

Hamburger Null unmittelbar in Zahlen abzulesen. Auf der Elbe hingegen, wo eine größere Sichtweite erforderlich ist, sind Wasserstandsanzeiger erbaut, bei denen bei Tage entweder aus der Stellung eines drehbaren Zeigers, wie in Cuxhaven, oder aus der Zahl wagerecht gestellter Flügel, wie in Brunshausen (Abb. 68), der Wasserstand festgestellt werden kann. Nachts zeigt hier jeder gehobene Flügel abwechselnd ein rotes oder ein orangefarbenes Licht, während dort die Stellung des Zeigers durch ein rotes und ein weißes Licht kenntlich gemacht ist. Beide Zeigerwerke sind für einen Höhenunterschied des Wasserspiegels von 4 m eingerichtet.

## Hafenbauten.

### 1. Allgemeines.

#### R. Schacht.

**B**is zum Jahre 1866 mußten die nach Hamburg kommenden Schiffe entweder auf dem offenen Elbstrom vor Anker gehen oder an den in den natürlichen Buchten und Seitenarmen der Elbe hergestellten Pfahlwerken festlegen. Löschvorrichtungen waren im Hafen nicht vorhanden, die Güterbeförderung zwischen den Seeschiffen und den an den Kanälen der Stadt, den Fleten, belegenen Kaufmannshäusern geschah durch Leichterfahrzeuge (Schuten). In der Mitte des vorigen Jahrhunderts entstanden die ersten Pläne zur Anlage besonderer Hafenbecken; englischem und holländischem Vorbilde folgend, wollte man auch in Hamburg zum Bau von Dockhäfen schreiten. Dem damaligen Wasserbaudirektor Dalmann allein ist es zu danken, daß diese Pläne nicht zur Ausführung gelangten und daß man sich, seinem Drängen folgend, für den Bau von offenen Tidehäfen entschied. So wurde der Hamburger Schifffahrt die größtmögliche Verkehrsfreiheit gesichert. Die Erschwerung des Lösch- und Ladebetriebes am Kai durch den wechselnden Wasserstand ist im Vergleich mit dem Vorteil der freien Verkehrsmöglichkeit nur von geringer Bedeutung. Der regelmäßige Tidewechsel beträgt in Hamburg im allgemeinen etwa 2 m; größere und kleinere Unterschiede treten jedoch häufiger auf, und in Ausnahmefällen kann der Hochwasserspiegel um fast 8 m über den niedrigsten Niedrigwasserspiegel steigen.

Im Jahre 1862 wurde nach Dalmanns Entwürfen am rechten Elbufer mit dem Bau des „Sandtorhafens“ (s. Tafel II, „Der Hafen von Hamburg“) begonnen, dessen Eröffnung 1866 stattfand. In den nächsten Jahren folgte der Bau des „Grasbrookhafens“ mit dem anschließenden „Strandhafen“, womit der kaimäßige Ausbau des Großen Grasbrooks bis zum Jahre 1883 im wesentlichen beendet war. Diese Häfen verfügten über eine Wassertiefe von  $5\frac{1}{2}$  m bei mittlerem Niedrigwasser. Inzwischen war auch der zum Teil dem Flußschiffverkehr dienende „Magdeburger Hafen“ angelegt, der durch die Brooktorschleufe mit dem Sandtorhafen in Verbindung steht. Östlich davon wurde, zunächst ebenfalls für Flußfahrzeuge bestimmt, das Becken des „Bakenhafens“ ausgeschachtet, dessen Ausbau zum Seeschiffhafen erst in späterer Zeit erfolgte.

Eine Trennung zwischen See- und Flußschiffhafen wurde bald erforderlich, damit die mit großen Kosten geschaffenen Plätze für die Seeschiffe nicht ungebührlich von Oberländer Rähnen und Schuten in Anspruch genommen wurden. Die Flußschiffhäfen umgeben die Seeschiffhäfen derart, daß die Flußfahrzeuge ohne weite Wege und größere Kosten an die Seeschiffe herangeholt und nach Abgabe oder Aufnahme ihrer Ladung ohne großen Zeitverlust wieder an ihre Liegeplätze zurückgebracht werden können. Während der Ausführung dieser Hafenbauten waren bereits die Verhandlungen über den Anschluß des hamburgischen Staatsgebiets an das deutsche



# DER HAFEN VON HAMBURG

1:25 000  
 1000 500 0 1000 2000 m

Zollgebiet eingeleitet, wonach der größere Teil des Hafens als Freihafen außerhalb der Zollgrenze verbleiben und in ihm Handel und Verkehr sowie die industrielle Verarbeitung von jeder Zollüberwachung befreit bleiben sollten. Die Zulassung industrieller Anlagen wurde gewissen Beschränkungen unterworfen, da nur Betriebe gestattet wurden, die dem Schiffbau mit allem seinem Zubehör dienen oder bestimmte Rohstoffe verarbeiten, die in veredeltem Zustande zur Wiederausfuhr gelangen.

Der auf dieser Grundlage entworfene Hafenplan schließt vornehmlich die Seeschiffhäfen in das Freihafengebiet ein. Da aus praktischen Gründen auch der Elbstrom in dieses Gebiet eingezogen werden mußte, entschloß man sich, mit einer zollinländischen Wasserstraße am rechten Elbufer das Freihafengebiet zu umgehen. Der „Zollkanal“, der durch Ausbau eines Fletes entstand, trennt somit den Freihafen von dem Zollinland. Die bisher am rechten Elbufer gebauten Seeschiffhäfen erhielten noch ihre letztmögliche Erweiterung durch den Ausbau des Bakenhafens zum Seeschiffhafen, wogegen alle weiter erforderlichen Anlagen auf das linke Ufer der Elbe angewiesen waren.

Bereits im Jahre 1876 hatte man dort, auf dem Kleinen Grasbrook, in damals einsamer Lage, weitab von allen Hafen- und Wohngegenden, einen kleinen „Petroleumhafen“ angelegt, der nunmehr wesentlich vergrößert wurde. Auf diesem Gelände entstanden ferner der „Segelschiffhafen“ und der „Hansehafen“ mit dem „Indiahafen“ für Seeschiffe, während für Flußfahrzeuge der „Moldauhafen“ und der „Saalehafen“ gebaut wurden, denen bald der „Spreehafen“ folgte. Die neuen Seeschiffhäfen erhielten eine Wassertiefe von etwa 7 m bei mittlerem Niedrigwasser, und ihre Ausstattung mit Raimauern und Kaischuppen erfolgte in dem Maße, wie es der ständig wachsende Verkehr erforderte (s. Tafel III, „Hafenquerschnitte“).

Schon wenige Jahre nach der Herstellung dieser Häfen machte sich ein erneuter Mangel an Liege- und Löschplätzen geltend, auch nötigte die ständig wachsende Größe der Dzeandampfer zur Schaffung von Schiffs Liegeplätzen mit größeren Hafentiefen, die in den alten Häfen wegen der Gründung ihrer Raimauern nur in beschränktem Umfange hergestellt werden konnten. Auf Ruhwärder, dem letzten noch zur Verfügung stehenden Baugelände des damaligen Freihafengebietes, wurden drei neue Hafenbecken ausgehoben, denen eine Wassertiefe bis zu 8 m bei mittlerem Niedrigwasser, also 10 m bei mittlerem Hochwasser, gegeben wurde. Der nördlichste dieser Häfen, der „Ruhwärderhafen“, sollte im wesentlichen dem Verkehr zwischen Seeschiff und Flußschiff dienen und erhielt daher zunächst weder Raimauern noch Schuppen. Der „Kaiser-Wilhelm-Hafen“ und der „Ellerholzhafen“ wurden dagegen für den unmittelbaren Kaiverkehr der größten Seeschiffe bestimmt und mit ihren Kaischuppen und Gleisanlagen der Hamburg-Amerika Linie verpachtet.

Ein weiteres, nördlich vom Ruhwärderhafen geplantes Hafenbecken kam nicht mehr zur Ausführung, da dieses Gebiet an die Werft von Blohm & Voß verpachtet wurde; nur das vordere Ende dieses ursprünglich geplanten Hafens wurde ausgebaut und dient heute als „Wersthafen“ den Zwecken dieser Werft.

Für die Flußschiffe, denen anfangs der „Ellerholzhafen“ zugewiesen war, wurde der „Oberhafen“ gebaut. Ein westlich von diesen Häfen belegenes Becken wurde zum „Kohlenschiffhafen“ bestimmt, der im Gegensatz zu den bisher genannten Häfen im Zollinlande liegt.

Die folgenden Jahre brachten neben dem weiteren Ausbau aller Häfen hauptsächlich dem Flußschiffverkehr dienende Anlagen. Der „Spreehafen“ wurde erheblich vergrößert und östlich von ihm hinter der Zollgrenze ein „Zollhafen“ gebaut, von dem durch den „Müggelburger Kanal“ ein neuer Ausgang nach der Oberelbe geschaffen wurde, so daß nun auch die aus den Ruhwärder Häfen elbaufwärts gehenden Flußschiffe das Elbfahrwasser an der Ruhwärder Hafeneinfahrt nicht mehr zu kreuzen brauchen. Auf Ruhwärder wurde schließlich mit dem „Rohhafen“ der letzte der dort möglichen Hafeneinschnitte hergestellt; sein westliches Ufer begrenzt

den neuen Werftplatz der Vulcanwerft. Zum Teil verbreitert und auf Seeschifftiefe gebracht wurde noch der größere Teil des „Grenzkanaals“.

Auf dem Gelände zwischen Elbbrücken und Köhlbrand waren damit alle verfügbaren Flächen für Hafengebauten ausgenutzt. Alle diese Seeschiffhäfen sind fächerförmig derartig um die Norderelbe angeordnet, daß jedes ankommende Seeschiff ohne Schwierigkeit den ihm angewiesenen Platz im Hafen erreichen kann und auch die Wege zwischen den einzelnen Häfen tunlichst abgekürzt sind. Durch genügend lange Raimauerstrecken mit allen erforderlichen Betriebseinrichtungen ist dafür gesorgt, daß das Löschen und Laden der Dampfer mit möglichster Schnelligkeit ausgeführt werden kann; in den größeren Hafenbecken gewähren Dückbalbenreihen in der Hafennitte denjenigen Seeschiffen, die Massengüter unmittelbar in Schuten oder andere Flußfahrzeuge umladen wollen, sichere Liegeplätze. Bei der Breitenbemessung der Häfen ist darauf Rücksicht genommen, daß die Flußfahrzeuge neben den löschenden und ladenden Seeschiffen genügend Platz haben.

Eine wesentliche Erweiterung dieses Hafengebietes konnte nicht mehr erfolgen. Eine Ausdehnung südlich vom Ruhwärder Hafen war nur durch Heranziehung preußischer Gebietsteile vor NeuhoF möglich. Alle weiteren Hafengebauten waren auf den westlich vom Köhlbrand belegenen hamburgischen Elbinseln anzulegen.

Der Erwerb der Neuhofer Flächen durch Hamburg war seit Jahren gesichert, es bedurfte nur der Übertragung der preußischen Hoheitsrechte auf den hamburgischen Staat. Für die Verwertung des Gebietes westlich vom Köhlbrand war besonders die Frage der Herstellung einer Eisenbahn- und einer Landverbindung unter beiden Staaten zu regeln. Nach langwierigen Verhandlungen brachte im November 1908 der Abschluß des sog. Köhlbrandvertrages endlich die Lösung auch dieser Frage und damit die Möglichkeit zu weiteren Hafengebauten, mit denen im Jahre 1910 begonnen wurde.

Auf dem Gebiet Roß-NeuhoF südlich von Ruhwärder wurde der „Roßhafen“ nach Süden verlängert und der „Oberhafen“ zum Seeschiffhafen ausgebaut. Als Ersatz dafür entstand im „Travehafen“ ein neuer Flußschiffhafen. Die Wasserstraße für Flußfahrzeuge von der Oberelbe durch den Müggenburger Kanal und den Spreehafen nach Ruhwärder wurde durch den „Ellerholzkanal“ und „Roßkanal“ bis nach dem Köhlbrand weitergeführt. Damit war neben der nördlich der Elbe vorhandenen zollinländischen Wasserstraße (Zollkanal) eine Freihafenwasserstraße für Flußschiffe geschaffen.

Vertragsgemäß war für den Köhlbrand eine weiter nach Westen belegene neue Ausmündung herzustellen, so daß das Flußbett der alten Köhlbrandmündung zu einem neuen Kohlenschiffhafen ausgebaut und der bisherige Kohlenschiffhafen in seinem südlichen Teil für die Zwecke der Vulcanwerft vertieft werden konnte; der nördliche Teil wurde zur Verbreiterung des Vorhafens der Ruhwärder Häfen bestimmt, wodurch die Einfahrt in diese Häfen wesentlich verbessert ist.

Auf „Waltershof“, dem Gebiet westlich vom verlegten Köhlbrand, wird zunächst nur ein Teil der dort geplanten Häfen ausgeführt. Von den drei dort vorgesehenen großen Hafenbecken für Seeschiffe ist bisher nur das mittlere, der „Waltershofer Hafen“, ausgehoben worden. Er soll vorerst dem Umschlagsverkehr zwischen Seeschiff und Flußschiff dienen, weshalb die Ufer nur als befestigte Böschungen ausgeführt worden sind. Die Tiefe ist auf 10 m bei mittlerem Niedrigwasser bemessen. Diese drei neuen Häfen haben einen gemeinsamen geräumigen Vorhafen, den „Parkhafen“, an den sich westlich der „Neue Petroleumhafen“ anschließt. Dieser Hafen mußte aus Gründen der Feuerficherheit und da für die notwendige Vergrößerung des alten Petroleumhafens kein Platz vorhanden war, hierher verlegt werden. Als Flußschiffhafen dient der „Rugenberger Hafen“, dessen Vorhafen die Verbindung mit der nach der Oberelbe führenden Freihafenwasserstraße bildet.

Besonderen Zwecken dienende Neuanlagen wurden hier mit dem „Maakenwärder Hafen“ und dem „Jachthafen“ geschaffen. Der erstere ist als Liegeplatz für die Flußschiffe der Unterelbe und die

kleinen Küstenschiffe bestimmt, letzterer soll den Segeljachten zur Unterkunft dienen. Bisher hatten Schiffe dieser Art ihre Anker- und Liegeplätze in der alten Köhlbrandmündung und auf dem Elbstrom.

Die Waltershofer Hafenanlagen mit Ausnahme der beiden zuletzt genannten Häfen werden in das Freihafengebiet einbezogen.

Die Schaffung dieser Hafenanlagen hat den Ausbau der alten Häfen keineswegs zum Stillstand kommen lassen. Raimauern und Kaischuppen wurden dem wachsenden Bedarf entsprechend erbaut; diese Bebauung ist nahezu beendet. Nur die bevorstehenden Umbauten des „Alten Petroleumhafens“ und des Ostufers des Grenzkanals werden in jenem Gebiet noch einmal Platz für Kaianlagen schaffen. Auch die Anlagen für den Flußschiffverkehr wurden weiter verbessert und ausgebaut; oberhalb der Elbrücke wurde ein neuer Flußschiffhafen angelegt.

Zur Aufnahme industrieller Betriebe im Freihafen und im Zollinlande dient in erster Linie das Gelände an den Seitenarmen und Kanälen des Hafengebietes, deren Wassertiefe im allgemeinen der der Flußschiffhäfen entspricht. Auf Seeschiffstiefe gebracht ist von diesen Gewässern nur der „Reiherstieg“ bis nach den Drehbrücken. Die Ufer der Kanalstrecken werden, dem Bedarf folgend, mit Raimauern oder Vorseken befestigt, deren Kosten die Mieter der Plätze zu tragen oder zu verzinsen und zu tilgen haben.

Für den Holzhandel ist in der Billwärder Bucht und an der Mündung der Dove-Elbe der „Holzhafen“ hergestellt worden.

Die Flächengrößen der wichtigsten Häfen und ihre Tiefen sind aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

#### Häfen mit Seeschiffstiefe.

(Mittleres Niedrigwasser + 3,1 m über Hamburger Null, mittleres Hochwasser + 5,1 m über Hamburger Null.)

	Jahr der Inbetriebnahme	Höhenlage der Sohle in Metern, bezogen auf Hamburger Null	Fläche in Hektar
<b>Auf dem rechten Elbufer:</b>			
Sandtorhafen . . . . .	1866	— 2,3	9,7
Grasbrookhafen . . . . .	1872	— 2,5	6,6
Strandhafen . . . . .	1879	— 2,5	3,4
Magdeburger Hafen . . . . .	1881	— 1,7 bis — 4,0	1,5
Bakenhafen . . . . .	1887	— 2,6 bis — 4,0	17,8
Kirchenpauer-Hafen . . . . .	1891	— 2,0 bis — 4,0	8,5
<b>Auf dem linken Elbufer:</b>			
Segelschiffhafen . . . . .	1888	— 3,7 bis — 4,0	34,6
Hanjahafen . . . . .	1893	— 3,7 bis — 4,0	36,5
Indiahafen . . . . .	1893	— 3,7 bis — 4,0	11,0
Alter Petroleumhafen (Seeschiffteil) . . . . .	1876	— 3,0	8,2
Grenzkanal (Seeschiffteil) . . . . .	1909	— 3,0	7,0
Wersthafen (Blohm & Voß) . . . . .	1902	— 5,0 bis — 6,0	5,6
Vorhafen . . . . .	1902	— 5,0	45,0
Ruhwärderhafen . . . . .	1902	— 4,0	23,6
Kaiser-Wilhelm-Hafen . . . . .	1903	— 5,0	23,3
Ellerholzhafen (Seeschiffteil) . . . . .	1903	— 3,0 bis — 5,0	16,8
Koßhafen . . . . .	1906 (1914)	— 5,0 bis — 6,0	19,0
Oberhafen . . . . .	1913	— 5,0	18,7
Neuer Kohlenschiffhafen . . . . .	1913	— 1,0 bis — 4,0	41,5
Waltershöfer Hafen . . . . .	1914	— 4,0 bis — 7,0	44,9
Neuer Petroleumhafen . . . . .	1013	— 4,0	14,0
Parkhafen . . . . .	1913	— 6,0	34,4
Jachthafen . . . . .	1913	— 3,0	6,3

Der für Seeschiffe ausgetiefte Teil des Reiherstiegs hat eine Sohlentiefe von — 1,5 m erhalten und umfaßt 12,8 ha Fläche.

## Häfen mit Flußschifftiefe.

	Jahr der Inbetriebnahme	Höhenlage der Sohle in Metern, bezogen auf Hamburger Null	Fläche in Hektar
Moldauhafen . . . . .	1887	± 0	26,5
Saalehafen . . . . .	1888	± 0	11,2
Spreehafen . . . . .	1890	- 0,5	48,2
Travehafen . . . . .	1913	- 1,0	25,3
Rugenberger Hafen . . . . .	1913	- 1,0	39,8
Maakenwärder Hafen . . . . .	1914	- 1,0	24,0
Zollhafen auf der Peute . . . . .	1906	- 0,5	15,7
Flußschiffhafen auf der Peute . . . . .	1914	- 1,0	9,7

Die Höhenlage der Sohle in den Kanälen und Seitenarmen mit Flußschifftiefe wechselt zwischen + 1,7 m und + 0,5 m in den älteren Anlagen, in den neuen Anlagen ist sie durchweg - 0,5 m.

Insgesamt betragen die Wasserflächen im Hafen am 1. April 1914 im Stromgebiet von der Müggenburger Schleuse bis nach dem Köhlflot 1457,5 ha.

Davon entfallen auf:	mit Seeschifftiefe	mit Flußschifftiefe	zusammen
1. Häfen . . . . .	441,7 ha	370,0 ha	811,7 ha
2. Kanäle und Seitenarme . . . . .	12,8 "	251,5 "	264,3 "
3. freie Elbe und Hafenzugänge . . . . .	268,5 "	113,0 "	381,5 "
	723,0 ha	734,5 ha	1457,5 ha

Von diesen Flächen liegen 753 ha im Freihafengebiet und Zollausland, 704,5 ha im Zollgebiet.

Für den weiteren Bedarf an Hafenanlagen kommen, wie aus Tafel II zu ersehen ist, die übrigen Flächen auf Waltershof und die Elbinsel Finkenwärder in Frage.

## 2. Statistik des hamburgischen Seeverkehrs.

Paul Winter.

Nachstehend wird ein Überblick über den hamburgischen Seeverkehr von 1866 bis 1911 in einer Zusammenstellung von Schaulinien gegeben, der die Entwicklung der Seeschifffahrt (Abb. 69 und 70) sowie der von ihr vermittelten Ein- und Ausfuhr (Abb. 71 und 72) übersichtlich zeigt. Der Personenverkehr ist nicht berücksichtigt. Den Verkehr von 1912 erläutern folgende Zahlen:

A. Angekommene Schiffe:		Anzahl	Nutzraum in Registertonnen
im ganzen . . . . .		14 497	13 515 783
von Europa . . . . .		12 279	6 905 761
von Übersee . . . . .		2 218	6 610 022
Dampfer . . . . .		10 186	12 491 193
gesamter Raiverkehr . . . . .		6 538	7 813 300
Staatskaiverkehr . . . . .		5 573	4 731 557
B. See-Ein- und Ausfuhr nach Gewicht in Tonnen:			
		Einfuhr	Ausfuhr
im ganzen . . . . .		16 648 126	8 109 262
von/nach Europa . . . . .		8 789 228	4 531 106
von/nach Übersee . . . . .		7 858 898	3 578 156
C. See-Ein- und Ausfuhr nach Werten in Mark:			
		Einfuhr	Ausfuhr
im ganzen . . . . .		4 607 353 710	3 631 217 110
von/nach Europa . . . . .		1 662 484 230	1 860 296 170
von/nach Übersee . . . . .		2 944 869 480	1 770 920 940

In den Zahlen auf Seite 52 ist die Hochseefischerei mit 1277 Schiffen und 52130 Registertonnen nicht enthalten.

Die Betrachtungen über die Verkehrsentwicklung gehen von 1866 aus, weil Hamburg erst bei der Inbetriebnahme mit Kais versehener Hafenbecken einen neuzeitlichen Hafen erhielt. Seitdem ist die Zahl der angekommenen Schiffe um etwa das Dreifache, der Raum aber um mehr als das Zehnfache gewachsen. Die Entwicklung geht also auf Vergrößerung des Schiffskörpers. Die Seegelschiffahrt tritt zurück; ihr Raum hat sich etwas mehr als verdoppelt, wogegen der Dampferraum sich auf das Vierzehnfache vermehrt hat. Bemerkenswert ist der Vergleich des Verkehrs mit europäischen Häfen und mit Übersee. 1866 beanspruchte ersterer noch sechs Siebtel, jetzt kaum mehr als die Hälfte des Gesamttraumes, ein Zeugnis von dem mächtigen Erstarken der deutschen, insbesondere der hamburgischen Reederei, die sich mehr und mehr von dem

### ANZAHL der angekommenen Seeschiffe.

Tausend Schiffe. 0 1 2 3

Gesamte Anzahl  
Von Europa  
Von Übersee  
Dampfer  
Gesamter Kaiverkehr  
Staatskaiverkehr

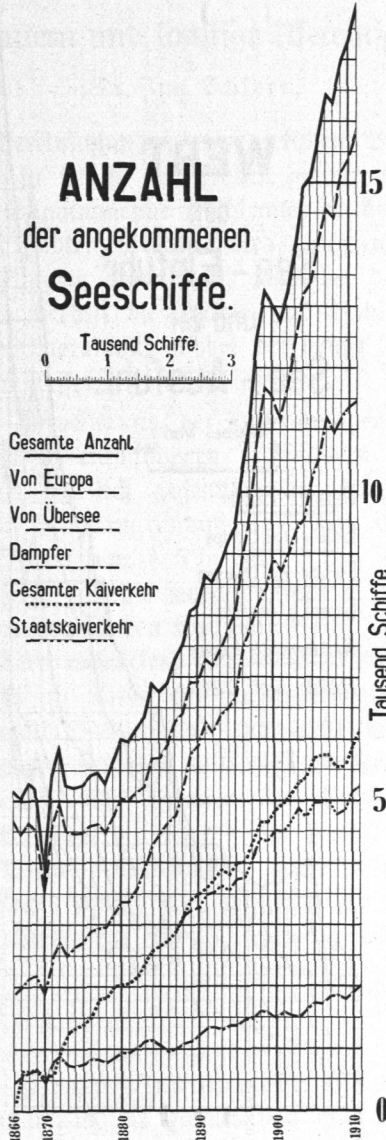


Abb. 69.

