

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFAHRTS - KONGRESSE



SEEBAUTEN  
UND  
BAUAUSFÜHRUNGEN  
FÜR DIE  
BINNENSCHIFFAHRT



Nachrichten über die im Jahre 1913 angeordneten oder  
fertiggestellten Bauausführungen



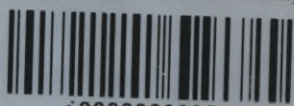
GESCHÄFTSAUSSCHUSS-BUREAU — GENERALSEKRETARIAT

22, RUE DE LOUVAIN, 22

BRÜSSEL

1.50

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



i00000299351



xxx  
749.



Internationaler Ständiger Verband  
DER  
**SCHIFFAHRTS-KONGRESSE**

---

**SEEBAUTEN**

UND

**BAUAUSFÜHRUNGEN FÜR DIE BINNENSCHIFFAHRT**

---

FRANKREICH,  
ALGERIEN, KORSIKA, TUNESIEN  
UND  
FÜRSTENTUM MONACO

---

Nachrichten über die im Jahre 1913 angeordneten oder  
fertiggestellten Bauausführungen



Geschäftsausschuss-Bureau — Generalsekretariat  
38, Rue de Louvain, 38  
Brüssel



Internationaler Ständiger Verband  
DER  
**SCHIFFAHRTS-KONGRESSE**

---

UND  
**SEEBAUTEN FÜR DIE BINNENSCHIFFAHRT**

---

FRANKREICH,  
ALGERIEN, KORSIKA, TUNESIEN,  
UND  
FÜRSTENTUM MONACO

---

Nachrichten über die im Jahre 1913 angeordneten oder  
fertiggestellten Bauausführungen



Geschäftsausschuss-Bureau — Generalsekretariat  
38, Rue de Louvain, 38  
Brüssel



II - 652225

BRK B-198/2018



**FRANKREICH**

11 35 35

**I. BINNENSCHIFFFAHRT**

**A. FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG**

UND

**KANALISIERTE FLÜSSE**



## DIE LOIRE (FLUSSGEBIET) (1)

Infolge der seit 1896 behufs Verbesserung der Schiffbarkeit der Loire unternommenen Untersuchungen, hat ein Erlass vom 10. August 1904 die Ausführung der Arbeiten auf einer 14 km langen Versuchsstrecke zwischen Maine und Charolles als im öffentlichen Interesse liegend erklärt, und zwar sollen sie nach ähnlichen Verfahren durchgeführt werden, wie sie bei der Rhône angewendet sind. Tatsächlich sind die Versuche auf Grund der örtlichen Verhältnisse auf eine weitere Länge von 10 km bis Montjean ausgedehnt worden. Sie werden noch weiter abwärts fortgesetzt werden.

Die Arbeiten haben den Zweck, eine Wassertiefe von 1.50 m unter Mittelniedrigwasser herzustellen. Die Kosten sind auf 1 600 000 Frank veranschlagt. Die Hälfte dieser Summe ist von den Interessenten gedeckt worden: Generalrat der unteren Loire, Stadt Angers, Nantes u. s. w.

Die erzielten Ergebnisse, welche vom technischen Standpunkt aus sehr interessant sind, haben sich nicht durch eine Verkehrszunahme bemerkbar gemacht, da die untere Grenze des verbesserten Stücks 62 km von Nantes entfernt ist und die geringste Wassertiefe auf dieser Strecke bei Niedrigwasser bis auf 0.30 m sinken kann.

*(Nach den von Herrn KAUFFMANN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 2, Place de l'Édit de Nantes, Nantes, untere Loire, gelieferten Angaben.)*

**Bibliographie:** KAUFFMANN, A. — L'aménagement de la Loire d'Angers à Nantes. (*Nationaler Binnenschiffahrts-Kongress*, 4. Tagung, Nantes 1913. 1 Broch. 8° von 32 Seiten mit 9 Tafeln.

KAUFFMANN (A.) Verbesserung der Flüsse durch Regulierung und Baggerung und gegebenenfalls durch Sammelbecken. 1 Brosch. 12 Seiten, 2 Tafeln. (*XII<sup>ter</sup> Internationaler Schiffahrts-Kongress*, Philadelphia, 1912.)

---

(1) Vergl.: Die Loire (Seegebiet) Seite 53.

## DIE MARNE.

Ein Schleusenwehr, vom Typ mit Schützen auf Kugeln und von 66 m freier Breite ist bei St. Maurice-Affort (Seine) auf der Marne im Bau. Dieses Werk bezweckt, den Schiffen mit 2,20 m Tiefgang den Teil der Marne zwischen der Haltung von Paris und dem Wehr von Créteil zugänglich zu machen.

Die Schleuse hat eine Kammer von 12 m Breite, 125 m nutzbarer Länge und 4,20 m Mindestwassertiefe.

Dieser ausnahmsweise grosse Tiefgang berücksichtigt die Zufahrt zu der Pariser Haltung, die Schiffe mit 4 m Tiefgang durchlässt.

Die auf 1 199 962.98 Frank einschl. einer nachzuweisenden Summe von 280 616.89 Frank veranschlagten Bauten werden wie folgt aufgebracht.

500 000 Frank in Bausch und Bogen vom Departement Seine, der Rest durch den Staat.

Da keine Abgaben in Aussicht genommen sind, ist keine Einnahme berechnet.

Was die Verkehrsvermehrung anlangt, so hängt sie wesentlich von der Verbesserung der Marne oberhalb des neuen Schleusenwehres ab. Sie kann also bis jetzt nicht geschätzt werden.

*(Nach den von Herrn DROGUE, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Pavillon de la Navigation, Port de la Bourdonnais, Paris, gelieferten Angaben).*

## DIE SAONE.

Ein Erlass vom 1. Februar 1913 hat die Herstellung eines durch ein Gleis mit dem Bahnhof Lyon-Perrache 2 verbundenen Hafens an der Saône in Lyon (Rhône), des sog. „Port Rambaud“ als im öffentlichen Interesse liegend erklärt.

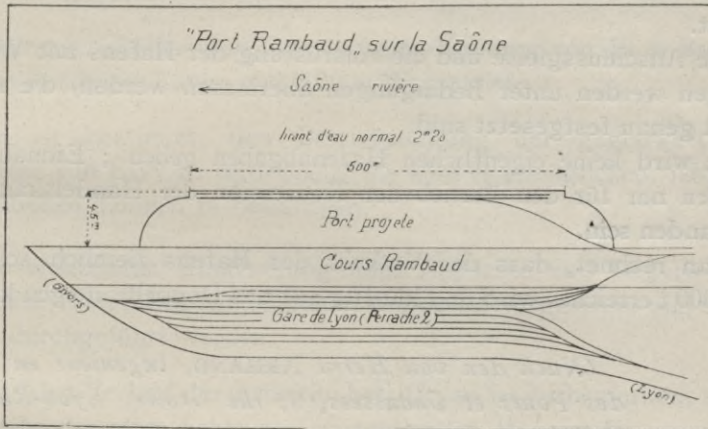


Fig. 1.

« Port Rambaud » sur la Saône	= Hafen Rambaud an der Saône.
Saône rivière	= Saônefluss.
Tirant d'eau normal	= Normalwassertiefe 2,20 m.
Port projeté	= Geplanter Hafen.
Cours Rambaud	= Rambaudcorso.
Gare de Lyon (Perrache 2).	= Bahnhof Lyon (Perrache 2).

Der Zweck der Arbeiten ist die Beseitigung des fast völligen Mangels einer Verbindung zwischen der Wasserstrasse und der Eisenbahn im Gebiete von Lyon.

Diese Bauausführungen umfassen einen Kai an der Saône von 500 m Länge, der bis auf 1 200 m erweitert werden kann und auf 4,46 m über dem Stau der Haltung von La Mulatière, d. h. 0,36 m über dem höchsten Hochwasserstande abgeglichen ist.

Hinter diesem Kai wird eine 45 m breite Fläche Betriebs- und Ladegleise für die Speicher u. s. w. aufnehmen.

Die Gleise werden mit dem Bahnhof Lyon-Perrache 2 verbunden sein, der von dem Gleisplanum nur durch die Chaussée des Rambaucorsos getrennt ist.

Der benachbarte Hafen am Zusammenfluss der Rhône und Saône wird die Waren aufnehmen, die von diesen beiden Wasserstrassen kommen oder für sie bestimmt sind.

Die Unterbauarbeiten sind auf 1 080 000 Frank veranschlagt; die Stadt Lyon übernimmt 432 000 Frank der Kosten, den Rest der Staat.

Die Anschlussgleise und die Ausrüstung der Hafens mit Werkzeugen werden unter Bedingungen überlassen werden, die noch nicht genau festgesetzt sind.

Es wird keine eigentlichen Hafenabgaben geben ; Einnahmen werden nur für den Betrieb der Konzession der Handelskammer vorhanden sein.

Man rechnet, dass der Verkehr des Hafens ziemlich schnell 100 000 t erreichen wird und künftig auf das Doppelte steigen kann.

*(Nach den von Herrn ARMAND, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 9, rue Grolée, Lyon-Rhône, gelieferten Angaben.)*

## DIE SEINE

Die Bauarbeiten an der Schleuse von Evry-Petit Bourg an der Seine, 4 km unterhalb von Corbeil (Seine et Oise), die Ende 1909 begonnen, unterbrochen und durch den Tod des Unternehmers und die Überschwemmung von 1910 verzögert waren, sind endlich i. J. 1913 fertig gestellt.

Die neue Schleuse von Evry hat eine Kammer von 16 m Breite, 180 m nutzbarer Länge und 3,20 m Wassertiefe.

Sie ist bestimmt, den Betriebsumfang der gegenwärtigen Schleuse von Evry zu verdoppeln; sie wird es ermöglichen, jährlich 6 Millionen Tonnen zu bewältigen.

Die elektrische Handhabung aller Apparate und Organe der Schleuse, Tore, Schütze, Signale, Göpel, ist vorgesehen und wird 1914 durchgeführt werden.

Was den Verlauf der Arbeiten betrifft, so ist zu bemerken, dass die nahe der alten Schleuse herzustellenden Mauern der neuen im Trocknen gebaut werden sollten, unter dem Schutze einer Abdämmung, die zwischen beiden Bauwerken in einer gebaggerten Vertiefung nach Herstellung des Betondrempels im Grunde jener Vertiefung angelegt werden sollte. Die Natur des angetroffenen Bodens (Sand) gestattete indessen nicht, die Bohlen der Spundwand mehr als 3.50 m tief zu treiben. Deshalb hat die Spundwand durch die Verwendung beweglicher, an den Riegeln aufgehängter Wände abgeändert werden müssen.

Ferner ist zu erwähnen: die Art der Gründung des Zuführungskanals auf 250 m Länge (2,50 m Oeffnung), der elektrischen Kraftanlage, im Innern und auf den Ton der Abdämmung nach Einschlagen von Eichenpfählen (10 cm—15 cm Durchmesser bei 1,50 m — 2 m Länge) mit den Hammer in den Ton; der Bau eines Drempels von 0,20 m aus Eisenbeton auf diesen Pfählen und die Verankerung von Nebenposten an den Pfosten und Planken durch Schiffsnägel.

Die erzielten Ergebnisse sind wirtschaftlich und sehr befriedigend

Die veranschlagten, dem Staate zur Last fallenden Kosten (1) stellen sich wie folgt :

Kosten für die an Unternehmer gegebenen	
Ausführungen . . . . .	Fr. 1 520 517.34
Nachzuweisende Kosten . . . . .	277 035.50
	<hr/>
Zusammen :	1 797 552.84

Die Ziffern entsprechen denen der Verdingung.

Die Arbeiten sind ausgeführt unter der hohen Leitung des Herrn Drogue, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, und des Herrn Meyer, Ingenieur ordinaire.

*(Nach den von Herrn DROGUE, Ingenieur en chef des Ponts et Chaussées, Pavillon de la Navigation, Port de la Bourdonnais, Paris, gelieferten Angaben.)*

---

(1) Die Kosten stehen nicht endgiltig fest und betragen bis	
jetzt . . . . .	Fr. 1 611 818.81
Davon Unternehmerbauten . . . . .	1 388 527.02
	<hr/>
Nachzuweisende Kosten . . . . .	223 291.79



## SCHIFFARTSSTRASSEN DES NORDENS UND DES PAS-DE-CALAIS.

Folgende Verbesserungsarbeiten sind gegenwärtig in der Ausführung begriffen :

1. *Scheldefluss*. — Begradigung und Vereinheitlichung des Profils der Unter-Schelde (zwischen Odomez und der belgischen Grenze) zur Erleichterung des Schiffsverkehrs und zur Verminderung der Ueberschwemmungen durch Verkürzung ihrer Dauer.

Eine Ausgabe von 155 000 Frank ist für die erste Begradigung in Odomez vorgesehen. Das Département du Nord trägt 40 000 Frank von der Gesamtsumme der geplanten Bauausführungen.

2. *Kanal der Sensée*. — Begradigung an der alten Schleuse von Estrées. Es handelt sich um den Ersatz zweier Krümmungen kleinen Halbmessers durch eine Krümmung mit grossem Halbmesser, was den Verkehr der Schiffe erleichtern wird; auch wird es möglich werden, eine alte Schleuse trocken abzutragen.

Der Betrag für den Entwurf beläuft sich auf 386 000 Frank; die Bauausführungen werden ganz vom Staate bezahlt.

3. *Herumführung der Scarpe um Douai*. — Herstellung eines Liegeplatzes für die leeren, auf Ladung wartenden Schiffe an einer Stelle ausserhalb der Fahrrinne. Betrag des Entwurfs: 230 000 Frank. Die 1913 gemachten Ausgaben betragen 3 289.62 Frank. Das Ackerbauministerium leistet einen Beitrag von 10 000 Frank, das Département du Nord von 9 000 Frank, die Stadt Douai von 2 000 Frank.

4. *Kanal der Deûle*. — Allgemeine Verbesserung : Vertiefung, Verbreiterung, Beseitigung enger Durchfahrten, Ersatz der Drehbrücken durch feste Brücken. Diese Arbeiten werden auf Staatskosten ausgeführt. Es sind 1913 verausgabt : 321 997.54 Frank.

5. *Kanal von Lens*. — Verbesserung und Herstellung einer neuen Einmündung in die Deûle ausserhalb des vergebenen Teiles. Kosten des Projektes : 1 200 000 Frank. Für 1913 vorgesehene Ausgaben : 350 000 Frank. Die Bergwerksgesellschaft von Liévin leistet einen Beitrag von 1 200 000 Frank.

6. *Airekanal*. — Allgemeine Verbesserung, wie oben gesagt, beim Deûle-Kanal. Vorgesehene Kosten für 1913: 250 000 Frank; noch zu leistende Ausgaben : 2 913 282.93 Frank.

7. *Kanal von Basse-Colme*. — Herstellung von Ausweichstellen und Verbesserung der Fahrstrasse beim Durchzug durch Bergues. Vorgesehene Ausgaben : 81 000 Frank; i. J. 1913 noch zu leistende Ausgaben 50 000 Frank.

\* \* \*

Eine Reihe von Bauausführungen sind 1913 beendet worden:

1. *Scheldefluss* (1910) (1). — Man hat einen öffentlichen Hafen und eine neue Fahrrinne an Stelle derjenigen geschaffen, die in den Gräben der Festung vorhanden war.

Kosten der Arbeiten . . . . .	Fr. 215 200
Beteiligung der Stadt Valenciennes . . . . .	17 500
Anteil des Staates . . . . .	197 500

2. *Kanal der Sensée* (1902) (1). — Beseitigung der Scheitelhaltung durch Senkung des Wasserstandes um 1,15 m; Herstellung einer Doppelschleuse.

Kosten der genehmigten Arbeiten . . . . .	Fr. 3 834 164.36
Beitrag der Départements du Nord und Pas-de-Calais . . . . .	58 629.00
Anteil des Staates . . . . .	3 775 535.36

Der erste Entwurf hat einige Abänderungen erfahren, Bau eines Liegeplatzes für 300 Schiffe statt für 100; Begrädigung beim Anschluss an den Nordkanal; Herstellung eines Liegeplatzes für 42 Schiffe in Arleux.

3. *Herumführung der Scarpe um Douai* (1908) (1). — Aenderung des Anschlusses dieser Wasserstrasse an den Deûlekanal behufs Schaffung eines Hafens und Erleichterung des Schiffsverkehrs.

Kosten der Arbeiten . . . . .	Fr. 187 684.98
Beitrag der „Compagnie Asturienne“ . . . . .	94 000.00
Anteil des Staates . . . . .	93 684.98

---

(1) Beginn der Arbeiten.

4. *Deùlekanal* (1907) (1). — Vertiefung der Fahrrinne auf 2,50 m zwischen der Scarpe und dem Airekanal; Erweiterung auf drei Schifffahrtsstrassen zwischen Aubry und Courcelles; Ersatz der Kunstbauten und der beweglichen Brücken durch feste; Herstellung von Häfen. Im ersten Entwurf nicht vorhergesehener Erwerb von Gelände für die Anlage des Kanals mit drei Fahrstrassen künftig in der ganzen Länge.

Anschlag des Vorentwurfs . . . . .	Fr. 2 338 600.00
Beitrag der Départements du Nord und Pas-de-Calais und der Bergwerksgesellschaft von Lens . . . . .	226 340.00

5. *Airekanal* (1907) (1). — Baggerungen, Erweiterung des Kanals, Bau einer Doppelschleuse in Cuinchy; Kaimauern und Wasserleitungen.

Im Vorentwurf vorgesehene Kosten, ganz zu Lasten des Staates . . . . .	fr. 4 500 000.00
--	------------------

*(Nach den von Herrn NAUDÉ, Ingénieur en chef du service spécial des voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais, 153, boulevard de la Liberté, Lille, Nord, gelieferten Angaben.)*

---

(1) Beginn der Arbeiten.



# I. BINNENSCHIFFFAHRT

---

## B. KANÄLE

---



## KANAL VON BOURGOGNE.

Das Verfahren der Abdichtung der Kanäle ohne Unterbrechung der Schifffahrt mittels Vorhänge oder vertikaler Masken aus Beton, die in die aufgeschütteten Dämme an den Stellen eingelassen werden, wo Verluste festgestellt sind, ist von Herrn Galliot, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées schon 1910 angegeben worden (siehe unten Bibliographie). Es hat eine verbesserte Anwendung auf mehreren Teilen des Bourgognekansals gefunden.

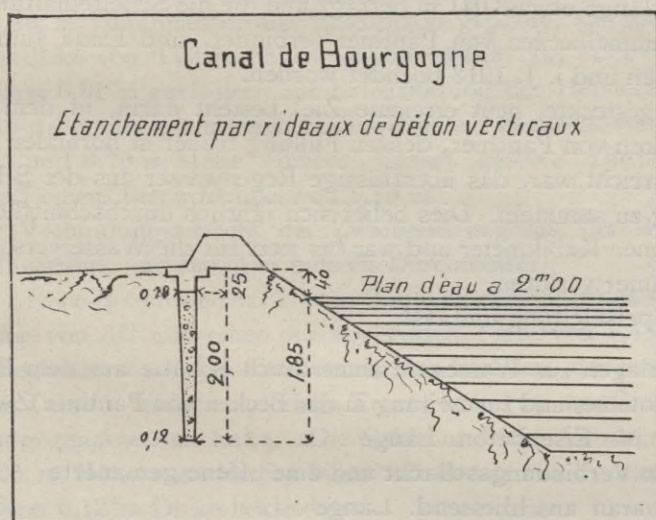


Fig. 2.

Canal de Bourgogne	= Kanal von Bourgogne.
Etanchement par rideaux de béton verticaux	= Abdichtung durch vertikale Betonschürzen.
Plan d'eau à 2 <sup>m</sup> 00	= Wasserspiegel auf 2 m Höhe.

Das durch die Abbildung 2 dargestellte Querprofil gibt den Ort und die Hauptabmessungen der Betonschürze an, die die folgenden sind : Dicke am Kopf : 0,18 m, am Grunde 0,12 m, Höhe 2 m ; der obere Teil liegt etwa 0,15 m über dem Normalwasserspiegel.

Im Laufe der Jahre 1909 bis 1913 sind 150 000 Frank für Abdichtungsarbeiten ausgegeben worden, die im Wege der freihändigen Vergebung ausgeführt sind. Ein Gesamtentwurf für die noch verbleibenden Bauausführungen ist in Vorbereitung.

Die Kosten werden vom Staate getragen, ohne finanzielle Beteiligung Dritter.

\*  
\*

Die Arbeiten zur Herstellung einer Speiseleitung, deren Gesamtlänge etwa 3 041 m beträgt und die die Scheitelhaltung mit dem Sammelbecken von Panthier verbindet, sind Ende Juni 1910 begonnen und i. J. 1913 beendet worden.

Das gesteckte, heut erreichte Ziel besteht darin, in dem Sammelbecken von Panthier, dessen Füllung bisher in normaler Weise nicht erreicht war, das überflüssige Regenwasser aus der Scheitelhaltung zu sammeln. Dies belief sich jährlich durchschnittlich auf 5 Millionen Kubikmeter und war bis jetzt für die Wasserversorgung im Sommer verloren.

Die Speiseleitung umfasst :

1. Anlagen zur Wasserentnahme durch Schütze aus dem Becken von Escommes und zur Leitung in das Becken von Panthier, Zwangsleitung aus Eisenbeton. Länge . . . . . 473 m
2. Ein Verbindungsschacht und eine offene gemauerte Rinne daran anschliessend. Länge . . . . . 565 m
3. Eine unterirdische Leitung von 1448 m, an die vorn und hinten gemauerte Gräben von 151 m Länge (oben) und 64 m (unten) anschliessen, zusammen . . . . . 1 363 m
4. Eine offene Rinne nach unten hin von einer Länge von 340 m einschliesslich der Zuleitung in das Sammelbecken.

---

3 041 m

Die Wassermenge, die durch die verschiedenen Teile der Leitung sichergestellt werden soll, ist auf 240 000 cbm täglich festgesetzt.

Das Gefälle beträgt 0,000 3 in den offenen und 0,001 225 in den unterirdischen Teilen und dem bergauf gelegenen Graben.



Die Grössen der verschiedenen Teile sind dementsprechend berechnet.

Das Werk zur Wasserentnahme, das neben das obere Schleusenhaupt Nr. 1 des Saône-Abflusses gelegt ist, besteht aus einer Kammer, in die das Wasser durch 2 runde Oeffnungen aus Eisenblech von 1,10 m Durchmesser läuft. Ein Grundschiütz gestattet ausserdem, in die Kammer das Wasser aus der Scheitelhaltung einzulassen, um es im Fall der Entleerung dieser in das Sammelbecken von Panthier gelangen zu lassen. Aus der Wasserkammer läuft das Wasser in die Zwangsleitung.

Diese Leitung war ursprünglich mit kreisförmigem Durchschnitt von 1,40 m Durchmesser aus Eisenbeton geplant; sie sollte eine Gesamtdicke von 0,09 m haben, davon sollte auf den inneren Ueberzug 0,01 m entfallen; zur Erleichterung der Herstellung hat man an die Stelle des unteren Halbkreises ein Rechteck von 1,40 m Breite und 0,70 m Höhe (innere Masse) gesetzt. Die Leitung ruht auf einem Betondrempel von 0,10 m.

Der Verbindungsschacht der Zwangsleitung mit der Rinne ist aus Mauerwerk und hat 3 m inneren Durchmesser.

Die offene Betonrinne hat 1,30 m Breite an der Sohle mit schrägen Wänden von  $3/2$  und einer durchgehenden Tiefe von 1,45 m. Sie wird begrenzt von einem 3 m breiten Randstreifen, der einen Weg an der Talseite bildet, und einer Treppe von 1 m mit Graben auf der entgegengesetzten Seite. Die Sohle und die Wände sind bis zu 1,25 m Höhe von der Sohle an mit Beton aus hydraulischem Kalk von 0,12 m Dicke bekleidet.

In den Gräben oberhalb und unterhalb der unterirdischen Leitung ist der gemauerte Drempel von veränderlicher Länge (1,53 m oben, 2,68 m unten) durch Mauern von 1,60 bis 1,75 m über dem Drempel mit Verjüngung von  $1/10$  und 0,50 m Dicke an der Krone begrenzt; gemauerte, betonierte Gräben von 0,40 m an der breitesten Stelle nehmen das Wasser der Böschungen auf und lassen auf beiden Seiten der Mauerkante Flächen von 1,50 m Breite frei.

Bei dem in der Erde liegenden Teile hat die Rinne 2,50 m Sohlenbreite, 7,75 m an der breitesten Stelle bei 1,75 m Tiefe. Die Böschungen sind mit Neigung von  $3/2$  angelegt.

In dem unterirdischen Teile sind 4 Querschnitte je nach der Beschaffenheit des angetroffenen Geländes verwendet.

*Gewölbter Teil.* — Querschnitt 1: innerer Teil trapezförmig von 1,15 m Höhe, mit 1,47 m Breite am Grund, 1,75 m am Wölbungsanfang; darüber eine Wölbung mit vollem Bogen von 0,85 m Halbmesser; Drempe! aus Beton von 0,3 m; Dicke der Gewölbesteine 0,40 m am Grunde, 0,30 m am Wölbungsanfang.

Dieser Querschnitt mit gemauertem Drempe! war in dem Entwurf als Bekleidung für den ganzen unterirdischen Teil angegeben.

*Nicht gewölbte Teile.* — Profil 2: wie oben ohne Gewölbe und mit Ausmauerung über dem Widerlager.

Profil 3: wie Profil 2 aber mit Betondrempe! von 0,20 m.

Profil 4: Ohne Bekleidung ausser dem Drempe! aus Beton von 0,20 m.

Die unter der Oberleitung des Herrn Galliot, Ingénieur en chef in Dijon, jetzt Inspecteur général in Paris, ausgeführten Arbeiten sind an einigen Stellen durch Schwierigkeiten verzögert worden. So haben in dem unterirdischen Teile ziemlich harte Felsen die Bohrung verlangsamt; auch wurde es für nötig erachtet, Angriffsschächte von höchstens 12 m Tiefe zu graben. Es ist auch zu bemerken, dass einige Gasausströmungen die Arbeiter belästigten.

Die vom Staat ohne Beteiligung Dritter übernommenen Kosten haben 650,000 Frank betragen, davon sind 604 037,22 Frank endgültig für das Unternehmen abzurechnen, 45 962,78 Frank besonders nachzuweisen. Nach der Vergebung stellten sich diese Kosten folgendermassen: vergebene Arbeiten (nach Abzug von 23 %) Frank 454 029,08; nachzuweisende Summe: Frank 60 351,84; zusammen Frank 514,380,92. Aenderungen in den Kosten sind eingetreten infolge der Beschwerden des Unternehmers, die auf die Schwierigkeiten bei Herstellung des unterirdischen Teiles zurückzuführen sind. Diese Schwierigkeiten haben, wie oben gezeigt, nichts besonderes auf sich gehabt.

Man hat auch den Preis für den Abraum im unterirdischen Teil geändert (52 Frank (1) statt 22 Frank), ebenso die vorgesehene Bekleidungsart: (Profil 1 wie oben angegeben), um in den Grenzen der Kosten des Entwurfs zu bleiben: 650 000 Frank.

---

(1) Preis, der noch 23 p. c. Abschlag zu erfahren hat; der Nettopreis ist also rund 40 Frank.

Die eben erwähnten Arbeiten werden keinen Einfluss auf die Einnahmen haben, wahrscheinlich auch nicht auf den Verkehr; doch dürften die daraus sich ergebende Verbesserung der Schiffbarkeit und die Verminderung der zwangweisen Sperrten in trocknen Jahren zur Hebung des Verkehrs beitragen.

(Nach den von Herrn EUG. MAYER, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Dijon (Côte d'Or) gelieferten Angaben.)

**Bibliographie:** GALLIOT. Etanchement des canaux par rideaux de béton dans les digues. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1910, s. S. 112-123. 8 Fig.

## KANAL VON DER MARNE ZUM RHEIN

### Erneuerung des Mauerwerks in dem Kanaltunnel von Mauvages

Der Kanaltunnel von Mauvages (4877 m), 1841 bis 1846 auf der Wasserscheide angelegt, welche die Becken der Marne und der Maas voneinander trennt, durchquert dichten blauen Mergel, sogen. Kimmeridger Mergel. Da dieser Mergel zur Zeit der Erbauung des Tunnels sehr hart war, wurde er nur am grossen Widerlager und am Gewölbe mit einer einfachen gemauerten Verkleidung von 0.30 m Dicke bedeckt; ein gemauertes Bett wurde nicht hergestellt. Unter dem Einfluss von Luft und Wasser verwitterte der Mergel; kurze Zeit nach der Einfüllung des Wassers in den Kanal wurden am Treidelweg und an den Widerlagern des Tunnels Bewegungen beobachtet, deren Ursache in dem Druck des im Wasser aufgequollenen Mergels zu suchen war. Seit 1860 schritt man daher regelmässig zu einer Verstärkung der in schlechten Zustand geratenen Gewölbeteile und Widerlager.

Eine bedrohliche Senkung des Gewölbes auf einer Länge von 200 m, die 1907 unvermutet auftrat, wurde alsbald ausgebessert. Sie ermöglichte es, das Bestehen der Gefahr einer allgemeinen Senkung des Tunnelmauerwerks festzustellen, und angesichts dieser Feststellung erkannte die Verwaltung die Notwendigkeit einer allgemeinen Erneuerung des besagten Mauerwerks.

Zu diesem Zweck wurde auf Grund eines vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigten Bauprogramms und Lastenheftes ein Wettbewerb unter einigen Unternehmern ausgeschrieben; die Herren Gebrüder Fougerolle zu Paris (Rue Saint-Lazare 103) erhielten den Zuschlag auf die Arbeiten.

Nach dem Bauprogramm sollen die Arbeiten ohne Unterbrechung der Schifffahrt ausgeführt werden. Das neue Gewölbe im Rundbogen von 7,90 m Spannweite und die Widerlager in Höhe von 4.10 m werden eine Stärke von 0,80 m erhalten; das Bett im Kreisbogen von 0,50 m Pfeilhöhe wird mit Strebepfeilern von 4 m Breite und 0,60 m Dicke versehen werden, die durch eine Bekleidung von 0,25 m Stärke mit einander verbunden werden.

Das ganze Interesse an dem Gang der Arbeiten richtet sich auf

das Verfahren, das auf den Namen der Herren Gebrüder Fougerolle unter der Bezeichnung: „Verfahren zur Ausführung sämtlicher Arbeiten unterhalb des Wasserspiegels der Kanäle, ohne dass eine Unterbrechung der Schifffahrt notwendig wäre,, gesetzlich geschützt ist und das man: „Methode der Isolierkammern“ nennen kann.

Das Heranschaffen der Baustoffe an die Bauplätze und die Beseitigung des Abraums vermittels eines Systems von elektrisch betriebener Treidelei der Schiffe sind ausserdem sehr interessant.

Einige Gewölbeeinstürze haben sich bereits während der Ausführung der Ausbesserungsarbeiten ereignet und haben die Schifffahrt nur während einiger Tage unterbrochen.

Ebenso haben Regengüsse infolge eines Gewitters einen Stillstand der Schifffahrt von kurzer Dauer verursacht.

Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat den Ausgabebetrag für die vertragsmässig vergebenen Arbeiten auf 9312 810 Frank, die für unvorhergesehene Arbeiten zu veranschlagende Summe auf 937 190 Frank und den Gesamtbetrag der genehmigten Ausgaben auf 10 250 000 Frank festgesetzt.

Da die Arbeiten noch in der Ausführung begriffen sind, kann die endgültige Ausgabesumme gegenwärtig nicht angegeben werden. Es hat aber den Anschein, als brauchten die vorstehenden Zahlen nicht überschritten zu werden.

Es erscheint angezeigt, zu dem oben angegebenen Betrage von 9 312 810 Frank noch annähernd 2 000 000 Frank für Ausbesserungsarbeiten hinzuzurechnen, die wegen Dringlichkeit von 1907 an bis zum Beginn der an die Unternehmer vergebenen Arbeiten ausgeführt werden mussten.

Die Ausgaben werden sämtlich vom Staate getragen.

Die Schifffahrt im Kanaltunnel wird zum Zwecke der Kostendeckung für die im Gange befindlichen Erneuerungsarbeiten nicht mit besonderen Abgaben belegt werden. Sie bleibt immer nur der Abgabe unterworfen, die für das Verholen der Schiffe bei der Durchfahrt durch den erwähnten Kanaltunnel zu entrichten ist.

Die Arbeiten, die unter der Oberleitung des Herrn Imbéaux, Chefsingenieur des Brücken- und Strassenbauhofes zu Nancy, dem die Aufsicht über den Marne-Rheinkanal übertragen ist, und des Herrn Comte, Ingenieur des Brücken- und Strassenbauhofes zu

Commercy (vordem Herr Ninck, damals Ingenieur zu Bar-le-Duc) ausgeführt werden, sind im Oktober 1910 begonnen worden und sollen nach dem Vertrage innerhalb einer Baufrist von 7 Jahren ausgeführt werden. Man hofft, von jetzt an mindestens ein Jahr an dieser Bauzeit zu gewinnen.

Der ursprüngliche Entwurf hat im Verlaufe der Ausführung keine wesentliche Abänderung erfahren.

(Nach Mitteilungen von Herrn IMBEAUX, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, chargé du service du Canal de la Marne au Rhin, 60, Rue de la République, Nancy, Meurthe et Moselle).

**Literatur:** LAUNAY (F.). — Réfection des maçonneries du souterrain de Mauvages sur le canal de la Marne au Rhin. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1912, 3, Seiten 461-473, 1 Plan.

— Notices sur les modèles, dessins et photographies relatifs aux travaux des Ponts et Chaussées réunis dans la classe 29 à l'Exposition internationale de Gand, par les soins du Ministère des Travaux publics. Paris 1913, 1 Broschüre in-8° (Kurze Beschreibung).

## KANAL VON MARSEILLE ZUR RHÔNE

Der Kanal von Marseille zur Rhône hat den Zweck, den Hafen von Marseille und die Rhône durch einen grossen Binnenschiffahrtsweg mit einander in Verbindung zu setzen.

### Le Canal de Marseille au Rhône



Fig. 3.

Der Kanal von Marseille zur Rhône.

Souterrain du Rove; longueur 7 km. = Rove-tunnel 7 km lang.

Der Kanal, dessen schematischer Lageplan in der vorstehenden Abbildung 3 wiedergegeben ist, hat seinen Ausgangspunkt im Nordbassin des Hafens von Marseille. Er durchquert in einem Tunnel von 7 km Länge, Rove-tunnel genannt, den Gebirgsstock der Nerthe und vereinigt sich mit dem Weiher von Berre, an dessen Südufer er bis Martigues entlang läuft. Von Martigues bis nach

Port de Bouc benutzt er den Seeschiffahrtskanal mit, der den Weiher von Berre mit dem Meere verbindet, und von Port de Bouc bis nach Arles einen bereits bestehenden Schiffahrtskanal, der erheblich verbreitert und vertieft werden soll. Er mündet endlich in unmittelbarer Nähe der Stadt Arles in die Rhône ein.

Die Breite beträgt in einer Tiefe von 2 m gewöhnlich 25 m. Sie ermässigt sich ausnahmsweise auf 18 m, namentlich im Rovetunnel, der ein Becken von 18 m Breite zwischen zwei Betriebswegen von je 2 m. Breite aufweist und der folglich eine Gesamtbreite von 22 m an den Austrittspunkten hat.

Die Tiefe beträgt 3 m unter Niedrigwasserstand zwischen Marseille und Port de Bouc und 2,50 m zwischen Port de Bouc und Arles.

Der Kanal liegt auf seinem ganzen Laufe im Niveau des Geländes und hat, ausser der Verbindungsschleuse mit der Rhône bei Arles, nur Gleichgewichtsschleusen; diese Schleusen haben sämtlich als nutzbare Ausmasse eine Länge von 160 m und eine Breite von 16 m.

Die Ausgabe, die zu der Zeit, als die öffentliche Nützlichkeit des Unternehmens erklärt wurde (1903), auf 71 000 000 Frank geschätzt war, wird sich nach den gegenwärtigen Berechnungen voraussichtlich auf nahezu 90 Millionen Frank erhöhen.

Sie wird getragen:

vom Staate mit . . . . .	35 000 000 Frank
vom Department des Bouches-du-Rhône mit . . . . .	6 666 666 »
von der Stadt Marseille mit . . . . .	6 666 666 »

und mit dem verbleibenden Rest von der Marseiller Handelskammer, die die ganzen Ueberschreitungen auf sich nimmt.

Was den Rovetunnel anbelangt, so enthält der Vertrag, der Natur des angetroffenen Bodens entsprechend, vier verschiedene Preise, nämlich:

für Verkleidung von 0,70 m Dicke (Typ für schwachen Druck) . . . . .	4 227,24 Frank
für Verkleidung von 1,00 m Dicke (Typ für schwachen Druck) . . . . .	4 748,48 »
für Verkleidung von 1,00 m Dicke (Typ für grossen Druck) . . . . .	5 530,90 »
für Verkleidung von 1,25 m Dicke (Typ für grossen Druck) . . . . .	6 447,51 »



(Nach Mitteilungen von Herrn BOURGOUGNON, ancien Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Marseille (gegenwärtig in Urlaub ausserhalb des Beamtenverhältnisses, Bouches du Rhône.)

**Literatur:** — LEVY (Lucien-Georges). — Le canal de Marseille au Rhône. *Technique moderne*, 1. Oktober 1913, Seiten 225-227, 4 Abbildungen.

— Besichtigungen der Arbeiten im Hafen von Marseille, am Kanal und am Tunnel der Estaque, *Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France*, Oktober 1913, Seiten 384-430.

— BOURGOUGNON. — Abmessungen von Kanälen mit grossem Verkehr in einem bestimmten Lande (*XII. Internationaler Schifffahrts-Kongress*, Philadelphia 1912) 1 Broschüre in 8°. Siehe Seite 11, 2 Abbildungen. Profiltypus im Kanaleinschnitt; Profiltypus des Rovetunnels.

## KANAL ZWISCHEN DER GARONNE UND DEM MITTELMEER (CANAL DU MIDI) UND SEITENKANAL ZUR GARONNE

Die in das Bauprogramm des Gesetzes vom 22. Dezember 1903 aufgenommenen Unternehmungen bezweckten, was den Garonne-Mittelmeerkanal und den Seitenkanal zur Garonne betrifft, in der Hauptsache, es den Schiffen, die den Seitenkanal zur Garonne zwischen Castets — dem Vereinigungspunkte des besagten Kanals mit der Garonne — und Toulouse befahren, zu ermöglichen, ohne Umladung ihrer Last auf dem Garonne-Mittelmeerkanal vorzudringen, wenn sie den grössten Tiefgang oder den höchsten Punkt in der Ladungshöhe erreichen.

Bei dem Garonne-Mittelmeerkanaal handelte es sich insbesondere darum:

1. die Wassertiefe, die von 2 m auf 2,20 m gebracht werden sollte, derart zu steigern dass man den Schiffen einen Tiefgang von 1,80 m statt von 1,60 m geben konnte;

2. unter allen Brücken ohne Ausnahme einen verfügbaren Raum von 3,70 m Höhe oberhalb des Wasserspiegels zu schaffen;

3. die Schleusen zu verbessern, deren nutzbare Länge und Breite derart reguliert werden sollte, dass sie Schiffen von 30 m Länge und 5,50 m Breite am Hauptspann den Zutritt gestatten;

4. die Kurven von geringem Halbmesser zu begradigen.

Was den Seitenkanal betrifft, so war in dem Programm die Verbesserung der in die Garonne abfallenden Strecke vorgesehen, eine Verbesserung, die hauptsächlich in der Errichtung einer neuen Kammer in der Schleuse von Castets besteht, um den Schwierigkeiten vorzubeugen, die der Einfahrt in diese Schleuse bei Niedrigwasser der Garonne entgegen stehen.

Die im Jahre 1913 und bereits in früheren Jahren beschlossenen Arbeiten haben die Verwirklichung der verschiedenen Punkte dieses Programmes zum Ziel.

Demgemäss hat man für 1913 geplant:

1. 9 Brücken an der oberen Garonne ausserhalb der Durchque-

rung von Toulouse (Garonne-Mittelmeerkanal, Hauptlinie) wiederherzustellen;

2. den Treidelweg im Departement de l'Aude (Garonne-Mittelmeerkanal, Hauptlinie) höher zu legen.

Im Laufe der vorhergegangenen Jahre waren die folgenden Arbeiten beschlossen worden:

1. Baggerungen zur Vertiefung der Fahrrinne (Garonne-Mittelmeerkanal, Hauptlinie).

2. Verbesserung der in die Garonne abfallenden Kanalstrecke in Castets (Seitenkanal zur Garonne).

3. Wiederherstellung der tiefen Durchfahrt in dem Wehr von Beaugard (nicht in dem Programm von 1903 enthalten; genehmigt durch Erlass vom 4. Juni 1909). Dieses Bauwerk spielt eine Hauptrolle in der Speisung des Seitenkanals zur Garonne, denn es beherrscht die Wasserableitung von Agen. Die Arbeiten bestehen im wesentlichen in der Erneuerung des Bettes der tiefen Durchfahrt, die 38 m breit ist, und umfassen ausserdem die Höherlegung des Bohlenbelags am Wehr auf seiner ganzen Länge, um einen Spielraum von 0,50 m oberhalb des Wasserspiegels der Stauung zu erhalten.

Der grösste Teil dieser Arbeiten befindet sich noch in der Ausführung. Zu erwähnen ist jedoch, dass die neue Schleusenkammer unterhalb der Schleuse von Castets, von der weiter oben die Rede war, zu gegenwärtiger Stunde fertiggestellt ist, dass aber noch ein Pfahlwerk von 200 m Länge zu errichten bleibt, das über den Wasserspiegel des normalen Hochwassers hinausragen und dazu dienen soll, das Treideln der Schiffszüge nach den Zugängen der Schleuse zu erleichtern.

Ebenso hat man im Jahre 1913 die Verbesserung der Schleusen des Garonne-Mittelmeerkanals (Hauptlinie) zu Ende geführt. Die Arbeiten bestanden lediglich in dem Zurückrichten der Fallmauern und in dem Zurücksetzen der Seitenmauern, um auf diese Weise die nutzbare Länge und Breite der gegenwärtigen Schleusenkammern zu vergrössern. Die Arbeiten sind in Regie ausgeführt worden.

Die vorgesehenen Ausgaben, die vom Staate getragen werden, verteilen sich wie folgt:

I. *Im Jahre 1913 beschlossene Arbeiten.*

Wiederherstellung von 9 Brücken . . . . .	155 000 Frank.
Höherlegung des Treidelweges . . . . .	45 000 »
	<hr/>
Zusammen . . . . .	200 000 Frank

II. *Bereits vor dem Jahre 1913 beschlossene Arbeiten.*

Baggerungen	
in der oberen Garonne . . . . .	Fr. 280 000
in der Aude . . . . .	» 1020 000
in dem Hérault . . . . .	» 650 000
	<hr/>
Zusammen . . . . .	Fr. 1950 000

Verbesserung der in die Garonne abfallenden Kanalstrecke zu Castets . . . . .	720 000 Frank.
Wiederherstellung der tiefen Durchfahrt des Wehrs von Beauregard . . . . .	200 000 »

III. *Im Jahre 1913 fertiggestellte Arbeiten.*

Verbesserung der Schleusen (Voranschlag 149 000) . . . . .	135 600 Frank.
---	----------------

(Die vorstehenden Zahlen umfassen die Ausgaben zu Lasten der für unvorhergesehene Arbeiten ausgeworfenen Summe.)

Schliesslich wäre unter den vor 1913 ausgeführten Arbeiten noch hervorzuheben die Erbauung von Kaimauern zu Béziers und zu Toulouse (Garonne-Mittelmeerkanal, Hauptlinie) und zu Narbonne (Garonne-Mittelmeerkanal, Abzweigung der Nouvelle). Diese Bauwerke schaffen neue Erleichterungen für die Flussschifffahrt, sei es, dass sie — wie in Béziers und Narbonne — den Bereich der jetzigen Häfen vergrössern, sei es, dass sie — wie in Toulouse, wo sie in der Nähe des Bahnhofs Matabiau (Mittelmeerbahn) errichtet wurden — den Anfang für die Verbindung des Wasserweges mit dem Schienenweg schaffen.

Die Aufwendungen beliefen sich auf 179 300 Franken (ein-

schliesslich der Ausgaben zu Lasten der für unvorhergesehene Arbeiten bewilligten Summe); sie wurden vom Staate getragen mit Ausnahme der Kosten für die in der Durchquerung von Toulouse errichtete Kaimauer, für welche die Gesellschaft der Allgemeinen Lagerhallen die Summe von 12 000 Frank als Beihilfe gezahlt hat. Dieser Zuschuss wird durch die Tatsache begründet, dass an der in Frage stehenden Mauer die genannte Gesellschaft ganz besonderes Interesse hat, da sie auf ihre Kosten in der Kanalhaltung der Minimes, wo sich die Mauer befindet, ein Gleis für das Beladen und Löschen der Schiffe angelegt hat, das durch ein Anschlussgleis mit dem Bahnhof Matabiou der Mittelmeerbahn verbunden ist.

Die Ausführung der Arbeiten ist an einen Unternehmer vergeben worden. Der Voranschlag belief sich auf 177 300 Frank, d. h. auf 2000 Frank weniger als die wirklichen Ausgaben.

*(Nach Mittheilung von Herrn WILLEMIN, Ingénieur en chef des Canaux du Midi et latéral à la Garonne, 10, Port Saint-Etienne, in Toulouse (Haute Garonne.)*

## NORDKANAL (CANAL DU NORD)

Der durch das Gesetz vom 23. Dezember 1903 geschaffene Nordkanal, dessen Ausführung im Jahre 1907 in Angriff genommen wurde, ist dazu bestimmt, die zwischen Nordfrankreich und Paris bestehende Schifffahrtsstrasse zu verdoppeln. Seine Inbetriebnahme wird die Wirkung haben, dass für die Flussschifffahrt eine Wegersparnis von ungefähr 42 Kilometern gegenüber der gegenwärtigen Wegstrecke herbeigeführt wird, eine Ersparnis, die in dem Gewinn von 3 Reisetagen eines Schiffes zum Ausdruck kommt.

Die neue Wasserstrasse (Fig. 4) wird eine Gesamtlänge von 94,834.14 km aufweisen. Sie trennt sich von den Kanal der Sensée (Flussgebiet der Schelde) in Arleux, überschreitet sieben Haltungen und ebensoviele Schleusen von 6,50 m Fallhöhe, um die erste Scheitelhaltung zu erreichen, wo sie bei Ruyaulcourt in einen Kanaltunnel von 4 350 m Länge den Scheitelpunkt der Wasserscheide zwischen den Tälern der Schelde und der Somme überquert, fällt dann nach dem letztgenannten Flusse zu durch vier Haltungen und 5 Schleusen von 6,54 m Fallhöhe, steigt darauf wieder durch zwei Haltungen und drei Schleusen, wovon die beiden ersten 3,30 m und die dritte 5,81 m Fallhöhe haben, zu einer zweiten Scheitelhaltung empor, wo sie in einem Kanaltunnel von 1 100 m Länge in der Nähe von Libermont den Kamm der Wasserscheide zwischen den Tälern der Somme und Oise überquert, fällt schliesslich wieder durch vier Haltungen und vier Schleusen von 5,81 m Fallhöhe, um sich mit dem Seitenkanal zur Oise in Noyon zu vereinigen. Ihr Ausgangspunkt liegt in einer Höhe von 34,34; sie endet in einer Höhe von 36,31, nachdem sie die Zwischenstufen von 79,84 (erste Scheitelhaltung, von 47,14 (zwischenliegende niedrigste Haltung) und von 59,35 (zweite Scheitelhaltung) durchlaufen hat.

Die Speisung wird bewirkt, indem man durch elektrischen Betrieb die Wasser der Sensée, der Somme und der Oise von Haltung zu Haltung hinaufleitet. Die erforderliche Kraft wird durch ein Zentralkraftwerk, dessen Errichtung in Péronne geplant ist, geliefert werden.

Die hauptsächlichsten Grössenverhältnisse der Bauwerke sind folgende:

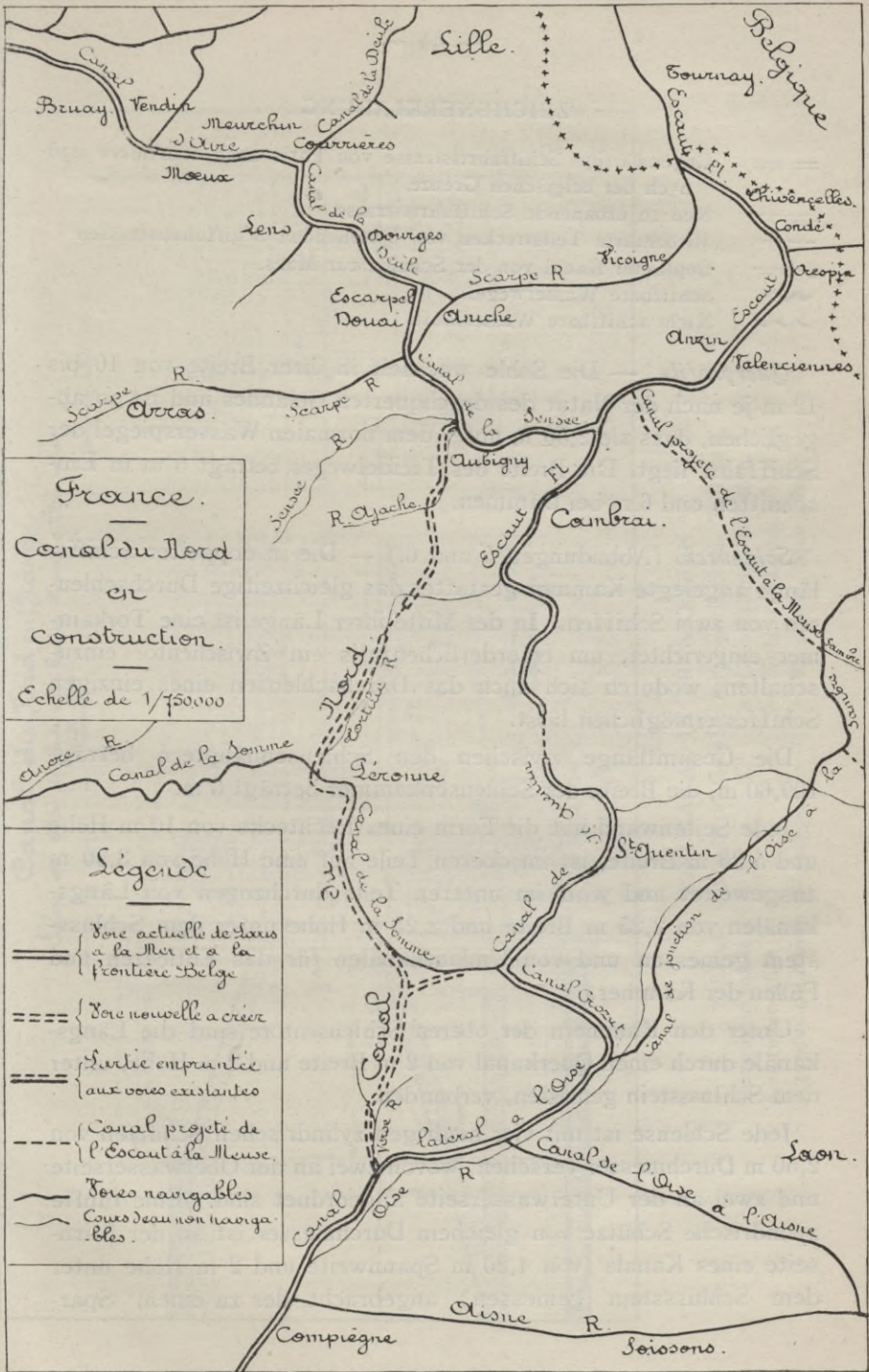


Fig. 4. Schematischer Lageplan des Nordkanals.

## ZEICHENERKLÄRUNG

- ==== Gegenwärtige Schifffahrtsstrasse von Paris nach dem Meer und nach der belgischen Grenze.
- - - - - Neu zu erbauende Schifffahrtsstrasse.
- - - - - Mitbenutzte Teilstrecken von bestehenden Schifffahrtsstrassen.
- ==== Geplanter Kanal von der Schelde zur Maas.
- ~~~~~ Schiffbare Wasserwege.
- ~~~~~ Nicht schiffbare Wasserläufe.

*Querprofile.* — Die Sohle wechselt in ihrer Breite von 10 bis 12 m je nach der Natur des durchquerten Geländes und ist so abgeglichen, dass sie 2,50 m unter dem normalen Wasserspiegel der Schifffahrt liegt. Die Breite des Treidelweges beträgt 5 m in Einschnitten und 6 m bei Dämmen.

*Schleusen.* (Abbildungen 5 und 6.) — Die in doppelter Schiffslänge angelegte Kammer gestattet das gleichzeitige Durchschleusen von zwei Schiffen. In der Mitte ihrer Länge ist eine Torkammer eingerichtet, um erforderlichenfalls ein Zwischentor einzuschalten, wodurch sich auch das Durchschleusen eines einzigen Schiffes ermöglichen lässt.

Die Gesamtlänge zwischen den Schleusenhäuptern beträgt 109,60 m, die Breite der Schleusenkammer beträgt 6 m.

Jede Seitenwand hat die Form eines Rechtecks von 10 m Höhe und 5,25 m Breite, ist im oberen Teile auf eine Höhe von 3,50 m ausgeweitet und wird im unteren Teile durchzogen von Längskanälen von 2,25 m Breite und 2,25 m Höhe unter dem Schlussstein gemessen und von Umlaufkanälen für das Entleeren und Füllen der Kammer.

Unter den Kammern der oberen Schleusentore sind die Längskanäle durch einen Querkanal von 2 m Breite und 2 m Höhe, unter dem Schlussstein gemessen, verbunden.

