daß 1 km ideellen Handelsweges 407 000 Mark kostet, gegen 87 000 Mark bei der Lippe.

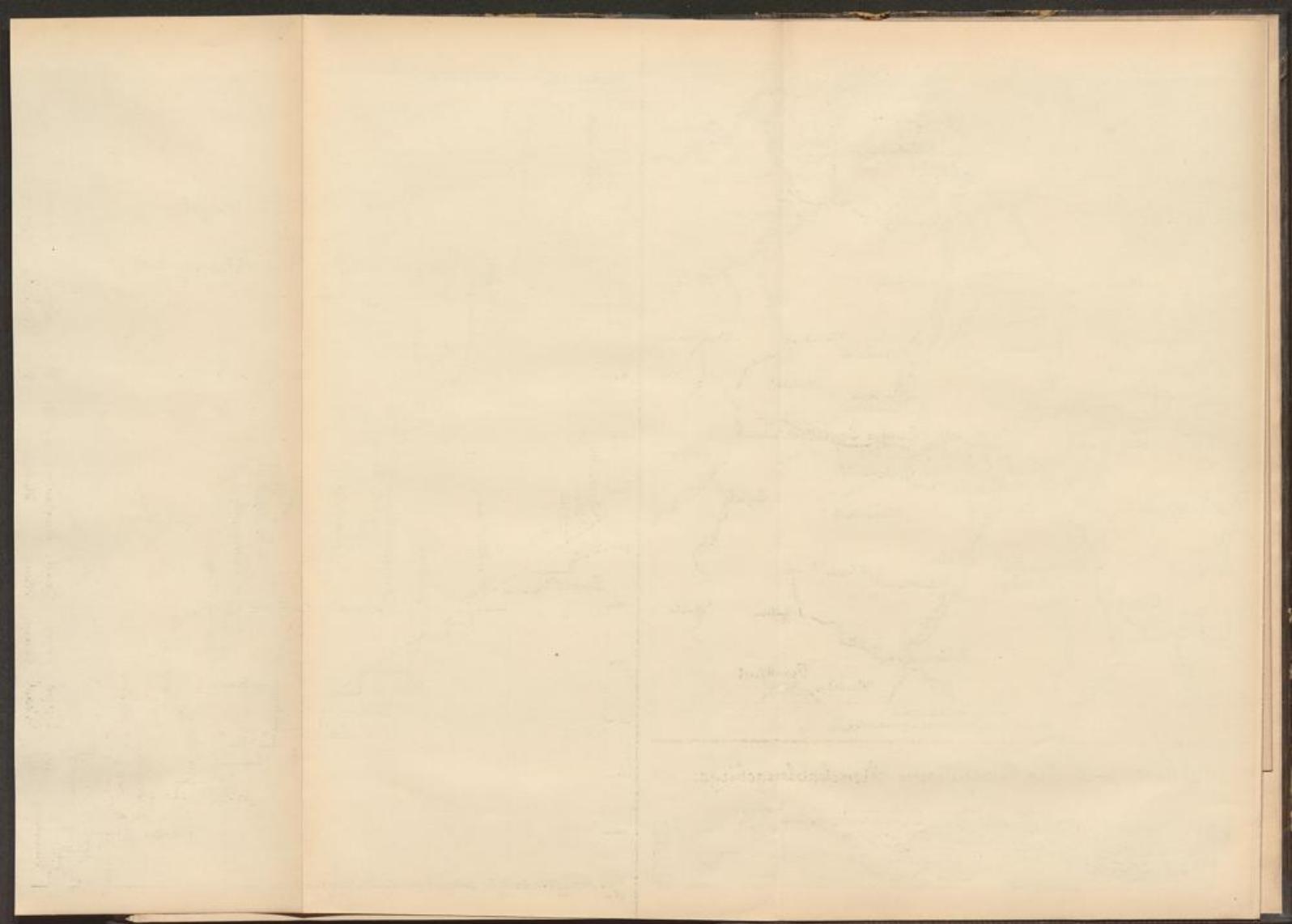
Zum Schlusse möge hiernach das Urtheil eines bewährten Kenners der deutschen Binnenschiffahrt seinen Platz finden. Am 6. März erklärte Herr Professor Schlichting in der Ausschusssitzung des Central-Vereins für Hebung der deutschen Fluß- und Kanal-Schiffahrt:

Wenn es sich um Anlage oder Verbesserung einer Wasserstraße handelt, sind zunächst drei Momente, das volkswirtschaftliche, das technische und das der Betheiligung der Interessenten an den Kosten, klarzustellen. In diesem Stadium befindet sich zur Zeit, Dank der Regsamkeit der betreffenden Kreise, auch das Projekt der Kanalisierung der Lippe, für dessen Ausführung die Verhältnisse günstig liegen.