### NUTZRAUM der angekommenen Seeschiffe.

Millionen Register Tonnen. 0 1 2 3  
1 Reg. Tonne = 2832 cbm.

Gesamter Nutzraum  
Von Europa  
Von Übersee  
Dampfer  
Gesamter Kaiverkehr  
Staatskaiverkehr

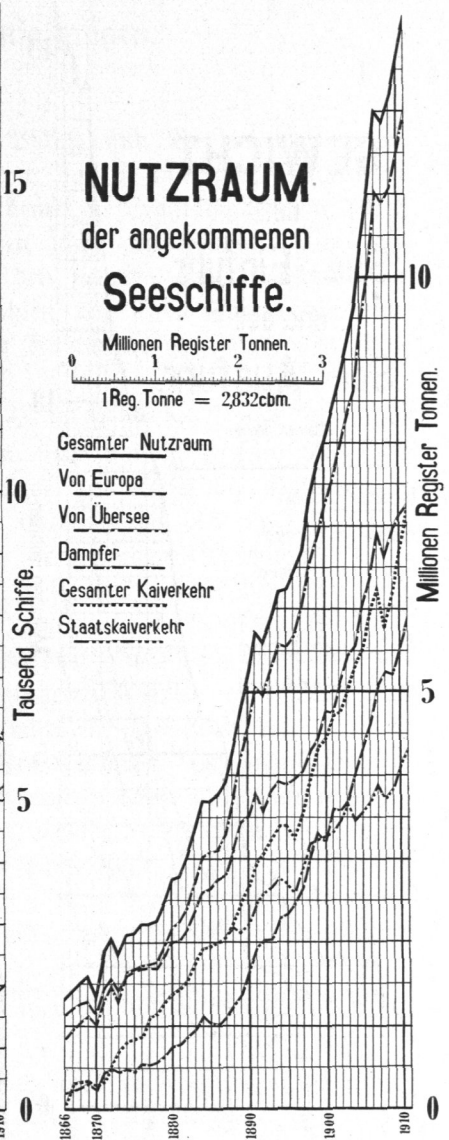
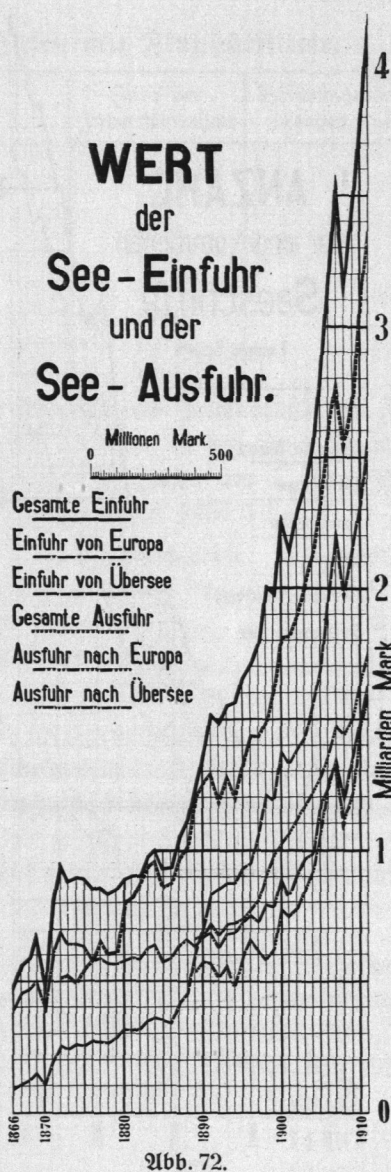
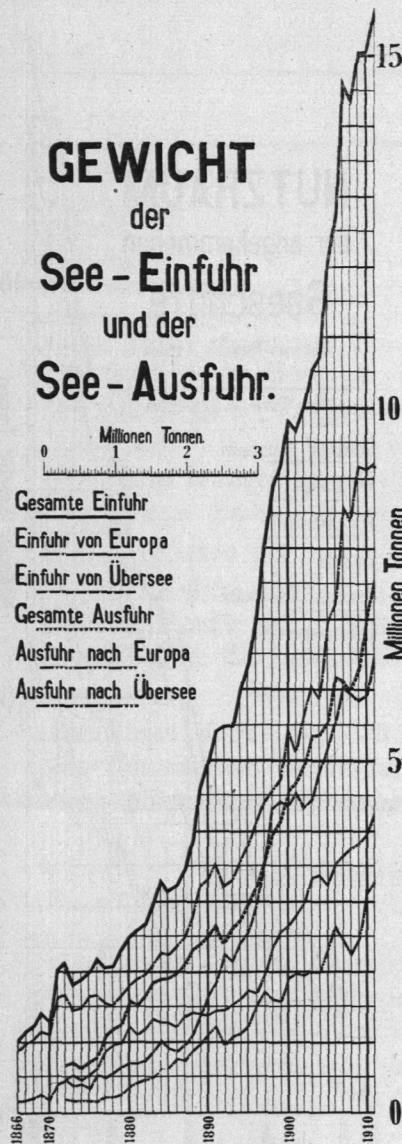


Abb. 70.

Zwischenhandel, vor allem dem früher alles beherrschenden englischen, befreit hat. Erläuternd seien hier die Anteile fremder Flaggen an Hamburgs Seeverkehr angegeben.

1866 fielen noch 55% Schiffsraum der englischen Flagge zu, 32% der deutschen und 13% allen übrigen schiffahrttreibenden Staaten. Jetzt haben bereits die deutsche und die englische Flagge ihre Stellung gewechselt; es fallen 58% Schiffsraum auf Deutschland und 29% auf England. Nach der Schiffszahl entwickelten sich europäische und Übersee-Schiffahrt verhältnismäßig gleich, nach dem Raum aber überflügelte letztere den Nahverkehr durch etwa sechsmal so starkes Wachstum. Dem entsprechen auch die Einzelgrößen. Das die europäischen Häfen aufsuchende Schiff ist jetzt im Durchschnitt 835 Nutz-Registertonnen, das Fernschiff 3000 Nutz-Registertonnen groß.

Von großer Wichtigkeit ist die überaus günstige Entwicklung des Kaiverkehrs. Hier fällt das allgemein gültige Gesetz von dem verhältnismäßig stärkeren Anwachsen des Schiffsraumes ganz besonders in die Augen beim Vergleich der verhältnismäßig winzigen Zahl der in den Privatbetrieben abgefertigten Schiffe mit dem gewaltigen Schiffsraum, den sie darstellen. Die Unterschiede zwischen den Schaulinien des Gesamt- und des Staatskaiverkehrs erläutern dies ohne weiteres. Die riesigen



Raumwerte fallen in erster Linie auf den Verkehr der Hamburg - Amerika Linie.

Die eigentliche Schiffsstatistik bedarf stets der Ergänzung durch den Nachweis der ein- und ausgeführten Warenmengen, da der Schiffsraum seinen eigentlichen Wert erst durch die Befrachtung erhält. Erfreulicherweise zeigt die Gewichtsstatistik noch günstigere Wachstumszahlen als die bisher besprochenen. Die Raumausnutzung ist also immer vorteilhafter geworden. 1866 war die Raumtonne nur mit 0,8 Gewichtstonne beladen, wogegen sie es jetzt mit durchschnittlich 1,2 ist. Im ganzen hat sich in der Vergleichszeit die Ausfuhr auf das Zehnfache, die Einfuhr auf das Sechzehnfache vermehrt. Der Warenaustausch mit den europäischen Häfen ist augenblicklich noch der bei weitem stärkste; verhältnismäßig wächst der Überseeverkehr aber doch schneller.

Daß die Ausfuhr trotz reger Entwicklung doch noch nicht

die Hälfte der Einfuhr erreicht, darf nicht verwundern. Das Gewicht der Rohstoffe, die der Industrie zugeführt werden, wird stets größer bleiben als das der aus ihnen hergestellten und von Hamburg ausgeführten Erzeugnisse. Deren Bedeutung liegt auch nicht in ihrer Masse, sondern in ihrem Werte. Hierüber gibt die letzte Darstellung Aufschluß. Ihre Schaulinien sind weniger klar als die bisher besprochenen. Man konnte leicht erkennen, daß die Größen des Schiffsraumes von den Warenmassen entscheidend beeinflusst werden; bei den Warenwerten ist es wesentlich anders.

Gewisse Warengattungen sind billig, andere teuer, alle aber abhängig von der Weltmarktlage und der jeweiligen Unternehmungsluft. Kriegerische Ereignisse, die überall die Entwicklung hemmen — man achte auf die Schaulinien bei 1870 —, können außer Betrachtung bleiben.

Von der großen Wichtigkeit des Überseeverkehrs zeugt besonders die Wertestatistik. Die Warenmassen kommen immer noch überwiegend aus europäischen Häfen; das wird begreiflich durch den Hinweis auf die von England eingeführten fast 4 Millionen Tonnen Steinkohlen. Aber die Werte der Übersee-Einfuhr übersteigen die der europäischen jetzt schon um mehr als eine Milliarde. In der Ausfuhr decken beide sich annähernd.



### 3. Raimauern und sonstige Ufereinfassungen.

Dr.-Ing. Ehlers.

Alle zur Herstellung von Ufereinfassungen erforderlichen Pfähle und Bohlen werden im Hamburger Hafen grundsätzlich so tief in den Boden gerammt, daß sie mit ihren Spitzen im tragfähigen Untergrund stehen. Schwimmende Pfahlroste, bei denen die Tragfähigkeit nur durch die Reibung der Pfähle und Bohlen erreicht wird, werden nicht angewendet. Liegt die Hafensohle bereits in der tragfähigen Sandschicht, was bei den neueren tiefen Seeschiffhäfen fast regelmäßig der Fall ist, so werden die Pfähle und Bohlen mit ihren Spitzen bis etwa 3 bis 4 m unter die Hafensohle gerammt, wobei die große Rammtiefe sich nur durch Einspülen der Pfähle mittels Druckwassers erreichen läßt.

Raimauern. Alle bei der Erweiterung der Hafenanlagen während der letzten 20 Jahre zur Einfassung von Seeschiffhäfen entstandenen Raimauern sind auf hölzernem Pfahlrost gegründet. Diese Gründungsart hat sich gegenüber der früher am Kaiserkai, Dalmannkai und Hübenerkai angewendeten Brunnengründung bei den vorhandenen Bodenverhältnissen, bei denen fast überall in den Tiefen von +5 m bis -5 m in wechselnder Mächtigkeit Klai- und Moorschichten vorhanden sind, als die zweckmäßigste erwiesen. Der über dem Pfahlrost befindliche Mauerkörper, der bei den älteren Raimauern aus Ziegelmauerwerk hergestellt wurde, besteht bei den neueren Raimauern aus Riesbeton im Mischungsverhältnis 1 : 8. Für die Verblendung des Mauerkörpers ist an Stelle der früher verwendeten Klinker- und Sandsteinverblendung im letzten Jahrzehnt Säulenbasalt verwandt worden. Je nach den örtlichen Verhältnissen sind die Raimauern entweder mit tiefliegendem Pfahlrost (Oberkante Bohlenbelag auf +2,85 m) im Schutz von Dämmen im Trockenbau oder mit hochliegendem Pfahlrost (Oberkante Bohlenbelag auf +3,65 m) am freien Wasser in Tidebau ausgeführt. Die älteren Raimauern, an denen die kleineren, meist in europäischer Fahrt verkehrenden Seeschiffe laden und löschen, liegen mit ihrer Oberkante auf +8 m, die neueren Raimauern, die von den transatlantischen Dampfern benutzt werden, mit ihrer Oberkante sturmflutfrei auf +9,20 m.

Die in den Abbildungen 73 bis 82 veranschaulichte Raimauer am Stettiner Ufer zeigt eine neuere Anordnung.

Der durch die Hinterfüllung hervorgerufene wagerechte Schub wird im wesentlichen durch eine Reihe von Pfahlböcken aufgenommen, die unmittelbar vor der den Abschluß des Pfahlrostes nach hinten bildenden Pfahlwand stehen. Bei der für Raimauern verwendeten Bockkonstruktion wird der schräge Druckpfahl in den ausgehöhlten geraden Zugpfahl hineingelegt. Beide Pfähle werden durch einen heiß aufgezogenen schmiedeeisernen Ring fest zusammengehalten, in der Höhe des Schwellrostes mit einem Schraubbolzen verbunden und dazwischen durch einen eingeschobenen Eichenholzkeil gegen Verschieben gesichert.

Die untere Breite des Raimauerquerschnitts wird durch die Hafentiefe bedingt. Die Raimauer muß in Höhe des Pfahlrostes so breit sein, daß die freie Länge der Pfahlwand zwischen der Unterkante des Pfahlrostes und dem Eindringungspunkt der Pfahlwand in die Erdböschung ein gewisses, für die Biegefestigkeit der Wand noch zulässiges Maß nicht überschreitet. Dieses Maß beträgt bei der stärksten zur Ausführung kommenden Pfahlwand von 30 cm etwa 5 m. Da dieses Maß von 5 m somit die obere Grenze für die freie Länge der Wand bildet, muß bei zunehmender Hafentiefe die untere Breite der Raimauer wachsen. Für die Raimauer am Stettiner Ufer, die für eine später herzustellende Hafentiefe von -7 m noch standfester sein soll, ergibt sich für den Pfahlrost die erhebliche Breite von 9,20 m. Sie genügt aber auch, um große Biegespannungen in den Pfählen zu vermeiden.

Die Anordnung der Einzelpfähle zum Tragen des Mauerkörpers ist aus der Abb. 74 ersichtlich. Der von dem Pfahlrost getragene Schwellrost besteht aus durchlaufenden Längsholmen und über den Längsholmen angeordneten und mit ihnen verkämmten Querschwellen. Die Längsholme sind an die Pfähle angeblattet und mit den Pfählen durch Schraubbolzen verbunden. Für den vorderen, durch den Kantendruck am meisten beanspruchten Längsholm wird Eichenholz verwendet. Die Pfahlwand wird an ihrem oberen Ende durch zwei Gurthölzer, die mit den Längsholmen auf gleicher Höhe liegen, zusammengehalten. Auf den Längsholmen ist zwischen den Querholmen

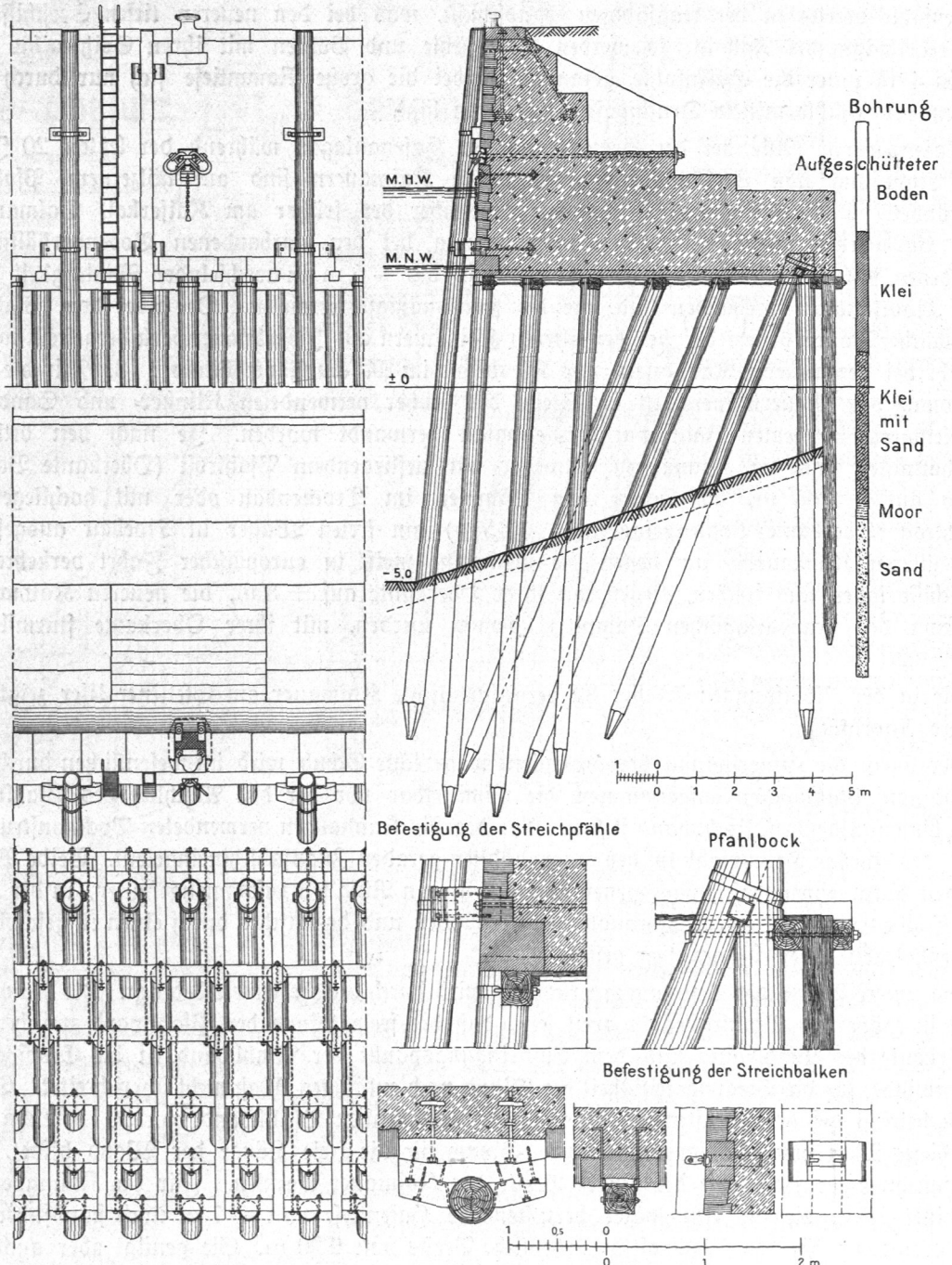
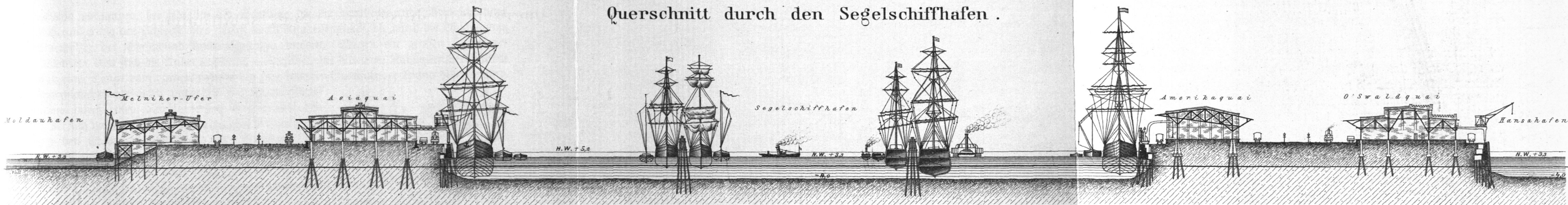
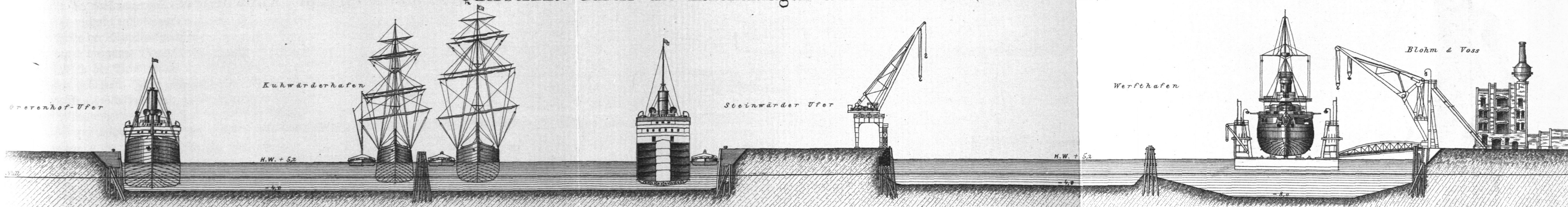


Abb. 73 bis 82. Raimauer am Stettiner Ufer.

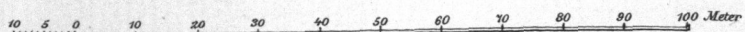
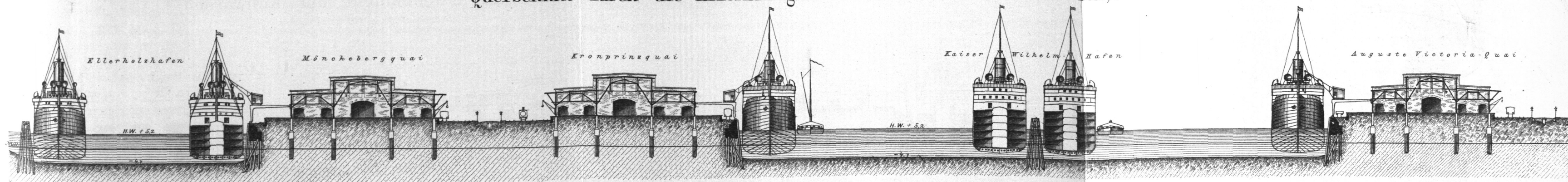
### Querschnitt durch den Segelschiffhafen .



### Querschnitt durch die Hafenanlagen auf Kuhwärder (Nördlicher Teil) .



### Querschnitt durch die Hafenanlagen auf Kuhwärder (Südlicher Teil) .



ein Bohlenbelag vorhanden, der lediglich als Schalung für die darüberliegende Betonschüttung dient. Die Verankerung des Schwellrostes erfolgt durch Rundisenanker, die durch die Längsholme und die Gurthölzer der Pfahlwand hindurchgezogen werden. Wegen der großen Raimauerbreite am Stettiner Ufer sind die Anker zweiteilig ausgeführt, bei kleineren Raimauerquerschnitten werden sie in einer Länge vom vorderen Holm bis zum hinteren Gurtholz der Wand durchgeführt.