Jede Schleuse ist mit vier niedrigen zylindrischen Schützen von 2,50 m Durchmesser versehen, wovon zwei an der Oberwasserseite und zwei an der Unterwasserseite angeordnet sind. Eine fünfte zylindrische Schütze von gleichem Durchmesser ist an der Stirnseite eines Kanals (von 4,20 m Spannweite und 2 m Höhe unter dem Schlussstein gemessen) angebracht, der zu einem Spar-



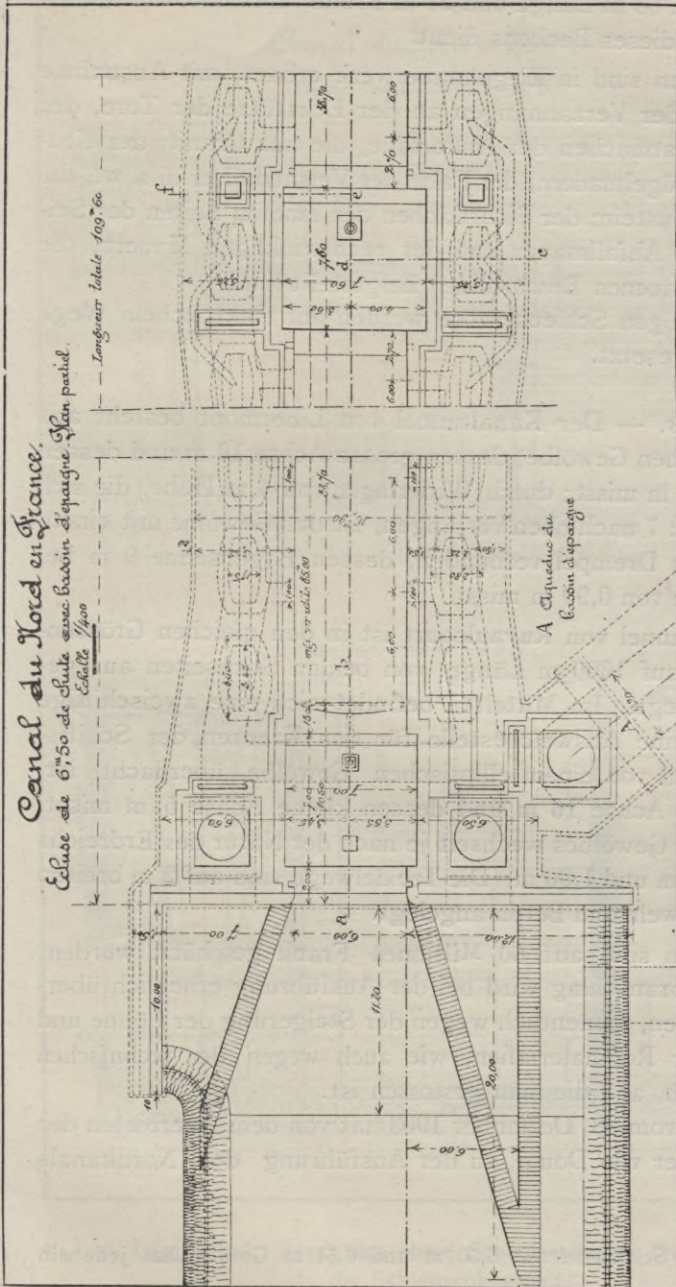


Fig. 5.

NORDKANAL IN FRANKREICH

Schleuse von 6,50 m Gefälle mit Sparbecken. Teilplan.

Longueur totale

Longueur utile

Aqueduc du bassin d'épargne

= Gesamtlänge 109,50 m.

= Nutzbare Länge 85,00 m.

= Kanal des Sparbeckens.

becken (1) von 68 m Länge und 21 m Breite führt und zum Füllen und Entleeren dieses Beckens dient.

Die Schleusen sind in Ziegelmauerwerk erbaut, mit Ausnahme der Drempe, der Verzahnungen an der Eckstütze der Tore, der Steine zum Festmachen der Ankertaue, die aus Granit; der Krönungen, der Flügelmauern, der Falze der Versatzhölzer u. s. w., die aus hartem Haustein; der Sichtflächen der inneren Seiten der Seitenwände, der Abfallmauer und der rechtwinkligen Mauern, die aus scharf behauenen Bruchsteinen hergestellt sind.

Die einflügeligen Schleusentore werden auf elektrischem Wege in Bewegung gesetzt.

*Kanaltunnels.* — Der Kanaltunnel von Libermont besteht aus einem elliptischen Gewölbe, dessen grosse Achse 10 m und dessen kleine Achse 4 m misst; durch Widerlager von 4 m Höhe, die sich zu ungefähr 1 : 7 nach oben verjüngen, ist das Gewölbe mit einem bogenförmigen Drempe verbunden, dessen Bogensehne 9 m bei einer Pfeilhöhe von 0,90 m misst.

Der Kanaltunnel von Ruyaulcourt ist in den gleichen Grössenverhältnissen auf 1609 m Länge, von beiden Stirnseiten aus gemessen, angelegt. Im Mittelteil befindet sich eine zweischiffige Strecke, die eine Ausweichestelle für das Kreuzen der Schiffszüge bildet und von einem elliptischen Gewölbe überdacht ist, dessen grosse Achse 16 m und dessen kleine Achse 5 m misst. Die Stärke des Gewölbes wechselt je nach der Natur des Erdreichs zwischen 0,48 m und 1,90 m. Die Treidelwege sind auf 2 m breiten Stegen aus bewehrtem Beton angelegt.

Die Arbeiten sind auf 60 Millionen Frank geschätzt worden, aber dieser Voranschlag wird bei der Ausführung erheblich überschritten werden, namentlich wegen der Steigerung der Löhne und der Preise der Rohmaterialien, wie auch wegen der technischen Schwierigkeiten, auf die man gestossen ist.

Das Gesetz vom 23. Dezember 1903 hat von dem Anerbieten der Handelskammer von Douai, zu der Ausführung des Nordkanals

---

(1) Von den Schleusen mit 6,50 m und 6,54 m Gefälle hat jede ein Sparbecken.

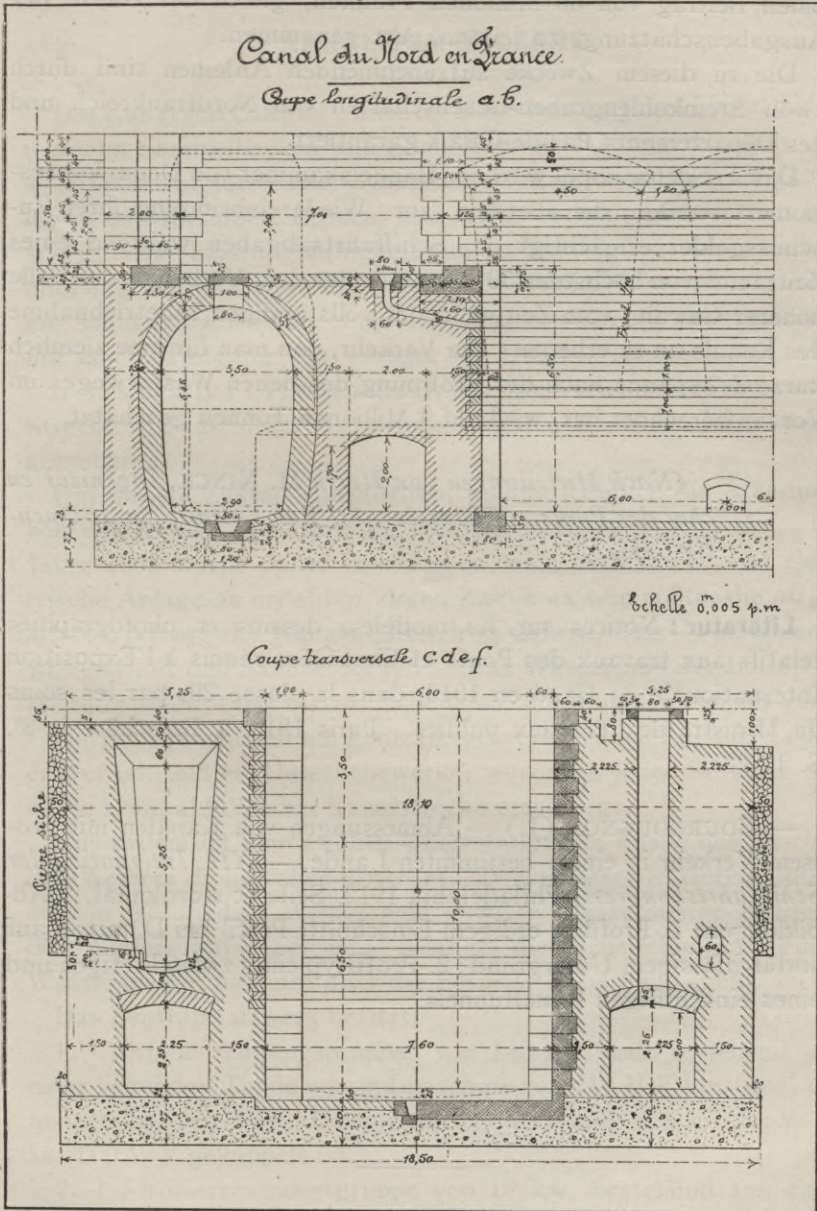


Fig. 6. Längsschnitt durch das obere Schleusenhaupt. Querschnitte durch die Schleusenammer.

einen Beitrag von 30 Millionen Franken, gleich der Hälfte der Ausgabenschätzung, zu leisten, Akt genommen.

Die zu diesem Zwecke aufzunehmenden Anleihen sind durch zwölf Steinkohlengruben-Gesellschaften von Nordfrankreich und des Departements Pas-de-Calais garantiert.

Das Treidelmonopol wird der Handelskammer von Douai konzessioniert werden, die überdies zur Wiedereinbringung ihrer Zuschussgelder ermächtigt ist, Schiffsabgaben während eines Zeitraums von höchstens 50 Jahren (unter dem Vorbehalt der Falle höherer Gewalt) vom Zeitpunkt der vollständigen Inbetriebnahme des Kanals an zu erheben. Der Verkehr, den man für eine ziemlich kurze Zeitspanne nach der Eröffnung des neuen Wasserweges im Voraus berechnet hat, wird auf 4 Millionen Tonnen geschätzt.

*(Nach Mitteilungen von Herrn M. NINCK, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 12, Rue Voltaire, in St-Quentin (Aisne).*

**Literatur :** Notices sur les modèles, dessins et photographies relatifs aux travaux des Ponts et Chaussées réunis à l'Exposition Internationale de Gand en 1913, dans la classe 29, par les soins du Ministre des Travaux publics. Paris 1913, 1 Broschüre in-8°, S. 17-23.

— BOURGOUNON (J.) — Abmessungen von Kanälen mit grossem Verkehr in einem bestimmten Lande. — *XII. Internationaler Schiffahrtskongress*, Philadelphia 1912, Seite 6: Nordkanal, 2 Abbildungen: 1. Profil in erdigem Einschnitt; Profil bei Dämmen auf undurchlässigem Untergrund; 2. Profiltyp eines zweischiffigen und eines einschiffigen Kanaltunnels.

---

## KANAL VON ORLEANS

Der Kanal von Orléans wurde bis in die letzten Jahre hinein durch dreizehn Sammelbecken mit einem Gesamtfassungsvermögen von 4300 000 cbm, durch acht Wasserläufe von geringer Ausgiebigkeit, die in das Kanalbett flossen, und durch verschiedene Gräben gespeist. Die Leistungsfähigkeit dieses Versorgungssystems war ungenügend; während durchschnittlich 100 Tage im Jahre musste die Schifffahrt entweder eingestellt werden oder sie liess sich nur mit einem Tiefgang von weniger als 1 m aufrecht erhalten. Es war dies eine der Ursachen dafür, dass im Verkehr über die ganze Strecke die Beförderungsmenge 50 000 Tonnen im Jahre nicht überschritt.

Um diesem Zustand abzuhelpfen, konnte lediglich die Ableitung von Wasser aus der Loire als wirksam in Betracht kommen. Im Jahre 1908 wurde daher beschlossen, eine maschinelle und elektrische Anlage zu errichten, deren Zweck es sein sollte, die *allgemeine Speisung* des Kanals dadurch zu sichern, dass — zusammenwirkend mit den Sammelbecken — das Wasser aus der Loire von Haltung zu Haltung bis zur Scheitelhaltung hinauf gehoben wird.

Die Anlage umfasst ein Zentralkraftwerk, das zu Fay-aux-Loges erbaut ist, und elf Unterhebewerke, wovon an jeder Schleuse der in die Loire abfallenden Kanalstrecke eines liegt.

Ausserdem ist eine zwölfte Unterstation am Fusse des Deiches des Weihers de la Vallée errichtet. Zweck dieser letzteren Unterstation ist, in dem Weiher eine gewisse Wassermenge während des Winters aufzuspeichern, solange die Scheitelhaltung einen Wasserspiegel hat, der über die normale Höhe hinausgeht.

Das Zentralkraftwerk besitzt:

1. 3 Stromerzeugungsgruppen von 140 kw, jede bestehend aus einer liegenden Tandemdampfmaschine von 210 H P Leistung, die unmittelbar mit einem Dreiphasenstromerzeuger von 175 K. V. A. zu 8000 Volt gekuppelt ist.

2. 1 Stromerzeugungsgruppe von 19 kw, bestehend aus einer liegenden einzylindrigen Dampfmaschine, die durch Riemenantrieb einen Dreiphasenstromerzeuger von 24 K. V. A. zu 110 Volt in Gang setzt.

Die 3 Stromerzeugungsgruppen von 140 kw. erhalten den Dampf aus 4 Halbröhrenkesseln von 110 m<sup>2</sup> Heizfläche, die für einen Druck von 10 Atmosphären behördlich gestempelt und mit Ueberhitzern ausgerüstet sind, durch die sich die Temperatur des Dampfes bis zu ungefähr 275° erhöhen lässt.

Die Stromerzeugungsgruppe von 19 kw. erhält den Dampf aus einem Walzenkessel mit Sieder von 25 m<sup>2</sup> Heizfläche, der für einen Druck von 6 Atmosphären gestempelt ist.

Die Wasserversorgung der Kessel erfolgt durch eine elektrische Pumpe und eine Hilfspumpe mit Dampftrieb Worthington; das Speisewasser wird in einen Sparer « Green » mit 96 Röhren getrieben.

Das Zentralkraftwerk besitzt auch eine Reparaturwerkstatt mit Drehbank, Radialbohrmaschine, Hobelmaschine, kleiner Bohrmaschine, Schleifstein, Schmirgelscheibe, das Ganze angetrieben durch einen Motor von 10 HP, und eine Schmiede mit elektrischem Ventilator.

Die Kraftübertragungsleitung, die eine Länge von 27,400 km hat, besteht aus drei nackten Kupferdrähten von 9,62 mm<sup>2</sup> Querschnitt; die Drähte werden von Dreifachglockenisolatoren aus Porzellan getragen, die an Holzmasten befestigt sind.

Die Ausrüstung einer jeden der Unterstationen Nr. 1 bis 11 umfasst 2 Schneckenkreiselpumpen der Bauart Rateau mit horizontaler Achse, deren jede von einem asynchronen Motor mit dreiphasigem Drehstrom zu 500 Volt angetrieben wird.

Die Ausrüstung der Unterstation de la Vallée besteht aus nur einer Pumpe, die von einem Motor angetrieben wird.

Alle Teile der Anlage, mit Ausnahme der Baulichkeiten, sind von der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft ausgeführt worden. Die Arbeiten sind fast vollständig fertiggestellt, und das Versorgungssystem arbeitet in zufriedenstellender Weise.

Der Voranschlag für die Ausgaben — die vom Staate getragen werden — beläuft sich auf 728 000 Frank einschliesslich eines Versuchsjahres (*siehe unter* Literatur).

\*

\*\*

Eine allgemeine Speisung des Kanals von Orléans zwischen Vitry und Combleux von km. 23,524 bis km. 26,897 auf eine Länge von

3,373 48 km ist im Jahre 1912 endgültig beschlossen worden. Die Arbeiten, deren Ausgabevoranschlag sich auf 495 291,65 Frank beläuft, umfassen:

1. Die Umgestaltung des Kanals nach dem Normalprofil; der Kanal soll eine Sohlenbreite von 10 m bei einem Tiefgang von 2,20 m innerhalb der Absteckung und Schleusen erhalten, die eine nutzbare Länge von 38,50 m und eine Breite von 5,20 m aufweisen;

2. Den Abbruch der Schleuse der Caduels;

3. Die Wiederherstellung des Kanals in der Ableitung der Schleusen von Vitry und von Combleux;

4. Die Wiederherstellung oder Verbesserung verschiedener untergeordneter Kunstbauten.

Die Ausgaben werden vom Staate getragen.

\*  
\* \*

Ein neues Bauprogramm ist im Jahre 1913 zur Ausführung in Angriff genommen worden. Es handelt sich darum, die Stadt Orléans mit dem Kanal zu verbinden, der seinen Namen eigentlich zu unrecht trägt, da er in Wirklichkeit diese Stadt nicht bedient; durch die geplante Verbindung sollen dem Handel und der Industrie von Orléans und Umgebung Verkehrsbeziehungen zu Wasser mit dem Netz der Schifffahrtsstrassen erschlossen werden.

In der Tat mündet der Kanal von Orléans bis jetzt zu Combleux, 6 km oberhalb von Orléans, in die Loire. Da die Schifffahrtsverhältnisse auf der Loire ausserordentlich unsicher sind, ist die Zahl der Schiffe, die den Hafen von Orléans anlaufen, sehr beschränkt. Die Lücke, die gegenwärtig zwischen Orléans und der Einmündung des Kanals zu Combleux besteht, wird durch die geplante Verlängerung beseitigt werden.

Diese Arbeiten umfassen:

a) Den Bau eines Kanals der ersten Klasse auf eine Länge von 5 611 m; innerhalb dieser Gesamtstrecke liegt der Kanal auf einer Länge von 4 182 m im Flussbett der Loire;





b) Die Erbauung von zwei Schleusen, und zwar wird an jedem Ende der Verlängerung eine angelegt werden;

c) Die Herstellung von drei hochliegenden Uebergängen mit metallischer Fahrbahn von 16 m Tragweite;

d) Die Herstellung einer Drehbrücke von 14.50 m Tragweite an der oberen Schleuse.

Die Trasse der Verlängerung trennt sich von dem bestehenden Kanal 236 m oberhalb der gegenwärtigen Schleuse von Combleux, sodass diese Schleuse, die auch fernerhin eine unmittelbare Verbindung mit der Loire herstellen wird, ausserhalb der Verlängerungsstrecke liegen bleibt.

Die Trasse wendet sich dann dem ehemaligen Flusshafen der Bionne zu, durchquert diesen Hafen und läuft darauf beständig am Fusse der Hügelreihe entlang bis Orléans derart, dass von der Mündung der Bionne an die Breite des Kanals beinahe vollständig aus dem Bett der Loire genommen wird. (Figur 8.) Sie endigt mit einer in die Loire abfallenden Schleuse in Orléans, 284 m unterhalb der Ueberführung der Zentraleisenbahn (Linie von Orléans nach Vierzon und Toulouse).

Die hauptsächlichsten Kennzeichen der geplanten Trasse der Kanalverlängerung sind folgende:

Gesamtlänge . . . . .	5 611,00 m.
Länge der geraden Strecken. . . . .	3 897,42 m.
Abgewinkelte Gesamtlänge der Kurven . . . .	1 716,58 m.

---

Type d'écluse	= Schleusentyp.
Coupe longitudinale	= Längsschnitt.
1/2 Plan au-dessus du radier	= 1/2 Grundriss oberhalb des Bettes
1/2 Plan les maçonneries découvertes	= 1/2 Grundriss mit offenliegendem Mauerwerk.
Coupe suivt. a b	= Schnitt a b.
1/2 Coupe transversale au droit du sondage	= 1/2 Querschnitt bei der Sondierungsstelle.
1/2 Coupe transversale au droit d'un larron	= 1/2 Querschnitt durch einen Stichkanal.
Coupe suivt. c d e f	= Schnitt c-d-e-f.

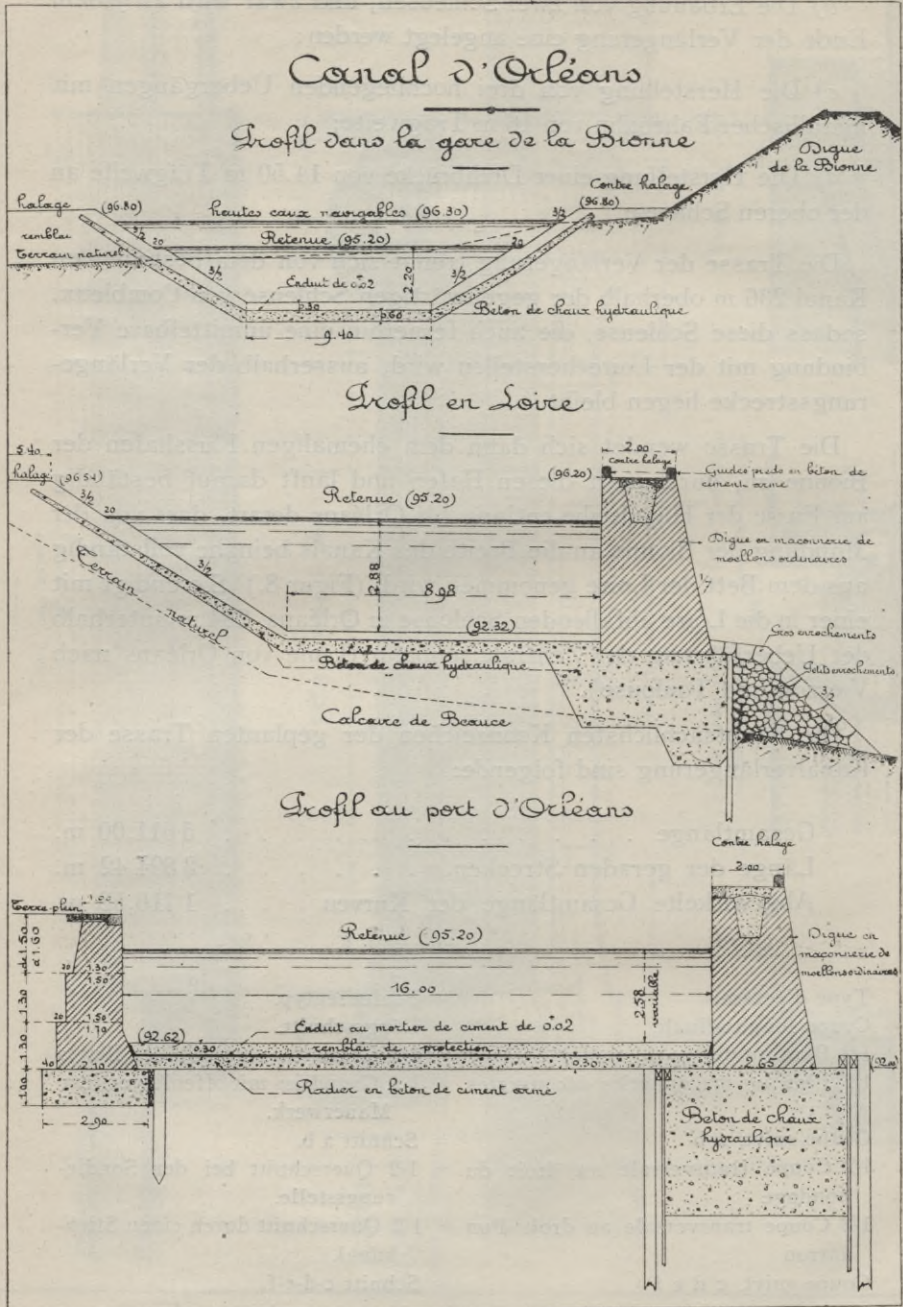


Fig. 8. Querprofile des Kanals: 1) im Flusshafen der Bionne; 2) in der Loire; 3) im Hafen von Orléans.

### Kurventafel

1 Kurve von 310 m	Halbmesser, Abwicklungslänge	97,25 m
2 Kurven von 400 m	»	231,51 m
2 Kurven von 550 m	»	281,02 m
3 Kurven von 600 m	»	355,59 m
1 Kurve von 1000 m	»	92,26 m
1 Kurve von 1500 m	»	296,30 m
1 Kurve von 3000 m	»	362,15 m

im ganzen gleich 1 618,83 m

Dieses starke Kurvenverhältnis ergibt sich aus der Notwendigkeit, so nahe als möglich dem steilen Ufer der Loire zu folgen, um den Kanal nicht zu sehr ins Breite gehen zu lassen und eine allzu ausgeprägte Inanspruchnahme des Flussbettes zu vermeiden.

Die Verlängerungsstrecke enthält zwei Schleusen (Figur 7); die erste mit einem Gefälle von 2,64 m. geht der Einmündung des Kanals in den Flusshafen der Bionne voraus, die zweite liegt am Ende des Kanals in Orléans und hat ein Gefälle, das je nach den Wasserständen schwankt und zu Zeiten des niedrigsten bekannten Wasserstandes 5 m. erreichen kann.

Die Abmessungen des Kanals (Figur 8) und der Schleusen sind die der Kanäle erster Klasse; der theoretische Tiefgang dieser Klasse beträgt 2 m, es wird aber ein Tiefgang zwischen 2,20 m und 3,13 m verwirklicht werden. Die Sohlenbreite des Kanals ist

Halage	= Treidelweg.
Contre-halage	= Gegen-Treidelweg.
Remblai	= Aufschüttung.
Terrain naturel	= Gewachsener Boden.
Enduit de 0,02 m.	= Ueberzug von 0,02 m.
Béton de chaux hydraulique	= Kalkbeton.
Guides-pieds en béton de ciment armé	= Fussführungssteine aus bewehrten Zementbeton.
Digue en maçonnerie de moellons ordinaires.	= Deich in gewöhnlichem Bruchsteinmauerwerk.
Gros enrochements	Grobe Packlage.
Petits enrochements	Kleinsteine-Packwerk.

so bemessen, dass man überall eine Breite von 10,60 bis 10,80 m unterhalb des Wasserspiegels, d.h. in der Höhenmarke des Bodens der Schiffe, erhält. Die nutzbare Länge der Schleusen beträgt 38,50 m und die Breite der Kammer 5,20 m.

Im Flussbett ist der Kanal nach der Seite der Loire hin durch einen Schutzdeich in Mauerwerk von 2,65 m Dicke an der Grundfläche und nach der Seite des Hügels hin durch eine Böschung begrenzt, deren Neigung höchstens 45° erreicht. Der Deich in der Loire ist alle 50 m mit Dehnungsfugen versehen. Er trägt den Gegentreidelpfad, während der Treidelweg in einer Breite von 5 m auf der anderen Seite des Kanals liegt.

Die Wasserdichtigkeit des Kanals ist durch den gemauerten Schutzdeich und durch eine Bettung in Kalkbeton, die längs der Böschung hinaufgeführt wird, sichergestellt. Diese Betonschicht ist mit einem Ueberzug aus Zementmörtel bedeckt.

In Orléans wird der Kanal auf einer Länge von 945 m, zwischen der Brücke du Cabinet-Vert und der Endschleuse nach der Loire, als Hafen benutzt; zu diesem Zweck wird er an der Uferseite durch eine Kaimauer mit senkrechter Vorderfläche abgegrenzt. Auf dieser Länge von 945 m beträgt die Breite des Kanals 16 m. Auf dieser nämlichen Länge, wo Unterwaschungen des Untergrundes zu befürchten sind, wird das Bett mit einer Platte aus bewehrten Zementbeton ausgelegt.

Auf dem Erdwall der Kais, die oberhalb der Ueberführung der Linie der Zentralbahn eine Breite von 16 m haben, werden einerseits — oberhalb der Ueberführung — die Gleise der Gesellschaften von Orléans und anderseits — unterhalb der Ueberführung — die Gleise der Departements-Strassenbahngesellschaften anschliessen.

Die für das Bauprojekt vorgesehene Gesamtausgabe beläuft sich auf 4 000 000 Frank.

Durch Beschlüsse vom 16. und 31. Januar 1903 haben das Departement der Loire und die Stadt Orléans die Verpflichtung übernommen, jeder für seinen Teil mit einer Summe von einer Million Frank zu den Ausgaben beizutragen. Der vom Staate beizutragende Teil ermässigt sich demnach auf 2 000 000 Frank.

Indessen haben verschiedene Aenderungen der Entwurfsanordnungen die Genehmigung weiterer Ausgaben notwendig gemacht.

Der Betrag der gebilligten Ausgaben erhöht sich infolgedessen auf 5 610 864 Frank.

Die Interessenten zahlen an den Generalschatzzahlmeister gleiche Teilbeträge ein, je nach Massgabe des Fortgangs der Bauarbeiten und der Kreditbedürfnisse.

*Erhoffte wirtschaftliche Ergebnisse.* Die Dienste, die der Kanal von Orléans leistet, sind gegenwärtig sehr begrenzt.

Die beförderten Waren können nach Orléans nur gelangen, indem sie 6 km weit die Loire hinunter gefahren werden, deren Schiffahrtsverhältnisse ausserordentlich unsicher sind, oder indem sie den Landweg benutzen.

Der Verkehr beträgt gegenwärtig nur 40 000 Tonnen; er besteht mehr als zur Hälfte aus Baumaterialienfrachten.

Die geplante Verlängerung, durch welche Orléans unmittelbar an das Netz der Schiffahrtsstrassen angeschlossen wird, ist berufen, diesen Verkehr in bedeutendem Masse zu steigern, vor allem sobald dieses Werk vervollständigt sein wird durch die gegenwärtig in der Ausführung begriffene Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse des Kanals von Orléans, womit dem Kanal ermöglicht wird, Fahrzeuge von 38,50 m Länge und einer Tauchtiefe von 1,80 m zur Durchfahrt zuzulassen. Augenblicklich beträgt die Wassertiefe des Kanals von Orléans nur 1,25 m, und ausserdem haben die Schleusen nur 20 m nutzbare Länge.

Die Verwirklichung des Projektes wird die Einfuhr von Baumaterialien, Brenn- und Heizungsstoffen und Rohstoffen sowie die Ausfuhr der industriellen und landwirtschaftlichen Erzeugnisse, wie Wein, Essig und Hölzer aus der Sologne, begünstigen.

Es ist zulässig, mit einer Frachtersparnis von ungefähr 2,80 Frank für die Tonne bei den für Orléans bestimmten oder von dort herkommenden Gütern zu rechnen, und die Ingenieure haben den Verkehr des Kanals nach der Inbetriebnahme der Verlängerung auf 75 000 Tonnen und den mutmasslichen Verkehr nach der Durchführung der Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse auf der Gesamtheit des Kanals von Orléans auf 150 000 und sogar auf 200 000 Tonnen geschätzt.

(Nach Mitteilungen von Herrn ROUSSEAU, Ingénieur  
en chef des Ponts et Chaussées in Orléans (Loiret).)

**Literatur:** ROUSSEAU. — Alimentation du canal d'Orléans  
par élévation de l'eau de bief en bief. *Annales des Ponts et Chaussées* 1912, 1, Seiten 7-20, 2 Tafeln.

### RHONE-RHEIN-KANAL. (1)

Ein Ministerialerlass vom 28. Januar 1909 hat die Aufstellung eines Vorentwurfs für die Herstellung einer Wassertiefe von 2,20 m auf dem Rhône-Rhein-Kanal zwischen St. Symphorien und Besançon verlangt.

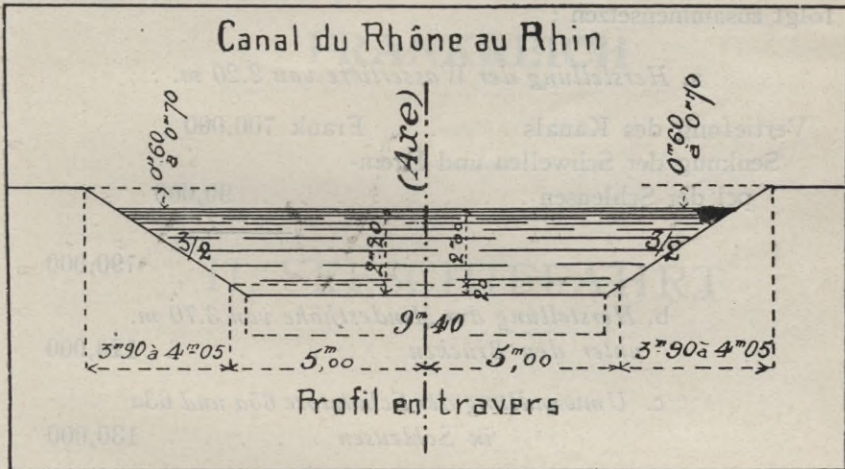


Fig. 9. Rhône-Rhein-Kanal. Querschnitt.

Dieser Vorentwurf, der der Verwaltung am 30. April 1912 übersandt war, und über den noch keine Entscheidung getroffen ist, betrifft die Arbeiten zur Herstellung einer Wassertiefe von 2,20 m zwischen St. Symphorien, den Anfangspunkt des Kanals an der Saône, und Besançon, dem Teil, wo man Wassertiefen bis zu 1,55 m hinab findet. (Figur 9 bringt den in den Abzweigungen durchzuführenden Querschnitt).

Er umfasst auch die in diesem Kanalteile noch auszuführenden Arbeiten zur Herstellung einer Mindesthöhe von 3,70 m unter den Brücken bei hohem Wasserstand in den Fahrstrassen, sowie die Arbeiten zur Umwandlung der Schutztore 65a und 63a in Schleusen.

(1) Siehe: Schweiz, Schiffsstrasse von der Rhône zum Rhein.

Oberhalb Besançon sinkt die Wassertiefe häufig in dem oben angegebenen Grade und noch mehr, aber man hielt es für zweckmässig, den Kanalteil zwischen der Saône und Besançon zu verbessern, ohne abzuwarten, bis alle allgemeinen Verbesserungsarbeiten am Kanal, die 1882 auf 15 000 000 Frank veranschlagt sind, in Angriff genommen werden.

Die geplanten Arbeiten verteilen sich auf eine Länge von 90 km.

Die Kosten sind auf 1 040 000 Frank geschätzt, die sich wie folgt zusammensetzen :

<i>a. Herstellung der Wassertiefe von 2.20 m. :</i>	
Vertiefung des Kanals . . . . .	Frank 700,000
Senkung der Schwellen und Drem- pel der Schleusen . . . . .	90,000
	<hr/>
	790,000
<i>b. Herstellung der Mindesthöhe von 3.70 m. unter den Brücken . . . . .</i>	
	120,000
<i>c. Umwandlung der Schutztore 65a und 63a in Schleusen . . . . .</i>	
	130,000
	<hr/>

Zusammen Frank 1 040 000

Die sämtlichen Ausgaben übernimmt der Staat.

(Nach den von Herrn GUYOT, Ingénieur en chef des  
Ponts et Chaussées, 7, Rue Pasteur, Besançon, Doubs,  
gelieferten Angaben.)



# FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

SEE-LOISE.

## FRANKREICH

### II. SEESCHIFFFAHRT

#### A. FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

LITERATUR: KAUFFMANN, A. — L'Économie des ports de France  
à Nantes. (Nations et Commerce, Paris, 1913, 110 pages, 10 francs.)  
Nantes, 1913, 110 pages, 10 francs.



# FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

## SEE-LOIRE. (1)

Die Verbesserungsarbeiten des an der See gelegenen Teiles der Loire, die durch das Gesetz vom 24. Dezember 1903 vorgesehen waren, bezwecken, dass Schiffe von 6 m Tauchtiefe bis Nantes bei allen Gezeiten hinauffahren können. (Siehe Fig. 34, „Hafen von Nantes“). Ist dies erreicht, so wird man dahin streben, dass Schiffe mit noch grösserem Tiefgang bis dorthin verkehren können, solange bis die angewiesenen Kredite verbraucht sind.

Die Verbesserungsarbeiten umfassen Baggerungen, die Beseitigung von Inseln, den Bau von Dämmen aus Steinen und die Entfernung von Felsen unter Wasser; sie werden im Ganzen etwa 22 000 000 Frank kosten. Diese Summe wird zur Hälfte vom Staat, zur Hälfte von den Beteiligten aufgebracht (Handelskammer und Generalrat der unteren Loire). Die Handelskammer wird Deckung ihres Vorschusses erhalten durch einen Zoll auf die Schiffe, die den Hafen besuchen, sowie auf die ein- und ausgeladenen Güter. Die Tonnengebühr auf die Schiffe und Güter beträgt etwa 0,50 Frank für die Tonne aus-oder eingeladener Waren.

Die bisher unterhalb von Nantes erzielten Ergebnisse sind äusserst ermutigend. Es ist gelungen, dauernd den Verkehr von Schiffen mit 6 m Tiefgang sicherzustellen und zwar mit einer Gesamtausgabe von etwa 15 300 000 Frank bis 31. Dezember 1913.

*(Nach den von Herrn KAUFFMANN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Place de l'Édit-de-Nantes, 2, Nantes, (Loire inférieure) gelieferten Angaben.)*

**Literatur:** KAUFFMANN, A. — L'aménagement de la Loire d'Angers à Nantes. (Nationaler Binnenschiffahrtskongress, 4. Tagung, Nantes, 1913, 1 Broschüre in-8°, 32 Seiten, mit 9 Tafeln.)

---

(1) Siehe: Häfen von Croisic, Nantes, St. Nazaire.  
Siehe: Fluss-Loire.

VOISIN. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. Seite 14: See-Loire mit schematischen, erklärenden Skizzen. (XII. Internationaler Schiffahrtskongress, Philadelphia 1912.)

GODARD, F. — La région de la Loire, son état actuel, son avenir. Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils. Mai 1911, Seite 615-630.

# SEEKANAL VON OREN ZUM MEERE UND SEINE HÄFEN

## II. SEESCHIFFFAHRT

---

### B. SEEKANÄLE

---



## SEEKANAL VON CAEN ZUM MEERE UND SEINE HÄFEN

Der Seekanal von Caen zum Meere und die an ihn anschliessenden Häfen von Ouistreham und Caen werden umfassende Verbesserungen erfahren, deren Ausführung im Jahre 1913 beschlossen ist. Es handelt sich darum 1) die Vertiefung des Hafens von Ouistreham und seiner Zufahrtsrinne zu vollenden, damit Schiffe, die beladen einen Tiefgang von 5,18 m (17 engl. Fuss) haben und 4 000 t Güternutzlast tragen können, bei jeder Flut an allen Tagen des Jahres in den Hafen von Caen einfahren können; 2) den Kanal von Caen zum Meere zu verbreitern und zu vertiefen; 3) 600 m neue Kais im Hafen von Caen zu bauen.

Es ist nicht überflüssig für das volle Verständnis dieser verschiedenen Arbeiten, die topographische Lage des Kanals genauer zu beschreiben und dadurch die Beziehungen zwischen dem Kanal und den beiden genannten Häfen zu erläutern.

Der Kanal von Caen zum Meere umfasst, wenn man von unten nach oben geht:

1) Den Gezeitenhafen von Ouistreham, in welchen der fragliche Kanal mittels zweier paralleler Kammerschleusen mündet, die in einer Ebene liegen; (1)

2) Den eigentlichen Kanal von Ouistreham nach Caen mit 14 km Länge;

3) Den Hafen von Caen, welcher aus 3 Becken besteht (neues Becken, Becken von St. Pierre und Becken der Orne) mit festem

---

(1) Man kann beliebig durch die eine oder die andere Schleuse fahren. Tatsächlich dient die ältere der beiden, die 1856 erbaut wurde, nur als Aushilfe für die andere. Die neuere, die also gewöhnlich benutzt wird, ist 1903 in Betrieb genommen; ihre Kammer hat eine gemauerte Sohle auf der Höhenmarke ( $-0,20$ ) (gerechnet von Null der Seekarten); sie ist 18 m breit und 181,30 m lang. Diese Kammer kann in der Längsrichtung nötigenfalls durch ein Zwischentor in zwei Kammern geteilt werden (deren grössere 90 m, deren kleinere 70 m Länge hat).

Wasserspiegel auf der Höhenmarke (+7,74) (1); in ihnen ist die schiffbare Wassertiefe :

6,12 m (im neuen Becken), 5,30 m (im Becken von St-Pierre) und 3,50 m (im Becken der Orne). (2)

Was den *Hafen von Ouistreham und seine Zufahrtrinne* betrifft, so beabsichtigt man, den Grund (schlammig im Hafen und sandig in der Zufahrtrinne) genau unter Null der Seekarten zu halten, wobei eine geneigte Ebene innegehalten wird, die sich allmählich nach der See zu senkt.

Dieser schon ziemlich durchgeführte Plan, der wahrscheinlich in einigen Monaten völlig ausgeführt sein wird, gibt über dem Grund eine schiffbare Wasserschicht von wenigstens 6 m Tiefe bei allen Fluten an allen Tagen, ausgenommen an einigen Sondertagen, 3—4 jährlich, wo diese Tiefe auf 5,70 m sinken kann. Da die stehende See bei Flut in Ouistreham lange dauert (etwa 3 Stunden), so können die oben erwähnten Schiffe von 5,18 m Tiefgang an allen Tagen leicht in Ouistreham einfahren.

In dem Kanal von Caen zum Meere war der Wasserspiegel auf der Normalhöhenmarke (+7,74) gehalten worden (dieselbe Höhenmarke wie im Hafen von Caen); da der Grund auf der Marke (+1,62) gehalten wurde, so war die Tiefe der schiffbaren Schicht 6,12 m.

*Der Entwurf für die Verbreiterung und Vertiefung des genannten Kanals*, der wahrscheinlich 1914—15 ausgeführt werden wird, bezweckt vor allem die Verbreiterung dieses Kanals, hauptsächlich in den Krümmungen, durch Verlegung des rechten Ufers (das linke bleibt an seiner jetzigen Stelle), um den Schiffen von 14,60 m (33 engl. Fuss) Höchstbreite an der Hauptrippe zu gestatten, dort bequem zu verkehren. (Der Kanal nimmt zur Zeit nur Schiffe von 11,50 m Breite auf.)

Nach der Verbreiterung erfolgt die Vertiefung, die weniger dringlich ist als jene, da die Tiefe des schiffbaren Wassers im Kanal schon jetzt 6,12 m, wie oben gesagt, beträgt.

---

(1) Diese Höhenmarke, wie alle in diesem Aufsatz angeführten, bezieht sich auf Null der Seekarten in Ouistreham.

(2) Dies kleinste und am weitesten oben gelegene Becken dient nur den kleinen Schiffen, die hauptsächlich Reisende und Güter verschiedener Art zwischen Caen und den Nachbarhäfen befördern.



Die *neuen Kais* sind im Bau; sie sind vollständig gemauert auf Grundpfählen, derart dass man künftig an ihrem Fuss, wenn dies gewünscht wird, bis zur Höhenmarke (—0,20) baggern kann.

Der Kostenanschlag ist folgender :

Vertiefung des Hafens von Ouistreham und seiner Zufahrtrinne . . . . .	Frank	120 000.00
Verbreiterung und Vertiefung des Kanals von Caen nach dem Meere :		
Verbreiterung . . . . .	Frank	2 900 000.00
		! 600 000.00
Vertiefung . . . . .	Frank	1 700 000.00
Neue Kais des Hafens von Caen . . . . .	Frank	3 000 000.00

Die Handelskammer von Caen beteiligt sich an den Kosten für diese Arbeiten zu 1/2 bis 2/3.

Der Verkehr des Hafens von Caen, der augenblicklich 1 100 000 t jährlich beträgt (500 000 t Einfuhr, hauptsächlich Kohlen und 600 000 t Ausfuhr, Eisenerz) wird in 2 Jahren auf 2 000 000 t gehen.

\*

\*\*

Man hat 1913 einen Teil der *Vertiefung der äusseren Zufahrt* des Hafens von Ouistreham fertig gestellt, die 1912 begonnen war. Diese Arbeit, durch welche die Sohle von der Höhenmarke (+1,00) bis zur Höhenmarke 0 (0.00) gesenkt ist, ist mit Hilfe von selbstfahrenden Dampf-Saugbaggern ausgeführt worden, die dem Staate gehören; sie wirken durch Aufsaugen des mit Kies gemischten Sandes, der den Grund der Zufahrt bedeckt. Die in eigener Regie und auf Kosten des Staates ausgeführten Arbeiten haben 80 000 Frank gekostet.

Ein neues *Wehr* mit beweglichen Schützen an der Orne unterhalb der Stadt Caen, das 1909 begonnen war, ist dem Betrieb übergeben. Dieses Werk bezweckt einerseits, aus gesundheitlichen Gründen, das Wasser dieses Flusses beim Durchfluss durch die Stadt Caen in unveränderlicher Höhe zu halten, andererseits den Wasserspiegel von der Marke (+7,34) — Marke dieser Höhe von 1912 — auf die Marke (+7,74) (gegenwärtige Höhe) zu heben, d. h. um 0,40 m im Hafen von Caen und in dem Kanal von Caen zum Meere, wodurch

die Tiefe der Schiffahrtsstrasse vergrössert wird. Das Wehr ist innerhalb einer Abdämmung auf einer Unterlage von Grundpfählen trocken hergestellt. Die zur Abdämmung nötigen Spundwände bestanden aus Holzrahmen, die mit Ton gefüllt waren; die dabei erforderlichen Auspumpungen waren erheblich; der Untergrund, meist schlammig, enthielt nämlich Lagen von durchlässigem Kies.

Die gleichzeitig mit dem Wehr gebauten Sammelrohre zur Aufnahme des Abwassers der Stadt Caen, das in die Orne unterhalb des neuen Wehrs geleitet werden soll, sind trocken in einer ausgezimmerten Baugrube gemauert worden; wegen der Beweglichkeit und Durchlässigkeit der Erdschichten, in denen die besagte Baugrube hergestellt wurde, hat man auf einem grossen Teil der Längentwicklung der Sammelrohre, die Seitenwände der Grube durch senkrechte, gefugte, tief in den Untergrund gerammte Planken halten müssen.

Der Bau des neuen Wehrs und der Ablassleitungen, die sich daran schliessen, der auf 1 000 000 Frank bei Vergebung veranschlagt war, hat 1 200 000 Frank gekostet, wovon 2/3 durch Beihilfen gedeckt wurden, die von der Stadt und der Handelskammer, sowie von dem Département Calvados gegeben waren.

Die Erhöhung ist die Folge der Auspumpungen, welche zur Gründung der Bauwerke vorgenommen werden mussten, wie oben gesagt, und der grossen Entwicklung, die den gezimmerten Spundwänden gegeben werden musste, ebenso den Schutzbekleidungen der Baugruben zur Herstellung der Abwasserleitungen.

Die fraglichen Arbeiten haben den Verkehr des Hafens von Caen nicht unmittelbar vermehrt; sie haben nur die Zunahme dieses Verkehrs vorbereitet, indem sie die Fahrt der grossen Lastschiffe mit 4 000 t Nutzlast, die nun den Hafen von Caen besuchen werden, erleichterten.

*(Nach den von Herrn Henri WILLOTTE, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Caen, Calvados, gelieferten Angaben.)*

## HAFFEN VON BAYERN

# II. SEESCHIFFFAHRT

---

## C. SEEHÄFEN

---



## HAFEN VON BAYONNE

Die Arbeiten zur Begradigung und Vertiefung der Fahrrinnen des Adour zwischen Bayonne (Basses-Pyrénées) und dem Meere, welche durch Erlass vom 31. Mai 1904 genehmigt und 1907 begonnen waren, sind 1913 fertiggestellt, ausgenommen an einigen Stellen ohne Bedeutung.

Es kam darauf an, den Fahrrinnen eine Mindestbreite an der Sohle von 100 m bei einer Wassertiefe von (— 6 m) zu geben, bezogen auf die Null des Hafens von Bayonne, soweit die Südfahrrinne von Les Casquets und die Fahrrinne von Blancpignon in Frage kommt, und von (—5,50 m) bei der Nord-Fahrrinne von Les Casquets.

Da der Wasserspiegel bei schwächster Nipptide nahe bei (+2,00) liegt, wenn man einen Spielraum von 0,75 lässt, um die zufälligen Unebenheiten des Bodens, die Senkungen bei Wellengang unter den Wasserspiegel bei Mittelwasser und die Senkung desselben unter Ebbe auszugleichen, (die Durchfahrt kann nicht immer genau bei grösster Höhe des Wassers erfolgen), so sieht man, dass die Schiffe von 7,25 m Tiefgang ohne Schwierigkeit bei allen Gezeiten den Adour durch die Südfahrrinne von Les Casquets und die von Blancpignon hinauf- und hinunterfahren können, während das Anlegen an die Kais von Boucau ebenfalls bei allen Gezeiten für Schiffe mit 6,75 m Tiefgang möglich ist.

Bei den unter Leitung des Herrn Bonnisseau, Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées zu Bayonne, ausgeführten Arbeiten stiess man auf Schwierigkeiten in den Fahrrinnen von Les Casquets, zuerst bei der Entfernung von Gestein, dann beim Baggern ; der Grund war nicht einheitlich; ohne Uebergang wechselte er von schlammigem Sand zum härtesten Gestein.

Die Kosten betragen 2 100 000 Frank, wovon 600 000 Frank vom Staat und 1 500 000 Frank von der Handelskammer (Unterstützungsfonds) getragen wurden.

Die Arbeiten sollten teils in Vergebung (Begradigung der Fahrrinnen von Les Casquets, Anschlag 1 500 000 Frank) teils in eigener Regie (Begradigung der Fahrrinne von Blancpignon, Anschlag:

600 000 Frank) ausgeführt werden; von einer Vergebung musste jedoch abgesehen werden; die Arbeiten wurden in Regie durchgeführt.

Die wirklich verbrauchten Summen decken sich genau mit den veranschlagten.

Einige Abänderungen sind an dem ersten Entwurf, der der Ausschreibung zugrundegelegt war, vorgenommen.

So hat man die Linienführung der Fahrrinne von Blancpignon derart geändert, dass eine Felsenbank, die bei den Probepeilungen nicht bemerkt war, nicht beseitigt zu werden brauchte. Man hat auch die Höhenmarke für die Vertiefung der Nordfahrrinne von Les Casquets von (— 6,00 m) auf (— 5,50 m) erhöht, um die zu zerstampfenden und auszubaggernden Felsmassen zu verringern.

(Nach Angaben des Herrn SENTILHES, *Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du Service maritime, Bayonne, Basses Pyrénées.*)

**Literatur:** VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. Bayonne, *XII. Internationaler Schiffahrts-Kongress*, Philadelphia, 1912, 1 Broschüre in-8°, Nr. 95. S. 16, Tafel 1. Figur 7, Plan der Baggerungen.

## HAFEN VON BORDEAUX

Das Gesetz vom 15. Juli 1910 hat für den Hafen von Bordeaux (Gironde) ein grosses Programm von Arbeiten vorgesehen, von denen ein Teil wie die Verbesserung der Hafenzufahrt und die Herstellung der Kaimauern in Ausführung begriffen ist, während ein anderer Teil (neue Flutanlagen mit besonderen Schleusen, Verlängerung der vorhandenen Kais, neue Landungsplätze für die Binnenschifffahrt) noch untersucht wird, da die Ausführungsentwürfe noch nicht vollständig fertiggestellt sind.

*Verbesserung der Zufahrten.* — Diese Arbeiten, welche 1913 endgültig beschlossen sind, haben den Zweck, es zu ermöglichen, dass Schiffe von 8 m Tiefgang nach Bordeaux und von 10 m nach Pauillac innerhalb einer einzigen Ebbe und Flut hinauffahren können. Sie bestehen in der Ausführung von Baggerungen zur Herstellung einer Mindesttiefe von (— 5,00) unter dem Niedrigwasser zwischen Bordeaux und Bec d'Ambès und einer Tiefe von (— 6,59) zwischen Bec d'Ambès und dem Meer, sowie in der Herstellung von Bühnen zur zweckmässigen Schaffung von Abschnitten des Flusses oberhalb Bec d'Ambès. Sie berücksichtigen bei dieser Ausführung die Beschaffung eines kräftigen Materials zur Beseitigung, Beförderung und Ablagerung des Baggergutes.

Der Anschlag für diese Arbeiten beträgt im ganzen 20 Millionen, worin etwa 9 Millionen für das Material, 2 Millionen für feste Bauten und 9 Millionen für die Baggerung in eigener Regie enthalten sind.

Die Kosten werden vom Staate und von der Handelskammer von Bordeaux getragen. Die Beihilfe der letzteren ist in Bausch und Bogen im ganzen auf 8 500 000 Frank festgesetzt, die auf den Beihilfefond angewiesen werden sollen.

*Kaimauern.* — 200 m Kaimauern werden im Flusse, und zwar im Hafen gebaut, um die Länge der Landungsanlagen für die grossen Schiffe zu vermehren. Die Figur 10 hierunter stellt den Querschnitt der Mauer auf der Achse eines Gewölbes dar.

Die veranschlagten Kosten, 2 080 210 Frank, verteilen sich zur

# Fort de Bordeaux.

Coupe sur l'axe d'une route.  
Echelle 1/200

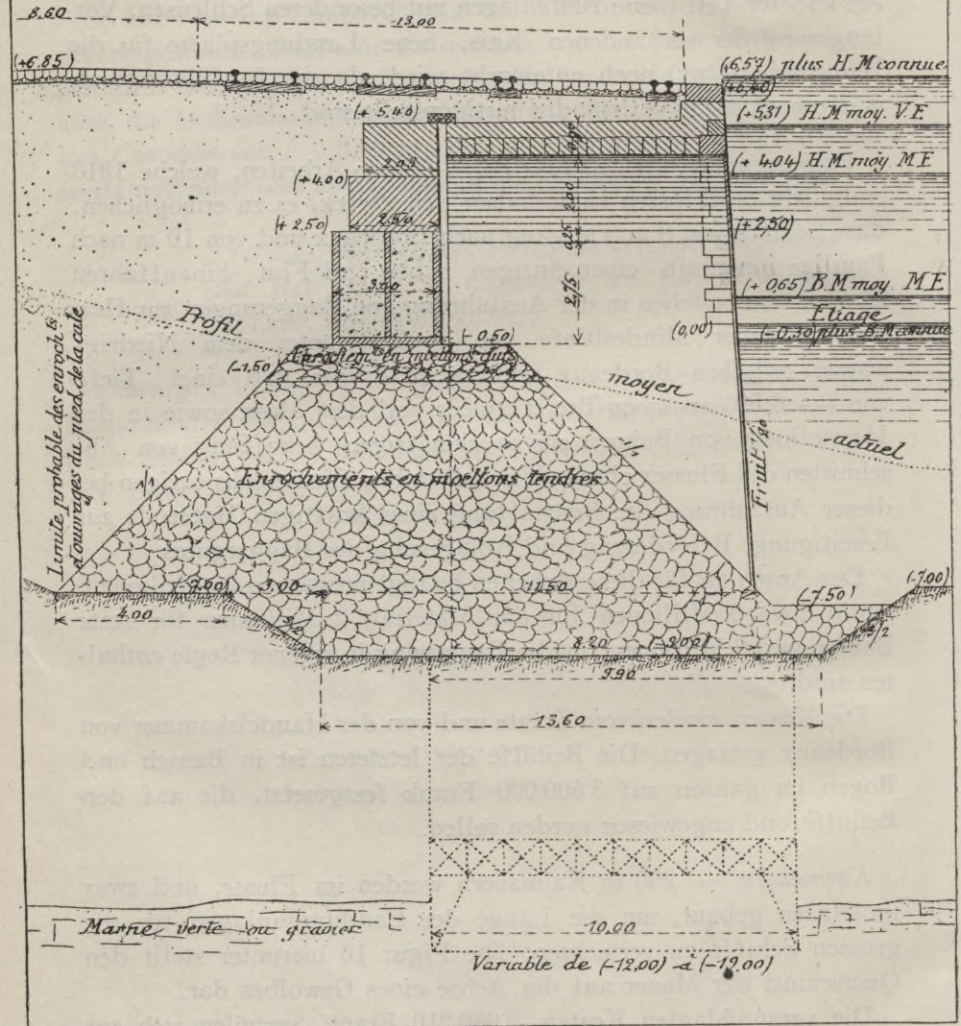


Fig. 10.



Hälfte auf den Staat, zur anderen Hälfte auf die Handelskammer von Bordeaux, während Beihilfen durch Anleihen aufgebracht werden, für welche der Ertrag der durch Gesetz vom 15. Juli 1910 genehmigten Gebühren verpfändet ist.

In demselben Hafen hat man im Jahre 1913 das Flottbecken N<sup>r</sup> 2 fertiggestellt, dessen Bau 1906 begonnen war; ferner die letzten Verlängerungen der Landungsbrücke von Queyries nach oben und nach unten, die im ersten Monat des Jahres 1912 unternommen waren.