Der volkswirtschaftliche Nutzen der Lippe-Kanalisierung liegt in der Erschließung Westfalens und dessen Anschluß an das Wasserstraßennetz Deutschlands, Hollands und Belgiens, da hierdurch erst die Möglichkeit entsteht, die zur Zeit wegen Mangel an einer Wasserstraße in Verwerthung ihrer Kohlenlager und Entwicklung der Industrie behinderte Provinz mit der Zeit zu jener Blüthe zu entfalten, deren sich die Rheinprovinz, Dank ihrer Wasserstraßen, schon jetzt erfreut. Die Erweiterung des Absatzgebietes der deutschen Kohle und ihre Concurrenzfähigkeit mit der englischen ist allein schon für Deutschland ein Ziel, dessen Erreichung die Aufwendung der finanziellen Opfer rechtfertigt. Daß dieselben verhältnismäßig gering sein werden, ergibt sich aus dem technischen Moment, wonach die Kanalisierung der Lippe, bei dem meist tief ins Thal eingeschnittenen Flußbett, bei der mehr als ausreichenden Wassermenge, auch nach Abzug derjenigen, die zur Speisung des Rhein-Ems-Kanals erforderlich ist, bei dem nicht erheblichen Gefälle und den demgemäß für die Länge von 170 km von Wesel bis Pippstadt erforderlichen 17 Schleusen, bei etwa 10 km langen Haltungen, nicht nur als ein technisch ohne besondere Schwierigkeiten ausführbares, sondern auch als ein, im Verhältniß zu anderen Fluß-Kanalisierungen billiges Unternehmen bezeichnet werden kann.

Der Verfasser dieser Schrift würde es mit Freuden begrüßen, wenn seine Darlegungen dazu beitragen möchten, der Lippe diejenige Stellung unter den deutschen Wasserstraßen zu erobern, welche ihr zum Segen unserer Provinz Westfalen und des weiten deutschen Vaterlandes gebührt.

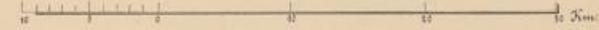




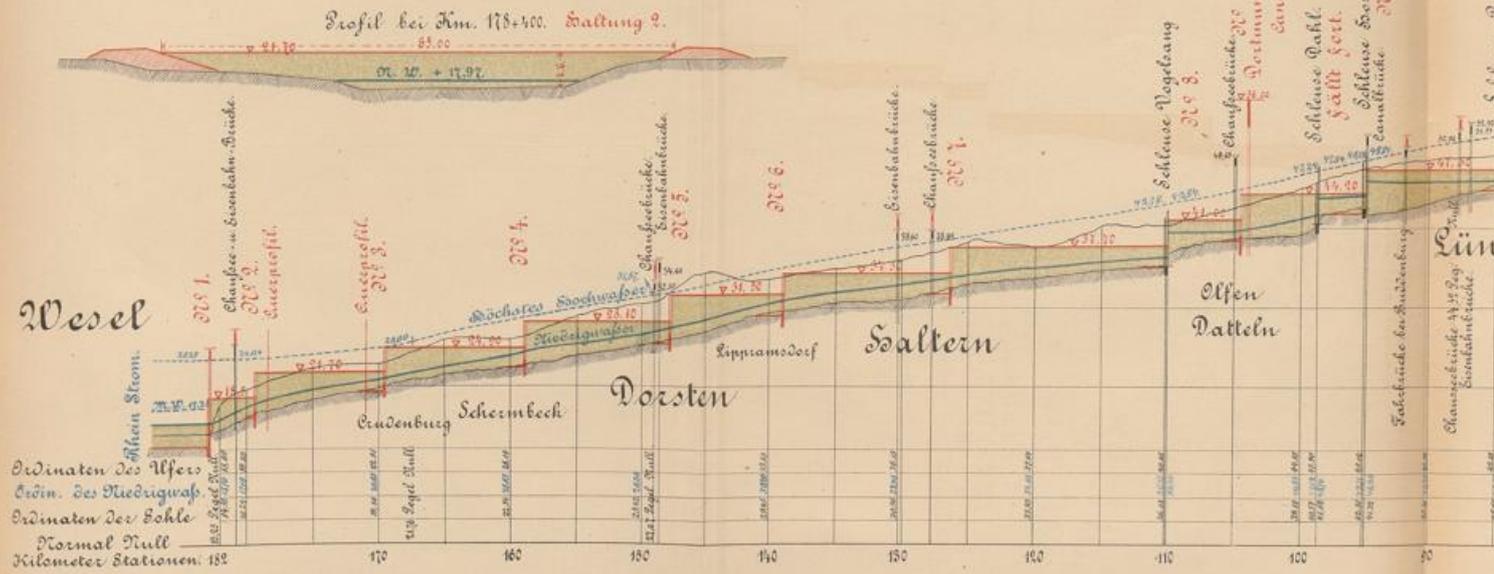
Schiffbarmachung der Lippe von Wesel bis Lippstadt