Der Betonmauerkörper wird unten in der Vorderfläche der Raimauer durch einen durchlaufenden Granitsockel abgeschlossen, der sich unmittelbar auf das Hirnholz der vorderen Pfähle und den Eichenholzholm stützt. Die Oberkante der Raimauern erhält Granitabdeckplatten. Der Mauerquerschnitt verjüngt sich nach oben, nicht nach einer stetig gekrümmten Linie, sondern in Absätzen; diese Anordnung ist wegen der

auf die wagerechten Flächen der Absätze wirkenden senkrechten Erdlasten für die Standsicherheit der Raimauer vorteilhaft. Für die Befestigung der Schiffe sind die Raimauern mit Pollern, Schäkeln und Ketten ausgerüstet. Die Poller, die bei früheren Ausführungen aus Gußeisen, neuerdings für das Vertäuen der ständig wachsenden Ozeandampfer aus Stahlformguß hergestellt werden, sind in der Raimauer mit vier starken Ankern verankert. Zur Aufnahme dieser Anker ist

der Raimauerquerschnitt entsprechend verstärkt. Die Schäkkel sind etwa in Höhe der Mittelhochwasserlinie an wagerechten Ankern, die durch die ganze Mauer hindurchgehen, befestigt. Die Anker sind in der Vorderfläche der Raimauer in gußeisernen Kästen gelagert. Jeder Schäkkel (Abb. 83) besteht aus zwei zweiteiligen Schäkkelringen, deren beide Teile durch einen Bolzen miteinander verbunden sind, der den schwächsten Teil des Schäkels bildet. Wird der Schäkkel bis zum Reißen beansprucht, so bricht der Bolzen, der leicht erneuert werden kann. Durch diese Anordnung wird das Ausreißen der Ankerösen sowie das Beschädigen der Schäkkelringe vermieden. Unmittelbar unter jedem Schäkkel ist zum Festmachen von Schuten eine an einem Anker befestigte Kette angebracht (s. Abb. 73). Um vom Wasser an Land gelangen zu können, sind an der Raimauer eiserne Steigeleitern angebracht, die an jeder Seite durch einen Streichbalken oder Streichpfahl geschützt sind. Die Streichpfähle dienen im übrigen zum Schutz der Raimauern und besonders ihrer Pfahlgründung gegen Beschädigung durch die bei Flut und Ebbe daran auf- und niedergleitenden Schiffe. Die Befestigung der Streichbalken und Streichpfähle ist aus den Abb. 73 bis 82 ersichtlich. Die Poller und Schäkkel sind in Entfernungen von 24 m, die Ketten in Entfernungen von 8 m, die Steigeleitern in Entfernungen von 48 m und die Streichpfähle 6 bis 9 m voneinander entfernt angeordnet. In alle neueren Raimauern sind mit doppeltem Verfaß versehene, durch I-Träger verstärkte Ausdehnungsfugen eingebaut, die eine Rissbildung in den oft kilometerlangen Mauern verhindern sollen und im allgemeinen in Entfernungen von 48 m ausgeführt werden.

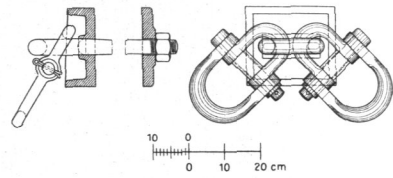


Abb. 83. Schäkkel.

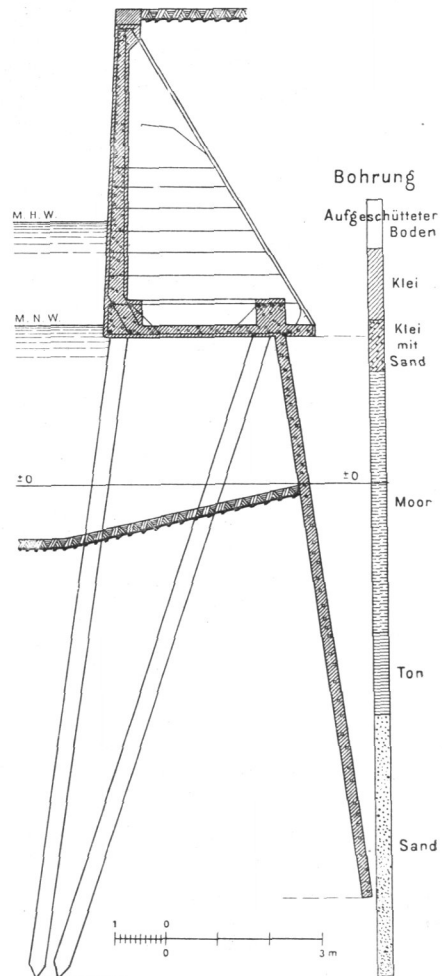


Abb. 84. Ufermauer aus Eisenbeton. (Rofskanal.)

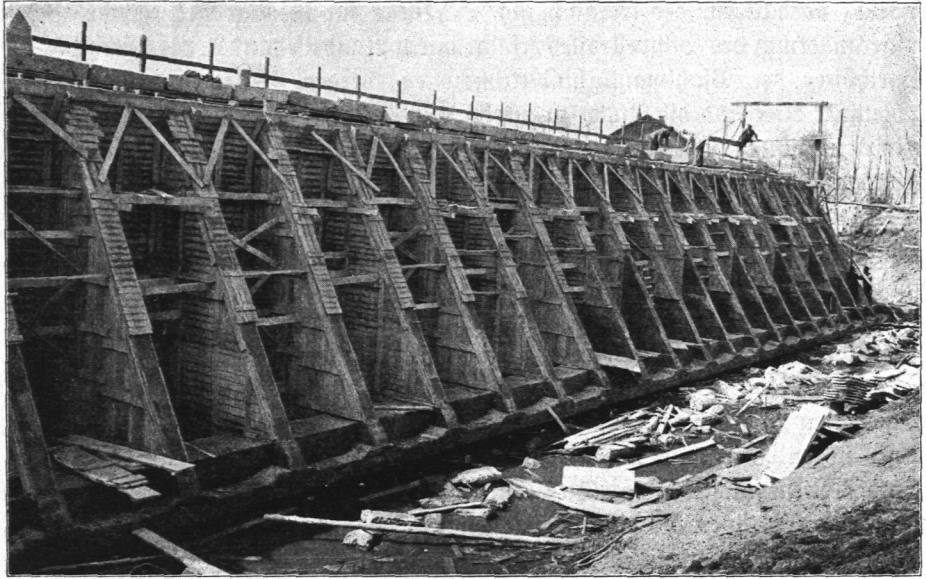


Abb. 85. Rückansicht der Ufermauer aus Eisenbeton. (Kofkanal.)

Der Eisenbeton, der neuerdings auf vielen Gebieten mit der bisherigen Bauweise in Wettbewerb tritt, hat im Hamburger Hafen für Seeschiffskaimauern noch wenig Anwendung gefunden. Die Kaimauern auf Holzpfahlrost haben sich bei gleicher Standsicherheit dem Eisenbeton gegenüber als wirtschaftlicher erwiesen.

Versuchsweise ist neuerdings am Kofkanal eine Ufermauer in Eisenbeton ausgeführt worden. Am westlichen Ende dieses Kanals war für das Verlegen einer schwimmenden Zollabfertigungsstelle eine Nische herzustellen und für die Einfassung dieser Verbreiterung eine Ufermauer erforderlich, die also nicht für das Hinlegen von Seeschiffen benutzt wird. Die Bauart dieser Ufermauer zeigen die Abb. 84 und 85.

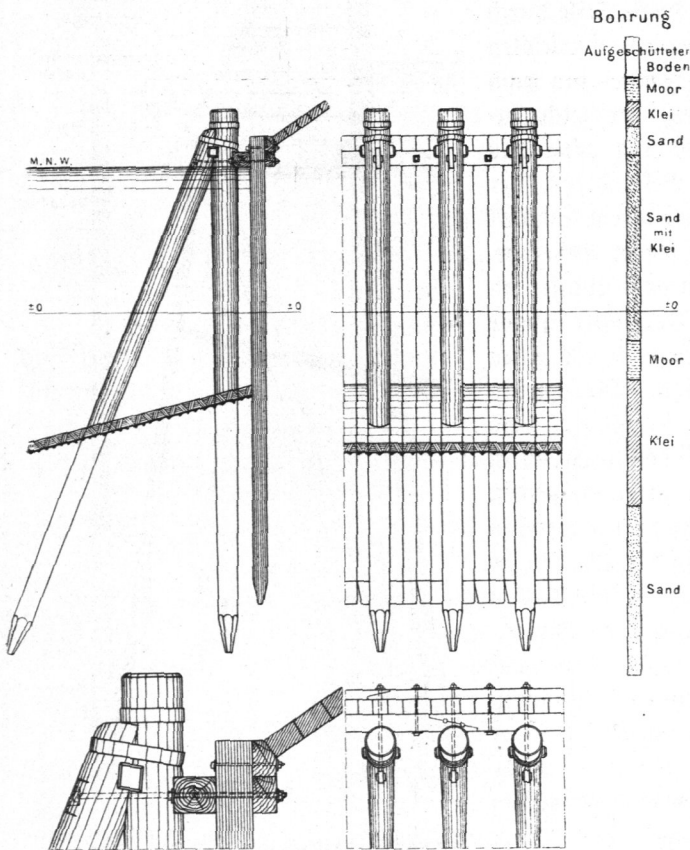


Abb. 86 bis 90. Versteifte Pfahlwand.

#### Versteifte Pfahl- und Spundwände.

Diese seit vielen Jahren gebräuchliche Uferbefestigung (Abb. 86 bis 90 und Abb. 91 bis 95) hat sich als sehr wirtschaftlich bewährt. Die Stärke der Wand und der Pfähle wird im allgemeinen bedingt durch die freie Höhe der Wand. Unter 26 cm Wandstärke kommen gespundete Bohlen zur Anwendung, in größeren Stärken werden ungespundete Pfahlwände ausgeführt. Die in den Abb. 86 bis 90 wiedergegebene

Pfahlwand dient als Uferbefestigung an der Elbe vor Waltershof; die Spundwand der Abb. 91 bis 95 ist am Rofkanal auf Neuhoj und am Neuen Petroleumhafen auf Waltershof auf längeren Strecken ausgeführt worden. Die Spundwand ist entweder 1:7 nach hinten geneigt oder senkrecht angeordnet. Bei der Bockausbildung ist der Schrägpfahl in den Geradpfahl in der dargestellten Weise eingelassen. Den Kopf des Geradpfahles umschließt ein schmiedeeiserner Ring, der das Abspalten des Pfahlkopfes verhindern soll.

Die Bockpfähle werden durch einen zweiten schmiedeeisernen Ring fest zusammengehalten, mit einem Schraubbolzen verbunden und dazwischen durch einen fest eingetriebenen Eichenzolkeil gegen Verschieben gesichert.

Auch diese versteiften hölzernen Pfahl- und Spundwände haben bisher in allen Fällen gegenüber Angeboten in Eisenbeton und in Eisen ihrer Wirtschaftlichkeit wegen immer den Vorzug erhalten.

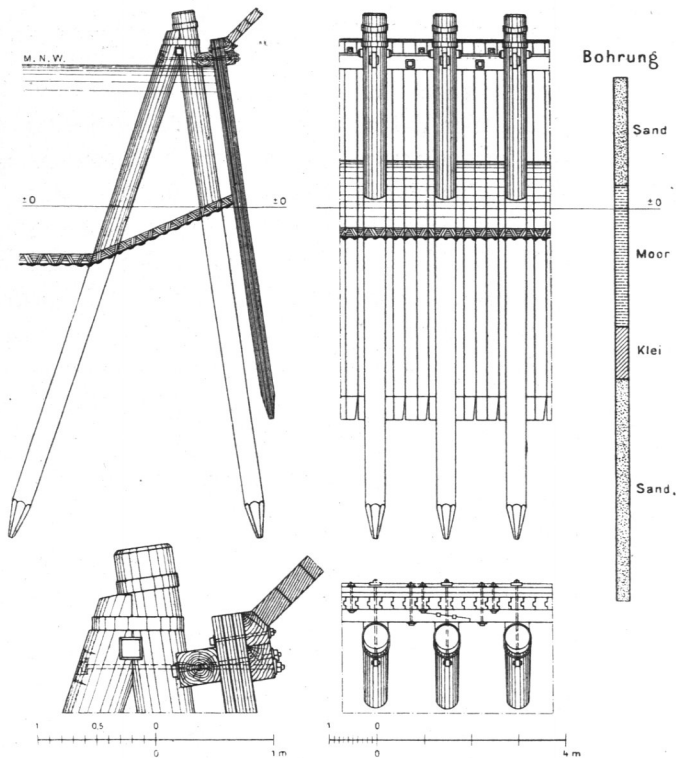


Abb. 91 bis 95. Versteifte Spundwand.

#### 4. Hafenschleusen.

Dr.-Ing. Ehlers.

Die im Hafengebiet vorhandenen Schleusen weichen von den sonst unter diesem Namen bekannten Bauwerken insofern ab, als sie eigentlich nicht dazu dienen, den Schiffen den Übergang von Wasserflächen verschiedener Spiegelhöhe zu ermöglichen. Diese Schleusen sind als Kammerschleusen ausgebildet und haben ein Becken, das an jedem Ende abgeschlossen werden kann. Bei Nichtvorhandensein der Schleusen würde der Strom in den verhältnismäßig engen Verbindungskanälen zeitweilig so stark sein, daß Fahrzeuge ohne Schleppdampferhilfe ihn nicht würden überwinden können, auch würden in den Häfen sich Strömungen in unliebsamer Weise geltend machen.

Der Wasserstandsunterschied an den Schleusen ist dadurch bedingt, daß die Wasseroberfläche in dem Hafenbecken dieselbe Höhe einnimmt, die der Elbstrom an den Mündungen dieser Häfen aufweist; oberhalb der stromaufwärts belegenen Schleusen macht sich das natürliche Gefälle des Stromlaufes geltend. Der Wasserstandsunterschied beträgt bei diesen Schleusen im allgemeinen nicht mehr als 15 bis 20 cm, er kann aber bei besonders hohem Oberwasser bis auf 60 cm und mehr steigen. Beim Eintritt der Flut kommen zwischen Unter- und Oberwasser Spiegelunterschiede bis zu 35 cm Höhe vor.

Dadurch, daß diese Schleusen eine Durchströmung der Häfen verhindern, sichern sie dem offenen Elbstrom und seinen hauptsächlichlichen Nebenarmen einen möglichst großen Wasserdurchfluß und unterstützen hierdurch ihre selbsttätige Tiefhaltung. Ältere Schleusen dieser Art befinden sich am Ostende des Sandtorhafens und des Bakenhafens (s. Tafel II). Zum Abschluß der

Hafenanlagen auf Ruhwärder sind die Ellerholzschleuse und die Grevenhoffschleuse gebaut. Als der Flußschiffahrtsweg von der Oberelbe durch den Müggenburger Kanal, den Zollhafen und den Veddelkanal nach den Ruhwärder Häfen angelegt wurde, wurden als oberer Abschluß die Müggenburger Schleusen gebaut, und gleichzeitig wurde mit Rücksicht auf den durch den neuen Flußschiffahrtsweg bedingten zunehmenden Verkehr nach den Ruhwärder Häfen neben der ersten Ellerholzschleuse eine zweite Schleuse erbaut. Zum Abschluß der auf Waltersshof zurzeit im Bau befindlichen Hafenanlagen gegen den Köhlbrand werden die Rugenberger Schleusen hergestellt. Das Durchschleusen der Fahrzeuge erfolgt überall kostenlos.

Die Schleusen sind mit doppelten Schiebetoren versehen. Ihre Abmessungen sind aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich:

	Länge zwischen den Toren m	Breite der Durchfahrt zwischen den Toren m	Wasserfläche in der Schleuse qm	Höhenlage des Drempels	Antrieb der Tore
1. Brooktorfschleuse . . . . .	66,33	11,46	760,14	+ 1,115	hydraulisch
2. Bakenschleuse . . . . .	100,93	16,00	1614,88	+ 0,40	"
3. Grevenhoffschleuse . . . . .	120,00	18,30	2196,00	- 0,50	elektrisch
4. Ellerholzschleusen . . . . .	120,00	18,30	2196,00	- 0,50	"
5. Müggenburger Schleusen	120,00	18,30	2196,00	- 0,50	"
6. Rugenberger Schleusen .	150,00	18,30	2745,00	- 1,00	"

Die unter 4, 5 und 6 aufgeführten Schleusen sind Doppelschleusen; die für die „Wasserfläche in der Schleuse“ unter 4, 5 und 6 angegebenen Zahlen beziehen sich auf eine Schleusenkammer.

Die Anordnung der neuen Rugenberger Schleusen zeigt die Abb. 96. Die Schleusenhäupter (Abb. 97 bis 99) bestehen aus Betonmauerwerk, das auf hölzernem Pfahlrost gegründet ist. Die mit Holzverkleidung versehenen flußeisernen Schiebetore sind mit Torwagen an den

#### Rugenberger Hafen

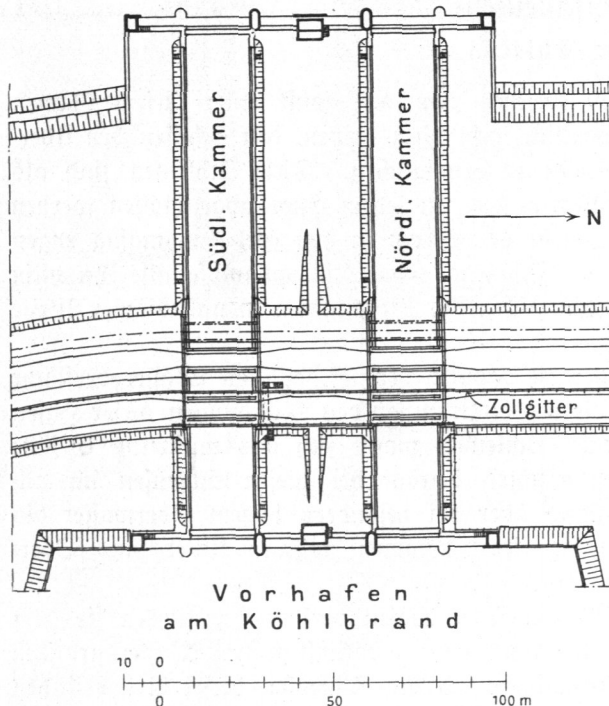


Abb. 96. Rugenberger Schleusen, Gesamtgrundriß.

eisernen Torträgern beweglich aufgehängt. (Abb. 100 bis 102.) Die Torträger sind auf dem Mauerwerk der Schleusenhäupter aufgelagert. Gegen seitliche Stöße und einseitigen Wasserdruck sind die Tore oben und unten durch wagerechte Rollen geführt. Im unteren Teil der Tore ist eine Luftkammer, die durch einen mit Luftschleuse versehenen Schacht zugänglich ist. Die Luftkammer entlastet die Torträger und ermöglicht, unter Luftdruck gesetzt, die Zugänglichkeit nach den unteren Führungsrollen der Tore. Die Schleusenkammern sind durch halbhohe Ufermauern eingefast, die auf hölzernem Pfahlrost gegründet sind und über dem Pfahlrost aus einem mit Säulenbasalt verblendeten Betonmauerkörper bestehen. Gegen die mit Granitplatten abgedeckte Oberkante der Ufermauern stützt sich eine 1 : 1,5 m geneigte Böschung, die bis an die sturmflutfreie Höhe (+9,20 m) hinaufgeführt ist.

Die Tore werden elektrisch angetrieben.

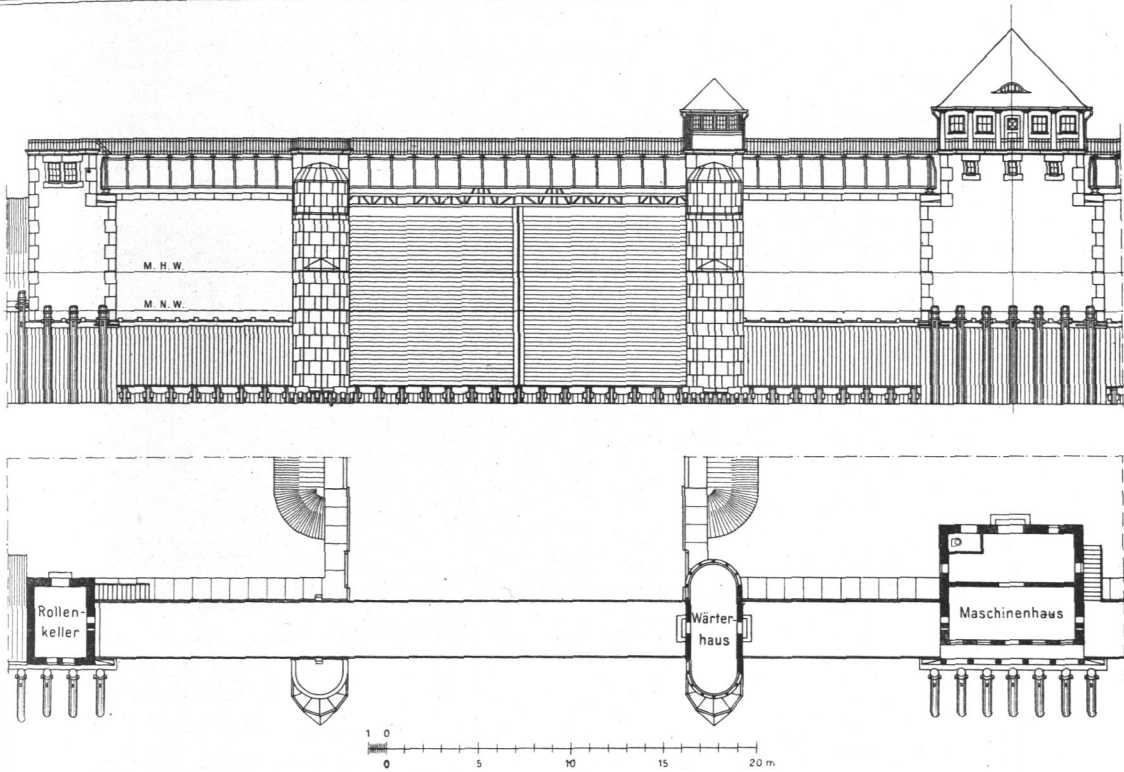


Abb. 97 und 98. Rügenberger Schleusen, Schleusenhaupt.