*Flottbecken.* — Das neue Flottbecken, dessen Herstellung durch die Zunahme des Hafenverkehrs notwendig geworden ist, steht mit dem Becken N<sup>r</sup> 1 durch einen Kanal von 25 m Breite in Verbindung.

Die Zufahrt zum Becken N<sup>r</sup> 1 erfolgt durch 2 Schleusen, deren Kammern nutzbare Längen von 146 und 132 m bei einer Breite von 22 m und 14 m haben.

Die Achse des Schleusendrempels liegt bei der Höhenmarke (— 3,00). Die Sohle des Beckens N<sup>r</sup> 1 liegt bei der Höhenmarke (— 3,00), die des Beckens N<sup>r</sup> 2 bei (— 3,50); aber die Anlagen sind so hergestellt, dass eine Vertiefung bis (— 4,50) möglich ist.

Des Wasserspiegel in dem Becken geht nicht unter die Höhenmarke (+ 4,50), er steigt bei Springflut auf (— 5,30).

Das Becken N<sup>r</sup> 2 hat eine Wasserfläche von 6 ha, ungefähr, und eine Kailänge von 966 m.

Die Erdanschüttungen haben Breiten zwischen 64 und 120 m; ihre Gesamtfläche beträgt 9 ha 70 a, wovon 5 ha durch die zum Betrieb notwendigen Anlagen (Chausseen, Gleise, Speicher) und 4 ha 70 a durch die Lagerplätze für Güter im Freien eingenommen werden.

---

Coupe sur l'axe d'une voûte	= Schnitt in der Achse eines Gewölbes.
Enrochement en moellons durs	= Schüttung aus hartem Gestein.
Enrochement en moellons tendres	= Schüttung aus weichem Gestein.
Limite probable des enrochements ouvrages du pied de la cale	= Wahrscheinliche Grenze der Steinschüttung und Werke am Fuss der Rampe.
Marne verte ou gravier	= Grüner Mergel oder Kies.
Profil moyen actuel	= Augenblicklicher mittlerer Querschnitt.

Die Kais werden durch ein Schienennetz (Länge 6460 m) bedient, das von der Südbahngesellschaft hergestellt ist und betrieben wird.

Die Ausrüstung mit Werkzeugen, deren Herstellung und Betrieb in Händen der Handelskammer liegt, umfasst zur Zeit: 18 elektrische Portalkrane, davon 4 mit 1500 kg Tragkraft, 10 mit doppelter Tragkraft (1500-3000 kg) und 4 mit dreifacher Kraft (1500-3000-5000 kg); 2 Speicher aus Eisenbeton von je 1000 qm Fläche; 12 elektrische Beleuchtungsmaste für Bogenlampen von 8 Ampère.

Die Kaimauern bestehen aus einem gemauerten Viadukt, dessen Gewölbe auf Pfeilern ruhen, die aus Mauerwerk hergestellt und dann mit Druckluft bis zu der Sand- und Kiesbank versenkt sind, sodass sie im Durchschnitt bis zur Höhenmarke (— 9,50) reichen. Die Wölbungen haben eine Oeffnung von 12,50 m und sind um 1/4 gesenkt. Der Schlussstein liegt bei der Höhenmarke (+5,15), die Krone des Kais liegt bei der Höhenmarke (+1,00).

Hinter den Gewölben werden die Anschüttungsmassen durch Masken aus Eisenbeton, die auf einem Pfahlrost ruhen, gehalten.

Ueber den Verbindungskanal führt eine Drehbrücke von 54,62 m Länge, wovon 33,97 m auf den Arm entfallen, welcher eine Fahrbahn trägt; ihre Breite beläuft sich auf 6,90 m mit Gehwegen auf einem Vorsprung, und mit 2 Eisenbahngleisen. Die Drehung der Brücke und das Los- und Festmachen erfolgt elektrisch.

Das Flottbecken N<sup>o</sup> 2 ist in tonigen, lockeren Anschwemmungen angelegt; die Ausführung der Arbeiten ging ohne besondere Schwierigkeiten vor sich.

Die Kosten der Ausführung des eigentlichen Flottbeckens N<sup>o</sup> 2, ohne die Gleise und die Ausrüstung mit Werkzeugen beträgt nach den festgestellten neuesten Angaben 8 369 677,86 Frank.

Die Handelskammer von Bordeaux hat hierzu eine Beihilfe von 4 Millionen Frank gegeben, und die Stadt Bordeaux hat insofern beigetragen, als auf die bei den Arbeiten verwendeten Materialien keine Gebühren erhoben wurden. Die weiteren Ausgaben hat der Staat übernommen.

Die Beihilfe der Handelskammer ist von den Erträgnissen der Gebühren bezahlt worden, die früher hierfür festgesetzt waren und die nach dem Tonnengehalt der den Hafen benutzenden Schiffe berechnet wurden; dazu kam eine neue Abgabe von 0.03 Frank auf die Verkehrseinheit (Tonne von 1000 kg oder cbm für lose verla-

dene Güter, oder Kollo für verpackte Waren, oder Stück Vieh), mit der die Waren des Aussenhandels belegt wurden, welche im Hafen ver- oder entladen wurden.

Nicht besonders berechnet ist der Ertrag aus den Abgaben oder Zöllen, die für den Staat einerseits und die Handelskammer anderseits von dem eigentlichen Verkehr in dem Flottbecken N<sup>r</sup> 2 erhoben werden.

Dieser Verkehr (Eingang und Ausgang zusammen) hat in den ersten 6 Monaten dieses Jahres 127 300 Tonnen betragen (das neue Flottbecken ist dem Betrieb Ende 1912 vorläufig übergeben); der Verkehr wächst zusehends.

Die Kosten für die Anlage der Gleise und die Ausrüstung mit Werkzeugen gehen ganz zu Lasten der Südbahngesellschaft und der Handelskammer von Bordeaux. Ihren Ausgleich finden sie in den Einnahmen aus den Gebühren für die Beförderung auf dem Schienenweg und aus den Gebühren für die Benutzung der Werkzeuge, über die für das Becken N<sup>r</sup> 2 auch keine besondere Rechnung geführt ist.

Die Ausführungskosten stellen sich wie folgt:

1. *Arbeiten des Staates:*

	Betrag der vergebenen Arbeiten	Höhe der zuletzt (1) genehmigten Kosten
Erdarbeiten, Mauerarbeiten, Zimmerarbeiten . . . . .	Fr. 4 724 641,00	6 038 641,00
Pflasterung und Steinschüttung »	739 552,00	771 052,00
Drehbrücke über dem Verbindungskanal . . . . .	» 198 981,00	205 759,00
Maschinen zur Bewegung der Drehbrücke . . . . .	» 126 752,00	139 681,00
Verschiedenes. . . . .	» 157 486,74	157 486,74
	<hr/>	
zusammen:	Fr. 5 947 412,74	7 310 620,92

(1) Die Abrechnungen für das Unternehmen sind noch nicht völlig erledigt. Dem Staat liegen augenblicklich erhebliche Beschwerden bezüglich des ersten Loses vor.

Dazu kommt:

Landerwerb . . . . . 1 059 056,94

im ganzen : Fr. 8 369 677,86

2. *Arbeiten der Südbahngesellschaft:*

Herstellung der Gleise:

Geleistete Ausgaben . . . . . Fr. 500 000,00

3. *Arbeiten der Handelskammer von Bordeaux:*

Betrag der Entwürfe (1)

Elektrische Krane . . . . .	»	656 300,00
Rollbahn und elektrische Leitung für die Krane	»	134 600,00
Bau von 2 Speichern . . . . .	»	104 000,00
Elektrische Beleuchtungs-Anlage . . . . .	»	16 000,00

zusammen: Fr. 910 900,00

Die Bauausführungen sind von den Ingenieuren der Brücken und Wege geleitet worden, die dem Seeamt des Departements de La Gironde zugeteilt waren (Bureau in Bordeaux, Rue Jean-Jacques Bel, Nr. 2). Es waren dies nacheinander die Herren Ingénieurs en chef Vidal und Clavel, Ingénieurs ordinaires Labeille und Barillon, unterstützt von dem Sous-ingénieur Musseau und den Herren Duchet und Dayre, Commis principaux, und Dausseur, Commis des Ponts et Chaussées.

*Anlegestelle von Queyries.* — Die letzten Verlängerungen der Landungsstelle von Queyries nach oben und unten sind durch die Zunahme des allgemeinen Hafenverkehrs und die sehr schnelle Entwicklung eines wichtigen gewerblichen Knotenpunktes auf dem rechten Ufer notwendig geworden.

Die nach unten gelegenen Bauausführungen im Mauerwerk bestehen aus einem Kai von 103 m Länge und 5,37 m Breite an der Krone, der auf einem Pfahlrost ruht und durch einen Zwischenraum von 3,55 m von dem Erdwall getrennt ist. Die Anschüttungen dieses Erdwalls werden durch eine Mauer aus Eisenbeton gehalten, die ebenfalls auf einen Pfahlrost gegründet ist.

(1) Die Abrechnungen für das Unternehmen sind noch nicht erledigt.

Der nach oben gelegene Bauteil, welcher, da er nur vorübergehend gebraucht wird, aus Holz hergestellt ist, hat eine Länge von 104 m und eine Breite von 9,10 m an der Krone. Er hängt nicht mit der Mauer aus gemauerten Blöcken zusammen, die nach hinten die Schüttung des Erdwalls hält und auf einem alten, durch Pfähle befestigten Damm aus Steinstücken ruht.

Die Plattform beider Bauwerke trägt das besondere Gleis für die rollenden Dampf- oder elektrischen Krane, welche von der Handelskammer von Bordeaux betrieben werden.

Die Kosten der Bauausführungen belaufen sich nach den genehmigten Abrechnungen für die Verlängerung nach unten auf 470 000 Frank; sie werden zu gleichen Teilen vom Staate und von der Handelskammer von Bordeaux getragen; für die Verlängerung nach oben auf 238 112 Frank, wovon 73 112 Frank dem Staate zur Last fallen, während 165 000 Frank von der Handelskammer geliefert werden.

Ebenso wie für die Arbeiten am Flottbecken Nr. 2 werden die Beihilfen der Handelskammer aus den verfügbaren Mitteln gedeckt, die von den früher zu Gunsten der Handelskammer von Bordeaux erhobenen Gebühren herrühren.

Die Kosten der Ausführung stellen sich wie folgt:

Höhe des vergebenen Entwurfs (Verlängerung nach unten) . . . . .	Fr. 470 000,00
Höhe des vergebenen Entwurfs (Verlängerung nach oben) . . . . .	» 208 112,83
Höhe der zuletzt genehmigten Kosten :	
Unten . . . . .	» 470 000,00
Oben . . . . .	» 238 112,83

Die beiden Ausführungen sind noch nicht endgültig abgerechnet.

Die Arbeiten sind ausgeführt unter der Leitung der Herren Ingénieurs en chef Vidal und Clavel, und der Herren Ingénieurs ordinaires Labeille und Barillon, unterstützt von dem Herrn Sous-ingénieur Philippe und Herrn Menazet, Commis principal.

*(Nach Angaben des Herrn CLAVEL, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, chargé du Service maritime de la Gironde, 2, Rue Jean-Jacques Bel, Bordeaux.)*

**Literatur:** QUINETTE DE ROCHEMONT. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. *XI. Internationaler Schiffahrtskongress von St. Petersburg, 1908* (für das Becken Nr. 2.)

VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. *XII. Internationaler Schiffahrtskongress, Philadelphia, 1912*, 1 Broschüre in-8°, Tafel 1, Fig. 6, Erweiterungsbauten, Tafel 2, Fig. 5 und Tafel 3, Fig. 12: Anlegestellen von Queyries.

BARRILLON. — Note sur les types des murs de quai adoptés à Bordeaux dans les vingt-cinq dernières années. *Annales des Ponts et Chaussées, 1912*, Band 4, Seiten 121-25, 2 Tafeln. (Betreffend die Anlegestellen von Queyries, Verlängerung nach unten.)

PASQUEAU. — Les nouveaux quais verticaux du port de Bordeaux. *Annales des Ponts et Chaussées, 1896*. Band 6. S. 719. (Betreffend die Anlegestellen von Queyries. Die Verlängerung nach oben zeigt, mit einigen Abänderungen im einzelnen, die für diese Anlegebrücke zuerst gewählte Ausführung in Holz, deren Einzelheiten oben beschrieben sind.)

GUESTIER (Daniel). — L'extension du port de Bordeaux. Eine Broschüre in-8°, 9 Seiten, 1 Karte. IV. Nationaler Kongress für die französischen öffentlichen Arbeiten in Paris am 18., 19. und 20. November 1912. (Verwaltungsbureau, 35, Rue Le Pelletier, Paris.) Einzelheiten in den *Annales des travaux publics de Belgique, 1913*, Band 2, April, Seiten 417-422, 2 Tafeln.

## HAFEN VON BOULOGNE

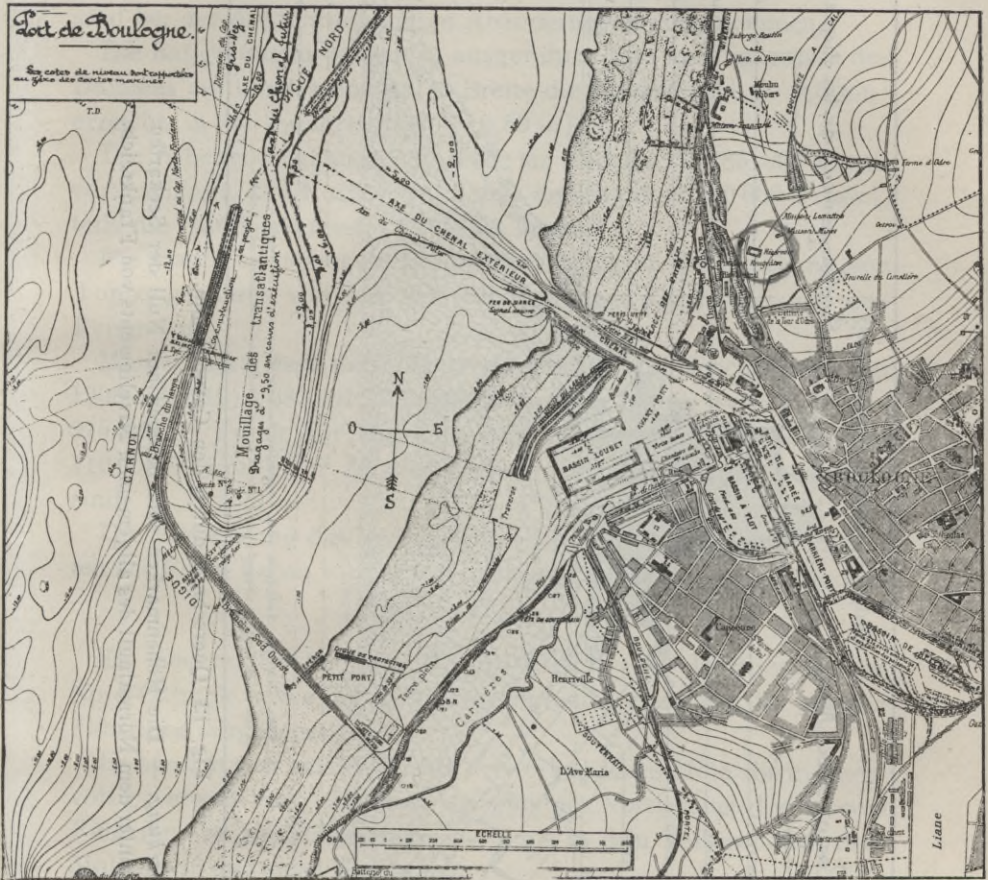


Fig. 11. Schematischer Plan des Hafens.

Das Gesetz vom 28. Juni 1909 hat die Verlängerung des Carnot-Damms des Hafens von Boulogne (Pas-de-Calais) um 600 m genehmigt, wovon 400 m sofort auszuführen sind, ebenso die Erweiterung des Ankerplatzes für die überseeischen Dampfer.

Die Arbeiten bezwecken, die Einfahrt in den inneren Hafen sicherer zu gestalten und, durch Vergrößerung des Ankerplatzes, es

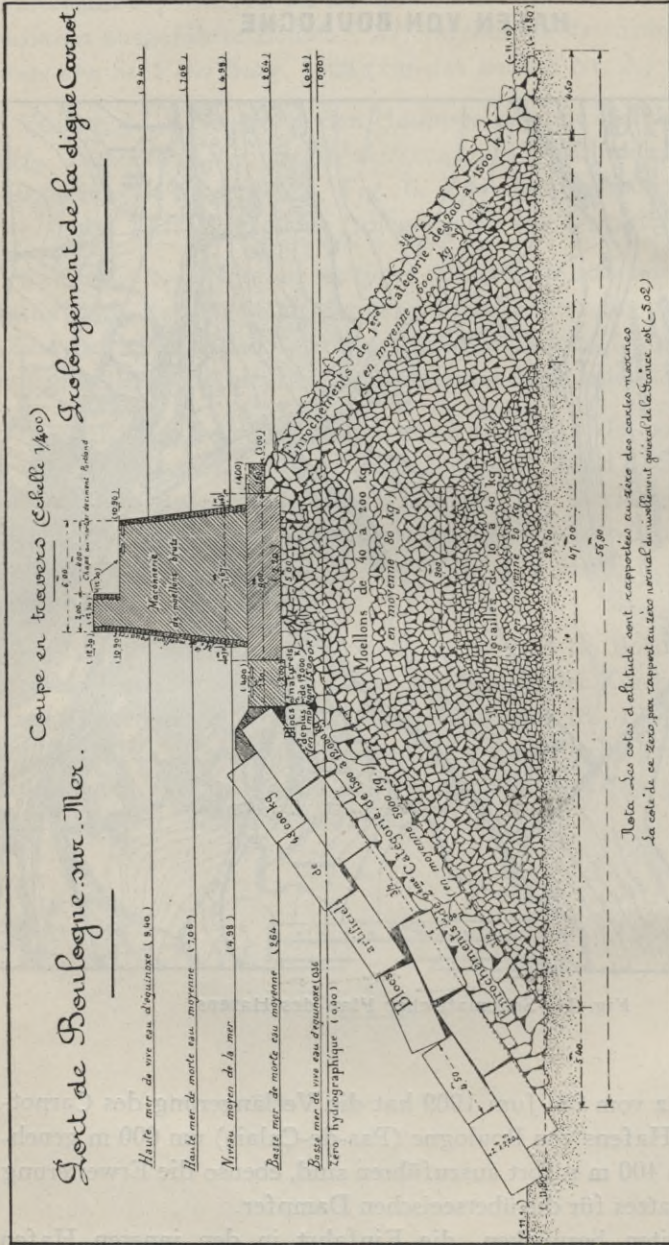


Fig. 12. Querschnitt durch den Carnotdamm.

*Bemerkung.* — Die Höhenmarken sind bezogen auf Null der Seekarten (5,02) unter dem Normalnull des allgemeinen Nivellements von Frankreich.



mehreren Schiffen zu ermöglichen, gleichzeitig ihre Umschlagarbeiten auszuführen.

Der für den neuen Abschnitt des Dammes gewählte Querschnitt gleicht ziemlich genau dem alten, der durchaus befriedigt hat; nur sind bei der Ausführung einige Abänderungen vorgenommen.

Die Baggerungen werden so ausgeführt, dass man innerhalb des Dammes auf mindestens 500 m Breite die Höhenmarke ( $-9,50$  m) erreicht; in der Zufahrtrinne ( $-10,50$  m).

Die Arbeiten begannen : J. 1909; sie sind auf 10 285 000 Frank veranschlagt. Die Kosten trägt teils der Staat (1 920 000 Frank), teils die Handelskammer (8 365 000 Frank.)

Die Handelskammer deckt ihre Beihilfe durch die Erhebung von Tonnengebühren von den Schiffen und einer Kopfsteuer von den Reisenden.

Man schätzt, dass diese Abgaben jährlich (im Durchschnitt von 1908 bis 1912) 1 087 407,77 Frank Reinertrag liefern werden, wovon 975 349,18 Frank für die gesamten Verbesserungsarbeiten und 112 058,59 Frank für die Beschaffung von Werkzeugen bestimmt sind.

Die Vermehrung des Verkehrs, die die Ausführung dieser Arbeiten zur Folge haben wird, kann nicht in Zahlen angegeben werden.

\*  
\*  
\*

Ein neueres Gesetz vom 23. Juli 1911 hat die Erneuerung der Nord-Ostmole sowie die Verbreiterung und Vertiefung der inneren Fahrtrinne vorgesehen.

Es handelt sich um den Ersatz der vorhandenen Mole, die in einem völlig verfallenen Zustand ist, und um Vertiefung der inneren Fahrtrinne bis zur Höhenmarke ( $-5$  m), in dem Teil zwischen dem Molenkopf und dem Vorhafen.

Die alte Mole war auf Steinschüttung mit sanfter Böschung hergestellt; die neue wird ganz vertikale Mauern haben, damit am Fusse des 449,37 m langen Bauwerks selbst gebaggert werden kann.

Am Molenkopf wird die Sohlenbreite der Fahrtrinne bei der Höhenmarke ( $-5$  m) 89 m betragen. Der aufwärts gelegene Teil der Mole wird in Verbindung mit dem Kai Gambetta stehen, durch einen Anlegekai von 91,60 m Länge, der für die dem Ausflugsverkehr dienenden Schiffe bestimmt ist.

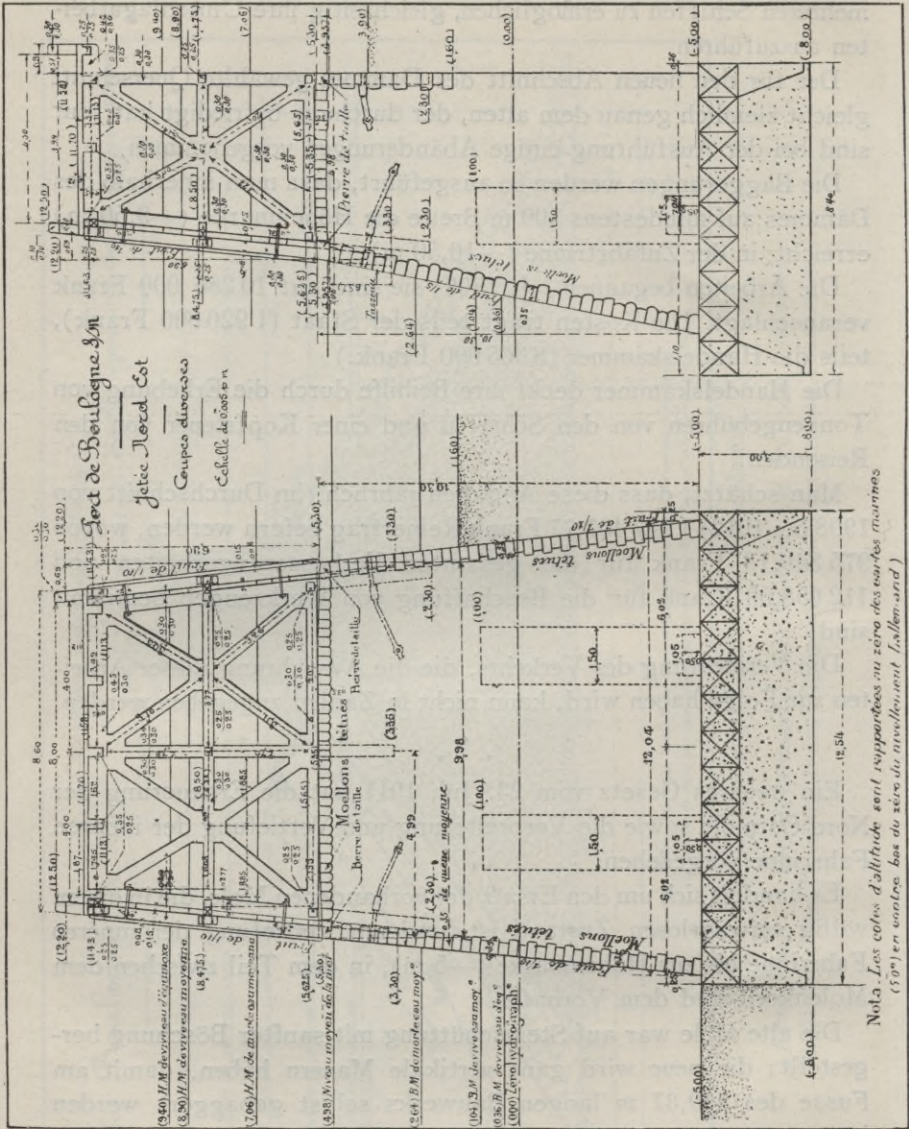


Fig. 13. Nordostmole. Verschiedene Schnitte.

*Bemerkung* — Die Höhenmarken sind bezogen auf Null der Seekarten (5,02) unter Null des Nivellements Lallemand.

Die auf 7 000 000 Frank geschätzten Kosten werden vom Staate (3 375 000 Frank), von der Handelskammer (3 375 000 Frank) und von der Stadt Boulogne (250 000 Frank) getragen.

Die Erhebung von Tonnengeld von den Schiffen und von Kopfsteuern von den Reisenden wird wie früher die Deckung dieses Beitrags ermöglichen.

Die Stadt Boulogne trägt, wie oben gesagt, 250 000 Frank bei, dadurch, dass sie die Zollabgaben auf die Materialien erlässt; diese Abgaben sind auf die genannte Summe berechnet.

Die veranschlagten Einnahmen und die erwartete Verkehrszunahme treten in den Gesamteinnahmen der Handelskammer und in dem Gesamtverkehr des Hafens zu Tage; um gesonderte Zahlen anzugeben, fehlen die Unterlagen.

---

Eine Reihe wichtiger Verbesserungsarbeiten ist im Laufe der Jahre 1909-1913 vollendet worden.

Es sind folgende :

1. Herstellung des Loubet-Beckens (Fig. 14);
2. Befestigung des alten Kais du " Centre " und Bau einer Anlegebrücke aus Eisenbeton vor diesem Kai;
3. Bau einer Anlegebrücke aus Eisenbeton für den Tender " Holland " am Kai Chanzy;
4. Herstellung eines Schwimm-Docks (auf Kosten der Handelskammer.)

*Loubet-Becken.* — Das Gezeitenbecken, das den Namen Loubetbecken erhalten hat, und dessen Herstellung durch das Gesetz vom 20. Juli 1900 und das Ergänzungsgesetz vom 13. Dezember 1905 angeordnet ist, wurde i. J. 1902 begonnen. Bei 320 m Länge und 200 m Breite ist es bis zur Höhenmarke (—4 m) ausgehoben und enthält zwei Liegeplätze; einen an Fusse des Südkais von 275 m Länge und 27 m Breite am der Sohle, ausgehoben bis zur Marke (—7 m); einen zweiten am Fusse des Nordkais, 296 m lang und 27 m breit an der Sohle, ausgehoben bis zur Marke (—5 m).

Der Südkai ist gemauert (Fig. 14); er ist 18,20 m hoch, auf Beton- und Pfählen gegründet; der Nordkai (Fig. 15) und der Westkai (Fig. 16) dagegen, sind aus Eisenbetonpfählen gebaut. Diese Anordnung ist beim Westkai gewählt worden, um die spätere Verlängerung des Beckens zu ermöglichen, und beim Nordkai, um Bewegungen im Innern des Bauwerks durch Senkungen im Unterbau zu vermeiden.

Umfangreiche Schüttflächen von 50 bis 125 m Länge und einer Gesamtgröße von etwa 10 ha sind gleichzeitig geschaffen worden. Zu diesen Verbesserungen ist noch eine vervollkommnete Ausrüstung

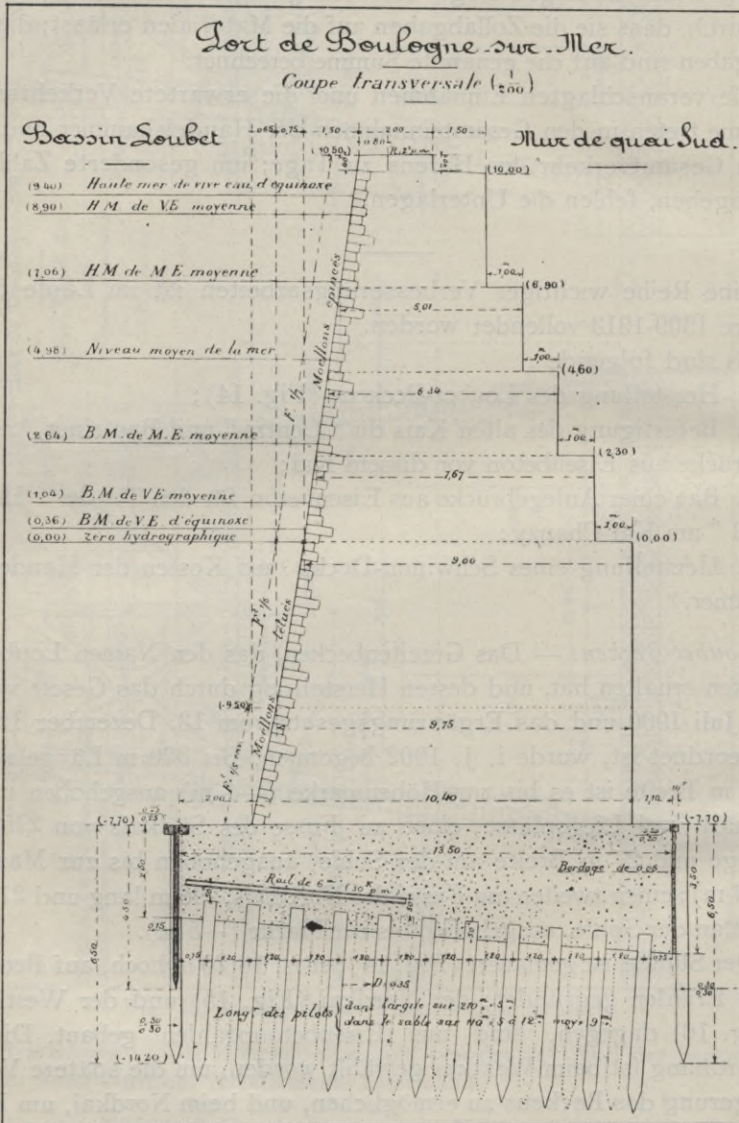


Fig. 14. Hafen von Boulogne-sur-Mer.  
Becken Loubet. — Südkaimauer. — Querschnitt (1/200).

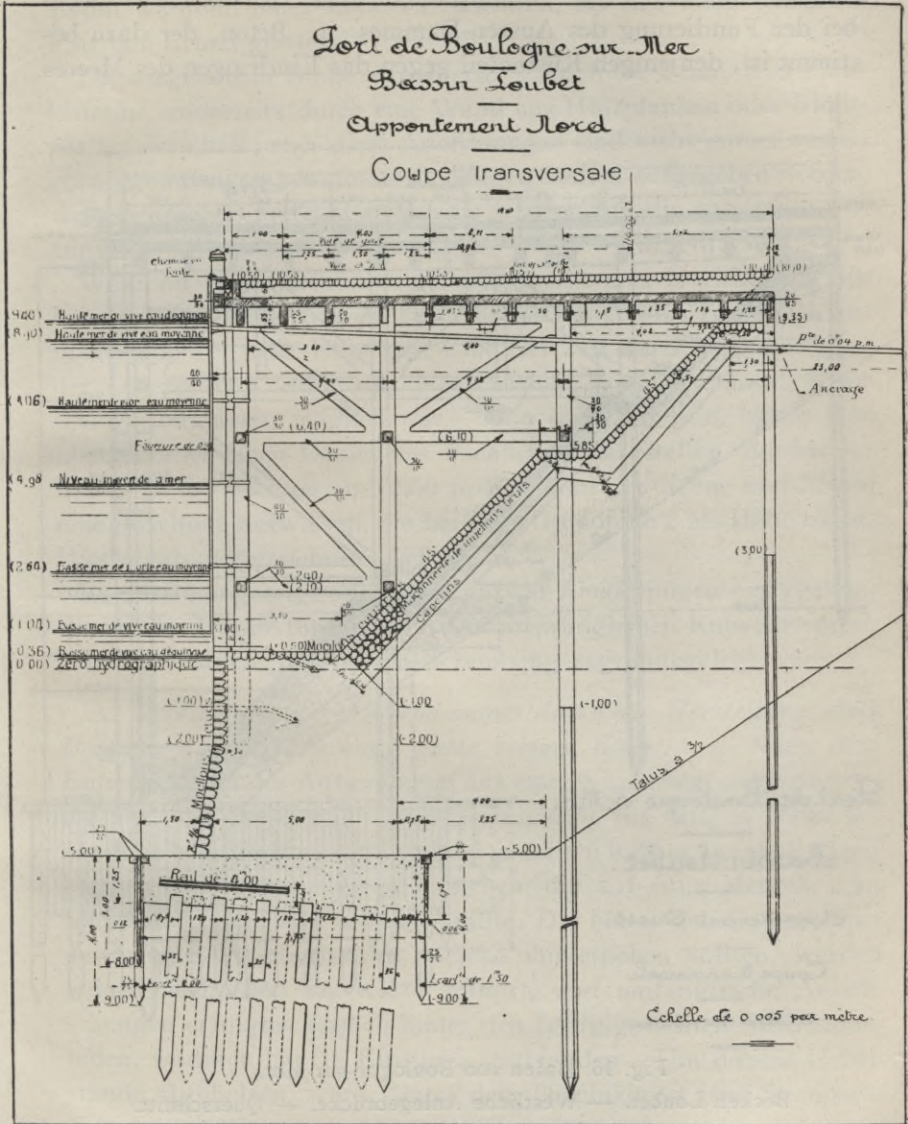
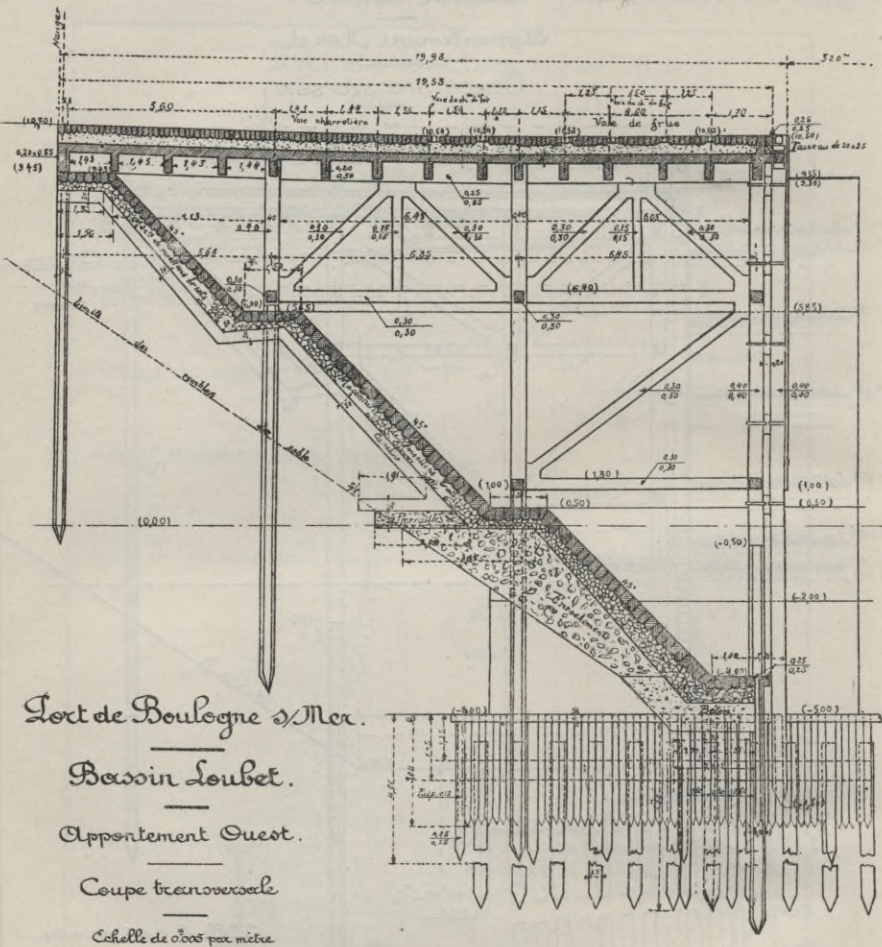


Fig. 15. Hafen von Boulogne-sur-Mer.  
Becken Loubet. — Nord-Anlegebrücke. — Querschnitt.

getreten, umfassend 10 km Eisenbahngleise, Speicher von mehr als 10 000 qm Grundfläche und endlich 20 elektrische Krane mit 10 bis 15 Tonnen Hubkraft.

Bei den Arbeiten stiess man auf einige Schwierigkeiten, besonders bei der Fundierung des Aussen-Dammes in Beton, der dazu bestimmt ist, denjenigen Küstenteil gegen das Eindringen des Meeres



Port de Boulogne sur Mer.  
 Bassin Loubet.  
 Appontement Ouest.  
 Coupe transversale  
 Echelle de 0,005 par mètre

Fig. 16. Hafen von Boulogne-sur-Mer.

Becken Loubet. — Westliche Anlegebrücke. — Querschnitt.  
 Massstab 0,005 pro m.

zu schützen, auf dem das Loubet-Becken angelegt ist. Diese Schwierigkeiten hatten ihre Ursache in der Beschaffenheit des Sandes, der in sehr sanfter Böschung abließ, sowie in der Notwendigkeit, die Aushebung des Bodens und die Füllung der Grube mit

Beton während einer Ebbe zu bewirken, da das Meer bei jeder Flut den Grund glättet.

Die ausgehobene Stelle war einerseits durch die Pfahl- und Planke-reihe, anderseits durch eine Wand aus Holzplanken oder Blech-platten verschalt; aber diese Anordnungen sind nicht immer ausrei-chend gewesen, und es musste an einigen Stellen aufgegeben werden, die gewünschte Tiefe zu erreichen; man musste die ganze Fundie-rung um 0,15 bis 0,20 höher legen.

Während der Herstellung des Dammkörpers bewirkte die See häufig hinter dem fertigen Teil Auswaschungen bis zu 2 m Höhe; man verlor bei jeder Ebbe und Flut viel Zeit durch das Ausfüllen der Ausspülung und die Neuschüttung des Dammes, bevor das Weitermauern möglich war. Man beschloss nun, hinter dem Dammkörper einen Damm aus Packlagen herzustellen, die bis zur Marke (9 m) reichten und 2,50 m Breite an der Krone und hinten eine Böschung aufwiesen, die bei 1 als Grundlinie 2 als Höhe hatte. Dies ergab ausgezeichnete Erfolge.

Es dürfte angezeigt sein, näher auf die Aenderungen einzugehen, die bei der Bauausführung mit dem ursprünglichen Entwurf vorge-nommen wurden, der der Ausschreibung zugrundegelegt war.

*A. Befestigung des Aussendamms durch die Herstellung eines Damms aus Steinpackung unter seinem Körper.* — Nach dem Entwurf sollte der Aussendamm aus einer Sandschüttung bestehen, die nach der Seeseite mit einer Steinschicht von 0,60 m Dicke be-kleidet werden sollte; von den 0,60 m sollten 0,30 m aus viereckigen Steinen und 0,30 aus Beton bestehen, der auf einer Mergel- oder Steinschicht von 0,30 m liegen sollte. Die hinter den Dammkörper geworfenen Anschüttungen, welche ihn erhöhen sollten, wurden jedoch nach oben zur Küste geführt, und umfangreiche Auswa-schungen erfolgten täglich hinter den fertig gestellten Steindamm-teilen, wodurch häufig Einstürze stattfanden. Um diesem Uebel-stande abzuhelfen, wurde unter dem Dammkörper eine Steinpack-lage hergestellt.

*B. Herstellung einer Böschung aus Hausteinen am Fusse des Aussendamms.* — Der für die Vergebung bestimmte Entwurf sah am Fusse des Dammkörpers für den Aussendamm eine bis zur Marke (+2,25 m) d. h. bis 0,50 m unter der Marke der Abgleichung

der Pfähle und Planken hinabreichende und bis (3,95 m) hinaufreichende Steinschicht vor, von 5 m Breite am oberen Teile. Längs der Anlegerampen war eine Verkleidung nicht beabsichtigt.

Nachdem die Erfahrung gezeigt hatte, dass unter der Gründung Durchsickerungen vor sich gingen, beschloss man, die Höhe der Küste am Fusse des Dammes so weit als möglich zu heben, um so den Druck des Wassers hinter dem Dammkörper auszugleichen.

Zu diesem Zwecke wurde die Verwendung der groben Steine geändert; diese wurden nur in einer einzigen Schicht verlegt, so dass eine einfache Verkleidung gebildet wurde, durch welche es möglich wurde, die Oberfläche des Sandes gegen den Steindamm zu erhöhen, ohne Auswaschungen befürchten zu müssen. Man bildete so eine mit trocknen Steinen gemauerte Berme, deren unterer Teil in der Küste liegt, während der obere Teil sich gegen den Damm lehnt, bei der Marke (5 m), die dem Mittelwasser entspricht, und infolgedessen auch dem wahrscheinlichen Wasserspiegel hinter dem Steindamm. Um den Sand festzuhalten, bedeckte man ihn mit einer Schicht von kreuzweis gelegtem Stroh von 0,05 m Dicke und um zu verhindern, dass diese durch die groben Steine zerstückelt wurde, legte man eine dünne Schicht von kleinen Steinen von etwa 0,15 m Dicke dazwischen, die gleichzeitig die Wirkung hatte, die Höhenunterschiede zwischen den groben Steinen auszugleichen. Die Stärke der Schicht grober Steine beträgt etwa 0,50 m.

Die Breite der Berme beträgt 7,50 m, gerechnet horizontal vom Dammkörper ab; ihre Gesamtbreite als Einfassung gerechnet bis zum Einschnitt in den Steindamm beträgt etwa 10 m. Das Quergefälle schwankt von 12,50 bis 14,85 %. Der gleiche Schutz wurde am Fusse der Rampen durchgeführt.

*C. Abänderung der Bekleidung der Aussenböschung des äusseren Dammes.* — Nach dem der Vergebung zugrunde liegenden Entwurf sollte die nach der Seeseite gelegene Böschung des Aussendamms oberhalb der Ordinate (15 m) mit einer Schicht von Ton oder fetter Erde, von den Aushebungen herrührend, in einer Dicke von 0,35 m überzogen werden. Nachdem die Verkleidung auf etwa 110 m Länge ausgeführt war, bewährte sie sich so schlecht, dass man sich genötigt sah, sie nicht weiter auszuführen und an ihre Stelle auf der ganzen Länge des Dammes zwischen den Ordinaten



(+15 m) und (+18 m) eine Verkleidung zu nehmen, bestehend aus einer Betonlage von etwa 0,10 m Dicke mit Verstärkungspfählern in Abständen von 10 zu 10 m. Auch längs des oberen Randes der Betonverkleidung wurde eine Verstärkung vorgenommen, und zwischen diese Verkleidung aus Beton und den darunter liegenden Sanddamm wurde eine Steinschicht von 0,10 m Dicke gelegt.

D. *Verstärkung der Fundierungen der Mauer des Südkais und der Mauer des südlichen Querdamms.* — Während der Ausführung entschloss man sich, die Fundierungen der Mauer des Südkais zu verstärken, ebenso die des südlichen Querdamms, indem man 0 50 m unterhalb der Ebene, in welcher die Pfähle abgesägt wurden, alte Schienen aus Stahl im Gewichte von 30 kg auf das lfdm, von 6 m Länge bei dem Südkai und von 4 m bei der Mauer des südlichen Querdamms transversal verlegte. Man beschloss ferner, die Länge der Pfähle am südlichen Teil der Mauer des Südkais zu vergrößern; hier mussten nämlich die Fundamente in einem Boden von Schwimmsand hergestellt werden; man beschloss daher, sie zu befestigen, indem man sie 2 oder 3 m in den darunter liegenden Ton einrammte.

E. *Verbreiterung des Leinpfades.* — Während der Ausführung wurde beschlossen, die Breite des Pfahlwerks für den Leinpfad von 3 m zwischen den Holmen auf 7,50 m zu bringen, damit es für eine Reihe von Fischereifahrzeugen benutzt werden könnte.

Der Gesamtbetrag der Bewilligungen für die Arbeiten am Loubet-Becken war 11 540 850 Frank (1). Die Kosten der Ausführung stellten sich wie folgt:

- a) Nach den Ausschreibungen . . . . . Fr. 10 858 612,27
- b) Nach den wirklich verausgabten Beträgen . . . . . 13 673 036,66

---

(1) Gesetz vom 20. Juli 1900 . . . . .	6,360,000.00
Gesetz vom 13. Dez. 1905 . . . . .	4,850,000.00
Ministerialerlass vom 16 Aug. 1912 . . . . .	195,850.00
Ministerialerlass vom 21. Aug. 1912 . . . . .	100,000.00
Ministerialerlass vom 29. Jan. 1913 . . . . .	45,000.00
	<hr/>
	11,540,850.00

Diese Summe von 13 673 036,66 verteilt sich folgendermassen:

Zu Lasten des Staates . . . . .	Fr. 6 603 036,66
Zu Lasten der Handelskammer . . . . .	6 490 000,00
Zu Lasten der Stadt.	

---

Zusammen wie oben Fr. 13 673 036,66

Die Handelskammer deckt ihren Beitrag durch die Erhebung von Tonnengebühren von den Schiffen und durch Kopfsteuern von den Reisenden. Die Stadt Boulogne trägt ihren Anteil dadurch, dass sie auf die Zölle auf Materialien verzichtet.

Die veranschlagten Einnahmen und die berechnete Verkehrszunahme verschwinden in den Gesamteinnahmen der Kammer und in dem Gesamtverkehr des Hafens, und es fehlen durchaus die Grundlagen, zu ihrer ziffernmässigen Angabe.

*Befestigung des Mittelkais und Herstellung einer Landebrücke aus Eisenbeton vor diesem Kai.* — Im Jahre 1908 begann man die Wiederherstellung der oberen Verkleidung der Kaimauer auf 1 m Tiefe, 5 m Höhe und 150 m Länge.

Am Fusse dieser Mauer wurde ein Wall aufgeworfen, der mit einem gemauerten Steindamm bedeckt und gegen die Ausspülungen durch das Meer durch eine Pfahlreihe und Holzplanken geschützt wurde.

Endlich wurde vor dieser Mauer eine Landebrücke aus Eisenbeton von 150 m Länge und 60 m Breite hergestellt, sodass man vor dieser Landebrücke die Ordinate (3 m) statt (2 m) erreichte, welche letztere an der Mauer vorhanden war und nicht gesenkt werden konnte.

Die Breite des Teils der Fahrrinne zwischen den Ordinaten (—3 m) und (—4 m) schwankte zwischen 80 und 95 m an dem Mittelkai (Quai du Centre.) Augenblicklich liegt diese Breite zwischen 100 und 120 m. Für die Fahrrinne bei Ebbe ergibt sich daraus eine Breitenzunahme von 20-30 m, d.h. mehr als 1/4 ihrer jetzigen Breite. Diese erhebliche Verbesserung wiegt in grossem Masse die Verminderung von 16-17 m auf, die die Breite der Fahrrinne bei Flut erfahren hat.

Gesamtbetrag der Bewilligungen für die Bauten 662 000 Fr. (1).

Die Ausführungskosten stellen sich wie folgt :

a) Nach den Ausschreibungen . . . . .	Fr. 562 566,21
b) Nach den wirklich verausgabten Summen. . . . .	673 371,79
Diese Summe von 673 371,79 verteilt sich wie folgt :	
Zu Lasten des Staates . . . . .	Fr. 116 562,23
(Entspricht den Befestigungsarbeiten des alten Mittelkais.)	
Zu Lasten der Handelskammer . . . . .	534 000,00
Zu Lasten der Stadt . . . . .	31 572,49

---

Gesamtsumme wie oben Fr. 673 371,79

Bezüglich der veranschlagten Einnahmen und der Vermehrung des Verkehrs, ferner der Art der Deckung des Beitrags der Handelskammer und der Art des Beitrags der Stadt Boulogne ist auf das zu verweisen, was oben für die Arbeiten am Loubet-Becken gesagt ist.

*Herstellung einer Landebrücke aus Eisenbeton für den Tender „Holland“.* — Diese Landebrücke oder dieser Anlegekai von 35 m Länge mit einem Fuss bei der Ordinate (—4,00) der besonders für den Tender der Ueberseedampfer bestimmt ist, schafft für diesen einen festen Platz zum Einnehmen und Ausladen der Reisenden und des Gepäcks. Er wurde im Jahre 1908 begonnen; während der Ausführung hat man eine bestimmte Zone des Bodens verstärkt, damit er zwei Gleise aufnehmen kann, die die Nordbahngesellschaft bei der Umwandlung des Seebahnhofs herstellen will. Man hat auch ein gewöhnliches Pflaster auf Sandbettung hergestellt statt des keramischen Pflasters, das geplant war, als man nur den Verkehr der Fussgänger im Auge hatte. (Bezüglich der Höhe der Bewilligungen für diese Arbeiten siehe unten, Anm. 1.)

---

(1) Befestigung des alten Mittelkais und Herstellung einer Landebrücke aus Eisenbeton . . . . .	fr. 534,000.00
Herstellung einer Landebrücke für den Tender «Holland» (von dem später die Rede sein wird). . . . .	128,000.00
<hr/>	
Zusammen	662,000.00

*Herstellung eines Schwimmdocks für Rechnung der Handelskammer.* — Dieses Dock, dessen Bau 1912 begonnen wurde, hat eine Länge von 80 m ohne die beiden Fortsetzungen von 6 m an jedem Ende und eine Breite von 19 m. Es hat eine Hubkraft von 1300 Tonnen und kann für alle Fischereifahrzeuge, wie Bagger des Hafens und die Kaufahrteischiffe verwendet werden, welche weniger als 1300 Tonnen Wasserverdrängung und einen Tiefgang bis zu 5 m haben.

Die Kosten von 550 000 Frank setzen sich wie folgt zusammen:

Bau des Docks . . . . .	Fr. 480 000
Herstellung eines Ankerplatzes. . . . .	” 70 000

---

Zusammen wie oben Fr. 550 000

Diese Kosten trägt die Handelskammer allein, die sie decken wird teils durch Gebühren für die Benutzung des Docks und teils durch die Ueberschüsse, die sie durch die Gebühren für die Benutzung der Werkzeuge erhält. Die jährlichen Roheinnahmen sind auf 40 200 Frank berechnet.

Man hat diese Arbeit freihändig vergeben. Die wirklich geleisteten Ausgaben haben den Voranschlag nicht überschritten.

\* \* \*

Alle oben beschriebenen Bauausführungen sind unter der Leitung des Herrn Voisin, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Boulogne, gemacht worden, dem Herr Delmotte, Ingénieur des Ponts et Chaussées, zur Seite stand.

*(Nach Angaben des Herrn VOISIN, Ingénieur en chef du service maritime du Pas-de-Calais, Boulevard de Chatillon, 3, à Boulogne-sur-Mer.)*

**Literatur :** — Port de Boulogne. Notice établie à l'occasion de l'inauguration du bassin Loubet par les soins de MM. VOISIN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Boulogne et DELMOTTE, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Boulogne-sur-Mer, Société typographique et lithographique (Leiter : A. Baret, Rue Thiers, 35-37), 1912, in-8°, 54 S. mit Kupferdrucken; 6 graphischen Darstellungen, 1 Plan. (Veröffentlicht von der Handelskammer von Boulogne).

— Reconstruction de la jetée Nord-Est du Port de Boulogne (Note). *Annales des travaux publics de Belgique*, 1911, Band 6, S. 1017-1019, 1 Figur.

— Notice sur le port de Boulogne par M. VIVENOT, Ingénieur des Ponts et Chaussées, complétée et mise à jour par M. J. Voisin, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées et M. L. Vasseur, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Paris 1904, Imprimerie Nationale, 1 Band 8, Preis: 10 Frank, veröffentlicht von dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten in der sogenannten Sammlung der Seehäfen Frankreichs. (1)

— VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten, Boulogne, *XII. Schiffahrts-Kongress*, Philadelphia, 1912. 1 Broschüre in-8°, (Nr. 95), Tafel 2, Fig. 8: Verlängerung der Carnotmole; Tafel 3, Fig. 12. und 13: Anlegebrücke für den Tender Holland.

---

(1) Man erhält diese Veröffentlichung bei Béranger, Buchhändler und Verleger, 15, Rue des Saints-Pères, Paris.

### BREST (HANDELSHAFEN)

Um dem Mangel an Länge und Tiefe der gegenwärtigen Kais abzuhelpfen und für die grossen Schiffe, die das vorhandene Dock benutzen wollen, die Möglichkeit zu schaffen, vor ihrer Einfahrt in das Dock und nach ihrer Ausfahrt, anzulegen, beschloss man, in dem Handelshafen von Brest (Finistère) (Fig. 17) einen Kai von grosser Tiefe längs der Westseite der Ostmole, 40 m vor der Kante dieser Mole, herzustellen.

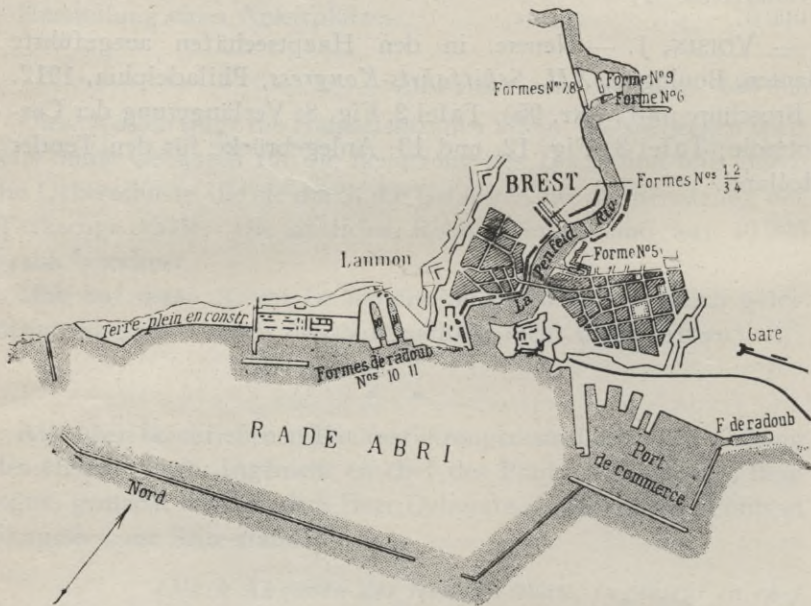


Fig. 17. Schematischer Plan des Kriegs- und des Handelshafens.

Hinter der Kaimauer wird eine Anschüttung von 50 m Breite hergestellt werden; davor wird eine Liegestelle von 50 m Breite ausgehoben werden.

Die Hauptabmessungen der Werke (Fig. 18) sind folgende :

Länge des Kais . . . . .	268 m
Breite der hinten liegenden Erdschüttung, einschliessl. der Kronenbreite der vorhandenen Mole . . . . .	50 m
Sohlenbreite der Liegestelle vor dem Kai. . . . .	50 m

- Höhe der Kante des Kais . . . . . (+8,70 m)  
(d. h. 0,50 m über dem Wasserspiegel der höchsten Flut).  
Höhe der Sohle des Liegeplatzes . . . . . (—12 m)  
(d. h. 12,50 m unter dem tiefsten bekannten Wasserstand bei Ebbe).