Längen- und Querprofile.

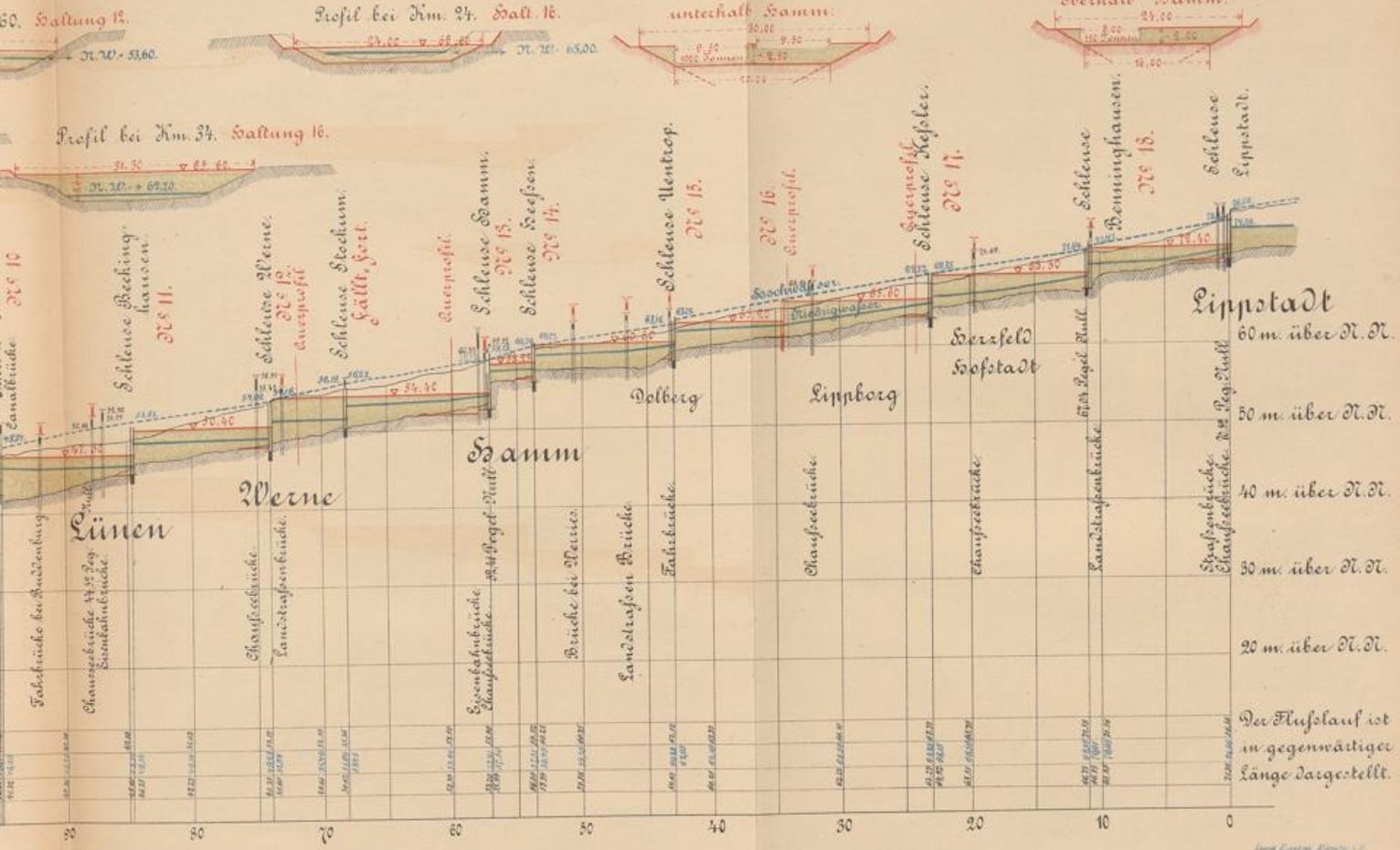
Maafstab 1:500000 für die Längen des Längenprofil.