Die Antriebsmaschinen und die Steuervorrichtungen sind an den Häuptionen in den Schleusen-  
aufbauten untergebracht. Die Winde und der zum Antrieb der Winde dienende 16,5-PS.-Elektro-  
motor stehen in dem zwischen den beiden Torkammern vorhandenen Mittelbau. Von der  
Kettenuß der Winde führt eine Kette mit anschließendem Seil über Laufrollen nach den  
Tornwagen, die so an die Zugvorrichtungen angeschlossen sind, daß die beiden Hälften der  
Schiebetore sich gleichzeitig öffnen oder schließen. Die Zugvorrichtungen sind bis in die Rollen-  
keller geführt, die am Ende der Tornischen in das Mauerwerk der Schleusenhäupter  
eingebaut sind. In den Rollenkellern sind Spannrollen untergebracht, die die Zugkörper selbsttätig, der  
Belastung entsprechend, angespannt halten. Das Steuern der Tore erfolgt von den auf den  
Tornpfeilern stehenden Steuerhäuschen aus. Da der Schleusenwärter beim Öffnen und Schließen  
der Tore die Innenseite oder die Außenseite beobachten muß, sind die Steuerhäuschen mit

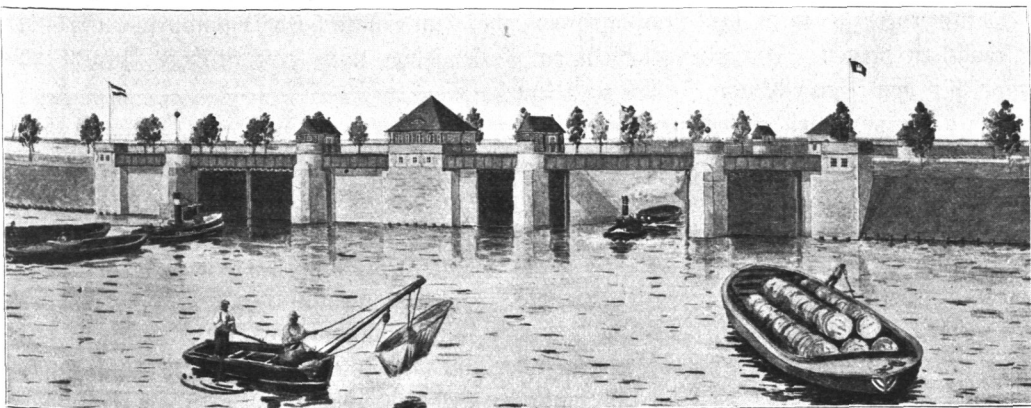


Abb. 99. Rügenberger Schleusen, Ansicht.



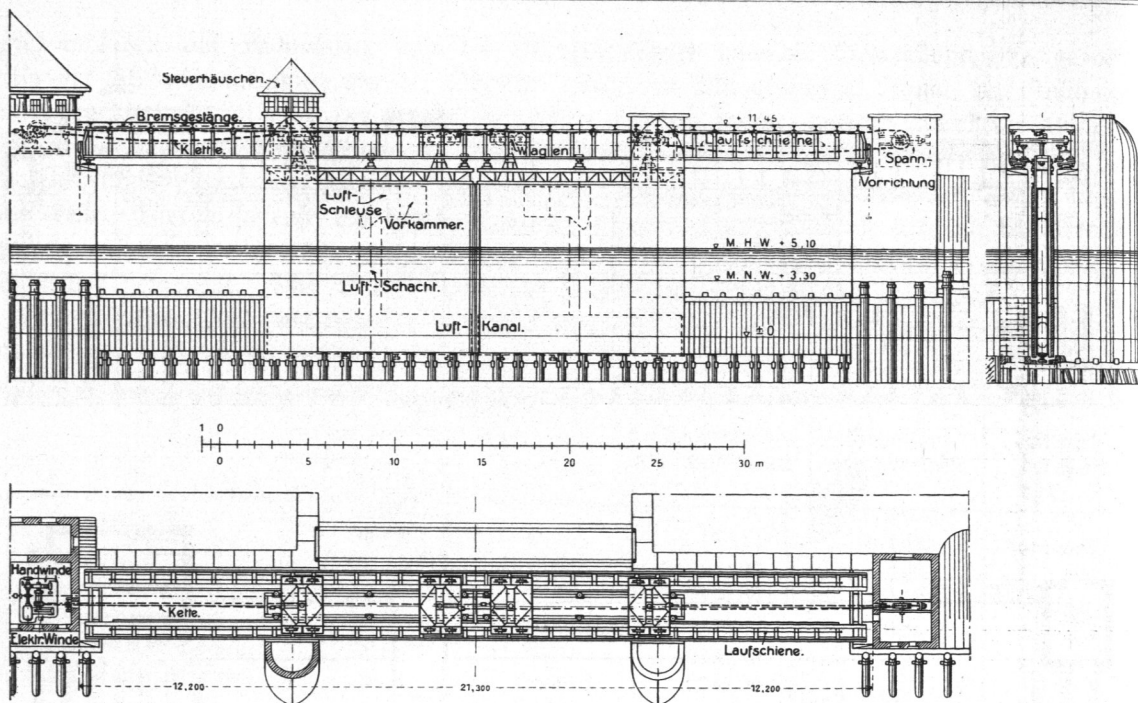


Abb. 100 bis 102. Bewegungsvorrichtung der Tore.

zwei Standorten eingerichtet. Für jeden Standort ist ein Steuerhebel eingebaut, durch den der Antriebmotor der Winde eingeschaltet werden kann. Die Antriebsmaschinen werden mit Gleichstrom von rund 500 Volt Spannung betrieben. Der erforderliche Strom wird in den im Hafengebiet vorhandenen staatlichen Elektrizitätswerken erzeugt. In den Endstellungen können die Tore durch eine Fußbremse gebremst werden.

## 5. Landungsanlagen.

M. Panum.

Unter den Verkehrsanlagen im Hafen haben die für den Personenverkehr auf dem Wasser seit jeher eine wichtige Rolle gespielt. Der zweimal täglich eintretende Wasserstandswechsel bedingt eine besondere Ausbildung dieser Anlagen.

Die Landungsanlagen unterscheiden sich in solche, die dem Fährverkehr im Hafengebiet und dem Dampferverkehr nach den Nachbarorten ober- und unterhalb Hamburgs und nach den Nordseebädern dienen. Außerdem besteht im Hafengebiet noch eine größere Anzahl kleinerer Anlagen für den Verkehr von Jollen und Barkassen.

Die Landungsanlagen einfachster Art bestehen aus hölzernen Lausstegen, die in das Wasser hineingebaut sind und an deren wasserseitigem Ende eine in das Wasser hineinführende senkrechte eiserne Leiter (Abb. 103) oder hölzerne Treppe (Abb. 104 und 105) sich anschließt, an der die Fahrzeuge unmittelbar anlegen. Mit solchen einfachen Anlagen werden die in Böschung liegenden Ufer der Flußschiffhäfen versehen, um den Verkehr von den Flußschiffen nach dem Lande durch Boote zu ermöglichen. Um den Verkehr zu erleichtern, sind an manchen Stellen vor die Treppen schwimmende hölzerne Schlengel gelegt, die entweder aus schwimmenden, miteinander verbundenen Pfählen und darauf befestigten Laufbrettern, oder aus wasserdicht hergestellten, durch Holzbauten miteinander verbundenen hölzernen Schwimmkästen bestehen. An der Wasserseite dieser Schlengel sind Ringe zum Anbringen der Boote vorhanden.



Abb. 103 Hölzerner Laufsteg mit Leiter

Bei den durch Kaimauern eingefassten Seeschiffhäfen sind an passenden Stellen in die Mauern nach dem Wasser herunterführende Treppen eingebaut, vor die entweder hölzerne oder eiserne Schwimmkästen gelegt werden. Diese Anlagen dienen meistens dem Kleinverkehr vom Lande nach den Seeschiffen. Um ein bequemes Besteigen der für diesen Verkehr gebräuchlichen Jollen zu ermöglichen, erhalten die Schwimmkästen eine Bordhöhe von 50 bis 60 cm.

Die zum Anlegen von Jollen bestimmten Anlagen werden aus zwei etwa 90 cm hohen Schwimmkästen hergestellt, die durch Eisenbau miteinander verbunden werden und deren Inneres durch wasserdicht verschließbare Mannlöcher zugänglich ist. Diese Anordnung hat sich aus der geringen Bordhöhe ergeben. Da die Schwimmkästen, um die im Innern erforderlichen Malerarbeiten ausführen zu können, eine Höhe von nicht weniger als etwa 90 cm zwischen Boden- und Deckblech haben müssen, so läßt sich die erforderliche Eintauchung nur dadurch erzielen, daß die Schwimmfläche gegen die Deckfläche entsprechend verkleinert wird.

Das Deck wird durch einen kalkfateren Bohlenbelag gebildet, der auf mehreren an den Längswänden befestigten Balken ruht. Der an der Vorderseite angebrachte Balken wird durch Bohlen gegen die Stöße der Fahrzeuge geschützt. Zum Vertäuen der Fahrzeuge dienen eiserne Ringe, die auf dem Bohlenbelag verschraubt werden. Aus der Abb. 106 ist die allgemeine Anordnung eines solchen Jollenpontons ersichtlich.

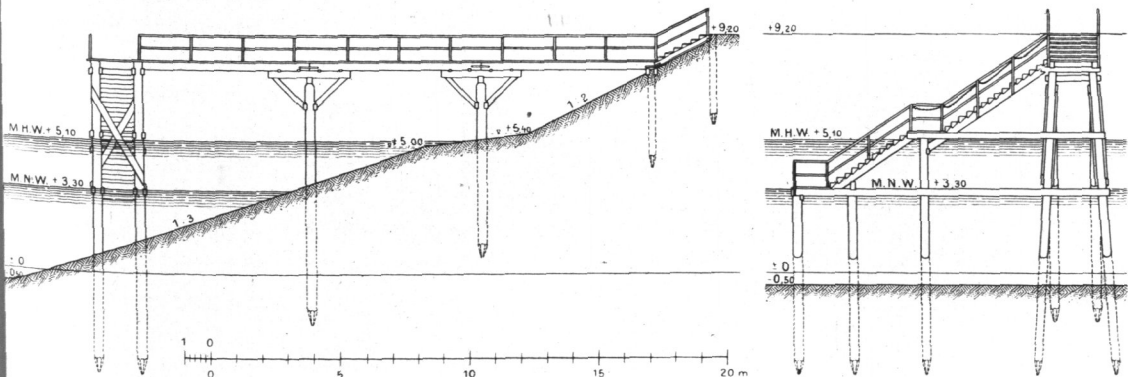


Abb. 104 und 105. Hölzerner Laufsteg mit Treppe.

Die Landungsanlagen mit landfesten Wassertreppen haben den Nachteil, daß immer nur eine Person zurzeit nach der in gleicher Höhe liegenden Treppenstufe übertreten kann. Auch liegt die Gefahr nahe, daß Personen mit dem Fuß in den zwischen Ponton und Treppe unvermeidlichen Zwischenraum geraten und sich verletzen. Deshalb sind diese Anlagen nur für geringen Verkehr geeignet. Bei größerem Verkehr werden bewegliche, an ihrem unteren Ende mit Rollen auf dem Schwimmkasten aufruhende Treppen benutzt, deren Stufen durch eine aus der Treppenwange, den Pfosten und der Handleiste des Geländers gebildete Parallelogrammführung bei allen Wasserständen in wagerechter Lage gehalten werden.

Die Abb. 107 der Landungsanlage am Vulcanhöft zeigt eine derartige Anordnung.

Die mannigfachste Ausbildung haben die Landungsanlagen für den Fährverkehr erhalten.

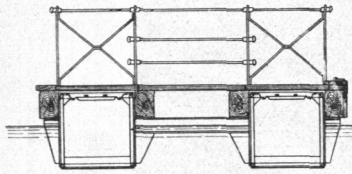


Abb. 106. Querschnitt eines Jollenpontons.

Waren diese Anlagen in früherer Zeit, als der Fährverkehr noch durch Jollen bewerkstelligt wurde, nur in einfachster Art mit landfester Wassertreppe und davorliegendem Schwimmbaum oder Ponton, wie oben beschrieben, ausgestattet, so wurde es später infolge der Vermehrung der Hasenanlagen und der Fabrik- und Lagerplätze auf dem linken Elbufer erforderlich, für den Fährverkehr Dampfer zu verwenden und dementsprechend die Fähranlagen für größeren Verkehr auszugestalten.

Wenn die Raumverhältnisse es irgend gestatten, werden die vom Lande auf die Pontons führenden beweglichen Brücken auf einem besonderen Brückenponton aufgelagert, der hinter den zum Anlegen der Fährdampfer dienenden Pontons liegt. Auf diese Weise wird es verhindert, daß die durch das Anlegen der Fährdampfer verursachten Stöße auf die Brücken übertragen werden. Wenn der Brückenponton zwecks der etwa alle drei Jahre erforderlichen Erneuerung des Anstrichs oder zwecks Ausbesserung fortgenommen werden muß, so wird währenddessen die Brücke zwischen je zwei an jeder Seite eingerammten Pfählen aufgehängt. Zu diesem Zwecke ist einer der wasserseitigen Querträger der Brücke über die Hauptträger hinaus verlängert und an seinen Enden mit Ösen versehen, durch die Ketten geführt werden, die mit ihrem oberen Ende an dem die Pfahlköpfe verbindenden Holm befestigt sind. Damit die Fähranlagen in einem solchen Falle nicht außer Betrieb gesetzt werden müssen, ist in der Regel noch ein zweiter Zugang vorgesehen, der durch eine bewegliche, auf einem der Anlegestege aufgelagerte Treppe, wie sie oben schon beschrieben ist, gebildet wird. Die in den Abb. 108 und 109 dargestellte Landungsanlage am Kofzhöft gibt ein Beispiel einer derartigen Anlage.

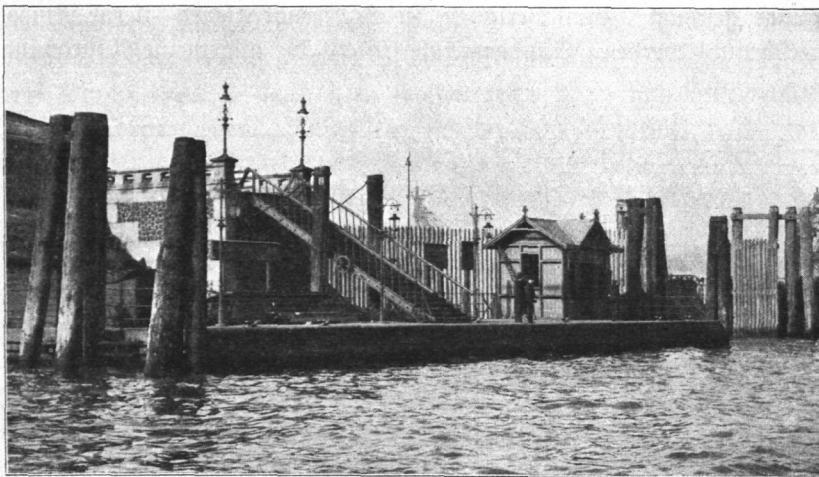


Abb. 107. Landungsanlage am Vulcanhöft.

Bei beschränkten Raumverhältnissen, namentlich an noch nicht ausgebauten Ufern, wird die bewegliche Brücke in einer Ausparung des zum Anlegen der Fährdampfer dienenden Pontons aufgelagert. Damit die Brücke den Bewegungen des Pontons leicht nachgeben kann, erhält sie am oberen Ende ein Kugellager und am unteren Ende zwei Rollenlager.

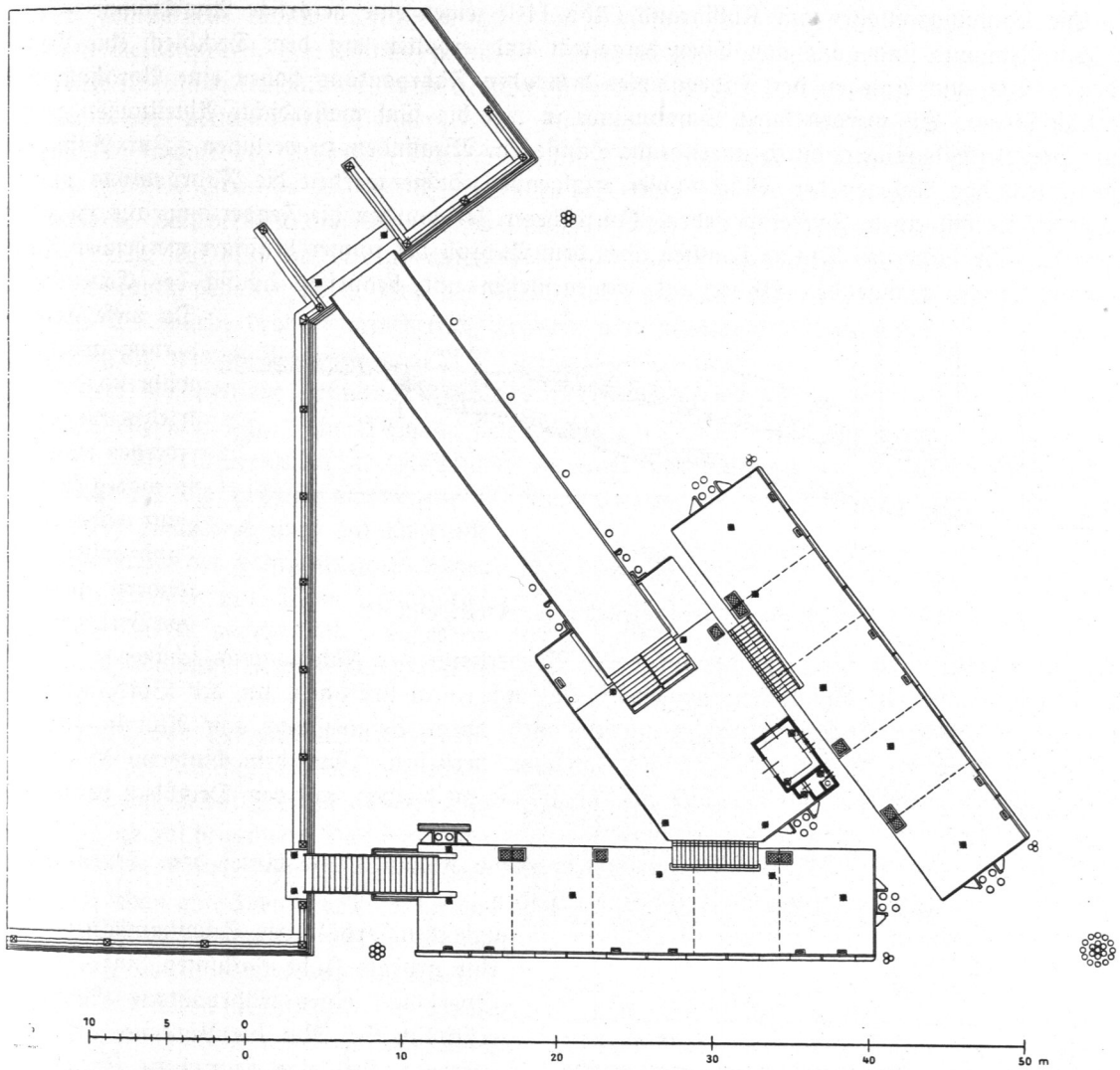


Abb. 108. Landungsanlage am Kofshöft, Lageplan.

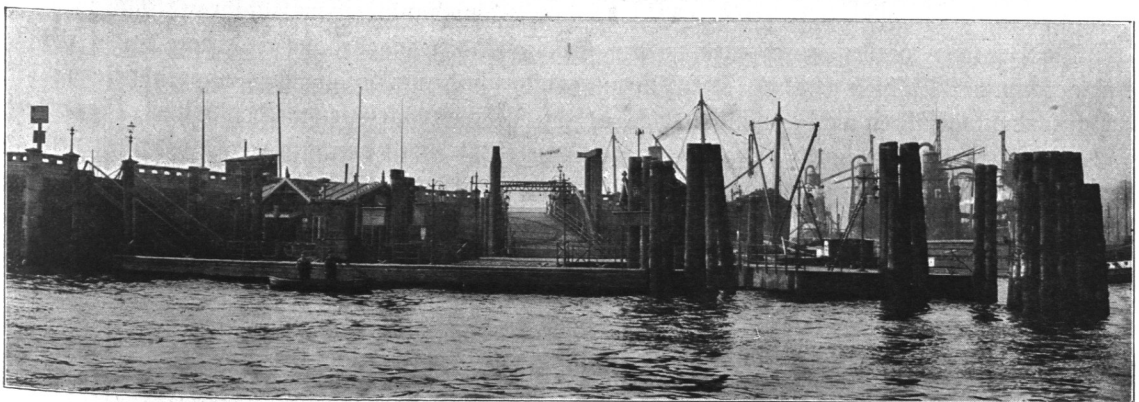


Abb. 109. Landungsanlage am Kofshöft.

Die Landungsanlagen am Köhlbrand (Abb. 110) zeigen eine derartige Anordnung.

Die Pontons sind ganz aus Eisen hergestellt und erhalten auf dem Deckblech eine Betondecke. Die zum Anlegen der Fährdampfer dienenden Fährpontons haben eine Bordhöhe von 80 bis 90 cm. Sie werden durch Schottwände in vier bis fünf wasserdichte Abteilungen geteilt, um bei Beschädigungen durch anrennende Schiffe ein Wegsinken zu verhüten. Zur Aufnahme der durch das Anlegen der Fährdampfer erfolgenden Stöße werden die Fährpontons an der Vorderseite mit einem Fender versehen. In früherer Zeit wurden die Fender ganz aus Holz hergestellt. Die hölzernen Fender konnten aber dem Anprall der immer kräftiger werdenden Fährdampfer nicht genügenden Widerstand entgegensetzen und bedurften häufig der Erneuerung.

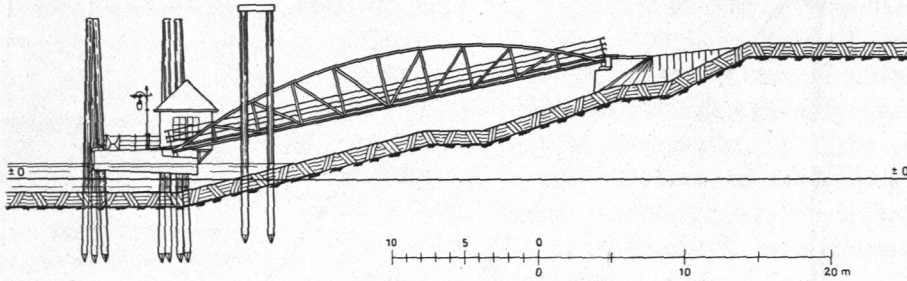


Abb. 110. Landungsanlagen am Köhlbrand, Querschnitt.

Da diese Erneuerungsarbeiten während des Betriebes ausgeführt werden mußten, so waren sie nicht nur zeitraubend und kostspielig, sondern auch für den Verkehr lästig.

Aus diesem Grunde wird jetzt der die obere Vorderkante der Fährpontons schützende Fenderbalken aus schweren Gußstücken hergestellt, die auf einem kräftigen, an der Vorderseite vernieteten Winkelisen ruhen. Dem Gußeisen wird durch Beimengung von Aluminium oder andern geeigneten Zusätzen eine erhöhte Zähigkeit verliehen. Auf dem hinteren Ansatz des Fenderbalkens ruht eine Hakleiste aus Eichenholz, die an kleinen, auf dem Deckblech vernieteten Winkelstücken mit Holzschrauben befestigt ist.

Zum Vertäuen der Fährdampfer dienen gußeiserne Klampen, die hinter dem Fenderbalken auf dem Deckblech des Pontons verschraubt werden.