Bauart des Kais : In Gewölben, umfassend : 11 Wölbungen von 17 m Oeffnung mit 3,50 m Pfeilhöhe, ruhend auf 2 Widerlagern von 10,50 m Dicke und 10 Pfeilern von 6 m Dicke, die mit Druckluft bis zum festen Fels. (etwa bei der Ordinate — 15 m) hinabgesenkt sind.

Länge der Wölbungen der Pfeiler... 15 m. Der Gesamtanschlag beträgt 3 200 000 Frank. Die Kosten werden vom Département du Finistère (665 000 Frank), der Stadt Brest (770 000 Frank, und ausserdem eine weitere Beihilfe von 135 000, entsprechend dem Betrag der Zollgebühren) und endlich vom Staate (865 000 Frank) getragen, der sie aus den jährlich eingestellten Krediten für die Verbesserung und Erweiterung der Seehäfen deckt.

\*  
\* \* \*

Der Bau eines Docks (Figur 18) — der i. J. 1903 begonnen war — in der Nordostecke des grossen Beckens und der Anschluss der Seitenwände des Docks an die vorhandenen Werke haben dem Hafen von Brest ein Ausbesserungsdock verschafft, das den Forderungen der modernen Schifffahrt besser entspricht als die beiden bisher benutzten Schiffsstapelplätze, deren grösster nur 110 m Länge hatte.

Die Hauptabmessungen des Docks sind :

Nutzbare Länge des Docks . . . . .	225,00 m
Breite am Fuss der Wände . . . . .	26,77 m
Tiefe bei niedrigstem Wasserstand. . . . .	12,60 m
Eingangsschleuse bei der Ordinate . . . . .	(—4,40 m)

(Diese Abmessungen entsprechen nicht denen des Vorentwurfs, der für ein Dock von 200 m Länge, 22 m Sohlenbreite und 12 m Tiefe aufgestellt war).

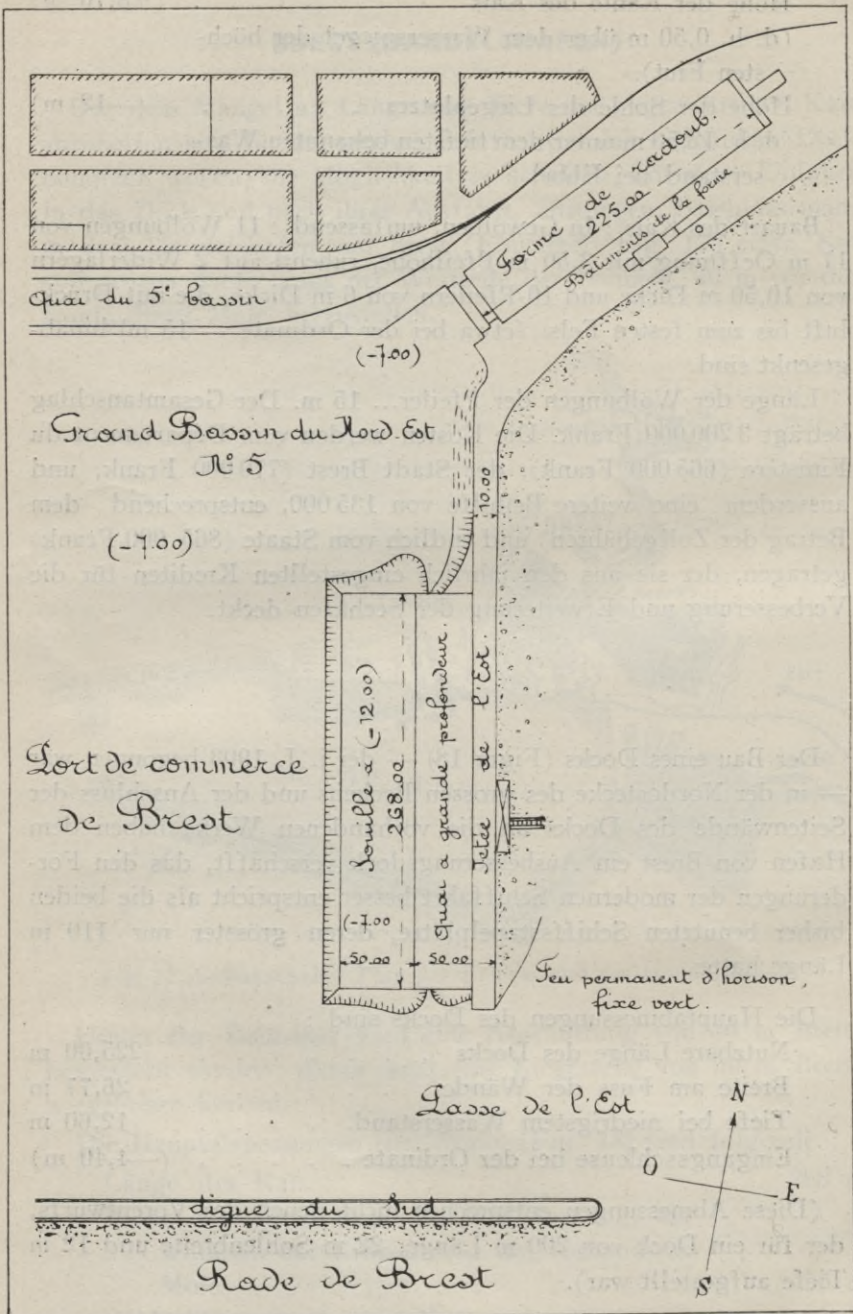


Fig. 18. Teilplan des Hafens von Brest mit Angabe der auszuführenden Bauten.



Die Linie der Stapelblöcke ist horizontal gelegt. Die gusseisernen Stapelblöcke und die hölzernen, auf jenen ruhenden Stapelklötze haben zusammen 1,20 m Höhe; die Oberkante der Stapelblöcke und das Auflager des Schwimmtores liegen bei der Ordinate ( $-4,40$ ).

In dieser Höhenlage beträgt die Breite der Einfahrtsschleuse genau 26,77 m. Die Seitenmauern der Schleuse sind im Verhältnis von 1 : 6 geneigt.

In aufeinanderfolgenden Schnitten zeigen die Mauern, deren Abstand bei der Ordinate ( $-4,67$  m), 27,32 m beträgt, 3 Zwischenbankette von 1 m Breite bei den Höhenmarken ( $+0,05$  m), ( $+2,55$  m) und ( $+5,40$  m). Die Krone liegt bei der Marke ( $+8,70$  m), und in dieser Höhe beträgt der Abstand zwischen den Wänden 35,11 m).

Wegen der Beschaffenheit des Geländes, in dem das Dock ausgehoben wurde (vollkommen undurchlässiger Ton angeschüttet auf einem Boden gleicher Art) sind die die Umfassung bildenden Blöcke durch Einspülen versenkt worden, aber man stiess dabei auf Reihen von Steinen, die aufgebaut waren, um die Dämme aus Ton zu begrenzen; hierdurch entstanden erhebliche Wassereinbrüche.

Die Beseitigung dieser Steine, die sich manchmal zwischen Pfählen und Planken befanden, durch Taucher oder Greifbagger mit Dampftrieb, war recht mühsam.

Meist wurden Tonverkleidungen hergestellt, wenn man auf solche in den Boden versenkten Reihen von Steinen stiess.

Die Gesamtbaukosten werden betragen 6 320 000 Frank, davon 1 000 000 Frank zu Lasten der Handelskammer, 1 000 000 Frank zu Lasten der Stadt Brest, 2 300 000 Frank aus Mitteln des Marine-

---

Forme de radoub	= Dock.
Grand bassin du Nord-Est	= Grosses Nord-Ost Becken.
Souille à ( $-12,00$ )	= Liegeplatz bei ( $-12,00$ ).
Quai à grande profondeur	= Kai mit grosser Tiefe.
Jetée de l'Est	= Ostmole.
Feu permanent d'horizon fixe vert	= Ständiges Feuer mit festem, grünen Horizont.
Passe de l'Est	= Ostdurchfahrt.
Digue du Sud	= Süd-Damm.

Ministeriums und 2 020 000 Frank aus Mitteln des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

Die für die zu vergebenden Arbeiten vorgesehenen Kosten betragen 4 500 000 Frank.

(Nach Angaben des Herrn MONTIGNY, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 40, Boulevard Gambetta, Brest. (Finistère).

BREST (Kriegshafen)

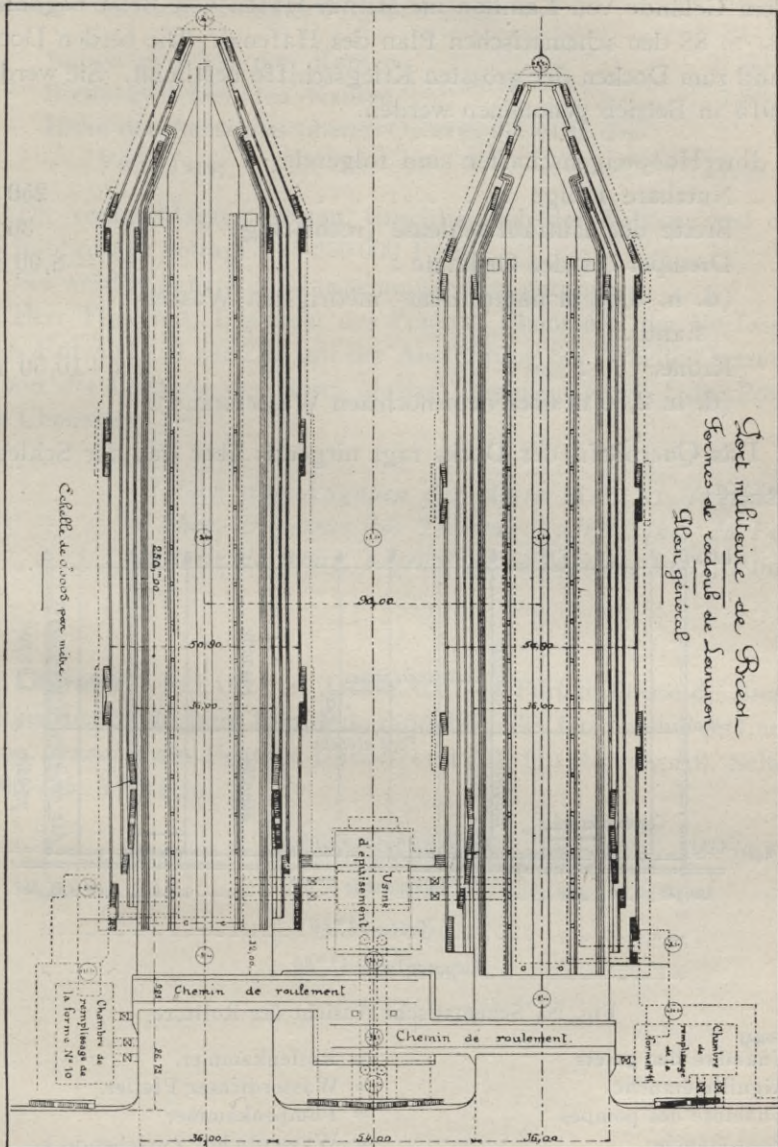


Fig. 19. Gesamtplan von zwei Docks von Lanuron.

- Chambre de remplissage de la forme 9, id. de 10 = Kammer zum Füllen des Docks n° 9, id. 10.
- Chemin de roulement = Rollbahn.
- Usine d'épuisement = Entleerungsanlage.

Man hat i. J. 1910 den Bau von 2 grossen Docks (Figur 19) in dem Gelände von Laninon im Militär-Hafen von Brest begonnen (s. S. 88 den schematischen Plan des Hafens). Die beiden Docks sind zum Docken der grössten Kriegsschiffe bestimmt. Sie werden 1915 in Betrieb genommen werden.

Ihre Haupteigenschaften sind folgende :

Nutzbare Länge . . . . .	250 m
Breite der Einfahrtsschleuse (rechteckig) . . . . .	36 m
Drempel bei der Ordinate . . . . .	(—8,00 m)
(d. h. 8,60 m unter dem niedrigsten Wasserstand).	
Krone. . . . .	(+10,50 m)
(d. h. 2,30 m über dem höchsten Wasserstand).	

Das Querprofil der Docks ragt nirgends über das der Schleuse hervor.

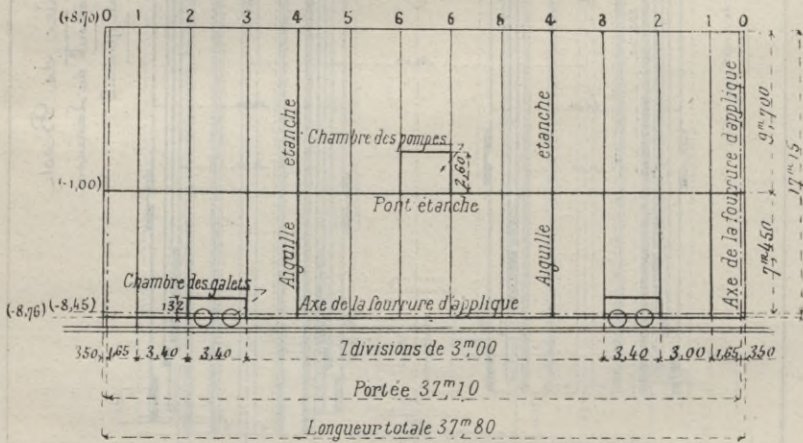


Fig. 20. Schematische Ansicht der Rolltore.

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Chambre des galets            | = Rollenkammer.                  |
| Aiguille étanche              | = Wasserdichter Pfeiler.         |
| Chambre des pompes            | = Pumpenkammer.                  |
| Pont étanche                  | = Wasserdichte Zwischendecke.    |
| Axe de la fourrure d'applique | = Achse des aufgelegten Futters. |
| 7 divisions de 3 mètres       | = 7 Abteilungen von 3,00 m.      |
| Portée 37,10 m.               | = Oeffnung 37,10 m.              |
| Longueur totale               | = Gesamtlänge.                   |

Jede Schleuse wird durch ein Schiebetor (Figur 20) geschlossen, dessen Hauptabmessungen folgende sind :

Länge zwischen den Kanten . . . . .	37,80 m
Breite zwischen den Kanten . . . . .	7,50 m
Höhe der Achse des oberen Querriegels über der Vertiefung . . . . .	17,46 m

Die veranschlagten Kosten, einschliesslich der Rolltore und der Schöpfanlage betragen 15 250 000 Frank.

Sie werden ganz vom Marineministerium getragen.

Herr Thévenot, Ingénieur des Ponts et Chaussées, der Verfasser des Entwurfs ist zur Zeit mit der Ausführung der Arbeiten betraut, unter der Leistung des Herrn Mallat, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

*(Nach den Angaben des Herrn MALLAT, Ingénieur en chef, Directeur des Travaux hydrauliques du Port militaire de Brest, Arsenal de la Marine, Brest, Finistère).*

**Literatur :** BEZAULT et THEVENOT. — Port militaire de Brest. Construction de deux formes de radoub sur les terre-pleins de Lanignon. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1913. II (März-April). Seiten 260-335. 5 Tafeln.

## HAFEN VON CALAIS

Das Programm der im Hafen von Calais (Pas-de-Calais) gemäss Gesetz vom 12. Juli 1911 auszuführenden Bauten umfasst eine Gesamtausgabe von 7 500 000 Frank und zwar für :

- a) Vertiefung des Wassers am Fusse des Südostkais und des Flottbeckens im Westen;
- b) Wiederherstellung der Westmole;
- c) Verbesserung der Fahrstrasse am Gezeitenkai.

*Kaimauer.* — Die vorhandene Kaimauer (Figur 21) ist gegründet bei der Ordinate (+1,75 m) über Null der Seekarten, und die Wassertiefe, die man braucht, würde eine Baggerung bis zur Ordinate (—2,00 m) erfordern. Die Mauer wird etwa 8 m weiter nach hinten neu aufgebaut werden, im Schutze der alten Mauer. Sie ruht auf verlorenen Senkkästen, die mit Druckluft hinabgebracht sind, und zwar bis zur Ordinate (—4,50); die Verjüngung beträgt 1/8 und die Breite am Grunde 6 m bei einer Gesamthöhe von 12,97 m.

Der Entwurf umfasst die Herstellung von 240 m Kai und einer Grundmauer von 10 m Länge für eine geneigte Rampe.

---

Hafen von Calais. — Erklärung: a) Vergrösserung der Wassertiefe am Fusse des S. O. Kais des westl. Flottbeckens; b) Wiederherstellung der Westmole; c) Verbesserung der Fahrrinne am Gezeitenkai.

Jetée est	= Ostmole.
Jetée ouest à démolir	= Abzutragende Westmole.
Jetée ouest en construction	= Im Bau befindliche Westmole.
Estacade de protection	= Schutzwand aus Pfählen.
Talus d'absorption	= Abschwächungsböschung.
Brise-lames nord	= Nordl. Wellenbrecher.
Brise-lames sud	= Südl. Wellenbrecher.
Ecluse de chasse	= Spülschleuse.
Terrains militaires	= Militär-Gebiet.
Bassin des chasses	= Spülbecken.
Pertuis	= Durchlass.
Basin à flot de l'ouest	= Westl. Flottbecken.

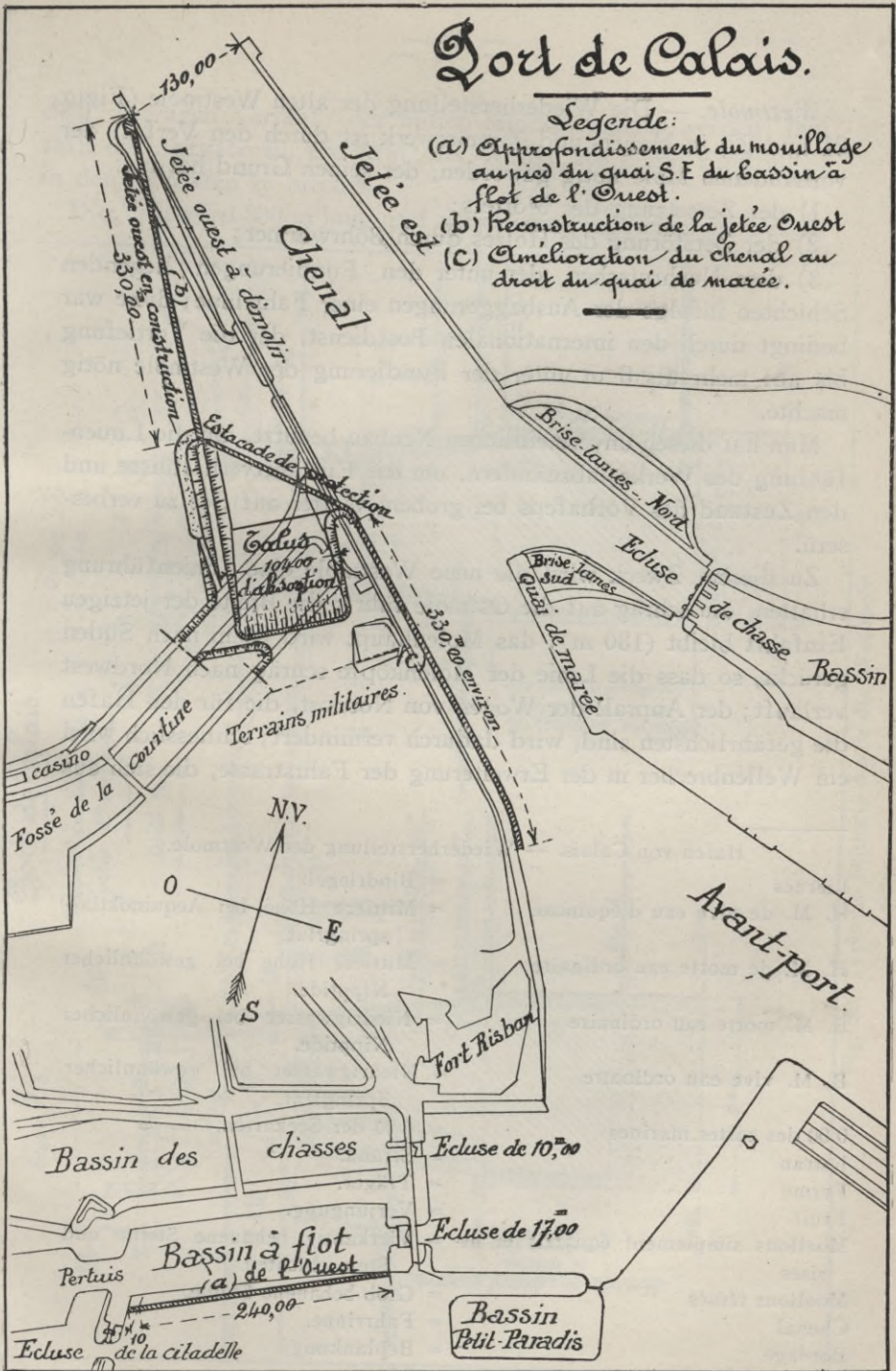


Fig. 21. Teilplan des Hafens von Calais mit Angabe der im Bau befindlichen Werke.

*Westmole.* — Die Wiederherstellung der alten Westmole (Figur 21 und 22) in Mauer- und Zimmerwerk ist durch den Verfall der vorhandenen Mole nötig geworden, der seinen Grund hat in :

- 1) der Zersetzung des Mörtels;
- 2) der Zerstörung des Holzes durch Bohrwürmer;
- 3) dem Nachrutschen der unter den Fundierungen liegenden Schichten infolge der Ausbaggerungen einer Fahrrinne; diese war bedingt durch den internationalen Postdienst, der die Vertiefung bis auf mehr als 6 m unter der Fundierung der Westmole nötig machte.

Man hat diesen unvermeidlichen Neubau benutzt, um die Linienführung des Werkes abzuändern, um die Einfahrtverhältnisse und den Zustand des Vorhafens bei grobem Wetter auf See zu verbessern.

Zu diesem Zweck wird die neue Westmole eine Linienführung erhalten, die schräg auf die Ostmole führt; die Breite der jetzigen Einfahrt bleibt (130 m); das Molenhaupt wird 20 m nach Süden gerückt, so dass die Linie der Molenköpfe schräg nach Nordwest verläuft; der Anprall der Wogen von Nordost, die für den Hafen die gefährlichsten sind, wird dadurch vermindert; schliesslich wird ein Wellenbrecher in der Erweiterung der Fahrstrasse, die sich aus

Hafen von Calais. — Wiederherstellung der Westmole.

Liernes	= Bindriegel.
H. M. de vive eau d'équinoxe	= Mittlere Höhe bei Aequinoxtial-springflut.
H. M. de morte eau ordinaire	= Mittlere Höhe bei gewöhnlicher Nipptide.
B. M. morte eau ordinaire	= Niedrigwasser bei gewöhnlicher Nipptide.
B. M. vive eau ordinaire	= Niedrigwasser bei gewöhnlicher Springflut.
0.00 des cartes marines	= 0.00 der Seekarten.
Estran	= Strand.
Ferme	= Träger.
Fruit	= Verjüngung.
Moellons simplement équarris et assises	= Vierkantig behauene Steine und Steinschichten.
Moellons ténués	= Grob behauene Steine.
Chenal	= Fahrrinne.
Bordage	= Beplankung.
Poteaux	= Pfosten.



dem schrägen Verlauf der Molen ergibt, gebaut werden; ihm fällt die Aufgabe zu, die Kraft der Wellen vor ihrem Eindringen in den Vorhafen zu brechen.

Die Mole wird 330 m lang und auf eiserne, verlorene, mit Druck-

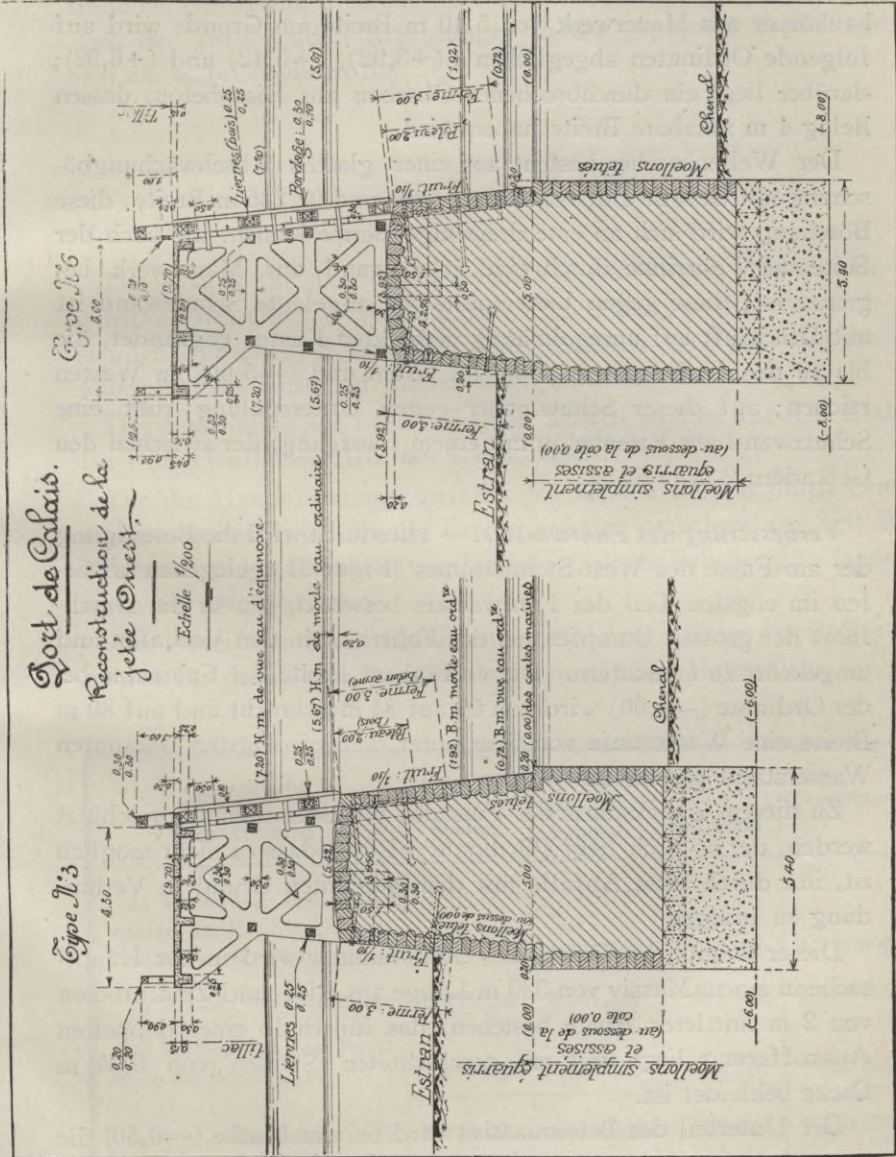


Fig. 22. Typische Schnitte durch die Westmole.

luft versenkte Kästen gegründet werden, die bis zu den Ordinaten ( $-5,00$ ) bis ( $-8,00$ ) hinabreichen; sie endet im Norden in einem bei der Ordinate ( $-8,00$ ) gegründeten Molenkopf, der am Grunde  $15,70$  m Länge bei  $10,68$  m Breite hat; im Süden ist ihr ein Seedeich vorgelagert, der sich an den Küstendeich anschliesst. Der Unterbaukörper aus Mauerwerk von  $5,40$  m Breite am Grunde wird auf folgende Ordinaten abgeglichen: ( $+3,92$ ), ( $+5,42$ ) und ( $+6,92$ ); darüber liegt ein durchbrochener Oberbau aus Eisenbeton, dessen Belag  $4$  m nutzbare Breite haben wird.

Der Wellenbrecher besteht aus einer glatten Abschwächungsböschung mit Gefälle  $1/4$ , von  $99$  m Länge und  $92,235$  m Breite; diese Böschung wird sich an eine dreieckige Berme lehnen, die nach der Seite der Fahrrinne durch eine Schutzwand aus Mauerwerk begrenzt ist; diese gegen Unterspülungen angelegte Schutzwand ist mit Druckluft auf unregelmässig versenkten Kästen gegründet, die bis zu den Ordinaten ( $-6,00$ ) im Osten und ( $-5,00$ ) im Westen reichen; auf dieser Schutzmauer gegen Unterspülung ruht eine Schutzwand aus Eisenbeton mit einem Laufgang, der zwischen den Geländern  $2$  m breit ist.

*Verbesserung des Fahrwassers.* — Hierdurch wird die Beseitigung der am Fusse des West-Steindammes (Figur 21) gelegenen Untiefen im engsten Teil des Fahrwassers bezweckt, um so die Durchfahrt der grossen Dampfer aus der Fahrrinne in den Vorhafen und umgekehrt zu erleichtern. Die verfügbare Breite der Fahrrinne bei der Ordinate ( $-4,00$ ) wird von  $55$  auf  $84$  m gebracht und auf  $80$  m Breite eine Wassertiefe von  $5$  m unter dem niedrigsten bekannten Wasserstand geschaffen werden.

Zu diesem Zweck muss der Fuss des Weststeindammes geschützt werden, der so hoch liegt (Ordinate  $+1,92$ ), dass es nicht möglich ist, ihn durch feste Abfälle mit dem geplanten Grund in Verbindung zu bringen.

Dieser Schutz des Fusses des Steindammes wird in der Hauptsache in einem Massiv von  $330$  m Länge aus Ries- und Zementbeton von  $2$  m mittlerer Breite bestehen, das innerhalb einer doppelten Auskofferung liegt und mit geschichteten Steinen von  $0,35$  m Dicke bekleidet ist.

Der Unterteil des Betonmassivs wird bei der Marke ( $-0,50$ ) die

äussere Abschätzung schneiden, deren Bindebalken etwa bei der Marke (+1,32) liegen werden. Die Anschlussböschung wird bei der Marke (+0.50), d. h. 1 m über dem niedrigsten Punkte der Beton-schutzwand beginnen und den Grund der ausgebaggerten Fahr-rinne bei der Marke (—5,00) durch Gefälle von 5/1 gewinnen, das nach den vorliegenden Erfahrungen in der geplanten Höhenlage sich als stabil erwiesen hat.

\* \* \*

Die Kosten für die verschiedenen Verbesserungen, die den Gegenstand des Gesetzes vom 30. Juli 1911 bilden, sind in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt, die auch die Verteilung derselben auf die einzelnen Interessenten erkennen lässt.

Die dem Staate zur Last fallenden Kosten werden auf den Etat für die öffentlichen Arbeiten übernommen.

Die der Handelskammer zufallenden Kosten werden durch eine Anleihe gedeckt, für die der Ertrag aus den örtlichen, zur Zeit in Kraft stehenden Gebühren verpfändet ist, deren Erhebung so lange wie nötig erfolgen kann.

Der Anteil der Stadt Calais entspricht dem Ertrag der Zollgebühren für die zu den Bauausführungen nötigen Materialien.

Bezeichnung der Arbeiten	Anteil des Staates	Beitrag der Handels- kammer	Beitrag der Stadt	Zusammen
a) Vertiefung des Fahr- wassers am Fuss des Südost- kais des westl. Flottbeckens		1.650.000	65.000	1.715.000
b) Neubau der Westmole	2.657.500	2.657.500	185.000	5.500.000
c) Verbesserung der Fahr- rinne am Gezeitenkai. . . .	158.500	168.500	8.000	335.000
ZUSAMMEN . . .	2.816.000	4.476.000	258.000	7.550.000

(Nach Mitteilungen des Herrn VOISIN, Ingénieur en chef du Service maritime du Pas-de-Calais, Boulevard de Chatillon, 3, Boulogne-sur-Mer, Pas-de-Calais).

**Literatur :** LEDOUX (LÉON). — Travaux d'amélioration du Port de Calais. *Les Travaux publics*. Novembre 1911. Seiten 321-325. 3 Figuren.

VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. Calais. *XII. Intern. Schiffahrts-Kongress*. Philadelphia 1912 1 Broschüre in 8. Nr. 95). Seite 3.

Verfahren	Art der Arbeit	Einzelwert in Franken	Werkstoff in Kubikmetern	Preis pro Kubikmeter
	als Verankerung des Fahrwassers im Fund des Spundhafes der westlichen Docks	1.650.000	42.000	39.500
	in Form der Westmauer des Verbores und der Anlage des Verbores	2.027.500	152.000	13.340
	in Form der Westmauer des Verbores	152.000	8.000	19.000
	Verbores	4.478.000	328.000	13.650

## HAFEN VON CETTE

Ein Erlass vom 26. Dezember 1912 hat folgende, im Hafen von Cette (Hérault) auszuführende Arbeiten als im öffentlichen Interesse liegend erklärt :

1. Verbesserung des Seekanals und zwar :
  - a) Neubau der Brücke von Montpellier;
  - b) Abtragung der Brücke Régy;
  - c) Neubau der Brücke von les Moulins.
2. Verbreiterung des Algier-Kais.
3. Herstellung eines Kais an dem sogenannten Werft der Ingenieure. („Chantier des Ingénieurs,,).

*Seekanal.* — Die Kais des Seekanals sind augenblicklich durch 3 Drehbrücken (Montpellier, Régy und des Moulins) verbunden, deren Durchfahrten eine Breite zwischen 19,10 und 21 m in Wasserspiegelhöhe und von 16,60 bis 20 m bei der Ordinate (—7,30) haben.

Alle drei haben nur eine Fahrbahn, werden mit Menschenkraft bewegt und bestehen aus 2 eisernen Armen, die in der Mitte der Durchfahrt zusammentreffen.

Die neue Brücke von Montpellier, deren Bau im Herbst 1913 begonnen hat, wird aus einer einzigen Brückenbahn bestehen mit einem doppelten Fahrweg und Gehwegen auf Auskragungen; die Bewegung wird elektrisch erfolgen; die Breite der Durchfahrt soll 30 m betragen.

Die Achse der neuen Brücke wird genau mit der jetzigen zusammenfallen, deren westliches Widerlager einfach nach Süden verlängert wird, um den nötigen Platz für die Entwicklung des Hinterteils beim Drehen der Brücke zu gewinnen, und die Vergrößerung der Durchfahrt wird erzielt werden, indem einfach das Mauerwerk des östlichen Widerlagers abgetragen wird.

Die Hauptabmessungen dieses Bauwerks sind folgende :

Höhenmarke für die Fundierung der Mauern, welche die neuen Widerlager begrenzen . . . . .	8,50 m.
Höhenmarke der Kante der Krone des Treidelweges	+1,10 m.

*Eiserne Brückenbahn.*

Länge gemessen über der Achse eines Randträgers (Hinterteil) . . . . .	21,12 m.
Länge über der Achse eines der Randträger (Vorderteil) . . . . .	37,29 m.
Gesamtlänge der Brücke über der Achse eines der Randträger. . . . .	58,41 m.
Breite der Fahrbahn . . . . .	4,70 m.
Breite zwischen den Achsen der Randträger . . . . .	5,70 m.
Breite zwischen den Geländern der Gehwege . . . . .	8,70 m.
Höhe der Randträger am Ende des Hinterteils . . . . .	2,70 m.
Höhe der Randträger am Ende des Vorderteils . . . . .	2,30 m.
Höhe der Randträger am Drehzapfen . . . . .	3,37 m.

Die geplanten Anordnungen für die neue Brücke von Les Moulins sind ganz ähnlich.

Auch hier wird die eiserne Brückenbahn mit doppeltem Fahrweg ihren Drehpunkt auf dem westlichen Widerlager haben; sie wird elektrisch bewegt werden und eine Durchfahrt von 30 m Breite überspannen.

Die Abtragung der Brücke Régy bedarf keiner besonderen Erklärung.

Die Arbeiten für die 3 Brücken des Seekanals sollen den Seeschiffen durch Erweiterung der Durchfahrten die ihnen zur Zeit fehlende Leichtigkeit der Bewegung verschaffen. Der Ersatz, der zur Zeit vorhandenen einfachen Fahrbahn durch eine doppelte wird für den Landverkehr nicht weniger günstig sein. Endlich wird die Beseitigung der Brücke Régy die Länge der Anlegekais zwischen der Brücke von Montpellier und dem Binnenhafen von La Peyrade vergrößern.

*Verbreiterung des Algier-Kais.* — Die gegenwärtige Breite des Algier-Kais beträgt 20 m und setzt sich wie folgt zusammen :

Erdschüttung 10 m; Fahrbahn 7 m; Gehweg 3 m.

Die vorhandene Kaimauer ist bei der Ordinate (—5 m) gegründet. Die neue Kaimauer wird 15 m vor der jetzigen hergestellt und bei der Ordinate (— 8,35 m) gegründet.

Die Breite der Erdschüttung wird so von 10 auf 25 m gebracht, ohne dass die Fläche des neuen Beckens wesentlich vermindert wird.

Die Verbreiterung der Erdschüttung des Algier-Kais und die neue Herstellung dieses Kais mit grosser Tiefe werden es den beladenen Schiffen ermöglichen, dort leicht anzulegen und ihre Geschäfte bequem zu erledigen.

*Herstellung einer Kaimauer am Werft der Ingenieure.* — Die geplante Kaimauer soll die jetzt schon vorhandenen Maueranfänge an den Brücken Neuf und Virla verbinden.

Diese Mauer wird aus gewöhnlichem, trocken hergestellten Ziegelmauerwerk ausgeführt werden, das bei der Höhenmarke (—3) gegründet ist. Es werden dort nur die Binnenschiffe anlegen können.

Die Gesamtkosten sind auf 1,994,200 Frank veranschlagt und setzen sich wie folgt zusammen :

Neubau der Brücke von Montpellier . . .	465 000	Frank.
Neubau der Brücke von Les Moulins . . .	615 000	„
Abtragung der Brücke Régy . . . . .	205 000	„
Verbreiterung des Algier-Kais . . . . .	510 000	„
Herstellung einer Kaimauer am Werft der Ingenieure . . . . .	65 000	„
	<hr/>	
zusammen :	1 860 000	„
Besonders nachzuweisende Summe, im all- gemeinen . . . . .	134 200	„
	<hr/>	

Gesamtsumme : 1 994 200 Frank.

Die Stadt Cette hat sich verpflichtet, zu den Baukosten eine Summe beizutragen, die gleich ist der Höhe der Zollgebühren für die Materialien und auf 84,200 Frank geschätzt wird.

Die übrigen Ausgaben, d. h. 1,910,000 Frank werden zur Hälfte vom Staat und von der Handelskammer von Cette übernommen.

Der Geldbeitrag dieser Körperschaft beträgt also 955,000 Frank; sie hat sich ausserdem verpflichtet, die bei der Ausführung der Bauten etwa notwendig werdenden Ueberschreitungen der Bewilligungen zu übernehmen.

*(Nach den Angaben des Herrn DOMERGUE, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Montpellier Hérault).*

### HAFEN VON CROISIC (1)

Im Hafen von Croisic, einem Badeorte im Departement Loire-Inférieure, 28 km von Saint-Nazaire, schreitet man gegenwärtig dazu, einen in Pfahlwerk hergestellten Treidelsteg, der nach zwei- und zwanzigjährigem Bestehen infolge der Zerstörungen durch den Bohrwurm einzustürzen droht, durch einen Steg aus Eisenbeton (Figur 23) zu ersetzen.

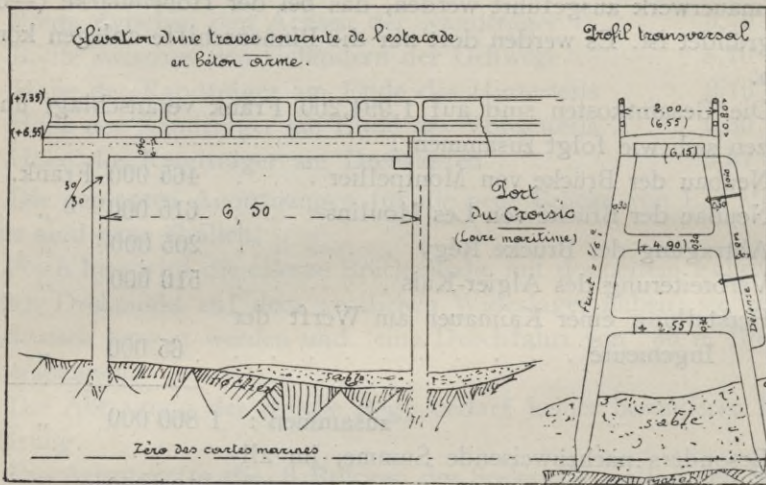


Fig. 23.

- Elévation d'une travée courante de l'estacade en béton armé = Ansicht eines laufenden Balkenfachs des Eisenbetongerüsts.  
 Profil transversal = Querschnitt.  
 Zéro des cartes marines = Nullpunkt der Seekarten.

Die Abmessungen des Bauwerks sind die folgenden :

Länge . . . . .	314,00 m
Breite des Bohlenbelags zwischen den Geländern . . . . .	1,80 m
Abstand zwischen den einzelnen Gerüstständen von Achse zu Achse . . . . .	6,50 m

Die auf 79 000 Frank veranschlagten Kosten fallen dem Staate ungeteilt zur Last.

(1) Siehe « Loire maritime » (Seebezirk der Loire).



Es steht nicht zu erwarten, dass die Durchführung dieser Verbesserung neue Einnahmequellen oder eine Rückwirkung auf den Verkehr mit sich bringt.

(Nach Mitteilungen von Herrn TARTRAT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées in Saint-Nazaire, Dept. Loire-Inférieure).

## HAFEN VON DÜNKIRCHEN

Durch Gesetz vom 3. Februar 1910 wurde die Erbauung eines fünften Binnenhafens in den Freycinet-Becken des Hafens von Dünkirchen-Nord vorgesehen.

Die Anlage dieses Binnenhafens — Länge 500 m, das Wendebekken nicht einbegriffen; Breite 120 m — wird es gestatten, dem Handel ungefähr 1 350 m neue Kais zu liefern, die wegen des beständigen Anwachsens des Verkehrs für die Ausnutzung des Hafens unumgänglich notwendig sind; zugleich wird Schiffen mit hohem Tonnengehalt der Zutritt zum Hafen möglich gemacht. Der neue Binnenhafen wird mit dem Binnenhafen Nr. 4 durch einen Durchlasskanal von 25 m Breite in Verbindung gesetzt werden; eine 60 m lange Brücke mit doppeltem Fahrweg und einem Raum für ein Eisenbahngleis wird den Durchlasskanal in *einem* Bogen überspannen. Diese Brücke wird durch elektrischen Antrieb in Bewegung gesetzt werden.

Hauptabmessungen der Kais: Gründung aus Kalk- und Trassbeton auf  $8.70 \times 1.50$  m zwischen Abschüttungen, abgeglichen in der Höhenmarke (— 6.00); Höhe der Mauer 13.65 m; Breite an der Grundlinie 8.025 m; Breite an der Krone 2.50 m; Vorderfläche mit einer Verjüngung von  $1/20$ .

Die Mauer ist in gewöhnlichem Bruchsteinmauerwerk mit einer Mantelfläche von behauenen Bruchsteinen hergestellt.

Die Arbeiten sind auf 15 000 000 Frank veranschlagt.

Die Kosten trägt der Staat mit finanzieller Beteiligung der Stadt und der Handelskammer, deren Zuschüsse zusammengerechnet den Betrag von 7 500 000 Frank erreichen.

Stadt und Handelskammer werden ihre Zuschüsse dadurch wieder erlangen, dass sie ein Tonnengeld von 0.70 Frank für eine Tonne Schiffsgelast erheben (0.54 Frank zum Nutzen der Stadt und 0.16 Frank zum Nutzen der Handelskammer.)

Der zur Deckung der Anlagekosten notwendige Jahresertrag beläuft sich auf 375 000 Frank; er ist durch den Verkehr der bereits bestehenden Hafenbecken sichergestellt.

Der mutmassliche Verkehrszuwachs ist auf 600 000 Tonnen Güter geschätzt. Der dieser Verkehrssteigerung entsprechende

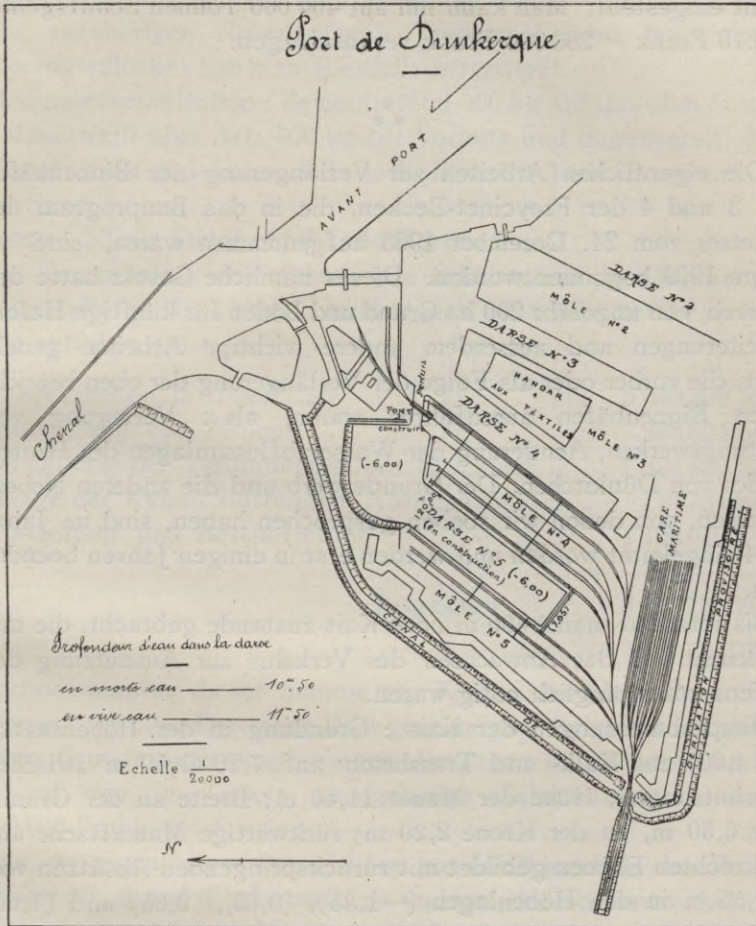


Fig. 24.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Avant-Port                     | = Vorhafen.                       |
| Chenal                         | = Fahrwinne.                      |
| Darse                          | = Binnenhafen.                    |
| Môle                           | = Mole.                           |
| Gare maritime                  | = Hafenbahnhof.                   |
| Dérivation provisoire          | = Provisorischer Ableitungskanal. |
| Profondeur d'eau dans la darse | = Wassertiefe im Binnenhafen.     |
| En eau morte                   | = Bei Niedrigwasser (Nipptide).   |
| En vive eau                    | = Bei Flut (Springflut).          |

Ertrag an Tonnengeld ist in die finanziellen Vorausberechnungen nicht eingestellt. Man kann ihn auf 400 000 Tonnen Schiffsgehalt  $\times 0.70$  Frank = 280 000 Frank veranschlagen.

\*  
\* \*

Die eigentlichen Arbeiten zur Verlängerung der Binnenhäfen Nr. 3 und 4 der Freycinet-Becken, die in das Bauprogramm des Gesetzes vom 24. Dezember 1903 aufgenommen waren, sind im Jahre 1909 begonnen worden. Dieses nämliche Gesetz hatte den Erwerb von ungefähr 200 ha Grund und Boden für künftige Hafenerweiterungen und ausserdem andere wichtige Arbeiten genehmigt, die vorher oder als Folge der Verlängerung der oben bezeichneten Binnenhäfen auszuführen waren, als : Verlegung von Festungswerken, Aenderung der Wasserabflussanlagen des Hinterlandes von Dünkirchen. Der Grunderwerb und die anderen Nebenarbeiten, von denen wir soeben gesprochen haben, sind im Jahre 1904 eingeleitet worden und werden erst in einigen Jahren beendet sein.

Bis jetzt hat man 1 400 m neue Kais zustande gebracht, die mit Rücksicht auf das Anwachsen des Verkehrs zur Ausnutzung des Hafens unumgänglich nötig waren.

Hauptabmessungen der Kais : Gründung in der Höhenmarke (— 4,00) aus Kalk- und Trassbeton auf  $7,20 \times 1,50$  m zwischen Abschützungen; Höhe der Mauer 11,65 m; Breite an der Grundlinie 6,50 m, an der Krone 2,20 m; rückwärtige Mauerfläche aus senkrechten Ebenen gebildet mit zurückspringenden Absätzen von je 0,55 m in den Höhenlagen (—1,35), (0,65), (2,65) und (4,65) und von 0,95 m in der Höhenlage von (6,65).

Die Pfähle der Abschützungen sind in Zwischenräumen von 1,50 m aufgestellt; sie haben Abmessungen von  $4,00 \times 0,25 \times 0,25$  m auf den vorderen Linien und  $3,00 \times 0,20 \times 0,20$  m auf den hinteren Linien; die Spundwände haben eine Dicke von 0,08 und 0,06 m; die Binderiegel haben Abmessungen von  $0,20 \times 0,20$  m und  $0,15 \times 0,15$  m.

Die Mauern sind in Bruchsteinen mit Zementmörtel, die sichtbaren Mantelflächen in scharf behauenen Bruchsteinen und die verdeckten Flächen in roh behauenen Bruchsteinen ausgeführt.

Die Krone ist aus  $0,75 \times 0,30$  m grossen Granitplatten hergestellt.

Die zugehörigen Nebenanlagen (Treppen, Leitern, Bollwerke, Ankerungspflöcke) hat man ebenfalls hergestellt.

Mengungsverhältnisse : Zementmörtel 500 kg auf das cbm Sand für Mauerwerk aller Art; 700 kg für Verputz und Fugenverstrich.

Mörtel: Kalk und Trass: 6 Teile Kalk auf 3 Teile Trass und 5 Teile Sand.

Beton : 3 Teile Steine auf 2 Teile Mörtel.

Der Kostenbetrag der eigentlichen Arbeiten zur Verlängerung der Binnenhäfen Nr. 3 und 4 beziffert sich auf 8 747 739.20 Frank; davon entfallen auf :

Mauerarbeiten in freier Luft . . . . .	fr. 5 049 390.52
Beschaffung von Zement . . . . .	933 804.00
Herstellung der Verbindungen mit Druckluft . . . . .	1 323 833.38
Anlage der Kaianschüttungen, Abzugskanäle . . . . .	113 784.86
Pflasterung und Beschotterung . . . . .	1 426 926.44
	<hr/>
Insgesamt . . fr.	8 747 739.20

Rechnet man zu dieser Summe alle Kosten der übrigen durch das Gesetz vom 24. Dezember 1903 genehmigten Arbeiten und die für den Grunderwerb vorgesehenen Ausgaben hinzu, so kommt man auf den im Gesetz angegebenen Gesamtaufwand von 26 000 000 Frank.

Was die eigentlichen Bauarbeiten zur Verlängerung der Binnenhäfen Nr. 3 und 4 anbetrifft, so umfasst der obenentwickelte Betrag von 8 747 739.20 Frank zugleich die Ausgaben, die sich aus den Verdingungen ergeben haben, und die tatsächlich geleisteten Ausgaben. Die Summen, die bei den verschiedenen, zur Verdingung gestellten Bauten zum besonderen Nachweis ausgeworfen waren, haben ausgereicht, um den Aufwand für die unvorhergesehenen Arbeiten zu bestreiten.

Was die übrigen durch das Gesetz vom 24. Dezember 1903 vorgesehenen Unternehmungen anbelangt, so sind der Grunderwerb und die Arbeiten noch im Gange und die Ausgaben noch nicht sämtlich bekannt.

Ihr Voranschlag belief sich auf 17 000 000 Frank, und man darf vermuten, dass er erheblich (um ungefähr 25%) überschritten werden wird.

Die Ausgaben werden vom Staate getragen, aber die Stadt und die Handelskammer haben einen Beitrag von beinahe einem Drittel der Ausgaben geleistet (diese beiden Interessenten haben 8 220 000 Frank von dem Gesamterfordernis von 26 000 000 Frank beige-steuert). Sie sind ermächtigt worden, ein Tonnengeld von 0,70 Frank auf die Tonne Schiffsgehalt von den Schiffen, die den Hafen anlaufen, zu erheben (0,54 Frank zum Nutzen der Stadt und 0,16 Frank zum Nutzen der Handelskammer).

Der zur Verzinsung und Tilgung des Zuschusses notwendige Ertrag beläuft sich auf ungefähr 400 000 Frank für das Jahr. Gesichert ist er durch den Verkehr in den Hafenbecken, die bereits vor der Verlängerung der Binnenhäfen Nr. 3 und 4 bestanden.

Die wahrscheinliche Verkehrssteigerung ist auf 600 000 Tonnen Güter veranschlagt, was einem Zugang von ungefähr 400 000 abgabepflichtigen Tonnen Schiffsgehalt entsprechen dürfte. Die mutmassliche Mehreinnahme würde folglich 280 000 Frank betragen.

Zum Schlusse mag noch bemerkt werden, dass der ursprüngliche Bauentwurf, der als Grundlage für die Verdingung gedient hat, nur in einem Punkte eine Aenderung erfahren hat; man hat den Kai aus Bruchsteinmauerwerk auf eine Länge von ungefähr 200 m durch einen Kai in Beton und Ziegelmauerwerk ersetzt.

Die Allgemeine Gesellschaft für öffentliche und private Arbeiten, in Paris, Rue de Provence, hatte die Ausführung dieser verschiedenen Bauten übernommen.

14 Krane und 3 Spille, sämtlich elektrisch betrieben, sind seit Oktober 1913 auf den Kais der Binnenhäfen Nr. 3 und 4 am Boulogner Hafen aufgestellt worden.

Diese Geräte, deren Lieferung und Aufstellung der Gesellschaft für den Bau und die Vermietung von Hebezeugen in Paris, Rue Vitruve, übertragen war, haben folgende Eigenschaften aufzuweisen :

Westlicher Kai des Binnenhafens Nr. 3 und östlicher Kai des Binnenhafens Nr. 4 : 8 elektrisch betriebene Portalkrane von 1 500 kg Tragfähigkeit, und zwar 4 auf jedem Kai; Breite des Laufgleises: 15,25 m.

Die Krane haben ihren Platz längs des Textilschuppens, der auf der Mole errichtet ist, welche die Binnenhäfen Nr. 3 und 4 voneinander trennt.

Westlicher Kai des Binnenhafens Nr. 4 : 4 elektrisch betriebene Portalkrane von 1 500 kg Tragfähigkeit; 2 Portalkrane von 3 000 kg Tragfähigkeit; Breite des Laufgleises : 10.75 m; 3 elektrisch betriebene Spille von 500 kg Leistungsfähigkeit für das Rangieren der Wagen.

Die Hebezeuge werden durch Gleichstrom von 500 Volt Spannung betrieben, der durch unterirdische Zuführungskanäle verteilt wird; die Kanäle gehen von einer Umformungsstation aus, die aus dem Bezirk der Gasgesellschaft von Dünkirchen dreiphasigen Strom von 3 000 Volt und 50 Perioden in der Sekunde erhält. Diese Station enthält statische Transformatoren, Drehumformer und einen Satz Schwungrad-dynamos der Bauart Thomson-Houston, der zur Herabsetzung der Momentanleistungen des Drehstroms dient.

Die unterirdischen Zuführungskanäle (Kabel mit 2 Leitungen für Gleichstrom) haben eine Ausdehnung von 2 227 m. Alle 20 m sind Kästen zur Entnahme von Strom angeordnet.

Die Arbeiten sind auf 860 000 Frank veranschlagt.

