



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Denkschrift über die Schiffbarmachung der Lippe bis Lippstadt aufwärts

Roeder, F.

Hamm i.W., 1889

VIII. Anlagen zur Schiffbarmachung

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

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.

Deßhalb 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.

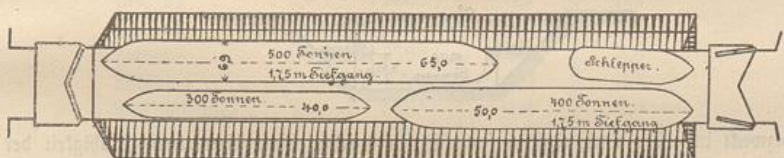
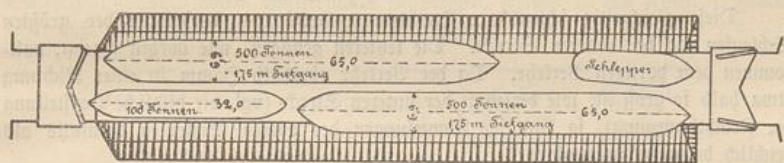
Die Beschränkung der Tiefe des kanalisirten Main auf 2,10 m (bei einer Erweiterungsfähigkeit auf 2,5 m) ist darin wohl begründet, daß auch der Rhein unterhalb der Einmündung des Main, auf der sogenannten Gebirgsstrecke, planmäßig die geringtiefe von 2,0 m erhalten soll.

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 Uferränder 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 Wasserersparniß 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 Wasserzuzufuhrmengen einem Wasserstande entsprechen, welcher in den letzten 7 Jahren zusammen an 3 bis 5 Tagen unterschritten wurde:

Schleufe bei:	Füllungs-	Wasser-	Geringster
	raum.	verbrauch	Wasserzuzufuhr,
	cbm	pro Sekunde.	wenn der
		cbm	Ems-Kanal
			mit 1,7 cbm
			getreift 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 Schleusengefälle 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-Emś-Kanales etwas unvortheilhafter, 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 Vortheil 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 Sohlengefalles Ablagerungen von Sinkstoffen in der Schifffahrtsstraße 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 größtentheils 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 Durchflußcoefficienten 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	Emśanal	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.

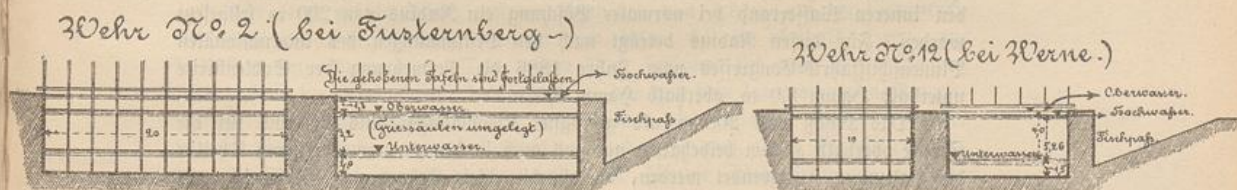
Die Schützentafern werden mittels Zahnstangen auf- und niederbewegt und verbleiben, nachdem sie gehoben worden, in ihrer Führung an der Brücke hängen.

Der Antrieb zur Bewegung der Schützentafern (die bei bedeutender Größe auf Rollen laufen) geschieht entweder durch ein für jede einzelne Schützentafer 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 Schützentafern 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	Zusternberg	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 vereinzelt 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 Binnenschiffahrts-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 Kanalprofils 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 Staupegel 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 Staupegel 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 Unterlante 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 Wirtschaftsverhinderungen 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.