Um das Gewicht des schweren Gußfenders auszugleichen, erhält der Schwimmkasten vorn

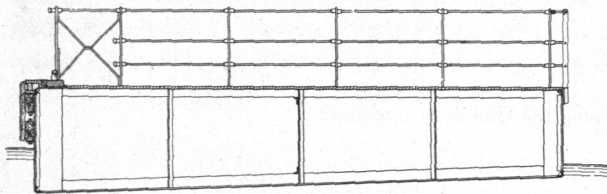


Abb. 111. Querschnitt eines Fährpontons.

eine größere Höhe als hinten, wie aus dem Querschnitt eines Fährpontons (Abb. 111) ersichtlich ist. Nur die Pontons, auf deren hinterem Teil eine bewegliche Brücke aufgelagert ist, erhalten, um das Gewicht der Brücke auszugleichen, hinten eine größere Höhe als vorn, wie der Querschnitt der Landungsanlagen am Köhlbrand (Abb. 110) zeigt.

Die Pontons werden durch zwei an den Seitenwänden angebrachte Führungskasten zwischen eingerammten Pfählen geführt. Die Führungskasten sind zum Losnehmen eingerichtet, damit die Pontons ausgefahren werden können, ohne daß die Pfähle ausgezogen werden müssen. Die vorderen Pontonecken werden durch davorgerammte Einzelpfähle oder dreipfählige Dückdalben geschützt.

Zum Schutze des die Fährdampfer benutzenden Publikums gegen die Unbilden der Witterung sind auf den Pontondecks hölzerne Wartehallen aufgestellt, auch befinden sich dort Bedürfnisanstalten. Bei den Fähranlagen mit größerem Arbeiterverkehr, der sich in den Zeiten vor Beginn und nach Schluß der Arbeitszeit zusammendrängt, sind außerdem oberhalb der beweglichen Brücken auf dem festen Lande größere Schutzhallen errichtet.

Die Beleuchtung der Landungsanlagen erfolgt durch Petroleumlaternen, die an Laternenständern frei beweglich aufgehängt sind. Neuerdings werden die größeren Anlagen mit starkem Verkehr durch elektrische Glühlampen beleuchtet

Der Fährverkehr wurde in früherer Zeit durch einfache offene Jollen, später durch kleine Dampfboote vermittelt. Im Winter, wenn der Frost die Elbe mit einer festen Eisdecke bedeckte, die einen Übergang ermöglichte, ruhte der Schiffsverkehr ganz. Die einzelnen Fährlinien waren im Besitz von verschiedenen Pächtern. Als Hamburg dem deutschen Zollgebiet angeschlossen wurde und infolge der Anlegung eines Teils der Häfen auf dem Südufer der Elbe der Fährverkehr mächtig anwuchs und die Einrichtung neuer Fährverbindungen nötig machte, wurde der gesamte Fährverkehr von der „Hafen-Dampfschiffahrt A.-G.“ übernommen. Da der Schiffsverkehrsverkehr jetzt auch im Winter aufrechterhalten und das Eis durch kräftige Eisbrecher in steter Bewegung gehalten wird, muß der Fährverkehr auch im Winter Tag und Nacht betrieben werden. Es wurde deshalb erforderlich, größere und kräftigere Fährdampfer einzustellen, die dem Eisgang widerstehen können. (Abb. 112.)

Die jetzt im Betriebe befindlichen Fährdampfer haben eine Länge bis zu 25 m und eine größte Breite von 7 m. Ihr Tiefgang beträgt bis zu 2,17 m. Sie besitzen eine Geschwindigkeit von 9 bis 10 Seemeilen in der Stunde bei einer Maschinenleistung bis zu 300 indizierten Pferdestärken, die größten vermögen 500 Personen aufzunehmen. Die Fährdampfer haben außer dem Hauptdeck noch ein Oberdeck, das zum Schutze der Fahrgäste gegen Regen und Sonnenschein mit einem Sonnensegel bzw. Sonnendeck versehen ist. Außerdem sind geräumige Kajüten mit Dampfheizung vorhanden.

Im Falle von Bränden im Hafengebiet können 16 der Fährdampfer der Feuerwehr zur Verfügung gestellt werden. Sie sind zu diesem Zweck mit besonderen Dampfpumpen und sonstigen Feuerlöschvorrichtungen versehen, die schon gute Dienste geleistet haben.

Die „Hafen-Dampfschiffahrt A.-G.“ besitzt eine Flotte von 68 Fährdampfern und betreibt zurzeit sieben Fährlinien im Querverkehr von einem Ufer der Elbe nach dem andern und eine Rundfährlinie im Hafengebiet, die Tag und Nacht den Verkehr zwischen 30 Fährstellen aufrechterhalten. Hierzu tritt im Sommer noch eine Fährverbindung nach den Veddeleer Badeanstalten. Nach Fertigstellung der neuen Häfen auf Neuhoj und Walterschof werden weitere Fährlinien hinzukommen.

Im Jahre 1912 wurden insgesamt 19560000 Personen befördert.

Im Anschluß an den Fährbetrieb vermitteln von den Hauptfährstellen die sog. Jollenführer-dampfer den Verkehr nach den in den Häfen an Dückdalben vertäut liegenden Seeschiffen. Dieser Verkehr wird ebenfalls durch die „Hafen-Dampfschiffahrt A.-G.“ betrieben. Die Dampfer sind etwas kleiner, aber ähnlich ausgestattet wie die Fährdampfer.

Die dem Verkehr nach den Nachbarorten oberhalb Hamburgs dienenden Landungsanlagen am Stadtdeich und die dem Auswandererverkehr dienenden Landungsanlagen am Strandkai unterscheiden sich von den Anlagen für den Fährverkehr besonders durch die größere Pontonhöhe. Die Pontons haben eine Bordhöhe von etwa 1,80 m, die Seitenwände sind mit Fenstern versehen, damit der innere Raum, der eine lichte Höhe von etwa 2,30 m besitzt, als Lagerraum oder dergleichen ausgenutzt werden kann.

In dieser Weise waren auch früher die St.-Pauli-Landungsbrücken ausgebildet, die dem Dampferverkehr nach den unterhalb Hamburgs an der Elbe gelegenen Nachbarorten und nach den Nordseebädern dienen und auch von den Touristendampfern der Hamburg-Amerika Linie



Abb. 112. Fährdampfer der „Hafen-Dampfschiffahrt A.-G.“

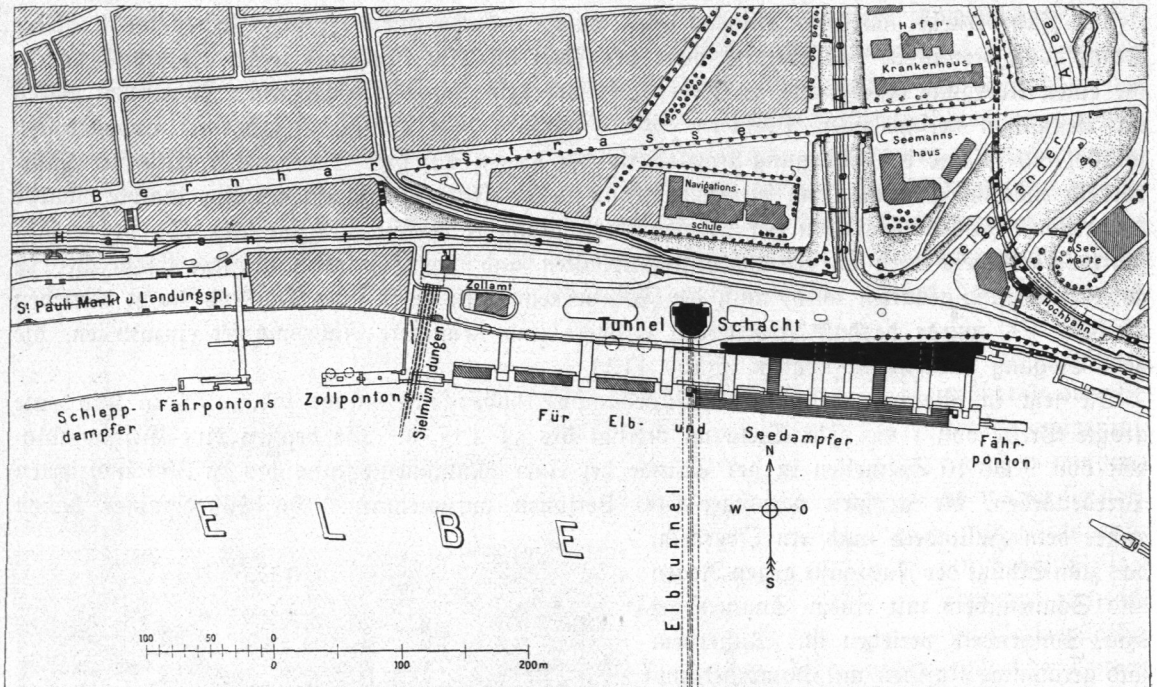


Abb. 113. St.-Pauli-Landungsbrücken, Lageplan.

benutzt werden sowie von Dampfern, um englische Pferde und Schlachtvieh von der Unterelbe und Dänemark auszuladen. Da diese Anlagen infolge der gewaltigen Verkehrssteigerung, insbesondere des Ausflugsverkehrs, sich als unzulänglich erwiesen, mußten sie in den Jahren 1907 bis 1909 durch einen Neubau ersetzt werden, der sich nicht nur auf ihre zeitgemäße Ausgestaltung beschränkte, sondern auch eine den Verkehrsverhältnissen entsprechende Vermehrung der Zugänge und Vergrößerung des Landungsplatzes umfaßte.

Die allgemeine Anordnung der neuen Anlagen ist aus dem Lageplan (Abb. 113) und der Abb. 114 ersichtlich.

Anstatt vieler einzelner Pontons ist jetzt eine zusammenhängende Landungsbühne von 420 m Länge und 20 m Breite vorhanden, die auf 109 eisernen Schwimmkästen von je 20 m Länge, 3 m Breite und 1,90 m Höhe ruht. Die Landungsbühne hat einen Tiefgang von 1,10 m

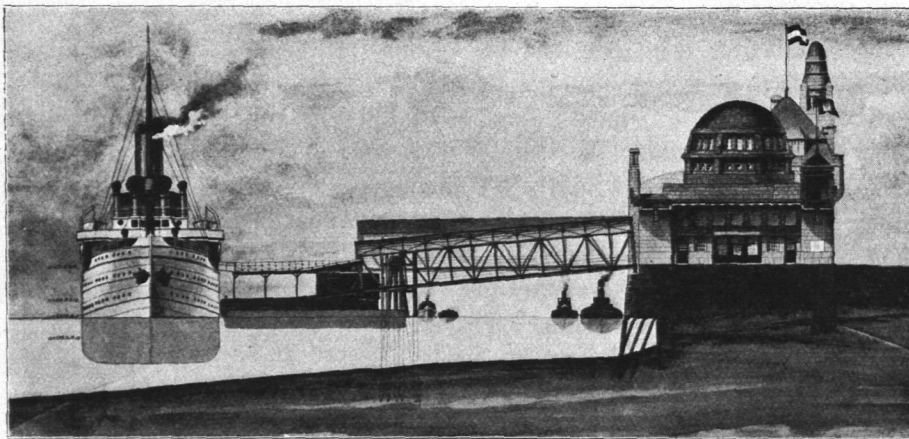


Abb. 114. St.-Pauli-Landungsbrücken, Querschnitt.

und eine Bordhöhe von 1,95 m. Die Abstände der Schwimmkästen sind unregelmäßig; unter den Brücken liegen sie dicht nebeneinander, zwischen den Brücken sind sie weiter voneinander entfernt. Jeder einzelne Schwimmkasten kann, wenn er

beschädigt ist, nach hinten herausgezogen und sofort durch einen andern, bereitgehaltenen ersetzt werden, ohne daß dadurch der Schiffsverkehr an der Vorderseite der Landungsbühne behindert wird. Es ist erforderlich, daß jeder Schwimmkasten alle drei Jahre einmal ausgemacht, nachgesehen und neu gestrichen wird. Zu diesem Zwecke sind vier Ersatzschwimmkasten vorhanden. Jeder Schwimmkasten ist durch eine Schottwand in der Mitte und außerdem durch zwei Halbschottwände geteilt und, um bei Beschädigungen ein Wegsinken zu verhindern, an drei Stellen an den Tragteilen der Landungsbühne aufgehängt.

Das Hauptdeck besteht aus einem Rost von fünfzehn auf der ganzen Länge von 420 m festvernierten Blechträgern, die durch Querträger aus Profileisen miteinander verbunden sind. Der 5 cm starke kalkfaterterte Bohlenbelag des Decks aus australischem Hartholz liegt auf Querbohlen,



Abb. 115. St.-Pauli-Landungsbrücken, Blick auf das Deck.

die auf Längsbalken befestigt sind. Zu den Querbohlen und Längsbalken ist getränktes Föhrenholz verwendet.

Die Breite des Hauptdecks (Abb. 115) beträgt 17 m, wovon 10 m dem freien Verkehr dienen; auf dem hinteren Teil sind Decksaufbauten errichtet, die für den Dienstbetrieb verschiedener Behörden sowie als Wartehallen, Gepäck- und Verkaufsräume dienen.

Die Vorderseite der Landungsbühne ist durch kräftige, in einzelnen Tafeln abnehmbare Fender geschützt. Zum Vertäuen der anlegenden Fahrzeuge dienen kräftige gußeiserne Doppelpoller.

Der unbedeckte, 3 m breite hintere Teil der Schwimmkasten, die durch Riffelblechklappen miteinander verbunden sind, dient als niedriger Anlegeplatz für Barkassen und Jollen. (Abb. 116.) Das Deckblech der Schwimmkasten hat an dieser Stelle Betonbelag erhalten.

Über dem östlichen Teil der Landungsbühne ist auf 200 m Länge ein 3 m höher gelegenes Oberdeck (Abb. 116 und 117) eingebaut, vor dem die dem Personenverkehr dienenden Seeschiffe anlegen und ihre Fahrgäste unmittelbar vom Promenadendeck landen und an Bord nehmen können. Das Oberdeck wird von Säulen aus Profileisen getragen, die mit den



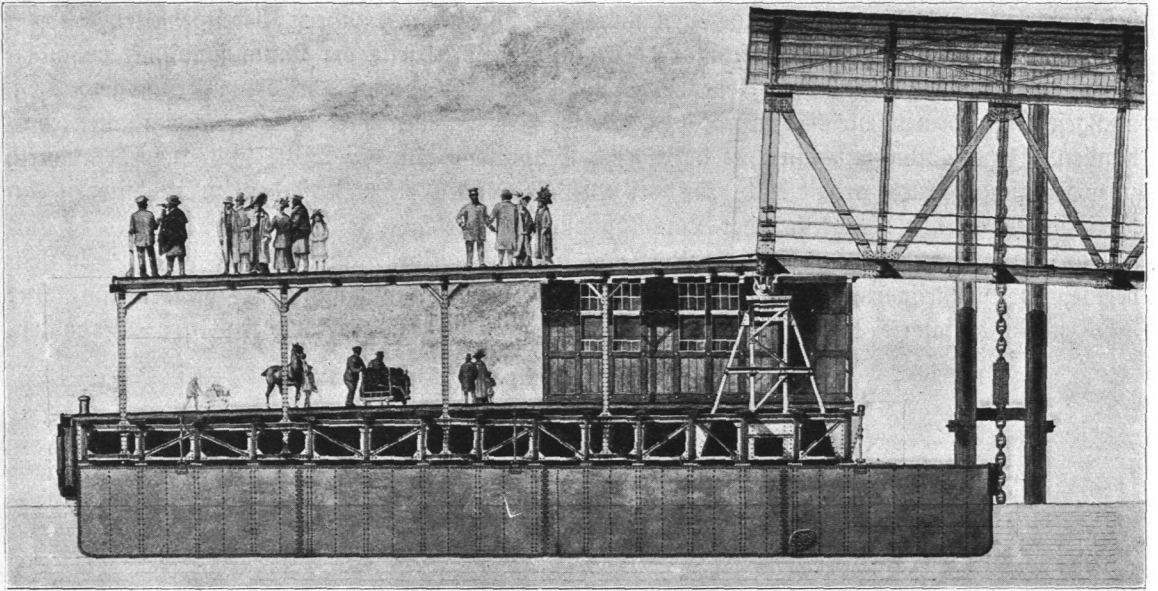


Abb. 116. St.-Pauli-Landungsbrücken, Querschnitt durch Haupt- und Oberdeck.

Querträgern des Hauptdecks fest vernietet sind und mit den Oberdeck-Querträgern einen steifen Rahmen bilden. Zwischen den Querträgern sind die Längsträger mit Langlöchern beweglich eingehängt. Der Bohlenbelag ist unter Berücksichtigung der Beweglichkeit, sonst in gleicher Weise wie beim Hauptdeck hergestellt. Bei dem Bau der Landungsbühne ist auf eine spätere Ausdehnung des Oberdecks über die ganze Länge der Anlage Rücksicht genommen.

Dem Personenverkehr zwischen der Landungsbühne und dem Ufer dienen neun bewegliche Brücken von je 30 m Stützweite, von denen sieben auf das Hauptdeck und zwei auf das Oberdeck führen. Die östliche, 5 m breite Brücke dient nur dem Fährverkehr nach Steinwärder, der von dem der Landungsbühne am östlichen Ende angefügten Fährponton aus stattfindet. Die übrigen Brücken haben eine Breite von 9 m. Alle Brücken sind überdacht; ihre Hauptträger sind als Parallelträger ausgebildet. Die Brückenauflagerung besteht ebenso wie bei

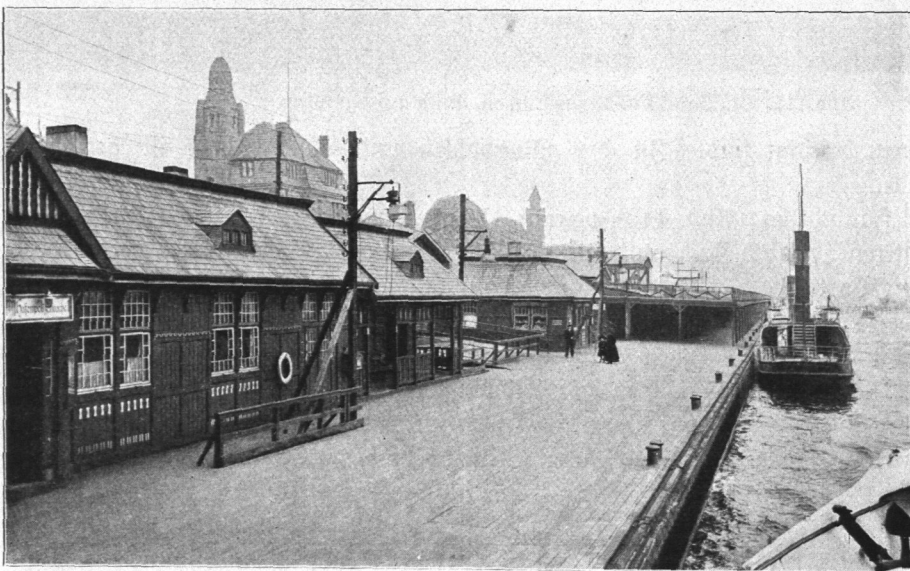


Abb. 117. St.-Pauli-Landungsbrücken, Blick auf das Deck.

den beweglichen Brücken für die Fähranlagen aus einem landseitigen Kugellager und drei Rollenlagern. Außerdem ist in der Mitte des wasserseitigen Endquerträgers ein kräftiger Zapfen angebracht, der auf der Landungsbühne in der Querrichtung zwangsläufig ge-



Abb. 118. St.-Pauli-Landungsbrücken, Empfangsgebäude.

führt wird. Hierdurch wird verhindert, daß beim Auftreten von Kräften in der Längsrichtung der Bühne, wie beim Tidewechsel, die Rollenlager unzulässig beansprucht werden oder von den Rollbahnen gleiten können. Bei etwaigen Ausbesserungen können die Brücken ebenso wie bei den Fähranlagen an den beiderseits angeordneten Pfahlgruppen aufgehängt werden. Diese Pfahlgruppen dienen gleichzeitig dazu, die Landungsbühne festzuhalten und die auf die Bühne wirkenden Kräfte und Stöße aufzunehmen; sie sind deshalb besonders kräftig ausgebildet. Hinter den Pfahlgruppen liegen Schwimmbäume, die mit dem Eisenbau der Landungsbühne durch kräftige Ketten verbunden sind und so das Abtreiben der Bühne verhindern.

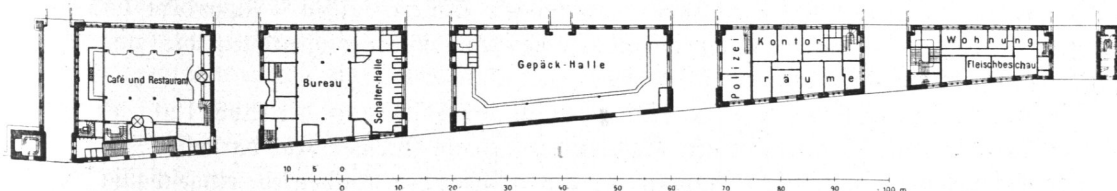


Abb. 119. St.-Pauli-Landungsbrücken, Grundriß des Erdgeschosses.

Auf der ebenfalls neu hergestellten Ufermauer, die in 24 m Abstand von der Landungsbühne erbaut ist, ist ein Empfangsgebäude (Abb. 118) errichtet, das für den Personenverkehr auf dem Wasser die Rolle eines Bahnhofs spielt. Das Gebäude erhält seine Einteilung durch die zu den Brücken führenden Durchgangshallen. (Abb. 119.)

Im mittleren Gebäudeteil befindet sich die durch eine überdachte, mit zwei Beförderungsbändern ausgestattete Gepäckbrücke mit der Landungsbühne verbundene Gepäckhalle für den Seedampferverkehr. Zu beiden Seiten der Gepäckhalle sind Räume für Bureaus und für

die Kartenausgabe vorhanden; in dem breiten, östlichen Teil ist eine Gastwirtschaft, und in dem schmäleren, westlichen Teil sind Räume für die Fleischbeschau und Amtszimmer sowie zwei Dienstwohnungen untergebracht.

Das ganze Gebäude ist, um von der höher liegenden Umgebung den Blick auf die Elbe nicht zu beeinträchtigen, niedrig gehalten und deshalb mit flachen, begehbaren Dächern versehen, die bei den Brücken durch Kuppel- und Turmdächer wirksam unterbrochen sind. Diese Plattformen stehen den Spaziergängern zur Verfügung, die von hier aus den Elbverkehr und die Ankunft und Abfahrt der Personendampfer beobachten können. Am östlichen Ende des Empfangsgebäudes steht am Uferrand ein hochragender Flutmesserturm.

## 6. Kaischuppen.

### R. Schacht.

Zweck der Kaischuppen ist die Schaffung gedeckter Flächen, um die ankommenden und abgehenden Güter zu ordnen und bis zur Weiterbeförderung vorübergehend kurze Zeit zu lagern. Die Schuppenfläche muß sich dem Fassungsraum der Seeschiffe anpassen und ist so zu bemessen, daß die Güter im Schuppen ohne besondere Hochstapelung auf einer Länge untergebracht werden können, die der Länge des löschenden Schiffes gleichkommt. Je größer der Querschnitt des Schiffsladeraumes ist, um so breiter muß der Schuppen werden. So wuchs mit den Abmessungen der Schiffe ständig auch die Größe der Kaischuppen; die ersten Schuppen am Sandtorhafen erhielten nur eine Breite von 14,8 m bei einer Länge von 65 m, die Schuppen im Kaiser-Wilhelm-Hafen weisen eine Breite von 60 m bei einer Länge bis zu 400 m auf.