Die Krane von 1 500 kg Tragkraft kosten mit 15,25 m breitem Portal 38 500 Frank und mit 10,75 m breitem Portal 37 000 Frank. Die Krane von 3 000 kg Tragkraft kommen auf 49 000 Frank zu stehen.

Die 3 Spille sind zusammen zu 10 100 Frank angesetzt.

Die Gesamtausgabe von 860 000 Frank umfasst die Laufkran-gleise von einer Gesamtlänge von 1 463 m, die unterirdischen Zu-führungskanäle für den Gleichstrom und die Umformungsstation mit allen ihren Maschinen.

Auf diesen Betrag von 860 000 Frank, der den tatsächlich geleisteten Ausgaben entspricht, waren die Kosten ursprünglich veranschlagt.

Die Handelskammer von Dünkirchen hat die Arbeiten angeordnet und die Ausgaben dafür getragen.

Im Verlaufe der Arbeitsausführung sind keine Aenderungen an den Vorausberechnungen des Entwurfs vorgenommen worden.

(Nach Mitteilungen von Herrn BOURGEOIS, Ingénieur  
en chef du Service Maritime du Département du Nord,  
in Dünkirchen).

**Literatur:** VOISIN (J.). — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten... Dünkirchen. *XII. Internationaler Schiffahrts-Kongress*, Philadelphia, 1912, 1 Heft in 8° (Nr. 95).



## HAFEN VON HAVRE.

Was den Hafen von Havre (Département Seine-Inférieure) (Fig. 25) anbetrifft, so sind zwar im Laufe des Jahres 1913 Bauausführungen von grösserer Bedeutung nicht endgültig beschlossen worden, jedoch sind grössere Arbeiten, deren Ausführung vor verhältnismässig kurzer Zeit beschlossen wurde, noch im Gange, nämlich :

1. Arbeiten zur Erweiterung des Hafens (Gesetz vom 11. Februar 1909);
2. Arbeiten zur Vertiefung seiner Eingänge (Erlass vom 18. Mai 1912).

Die erste Gruppe von Arbeiten umfasst die Herstellung eines Fluthafenbeckens von ungefähr 100 ha Wasserfläche im Süden der gegenwärtigen Hafenbauwerke vermittelt eines Eingriffes in die Seinemündung und den Bau eines Schiffsdocks.

Die zweite Gruppe hat die Tieferlegung der Sohle des Vorhafens von Havre und der äusseren Durchfahrt, die zu dem Eingange führt, zum Gegenstand, und zwar soll die Sohle von der Höhenmarke (—6,00) bis zur Höhenmarke (—7,50), d. h. um 1,50 m, gesenkt werden.

Das Ziel, das man im Auge hatte, als man die Gesamtheit der obenbezeichneten Arbeiten beschloss, bestand darin, den Hafen von Havre mit einer neuen Anlage auszustatten, die allen Bedürfnissen der Grossschiffahrt, namentlich denen des überseeischen Schnellverkehrs, entspricht und ferner die Dauer der Zeiträume zu verlängern, während welcher die Schiffe ihre Ein- oder Ausfahrtsbewegungen ausführen können.

Gebildet durch einen Eingriff in die Mündung der Seine mit Hilfe von Deichen (Fig. 25, 26, 27 und 28), die sich über eine Gesamtlänge von 4400 m erstrecken, wird das neue Fluthafenbecken eine Sohle erhalten, die für den Anfang auf eine Tiefe von 6 m unterhalb des Nullpunktes der Seekarten von Havre ausgebaggert wird; diese Tiefe (—6,00) ist in dem gegenwärtigen Vorhafen und in der äusseren Durchfahrt bereits verwirklicht und sichert den grössten Schiffen, wie z. B. dem Postdampfer „France“, der All-

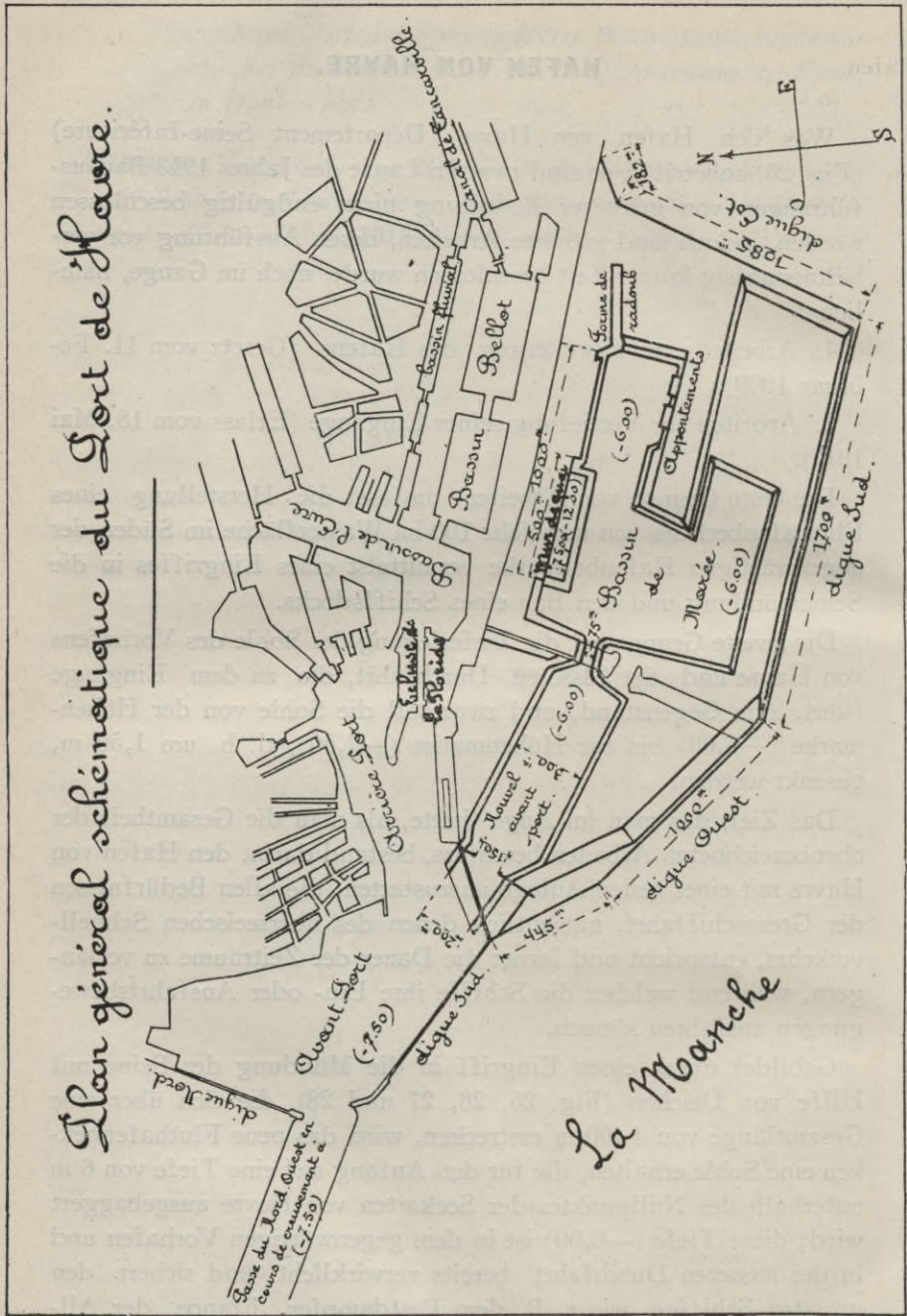


Fig. 25. Allgemeiner schematischer Plan des Hafens von Havre.

gemeinen Transatlantischen Gesellschaft, während sechs Stunden zu jeder Flutzeit genügende Wassertiefen.

Ein von Osten nach Westen gerichteter Kai (Fig. 29) von 1000 m Länge, dessen Fundamente bis zur Höhenmarke (—16,00) hinabgesenkt werden, wird in dem nordöstlichen Teil des Hafens sofort errichtet werden; eine 75 m breite, bis zur Höhenmarke (—12 m) ausgebaggerte Mulde wird sich vor diesem Kai entlang ziehen, um den Schiffen zu ermöglichen, dort anzulegen und flott zu bleiben, welches auch immer der Stand der Flut sein mag.

Das neue Schiffsdock (Fig. 30) von 312 m nutzbarer Länge wird auf das Flutbecken hinausgehen. Seine Einlassöffnung wird zwischen den senkrechten Seitenmauern 38 m in lichter Weite messen, und sein Drempel wird in der Höhenmarke (—8 m) derart angelegt werden, dass Schiffe von 13 m Tauchtiefe bei jeder Flut hineingelangen können.

Die Vertiefung der äusseren Durchfahrt und des Vorhafens bis zur Höhenmarke (—7,50 m) wird von nun an eine fühlbare Verbesserung der Bedingungen für die Nutzbarmachung des auf dem Südufer des gegenwärtigen Vorhafens bestehenden Anlaufkais bilden, nicht zu reden von den Vertiefungen, die für das Fluthafenbecken, dessen Einfahrtsmolen in der Voraussicht von Baggerungen bis zur Höhenmarke (—13 m) hergestellt sind, für die Zukunft ins Auge zu fassen sein werden.

---

Passe du Nord-Ouest en cours de creusement (—7,50)	= Nordwestliche Durchfahrt in der Ausbaggerung auf (—7,50) begriffen.
Avant-Port	= Vorhafen.
Arrière-Port	= Hinterhafen.
Ecluse de la Florida	= Florida-Schleuse.
Bassin fluvial	= Flussbecken.
Digue	= Deich.
Nouvel avant-port	= Neuer Vorhafen.
Mur de quai	= Kaimauer.
Forme de radoub	= Schiffsdock.
Bassin de marée	= Fluthafenbecken.
Appontements	= Landungsstege.







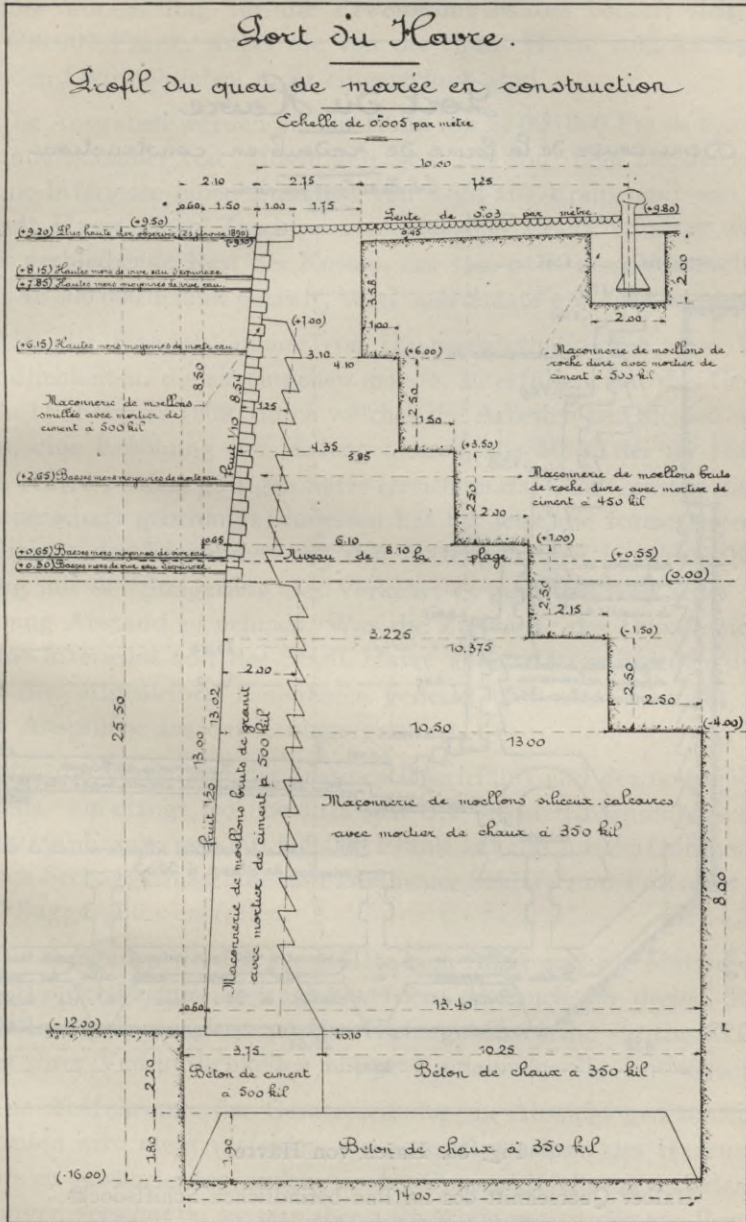


Fig. 29. Hafen von Havre.  
Querschnitt durch den im Bau befindlichen Gezeitenkai.

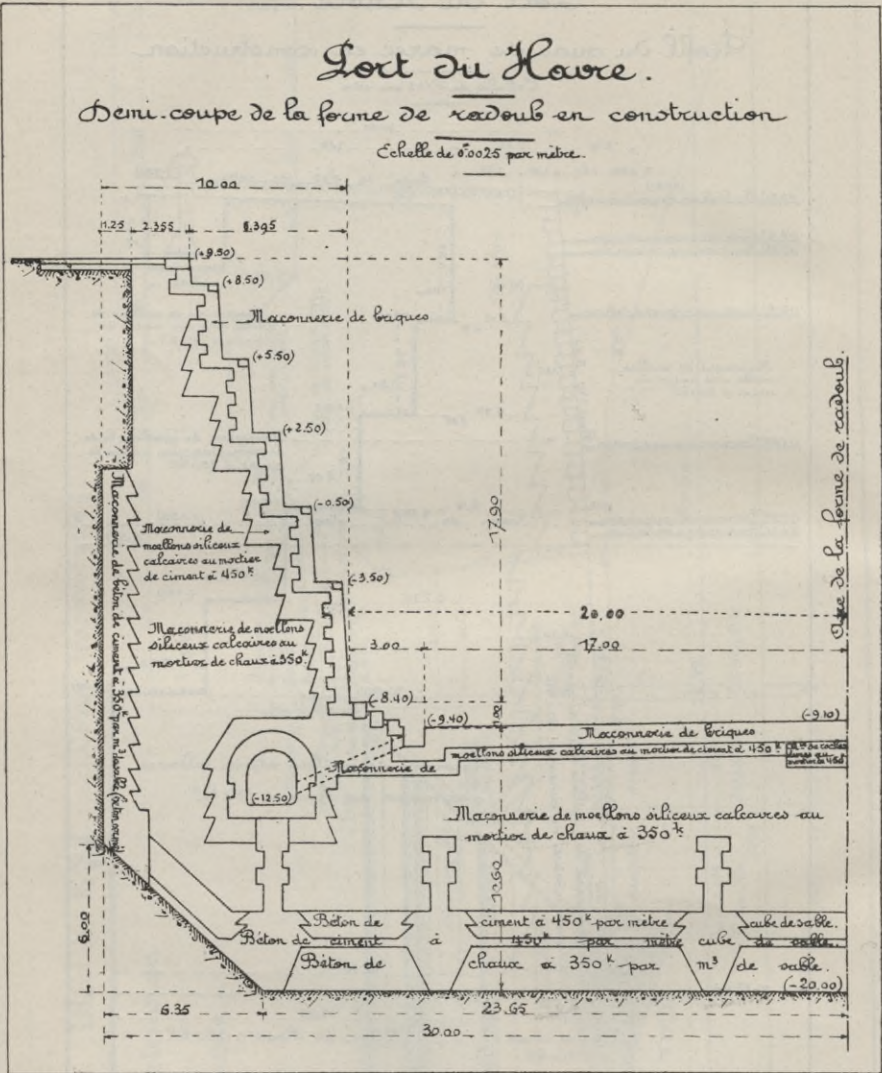


Fig. 30. Hafen von Havre.

Halber Querschnitt des im Bau befindlichen Schiffsdocks.



Der Voranschlag für die Erweiterungsbauten beläuft sich auf 85 000 000 Frank, wobei die von der Stadt Havre zurückzuerstat- tenden Oktroiabgaben nicht eingerechnet sind.

Die Ausgaben werden bis zur Höhe von 42 500 000 Frank von der Handelskammer von Havre getragen, die von dem Departement Seine-Inférieure einen Zuschuss von 8 854 167 Frank und von der Stadt Havre einen Zuschuss von 4 000 000 Frank erhalten wird. Der verbleibende Rest der Kosten, der sich nach dem Voranschlag auf 42 500 000 Frank beläuft, wird vom Staate getragen werden.

Um der Handelskammer von Havre zu ermöglichen, ihre Ver- bindlichkeiten, die sie eingehen musste, zu erfüllen, hat das Gesetz vom 11. Februar 1909, durch welches die Arbeiten beschlossen wur- den, eine Erhöhung der Hafengebühren, die 50 % der im Hafen von Havre vordem gültigen Sätze erreichten darf, zu Gunsten dieser Körperschaft genehmigt; indessen hat bis jetzt die fortschreitende Zunahme der Einnahmen aus den Hafengebühren in Wechselwir- kung mit der Steigerung des Verkehrs es gestattet, von jeder Er- höhung Abstand zu nehmen. Was die Zuschüsse des Departements Seine-Inférieure und der Stadt Havre anbetrifft, so werden diese aus den allgemeinen Einnahmen gedeckt und unter Verzicht auf alle Ansprüche aus der Einlage gewährt.

Was die Vertiefung der äusseren Durchfahrt und des neuen Vor- hafens anbelangt, so beläuft sich der Kostenvoranschlag auf 5 000 000 Frank, wovon 1 800 000 Frank auf die Anschaffung einer neuen Seebaggermaschine und zwei neuer Schiffe zum Fortschaffen des Baggergutes entfallen.

Die Ausgaben werden zur Hälfte vom Staat und zur Hälfte von der Handelskammer getragen werden, die auch für diesen Fall noch in den Einkünften aus den Hafengebühren die für die Erfül- lung ihrer Verbindlichkeiten nötige Einnahmequelle finden wird.

Die Ausführung der Gesamtheit der in Aussicht genommenen Arbeiten wird nicht verfehlen, ein neues Anwachsen des Hafenver- kehrs zu gewährleisten, indem sie der Grossschiffahrt neue Erleich- terungen verschafft; sie war aber auch schon notwendig zur Bewäl- tigung des gegenwärtigen Verkehrs, dessen Entwicklung im Laufe der Jahre 1908-1911 aus den Angaben der nachstehenden Tabelle

hervorgeht, die aus den amtlichen Veröffentlichungen der Zollbehörde entnommen sind :

JAHRE	ZAHL DER SCHIFFE			TONNENGEHALT DER SCHIFFE			GEWICHTSMENGEN DER GÜTER		
	Eingang	Ausgang	Insgesamt	Eingang	Ausgang	Insgesamt	Eingang	Ausgang	Insgesamt
				Tonnen Schiffsgehalt			t	t	t
1908.....	6 223	6 568	12 791	4 546 006	4 836 410	9 382 416	2 478 374	1 165 088	3 643 462
1909.....	6 099	6 318	12 417	4 636 351	4 708 089	9 344 440	2 436 038	1 232 733	3 668 771
1910.....	6 168	6 282	12 450	4 769 318	4 785 633	9 554 951	2 719 413	1 206 932	3 926 345
1911.....	6 555	6,807	13 362	4 959 473	5 278 414	10 237 887	2 757 738	1 357 928	4 115 666
Im ganzen.	25 045	25 975	51 020	18 911 148	19 608 546	38 519 694	10 391 563	4 962 681	15 354 244
Durchschn.	6 261	6 494	12 755	4 727 787	4 902 137	9 629 924	2 597 891	1 240 670	3 838 561

(Nach Mitteilungen von Herrn DUCROCQ, *Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, chargé du Service Maritime de la Seine-Inférieure in Havre*).

**Literatur :** VOISIN (J.). — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten... Havre. *XII. Internationaler Schiffahrtskongress, Philadelphia 1912* 1 Heft (Nr 95). Tafel 1, Fig. 1 : Der neue Hafen; Tafel 2, Fig. 9, 10 und 11: Schnitte durch die West- Süd- und Ostdeiche.

— DANTIN (Ch.). — Les travaux d'amélioration et d'agrandissement du port du Havre. *Génie civil*, 20. Juni 1912, Seiten 173-182, 16 Fig., 1 Tafel (sehr vollständig).

— ZANEN (F.), RIMBAUT (J.), und DESCANS (L.). — Note sur les travaux d'amélioration du port du Havre... *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1912, Heft 6, Seiten 1089-1117. 2 Tafeln.

— The port and harbor of Havre (France). (Plans, cross-sections and description of the development and engineering works of this french port.)

*Engineering News*, 19. Sept. 1912.

**LORIENT (Handelshafen).**

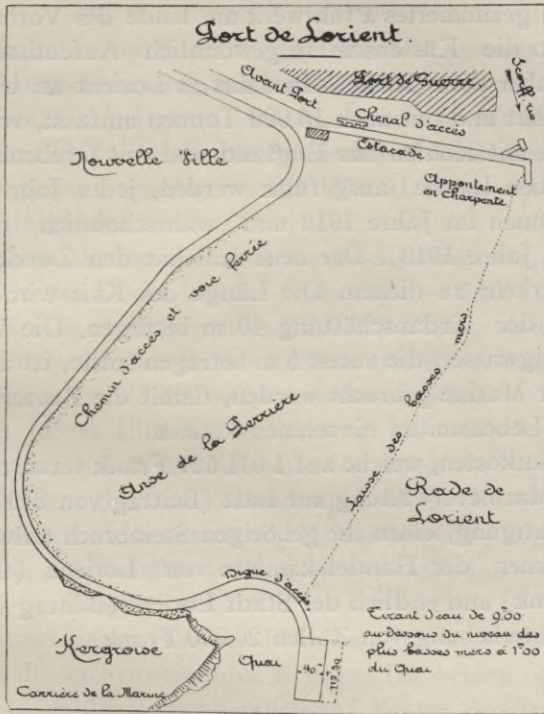


Fig. 31. Schematischer Plan des Hafens.

- |   |  |
|---|--|
| Port de Lorient.  | = Hafen von Lorient.   |
| Port de guerre.   | = Kriegshafen.   |
| Avant-Port  | = Vorhafen.  |
| Chenal d'accès.   | = Zufahrt.   |
| Estacade.   | = Pfahlwerk.   |
| Appontement en charpente.   | = Hölzerne Anlegebrücke.   |
| Nouvelle ville  | = Neue Stadt.  |
| Chemin d'accès et voie ferrée   | = Zufahrtweg und Gleis.  |
| Anse de La Perrière   | = Bucht von La Perrière.   |
| Laisse des basses-mers  | = Bei Ebbe freiwerdendes Land.                                   |
| Rade de Lorient.  | = Rhede von Lorient.   |
| Digue d'accès   | = Zufahrtdam.  |
| Carrière de la Marine   | = Steinbruch der Marine.   |
| Quai  | = Kai.   |
| Tirant d'eau de 9.00 m. au-dessous du niveau des plus basses-mers à 1 m. du quai. | = Wassertiefe 9 m unter dem niedrigsten Wasserstand 1 m vom Kai. |

Man ist augenblicklich im Begriff, in der Rhede von Lorient (Finistère) an dem sogenannten „Kergroise,, einen Kai herzustellen, der ein gezimmertes Pfahlwerk am Ende des Vorhafens ersetzen soll, wo die Küstenschiffe gewöhnlich Aufenthalt nehmen. Während aber diese Küstenschiffahrt in Lorient an Umfang abgenommen hat und nur noch 15 000 Tonnen umfasst, vermehrt sich der Handel mit Kohlen aus England und mit Grubenhölzern, die aus demselben Lande ausgeführt werden, jedes Jahr (mehr als 200 000 Tonnen im Jahre 1912 und wahrscheinlich fast 300 000 Tonnen im Jahre 1913). Der neue Kai hat den Zweck, dem vermehrten Verkehr zu dienen. Die Länge des Kais wird 112,50 m, die Breite der Erdanschüttung 40 m betragen. Die Wassertiefe unter Niedrigwasser, die zuerst 5 m betragen sollte, ist auf 9 m auf Wunsch der Marine gebracht worden, damit die Panzerschiffe auf der Rhede Lebensmittel einnehmen können.

Die Gesamtkosten, welche auf 1 071 527 Frank veranschlagt sind, fallen der Marineverwaltung zur Last (Beitrag von 210 000 Frank und Ermächtigung, einen ihr gehörigen Steinbruch teilweise auszunutzen); ferner der Handelskammer von Lorient, (Beitrag von 357 486 Frank) und endlich der Stadt Lorient (Beitrag von 123 000 Frank, Nichterhebung von Zöllen 20 000 Frank).

\*  
\* \* \*

Die Handelskammer bemüht sich, die Ermächtigung zur Aufstellung von mechanisch betriebenen Kranen zu erhalten, die für das Flutbecken 3000 kg und für den neuen Kai von Kergroise 5000 kg Hubkraft haben sollen.

*(Nach den Angaben (1) des Herrn MÉCHIN, Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, Lorient.)*

---

(1) Mit Ausnahme des letzten Absatzes.

### LORIENT (Kriegshafen).

Der Kriegshafen von Lorient (Finistère) ist mit einem gedeckten Schiffsbaudock versehen worden (Fig. 32), das auf dem linken Ufer des Scorff angelegt ist. Dieses, besonders für den Bau der grossen Kampfschiffe bestimmte Bauwerk soll die Hellinge ersetzen und den Stapellauf unnötig machen. Die Haupteigenschaften des Docks sind folgende:

Länge 245 m; Breite der Schleuse 36 m; Ordinate des Bodens (— 1). Sohle des Docks bei der Ordinate (— 2.00). Die veranschlagten Kosten betragen etwa 2 230 000 Frank, ohne die Decke und die nachzuweisenden Summen. Man nimmt an, dass die Decke mit Rollbrücken etwa 1 420 000 Frank kosten wird.

Ende des Jahres 1912 ist der Vertrag über den Bau des Ausbesserungsdocks Nr. 3 des Arsenal von Lorient (Fig. 32) abgeschlossen worden, das zur Vollendung und zur Ausbesserung der grossen Panzerschiffe bestimmt ist. Es hat folgende Eigenschaften: Länge 196 m, Schleusenbreite 36 m (senkrechte Mauern), Ordinate des Bodens (— 7.00).

Die veranschlagten Kosten belaufen sich auf etwa 4 810 000 Frank ohne die nachzuweisenden Beträge. Die beiden oben erwähnten Bauwerke werden ausschliesslich auf Kosten des Staatsschatzes hergestellt.

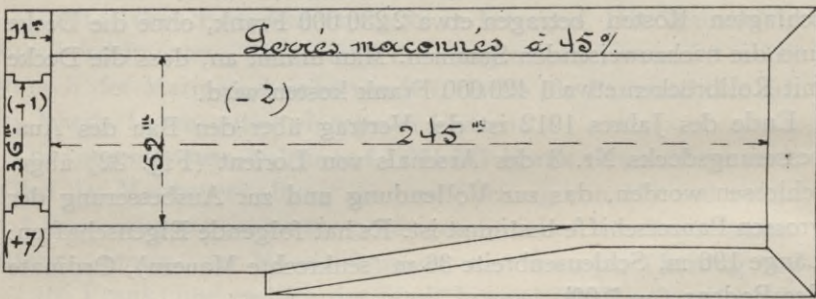
\*  
\* \*

Es ist ferner darauf hinzuweisen, dass zur Erleichterung der Einfahrt und Ausfahrt der grossen Schiffe seit dem 25. Januar 1913 mit der Entfernung der Felsen südlich des „Banc du Turc“ bei der Ordinate (— 7.00) begonnen ist. Der erstrebte Zweck ist heute erreicht. Der Kostenanschlag betrug nach der Ausschreibung 74 100 Frank; die Kosten werden zweifellos etwas niedriger sein, um etwa 700 Frank. Der wirkliche Betrag für die Bauten ist noch nicht genau bekannt (Unternehmer: Herr Hersent, 60, Rue de Londres, Paris). An weiteren Bauausführungen hat man, um die Einfahrt der grossen Panzerschiffe in die Rhede von Lorient zu erleichtern — wenn auch nicht zu jeder Stunde, so doch an allen

Tagen — und um die Ordinate (— 7.00) zu erreichen, grundsätzlich beschlossen, die Felsen nördlich des „Banc du Turc“ zu be-

## Lorient

Plan schématique de la Forme de construction



Plan schématique de la Forme N° 3

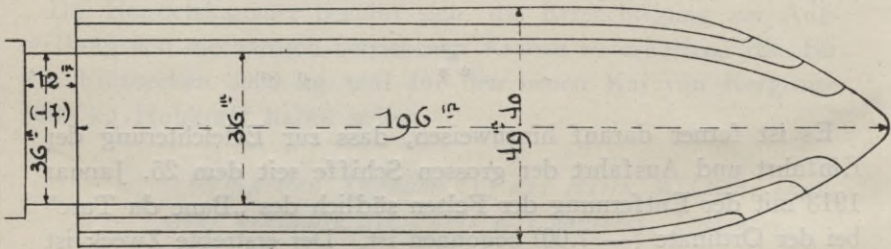


Fig. 32. Hafen von Lorient.

Plan schématique de la forme de construction = Schematischer Plan des Schiffbaudocks.  
Perrés maçonnés à 45° = Gemauerte Steindämme von 45°.  
Plan schématique de la forme N° 3 = Schematischer Plan des Docks N° 3.

seitigen, ebenso den Felsen Kernevel und die Felsen in der Westdurchfahrt; für diese noch nicht einmal veranschlagten Bauausführungen liegt ein genehmigter Entwurf noch nicht vor.

Die Stadt Lorient zahlt einen festen Beitrag von 500 000 Frank für die Verbesserung der Rheden und der Fahrstrassen. Man kann die Entfernung der fraglichen Felsen als einen Teil der Arbeiten ansehen, für die die Stadt einen Beitrag gibt. Die gesamten Arbeiten zur Verbesserung der Fahrstrassen und Rheden können zur Zeit nicht genau veranschlagt werden. Man wird sich aber nicht sehr von der Wahrheit entfernen, wenn man etwa 2 000 000 Frank annimmt.

\*  
\*\*

Man hat Ende 1910 die Arbeiten zur Herstellung eines elektrischen Riesenkrans von 150 Tonnen mit beweglichem Wagen begonnen und 1912 beendet. (Bauausführende: Herren Magnard und Co., Fourchambault, Nièvre.) Er soll die Ausrüstung der grossen Panzerschiffe besorgen. Sein Wirkungskreis beträgt 23 m für 150 Tonnen; 39 m für 75 Tonnen und 47 m für 20 Tonnen; diese Ziffern sind gerechnet von dem Drehpunkt an, der 7 m hinter dem Kairand liegt. Der Kran ist mit Druckluft auf zwei starke Pfeiler gegründet, die bis (— 17,69) und (— 13,31) reichen.

Ein anstossender Kai von 54 m Länge verbindet die Fundamente des neuen Krans mit denen eines alten von 160 Tonnen, dessen Reichweite ungenügend ist. Er besteht aus einem Viadukt von 4 Gewölben von 10,125 m Spannweite, die auf Pfeilern ruhen. Letztere sind mit Druckluft gegründet und tragen den vorderen Teil eines Bodens aus bewehrtem Beton, der mit seinem Hinterteile teils auf einem alten Kai, teils auf einem eigens erbauten Pfeiler ruht.

Die vor dem Kai und dem Kran erzielte Tiefe beträgt 8 m unter Niedrigwasser.

Die Gründungsarbeiten haben keine besonderen Schwierigkeiten geboten (Unternehmer : Herr Combe, der mit besonderer Genehmigung die Herren Magnard und Co. herangezogen hat).

Die Kosten für diese Bauausführungen belaufen sich :

Für den Kai auf 285 478 Frank (Betrag der ersten Höchstforde-

rung unter gewissen Umständen : 301 500 Frank, die durch Zusatzverhandlung auf 318 994 Frank erhöht wurde).

Für die Fundierung des Krans auf 261 366 Frank, vorbehaltlich etwaiger Reklamationen, denen Folge gegeben werden wird. (Betrag der ersten Höchstforderung, unter gewissen Umständen 255 268 Frank.)

Für den Kran selbst auf 655 363 80 Frank. (Betrag der ersten Forderung 650 000 Frank, erhöht durch Zusatzverhandlung auf 655 363 80 Frank.)

*(Nach Angaben des Herrn DE LARMINAT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Directeur des travaux hydrauliques de la marine, Lorient, Arsenal (Finistère).)*

**Literatur :** BAZIN, R. — Grue de 150 tonnes du port militaire de Lorient. *Génie civil*, 22. Februar 1913, Seiten 321-323, 1 Abbildung; und *Annales des travaux publics de Belgique*, 1913 3. Juni S. 616 (1 Abbildung).



## HAFEN VON MARSEILLE.

Ein Erlass vom 24. Februar 1913 hat die Vertiefung verschiedener Becken und die Aenderung der Passe de l'Abattoir, im Hafen von Marseille als im öffentlichen Interesse liegend erklärt. Die Vertiefungsarbeiten haben den Zweck, der Vergrößerung der Abmessungen der Schiffe zu entsprechen und insbesondere die Tiefe der Haupthafenbecken mit der Wassertiefe in Uebereinstimmung zu bringen, die vom 1. Januar 1914 ab im Suezkanal zugelassen werden wird (8,84 m). Der Teil des Beckens de la Joliette, welcher dem Randkai benachbart ist, wird bis zur Ordinate (—8,00 m) unter dem Niedrigwasserspiegel vertieft werden. Die Ordinate (—9,00) wird in dem übrigen Teil desselben Beckens und in den Teilen der Becken Lazaret, Arenc, Seebahnhof und Pinède hergestellt werden, wo diese Tiefe jetzt noch nicht vorhanden ist.

Nebenbei sei bemerkt, dass das Bassin National schon jetzt eine Tiefe von wenigstens 9 m in allen seinen Teilen seit dem Jahre 1911 besitzt.

Was die Verbesserungsarbeiten in der Durchfahrt am Schlachthof betrifft, so soll die Zufahrt zu den Becken des Seebahnhofs, Arenc und Lazaret für die grossen Schiffe erleichtert werden. Diese Durchfahrt hat zwei gleiche Oeffnungen von je 30 m Breite, die durch eine Drehbrücke auf einem Mittelpfeiler überdeckt sind. Auf der Westseite wird die Breite der Oeffnung auf 50 m, auf der Ostseite auf 28,40 m gebracht werden. Ferner wird die Brückenbahn, die nur einen doppelten Fahrweg trägt, so umgebaut werden, dass darauf ein doppelter Fahrweg und ein Gleis angelegt werden können.

Die Arbeiten sind veranschlagt :

Vertiefungsarbeiten auf . . . . .	Fr. 5 000 000
Arbeiten zur Umänderung der Durchfahrt de L'Abattoir auf. . . . .	2 600 000
	<hr/>
	zusammen Fr. 7 600 000

Sie werden vom Staat ausgeführt werden mit folgenden Beteiligungen :

Handelskammer von Marseille. . . . .	Fr. 3 800 000
Compagnie des Docks et Entrepôts de Marseille. . . . .	200 000

Stadt Marseille, durch Rückzahlung (an den Staat)  
der Zölle auf Materialien für die Arbeiten zur Ver-  
besserung der Durchfahrt de l'Abattoir, schät-  
zungsweise . . . . . Fr. 80 000

Die Handelskammer wird ihre Beteiligung durch Erhebung eines Vorschusses auf den Ertrag der in dem Hafen bereits bestehenden Gebühren decken; diese Gebühren werden erhoben sowohl auf den Tonnengehalt der Schiffe, wie auf die ausgeladenen Güter.

Die Ausführung der Arbeiten wird sicher zur Vermehrung des Hafenverkehrs beitragen, doch ist es nicht möglich, im voraus die in Form von Kaigebühren, Abgaben, Benutzungsgebühren für die Hafenerkzeuge u. s. w. aufkommenden Mehreinnahmen zu schätzen.

\* \* \*

Das Dock Nr. 7 (Fig. 33) für Schiffe von 200 m Länge, dessen Bau im November 1909 begonnen war, ist am 14. Juni 1913 dem Betriebe übergeben. Es ist das grösste der 7 Docks der Dockanlagen des Hafens von Marseille. Die Hauptabmessungen sind :

Nutzbare Länge. . . . .	200 m
Breite in Höhe der unteren Bankette. . . . .	25 m
Breite in Kronenhöhe. . . . .	31 m
Einfahrbreite . . . . .	25 m
Tiefe über dem Boden und über den Stapelklötzen an der Einfahrt . . . . .	9 m

Längsgefälle des Dremfels 2,5 mm auf den m.

Die Länge des neuen Docks war durch die künftigen Abmessungen des Flutbeckens für Ausbesserungen beschränkt, das den verschiedenen Docks als Liegeplatz dient und in den jetzt Vergrößerungs- und Vertiefungsarbeiten im Gange sind; sie genügt jedoch für die Schiffe, die jetzt den Marseiller Hafen besuchen oder die ihn noch einige Jahre besuchen werden; hierdurch wird die Zeit gewonnen, um grössere Docks an anderer Stelle zu entwerfen und zu bauen.

Das Dock Nr. 7 ist im Trocknen durch Auspumpen gebaut worden. Die einzige Schwierigkeit war die Herstellung einer Spundwand

zum Bau der Einfahrtkammer; hierbei kam man auf den Gedanken einer halbkreisförmigen Spundwand.

Die Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn Bartard-Razelière, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, und des Herrn Gassier, Ingénieur des Ponts et Chaussées, für Rechnung der Dock- und Lagerhausgesellschaft von Marseille, der Pächterin der Dockbecken, ausgeführt.

## Port de Marseille.

Coupe en travers.

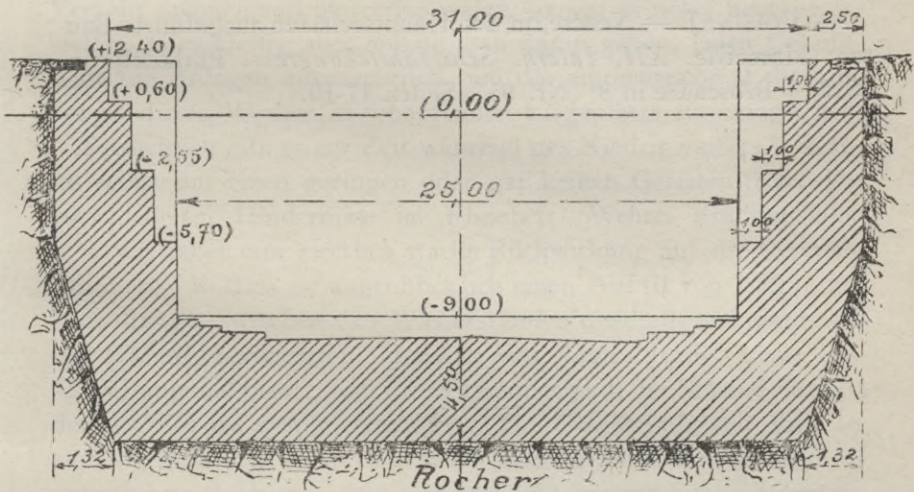


Fig. 33. Querschnitt durch das Dock N<sup>o</sup> 7.

Der Gesamtbetrag der veranschlagten Kosten stellt sich auf 3 000 000 Frank. Alle Arbeiten sind fertig, aber noch nicht ganz abgerechnet.

Alle Kosten werden von der Dock- und Lagerhausgesellschaft von Marseille, der Pächterin der Dockbecken getragen.

Sie werden, wie die der anderen Docks, durch die Betriebseinnahmen wieder eingebracht.

Der Bau des Docks N<sup>o</sup> 7 war durch das Lastenheft der Genehmigung vorgeschrieben, um der Vergrößerung der Schiffe Rechnung zu tragen.

(Nach den Angaben des Herrn BATARD-RAZELIÈRE,  
Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 14, Rue Man-  
taux, Marseille.)

**Literatur :** GASSIER. — Note sur l'emploi d'un batardeau métal-  
lique demi-circulaire, établi pour la construction de la forme de  
radoub N° 7 du port de Marseille. *Annales des Ponts et Chaussées*,  
1913. 4. Seiten 196-199, 1 Tafel.

— SABOURIN, A. und DUBAR, F. — Les agrandissements du  
port de Marseille. *Technique moderne*. 15. Sept. 1913. Seiten 117-  
183. 1 Tafel, Hafenplan.

— VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bau-  
ten: Marseille. *XII. Intern. Schiffahrtskongress*. Philadelphia  
1912. 1 Broschüre in 8° (Nr. 95). Seiten 17-19.

## HAFEN VON NANTES. (1)

Die Arbeiten zur Verbesserung und Erweiterung des Hafens von Nantes (Untere Loire), die durch das Gesetz vom 7. Juli 1913 vorgesehen sind, haben den Zweck, die Bedürfnisse des stetig zunehmenden Verkehrs dieses Hafens zu befriedigen, dem die Eröffnung des Panamakanals zweifellos eine neue Bedeutung bringen wird. Der Lauf der Loire zwischen Nantes und ihrer Mündung ist auf der beigegebenen Karte dargestellt. (Fig. 34.)

Da die Werke zum Anlegen der Schiffe für den zu bedienenden Verkehr ungenügend geworden waren, so war es nötig neue herzustellen. Gleichzeitig aber musste man daran gehen, einen Gesamtplan für Anlagen auszuarbeiten, um die automatische Erhaltung der an diesen Werken zu schaffenden Liegeplätze zu ermöglichen.

Tatsächlich gibt es zur Zeit während des Niedrigwassers in Nantes selbst nur einen geringen oder gar keinen Gezeitenstrom. Die verschiedenen Hindernisse im Flussbett (Wehre, Brückensohlen u. s. w.) haben eine ziemlich starke Rückwirkung auf die Gezeitenströmung, so dass sie augenblicklich einen Abfall von 1,80 m auf 3 km Länge, zwischen den Wasserständen oberhalb und unterhalb des Hafens, hervorrufen. Jenseits von Nantes findet keine Anschwellung mehr statt, und die Wassermenge in der Sekunde ist von der des Flusses wenig verschieden. Die Geschwindigkeit fällt so, an einigen Stellen, auf 0,10 m in der Sekunde, und der von der Flut mitgeführte Schlamm senkt sich mit sehr grosser Schnelligkeit zu Boden.

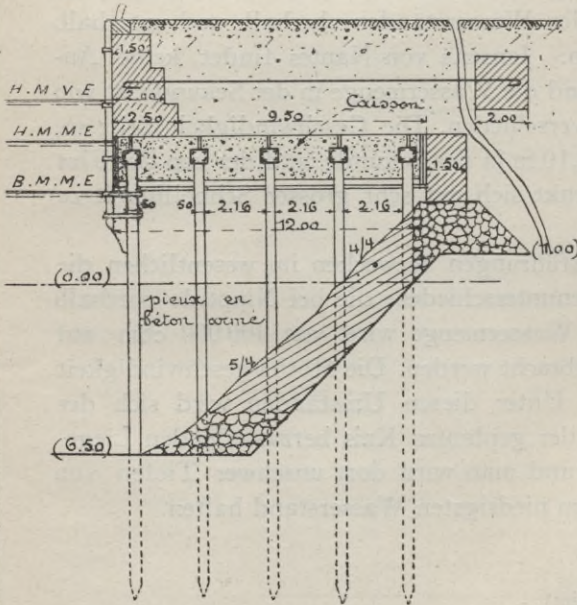
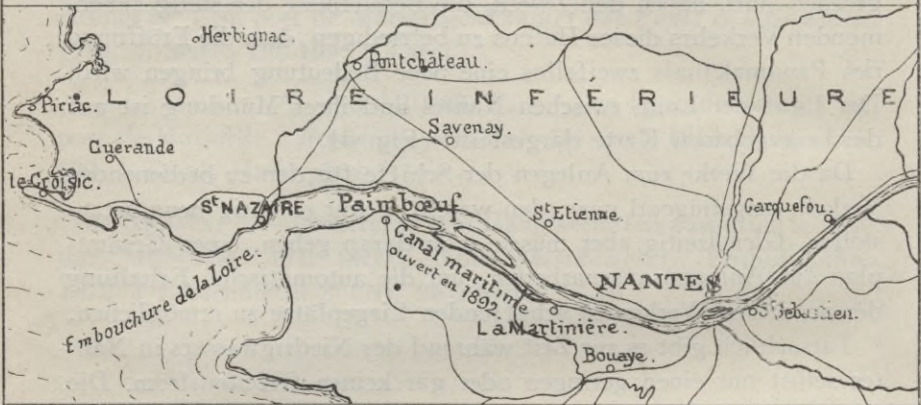
Die geplanten Bauausführungen bezwecken im wesentlichen die Beseitigung dieses Höhenunterschiedes; die bei Nipptide oberhalb Nantes aufgespeicherte Wassermenge wird von 400 000 cbm auf 7 bis 8 Millionen cbm gebracht werden. Die Höchstgeschwindigkeit wird 0,40 m erreichen. Unter diesen Umständen wird sich der Schlamm an den längs der geplanten Kais herzustellenden Liegeplätzen nicht ablagern, und man wird dort unschwer Tiefen von wenigstens 8 m unter dem niedrigsten Wasserstand halten.

---

(1) Siehe Loire (Seegebiet).

# Nantes et La Loire.

Carte montrant le cours de la Loire entre Nantes et son embouchure.



## Port de Nantes

Coupe transversale  
des nouveaux quais  
fondés sur pieux en  
béton armé

Fig. 34.

Die beschlossenen Arbeiten umfassen :

*Die Herstellung von 1691 m Kai im Arm von Pirnil.*

*Die Herstellung eines Docks.*

*Den Ausbau der Loire oberhalb von Nantes auf 21 km Länge, die Abtragung und Neuerrichtung der Brücken Madeleine und Pirnil.*

*Im Bau befindliche Kais.* — „Die neuen Kais, für welche die Arbeiten zum Teil schon vergeben sind, werden auf dem rechten Ufer des Pirmilarmes unterhalb der Brücke der Eisenbahn von Nantes nach Pornic hergestellt werden und bis zu den Werkstätten reichen, die am Ende des Antillenkais errichtet sind. Sie werden eine Gesamtlänge von 1691 m haben“ (1).

„Die Brücken- und Wegeverwaltung hat zwei Arten von Kais, entsprechend der Beschaffenheit des Untergrundes ausgearbeitet: stromabwärts und stromaufwärts, wo der Fels mehr als 12 m unter Null der Seekarten liegt, werden die Gründungen mit Eisenbetonpfählen hergestellt werden, auf denen das Mauerwerk ruhen wird. Dese Pfähle werden einen Abstand von 2,74 m von Achse zu Achse in der Richtung der Länge des Kais und von 2,66 m in der Breitenrichtung haben. Sie werden einen graden Querschnitt in Achteckform von 0,50 m zwischen parallelen Flächen aufweisen, und ihre Köpfe werden in einen Betonkörper gehüllt werden, dessen äussere Schicht, aus Eisenbetonkästen gebildet wer-

(1) Siehe den « Plan der Verbesserungsarbeiten », Tafel 1, Fig. 4, Bericht N<sup>o</sup> 95 von Voisin, Ingénieur en chef, an den XII. Int. Schifffahrtkongress, Philadelphia, 1912.

Nantes et la Loire	= Nantes und die Loire.
Carte montrant le cours de la Loire entre Nantes et son embouchure	= Karte mit Darstellung des Laufs der Loire zwischen Nantes und ihrer Mündung.
Embouchure de la Loire	= Mündung der Loire.
Canal maritime ouvert en 1892	= Seekanal, eröffnet 1892
Port de Nantes	= Hafen von Nantes.
Coupe transversale des nouveaux quais fondés sur pieux en béton armé	= Querschnitt durch die neuen, auf Eisenbetonpfählen gegründeten Kais.
Caisson	= Senkkasten
Pieux en béton armé	= Pfähle aus Eisenbeton.

den wird. Letztere werden an ihrem Boden mit 15 Oeffnungen versehen sein, in welche die Pfahlköpfe gesteckt werden. Die Kaimauer wird eine Breite von 2,50 am Grunde und von 1,50 m unterhalb der Kappe der Krone haben, die  $0,70 \times 0,50$  m messen wird. Die äussere Wand der Mauer wird senkrecht stehen, während die innere zwei Vorsprünge von je 0,50 m aufweisen wird. Endlich werden flache eiserne Anker diese Mauer mit Mauerwerksblöcken von  $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$  verbinden, die 24 m hinter dem Kai liegen, gegenüber jeder Pfahlreihe. Der Querschnitt dieser Mauer ist in Fig. 34 dargestellt."

„In der Mitte des Hafens, wo der Fels nicht 12 m tief liegt, wird er als Trageschicht für eine Reihe von Pfählen dienen, die 15 m von Achse zu Achse Abstand haben und Betongewölbe von 12 m Spannweite tragen. Der Rücken dieser Gewölbe wird 2 m unter dem Kainiveau liegen. Die Kais werden so gebaut, dass sie eine Belastung von 6 t auf den qm aushalten. Ihr Niveau wird bis zur Ordinate + 9,80 reichen, und ihre Breite wird 80 m betragen."

*Dock.* — „Die Kais werden etwa in der Mitte von einem Dock unterbrochen, dessen Bau für Nantes durch die Unvollkommenheit des Aufschlepphells nötig ist. Die Pläne für das Dock sind noch nicht endgiltig festgestellt. Seine Fundamente ruhen auf einer Felsplatte, deren Höhenlage zwischen  $-3$  und  $-7$  m schwankt. Die Ordinate der Einfahrtsschwelle wird bei 3 m unter Null der Seekarten liegen. Da die schwächsten Gezeiten bei hoher Flut bis zur Ordinate (+4,30 m) reichen, so wird im ungünstigsten Falle eine Tiefe von (+7,30 m) verfügbar sein. Die Einfahrtsschleuse wird eine Breite von 23,72 m haben; die nutzbare Länge des Beckens wird 170 m betragen, die zur Zeit völlig ausreichend ist. Uebrigens wird es möglich sein, sie durch eine spätere Verlängerung des Beckens zu vermehren, dessen Hauptrichtung mit der Linie der neuen Kais einen Winkel von  $48^\circ$  bildet."

„Die Seitenmauern, die mit Granitsteinen verkleidet sind, werden eine Gesamthöhe von 12,80 m in vier Absätzen haben, die durch horizontale Bankette von 1 m Breite getrennt sind. Durch Treppen werden diese Bankette mit einander verbunden sein."

*Ausbau der Loire oberhalb von Nantes.* — „Dieses von Herrn Kauffmann, Ingénieur des Ponts et Chaussées, bearbeitete Projekt



umfasst die Umwandlung eines Loirestücks oberhalb von Nantes in ein Flutbecken."

„Seine Durchführung erfordert zunächst die Beseitigung aller Hindernisse, die das Fortschreiten der Gezeiten aufhalten : die Wehre, die augenblicklich den grössten Teil des Wassers nach dem Madeleine- und Nordarm lenken, und besonders die alten Brücken. Die Brücken Madeleine und Pirmil, die in Mauerwerk hergestellt sind, bestehen aus je 11 kreisförmigen Bogen ; ihr linearer Flußraum in Höhe des Unterbaues beträgt 107,80 m bzw. 186,60 m, während der Abstand zwischen den Landpfeilern 170 m bzw. 250 m misst. Ausserdem hat die mangelhafte Fundierung umfangreiche Steinschüttungen notwendig gemacht."

„Die Madeleinebrücke wird an der alten Stelle wieder aufgebaut werden und aus drei Stahlbogen bestehen, die auf Mauerwerkspfeilern ruhen. Der lineare Flußraum soll 155 m betragen. Die Pirmilbrücke wird 30 m weiter abwärts gelegt, wodurch es möglich wird, die jetzige Brücke während der Bauausführung in Betrieb zu lassen. Sie wird ebenfalls drei Stahlbogen erhalten, deren Gesamtflußraum 225 m messen wird. Der Entwurf für die Madeleinebrücke ist in Arbeit."

„Um das Flutbecken zu bilden, wird ein Teil der Loire oberhalb von Nantes auf 21.200 km, von der Brücke der Vendéebahn bis zum Schnittpunkt der geometrischen Oerter der Ebben und der Äquinoxtialfluten umgewandelt werden."

„Die Trasse für das Bett ist für Ebbe und Mittelwasser nach demselben Verfahren hergestellt wie bei der schiffbaren Loire, zwischen Montjean und der Mündung der Maine (1). Sie bildet eine Art Sinusoide aus Kreisbögen, deren Radius an den Scheitelpunkten am kleinsten ist, und deren Anschlüsse ohne Knicke erfolgen. Das Mittelwasserbett berührt das Niedrigwasserbett an den konkaven Scheiteln. Die Breiten betragen dort 150-200 m für das Niedrigwasserbett, 150-300 m für das Mittelwasserbett. An den Biegungen sind die Breiten geringer, nämlich 125-165 m für das Niedrigwasser-, 125-250 m für das Mittelwasserbett. Alle diese Breiten, die zwischen den angegebenen Grenzen liegen, wachsen von oben nach unten."

---

(1) Verg. Bericht N<sup>o</sup> 6 von Kauffmann, Ingénieur en chef, für den Intern. Schiffahrtskongress, Philadelphia, 1912.

„Die geringste Tiefe für die niedrigsten Gezeiten soll 1,50 m an den Biegungen und 2,50 m an den Scheitelpunkten betragen. Das sind übrigens die Tiefen, die in dem Versuchsabschnitt der schiffbaren Loire erhalten und sogar erheblich überschritten sind. Das Beispiel dieses Abschnittes hat übrigens gezeigt, dass es genügen wird, eine Fahrrinne von 30 m Sohlenbreite und 1,50 m Tiefe unter Niedrigwasser auszuheben; der Fluss wird von selbst den Rest seines Bettes vertiefen. Nur in der Nähe von Nantes werden die Bagger den grössten Teil des Bettes ausheben müssen.“

„Die Trassen in der Breite sind so festgestellt, dass die Querschnitte bei Mittelwasser ständig, nach einem linearen Gesetz, von oben nach unten wachsen. Sie werden durch Längsdämme an den konkaven Scheitelpunkten und durch Bühnen an den konvexen Scheitelpunkten festgelegt. Die unbrauchbaren Arme werden gesperrt.“

*Baggerungen und Entfernung von Felsen.* — „Diese Arbeiten werden durch Beseitigung von Felsen und Baggerungen im Hafen vervollständigt. Längs des rechten Ufers des Nordarmes wird die jetzt im Gange befindliche Felsbeseitigung bis zur Marke ( $-6$  m) bei 20 m Sohlenbreite fortgesetzt werden. Der jetzige niedrigste Wasserstand reicht bis zur Ordinate ( $+2$  m); nimmt man an, dass die Arbeiten in der Unter-Loire dahin führen, dass sie die Ordinate ( $+0,50$  m) erreichen, im äussersten Falle, so wird man vor jenen Kais eine Wassertiefe von 6,50 m erhalten.“

„In dem Pirmilarm wird man Felsentfernungen bis zur Ordinate ( $-7,50$  m) ausführen, wodurch eine Wassertiefe von wenigstens 8 m bei 20 m Sohlenbreite erzielt wird. Ausserdem wird ein Wendeplatz von 30 m Breite angelegt werden, dessen Tiefe bis auf ( $-4,25$  m) reichen wird. Man wird also bei der schwächsten Flut, die bis 4,30 m reicht, eine Wassertiefe von wenigstens 8,50 m haben. Endlich wird eine Breite von 150 m bis zur Ordinate ( $-0,75$  m) aufgehoben werden, so dass bei jeder Flut Schiffe mit 5 m Tiefgang Bewegungen ausführen können.