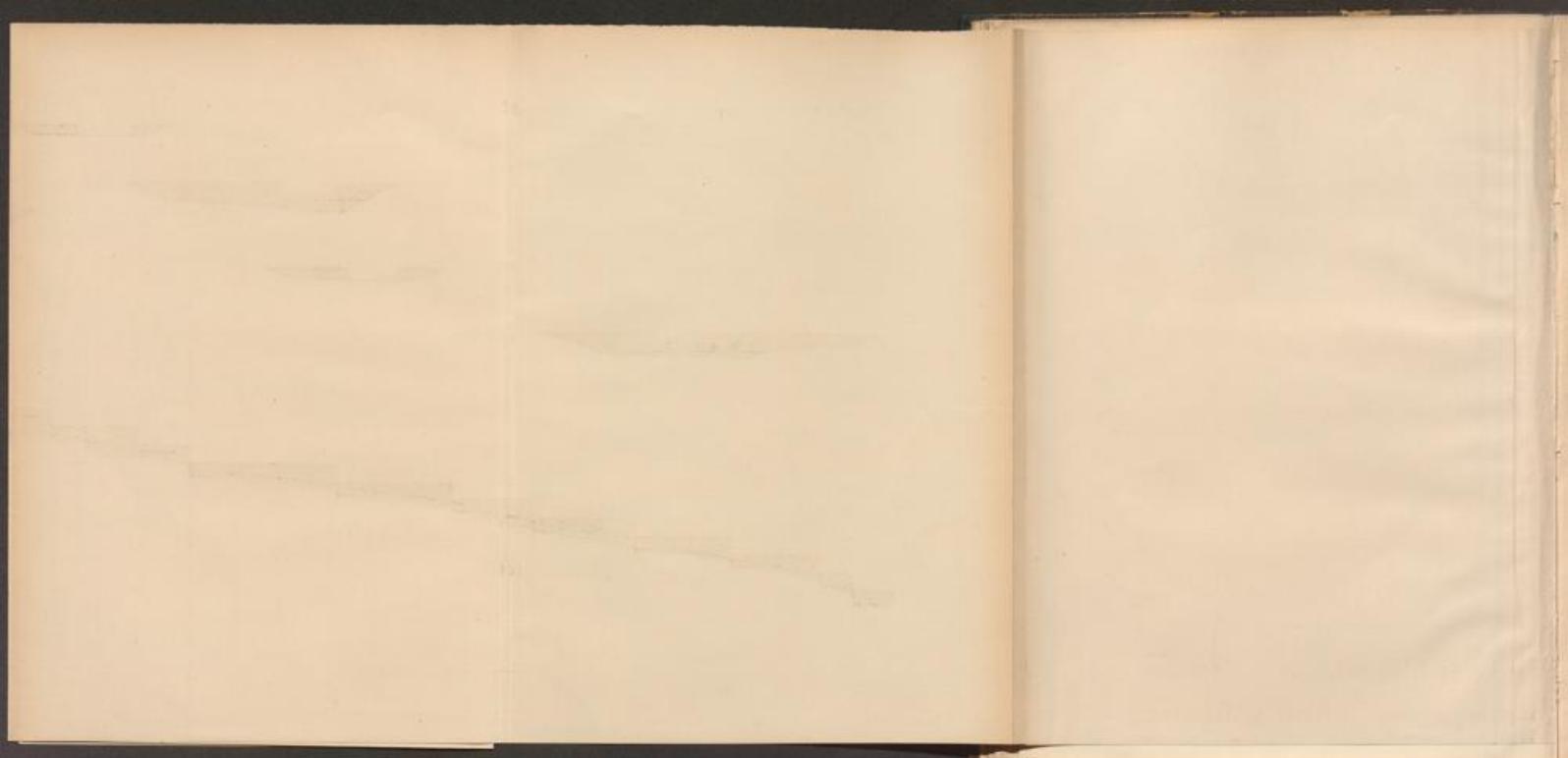


Maafstab 1:500 für die Höhen des Längenprofil u die Querprofile.