Die Güter werden mit Kränen aus den Schiffen gehoben und auf einer Laderampe, die auf der Wasserseite dem Schuppen vorgebaut ist, abgesetzt. Von hier werden die einzelnen Güter nach den Sammelplätzen im Schuppen mit Karren gerollt oder unmittelbar in den Eisenbahnwagen geladen. Sowohl auf der Wasser- wie auf der Landseite führen bis unmittelbar an den Schuppen Gleise heran. Außerdem sind für die Beförderung mit dem Rollfuhrwerk an der Wasser- und der Landseite wie auch an den beiden Giebelseiten der Schuppen die Straßen an diese herangeführt, und in gleicher Weise wie an der Wasserseite sind auch an der Landseite und an den Giebeln Laderampen zur Erleichterung des Lös- und Ladegeschäftes vorgebaut.

Die zum Löschen der Güter dienenden Kräne sind — abgesehen von den Rollkränen der alten Schuppen — an der Wasserseite als Halbportalkräne ausgebildet, die einerseits auf einer auf der Deckplatte der Raimauer befestigten Schiene, andererseits auf einer an der wasserseitigen Schuppenwand durch einen Blechträger unterstützten Schiene laufen. Außerdem sind an der Außenseite der landseitigen Schuppenwand einige Wandkräne angeordnet, die zum Absetzen schwerer Güter auf Eisenbahnwagen dienen.

Die neuere Ausführungsweise der Schuppen ist ersichtlich aus der Abb. 120, die den im Jahre 1913 in Betrieb genommenen Kaischuppen 53 am Bremer Kai darstellt.

Der Schuppen ist, wie alle Schuppen für den allgemeinen Raibetrieb, eingeschossig. Eiserne Säulen aus Walzisen, die in Betonklögen stehen, die ihrerseits wiederum auf Pfählen gegründet sind, tragen die Binder und damit das Schuppendach. Auf der Wasserseite ist der Schuppen gegen den Kai durch Wellblechlore abgeschlossen, die mit Rollen an einem mit dem Kran-schienenenträger verbundenen Lorträger aufgehängt sind; diese Träger ruhen auf den festgegründeten Binderfäulen. Die Tore sind derart angeordnet, daß sie zu zweien voreinandergeschoben werden können; dadurch läßt sich die halbe Schuppenwand öffnen. Gegen die Landseite wird der Schuppen durch ausgemauerte Holzfachwerkwände abgeschlossen, die an hölzernen Sprengwerken aufgehängt sind. In die Wände sind Öffnungen eingebaut, die durch Wellblechlore verschlossen werden können; die Tore sind in ähnlicher Weise wie die wasserseitigen Tore an besonderen

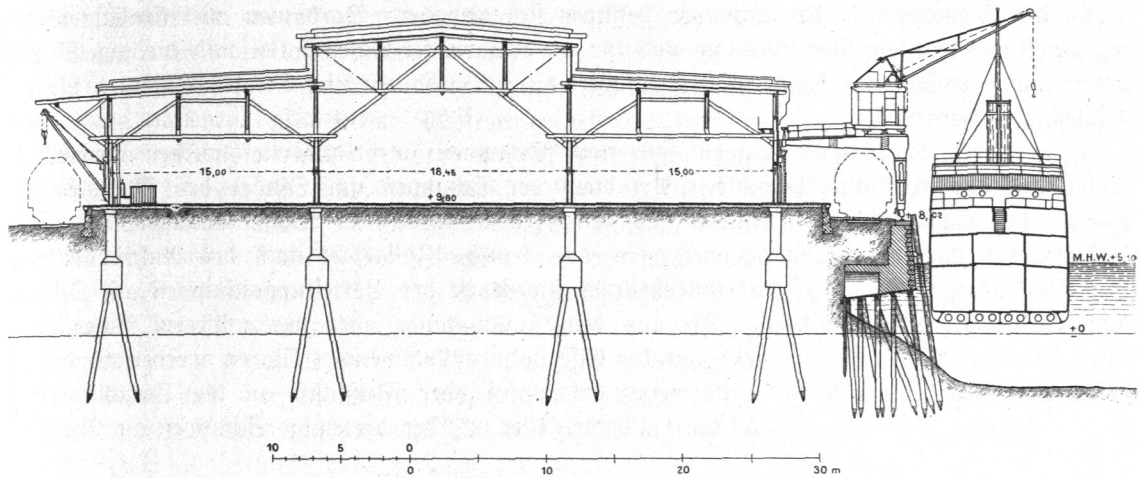


Abb. 120. Kaischuppen 53 am Bremer Kai, Querschnitt.

Vorträgern aufgehängt. Der Schuppenfußboden lagert unmittelbar auf dem Erdboden. Die dadurch entstehenden Sackungen machen zwar in bestimmten Zeiträumen eine Aufnahme und Neuverlegung des ohnehin dann abgenutzten Fußbodens erforderlich; trotzdem bleibt diese Art der Ausführung erheblich wirtschaftlicher als eine feste Gründung des Fußbodens, die so große Belastungen, wie sie tatsächlich vorkommen (bis zu 10 t auf das Quadratmeter), gar nicht tragen könnte. Bei der Durchbildung der festen Schuppenteile ist auf die Bodensenkungen Rücksicht genommen; die Betonklöße der Binderfäulen sind nicht bis an die Unterkante des Fußbodens hochgeführt, um ein Aufhängen des Belages an den Fundamenten zu vermeiden; die Wellblechtore erhalten als unteren Abschluß gegen den Fußboden ein in einer Führung verstellbares Blech, das, den Bodensenkungen entsprechend, so weit heruntergelassen werden kann, daß immer ein vollkommenerer Torabschluß vorhanden ist.

Zur Erleichterung des Fahrverkehrs mit den Güterkarren im Schuppen ist auf besonders vorgesehenen Karrbahnen der Fußboden mit Eisenblechen und im Inneren mit amerikanischem Ahornholz belegt.

An den Giebeln werden die Schuppen durch steinerne Wände (Abb. 121) abgeschlossen; die größeren Schuppen haben außerdem in der Mitte noch eine Brandmauer, die mit einigen Durchfahrtsöffnungen versehen ist. Der ganze Bau, mit Ausnahme der Giebel- und Brandmauern und landseitigen Fachwandausmauerung, ist in Holz ausgeführt. Bei einem Brande würde auch ein Eisenbau dem Feuer nicht standhalten. Die außerdem billigere Holzbauart gestattet aber schnellere Aufräumarbeiten nach einer Feuersbrunst und eine bedeutend schnellere Wiederherstellung.

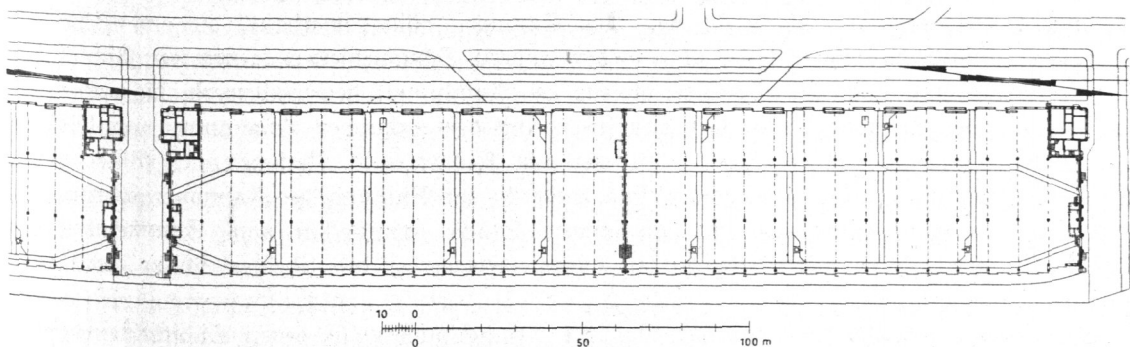


Abb. 121. Kaischuppen 53 am Bremer Kai, Grundriß.

An den Giebelwänden der Schuppen befinden sich gemauerte Vorbauten oder Einbauten, die für die Kaiserverwaltung Bureau Räume und für die Kaiarbeiter Aufenthalts- und die zugehörigen Nebenräume enthalten. In den Obergeschossen dieser Vorbauten sind Dienstwohnungen für die Kaibeamten hergerichtet.

Außer diesen Kaischuppenanlagen sind noch Schuppen zu besonderen Zwecken vorhanden. Unter den älteren Bauwerken dieser Art dient der Schuppen am Ostufer des Magdeburger Hafens der Sammlung von Gütern aus dem Freihafengebiet zu Wagenladungen, die unter Zollverschluß nach dem Inlande oder durch das deutsche Zollgebiet nach den Anschlußbahnen des Auslandes gehen. Für den umgekehrten Zweck ist der Verteilungsschuppen am Ostende des Kirchenpauerkais bestimmt. Die aus dem Zollausslande oder aus zollfreien Niederlagen des Inlandes im Durchfuhrverkehr mit der Eisenbahn ankommenden Waren werden in diesem Schuppen gesondert und mit Fuhrwerk, Eisenbahn oder Flußschiff an die Seeschiffe oder Kais gebracht. Der Schuppen 49 am Halle'schen Ufer und der dreieckige Schuppen am Westufer

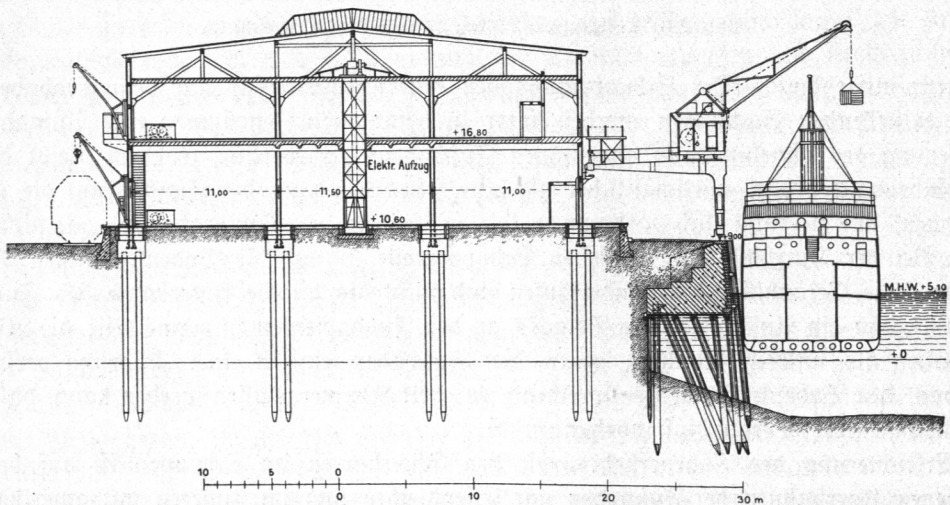


Abb. 122. Fruchtschuppen C am Magdeburger Hafen, Querschnitt.

des Magdeburger Hafens dienen als Sammelschuppen für Stückgüter, die vorwiegend mit Fuhrwerken aus der Stadt oder von den Güterbahnhöfen angeliefert werden und zur Ausfuhr gelangen sollen. Hier werden sie zu Ladungen für Seeschiffe zusammengestellt und diesen durch Schuten zugeführt. Da bei diesen Schuppen Rücksichten auf die Abmessungen der Schiffe nicht nötig waren, sind sie den zur Verfügung stehenden Flächen angepaßt. Die Dreiecksfläche am Westufer des Magdeburger Hafens ist für den hier erforderlichen Kaietrieb besonders geeignet. Die Fläche ist von dem Schuppen völlig überbaut; die eine Schuppen-seite liegt unmittelbar am Wasser; die beiden andern Schuppen-seiten dienen der Anfuhr von der Landseite, und zwar die eine Dreiecksseite der Anfuhr mit dem Fuhrwerk, die andere der Anfuhr mit der Eisenbahn. An den Landseiten sind dem Schuppen Laderampen zum Absetzen der Güter vorgebaut; die Wasserseite ist mit acht Kränen zum Verladen der Güter in die Schuten ausgerüstet; zwei dieser Kräne sind senkrecht zur Richtung der Kai-mauer fahrbar und mit einer Laufkaze eingerichtet, so daß schwere Stücke unmittelbar vom Sammelplatz aufgenommen und verladen werden können; im allgemeinen werden die einzelnen Stücke auf Karren an die Kräne geschafft.

Eine weitere besondere Schuppenart sind die Fruchtschuppen, in denen Süßfrüchte, die am Kai aus den Dampfern gelöscht sind, gelagert, sortiert und umgepackt werden. Sie entsprechen

in ihrer Bauart im wesentlichen den üblichen Kaischuppen, doch sind sie heizbar eingerichtet. Die Temperatur wird mit Rücksicht auf die Südfrüchte auch bei einer Außenkälte von  $-20^{\circ}\text{C}$  noch auf  $+6^{\circ}$  gehalten. Die Wände sind daher mit doppelter Schalung und Torfmullfüllung versehen. Da dieser Südfruchtverkehr in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung genommen hat, sind jetzt am Magdeburger Hafen, am Versmannkai und am Segelschiffkai im ganzen fünf Südfruchtschuppen hergestellt. Der im Jahre 1912 in Betrieb genommene Fruchtschuppen C am Magdeburger Hafen, dessen Querschnitt aus der Abb. 122 ersichtlich ist, weist besondere Abweichungen von den andern Schuppen auf. Im Gegensatz zu den übrigen Fruchtschuppen, die eingeschossig gebaut sind, ist dieser Schuppen auf Wunsch des Hamburger Fruchtkonsortiums, das ihn in Pacht hat, zweigeschossig hergestellt worden. Das Obergeschoß wird gleichfalls zum Löschen und Laden benutzt, doch ist ein Teil davon mit den nötigen Pack- und Versandräumen versehen. Die Bauart ist auch hier die oben beschriebene, nur sind zur Gründung Eisenbetonpfähle benutzt. Die Zwischendecke zwischen Erdgeschoß und

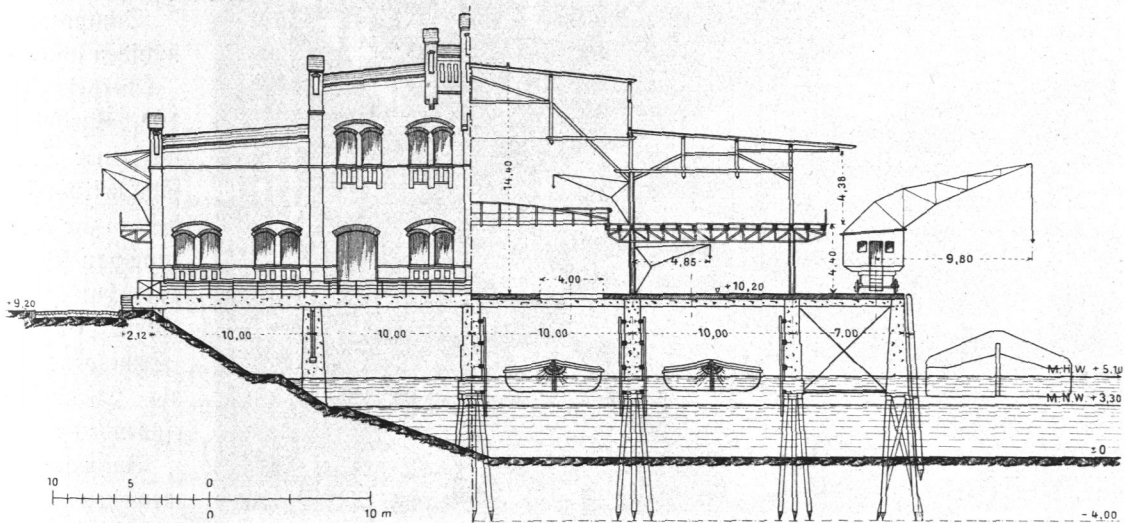


Abb. 123. Schuppen der „Vereinigten Elbe-Schiffahrtsgesellschaften“ am Moldauhafen, Querschnitt.

Obergeschoß ist als Eisenbetonrippendecke mit Bulbeisenbewehrung für eine Nutzlast von  $1500\text{ kg/qm}$  ausgeführt. Die die Decke tragenden Säulen sind aus Eisen und feuerfester ummantelt. Die Beförderung der Kisten mit den in den Packräumen sortierten und verpackten Früchten vom Obergeschoß nach dem Erdgeschoß geschieht durch elektrisch betriebene Aufzüge und einfache Rutschen.

Ferner hat noch ein Schuppen am Prager Ufer des dem oberelbischen Schiffsverkehr dienenden Moldauhafens eine besondere Ausbildung erfahren. Er ist für die Zwecke der „Vereinigten Elbe-Schiffahrtsgesellschaften“ errichtet und im Jahre 1908 dem Verkehr übergeben worden. In diesem Schuppen werden die vom Inlande mit Oberländer Rähnen ankommenden Stückgüter gelagert, um von hier in Schuten nach den Seeschiffen oder den Speichern befördert zu werden; er dient ausschließlich dem Flußschiffverkehr. (Abb. 123.) Der Schuppen ist nicht an einer Kaimauer, sondern über dem in Böschung liegenden Ufer erbaut. Unter dem Schuppenfußboden sind in ganzer Länge zwei nebeneinanderliegende Schutengassen von  $8,6\text{ m}$  Breite vorhanden, so daß dadurch die Railänge des Schuppens gleichsam um das Zweifache vermehrt ist. Die Flußfahrzeuge löschen und laden vor dem Schuppen; in den Schutengassen unter dem Schuppenfußboden verkehren nur Hafensfahrzeuge, aus denen für den Verkehr bergwärts Güter aufgenommen oder in die die Güter, die talwärts gekommen sind, abgesetzt werden. Ein Vorteil

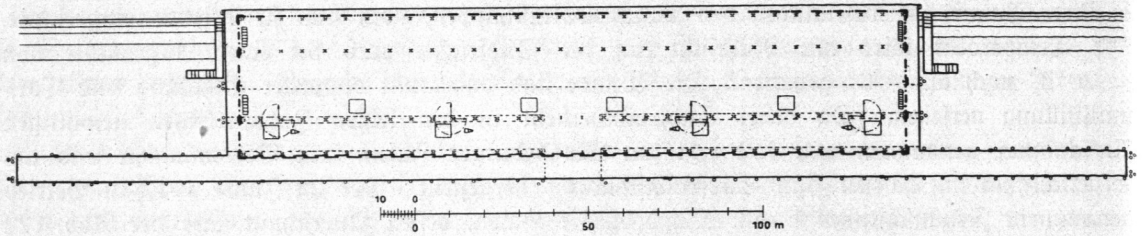


Abb. 124. Schuppen der „Vereinigten Elbe-Schiffahrtsgesellschaften“, Grundriß.

dieser Anordnung ist auch die Unabhängigkeit des Lös- und Ladegeschäftes in den Schutengassen von dem Wetter. Über jeder Schutengasse befinden sich im Schuppenfußboden vier verschließbare Ladeluken, über denen Kräne angeordnet sind. Die Schutengassen sind noch durch eine Quergasse, die in der Schuppenmitte gelegen ist, untereinander verbunden. An



Abb. 125. Schuppen der „Vereinigten Elbe-Schiffahrtsgesellschaften“, Ansicht des Inneren.

Schuppenwänden sind als Obergeschos 10 m breite Gänge mit einer Tragfähigkeit von 500 kg/qm zur Lagerung von Waren ausgebaut. Die untere Decke des Schuppens ist als Eisenbetonrippendecke mit Bulbeisenbewehrung für eine Nutzlast von 1500 kg/qm

ausgeführt. Die Abb. 123 bis 125, die den Schuppen im Querschnitt und Grundriß darstellen und auch einen Blick ins Schuppeninnere zeigen, lassen seine Bauart erkennen.

## 7. Speicher.

### B. Dhrt.

Ein großer Teil der von See unter Zollflagge in den Freihafen eingehenden Waren geht wieder seewärts fort, der übrige Teil wird in das Zollinland eingeführt. Um neben der Wahrung der zollinländischen Interessen dem Welthandel die erforderliche Bewegungsfreiheit zu verschaffen, mußten in unmittelbarer Nähe des Hafens im Zollausschlußgebiet Speicher errichtet werden, in denen die Waren bis zum Versand zollfrei lagern können. Zu diesem Zweck wurde in den Jahren der Zollanschlußbauten (1883 bis 1888) zwischen der Elbe und der Stadt vom hamburgischen Staat ein ganzer Stadtteil von etwa 500 Häusern angekauft und niedergelegt. In späteren Jahren ist dieser Bezirk mehrfach erweitert worden und erstreckt sich heute, wie aus Abb. 126 zu ersehen ist, von der Einfahrt in den Sandtorhafen bis nach dem Oberhafen. Dieses Speicherviertel, das von der Stadt durch den mehrfach überbrückten, 45 m breiten zollinländischen Zollkanal getrennt ist, wird von 20 bis 25 m breiten,

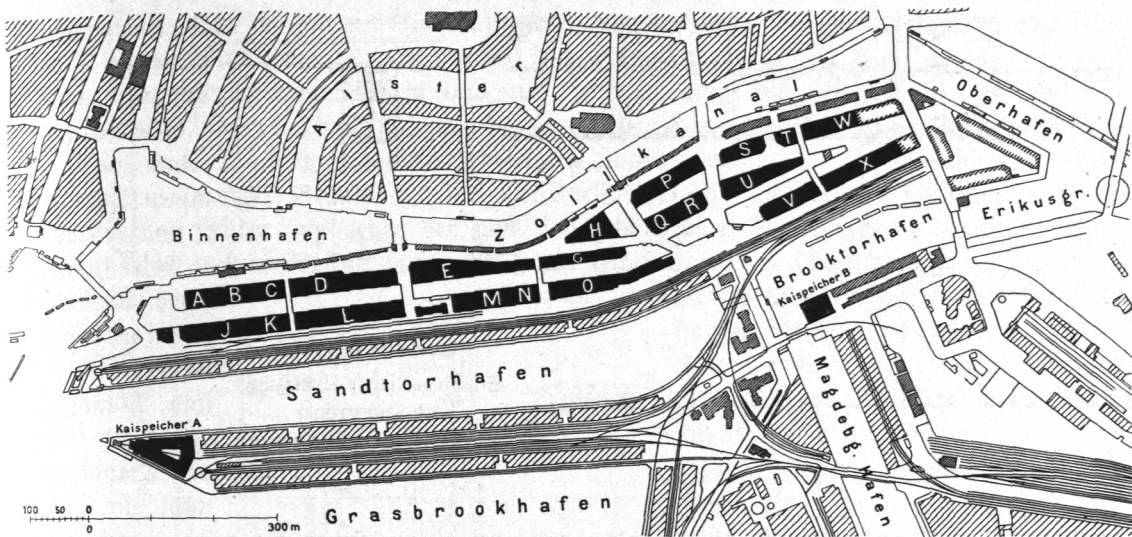


Abb. 126. Städtischer Freihafenspeicherbezirk.

bei Niedrigwasser 2 m tiefen zollausländischen Quer- und Längskanälen durchzogen, die mit dem Zollkanal und der Elbe in Verbindung stehen. Der Ausbau des Speichergeländes sowie die Herstellung der Straßen mit den verschiedenartigen Leitungen und Speichervorsetzen bis etwa 6 m über der Kanalsohle, der Brücken, Kanäle, Raimauern sind staatsseitig erfolgt, wogegen die Speicher mit wenigen Ausnahmen von der „Hamburger Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft“ erbaut wurden, die den Speicherbezirk pachtweise vom Staat mit der Verpflichtung übernahm, die zunächst erforderlichen Lagerhäuser bis 1888 fertigzustellen. Die Pachtbedingungen sind die folgenden: Verzinsung des auf 500 Mark für das Quadratmeter festgesetzten Grundwerts mit  $3\frac{1}{2}\%$ ; staatsseitige Beteiligung mit fünf Achtel an dem über  $5\%$  erreichten Reingewinn und Übernahme der Speicher durch den Staat nach 50 Jahren gegen Tagwert der Gebäude. Die gesamten Entwürfe sind staatsseitig geprüft und die Speicher unter staatlicher Aufsicht erbaut. Die Speicher haben Wasser- und Straßenfront und sind im übrigen den Wünschen der Mieter und der Versicherungsgesellschaften angepaßt. Die Speicherbreiten sind, soweit nicht örtliche Verhältnisse dies verhinderten, etwa 28 m; ihre Länge ist verschieden. Die Speicher enthalten meist Keller, Raum und vier bis fünf Böden. Die zulässige Belastung der Böden ist durchweg 1800 kg auf das Quadratmeter, und nur bei den oberen Böden wechselt sie zwischen 1500 und 500 kg auf das Quadratmeter.