„Dieser Entwurf hat zu manchen Einwendungen Anlass gegeben, deren hauptsächlichster sich auf die Tiefe des Niedrigwassers bezieht. Herr Kauffmann meint, dass sie etwa 79 cm betragen wird, wodurch der niedrigste Wasserstand auf ( $+1,21$  m) gehen würde. Der Herr Generalinspektor Vétillard glaubt indessen, dass dieser

Stand bis zur Ordinate (+0,50 m) fallen kann. Die Fundamente der alten Hafengebäude, die im allgemeinen auf Holzpfählen errichtet sind, werden demzufolge bei mancher Ebbe freigelegt werden. Herr Kauffmann glaubt nicht, dass für ihren Bestand etwas zu fürchten ist; denn auch in Bordeaux tritt dieser Fall ein; er wird besonders im Sommer zu beobachten sein, wo das Wasser besonders schlammhaltig ist; bei Ebbe wird also der Schlamm die Pfähle vor der Einwirkung der Luft schützen.

Die Senkung des Niedrigwassers wird dagegen Schwierigkeiten für die Schifffahrt im Nordarm herbeiführen, besonders an der Mündung der Erdre und an der Sèvre. Die Brücken- und Wegeverwaltung hat sich übrigens verpflichtet, die nötigen Vorkehrungen zu treffen.

Die Ausführung dieses Programms lässt die Frage des Flutbeckens unberührt, das auf dem einen Ufer angelegt werden wird, wenn die Entwicklung des Verkehrs es erfordert.

Vom finanziellen Standpunkt aus werden die aufgeführten Arbeiten einen Gesamtkostenaufwand von 28 500 000 Frank nach sich ziehen, die sich wie folgt verteilen:

Einrichtung des Flutbeckens oberhalb von Nantes . . . . .	Fr. 4 000 000
Herstellung und Befestigung der Brücken . . . . .	6 500 000
Erdarbeiten, Baggerungen und Entfernung von Felsen im Hafen . . . . .	5 000 000
Kais auf dem rechten Ufer des Pirmilarms . . . . .	8 500 000
Dock . . . . .	4 500 000

zusammen: Fr. 28 500 000

Die Kosten werden zur Hälfte vom Staat, zur Hälfte von der Handelskammer, dem Generalrat und der Stadt Nantes getragen. Die Handelskammer wird die Annuitäten der Anleihe zahlen, die sie für den Ueberschuss der Gebühren aufnehmen wird, die für die Verbesserung des Flusses abwärts erhoben werden. Der Generalrat und die Stadt Nantes werden besondere Abgaben erheben, um ihren Verpflichtungen nachzukommen.

Es ist zur Zeit unmöglich anzugeben, welchen Einfluss die geplanten Bauausführungen auf den Hafenverkehr haben werden.

\* \* \*

Der Bau des Kais von Roche-Maurice, der durch Erlass vom 22. Mai 1909 genehmigt ist, wurde im Juli 1909 begonnen und am 11. August 1913 vollendet.

Dieses 500 m lange Bauwerk, an dessen Fuss sich Tiefen von 8 m unter Niedrigwasser finden, wird zur Abfertigung der schweren Waren benutzt werden, die von dem das rechte Hafenufer bedienenden Netz von Orléans kommen oder dorthin gehen.

Es besteht aus einer Schutzwand aus Eisenbeton, die auf Pfählen von 40×40 ruht, von denen einige bis zu 28 m lang sind (1). Trotz ihrer Grösse sind alle diese Pfähle fast genau an der Stelle eingerammt, die sie theoretisch einnehmen sollten. Die Rammtiefe der Pfähle in dem natürlichen Boden hat zwischen 5,90 m und 19,14 m geschwankt. In der Gegend, wo der Untergrund fast nur aus Sand bestand, haben sich keine bemerkenswerten Zufälle ereignet. In dem weiter abwärts gelegenen Teile sind die Pfähle, bevor sie auf den Fels trafen, durch eine verhältnismässig weiche Schlammschicht gegangen, die in dem Augenblick ausgewichen ist, wo die Schüttungen für die Kaifläche erfolgt sind; dieses Ausweichen hat eine Verschiebung des oberen Teils des abwärts gelegenen Endes des Bauwerks zur Folge gehabt.

Diese Bewegung liess sich leicht durch eiserne Zuganker aufhalten, die den Kopf der Stakade mit vollen Mauern aus Ziegeln verbanden, die 50 m rückwärts hergestellt waren.

Die Kosten betragen 2 318 000 Frank. Sie sind zur Hälfte vom Staat, zur Hälfte von der Handelskammer getragen worden.

Die den Anteil der Handelskammer darstellende Anleihe ist unter Verpfändung der Ueberschüsse der Zollgebühren aufgenommen, die im Hinblick auf die Verbesserung der Einfahrt in den Hafen von Nantes eingeführt sind.

---

(1) Siche den Schnitt durch die Schutzwand, Fig. 10, Tafel III und die Lage des Kais, Fig. 4, Tafel I, Bericht N<sup>o</sup> 95 von Voisin, Ingénieur en chef, für den XII. Intern. Schiffahrtskongress, Philadelphia, 1912.

(Nach Angaben des Herrn KAUFFMANN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du Département de la Loire-Inférieure, 2, Place de l'Edit de Nantes, Nantes, und nach dem Aufsatz im Génie Civil von Herrn Ch. Aubert, siehe unten.)

**Literatur :** AUBERT, Charles. — Le développement du port de Nantes. Etat actuel et travaux projetés. *Génie civil*, 29. November 1913. S. 89.9 Figuren. 1 Tafel ausser Text.

KAUFFMANN, A. — Bericht Nr. 6 zum XII. Intern. Schiffahrtskongress, Philadelphia 1912. Verbesserung der Flüsse u. s. w. Anwendung auf die Verbesserung der Loire.

— VOÏSIN, J. — Bericht Nr. 95 zum XII. Intern. Schiffahrtskongress, Philadelphia 1912. — Nantes und die Loire. S. 12-14, 30-31. Tafel I. Fig. 4 und 5, Tafel II. Fig. 4, Tafel III. Fig. 8, 9 und 10.

## HAFEN VON NIZZA.

Die Arbeiten zur Erweiterung des Vorhafens von Nizza (Seealpen), die am 16. April 1902 als im öffentlichen Interesse liegend erklärt und im Jahre 1904 begonnen wurden, sind im Juli 1912 vollendet worden. Sie umfassen:

1. Die Verlängerung der äusseren Mole (Marseiller Typ) auf 235 m Länge, in der Richtung des Kaps von Nizza.
2. Die Anlage eines Beckens im Westen der Buhne von Lazaret.
3. Die Verkürzung der Werftmole (Môle du Carénage) auf 30 m Länge, um die Einfahrt in den Binnenhafen zu erleichtern.

Die äussere Mole ist gebildet worden:

- a. Durch einen Kern aus Steinen I. Klasse (5 bis 150 kg);
- b. durch einen Massivbau aus künstlichen Blöcken, die übereinandergeschichtet wurden ( $4 \times 2$ ,  $10 \times 2,10$ ) und auf einer Steinschüttung II. Klasse ruhen (150 bis 2000 kg). Letztere umhüllt die Steine I. Klasse von allen Seiten;
- c. durch eine äussere Verkleidung, die bis zu 6,50 m unterhalb Niedrigwasser aus künstlichen, nicht geschichteten Blöcken und unterhalb dieser Marke aus Blöcken III. Klasse besteht;
- d. endlich durch einen gemauerten Oberbau, der auf geschichteten Blöcken ruht.

Die Ausführung dieser Arbeiten hat zu keinen besonderen Bemerkungen Anlass gegeben.

Die Kaimauern des Lazaretbeckens sind mit Druckluft hergestellt worden; sie sind bei der Ordinate ( $-9,60$  m) auf den Mergel oder den Kies gegründet; die Fundamente bestehen aus einem Block aus Kalkbeton von 5,40 m Breite und 2 m Höhe. Das Becken ist bis zur Ordinate ( $-7,00$  m) gebaggert.

Die Verkürzung der Werftmole, die bei der Ordinate ( $-5,50$  m) auf Kies gegründet ist, wurde durch Baggern bewirkt, nachdem die Masse durch Dynamit zersprengt war.

---

Travaux en cours d'exécution	= In der Ausführung begriffene Arbeiten.
Travaux projetés	= Geplante Arbeiten.
Travaux terminés	= Vollendete Arbeiten.

# Port de Nice

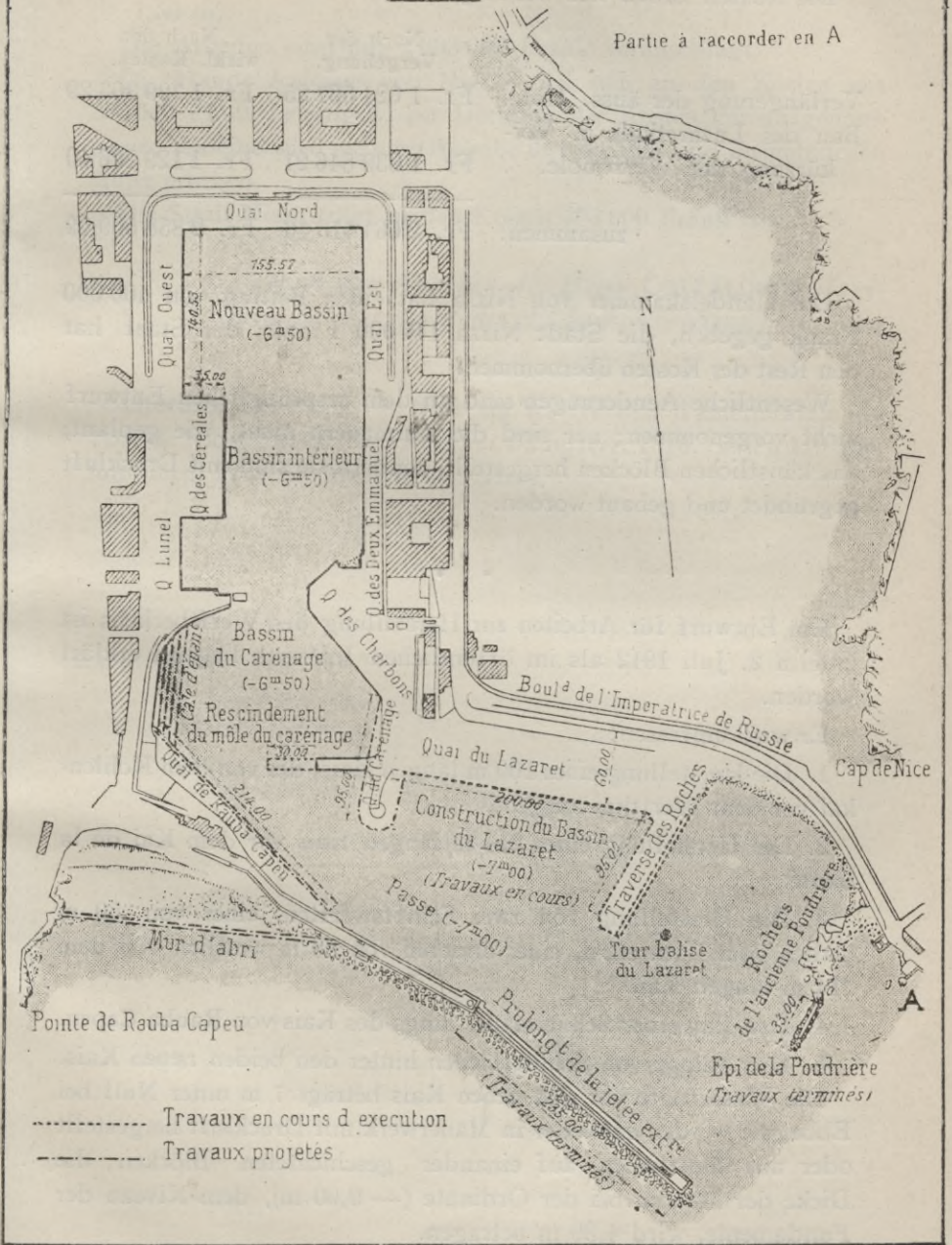


Fig. 35. Hafen von Nizza.

Die Kosten haben sich wie folgt verteilt :

	Nach der Vergebung.	Nach den winkl. Kosten.
Verlängerung der äuss. Mole.	Fr. 1 624 567 25	Fr. 1 729 303 29
Bau des Lazaretkais u. Ver- kürzung der Werftmole.	Fr. 1 039 846 21	Fr. 1 129 206 40
zusammen:	Fr. 2 664 413 46	Fr. 2 858 509 69

Die Handelskammer von Nizza hat einen Beitrag von 400 000 Frank gegeben, die Stadt Nizza 140 000 Frank; der Staat hat den Rest der Kosten übernommen.

Wesentliche Aenderungen sind an dem ursprünglichen Entwurf nicht vorgenommen; nur sind die Kaimauern nicht, wie geplant, aus künstlichen Blöcken hergestellt, sondern sie sind mit Druckluft gegründet und gebaut worden.

\* \* \*

Ein Entwurf für Arbeiten zur Herstellung des Werftbeckens ist unterm 2. Juli 1912 als im öffentlichen Interesse liegend erklärt worden.

Er wird umfassen:

1. Die Herstellung eines 100 m langen Kais, der von dem Kohlenkai vor dem Werftkai ausgeht.
2. Die Herstellung eines 214 m langen Kais vor dem Kai de la Santé.
3. Die Herstellung von zwei Schiffswerften, einer von 50 m östlich von Lazaretkai, einer anderen von 88 m westlich von dem 214 m langen Kai.

4. Den Bau einer Schutzmauer längs des Kais von Rauba Capeu.
5. Die Anlage von Schüttflächen hinter den beiden neuen Kais.

Die Wassertiefe vor den neuen Kais beträgt 7 m unter Null bei Ebbe; sie werden entweder in Mauerwerk mit Druckluft hergestellt oder aus künstlichen, auf einander geschichteten Blöcken; die Dicke der Mauern bei der Ordinate (— 9,00 m), dem Niveau der Fundamente, wird 4,30 m betragen.



Die Schutzmauer wird 3 m Dicke an ihrem oberen Teil haben (+ 7,50 m).

Die Arbeiten sind auf 1 393 000 Frank veranschlagt.

Die Handelskammer von Nizza wird sich an den Kosten mit 225 000 Frank beteiligen; zur Deckung der Kosten der aufgenommenen Anleihe wird sie eine Abgabe auf die ein- und ausgeladenen Güter erheben.

Die Stadt Nizza trägt zu den Kosten 493 000 Frank bei.

(Nach den Angaben des Herrn COTTALORDA, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Nizza.)

**Literatur :** HOUEL. — Note sur les travaux d'amélioration du Port de Nice. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1913, Seiten 149-153, mit einem Plan des Hafens von Nizza.

## HAFEN VON ROUEN UND SEINE (Seegebiet).

Das allgemeine Programm für die Verbesserung und Erweiterung des Hafens von Rouen (untere Seine) und seiner Zugänge zum Meer, das in das Gesetz vom 26. August 1913 aufgenommen ist, umfasst 3 Teile:

1. Arbeiten zur Verbesserung und Erweiterung des eigentlichen Hafens;

2. Arbeiten zur Regulierung der Ufer und Vertiefung der Seine zwischen Rouen und der Risle;

3. Arbeiten zur Verbesserung der Mündung der Seine vor der Risle.

Die Arbeiten der ersten Abteilung bezwecken: die Herstellung von Becken in den St. Gervais-Wiesen und von Kais (5500 m) (Fig. 36) auf dem rechten Seineufer zwischen Rouen und Croisset, sowie auf den beiden Ufern des Bassin au Bois; die Vertiefung des Teils unterhalb des Hafens auf 8,50 m unter dem niedrigsten Wasserstand; die Herstellung neuer Landebrücken, eines Docks und eines Kais zur Ausrüstung und Ausbesserung der Schiffe.

Die Arbeiten der zweiten Abteilung zerfallen in 2 Klassen: die einen, zur Verbesserung der Wasserführung der Seine, umfassen die Regulierung der Ufer, die Begradigung einiger alter Dämme mit mangelhafter Linienführung, die Verbreiterung einiger zu enger Durchfahrten, um die Schifffahrt zu erleichtern und ein weiteres Vordringen der Flut zu erreichen, zur Erhaltung der Tiefen; die Schliessung zahlreicher Auswaschungen und Arbeiten zum Uferschutz, durch die 68 km Ufer gegen die Beschädigungen durch Springfluten gesichert werden. Die anderen, weniger umfangreichen, bestehen in Vertiefungen der Fahrrinne, damit der Tief-

---

Profils types de mur de quai	= Normalprofile von Kaimauern.
Remblais crayeux	= Kreideschüttung.
Maçonnerie de pierres sèches	= Trockenmauerwerk.
Tirant de retenue.	= Zuganker.
Massif d'ancre	= Ankerblock.
Niveau du dragage	= Tiefe der Ausbaggerung.
Avec mouillage minimum de 7.50 m.	= Mit Mindestwassertiefe von 7,50 m.

# PORT DE ROUEN

## Profils Types de mur de quai

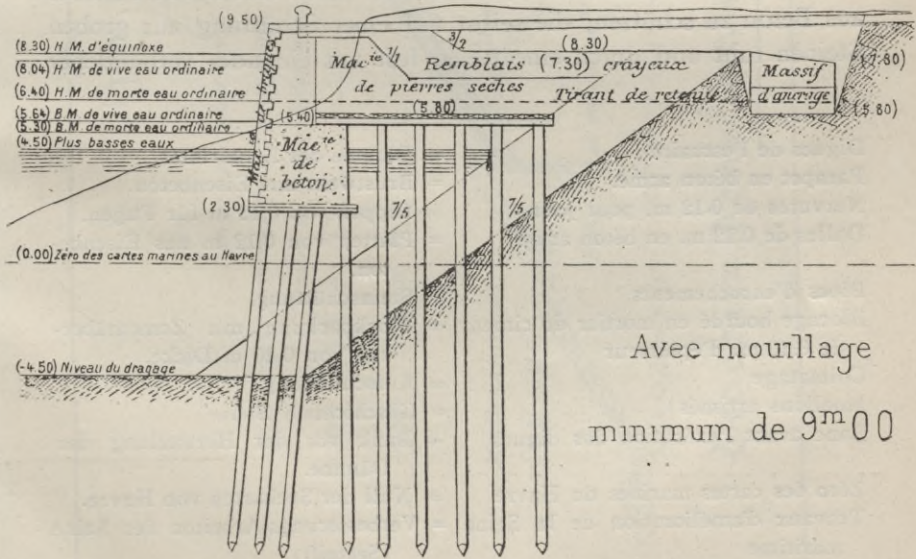
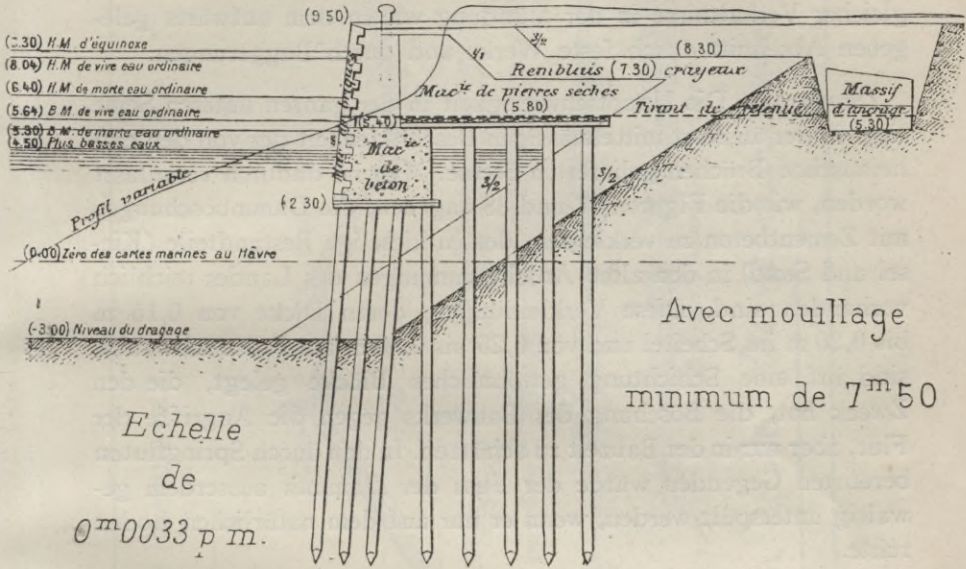


Fig. 36. Hafen von Rouen.

gang der nach Rouen fahrenden Schiffe von 5,50 m auf 8 m erhöht werden kann, und die Fahrt stromaufwärts bei allen Gezeiten ermöglicht wird.

Die Arbeiten der dritten Abteilung umfassen die Herstellung gleicher Verhältnisse in der Mündung wie in dem aufwärts gelegenen Abschnitt durch feste Werke und durch Baggerungen.

*Dämme.* — Die Hauptschwierigkeit in der ganzen unteren Seine liegt in der äusserst mittelmässigen Beschaffenheit der von den einheimischen Brüchen gelieferten Steine. Man ist dadurch veranlasst worden, wie die Figuren 37 und 38 angeben, die Dämmböschungen mit Zementbeton zu verkleiden, dessen kieselige Bestandteile (Kiesel und Sand) in den alten Anschwemmungen des Landes reichlich vorhanden sind. Diese Verkleidungen, deren Dicke von 0,15 m bis 0,20 m im Scheitel und von 0,25 bis 0,30 m am Fusse schwankt, sind auf eine Schichtung gewöhnlicher Blöcke gelegt, die den Zweck hat, die Böschung des Bauwerks gegen die Angriffe der Flut, aber nur in der Bauzeit zu schützen. In den durch Springfluten berührten Gegenden würde der Fuss der Dammes ausserdem gewaltig unterspült werden, wenn er nur auf dem natürlichen Boden ruhte.

Man hat ferner beschlossen, den Damm durch eine stärkere Berme aus Beton zu schützen, die selbst auf einer Schüttung aus groben Steinen ruht und durch eine Reihe fest mit einander verbundener

---

Digues de l'estuaire	= Dämme des Estuariums.
Parapet en béton armé.	= Brustwehr aus Eisenbeton.
Nervures de 0.12 m. pour joints	= Rippen von 0,12 m für Fugen.
Dalles de 0.12 m. en béton armé	= Platten von 0,12 m aus Eisenbeton.
Blocs d'enrochements	= Steinschüttung.
Blocage hourdé en mortier de ciment de 0.40 m. d'épaisseur	= Blockpackung mit Zementüberzug von 0,40 m Dicke.
Colmatage	= Aufschlickung.
Moellons arrimés	= Geschichtete Steine.
Banc avant l'exécution des digues	= Bank vor der Herstellung der Dämme.
Zéro des cartes marines du Havre	= Null der Seekarten von Havre.
Travaux d'amélioration de la Seine maritime	= Verbesserungs-Arbeiten der Seine (Seeteil).

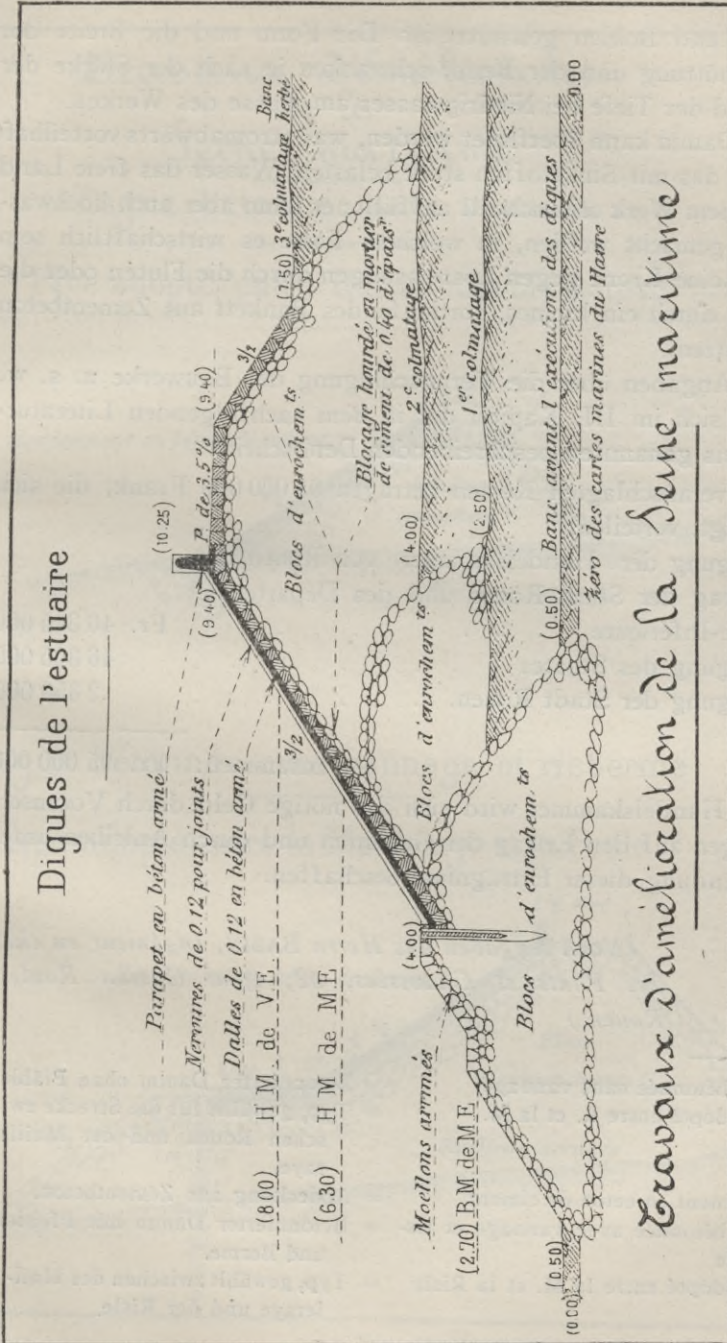


Fig. 37.

Pfähle und Bohlen geschützt ist. Die Form und die Breite der Steinschüttung und der Berme schwanken je nach der Stärke der Flut und der Tiefe bei Niedrigwasser am Fusse des Werkes.

Der Damm kann überflutet werden, was stromabwärts vorteilhaft ist, wo das mit Sinkstoffen stark belastete Wasser das freie Land hinter dem Werk sehr schnell auffüllt; er kann aber auch hochwasserfrei gemacht werden, in welchem Falle es wirtschaftlich sein kann, seine Krone gegen Losreissungen durch die Fluten oder die Wellen durch ein kleines, fortlaufendes Bankett aus Zementbeton zu schützen.

Die Angaben über die Veranschlagung der Bauwerke u. s. w. finden sich im III. Kapitel der in dem nachfolgenden Literaturnachweis genannten beschreibenden Denkschrift.

Die veranschlagten Kosten betragen 95 000 000 Frank, die sich wie folgt, verteilen:

Beteiligung der Handelskammer von Rouen mit	
Beitrag der Stadt Rouen und des Département	
Seine-Inférieure . . . . .	Fr. 46 345 000
Beteiligung des Staates . . . . .	46 305 000
Beteiligung der Stadt Rouen. . . . .	2 350 000

zusammen: Fr. 95 000 000

Die Handelskammer wird sich das nötige Geld durch Vorauserehebungen auf den Ertrag der Gebühren und durch Anleihen unter Verpfändung dieser Erträgnisse beschaffen.

*(Nach Angaben des Herrn BABIN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 52, Quai Gaston Roulet, Rouen.)*

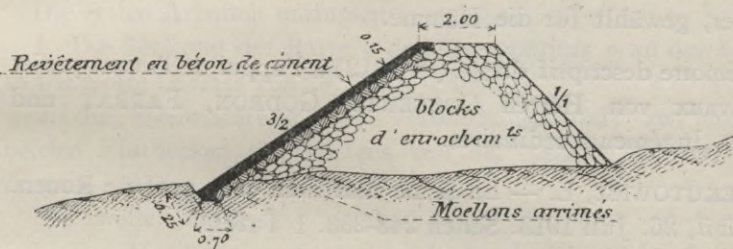
---

Digue bétonnée sans vannage	= Betonierter Damm ohne Pfähle.
Type adopté entre R. et la M.	= Typ, gewählt für die Strecke zwischen Rouen und der Maille- raye.
Revêtement en béton de ciment	= Abdeckung aus Zementbeton.
Digue bétonnée avec vannage et ris- berme	= Betonierter Damm mit Pfählen und Berme.
Type adopté entre la M. et la Risle	= Typ, gewählt zwischen der Mail- leraye und der Risle.

# Travaux d'amélioration de la Seine maritime

## Digue bétonnée sans vannage

Type adopté entre Rouen et la Mailleraye



## Digue bétonnée avec vannage et risberme

Type adopté entre la Mailleraye et la Risle

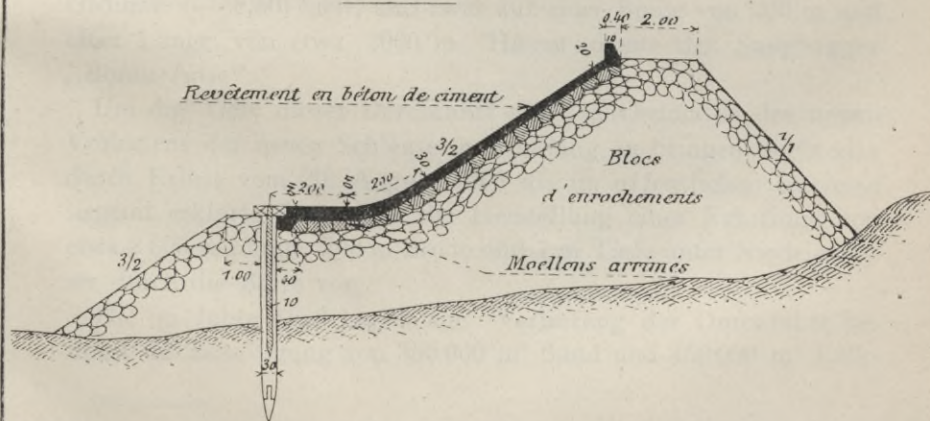


Fig. 38.

**Literatur** Notice sur le port de Rouen von Herrn BABIN, Ingénieur en chef, und Herren COBLENTZ und LORTON, Ingénieurs ordinaires. Rouen 1913. Druck von Lecerf fils. 1 Brosch. in 8°, 14 Seiten, 3 Tafeln. 1. Plan des Hafens von Rouen 1913. 2. See- und Flussverkehr des Hafens; 3. Normalprofile von Kaimauern.

— Notice sur le régime et les travaux d'amélioration de la Seine maritime von Herren BABIN, Ingénieur en chef, und GODRON, Ingénieur ordinaire, Rouen. 1913. Druck von Lecerf. 1 Brosch. in 8°. 16 Seiten, 3 Tafeln. 1. Karte der Seine zwischen Rouen und Le Havre; 2. Mittlere jährliche Tiefen zwischen Rouen und dem Meere; 3. Muster, gewählt für die Dämme.

— Mémoire descriptif dressé (en 1912) à l'appui de l'avant-projet des travaux von Herren COBLENTZ, GODRON, FARRAT und LORTON, Ingénieurs ordinaires.

— SEKUTOWICZ, L. — La Seine maritime et le port de Rouen. *Génie civil*, 26. Juli 1913. Seiten 248-253. 1 Tafel.

— VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. XII. Intern. Schiffahrts-Kongress. Philadelphia, 1912. 1 Brosch. in 8° (Nr. 95). Seiten 10 und 21, Tafel I und II.



## HAFEN VON SAINT-NAZAIRE (1)

Die Arbeiten, welche augenblicklich im Hafen von Saint-Nazaire ausgeführt werden, haben den Zweck, entweder die alten Hafenerwerke mit der neuen Einfahrt in Uebereinstimmung zu bringen oder dem Verkehr weitere Anlagen zu liefern, die durch die ständige Verkehrszunahme unentbehrlich geworden sind. Hierzu wird die Ausfuhr von Eisenerzen aus der Gegend von Châteaubriant einen neuen Anstoss geben.

Die ersten Arbeiten umfassen :

1. Die Senkung der Barre « des Charpentiers » an der Einfahrt in die Loire (Erlass von 20. August 1906);
2. die Verbreiterung des Verbindungskanals zwischen den beiden Flutbecken des Hafens von St. Nazaire (Gesetz vom 5. August 1907);

Die zweiten umfassen:

1. Die Herstellung einer durchlaufenden Landungsbrücke am Schutenhafen des Beckens von Penhouet (Erlass vom 14. Februar 1911).

*Senkung der Barre.* — Um nach St. Nazaire zu kommen, haben die Schiffe zwischen den grossen Meeresflächen und der grossen Rhede eine durch die Barre der Loire-Mündung (Barre des Charpentiers) gebaggerte Fahrrinne zu durchlaufen, die man auf der Ordinate (— 5,50) hielt, und zwar auf einer Breite von 200 m und einer Länge von etwa 2000 m. Hierzu diente der Saugbagger „Bonne Anse“.

Um die Tiefe dieser Durchfahrt mit den Ordinaten des neuen Vorhafens der neuen Schleuse in Einklang zu bringen, sieht das durch Erlass vom 20. August 1906 als im öffentlichen Interesse liegend erklärte Programm die Herstellung einer Fahrrinne von etwa 2 800 m Länge, 200 m Breite und 7 m Tiefe unter Niedrigwasser durch die Barre vor.

Die im Jahre 1908 begonnene Vertiefung der Durchfahrt bedingt die Beseitigung von 350 000 m<sup>3</sup> Sand und 450 000 m<sup>3</sup> Kalk-

---

(1) Siehe Loire, Seegebiet.

stein. Die Ausbaggerung des sandigen Abraums erfolgt durch den Saugbagger „Bonne Anse“, die der kalkigen Bestandteile durch den Eimerbagger Bretagne; es ist dies ein Seebagger mit zwei Schrauben, der im Jahre 1892 auf der Werft von Conrad in Harlem gebaut und im Jahre 1908 für 372 500 Frank besonders für diese Arbeit gekauft wurde.

Die Kosten verteilen sich wie folgt :	
Betrag des Vorentwurfs	1 400 000
Verteilung:	
Staat	850 000
Handelskammer von St. Nazaire	350 000
Departement Loire-Inférieure	500 000

Die Beihilfe der Handelskammer wird gleichzeitig mit der für andere umfangreichere Arbeiten geleisteten durch Erhöhung der Tonnengebühr von 0,50 auf 0,75 Frank getilgt. Die Vertiefung der Barre ist nicht geeignet, direkt auf den Verkehr zu wirken; sie kann ihn nur begünstigen, indem sie den Schiffen das Ueberfahren dieses Hindernisses erleichtert.

*Verbreiterung des Verbindungskanals:* Die Verbindungsschleuse der Becken von St. Nazaire und Penhouet hatte nur eine Breite von 25 m an der Krone, die durch die Verjüngung der geneigten Schleusenmauern auf 22,15 am Grunde sank. Es war umso dringender, die Breite dieses Bauwerks mit der neuen am 14. Oktober 1907 in Betrieb genommenen Schleuse in Einklang zu bringen, als das Marindepartement den in St. Nazaire befindlichen Schiffsbauwerften den Bau von zwei Panzerschiffen anvertraut hatte, deren Breite an der Hauptrippe 25,85 m betrug.

Der als im öffentlichen Interesse liegend erklärte Entwurf (Gesetz vom 5. August 1907) umfasste damals:

Den Ersatz der Kammerschleuse von 25 m Breite durch einen Verbindungskanal von derselben Breite wie die neue Kammer-  
schleuse an der Einfahrt, nämlich von 30 m (34,50 m am Schleu-  
senhaupt);

Die Senkung des Dremfels um 0,70 m bis zur Höhe der Sohle  
des Beckens von Penhouet;

Die Verlängerung des Kais Eugène Péreire des Beckens von St.

Nazaire auf 130 m Länge durch eine ebenso lange Verkürzung des Verbindungskanals.

Diese Arbeiten waren mit der Vergrößerung des Docks No. 1 verbunden. Sie sind im Jahre 1910 begonnen worden.

Der Gesamtanschlag betrug 2 580 000 Frank, die sich wie folgt verteilen:

Staat (öffentliche Arbeiten)	740 000	Frank
Staat (Marine)	550 000	»
Handelskammer von St. Nazaire	975 000	»
Departement Loire-Inférieure	275 000	»
Stadt St. Nazaire	40 000	»

Die mehr als 1 500 000 Frank betragenden Ueberschreitungen werden übernommen : mit 175 000 Frank von der Marine, mit 360 000 Frank von den Schiffsbauwerften, und der Rest von den öffentlichen Arbeiten.

Um ihre Beteiligung auszuführen, ist die Handelskammer ermächtigt worden, von den überseeischen Durchgängen Gebühren zu erheben, die im Jahre 1912 35 477 Frank betragen haben.

*Durchlaufende Anlegebrücke.* — Bei der Herstellung des Bekens von Penhouet im Jahre 1882 haben die Schwierigkeiten der Fundierung dazu geführt, den Bau des mittleren Teiles des Westkais auf 388 m Länge aufzuschieben. Eine Mauer aus trockenen Steinen, gestützt auf eine Steinschüttung, wurde einfach 25,80 m hinter der allgemeinen Fluchtlinie errichtet, und man erhielt so einen Binnenhafen, den sogenannten Schutenhafen mit geringer Tiefe, die nur den Fluss-Schiffen die Einfahrt ermöglicht.

Die Vermehrung des Verkehrs im Hafen von St. Nazaire machte die Herstellung weiterer Kais notwendig; man musste den Bau einer Anlegebrücke ins Auge fassen, die die beiden vertikalen, zu beiden Seiten des Schutenhafens gelegenen Kais (Quai des Charbonniers und Quai des Grands-Puits) verbinden sollte.

Da eine Versuchsanlegebrücke, die 1904 fertiggestellt war, nicht völlig bedriedigt hatte, so hat man eine neue Bauart erprobt, die voll befriedigt hat (Verwendung von Eisenbetonpfählen, die in einer Scheide mit Fuss stecken) (Fig. 39).

Infolge dieser verschiedenen Versuche hat man einen Wettbe-

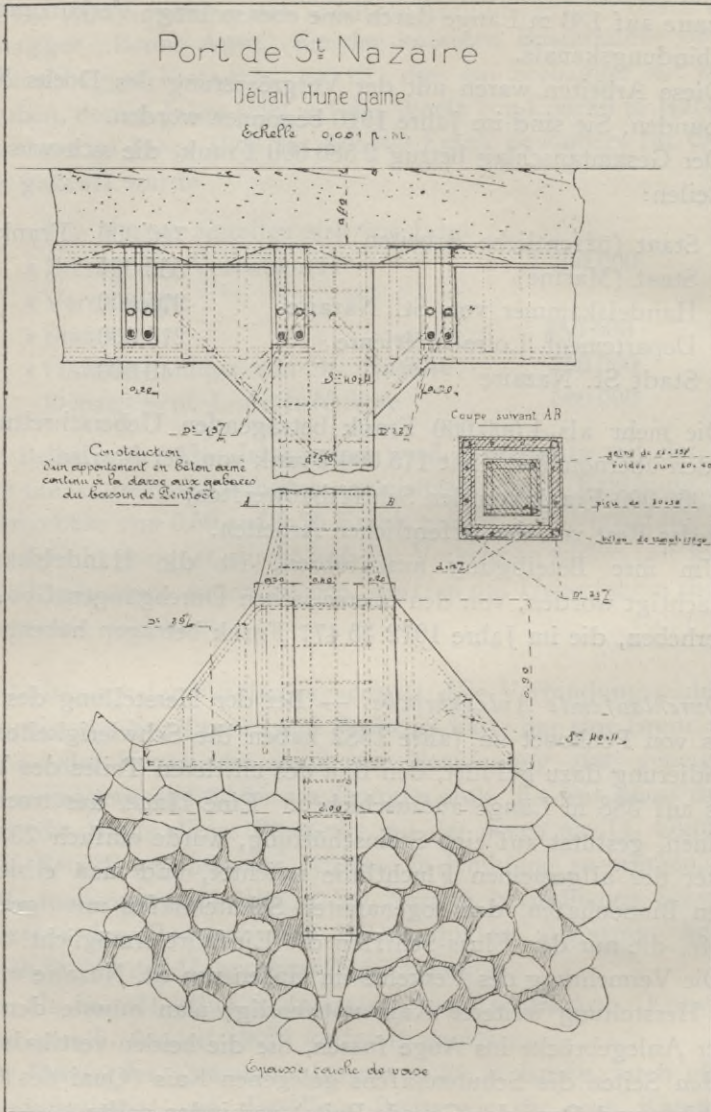


Fig. 39. Hafen von St. Nazaire. Einzelheit einer Scheide.  
Construction d'un appontement en béton armé continu à la darse aux gabares du bassin de Penhouet = Bau einer Anlagebrücke aus Eisenbeton längs des Schutenhafens des Beckens von Penhouet.  
Epaisseur couche de vase = dicke Schlammschicht.

werb für die Herstellung einer über die ganze Länge des Schüttenhafens laufenden Anlagebrücke ausgeschrieben. Die Arbeiten sind durch einen Erlass vom 1. Februar 1911 als im öffentlichen Interesse liegend erklärt worden, und der Wettbewerb hat zu einem Vertrag mit Herrn Le Brun, Unternehmer in Nantes und Inhaber der Firma Hennebique, der freihändig abgeschlossen wurde, geführt.

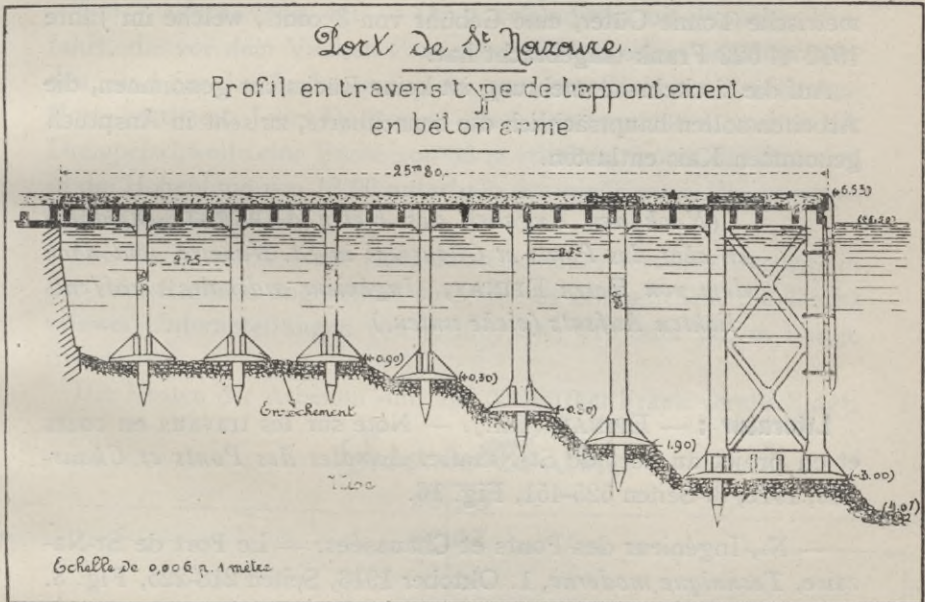


Fig. 40. Hafen von St. Nazaire. Normalprofil der Anlagebrücke aus Eisenbeton.

Enrochement  
 Vase

= Steinschüttung.  
 = Schlamm.

Das Bauwerk (Fig. 40) umfasst eine fortlaufende Landebrücke von 352,23 m Länge, welche die Versuchs-Landebrücke einbezieht und eine Länge von 388 m ergibt, die von Schiffen mit 8,50 m Tiefgang benutzbar ist, da das Becken am Fuss dieses Bauwerks bis zur Ordinate (— 4,07 m) ausgebaggert wird.

Dieses Bauwerk zeichnet sich durch die Kühnheit des Entwurfs aus; es ruht nämlich auf einer Lage von Steinen, die über eine dicke Schicht losen Schlammes geschüttet ist. Die Bauausführung

erfolgt unter Leitung des Herrn Tartrat, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, und des Herrn Noté, Ingénieur ordinaire in St. Nazaire.

In dem Vorentwurf war eine Summe von 1 300 000 Frank veranschlagt; der endgültige Entwurf nimmt 1 520 000 Frank an. Der Beitrag der Handelskammer beträgt 650 000 Frank; den Rest übernimmt der Staat.

Um ihre Beihilfe zu tilgen, erhebt die Handelskammer für jede metrische Tonne Güter, eine Gebühr von 3 cent., welche im Jahre 1912 44 522 Frank eingebracht hat.

Auf die Verkehrsvermehrung ist keine Rücksicht genommen, die Arbeiten sollen hauptsächlich die benachbarte, zu sehr in Anspruch genommen Kais entlasten.

*(Nach den Angaben des Herrn TARTRAT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées in St. Nazaire, und nach dem von Herrn EPINAY, Ingénieur ordinaire veröffentlichten Aufsatz (siehe unten.)*

**Literatur :** — EPINAY (Ed.). — Note sur les travaux en cours et en projet au port de St-Nazaire. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1912, 3. Seiten 525-451, Fig. 16.

— N., Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Le Port de St-Nazaire, *Technique moderne*, 1. Oktober 1913, Seiten 218-225, Fig. 8.

— LE TROQUER. — Démolition en ventouse d'un parement du bajoyer du pertuis de communication entre les bassins du port de St-Nazaire. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1910, 4, Seiten 129-153, 1 Tafel.

— VOISIN (J.). — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten, St-Nazaire XII. *Internationaler Schiffahrts-Kongress*, Philadelphia 1912, Seite 11, Tafel 2.

## HAFEN VON TOULON.

Die Bauten, die im Hafen von Toulon (Dept. Var) gegenwärtig in der Ausführung begriffen sind, und deren Herstellung in den Jahren 1911 und 1912 beschlossen wurde, bestehen in zwei Trockendocks und sechs Landungsbrücken aus bewehrtem Beton.

*Trockendocks* (Fig. 41). — Die Trockendocks mit doppelter Einfahrt, die vor dem Vauban-Castigneau-Hafenbecken angelegt werden, sind für die Ausbesserung der grössten Einheiten der Kriegsflotte bestimmt. Jedes Dock wird eine Länge von 440 m und an der Drempelschwelle eine Breite von 36 m erhalten, wobei der Drempel in die Höhenlinie von 12,00 unterhalb des niedrigsten Wasserstandes zu liegen kommt.

Die Docks werden mit einer Mittelschleuse versehen werden, in der zwei Rinnen angeordnet sind, die es ermöglichen, die Docks in zwei Unterabteilungen von je 175, 200, 210 oder 225 m Länge einzuteilen.

Die Kosten der Arbeiten sind auf 35 500 000 Frank veranschlagt,

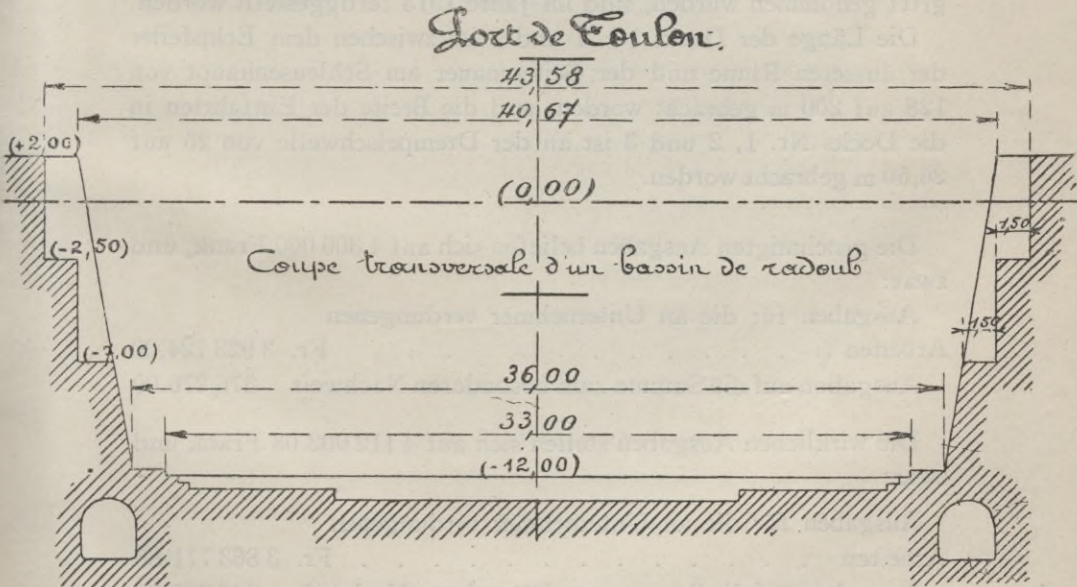


Fig. 41. Hafen von Toulon. — Querschnitt durch ein Trockendock.

wovon 32 654 695 Frank auf die an Unternehmer vergebenen Arbeiten entfallen. Weder die Schwimmtoie, noch die Wasserentleerungswerke sind in dieser Anschlagssumme einbegriffen.

*Landungsbrücken.* — Die Landungsbrücken sind in der Höhenmarke von —12,00 auf widerstandsfähigem Untergrund gegründet.

Ihre freie Länge wird — vom Fusse der Böschung, wo sie enden, aus gemessen — 150 m und ihre nutzbare Breite 22 m betragen. Sie werden mit 3 Eisenbahngleisen ausgestattet werden, die Lokomotiven und Rangierabteilungen aus Zwanzigtonnenwagen aufnehmen können.

Die Kosten der 6 Landungsbrücken sind auf 5 640 000 Frank veranschlagt, wovon 4 859 063 Frank auf die an Unternehmer verdungenen Arbeiten kommen.

\*  
\* \* \*

Die Arbeiten zur Verlängerung der Trockendocks Nr. 1 und 2 von Missiessy und zur Verbreiterung der Einfahrt der gleichnamigen Docks Nr. 1, 2 und 3, die gegen Ende des Jahres 1909 in Angriff genommen wurden, sind im Jahre 1913 fertiggestellt worden.

Die Länge der Docks Nr. 1 und 2 ist zwischen dem Eckpfeiler der äusseren Rinne und der Seitenmauer am Schleusenaupt von 128 auf 200 m gebracht worden, und die Breite der Einfahrten in die Docks Nr. 1, 2 und 3 ist an der Drempelschwelle von 25 auf 26,50 m gebracht worden.

Die genehmigten Ausgaben beliefen sich auf 4 300 000 Frank, und zwar:

Ausgaben für die an Unternehmer verdungenen	
Arbeiten . . . . .	Fr. 3 923 724.00
Ausgaben auf die Summe zum besonderen Nachweis	376 276.00

Die wirklichen Ausgaben stellen sich auf 4 112 002.08 Frank und zwar:

Ausgaben für die an Unternehmer verdungenen	
Arbeiten . . . . .	Fr. 3 863 771.86
Ausgaben auf die Summe zum besonderen Nachweis	248 230.22



Es muss hinzugefügt werden, dass über die Nachforderungen des Unternehmers noch nicht verhandelt ist.

Die Arbeiten sind unter der Leitung der Wasserbauingenieure des Arsenal von Toulon ausgeführt worden.

Die Ausgaben sind von der Marineverwaltung getragen worden.

*(Nach Mitteilungen von Herrn HERZOG, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Toulon.)*



# ALGERIEN

## HAFEN VON ALGER.

### ALGERIEN

---

### SEESCHIFFFAHRT

---

### SEEHÄFEN

---



# ALGERIËN

---

## HAFEN VON ALGIER.

Der Bericht über die allgemeine Wirtschaftslage Algeriens, der von dem Generalgouverneur Herrn Lutaud im Jahre 1912 vorgelegt und im Jahre 1913 veröffentlicht worden ist, gibt über den Stand der Arbeiten, die im Hafen von Algier gegenwärtig in der Ausführung begriffen sind, und über die Entwicklungsstufe der zur Erwägung stehenden Entwürfe folgende Auskünfte:

### *Verkleidung und Verstärkung des nördlichen Hafendamms.*

1. Nordmole. — Die Arbeiten zur Verstärkung der Aussenböschung des nördlichen Hafendamms und der Verkleidung der Aussenböschung sind vollständig fertiggestellt. Es haben sich einige schwache Stellen am oberen Teile der inneren Verkleidung gezeigt, die verstärkt werden sollen.

2. Bekrönung. — Die gewöhnlichen Mauerarbeiten für die innere Bekrönung des nördlichen Hafendamms sind auf der ganzen Länge ausgeführt. Die vorläufige Abnahme der Arbeiten hat am 25. Oktober letzten Jahres stattgefunden.

### *Abtragung der Klippe Sans Nom und des benachbarten Meeresbodens.*

1. Klippe Sans Nom. — Das Unternehmen ist soeben am Ende der Schleifung der Klippe Sans Nom bis zur Höhenmarke (12,60) angelangt.

Die Peilungen haben gezeigt, dass nur noch einige Blöcke zu beseitigen bleiben, um gemäss dem Entwurf überall eine Tiefe von 12 m zu erreichen.

Die Baggerungen vor der Mole Al-Djefna sind beendet, und die an der eigentlichen Klippe werden demnächst beendet werden.

2. Klippe vor den Unterkunftsschuppen. — Die Baggerung bis zur Höhenmarke (7 m) ist vollständig beendet.

*Verbreiterung der Mole Admiral Mouchez (Nordkai) und Erbauung einer Spitze an dem östlichen Hafendamm der südlichen Durchfahrt.*

Durch Beschluss vom 13. Februar 1912 ist das von den Ingenieuren vorgelegte Bauprogramm genehmigt und die Ermächtigung erteilt worden, andere Arbeiten als die Herstellung von Blöcken aus Mauerwerk in Regie oder auf Grund freihändiger Verträge ausführen zu lassen.

Der Vertrag, der über die Lieferung der Packlage abgeschlossen wurde, ist am 22. Juni 1912 genehmigt worden.

Der am 10. Juni vorgelegte Entwurf, betreffend die Herstellung der Betonblöcke und der Bekrönungen der Kaimauern, ist am 9. Juli genehmigt worden. Die öffentliche Ausschreibung der Arbeiten hat am 9. Oktober stattgefunden. Der Unternehmer Herr Pérez war Mindestfordernder bei einem Nachlass von 23 0/0.

Die Arbeiten zur Herstellung der Blöcke sind begonnen.

*Abtretung der Kaiflächen des alten Hafens.* — Der Vorentwurf umfasst die Erbauung eines Ostkais an der Mole Al-Djefna und eine Vorrückung der zwischen dieser Mole und den Unterkunftschuppen der Handelskammer gelegenen Kais um ungefähr 40 m. Er umfasst ausserdem den Rückkauf der auf der Kaifläche gelegenen Eisenbahngleise mit Normalspur durch die Handelskammer, und die Herstellung eines Ergänzungsnetzes auf der Mole Al-Djefna und den vorgeschobenen Kaimauern. Der Voranschlag stellt sich auf 2 300 000 Frank.

### **Hinterhafen des Agha.**

*Haupt- und Nebenhafendämme der grossen Mole.* — Die Gesamtkosten haben 6 764 526 Frank betragen. Die Arbeiten sind fertiggestellt.

*Ausrüstung der grossen Mole.* — Die Arbeiten zur Ausstattung der grossen Mole mit gepflasterten und beschotterten Strassen sind beendet. Es bleiben nur einige Senkungen auszubessern, die sich in den Pflasterungen herausgebildet haben.