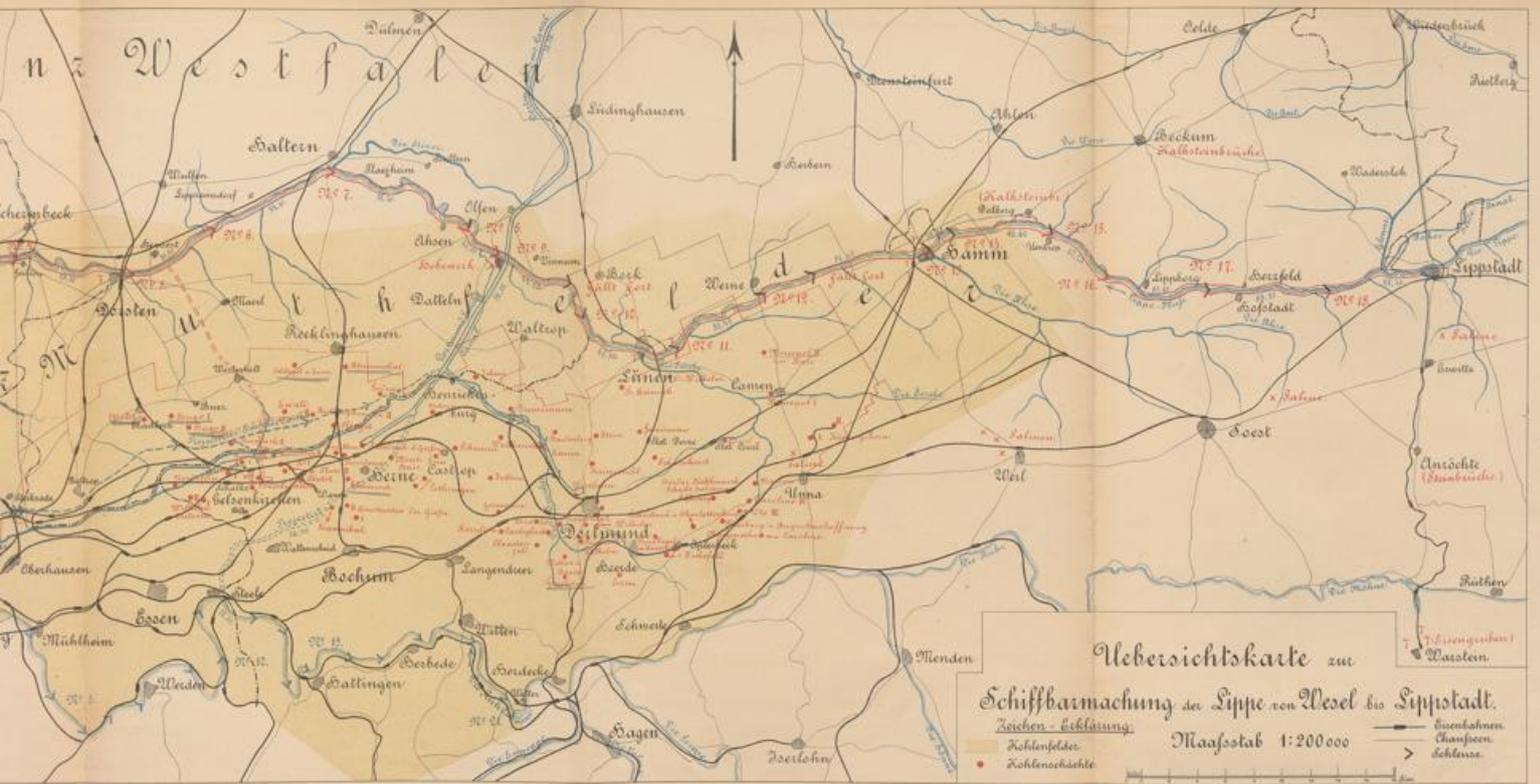


Minimal - Profile.















03SR3566