Alle Treppenhäuser sind mit Brandmauern bis unter das Dach umschlossen und haben steinerne, mit Holz belegte Treppenstufen. Die Türen nach den Speicherböden bestehen aus doppeltem Eisenblech mit Hartholzfüllung und haben keine Rasten, sondern Vorhängeschlösser, damit die Feuerwehr bei einem etwaigen Brande schnell in verschlossene Böden gelangen kann, ohne die Türen selbst zerstören zu müssen.

Sämtliche Speicher haben Pfahlrostgründung erhalten; die Pfähle wurden unterhalb der Fäulnisgrenze abgeschnitten und mit Holmen belegt, zwischen denen der Boden etwa  $\frac{1}{2}$  m tief ausgeschachtet und durch Sandschüttung ersetzt ist. Darüber sind Pfeiler aus Klinkern bis an die Kellersohle gemauert und mit einer Granitplatte abgedeckt. Auf dieser liegt zur gleichförmigen Druckübertragung eine kräftige, mit Rippen verstärkte schmiedeeiserne Unterlagsplatte zur Aufnahme der bei den damaligen Speicherbauten angewendeten schmiedeeisernen Stützen (Abb. 127).

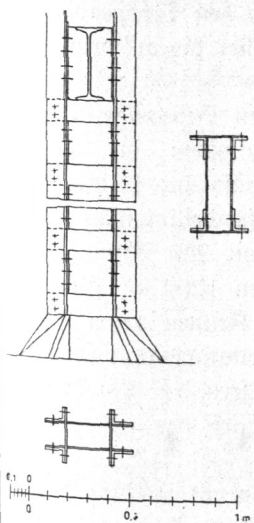


Abb. 127. Schmiedeeiserne Säule, in den älteren Speichern.



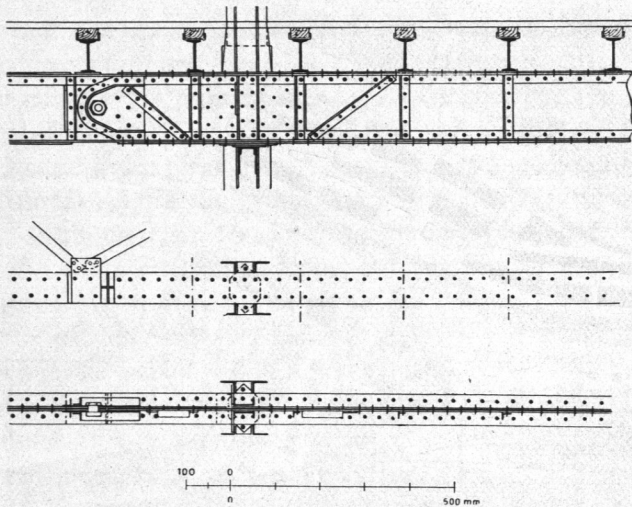


Abb. 128 bis 131.  
Schmiedeeiserne Unterzüge  
und Querträger  
(in den älteren Speichern).

Die Unterzüge sind genietete Träger, und zwar zum Teil Gelenkträger.

Auch die I-förmigen Querträger sind vielfach Gelenkträger (Abb. 128 bis 131).

Bei den später erbauten Speichern sind Wandsäulen aufgestellt, so daß die Wände selbst nicht zum Tragen

kommen. Diese Anordnung wurde gewählt, damit bei einem Feuer die zusammenstürzenden Eisenträger nicht die Mauern umreißen. Auf den Querträgern liegen meist Lagerhölzer mit gespundetem Doppelbelag.

Bei Ausbildung der Außenansichten war man bestrebt, die großen und langen Speicherreihen vor nüchterner Kahlheit zu bewahren und auf eine günstige Massenwirkung hinzuzielen, ohne aber, abgesehen von Kontorvorbauten, auf einen architektonischen Schmuck besonderen Wert zu legen, der der Bestimmung der Gebäude nicht entsprochen haben würde. Den Witterungsverhältnissen Rechnung tragend, sind sämtliche Speicherbauten in Ziegelrohbau ausgeführt worden.



Abb. 132. Hanfenscher Kaffeespeicher, Ansicht.

Für jede senkrechte Lukenreihe einer Speicherabteilung ist eine Preßwasserwinde mit einer Tragfähigkeit von 600 bis 750 kg und eine Handwinde, die sogen. deutsche Winde, angeordnet; für Lasten bis zu 1200 kg sind an der Landseite Aufzüge in den Treppenhäusern aufgestellt, die meistens vom Keller bis auf den Dachboden reichen.

Zum Betriebe der maschinellen Hebezeuge ist eine Preßwasseranlage mit Rücklauffsystem im gleichen Raume mit einer elektrischen Kraft- und Lichtzentrale erbaut worden. Für die Größenbestimmung dieser Anlage war die Versorgung von 260 Winden von 60 bis 750 kg, 50 Aufzügen von 1200 kg Hubkraft in den Speichern, und von 40 Kränen von 1500 kg Tragfähigkeit in dem Zollabfertigungsschuppen und endlich einiger Kräne an den Ufern der Kanäle von 5000 kg Tragfähigkeit einschließlich des nötigen Erzfases zugrunde gelegt.

Die Preßwasserwinden arbeiten mit 50 Atm. Druck bei zehnfacher Übersetzung des Kolbenhubs mit einer sekundlichen Hubgeschwindigkeit der Last von 1,5 m. In allen Straßen des städtischen Speicherbezirks ist

ein Zu- und ein Rücklaufrohrnetz angelegt, daß vor Inbetriebnahme mit einem Probedruck von 75, bzw. 50 Atm. abgepreßt worden ist. Zum Ausgleich etwaiger Druckschwankungen und zur Auffpeicherung von Druckwasser für plötzlichen stärkeren Verbrauch sind, im Speicherbezirk verteilt, fünf Akkumulatoren aufgestellt.

Bald nach der 1888 erfolgten Inbetriebnahme der Freihafenspeicher brachen mehrere Brände aus, die zwei Uebelstände dieser Speicher erkennen ließen. Einmal stellten sich wegen der zum Teil sehr großen Speicherräume die Brandschäden außerordentlich hoch, und ferner rechtfertigten die schmiedeeisernen Säulen nicht

die auf sie gesetzten Erwartungen, da sie im Feuer zusammenknickten und so einen Zusammensturz des gesamten Speichers verursachten. Die Versicherungsgeellschaften verlangten daher in erster Linie für die Zukunft Speicherabteilungen nicht größer als 400 qm Flächen- und Lager- raum und sprachen sich gegen schmiede- eiserne Stützen aus.

Im Jahre 1892 wurde nach diesen Er- fahrungen ein Speicher — Hanssenscher Kaffeespeicher (Abb. 132) — unter ähn- lichen Pachtbedingungen wie die der Freihafen- Lagerhaus- Gesellschaft am Wandrahmsflet mit Stützen aus ge- hobeltem Eichenholz und mit Tragbalken aus Föhrenholz erbaut, bei dem zum Schutze der Nachbarspeicher die beiden Giebelmauern 1 1/2 m über Dach hoch- geführt werden mußten. Der Speicher hat

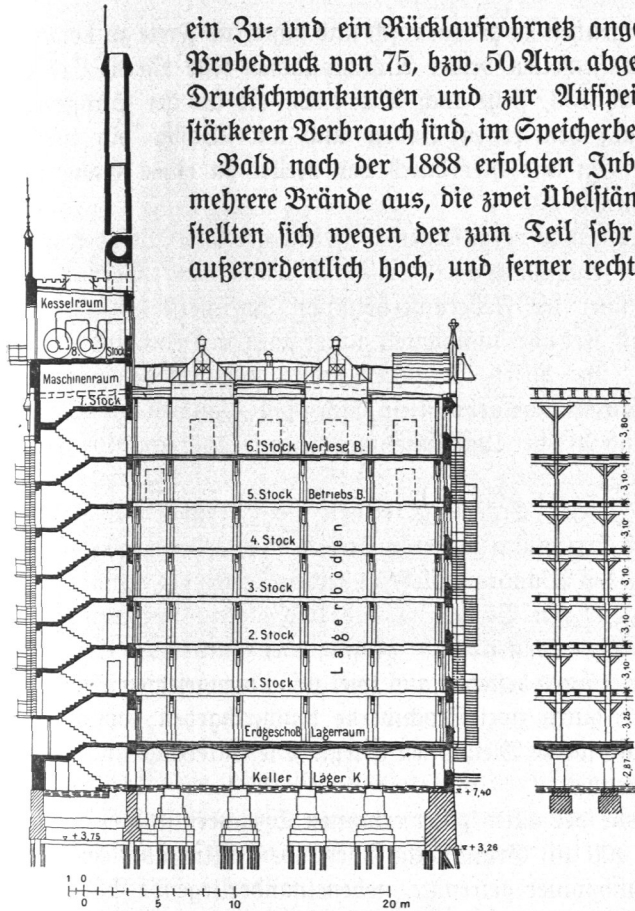


Abb. 133 und 134. Hanssenscher Kaffeespeicher, Schnitte.

eine Tiefe von 27,9 m und eine Länge von 23,75 m und dient dem Kaffeehandel. Im Keller, im Raum und in den vier ersten Böden lagert Kaffee, im fünften Boden sind Schäl- und Reinigungsmaschinen aufgestellt, im sechsten Boden ist ein Verleseezimmer für etwa 300 Frauen und Mädchen vorhanden; im siebenten Boden sind die Dampfmaschinen für den Speicherbetrieb, und endlich im achten Boden ist der Dampfkessel untergebracht. (Abb. 133 bis 135.) Auf die gemauerten Granitpfeiler des überwölbten Kellers sind die gehobelten

Eichenholzstützen der oberen Geschosse aufgesetzt. (Abb. 134.) Auch die Kopf- bänder und Sattelhölzer aller Ge- schosse sind aus Eichenholz, die Unter- züge, Tragbalken und der Belag aus Föhrenholz. Die Stützen werden aus zwei zusammengeholzten Ständern (Abb. 136) gebildet, die von Geschos zu Geschos reichen; zwischen die Ge- schosse sind gußeiserne Schuhe ein- geschoben. Um bei einem Brande den zahlreichen Speicher- und Be- triebsarbeitern, Verlesee-Frauen und

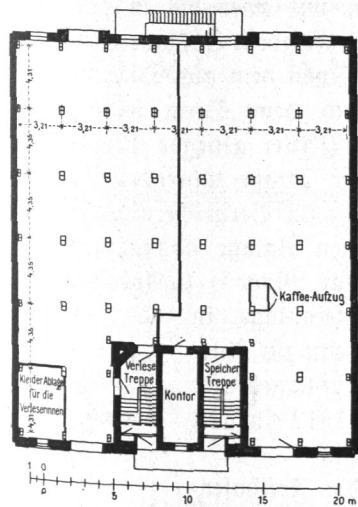


Abb. 135. Hanssenscher Kaffeespeicher, Grundriß.

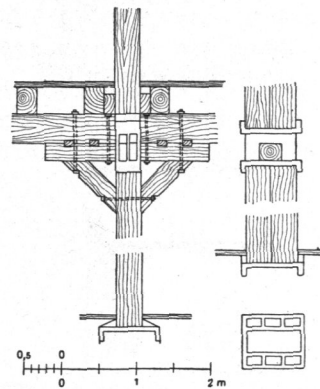


Abb. 136. Hanssenscher Kaffee- speicher, hölzerne Stütze.

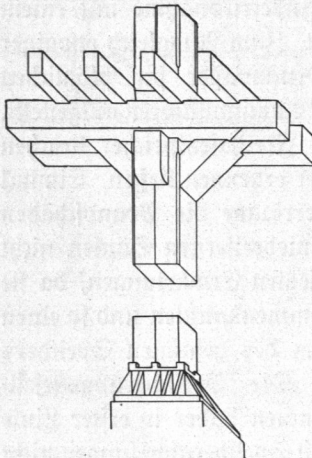


Abb. 137. Holzsäule  
im Speicherblock Q.

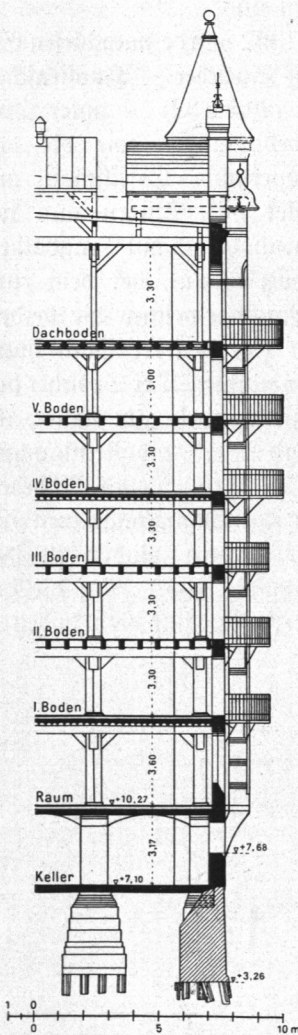


Abb. 138. Treppenturm  
mit Rettungstreppe.

Mädchen Gelegenheit zu geben, rasch und sicher ins Freie zu kommen, sind an den Außenseiten beider Ansichtsflächen feste eiserne Treppen angebracht (Abb. 133, siehe auch Abb. 132), die an der Straße vom obersten bis auf den ersten Boden und am Wasser bis in das Erdgeschoß reichen und hier durch den Keller in einen Gang nach der Straße führen.

Die Speicherbrände veranlaßten, daß ein größerer Geldbetrag bewilligt und ein Ausschuß zur Vornahme umfassender Versuche eingesetzt wurde über die Feuericherheit von Speicherstützen aus verschiedenem Stoff, frei oder ummantelt, unter starkem Druck und höchster Flammtemperatur. Bei diesen Versuchen haben sich von den nicht ummantelten die Stützen aus gehobeltem Eichenholz, von den ummantelten je nach Stoff und Art der Ummantelung die guß- oder schmiedeeisernen am besten bewährt.

Auf Grund dieser Ergebnisse erhielt die Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft bei Errichtung weiterer Speicher 1894/95 die Erlaubnis, an der Südseite des Wandrahmslets zu beiden Seiten des vorgenannten Privatspeichers in den Blöcken Q und R Holzbau zur Anwendung zu bringen. Die Stützen und Kopfbänder sind aus Eichenholz (Abb. 137); die ersteren bestehen aus zwei zusammengesetzten Ständern, die abwechselnd durch zwei Stockwerke hindurchgehen; zwischen die Stöße sind 7 mm starke Bleiplatten gelegt. Die Unterzüge und Balken sind aus Föhrenholz.

Bei diesen wie bei allen später erbauten Speichern sind nur Lager-räume bis zu 400 qm Grundfläche vorhanden. Um aber doch zwei durch eine Brandmauer getrennte, nebeneinanderliegende Böden miteinander wieder in Verbindung zu bringen, so daß beide Böden von einem größeren Geschäftsbetriebe zusammenhängend benutzt werden können, und den auf den Speichern beschäftigten Arbeitern Gelegenheit zu geben, sich bei Feuergefahr auch nach der Wasserseite retten zu können, wurde bei allen neuerbauten Speichern an der Wasserfront vor den Brandmauern je ein Turm mit einer bis in den Keller führenden Wendeltreppe eingebaut und in jedem Stockwerk um diesen Turm ein eiserner Balkon angebracht, von dem aus Türen nach den beiden benachbarten Böden wie nach dem Turm selbst führen. (Abb. 138 und 139.) Die bis in den Keller gehende Wendeltreppe mündet in einen gemauerten, nach der Straße führenden Gang.

Die Vermehrung der Speicher nötigte zur Vergrößerung der Kraftanlagen. Um nicht von einer einzigen Anlage abhängig zu sein, erbaute man auf der Ditspiße des für Block U (s. Abb. 126) vorgesehenen Platzes eine elektrische Unteranlage, in der eine Akkumulatorenbatterie sowie eine zur Aus-hilfe dienende Gasdynamomaschine untergebracht wurden. In der Hauptanlage wurde 1912 ein Teil der Maschinen durch zeitgemäße ersetzt.

Im Jahre 1902/03 wurden von der Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft der Block U als Betriebs-speicher, 1903/04 fünf Häuser des Speicherblocks W

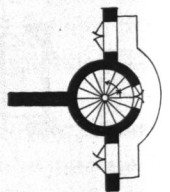


Abb. 139. Grundriß  
des Treppenturms.



Abb. 140. Speicherblock V.

und 1905/06 der ganze Speicherblock V gebaut. (Abb. 140.) Da die Beschaffung von gutem Eichenholz für die zahlreichen starken Speicherstützen immer schwieriger wurde, war die Lagerhaus-Gesellschaft genötigt, eine andere, gleich feuer sichere Bauart für die weiteren Speicher zu wählen. Auf Grund der schon erwähnten Versuche über die Feuer sicherheit von Speicherstützen wurde für Block W und V eine von der bisherigen vollständig abweichende Bauart gewählt, nämlich gußeiserne Säulen, die im Keller sehr stark sind und in den oberen Böden allmählich an Umfang und Wandstärke abnehmen. (Abb. 141 und 142.) Am Kopfe dieser Säulen ist ein durch Rippen abgestützter runder Flansch angegossen, der zur Auflagerung der schmiedeeisernen Unterzüge dient. Vom Keller bis auf den Dachboden sind überall Boutendecken eingespannt, die die auf den Säulen aufliegenden Unterzüge völlig umhüllen und vor Rostbildung schützen. Die Säulen haben eine Ummantelung von Korksteinplatten erhalten, der zwischen Säule und Kork verbleibende Raum dagegen wurde mit Zementmörtel ausgegossen, der Korkmantel außen noch mit Zementputz und dieser wieder mit einem Blechmantel umgeben. Über den Boutendecken ist ein gespundeter Ahornfußboden auf Lagerhölzern verlegt.

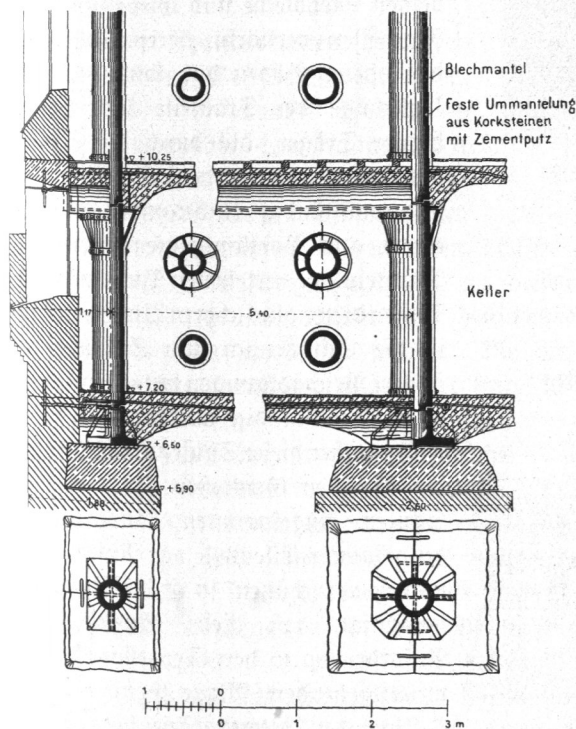


Abb. 141 und 142. Speicherblock V, gußeiserne Säule.

Auch bei der Herstellung und Lieferung der gußeisernen Säulen zeigten sich bedenkliche

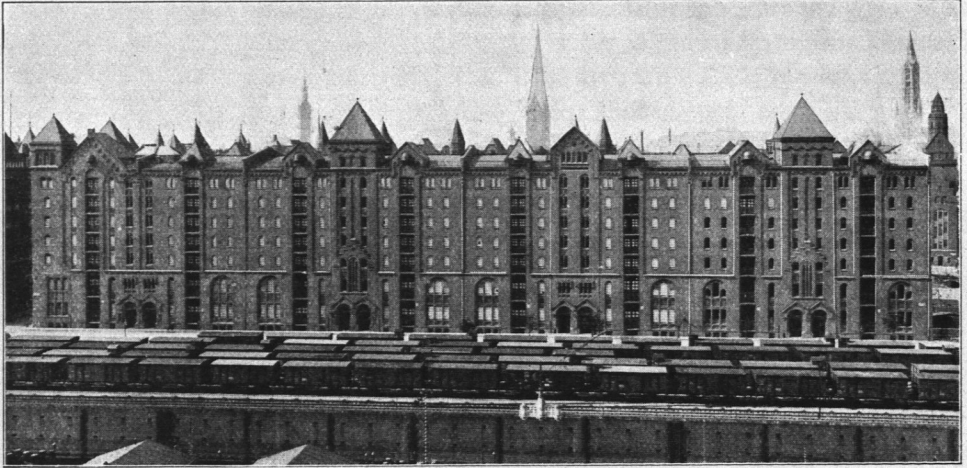


Abb. 143. Speicherblock X.

Mißstände. Die Säulen in so großen Abmessungen vorschriftsmäßig stehend zu gießen und fehlerfrei herzustellen, hat außerordentliche Schwierigkeiten bereitet. Es wurde daher für die 1908/09 zur Ausführung gelangten ersten Häuser des Blockes X (Abb. 143) die in Abb. 144 und 145 dargestellte schmiedeeiserne Säule gewählt.