Die Verlegung der Gleise und der Drehscheibe durch die Paris-Mittelmeerbahngesellschaft (Cie P. L. M.) ist beendet.

Die Verlegung der Gleise durch die Gesellschaft C. F. R. A. ist

ebenfalls beendet. Die Gesellschaft hat drei Drehscheiben von den im Entwurf vorgesehenen sechs Stück verlegt.

*Aufstellung von 67 Gaslaternen zur Beleuchtung der Mole.* — Die Gasgesellschaft hat mit dem Verlegen der Leitungen begonnen.

*Erbauung der Mole Admiral Mouchez und Vorrückung der Uferkais im Norden der kleinen Mole.* — Die Baggerungs- und Gründungsarbeiten sind fertiggestellt. Zur Austiefung sind noch einige Baggerungen notwendig, um die hohen Stellen, die sich bei den Kontrollpeilungen feststellen liessen, zu beseitigen.

Der Rohbau und das Mauerwerk der Mole sind fertiggestellt.

*Abzugskanäle und Aufschüttungen.* — Die Arbeiten zur Verlängerung der Abzugskanäle sind fertig; die Aufschüttungen werden in nächster Zeit beendet werden.

Der Gesamtkubikinhalte der bis zum 30. November aufgeschütteten Erdmassen erreicht ungefähr 246 926 cbm.

*Teilausrüstung der Mole Admiral Mouchez.* — Herstellung von Schotterstrassen auf den vorgerückten Uferkais.

Durch Beschluss vom 4. November sind Bauentwurf sowie Verdingungsgangebote der Frau Jaubert über Lieferung von Steinbruchabfällen und Kleinschlag und des Herrn Colin über Lieferung von Pflaster- und Randsteinen für die Bürgersteige genehmigt worden. Die Arbeiten sind begonnen.

*Schutzwehr aus aufgeschichteten Blöcken im Süden der grossen Mole des Agha.* — Die Arbeiten sind fertiggestellt.

Die Ausgaben haben 175 197.93 Frank betragen.

### **Vorentwurf über die Erweiterung des Hafens nach Südosten.**

Der Vorentwurf wurde am 20. November 1912 eingereicht und von der Handelskammer am 19. Juni letzten Jahres geprüft. Er sollte zunächst einer Schiffahrtskommission unterbreitet werden.

Durch Beschluss des Präfekten vom 15. Oktober wurde die Schiffahrtskommission gebildet, die am 12. und 13. November zur Prüfung des Vorentwurfes schritt.

Diese Kommission hat den Vorentwurf unter dem Vorbehalt einiger Abänderungen einstimmig angenommen. Die Handelskam-

mer hat ihrerseits in der Sitzung vom 20. November die Schlussanträge der Schifffahrtskommission angenommen.

Die Kosten sind auf 103 000 000 Frank veranschlagt, die wie folgt verteilt werden sollen:

Anteil der Kolonie . . . . .	Fr. 20 000 000
Zuschuss der Marineverwaltung . . . . .	8 000 000
Anteil der Handelskammer . . . . .	75 000 000

---

Zusammen wie vor Fr. 103 000 000

Die Anleihe der Handelskammer wird sich auf 80 000 000 Frank belaufen, da eine Summe von 5 000 000 Frank zu reservieren ist, um die Zins- und Tilgungslasten im Verlaufe der Arbeitsausführung zu bestreiten.

Die Arbeiten werden ohne Unterbrechung bis zur Vollendung des Programmes durchgeführt werden.

Der Handelskammer wird die Konzession für die herzustellenden Bahnkörper unter den gleichen Bedingungen bewilligt werden wie für die Bahnanlagen auf der Mole des Agha. Es ist vorzusehen, dass die Erhebung der Abgabe von 0,30 Frank erfolgen soll, jedoch nur so lange, als der Ertrag der Konzession nicht für den Schuldendienst ausreicht.

Der Vorentwurf für die Hafenerweiterung wurde durch eine Kommission von Generalinspektoren geprüft, die von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten ernannt wurden, und denen der Chefingenieur der Zentralverwaltung des Leuchtfeuerwesens beigeordnet war. Diese Kommission hat in Algier am 18., 19. und 20. Dezember getagt und wird demnächst ihren Bericht vorlegen.

*Herstellung von neuen Rampen für das Kielholen der Schiffe im Süden der grossen Mole des Hinterhafens.* — Durch Beschluss vom 6. November letzten Jahres hat die Handelskammer ersucht, dass die Ingenieure unverzüglich den Vorentwurf zur Herstellung von neuen Rampen für das Kielholen der Schiffe im Süden der grossen Mole vorbereiten mögen. Der Kostenbetrag dieses Vorentwurfes wird unter 500 000 Frank bleiben.



Im gegenwärtigen Zeitpunkt (1) ist hinsichtlich der Erweiterung des Hafens nach Südosten, der Herstellung der Rampen, für das Kielholen der Schiffe und hinsichtlich der Ausrüstung der Brücke an der Mole Al-Djefna noch nichts Endgültiges beschlossen.

Die Arbeiten zur Herstellung des Nordkais auf der Mole Admiral Mouchez sind noch immer im Gange.

(1) *(Nach Mitteilungen von Herrn GAUCKLER, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées in Algier, 20, Rue Henri Martin.)*

## HAFEN VON BÔNE.

Die Arbeiten, die in diesen letzten Jahren zur Vergrößerung und Verbesserung des Hafens von Bône (Departement von Constantine) ausgeführt worden sind, umfassen :

1. Die Umwandlung des ehemaligen Vorhafens von Bône in einen grossen Binnenhafen und die Anlage eines neuen Vorhafens.

2. Die Errichtung eines für den Phosphatverkehr bestimmten Kais im Süden des grossen Binnenhafens und die Erbauung eines Deiches im Meere zum Schutze der Aufschüttung einer geräumigen, 35 Hektar grossen Lagerfläche, der sogenannten Lagerfläche von La Seybouse.

3. Die allgemeine Ausbaggerung des grossen Binnenhafens und eines Teiles des neuen Vorhafens sowie die Ausführung der Aufschüttungen der erwähnten Lagerfläche von La Seybouse.

Die unter 1 und 2 bezeichneten Arbeiten sind im Jahre 1908, die unter 3 bezeichneten im Jahre 1911 fertiggestellt worden.

Wie die Bezeichnung andeutet, haben die oben erwähnten Arbeiten den Erfolg gehabt, den Umfang des Hafens von Bône zu vergrössern und seine Schifffahrtsverhältnisse zu verbessern.

Vor Ausführung der Arbeiten umfasste der Hafen von Bône :

1. einen kleinen Binnenhafen von 11 Hektar Wasserfläche und von 7,50 m Wassertiefe mit 550 m benutzbaren Kais.

2. einen 70 Hektar grossen Vorhafen.

Heute umfasst der Hafen ausser dem ebenerwähnten kleinen Binnenhafen, der seine Einrichtungen behalten hat :

1. einen grossen Binnenhafen von 50 Hektar Wasserfläche, der im Norden für das Löschen und Verladen verschiedener Frachtgüter 1625 m Kaimauern bei einer Wassertiefe von 8 m und im Süden für den Verkehr mit Kalkphosphaten 338 m Kaimauern bei einer Wassertiefe von 9 m besitzt.

Die Lagerflächen, deren Breite auf den Nordkais 110 m und auf dem Südkai 80 m beträgt, stellen im ganzen eine Oberfläche von 132 615 qm dar.

Die Umwandlung des ehemaligen Vorhafens in ein geschlossenes Hafenbecken wurde verwirklicht durch die Sperrung der früheren Durchfahrt, die 440 m in der Breite mass, und durch die Eröff-

nung einer neuen Durchfahrt von 70 m Breite im Nordosten in dem ehemaligen Hafendamm Babayaud.

2. einen Vorhafen von 47 Hektar mit einer Wassertiefe, die zwischen 9 und 13 m wechselt.

Die Anlage dieses neuen, 47 Hektar bedeckenden Vorhafens ist durch die Erbauung von zwei Hafendämmen, die je 925 m Länge aufweisen, bewerkstelligt worden.

Diese zwei Hafendämme lassen eine Oeffnung von 235 m Breite frei, die auf die gleichen Richtungsverhältnisse wie die frühere Durchfahrt eingestellt ist.

Die verschiedenen Arbeiten, die wir soeben erwähnt haben, haben im Verlaufe ihrer Ausführung besondere Schwierigkeiten nicht dargeboten. Es ist jedoch interessant, darauf hinzuweisen, dass die weiter oben behandelten Aufschüttungen der Lagerfläche von 35 Hektar, die durch das Zurückwerfen des Baggergutes (reinem Sand, lehmigem Sand, Lehm) gebildet wurden, einige Enttäuschungen bereitet haben.

Infolge dieser Ausführungsweise hat sich in dem mittleren Teil der Lagerfläche an den äusseren Rändern des Kerns der ausgeworfenen Erdmassen eine Anhäufung von kleinsten lehmigen Stoffteilchen gebildet, die das von dem Baggergut ablaufende Wasser mitgeführt hatte.

Da die Aufschüttung auf ein höheres Niveau gehoben war, als nach den Massangaben für die endgültige Höhenlage erforderlich gewesen wäre, hatten die Unternehmer, die im Akkord arbeiteten, die Aufschüttungsarbeiten für beendet gehalten und stellten die Aufbringung von Baggergut ein.

Aber unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen haben sich in dieser mittleren Zone infolge der Verdunstung des Wassers, das in der tonigen Erde enthalten war, erhebliche Sackungen gebildet, die sich am Ende des zweiten Jahres ungefähr 1 m tief unter die endgültigen Höhenmarken gesenkt hatten, sodass zu dieser Zeit die aufgeschüttete Schicht in der Dicke nur 2,50 m mass, wovon 1 m unter 1,50 m über dem Nullpunkt des Flutmessers lagen.

Diese Sackungen haben die Wiederaufnahme der zu früh unterbrochenen Aufschüttungen notwendig gemacht.

Diese Arbeiten hätten vorausgesehen werden können. *Der Kubikinhalt des aufgeworfenen Baggergutes hat den Kubikinhalt der*

*Aufschüttung, wie er sich aus der Vorvermessung ergab, nicht überstiegen.*

Die Arbeitsausführungen haben einen Kostenaufwand von insgesamt 17 988 003,95 Frank verursacht, der zum Teil von dem Budget der Kolonie getragen und zum Teil aus Zuschussgeldern der Handelskammer von Bône gedeckt wurde; letztere ist ermächtigt worden, Anleihen aufzunehmen, zu deren Tilgung die Erhebung von Abgaben im Hafen von Bône eingeführt worden ist.

Die Gesamtheit der Arbeiten, die zwei aufeinanderfolgende Unternehmerverträge ausgefüllt haben (der erste Vertrag, der im Jahre 1886 begonnen hatte, wurde im Jahre 1895 auf Ansuchen der Unternehmer, Herren Danton und Vaccaro, rückgängig gemacht, der zweite, der im Jahre 1899 begonnen hat, ist im Jahre 1911 abgelaufen) sollte nach den aufgestellten Entwürfen und nach Abzug der vereinbarten Preisnachlässe 14 461 579,09 Frank kosten, aber in Wirklichkeit erhöhte sich infolge von Ergänzungsarbeiten und durch verschiedene Entschädigungssummen, die den Unternehmern bewilligt wurden, die schliessliche Ausgabe auf 17 988 003,95 Frank.

Die Entwürfe, drei an der Zahl (1883, 1896 und 1905) entsprechend den verschiedenen Teilen des Hafens, haben Abänderungen nur hinsichtlich der Breite der Lagerfläche erfahren, die auf dem grossen Kai des grossen Binnenhafens zum öffentlichen Gebrauche bereitgestellt werden sollte; die im Jahre 1896 zu 50 m vorgesehene Breite ist im Jahre 1907 auf 110 m gebracht worden.

Ausser dem Verkehr, den die Entwicklung der Landwirtschaft und der Industrie des Gebietes dem Hafen von Bône verschaffen kann, darf man auf einen sehr bedeutenden Verkehr mit Grubenförgergut (Phosphate und Eisenerze) rechnen.

Ein Verkehrszuwachs von 4 bis 5 Millionen Tonnen ist daher als Folge der soeben ausgeführten Arbeiten möglich. Neue Kais werden in allernächster Zeit zu erbauen sein. Man wird dann dem industriellen Verkehr (Kohlen, Erze, Phosphate) mehr als 1 500 m Kaimauern zuweisen können, bevor man ein neues Hafenbecken errichtet.

*(Nach Mitteilungen von Herrn SOULEYRE, Ingénieur en chef du Service maritime in Bône, Algerien.)*

## HAFEN VON COLLO.

Die Arbeiten, die im Hafen von Collo (Departement von Constantine) geplant sind (Abbildung 42) umfassen :

1. Die Erbauung einer Mole, die ungefähr 50 m östlich von dem Widerlager der gegenwärtigen Mole wurzelt und von der Küste aus ungefähr 125 m weit ins Meer hinausragt ;

2. Die Erbauung einer Kaimauer, die senkrecht zu der geplanten Mole geführt wird und an der äussersten Spitze der bestehenden Mole (Südmauer) vorbeigeht ;

3. Die Verlängerung der bestehenden westlichen Kaimauer bis zum Zusammentreffen mit der südlichen Kaimauer ;

4. Die Errichtung eines Aufschlepphellings für Boote in dem Winkel, den die südliche Kaimauer mit der geplanten Mole bildet ;

5. Die Anschüttung von Kaiflächen hinter den neuen Kaimauern.

Die gegenwärtigen Kais können nur von sogen. Balancellen, d. s. leichte Ruderfahrzeuge, und von den kleinsten Küstenschiffen benutzt werden, und zwar nur dann, wenn das Wetter gut ist. Die Mole, die zu kurz ist, gewährt gegen die hohle See nur ungenügenden Schutz, und sobald die See etwas hoch geht, macht das Zusammenwirken der aus offener See heranbrandenden Wogen und derjenigen, die von der Küste zurückprallen, die Ausführung von Arbeiten sogar bei den Balancellen unmöglich.

Anderseits verfügt der Handel nur über durchaus unzulängliche Lagerflächen, um sperrige Güter, wie Korkrinde, vor ihrer Verladung aufzustapeln.

Zweck der geplanten Arbeiten ist es, diesem Zustande abzuweichen und in Zukunft die Handelstätigkeit im Hafen von Collo zu erleichtern.

Die neue Mole wird einer polygonalen Linie folgend in nordsüdlicher Richtung fast senkrecht zum Kai in einer Länge von ungefähr 140 m aufgeführt werden und an ihrem südlichen Ende mit einem halbkreisförmigen Haupt endigen.

Das Profil besteht in einer Grundmauer aus natürlichem Packwerk, die sich bis zur Höhenmarke (+0,50) erhebt und an der offenen Seeseite durch ein Deckwerk aus künstlichen Blöcken

geschützt wird, sowie aus einer Bekrönung aus Mauerwerk, die sich bis zur Höhenmarke (+5,00) erhebt.

Die südlichen und westlichen Kaimauern werden aus aufeinander-geschichteten künstlichen Blöcken errichtet, auf Packwerk gegründet und eine Gesamtausdehnung von 165 m Länge erhalten.

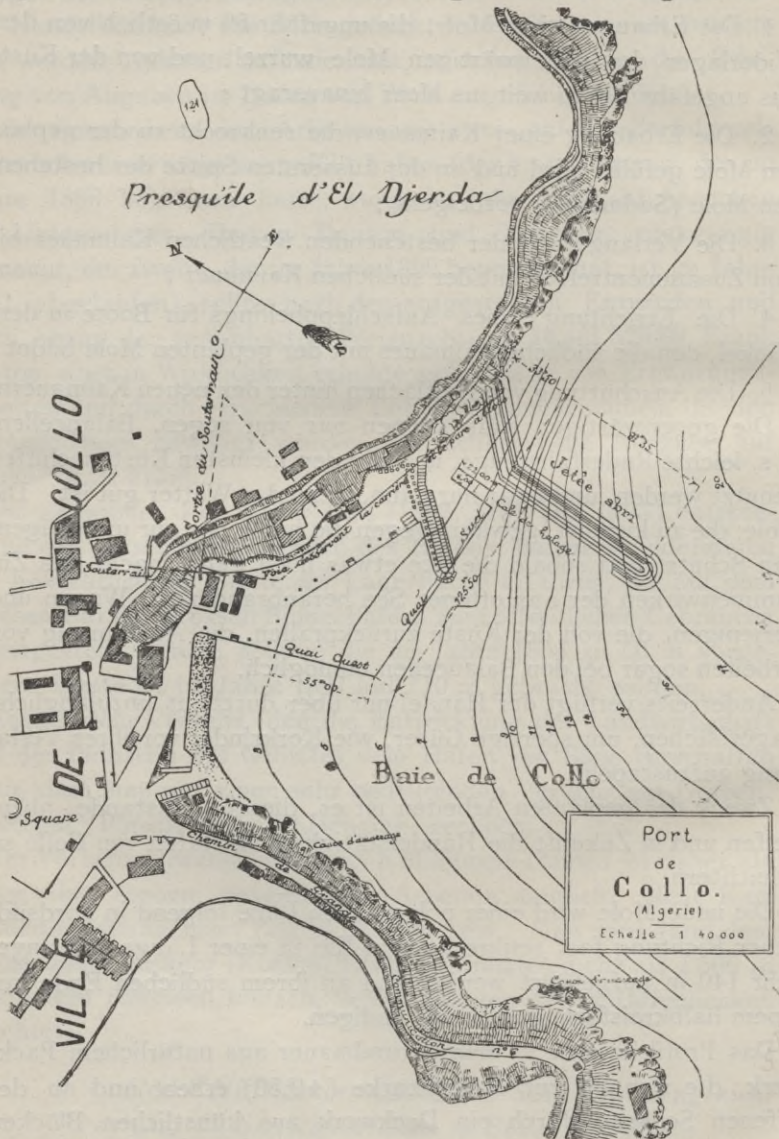


Fig. 42. Hafen von Collo.

Der 22 m lange Aufschlepphelling wird eine Breite von 6 m zwischen den Seitenmauern erhalten.

Die Erdschüttung, die mit der bestehenden in eins zusammengezogen wird, erhält eine Gesamtoberfläche von 12 500 qm, wovon 10 850 qm für die Bedürfnisse des Handels bereitgestellt werden können.

Der Kostenvoranschlag für die Arbeiten beläuft sich auf 1 160 000 Frank. Diese Ausgaben werden gedeckt:

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Durch die Gemeinde Collo bis zum Betrage von | Fr. 350 000 |
| 2. Durch das Budget der Kolonie Algerien :      |             |
| aus Anleihemitteln . . . . .                    | Fr. 450 000 |
| aus dem ordentlichen Budget . . .               | Fr. 360 000 |
|   | Fr. 810 000 |

In ganzen wie vor Fr. 1 160 000

Die Gemeinde Collo ist durch Dekret des Präsidenten ermächtigt, zur Deckung des Anteils, den sie zu der aufzubringenden Ausgabe beizusteuern hat, eine Anleihe von 350 000 Frank aufzunehmen, die sie in höchstens 50 Annuitäten tilgen kann, indem sie von den Gütern oder Reisenden, die im Hafen ein- oder ausgeschifft werden, Abgaben erhebt.

Vorausberechnungen über die etwa zu erwartende Steigerung des Verkehrs sind nicht angestellt worden; gleichwohl darf ver-

Presqu'île d'El Djerda	= Halbinsel von El Djerda.
Souterrain	= Tunnel.
Sortie du souterrain	= Ausgang des Tunnels.
Voie desservant la carrière et le parc à blocs	= Anschlussgleis nach dem Steinbruch und dem Werkplatz für die Blöcke.
Jetée abri	= Schutzmole.
Cale de halage	= Aufschleppuellung.
Quai Sud	= Südkai.
Quai Ouest	= Westkai.
Baie de Collo.	= Bucht von Collo.
Canon d'amarrage	= Ankerungspflock.
Chemin de grande communication N° 7	= Grosse Verkehrsstrasse N° 7.

mutet werden, dass der Verkehr in bemerkenswertem Umfange anwachsen wird, sobald die geplanten Verbesserungen durchgeführt sein werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn DEGOVE, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Bougie, Algerien.)



## HAFEN VON DELLYS.

Durch ein Telegramm vom 27. Mai 1913 hat der Generalgouverneur von Algerien verfügt, dass in Dellys (Département Algier) ein Schutz für die Küstendampfer mit geringem Tiefgang geschaffen wird.

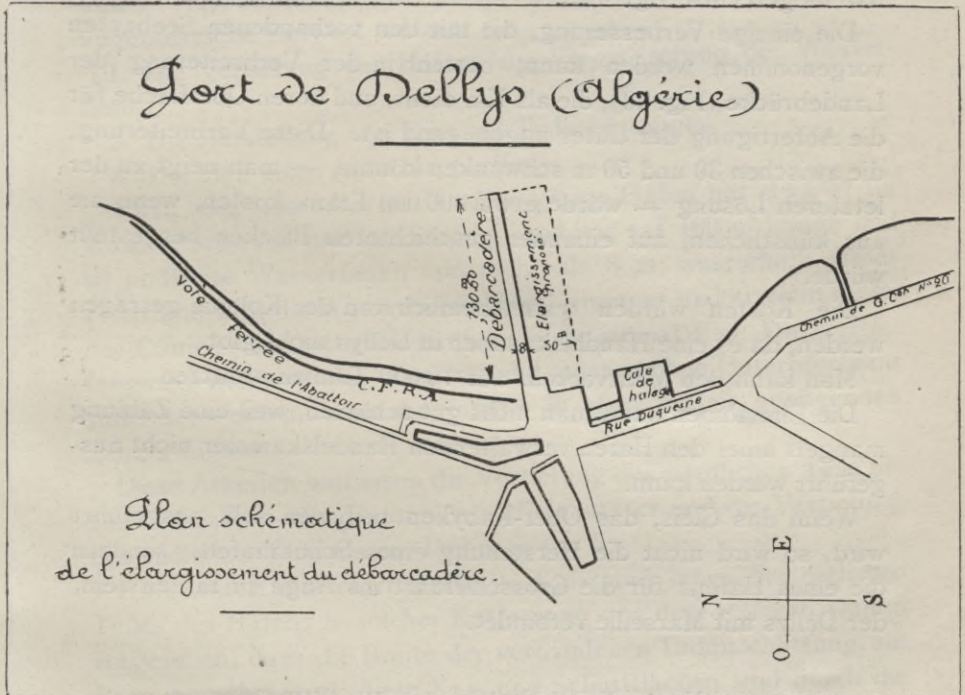


Fig. 43. Hafen von Dellys. — Schematischer Plan der Erweiterung der Landebrücke.

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| Voie ferrée           | = Gleis.                |
| Débarcadère           | = Landungsbrücke.       |
| Elargissement proposé | = Geplante Erweiterung. |
| Cale de halage.       | = Aufschlepphelling.    |

Der Hafen von Dellys kann nur von den kleinen Küstenfahrzeugen benutzt werden. Die grossen Dampfer fahren an dem Nothafen vorbei, weil sie dort keinen geeigneten Ankerplatz finden.

Es besteht nämlich in Dellys nur eine gradlinige Landebrücke von 130 m Länge bei 8 m Breite und etwa 5,50 m Wassertiefe am Kopf. Dieses Bauwerk kann bei Seegang nur von den kleinen Küstendampfern benutzt werden.

Nichtsdestoweniger ist das Eichmass und die wirkliche Tonnenzahl der Ein- und Ausgänge des Hafens von Dellys nicht so erheblich, dass schon jetzt die Herstellung eines geschützten Zufluchthafens gerechtfertigt wäre.

Die einzige Verbesserung, die mit den vorhandenen Seebauten vorgenommen werden kann, besteht in der Verbreiterung der Landebrücke (Fig. 43), die als Kai dient, und deren Oberfläche für die Abfertigung der Güter ungenügend ist. Diese Verbreiterung, die zwischen 30 und 50 m schwanken könnte, — man neigt zu der letzteren Lösung — würde etwa 300 000 Frank kosten, wenn sie aus künstlichen, auf einander geschichteten Blöcken hergestellt würde.

Die Kosten würden wahrscheinlich von der Kolonie getragen werden, da es eine Handelskammer in Dellys nicht gibt.

Man kann den Mehrverkehr auf 70 000 Tonnen schätzen.

Die Einnahmen kann man nicht gut schätzen, weil eine Zählung mangels einer den Hafen verwaltenden Handelskammer nicht ausgeführt werden kann.

Wenn das Gleis, das Ober-Kabylien bedienen soll, ausgeführt wird, so wird nicht die Herstellung eines Schutzhafens, sondern die eines Hafens für die Grossschiffahrt ins Auge zu fassen sein, der Dellys mit Marseille verbindet.

*(Nach den Angaben des Herrn TONDU, Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, Tisi-Ouzou, Algerien.)*

## HAFEN VON MOSTAGANEM.

Im April 1911 wurden die Bauten zur Wiederherstellung des Hafens von Mostaganem beendet (Fig. 44). Seit dieser Zeit und bis 1913 sind nur Baggerungs- und Unterhaltungsarbeiten von geringem Umfang versucht worden. Im Laufe dieses Jahres ist der innere Ausbau des Hafens endgiltig beschlossen worden. Der angenommene Entwurf umfasst :

1. Die Vertiefung des Hafens zur Vergrößerung der Wassertiefe.
2. Die Herstellung von Kais mit Erdschüttungen.
3. Der Bau eines Aufschlepphellings.

*Vertiefung des Hafens.* — Der jetzige Hafen mit etwa 17 ha Wasserfläche hat nur am Eingang und nur auf 160 m Länge und 80 m Breite Wassertiefen von mehr als 8 m; ausserhalb dieser Fahrrinne wird die Wassertiefe schnell geringer und erreicht längs des Dammes am östlichen Erdwall nicht einmal 1 m. Die Vertiefungsarbeiten sind also dringend und müssen ohne Unterbrechung vollendet werden, damit die Schiffe in dem Hafen genügenden Schutz finden.

Diese Arbeiten umfassen die Vertiefung des nördlichen Teils bis zur Ordinate (—8 m) unter dem Mittelwasser und die Vertiefung des südlichen Teils bis zur Ordinate (— 5).

*Kais und Erdschüttungen.* — Kais sind längs des östlichen Teiles des Hafens in solcher Entfernung von dem jetzigen Damm vorgesehen, dass die Breite der vorhandenen Erdschüttung um 50 m vermehrt wird; diese Kais und Schüttflächen sind durch die fortwährende Zunahme des Verkehrs unumgänglich nötig geworden.

Von 1880-1910 ist der Tonnengehalt der ein- und ausgefahrenen Schiffe nämlich von 85 617 auf 548 678 Tonnen gestiegen und das Gewicht der ein- und ausgeführten Güter von 24 410 auf 182 189 Tonnen.

Die geplanten Kais bestehen im Südteil der östlichen Schüttfläche, wo der Grund bis zur Marke (— 5,00) reicht, aus einem Damm von 220 m Länge, der aus übereinander gelegten Blöcken mit senkrechter Wand besteht und den Schiffen direkt zugänglich

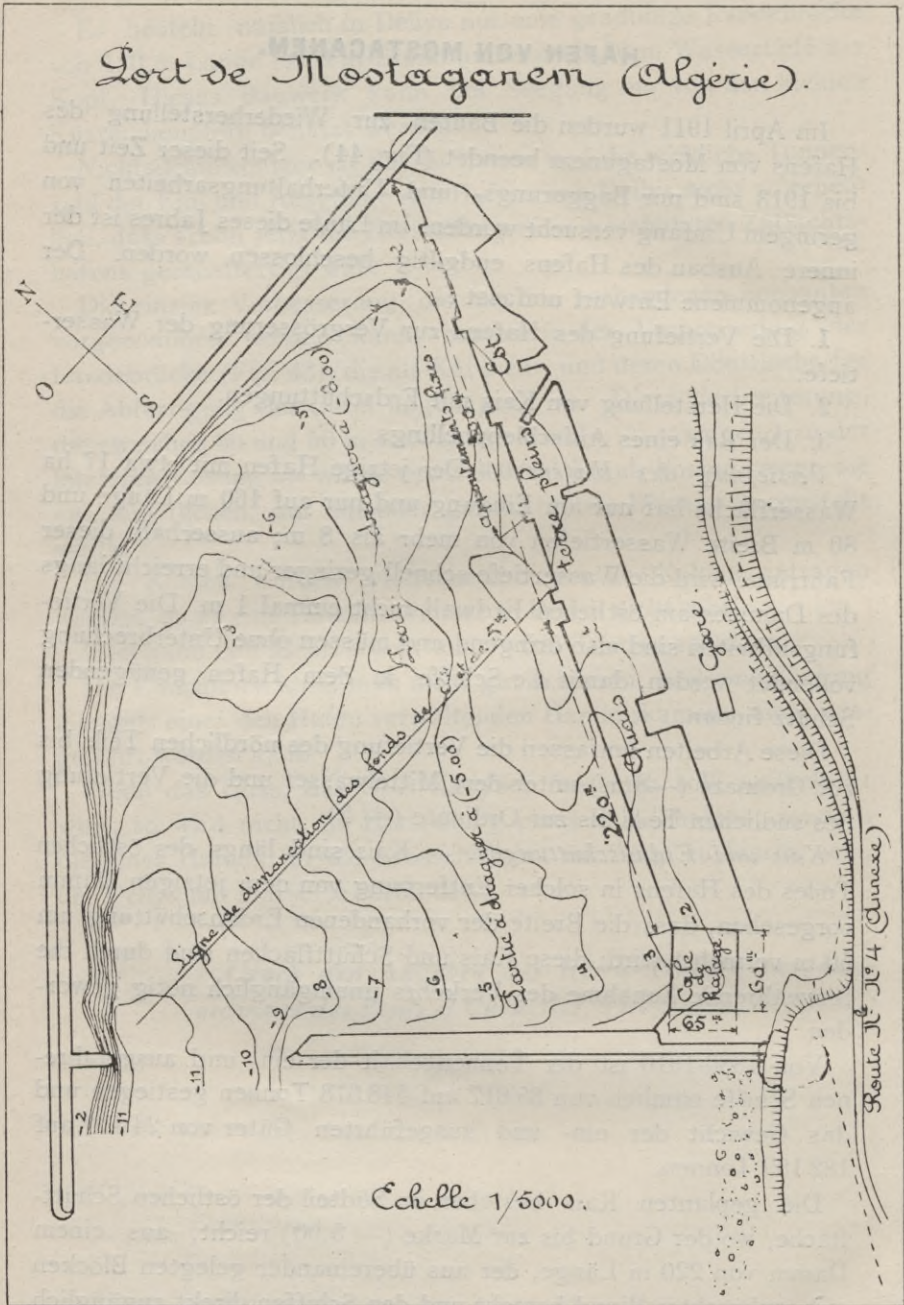


Fig. 44. Plan des Hafens von Mostaganem mit Angabe der angeordneten Bauausführungen.



Die Einnahmen (Mieten für die Kaiflächen, Schiffahrtsgebühren, Abgaben auf Güter, Vieh u. s. w.) werden dagegen 142 000 Frank betragen.

(Nach Angaben des Herrn CAUFQUIER, *Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, Mostaganem, Algerien.*)

**Literatur:** CAUFQUIER, P. — Le Port de Mostaganem. *Génie Civil*, 6. November 1909. Seiten 1-7. 10 Figuren, 2 Tafeln.

## HAFEN VON NEMOURS.

Die Herstellung eines Schutzhafens in Nemours (Département Oran) hat die Ausführung mehrerer Bauwerke nötig gemacht; darunter sind:

1. Eine Mole, genannt Nordmole, (Fig. 46), die an der Ost-Spitze der Rhede, ansetzt und 410 m Länge hat; sie geht bis zu einer Tiefe von 15 bis 18 m;



Fig. 45. Hafen von Nemours.

Brise-lames	= Wellenbrecher.
Jetée-Nord	= Nordmole.
Jetée-Ouest	= Westmole.
Plage	= Küste.

2. Eine Mole, genannt Westmole (Fig. 47) die am äussersten Ende der Stadt Nemours beginnt, 475 m lang ist, und aus zwei Stücken besteht, einem von 175 m, einem zweiten von 300 m; sie reicht 10 bis 13m tief.

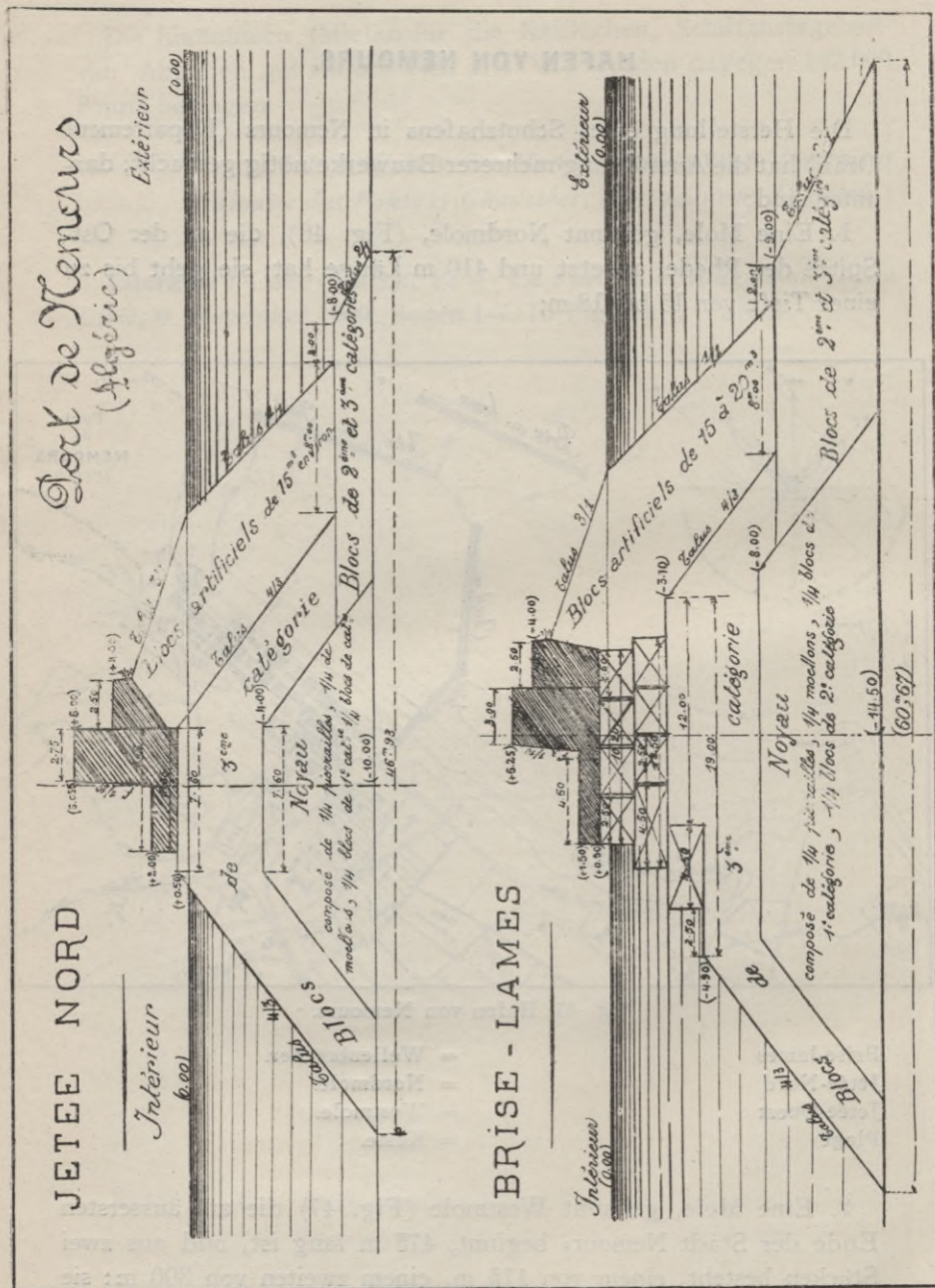


Fig. 46.



3. Ein Wellenbrecher (Fig. 46) von 380 m Länge, der bis zu 18 m Tiefe hinabgeführt werden soll.

Die „Darstellung der allgemeinen Lage von Algerien“, die vom Generalgouverneur Lutaud i. J. 1893 vorgelegt ist, enthält über den Fortgang der Bauten folgende Angaben :

„Der Unterbau der Nordmole ist auf 185 m Länge beendet, während der Entwurf 410 m vorsieht. Der Oberbau, umfassend eine Plattform und einen Betonschutz, soll begonnen werden.

„Der Unterbau der Westmole ist auf 175 m des ersten Stücks fertiggestellt; vom zweiten sind 20 m ausgeführt.

„Die ersten 120 m der Westmole sind vollendet :

„Die Schutzbühne am Anfange der Nordmole, hinter der das Schiffsmaterial für den Bau Aufnahme finden soll, ist fertig. Diese 100 m lange Bühne beginnt 110 m vom Anfang der Nordmole entfernt; sie schützt eine Wasserfläche von 60 ar.

„Die auf 5 600 000 Frank geschätzten Kosten verteilen sich auf die Stadt Nemours (800 000 Frank) und die Kolonie (Anleihefonds) (4 800 000 Frank):

„Die Stadt Nemours beteiligt sich an den Kosten durch eine Anleihe von 800 000 Frank, für die die gemäss Erlass vom 5. April 1912 genehmigten Gebühren verpfändet sind.

„Man hat angenommen, dass das Gesamtergebnis der drei Hauptabgaben auf den Tonnengehalt, die Güter und die Reisenden

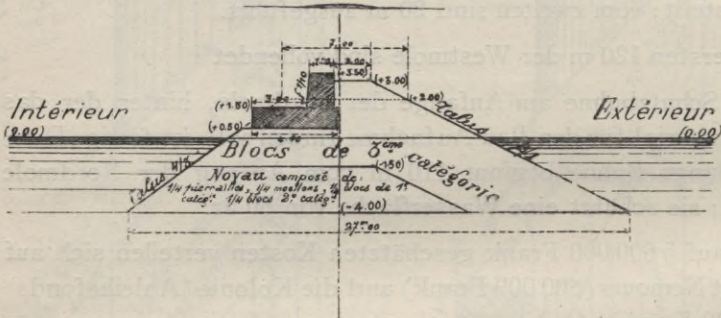
---

Jetée-Nord	= Nordmole.
Intérieur	= Innenseite.
Extérieur	= Aussenseite.
Talus 4/3	= Böschung von 4/3.
Blocs artificiels	= Künstliche Blöcke.
Talus 4/3	= Böschung von 4/3.
Blocs de 3 <sup>e</sup> catégorie	= Blöcke 3. Klasse.
Noyau composé de 1/4 pierrailles, 1/4 moellons, 1/4 blocs de 1 <sup>re</sup> catégorie, 1/4 blocs de 2 <sup>e</sup> catégorie	= Kern bestehend aus 1/4 kleinen Steinen, 1/4 grossen Steinen, 1/4 Blöcken der 1. Klasse, 1/4 Blöcken der 2. Klasse.

# PORT DE NEMOURS (Algérie)

## JETEE OUEST

Enracinement jusqu'aux fonds de (-5.00)



## JETEE OUEST

Au delà des fonds de -5.00

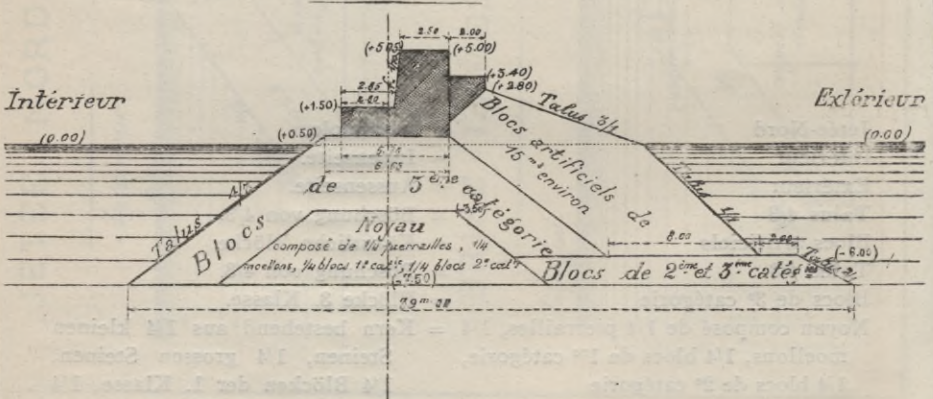
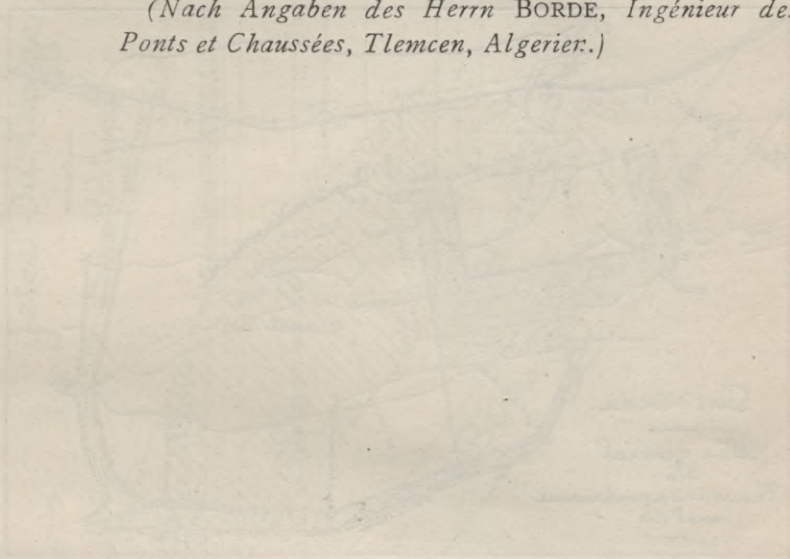


Fig. 47.

jährlich 39 387,50 Frank betragen wird. Die Summe würde genügen um die Anleihe in fünfzig Jahren zu tilgen."

(Nach Angaben des Herrn BORDE, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Tlemcen, Algerier.)



Jetée-Ouest. = Westmole.  
Enracinement jusqu'aux fonds de = Wurzel bis zu Tiefen von (—5,00m)  
(—5.00 m.)  
Au delà des fonds de (—5.00 m.) = Jenseits der Tiefen von (—5,60 m)

**HAFEN VON ORAN.**

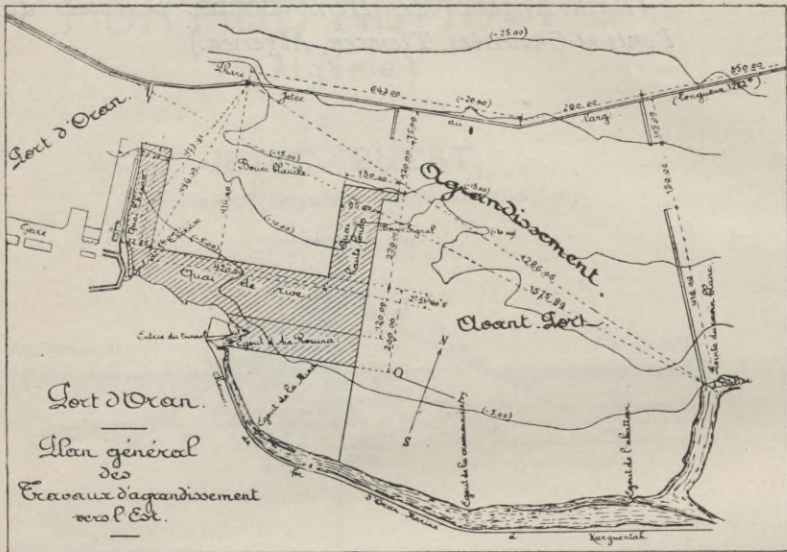


Fig. 48. Hafen von Oran.

Allgemeiner Plan der Vergrößerungsarbeiten nach Osten hin.

Jetée du large	= Aussenmole.
Longueur 1282 m.	= Länge 1282 m.
Agrandissement	= Vergrößerung.
Avant-port	= Vorhafen.

Umfangreiche Arbeiten sind in diesem Hafen begonnen worden, um den stetig wachsenden Verkehr gerecht zu werden. (Figur 48).

Eine Kaiverlängerung (Länge 597 m bei  $(-7,40)$ , 115 m bei

Jetée du large	= Aussenmole.
Profil-type	= Normalprofil.
Côté du large	= Seeseite.
Pente de 0,10 par mètre.	= Neigung von 0,10 auf 1 m.
Maçonnerie	= Mauerwerk.
Blocs artificiels	= Künstliche Blöcke.
Côté du port	= Hafenseite.
Blocs de 2 et 3 <sup>e</sup> catégorie	= Blöcke 2. und 3. Klasse.
Moellons et pierrailles	= Grosse und kleine Steine.



(—8,40), 745 m. bei (10,40 m); Fläche 11 ha 50); ein neues Hafenbecken (Fläche 10 ha 50, ohne Fahrstrasse), eine neue verlängerte Mole (Figur 49) (Länge : 1 282 m) sind im Bau begriffen.

Die auf 17 700 000 Frank veranschlagten Baukosten werden zwischen der Handelskammer von Oran (8 200 000 Frank) und dem Staat geteilt (Budget der Marine: 4 500 000 Frank, Kolonial-Anleihefonds: 5 000 000 Frank).

*(Nach Angaben von Herrn DELAGRAUX, Sous-Ingénieur des Ponts et Chaussées, Oran.)*

## HAFEN VON PHILIPPEVILLE.

Im Bezirke von Philippeville sind als Arbeiten von einiger Bedeutung für die Seeschifffahrt diejenigen zu erwähnen, die zur Verbesserung der Beleuchtung des Hafens von Philippeville ausgeführt worden sind.

Diese Umgestaltung, die von der Kommission für das Leuchtfeuerwesen in dem durch ein Gutachten vom 19. Februar 1901 festgestellten Programm ins Auge gefasst wurde, ist durch Regierungsbeschluss vom 21. Februar 1901 gutgeheissen und im Jahre 1912 (1) verwirklicht worden durch Errichtung:

1. eines Leuchtturms auf dem Haupt der grossen Mole, bestehend aus einem runden gemauerten Turm, der auf einem Unterbau von achteckiger Form ruht und von einer Laterne überdacht ist, worin ein Beleuchtungsapparat für Blinkfeuer mit zwei Gruppen, weiss mit rotem Sektor, untergebracht ist.

2. von zwei eisernen Türmchen für die Feuer auf den Molenhäuptern der Durchfahrt (Mole von Château-Vert und neue nördliche Querbarre); auf jedem Molenhaupt ist ein Türmchen aufgestellt, das eine Lampe mit festem Feuer trägt, und zwar mit grünem Licht bei dem einen und mit rotem Licht bei dem anderen.

3. eines Leuchtturms zum Ersatz des früheren Feuers des „Ilot des Singes“ bei Stora. Diese Feuerwarte besteht aus einem gemauerten Turm in Gestalt einer viereckigen abgestumpften Pyramide, der mit einem Zwischensockel auf einer Gründung aus Zementbeton ruht; dieser Turm ist von einer Laterne überdacht, worin ein Beleuchtungsapparat für festes Feuer mit weissem Horizont und grünem Sektor untergebracht ist.

Vor Durchführung dieser Umgestaltung war die Einfahrt des Hafens von Philippeville einfach durch drei Leuchtbojen gekena-

---

(1) Die neuen Feuer sind in Wirklichkeit erst am 2. Mai 1913 in Betrieb genommen worden, aber man kann sagen, dass die Arbeiten Ende Dezember 1912 fertiggestellt waren. Sie waren Ende April desselben Jahres begonnen worden.

zeichnet; von diesen Bojen war eine vor dem Haupt der grossen Mole festgemacht, während die beiden anderen an jeder Seite der Durchfahrt des Vorhafens verankert waren. Ausserdem wurden zwei Leuchtfeuer zu ebener Erde unterhalten: das eine auf dem Vorsprung von Beni-Melik an der als „Château-Vert“ bezeichneten Stelle, um den Klippen des Löwen und der Meerkatze (rochers du Lion et de la Macaque) ausweichen, das andere auf dem Vorsprung von Skikda, um die Feuer der Durchfahrt umsegeln zu können.

Zweck der Arbeitsausführung war es, einer ganz provisorischen Einrichtung, die aber erst nach Beendigung der Hafengebauten geändert werden konnte, ein Ende zu machen.

Wir geben nachstehend eine allgemeine Beschreibung dieser verschiedenen Bauwerke.

*Leuchtturm auf dem Haupt der grossen Mole.* — Dieser Leuchtturm besteht aus einem Lager aus bewehrtem Beton und einem Turm mit Sockel.

Das in bewehrtem Beton errichtete Lager setzt sich zusammen aus einer viereckigen Platte, von 7 m Seitenlänge und 0,35 m Dicke, die von vier rechtwinkligen, paarweise gleichlaufenden Balken getragen wird; letztere kreuzen sich im rechten Winkel, wobei zwischen ihren inneren Seitenflächen ein viereckiger leerer Raum von 3,60 m Seitenlänge frei bleibt. Die Balken haben eine Höhe von 1 m und eine Breite von 0,50 m; sie ruhen auf einem Mittelkörper aus gewöhnlichem Beton.

Der Leuchtturm ruht auf diesem Lager aus Eisenbeton, das in eine Aushöhlung des Molenmauerwerks eingefügt, aber von diesem Mauerwerk unabhängig ist.

In Wirklichkeit ist der Teil der Eisenbetonbalkenlage, der an der dem offenen Meere zugekehrten Seite liegt, an dem Körper des Molenhauptes durch vier Verankerungen festgemacht, um die Widerstandsfähigkeit des Baues gegen die zerstörenden Gewalten zu verstärken. Indessen kann dieser Zusammenhang, sobald es notwendig sein sollte, durch einfaches Abschrauben der Befestigungsmuttern gelöst werden.

Der Turm erreicht mit seinem Sockel eine Höhe von 12,15 m über dem Molenhaupt.

Der 2,60 m hohe Sockel hat die Gestalt einer rechteckigen abge-



stumpften Pyramide, deren Grundfläche mit einem Kreis von 6 m Durchmesser und deren Scheitelfläche mit einem Kreis von 5,70 m Durchmesser umschrieben werden kann.

Der Turm hat eine Höhe von 9,35 m; er hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels, dessen Mantellinie sich um 0,055 m auf 1 m nach oben verzüngt, und ist mit einer verbreiterten Bekrönung von 3,50 m Durchmesser bedeckt. Der Durchmesser des Turmgehäuses beträgt 3,40 m an der Grundfläche und 2,60 m an der Scheitelfläche.

Die Höhenlage der Lichtquelle ist 13,85 m über der Krone des Molenhauptes und 21,15 m über dem Meere. Das Feuer ist Blinkfeuer mit zwei Gruppen, weiss mit rotem Sektor. Die während 50/100 und 90/100 des Jahres erreichte oder überschrittene Leuchtweite beläuft sich auf 11 bzw. 5 Meilen bei weissem Licht und auf 6,5 bzw. 3,5 Meilen bei rotem Licht.

*Feuer auf den Molenhäuptern der Durchfahrt.* — Diese Feuerwarten bestehen aus zwei zylinderförmigen eisernen Türmchen von 8 m Höhe und 1,70 m Durchmesser, die die Laterne tragen.

Das Feuer auf der Mole von „Château-Vert“ ist grün gefärbt; die während 50/100 und 90/100 des Jahres erreichte oder überschrittene Leuchtweite beläuft sich auf 3,5 bzw. 2 Meilen.

Die Höhenlage der Lichtquelle ist 8,30 m über der Mole und 10,45 m über dem Meere.

Das Feuer auf der neuen nördlichen Querbarre ist rot gefärbt; die während 50/100 und 90/100 des Jahres erreichte oder überschrittene Leuchtweite beläuft sich auf 4 bzw. 2,5 Meilen.

Die Höhenlage der Lichtquelle ist 8,30 m über der Querbarre und 10 m über dem Meere.

*Leuchtturm des „Ilot des Singes“.* — Diese Feuerwarte besteht aus einem Turm in Gestalt einer viereckigen abgestumpften Pyramide, der mit einem Zwischensockel auf einer Gründung aus Zementbeton ruht.

Der Sockel des Turms hat eine Höhe von 2,50 m; das Turmgehäuse ist 4,50 m hoch; seine Seiten verzüngen sich um ungefähr 1/20 nach oben. Der Turm ruht mit einer verbreiterten Grundfläche auf dem Sockel und ist mit einer ebenfalls verbreiterten Krone bedeckt.

Im Querschnitt zeigt das Turmgehäuse an der Grundlinie ein Quadrat von 3,90 m Seitenlänge, an der Spitze ein solches von 2,50 m und an der Krone ein solches von 3,10 m Seitenlänge.

Die Höhenlage der Lichtquelle ist 11,40 m über dem Boden und 16,90 m über dem Meere.

Die während 50/100 und 90/100 des Jahres erreichte oder überschrittene Leuchtweite beläuft sich auf 10,5 bzw. 5 Meilen bei weissem Licht und auf 5 bzw. 2,5 Meilen bei grünem Licht.

Im Verlaufe der Arbeiten, die unter der Oberleitung des Herrn Daujon, Chefingenieur des Brücken- und Strassenbauhofes in Philippeville, und unter der Mitwirkung des Herrn Brigol, ordentl. Ingenieur, und des Herrn Girard, Unteringenieur, ausgeführt worden sind, ist man auf bemerkenswerte Schwierigkeiten, die vom Gesichtspunkte der Ingenieurkunst aus ein besonderes Interesse darböten, nicht gestossen.

Man kann gleichwohl darauf hinweisen, dass, wenn ungleichmässige Sackungen des Molenkörpers eine Verschiebung der Bekrönung des Molenhauptes und des Leuchtturms, den er trägt, hervorrufen würden, es durch die gewählte Anordnung möglich sein wird, den Bau mit Schraubenwinden, die unter drei Knotenpunkte der Balken angesetzt werden, ein wenig zu heben und zwischen die innere Seite der Balken und die Bleiplatten Zementmörtel in genügender Menge einzufügen, um wieder eine vollkommen horizontale Unterlage herzustellen und die Wirkungen der unregelmässigen Sackungen verschwinden zu machen.

Der für die Arbeiten vorgesehene Kostenbetrag bezifferte sich auf 90 575 Frank, die sich wie folgt verteilen:

1. Von der Brücken- und Strassenbauverwaltung ausgeführte Arbeiten.

Leuchtturm auf dem Haupt der grossen Mole	Fr. 19 740,00
Feuer der Durchfahrt des Vorhafens . . . . .	4 000,00
Luchtturm auf dem "Ilot des Singes" . . . . .	10 335,00
Aufstellung der Beleuchtungsapparate . . . . .	1 500,00
	<hr/>
	Fr. 35 575,00

2. Von der Zentralverwaltung für das Leuchtfeuerwesen unmittelbar bestellte eiserne Türmchen und Beleuchtungsapparate.

Beleuchtungsapparat für das Feuer auf dem Molenhaupt . . . . .	Fr. 13 400,00
Türmchen und Beleuchtungsapparate für die Feuer der Durchfahrt . . . . .	31 900,00
Beleuchtungsapparate für das Feuer auf dem „Ilot des Singes“ . . . . .	5 085,00
Summe zum besonderen Nachweis . . . . .	4 615,00
	<hr/>
	Fr. 55 000,00

Die Kosten der Ausführung stellten sich wie folgt:

a) Nach dem Verdingungsergebnis:

Unternehmerarbeiten (Preisnachlass von 10 und 12 %):	
Leuchtturm auf dem Haupt der grossen Mole . . . . .	Fr. 16 202,25
Leuchtturm auf dem „Ilot des Singes“ . . . . .	7 278,92
	<hr/>
	Fr. 23 481,17
Arbeiten in Regie (Feuer der Durchfahrt des Vorhafens) . . . . .	
	Fr. 4,000.00
Summe zum besonderen Nachweis . . . . .	5,301.00
	<hr/>
Insgesamt . . . . .	Fr. 32,782.17

b) Nach den wirklich ausgezahlten Summen:

Unternehmerarbeiten :	
Leuchtturm auf dem Haupt der grossen Mole . . . . .	Fr. 15,755.95
Leuchtturm auf dem „Ilot des Singes,, . . . . .	5 484.97
	<hr/>
	21 240.93
Arbeiten in Regie . . . . .	4 000,00
Summe zum besonderen Nachweis . . . . .	5 301.00
	<hr/>
Insgesamt . . . . .	Fr. 30 541,93

Hiernach ergab sich eine Ersparnis von 2240,24 Frank auf die im Entwurf vorgesehene Summe.

Die Ausgaben fallen der Kolonie zur Last.

Wesentliche Aenderungen sind an dem Entwurf, der als Grundlage für die Verdingung der Arbeiten diente, nicht vorgenommen worden.

Im Verlaufe der Arbeitsausführung hat die Verteuerung der Einkaufspreise für die granitene Baustoffe vom Cap de Fer die Festsetzung neuer Preise erforderlich gemacht, deren Anwendung eine Erhöhung des Anschlags um 3575 Frank gegenüber dem ursprünglichen Entwurf mit sich brachte; infolgedessen ist der anfänglich mit 87000 Frank abschliessende Anschlag auf den Betrag von 90575 Frank gebracht worden.

*(Nach Mitteilungen von Herrn DAUJON, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Philippeville, Algerien.)*

---

Brise-lames	= Wellenbrecher.
Passe-Ouest	= Westliches Fahrwasser
Passe-Est	= Oestliches
Jetée N.-O.	= Nordwest-Mole.
Jetée Est	= Ostmole.
Jetée Ouest	= Westmole.
Terre-plein	= Kaiflächen.
Port de Ténès.	= Hafen von Ténès.

### HAFEN VON TENÈS

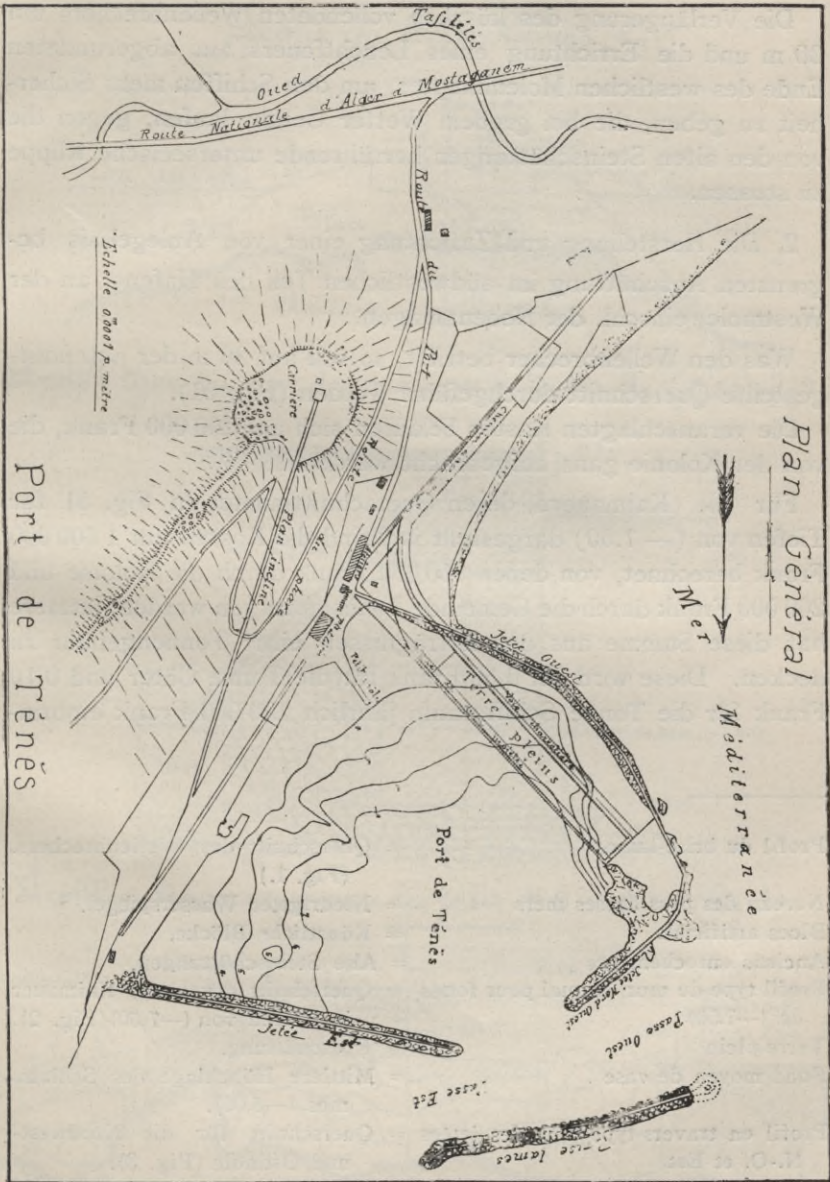


Fig. 50. Hafen von Ténès.

Die im Gange befindlichen Bauausführungen im Hafen von Ténès (an der Westküste des Départements Algier, 2 1/2 km westlich vom Leuchtturm desselben Namens) umfassen :

Die Verlängerung des kürzlich vollendeten Wellenbrechers um 30 m und die Errichtung eines Leuchtfeuers am abgerundeten Ende des westlichen Molenhauptes, um den Schiffen mehr Sicherheit zu geben, die bei grobem Wetter Gefahr laufen, gegen die von den alten Steinschüttungen herrührende unterseeische Klippe zu stossen.

2. Die Herstellung und Zurichtung einer von Anlegekais begrenzten Anschüttung im südwestlichen Teil des Hafens, an der Westmole, einschl. der Nebenanlagen.

Was den Wellenbrecher betrifft, so soll auf 30 m der untendargestellte Querschnitt durchgeführt werden (Fig. 51).

Die veranschlagten Kosten belaufen sich auf 200 000 Frank, die von der Kolonie ganz aufgebracht werden.

Für die Kaimauern, deren Querschnittmuster in Fig. 51 für Tiefen von (— 7.50) dargestellt ist, sind die Kosten auf 1 500 000 Frank berechnet, von denen 950 000 Frank durch die Kolonie und 200 000 Frank durch die Gemeinde Ténès getragen werden; letztere hat diese Summe aus den Erträgen einer Tonnengebühr zu decken. Diese wird bei 0,50 Frank für die Tonne Güter und 0,10 Frank für die Tonne Schiffsraum jährlich 120 000 Frank einbringen.

---

Profil du brise-lames	= Querschnitt des Wellenbrechers. (Fig. 1.)
Niveau des plus basses mers	= Niedrigster Wasserspiegel.
Blocs artificiels	= Künstliche Blöcke.
Anciens enrochements	= Alte Steinschüttungen.
Profil type du mur de quai pour fonds de (—7.50)	= Querschnitt durch die Kaimauer in Tiefen von (—7,50) (Fig. 2).
Terre-plein	= Erdschüttung.
Fond moyen de vase	= Mittlere Höhenlage des Schlammes (—5,00).
Profil en travers-type pour les jetées N.-O. et Est	= Querschnitt für die Nordwest- und Ostmole (Fig. 3).
Ancienne jetée disloquée	= Alte zerstörte Mole.



gen, ohne dass die gewiss eintretende Verkehrszunahme berücksichtigt wird.

★  
★★

Der Bau eines Wellenbrechers, der 1892 in Angriff genommen war (desselben, dessen Verlängerung eben begonnen hat), die Wiederherstellung der Nordwestmole auf 130 m und der Ostmole auf 180 m, die 1907 bzw. 1908 begonnen war, sind heut fertig.

Es ist gelungen, den Hafen gegen hohen Seegang zu schützen und bei jedem Wetter eine so ruhige Wasserfläche zu erhalten, dass alle Arbeiten darauf möglich sind.

Die Fig. 51 stellt den Querschnitt durch den Wellenbrecher und den durch die Nordwest- und die Ostmole dar.

Die Arbeiten sind in eigener Regie von der Brücken- und Wegeverwaltung ausgeführt, unter Leitung des Herrn Raby, Ingenieur en chef in Algier mit Unterstützung des Herrn Baurès, Ingénieur ordinaire in Sétif.

Die ganz von der Kolonie getragenen Kosten haben 1 471 700 Frank für die Fertigstellung des Wellenbrechers; 105 000 Frank für die Wiederherstellung der Nordwestmole und 160 000 Frank für die der Ostmole betragen.

Die durch die Verkehrszunahme zu erwartenden Einnahmen sind nicht berücksichtigt.

*(Nach Angaben des Herrn RABY, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (Bezirk Algier-West), Passage du Caravansérail, Algier.)*

**Literatur:** RABY. — Particularités relatives à la fabrication des blocs artificiels en béton employés dans les travaux du port de Ténès. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1912. 2. S. 387.

---



## HAFEN VON TIPAZA

Im Hafen von Tipaza, der im Osten des Vorgebirges von Chenoua, Département Alger, gelegen ist, erlaubt die um 35 m verlängerte und um 6 m verbreiterte Mole nunmehr das gleichzeitige Anlegen und Abfertigen von 2 Küstenfahrzeugen.

Die i. J. 1910 begonnenen Arbeiten sind im Januar 1913 vollendet. Sie sind durch die häufig bewegte See gestört worden; das ist übrigens die einzige Schwierigkeit, der man begegnet ist. Es ist jedoch vielleicht interessant darauf hinzuweisen, dass die Rahmen, die man zum Giessen des Betons benutzt hat, häufig von den Wellen fortgeführt wurden; man ist deshalb immer nur 5 m weiter vorgerückt, mit Hilfe von Umwehrungen aus Säcken mit plastischen Beton, die man nachher mit flüssigem Beton durch Trichter füllte.

Die Kosten betragen etwa 100 000 Frank, die von der Kolonie getragen wurden. Die Arbeiten wurden in eigener Verwaltung ausgeführt.

*(Nach den Angaben des Herrn RABY, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Algier.)*

---



KORSIKA

---

SEESCHIFFFAHRT

---

SEEHÄFEN



# KORSIKA

---

## HAFEN VON AJACCIO.

Da an dem Kai Napoléon gegenwärtig nur 5 bis 6 m Tiefgang vorhanden waren, so wurde 1913 beschlossen, den Hafen bis auf die Ordinate ( $-7,00$ ) unter Niedrigwasser zu vertiefen und so auf 205 m Länge eine Wassertiefe von 7 m herzustellen, um zwei Schiffen von 100 m Länge und 6,50 m Tiefgang gleichzeitig das Anlegen zu ermöglichen.

Der Kostenanschlag beläuft sich auf 410 000 Frank. Diese Summe wird zur Hälfte von der Handelskammer von Ajaccio, zur Hälfte vom Staat getragen.

Die Einnahmen der Handelskammer rühren von Abgaben her. Die Gelder werden von dem Schatzmeister der Handelskammer an den Schatz abgeführt.

Es ist schwer, die Erhöhung der Einnahmen, die sich daraus ergeben wird, zu schätzen; aber erheblich wird sie nicht sein.



Die Verbesserungsarbeiten, die im Januar 1911 begonnen und im Juli 1913 beendet wurden, umfassen :

1. Eine Môle zwischen zwei Kaimauern von 5 m Wassertiefe auf 160 m Länge und 9 m. Breite, um einen Schutz für die Fischerbarken zu schaffen, die den Hafen sperrten (Fig. 52).

2. Einen Kai von 5 m Wassertiefe auf 80 m Länge, der am Ankergrund der Kapuziner angelegt werden soll und für Segelschiffe bestimmt ist, die im Hafen keinen Platz finden konnten.

Die Baukosten betragen 512 000 Frank, wovon 81 000 Frank von der Handelskammer (die wie oben gesagt, an dem Unternehmen beteiligt ist), 200 000 Frank vom Marineministerium und der Rest

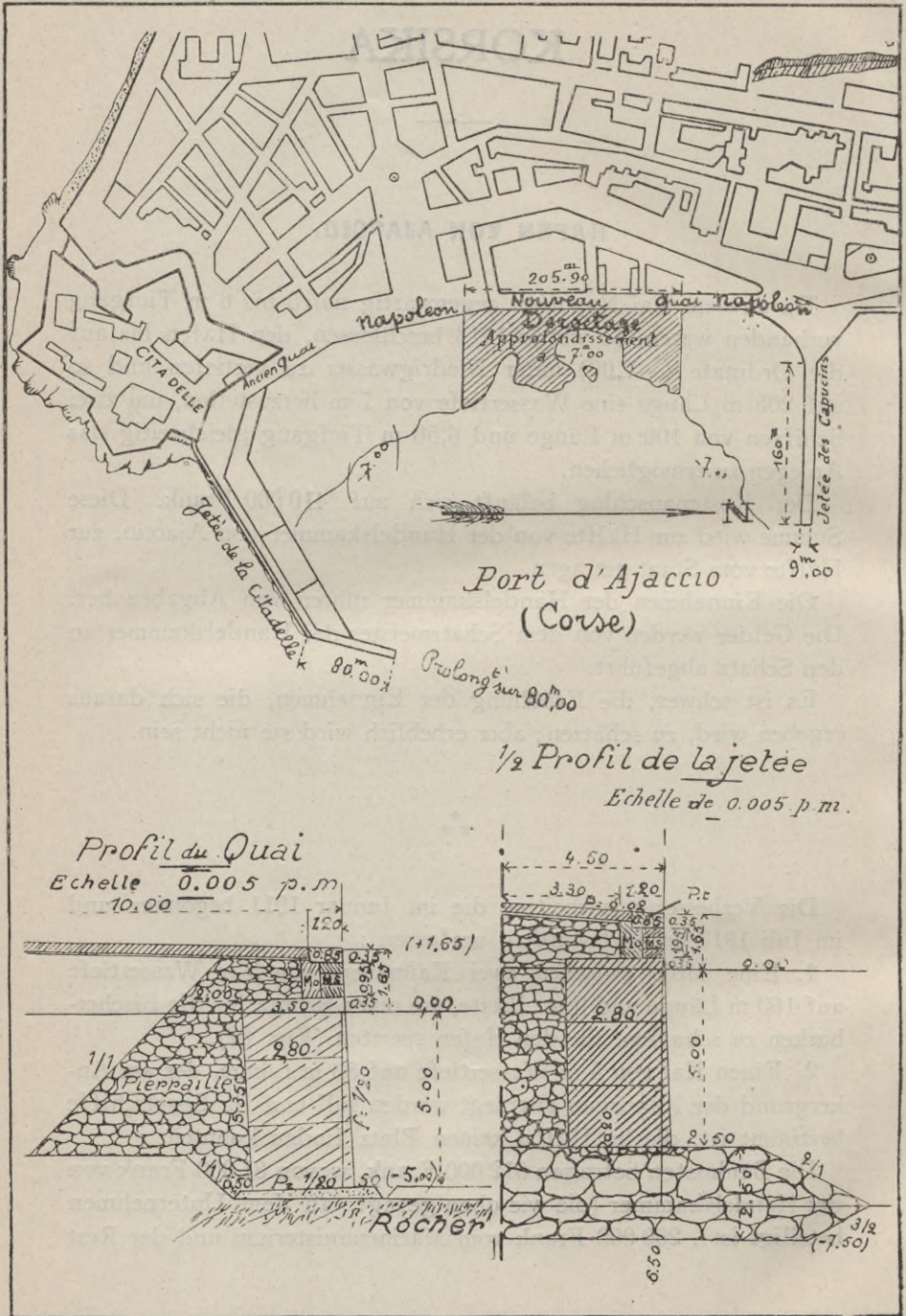


Fig. 52. — Hafen von Ajaccio.

von 210 000 Frank vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten übernommen werden.

Für die Unternehmerarbeiten stellen sich die Ausführungskosten nach der Ausschreibung wie folgt :

Genehmigte Ausgaben (nach Abzug des Ra- battes) . . . . . fr	495 262,18
Tatsächliche Ausgaben . . . . .	487 446,21

(Nach den Angaben des Herrn GODIN, Ingénieur des  
Ponts et Chaussées, in Ajaccio, Korsika.)

**Literatur:** VOISIN (J.). — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. — *XII. Intern. Schiffahrtkongress*, Philadelphia, 1912. Seiten 19, 24 und 25. Tafel 2.

Déroctage	= Beseitigung von Felsen.
Approfondissement	= Vertiefung.
Prolongement sur 80.00 m.	= Verlängerung um 80,00 m.

## HAFEN VON BASTIA.

Die Arbeiten zur Ausführung der Buhne St. Erasme (Figur 53) auf 50 m Länge und der Verlängerung des Kais der Mole von St. Nicolas auf 250 m sind Ende des Jahres 1913 vergeben worden.

*Buhne St. Erasme.* — Dieses Werk, das den Zweck hat, die Zufahrt zum Hafen St. Nicolas gegen das Meer von Südosten her abzuschliessen und das Fahrwasser festzulegen, war zuerst mit 90 m Länge in Tiefen von 0 — 10 m geplant worden. Der Herr Minister hat vorgeschrieben, dass diese Länge auf 50 m zu kürzen sei, und dass das Bauwerk ohne Molenkopf endet, sodass man es später verlängern kann, wenn es sich als zweckmässig erweist. Die so verkürzte Mole wird in Tiefen von 6 m enden; das Fahrwasser wird 193 m Breite haben, und seine Tiefe wird von 20 — 8 m schwanken.

Eigenschaften : 1. Körper aus Steinen in natürlichen Blöcken von 12,60 m Breite bei der Höhenmarke 0,00 (Niedrigwasserspiegel), mit Böschung von  $4/3$ ; Untergrund : Felsen und Sand; 70 % Blöcke von 100—1500 kg (1. Klasse), 30 % Blöcke von 1500 kg und mehr (2. Klasse).

2. Verkleidung aus künstlichen Blöcken in Mauerwerk aus Hausteinen von 14 m, von 10 m Dicke bei der Ordinate (0,00) mit Böschung von  $4/3$  unter dieser Marke und von  $3/1$  darüber.

3. Schutzmauer aus künstlichen Blöcken, gegründet bei der Marke (+0,50), von 3,50 m Breite bis zur Höhenmarke (+3,50) und von 2 m Breite darüber bis zur Höhenmarke (+ 6,00.)

---

Blocs artificiels de 14 m <sup>3</sup>	= Künstliche Blöcke von 14 m <sup>3</sup> .
Blocs naturels de 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> catég.	= Natürliche Blöcke der 1. und 2. Klasse.
Chaussée empierrée de 0,20 m. d'épaisseur	= Beschotterter Fahrdamm von 0,20 m Dicke.
Fondation de la chaussée	= Bettung des Fahrdammes.
Massif de blocs de 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> catég.	= Kern von Blöcken 2. und 3. Klasse.
Epaulement	= Futtermauer.
Mur de quai	= Kaimauer.



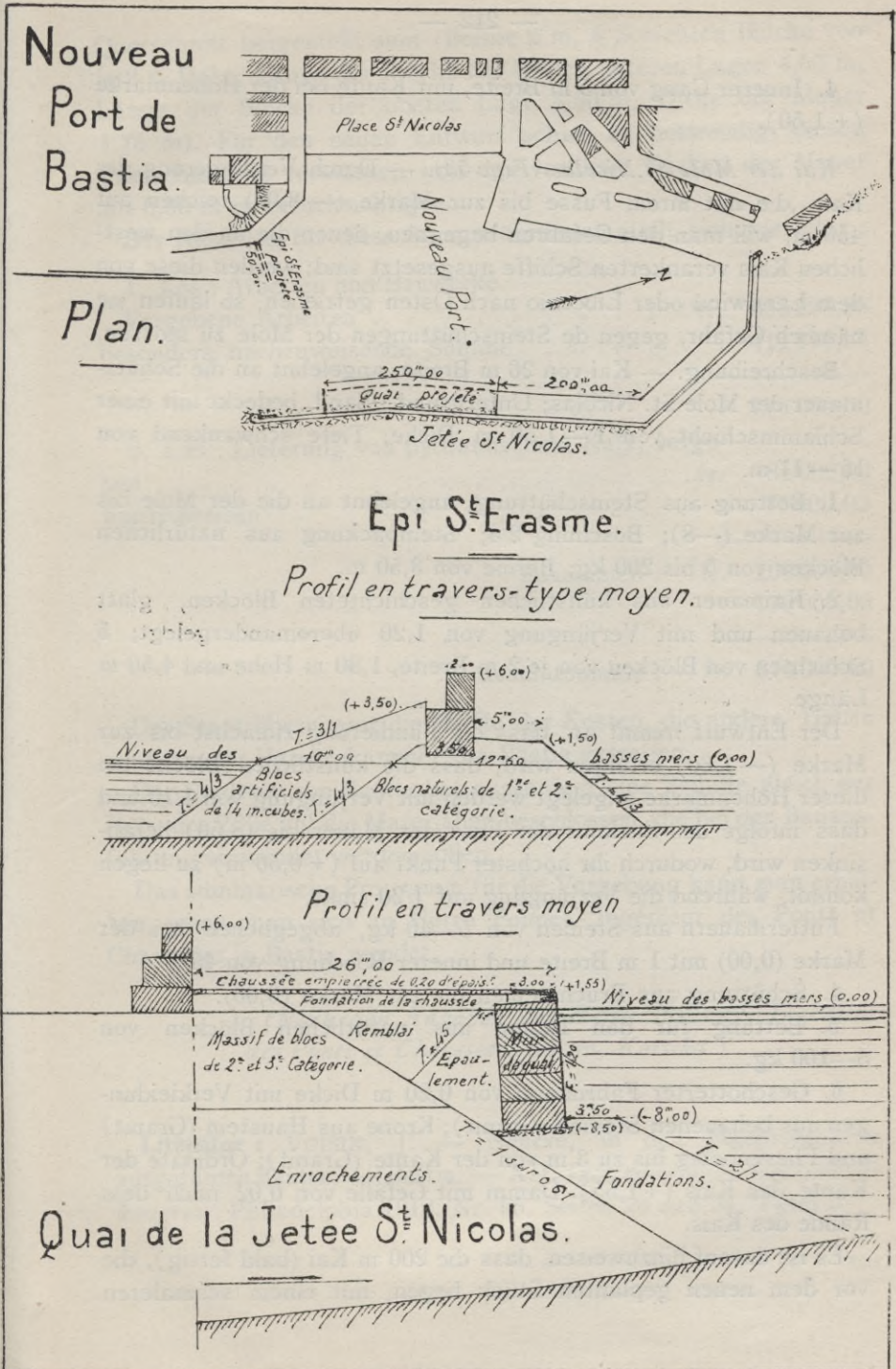


Fig. 53. — Neuer Hafen von Bastia.

4. Innerer Gang von 5 m Breite, mit Kante bei der Höhenmarke (+ 1,50).

*Kai der Mole St. Nicolas (Fig. 53).* — Durch Verlängerung der Kais, die mit ihrem Fusse bis zur Marke (— 8,00) reichen auf 450 m, will man den Gefahren begegnen, denen die an den westlichen Kais verankerten Schiffe ausgesetzt sind; werden diese von dem Landwind oder Libeccio nach Osten getrieben, so laufen sie nämlich Gefahr, gegen die Steinschüttungen der Mole zu stossen.

Beschreibung. — Kai von 26 m Breite, angelehnt an die Schutzmauer der Mole St. Nicolas; Untergrund: Sand, bedeckt mit einer Schlammschicht von 1—1,50 m Dicke; Tiefe schwankend von 15—17 m.

1. Bettung aus Steinschüttung, angelehnt an die der Mole bis zur Marke (—8); Böschung  $\frac{2}{3}$ ; Steinpackung aus natürlichen Blöcken von 5 bis 200 kg; Berme von 3,50 m.

2. Kaimauer aus künstlichen geschichteten Blöcken, glatt behauen und mit Verjüngung von 1,20 übereinandergelegt; 5 Schichten von Blöcken von je 2 m Breite, 1,80 m Höhe und 4,50 m Länge.

Der Entwurf nimmt an, dass die Fundierung zunächst bis zur Marke (—7,60) erfolgen wird, dass die künstlichen Blöcke bei dieser Höhenmarke angelegt werden mit Verjüngung von  $\frac{1}{10}$  und dass infolge des Sackens der Fuss der Mauer bis (8,50) herabsinken wird, wodurch ihr höchster Punkt auf (+ 0,50 m) zu liegen kommt, während die Verjüngung auf  $\frac{1}{20}$  sinkt.

Futtermauern aus Steinen von 5—40 kg, abgeglichen bei der Marke (0,00) mit 1 m Breite und innerer Böschung von  $45^\circ$ .

4. Schüttung aus Bruchsteinen bis zur Marke (0,00).

5. Bettung für den Damm aus natürlichen Blöcken von 5—100 kg.

6. Geschotterter Fahrdamm von 0,20 m Dicke mit Verkleidungen aus behauenen Steinen (Granit); Krone aus Haustein (Granit) und Fliesenbelag bis zu 3 m von der Kante (Granit); Ordinate der Kante des Kais (+1,55). Damm mit Gefälle von 0,02 nach dem Rande des Kais.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die 200 m Kai (bald fertig), die vor dem neuen geplanten Stück liegen, mit einem schmaleren

Querschnitt hergestellt sind (Berme 2 m, 4 Schichten Blöcke von je 2 m Höhe, Länge der Blöcke der beiden unteren Lagen 4,50 m, Länge der Blöcke der oberen Lage 3,50 m, Dicke der Mauer 1,75 m). Für den neuen Entwurf schien es notwendig, diesen Querschnitt zu verstärken und das vertikale Sacken der Mauer mit 0,90 m zu berücksichtigen.

Der Anschlag für diese Bauausführungen stellt sich wie folgt :

1. Los : Arbeiten und Bauwerke.	
Vergebene Arbeiten . . . . .	fr. 658 223,95
besonders nachzuweisende Summe . . . . .	111 776,05
	<hr/>
	770 000,00
2. Los : Lieferung von hydraulischem Kalk, verge-	
ben . . . . .	fr. 84 000,00
nachzuweisen . . . . .	16 000,00
	<hr/>
Zusammen . . . . .	fr. 100 000,00
	770 000,00
	<hr/>
Gesamtsumme . . . . .	fr. 870 000,00

Der Staat übernimmt die Hälfte der Kosten, die andere Hälfte wird von der Handelskammer von Bastia getragen.

Der Stadtrat von Bastia hat ausserdem eine Beihilfe gleich der Höhe der Zölle auf die Materialien beschlossen, die bei der Bauausführung verwendet werden sollen.

Das summarische Programm für die Vergebung kann man erhalten, wenn man sich an Herrn Poupet, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Bastia wendet.

*(Nach den Angaben des Herrn POUPET, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Bastia, Korsika.)*

**Literatur :** VOISIN, J. — Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten. — Bastia. — XII. *Internationaler Schiffahrtskongress*. Philadelphia 1912, Nr. 95, Seiten 20 und 24, Tafel 2.



# TUNESIEN

## HAFEN VON TUNISIEN

### TUNESIEN

---

### SEESCHIFFFAHRT

---

### SEEHÄFEN

---



# TUNESIEN

---

## HAFEN VON BIZERTA.

Der Entwurf für die Anlage eines Handelshafens in der Bucht von La Sebra wurde 1909 beschlossen. Die im Oktober desselben Jahres begonnenen Bauausführungen sind heute fast vollendet (Fig. 54).

Es handelte sich darum, den in dem Kanal gelegenen Handelshafen in die Bucht von La Sebra zu verlegen. Der Bauplan sah vor :

1. Eine Baggerung bis ( $- 8,00$ ) in der Bucht;
2. Die Anschüttung des nördlichen Teiles dieser Bucht;
3. Die Herstellung von Steindämmen am Nordrand auf etwa 1300 m Länge.

4. Die Herstellung von Mauern als Krönung der Steindämme auf 360 m Länge zur Anlage beweglicher Landebrücken.

Die Wasserfläche des Hafenbeckens beträgt etwa 50 ha und die der Schüttflächen etwa 120 000 qm.

Die Herstellung von Eisenbahngleisen von etwa 5000 m Länge ist vorgesehen, um die Kaiflächen bedienen zu können.

Die Baggerarbeiten, die Anschüttung und die Nivellierung der Schüttflächen und Steindämme sind auf 1 650 790 Frank veranschlagt.

Die Kosten werden von der Tunesischen Regierung getragen. Die Hafengesellschaft von Bizerta als Konzessionarin schliesst die Kosten indes vor, unter den im Pachtvertrag vom 11. November 1889 angegebenen Bedingungen.

*(Nach den Angaben des Herrn Generaldirektors der öffentlichen Arbeiten der Regierung in Tunis, Tunis.)*

---

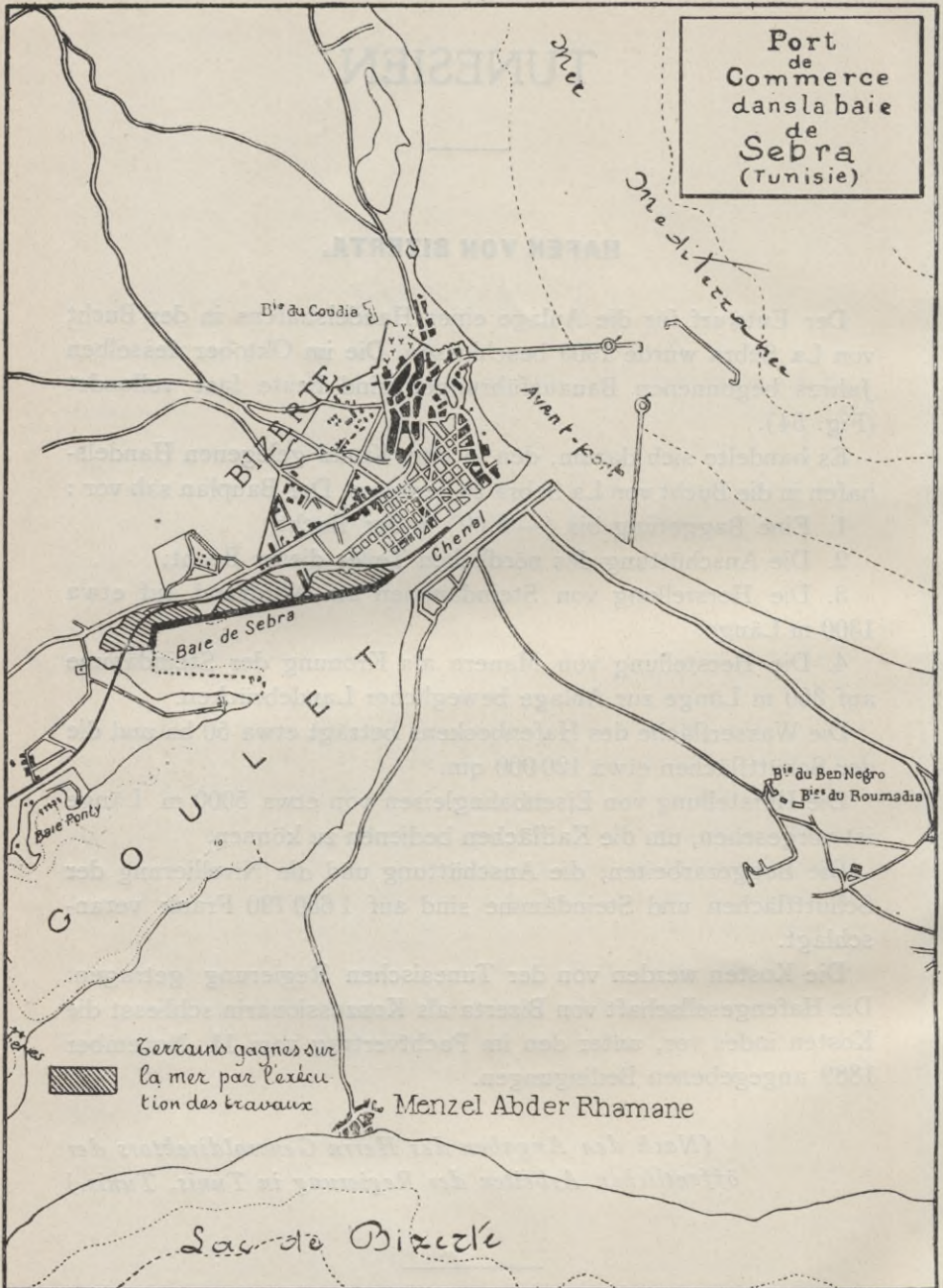


Fig. 54. Plan, enthaltend die der Vollendung entgegengehenden Anlagen.

- |  |   |
|--|---|
| Avant-port   | = Vorhafen.                                     |
| Terrains gagnés sur la mer par l'exécution des travaux | = Durch die Bauten dem Meere abgewonnenes Land. |



FÜRSTENTUM MONACO

HAFEN VON MONACO

**FÜRSTENTUM MONACO**

---

SEESCHIFFFAHRT

---

**SEEHÄFEN**

---



# FÜRSTENTUM MONACO

## HAFEN VON MONACO

Die Bodengesellschaft von Monte Carlo und von der Riviera, die nach einer Verfügung des Fürsten vom 4. Juni 1913 an die Stelle der „Société des Bains de Mer et du Cercle des Etrangers de Monaco“ getreten ist, hat die Herstellung einer dem Meere durch Eindeichung und Aufschüttung abzugewinnenden Kaifläche im Viertel Larvotto und die Herstellung eines Zufahrt-Boulevards unternommen, der das Ende des Nordkais des Hafens von Monaco mit dem Anfang der Anschüttung verbinden soll. (Fig. 55).

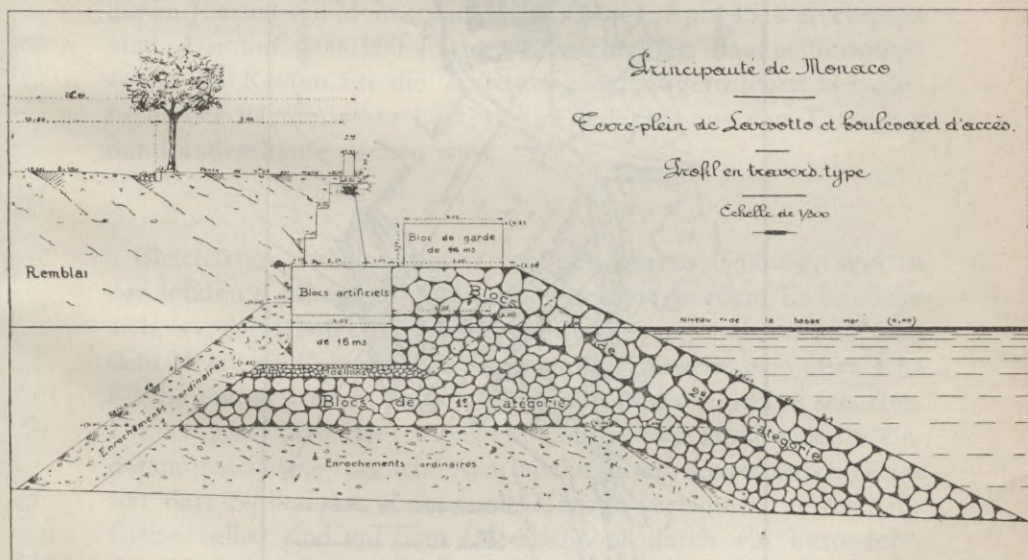


Fig. 55. — Fürstentum Monaco. Schüttfläche von Larvotto und Zufahrtboulevard. Querprofil.

Diese Anschüttung (Fig. 55), die bestimmt ist, einen Promenaden-Boulevard von 20 m Breite und ein neues Wohnviertel zu schaffen, wird eine Gesamtfläche von etwa 12 ha haben, wovon

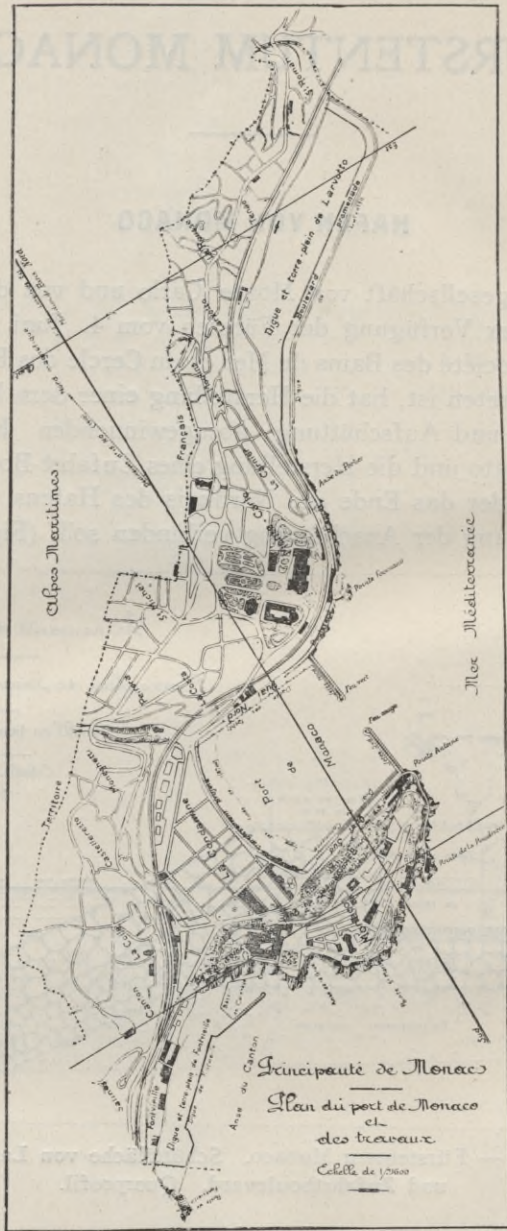


Fig. 56. — Plan des Hafens von Monaco und seiner Werke.

10 ha der oben genannten Gesellschaft zur Herstellung von Gebäuden überlassen werden. Die Schüttfläche wird durch einen Damm aus Steinschüttung mit einem Fuss geschützt, der bis zu 8 m Tiefe ins Meer reicht.

Der Promenaden-Boulevard wird unmittelbar hinter dem Damm liegen.

Was den Zufahrt-Boulevard betrifft, der 12 m Breite hat, da er auf der steinigen, das Meeresufer begrenzenden Böschung errichtet wird, so wird er eine Reihe von Bauwerken aus Ziegelmauerwerk tragen, insbesondere einen Viadukt mit 3 Bogen, um die Senkungen dieser Böschung überschreiten zu können.

Der Promenaden-Boulevard und die Anschüttung werden 6 m über dem Meeresspiegel und der Zufahrt-Boulevard, der freier liegt, 8 m über diesem Spiegel angelegt werden.

Die geplanten Bauausführungen sind Gegenstand zweier Verordnungen des Fürsten vom 24. und 26. März 1913 gewesen, die im Journal von Monaco, in der Nr. vom 1. April 1913 erschienen sind. Die auf 6 000 000 Frank veranschlagten Bauausführungen (ohne die Kosten für die Zurichtung der abgetretenen Gebiete) fallen der Pächterin zur Last, die sie lediglich aus dem Erträgnis der Landverkäufe decken wird.

★  
★★

Gleichartige Arbeiten, aber von geringerem Umfang, sind in den letzten 6 Jahren zu gutem Ende geführt worden. Es handelte sich, wie vorstehend, darum, durch Eindeichung und Aufschüttung dem Meere ein Gelände, das sogenannte Fontvielle, von etwa 4 ha Fläche abzugewinnen, um dort ein gewerbliches Viertel zu schaffen. Die 4 m über dem Meeresspiegel gelegene und durch einen Steindamm geschützte fragliche Anschüttung kann später durch Gleise mit dem Südkai des Hafens von Monaco verbunden werden; die Gleise selbst sind mit dem Güterbahnhof durch ein besonderes Anschlussgleis verbunden. Die Anschüttung wird ergänzt durch ein Reparaturbecken, in welches Schiffe von 3 m Tiefgang fahren können.

Die von dem fürstlichen Schatz ganz übernommenen Kosten haben sich auf 1 360 000 Frank belaufen, ohne die Arbeiten der Zurichtung, die noch nicht vollendet ist.

Man nimmt an, dass der Verkauf des Geländes den grössten Teil der Kosten der ersten Anlage wieder einbringen wird.

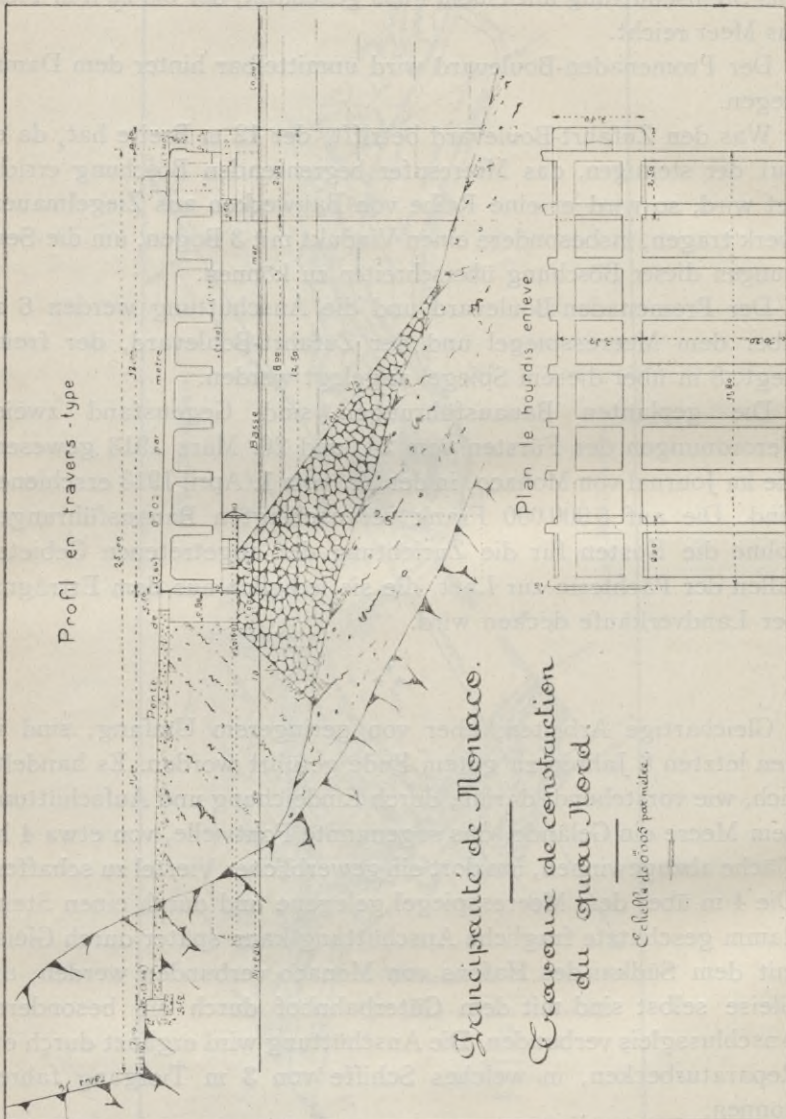


Fig. 57.

Profil en travers-type  
Plan le hourdis enlevé

= Normalquerschnitt.  
= Ansicht nach Fortnahme des Deck-  
werkes.

Ebenfalls im Jahre 1913 hat man den Bau des Nordkais des Hafens von Monaco, der 1910 begonnen war, vollendet.

Dieses Bauwerk (Fig. 57), das insbesondere für die Vergnügungs-Schiffahrt und den Passagierdienst bestimmt ist, kann von Schiffen mit 6 m Tiefgang benutzt werden. Seine Länge beträgt 400 m.

Es besteht aus einer Plattform aus Eisenbeton von 12 m Breite, die auf gemauerten, bis zum Fels reichenden Pfeilern ruht; an diese Plattform schliesst sich eine Schüttfläche von 13 m Breite, sodass die Gesamtbreite des Kais 25 m beträgt.

Die Plattform ist in Stücke von 54,90 m Länge geteilt, die durch Dehnungsfugen getrennt sind. Die Pfeiler sind mit Druckluft mittels beweglicher Senkkästen hergestellt.

Die Bauausführungen, die auf keine besondere Schwierigkeit stiessen, haben den Vorteil gehabt, die Möglichkeit zu zeigen, auf einer Felsbank, die oft mehr als 45° Neigung hatte, mit Druckluft völlig ausgerichtete Pfeiler zu gründen. Diese starke Abschüssigkeit, auf der die Kästen leicht nach dem Meere hin abgleiten konnten, hat nur die Folge gehabt, dass mehrere Pfeiler mehrmals beim Versenken zurückgenommen werden mussten, um die Senkkästen auszurichten.

Die Kosten beliefen sich auf 1 479 471 Frank. Wie bei der Anschüttung von Fontvieille sind sie ganz vom fürstlichen Schatz übernommen worden. Es ist zu bemerken, dass die angegebene Zahl sich aus den Ausschreibungen ergibt. Tatsächlich wurde die Summe um 300 000 Frank während der Ausführung überschritten, infolge verschiedener Ergänzungsbauten und unvorhergesehener Arbeiten, besonders infolge der tieferen Gründung der meisten Pfeiler. Es ist anzunehmen, dass die vorgesehenen Summen nicht überschritten werden.

Der Nordkai wird zu dem allgemeinen Wohl des Fürstentums zwar beitragen, aber keine direkten Einnahmen bringen, da die Benutzung der Kais des Hafens von Monaco kostenlos ist.

*(Nach den Angaben des Herrn BATARD RAZELIÈRE, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Délégué de la Principauté de Monaco au sein de la Commission permanente, 14, Rue Montaux, Marseille.)*





# INHALTSVERZEICHNIS

---

## FRANKREICH

### I. BINNENSCHIFFFAHRT

#### A) Flüsse mit freier Strömung und kanalisierte Flüsse.

Schelde (Die) (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	
Fluss-Loire (Die) . . . . .	5
<i>Verbesserung des Flusses mit freier Strömung.</i>	
Marne (Die) . . . . .	6
<i>Schleusenwehr (System mit Schützen auf Kugeln).</i>	
Saône (Die) . . . . .	7
<i>Hafen Rambaud.</i>	
Scarpe (Herumführung um Douai) (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	
Seine (Die) . . . . .	9
<i>Schleuse von Evry-Petit-Bourg.</i>	
Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais. . . . .	11
<i>Die Schelde, die Scarpe.</i>	

#### B) Kanäle.

Aire-Kanal (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	
Kanal von Basse-Colme (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	

Kanal von Bourgogne . . . . .	17
<i>Dichtung des Kanals; Bau einer Zuflussleitung.</i>	
Deule-Kanal (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	
Kanal von Lens (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	
Kanal von der Marne zum Rhein. . . . .	22
<i>Erneuerung des Mauerwerks des Tunnels von Mawages.</i>	
Kanal von Marseille zur Rhône . . . . .	25
<i>Beschreibung und Kosten der Bauten.</i>	
Süd-Kanal (Canal du Midi) und Seitenkanal zur Garonne. . . . .	28
<i>Vergrößerung der Wassertiefe; Verbesserung der Schleusen; Begradigung der Krümmungen; Neubau von Brücken; Baggerungen u. s. w.</i>	
Nord-Kanal (Canal du Nord). . . . .	32
<i>Bau; Quersprofile; Schleusen; Tunnel.</i>	
Kanal von Orléans. . . . .	39
<i>Wasserversorgung; Verbesserung zwischen Vitry und Combleux; Verlängerung; wirtschaftliche Ergebnisse.</i>	
Rhône-Rhein-Kanal . . . . .	49
<i>Wassertiefe von 2,20.</i>	
Kanal der Sensée (siehe Schiffahrtsstrassen des Nordens und des Pas-de-Calais, S. 11).	

## FRANKREICH

### II. SEESCHIFFFAHRT

#### A) Flüsse mit Ebbe und Flut

Loire (Die) (Seegebiet) . . . . .	53
<i>Verbesserung (siehe auch Hafen von Nantes, S. 135).</i>	
Seine (Die) (Seegebiet) (siehe C. Hafen von Rouen und Seine, Seegebiet, S. 148).	

#### B) Seekanäle

Seekanal von Caen zum Meere und seine Häfen . . . . .	57
<i>Verbreiterung und Vertiefung des Hafens von Ouistreham und seiner Zufahrt; Bau neuer Kais im Hafen von Caen.</i>	
Seekanal von Cette (siehe Hafen von Cette, S. 103).	

**C) Seehäfen**

Hafen von Bayonne . . . . .	63
<i>Verbesserung und Vertiefung der Fahrrinnen.</i>	
Hafen von Bordeaux . . . . .	65
<i>Verbesserung der Zufahrten; Kaimauern; Flottbecken; Ausrüstung; Anlegebrücke von Queyries.</i>	
Hafen von Boulogne . . . . .	73
<i>Verlängerung des Carnot-Dammes; Neubau der Nord-Ost-Mole; Loubet-Becken; a) Befestigung des Aussendammes; b) Herstellung einer Berme; c) Abänderung der Bekleidung der Uferböschungen; d) Verstärkung der Fundierungen der Südkaimauer und der Mauer des südlichen Querdammes; e) Verbreiterung des Leinpfades; Befestigung des Mittelkais und Bau einer Landebrücke aus Eisenbeton vor diesem Kai; Herstellung einer Landebrücke aus Eisenbeton für den Tender Holland; Herstellung eines Schwimmdocks.</i>	
Hafen von Brest (Handelshafen). . . . .	88
<i>Kai mit grosser Tiefe; Bau eines Docks.</i>	
Hafen von Brest (Kriegshafen) . . . . .	93
<i>Bau von zwei Docks.</i>	
Hafen von Caen (siehe Seekanal von Caen zum Meere, S. 57).	
Hafen von Calais . . . . .	96
<i>Vergrosserung der Wassertiefe am Fusse des Südostkais des westlichen Flottbeckens; Neubau der Westmole; Verbesserung des Fahrwassers am Gezeitenkai.</i>	
Hafen von Cette. . . . .	103
<i>Verbesserung des Seekanals; Verbreiterung des Algier-Kais; Herstellung einer Kaimauer am Werft der Ingenieure.</i>	
Hafen von Croisic . . . . .	106
<i>Steg aus Eisenbeton.</i>	
Hafen von Dünkirchen . . . . .	108
<i>Erbauung eines fünften Binnenhafens; Verlängerung der Hafenbecken Nr. 3 und 4 und des Freycinet-Beckens u.s.w.</i>	
Hafen von Havre . . . . .	115
<i>Herstellung eines Gezeitenbeckens von 100 ha und eines Docks; Vertiefung der Hafenzufahrt u.s.w.</i>	
Hafen von Lorient (Handelshafen) . . . . .	125
<i>Bau eines Kais.</i>	

Hafen von Lorient (Kriegshafen) . . . . .	127
<i>Gedecktes Dock; Bau des Docks Nr. 3; Entfernung der Felsen südlich des « Banc du Turc »; Aufstellung eines elektrischen Krans von 150 t u.s.w.</i>	
Hafen von Marseille . . . . .	131
<i>Vertiefung verschiedener Becken und Verbesserung der Durchfahrt am Schlachthof; Dock Nr. 7.</i>	
Hafen von Nantes . . . . .	135
<i>Herstellung von 1691 m Kaimauern und eines Docks; Ausbau der Loire oberhalb von Nantes.</i>	
Hafen von Nizza . . . . .	144
<i>Verlängerung der Aussenmole; Herstellung eines Beckens im Westen der Lazaret-Bühne; Verkürzung der Werftmole.</i>	
Hafen von Rouen und Seine (Seegebiet) . . . . .	148
<i>Verbesserung und Erweiterung des Hafens; Regulierung der Ufer und Vertiefung der Seine zwischen Rouen und der Risle; Verbesserung der Mündung der Seine.</i>	
Hafen von St. Nazaire . . . . .	155
<i>Senkung der Barre des Charpentiers; Verbreiterung des Verbindungskanals zwischen den beiden Flutbecken; Herstellung einer durchlaufenden Landungsbrücke aus Eisenbeton am Schutenhafen des Penhouet-Beckens.</i>	
Hafen von Toulon . . . . .	161
<i>Bau von zwei Trockendocks und sechs Landungsbrücken aus Eisenbeton u.s.w.</i>	

## ALGERIEN

### Seeschiffahrt.

#### Seehäfen.

Hafen von Algier . . . . .	167
<i>Verkleidung und Verstärkung des nördlichen Hafendamms; Beseitigung des Felsens « Sans Nom » u.s.w.; Hinterhafen des Agha; Ausbau der grossen Mole u.s.w.; Vorentwurf für die Hafenerweiterung nach Südosten.</i>	
Hafen von Bône. . . . .	172
<i>Umwandlung des ehemaligen Vorhafens in einen grossen Binnenhafen; Anlage eines neuen Vorhafens; Errichtung eines Kais, Baggerungen u.s.w.</i>	

Hafen von Collo . . . . .	175
<i>Erbauung einer Mole und einer neuen Kaimauer; Errichtung eines Aufschlepphellings und Anschüttung von Kaiflächen.</i>	
Hafen von Dellys . . . . .	179
<i>Verbreiterung der Landebrücke u.s.w.</i>	
Hafen von Mostoganem . . . . .	181
<i>Vertiefung des Hafens; Anlage von Kais; Bau eines Aufschlepphellings.</i>	
Hafen von Nemours . . . . .	185
<i>Bau einer Nord- und einer Westmole und eines Wellenbrechers.</i>	
Hafen von Oran . . . . .	190
<i>Bau eines Kais.</i>	
Hafen von Philippeville . . . . .	193
<i>Arbeiten zur Hafenbeleuchtung.</i>	
Hafen von Ténès . . . . .	199
<i>Verlängerung eines Wellenbrechers; Errichtung eines Feuers am Ende des westlichen Molenkopfes; Herstellung und Einrichtung einer mit Kais versehenen Schüttfläche.</i>	
Hafen von Tipaza . . . . .	203
<i>Verlängerung der Mole.</i>	

## KORSIKA

### Seeschiffahrt.

#### Seehäfen.

Hafen von Ajaccio . . . . .	207
<i>Verbesserungsbauten (Molendamm; Kai von fünf Meter Tiefe).</i>	
Hafen von Bastia . . . . .	210
<i>Bau der Bühne St.Erasme; Verlängerung des Kais der Mole St. Nicolas.</i>	

## TUNESIEN

### Seeschiffahrt.

#### Seehäfen.

Hafen von Bizerta . . . . .	217
<i>Einrichtung eines Handelshafens in der Bucht der Sebra.</i>	

## FÜRSTENTUM MONACO

### Seeschifffahrt.

#### Seehäfen.

Hafen von Monaco. . . . . 221  
*Herstellung von Kaiflächen; Bau eines Boulevards u.s.w.*

---

## KORSIKA

### Seeschifffahrt.

#### Seehäfen.

## TUNISIEN

### Seeschifffahrt.

#### Seehäfen.









WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

H 7248  
L. inw.

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-352223

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312749

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-352224

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312750

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-352225

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312751

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-352226

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312752

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-352227

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312753

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299351