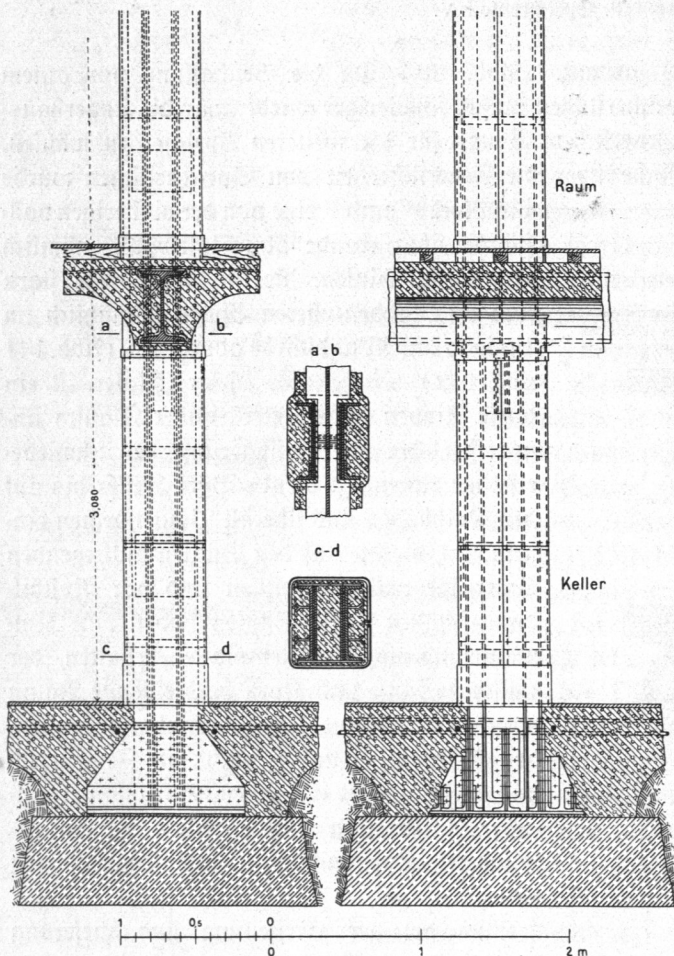


Abb. 144 und 145. Speicherblock X, schmiedeeiserne Säule.

Diese Säule besteht aus zwei mit Winkelleisen besäumten Stehblechen, die an den Schmalseiten durch Flach-eisen zusammengehalten werden. Die beiden Stehbleche sind wiederum durch Flacheisen verstärkt, deren Zahl nach den oberen Böden hin abnimmt. Die Unterzüge der Tragteile sind Differ-dinger Träger, die durch die Säulen hindurchgeführt werden. Die Eisenteile sind vollständig einbetoniert und mit einem aus Portlandzementmörtel mit Drahteinlage versehenen Putz umgeben. Außer dieser glutsicheren Ummantelung ist die Säule noch zum Schutz gegen äußere Beschädigungen mit einem Blech-mantel vollständig umkleidet.

Da außer dieser Säulenummantelung die in allen Geschossen zwischen den Säulen eingespannten Boutendecken die gesamten Eisenteile vor Rostbildung und Feuer schützen, so ist die Annahme berechtigt, daß dieser Speicher den Anforderungen der Feuericherheit in weitestgehendem Maße Genüge leistet.

Von den älteren Speichern erfuhrt in den letzten Jahren der Block O,

der sogenannte Kaffeeblock, in dem sich auch im Erdgeschoß die Kaffeebörse befindet, eine vollständige Umgestaltung. Der bisherige Warenspeicher wurde zu einem neuzeitlichen Kontorhaus umgebaut. (Abb. 146.)

Da auch die im östlichen Teile dieses Blockes untergebrachten Verwaltungsräume der Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft sich als zu klein erwiesen, wurde westlich des Blockes U (s. Abb. 126) ein neues Verwaltungsgebäude erbaut.

Unabhängig von diesen Speicherbauten hatte in den Jahren 1898/99 die Lagerhaus-Gesellschaft auf dem Südufer der Elbe im Moldauhafen am Melniker Ufer drei Lagerhäuser in einfacher Holzbauweise mit Fachwerkwänden, nur den Raum und einen Boden enthaltend, erbaut, um für die in den Freihafen aufzunehmenden Massengüter, wie Reis, Zucker und dergleichen, ein billigeres Lagern im Eigenbetrieb zu ermöglichen, als es bei den Speichern am Nordufer möglich war. Als dann auch der Kaffeehandel einen immer größeren Aufschwung nahm, wurden bis 1903 am Melniker Ufer sowie am Dessauer Ufer im Saalehafen drei weitere, aber steinerne Lagerhäuser, einen Raum und zwei Obergeschosse enthaltend, erbaut.

Da von der brasilianischen Regierung bedeutende Verschiffungen von Kaffee nach Hamburg vorgenommen wurden, steigerten sich die Kaffeezufuhren derart, daß das bei der Gesellschaft untergebrachte Kaffee-lager Ende Januar 1900 den Bestand von über 2,33 Millionen Sack erreichte. Zur Unterbringung dieser großen Vorräte mußten im Jahre 1908 am Dessauer Ufer noch zwei weitere Lagerhäuser ausgeführt werden.

Neben den Speicherbauten der Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft sind noch zwei nicht von ihr erbaute Speicher zu erwähnen. Der eine, der Kaispeicher A (s. Abb. 126), am Kaiserkai, auf der Spitze der Landzunge zwischen dem Sandtorhafen

und dem Grasbrookhafen, ist am tiefen Wasser 1875 vom Staat erbaut worden. Man beabsichtigte damals, die Seeschiffe direkt an diesen Speicher zu legen und durch unmittelbares Löschen der Waren die Kosten der Zwischenbeförderung nach den Speichern der Kaufleute an den Fleten der Stadt zu sparen. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß Speicher am tiefen Wasser für Hamburg ungeeignet sind, weil die Seeschiffe nie ausschließlich Waren für einen Speicher bringen.

Im Jahre 1892 brannte der Kaispeicher A bis auf einen Teil der Außenmauern nieder. Bei dem Wiederaufbau wurden sämtliche Grund- und die stehengebliebenen Außenmauern benutzt. Die nicht ummantelten gußeisernen Säulen, die beim Feuer fast durchweg gebrochen waren und den Zusammensturz aller Böden verursacht hatten, wurden durch Ständer aus Eichenholz ersetzt. Die bisher ungeteilte große Speicherfläche wurde durch sechs 1,5 m über Dach geführte Brandmauern in sechs Abteilungen zerlegt, die durch vier eingebaute steinerne Treppenhäuser zugänglich gemacht und miteinander verbunden wurden. Die nach dem inneren Hofraum belegenen Umfassungswände haben zur Verhinderung einer Feuerübertragung keine Fensteröffnung erhalten. Von jeder Abteilung führt eine Türöffnung, die mit eisernen Schiebetüren verschlossen ist, nach den in jedem Stockwerk an der Hofseite aus Eisen hergestellten Gängen.



Abb. 146. Umbau des Speicherblocks O, Kontorhaus, Blick in das Innere, Sandtorkai Nr. 14 bis 17.

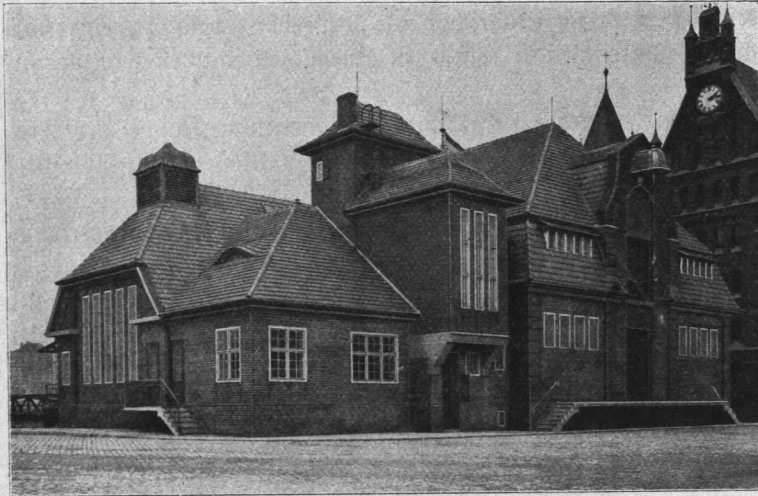


Abb. 147. Zelluloidspeicher, Ansicht.

Ein besonderer Speicherbau kam im Jahre 1912 zur Ausführung. Im Jahre 1910 hatte die explosionsartige Entzündung von Zelluloidwaren beim Umpacken von Waren und Verlöten von Kisten einen bedeutenden Brand, eine erhebliche Zerstörung eines Speichers im Block A am Kehrwieder und den Tod zweier Menschen zur Folge gehabt.

Daher wurde zur Verhütung von ähnlichen Unglücksfällen auf Anregung des Senats von der Lagerhaus-Gesellschaft auf einem Platz westlich vom Block J ein besonderer, sogenannter Zelluloidspeicher, erbaut, in dem diese explosionsgefährlichen Waren lagern, umgepackt und zum Versand in Kisten verlötet werden. (Abb. 147.) Wie aus der Abb. 148 ersichtlich ist, steht der Packraum weder mit dem Lager-, noch mit dem Löttraum in Verbindung, auch ist der Löttraum nach der Nordseite hin offengehalten und nur mit einem Schergitter abgeschlossen; er hat auch keine Decke erhalten, um den beim Lötten etwa entstehenden Gasen rasch freien Abzug zu sichern.

Die Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft hat im städtischen Freihafengebiet von 1888 bis jetzt der Hamburger Kaufmannschaft Speicher mit einer Grundfläche von insgesamt 59800 qm mit Lagerflächen für Waren von rund 385900 qm und für Kontore von rund 28600 qm zur Verfügung gestellt.

Der zweite, Ecke Brooktor- und Magdeburger Hafen belegene Kaispeicher B (s. Abb. 126) war 1878/79 von einer Privatgesellschaft teils als Boden-, teils als Silospeicher erbaut. Die Silos wurden wenig benutzt und wurden, als der Staat den Speicher im Jahre 1884 übernahm, durch Lagerböden ersetzt. Dieser Speicher wie auch der vorgenannte Kaispeicher A sind 1894 von der Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft pachtweise vom Staat übernommen worden.

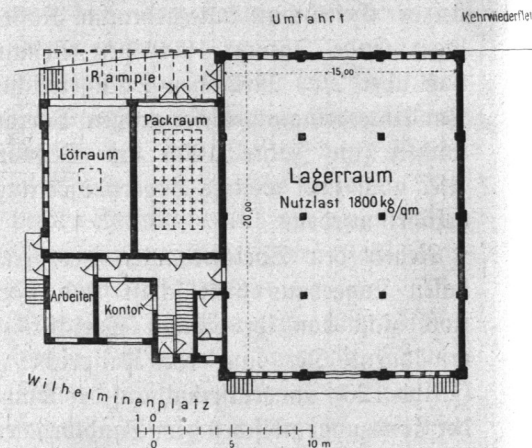


Abb. 148. Zelluloidspeicher, Grundriß.

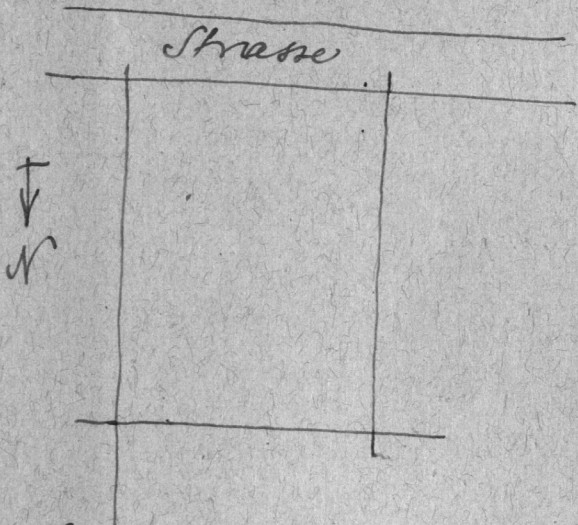
## 8. Sonstige Hochbauten.

Dipl.-Ing. R. Stauber und B. Dhrt.

Speisehallen. Öffentliche Schankwirtschaften sind im Freihafengebiet aus zolltechnischen Gründen im allgemeinen nicht gestattet. Da aber die meisten der im Hafen beschäftigten Arbeiter in weiter Entfernung vom Hafen wohnen und es ihnen nicht möglich ist, während der Arbeitspausen zur Einnahme der Mahlzeiten ihre Wohnungen aufzusuchen, werden von dem „Verein zur Errichtung von Volkskaffeehallen“ zurzeit in 16 im Hafengebiet zerstreut liegenden Speisehallen Wirtschaftsbetriebe unterhalten, in denen die Arbeiter zu mäßigen Preisen gute Speisen und Getränke erhalten können. Der Verein haftet dafür, daß nur

Volksauspischalle:

aus "Hamburg und seine Bauten", II. Band  
Seite 85.



Situation angenommen:  
1: 1000.

- 1 großer Speisesaal ca 240m<sup>2</sup>  
AUSBAUE
- Küche mit Duffet ca 60m<sup>2</sup>
- Speisecammer
- Spüle
- Kontor
- 1 Raum f. d. Verwalter ca 40m<sup>2</sup>
- Klosettanlagen.
- 2 Voratzräume im Keller sind vorzusehen.
- ~~Im teilweise~~
- Im Obergeschoss ist ein Flächen ausmass von ca 120m<sup>2</sup> für die Wohnung des Verwalters vorzusehen.



Lagerhaus

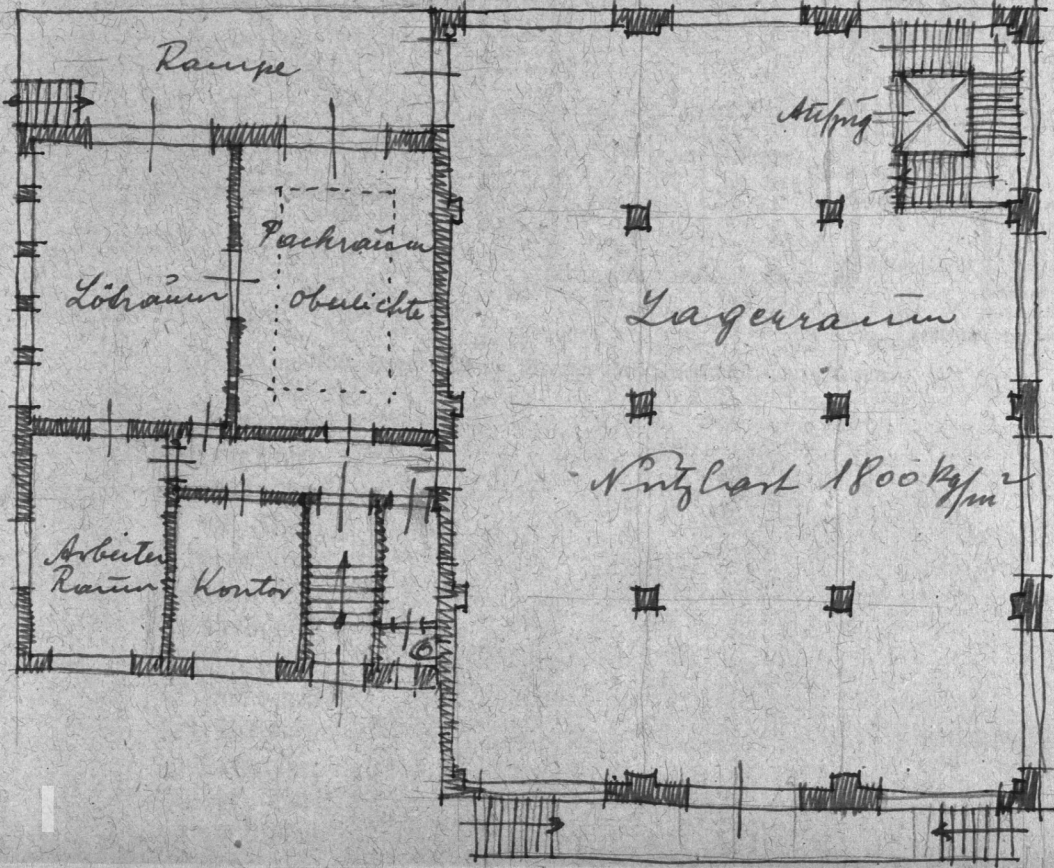
(I II)

Arbeits!

aus: "Haukung und seine Bauten" II. Band  
Seite 81.

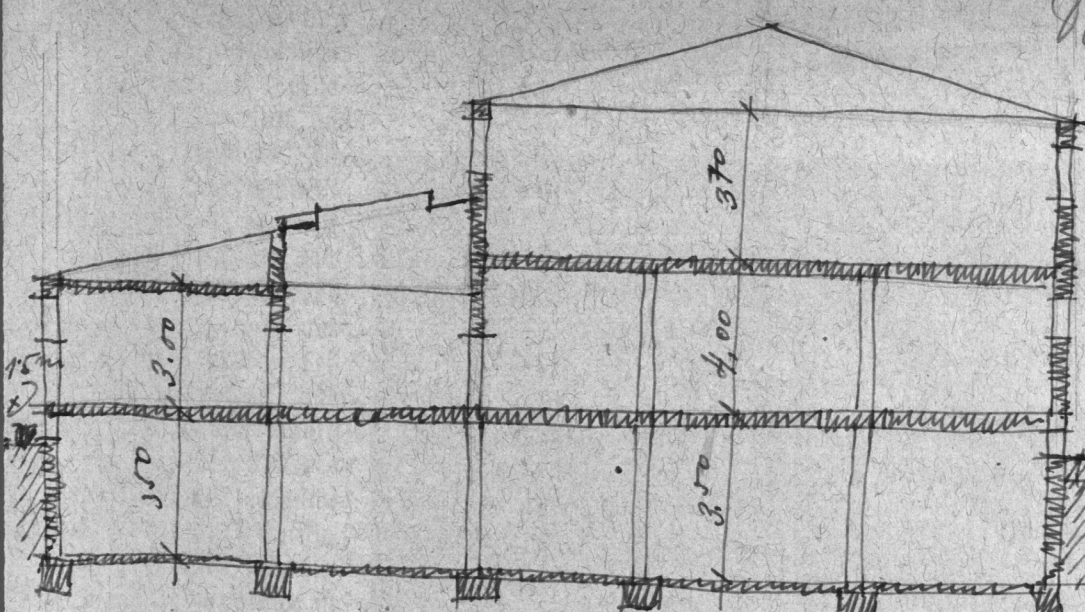
ungearbeitet!

Kreuz für  
and. Fok. f. Planung



Hm - - - - -

Maßstab:  
1:200.



Dachkonstr. =

Eisen Fachwerk  
Holz Vollwand

Ziegelwandschwelle

E.B. Konstruktion

mit Füllwand

15mm Werk (aus

Terrain 3

vorher abge-  
returd ist)

Verlangt = Sämtl. Grundrisse 1:100

Die notwendigen Bl. 1:100

Diege, Bänderanker

Oberlichte Packen

Dachdeckung

Kanal

Angabe

O. v. Prof.

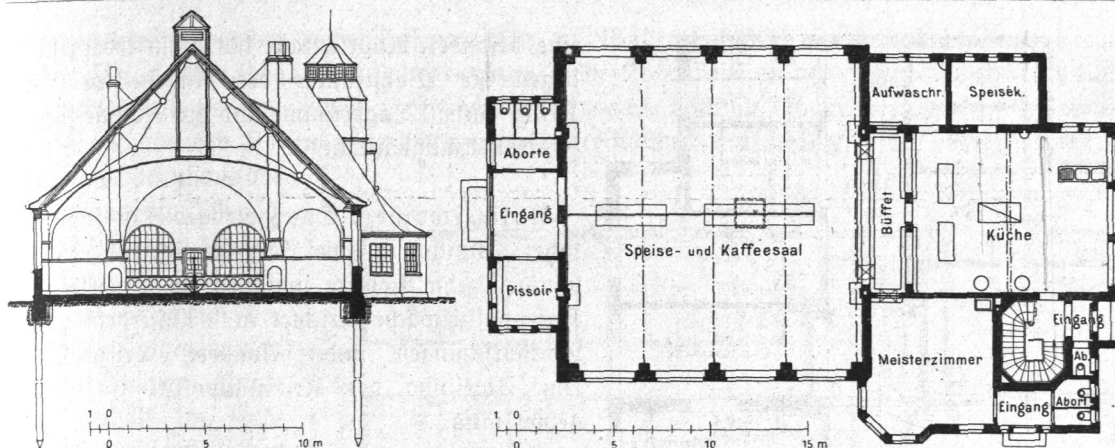


Abb. 149 und 150. Speisehalle am Bremer Kai, Querschnitt und Grundriss.

verzollte Waren verbraucht werden. Die Kosten der Unterhaltung, die Verzinsung des Baugeldes und die Pacht werden von dem Verein übernommen; die Baukosten trägt der Staat, der auch die Bauten ausführt.

Die Speisehallen, von denen einzelne bis zu 1000 Personen fassen können, enthalten außer den Speisesälen Küche, Vorratsräume, Kontor und Wohnräume für das weibliche Personal. Die Hallen werden abends um 6 Uhr geschlossen.

Eine der neueren Speisehallen ist die Speisehalle am Bremer Kai. (Abb. 149 bis 152.) Sie ist als Backsteinrohbau ausgeführt; der westliche Gebäudeteil ist eingeschossig, der östliche Teil zweigeschossig ausgebaut und unterkellert. Der westliche Teil enthält den Speisesaal und in einem Anbau die Abortanlagen; der östliche Teil des Erdgeschosses enthält die Küche mit Aufwaschraum und Speisekammer sowie die Speiseausgabe. Neben der Küche ist ein Raum vom Speisesaal als Meisterzimmer abgetrennt, das



Abb. 151. Speisehalle am Bremer Kai.



Abb. 152. Speisehalle am Bremer Kai, Innenansicht des Speisesaales.

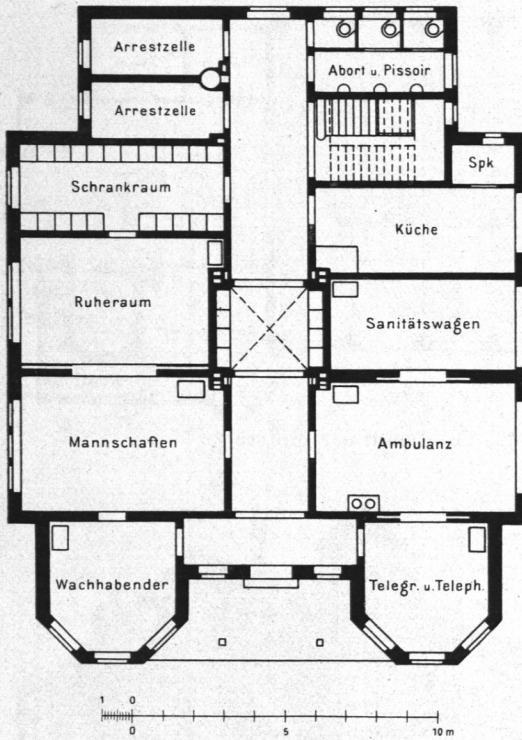


Abb. 153. Hafenspolizeiwache am Bremer Kai, Grundriß.

**Lotsenhaus.** Die Seeschiffe von mehr als 150 cbm Raumgehalt, die von einem Eblotfen die Elbe aufwärtsgebracht sind, erhalten bei der Einfahrt in das Hafengebiet einen Hafenslotfen. Der Dienst der Hafenslotfen wird durch eines der Hafensämter geregelt, die dem Oberhafensamt unterstehen. Das Oberhafensamt, dem das Eintreffen eines Schiffes auf der Elbe von der



Abb. 154. Hafenspolizeiwache am Bremer Kai.

eine besondere Abortanlage hat. Im Obergeschoß liegen die Wohnräume der Angestellten. Der Keller enthält Lagerräume und die Räume für die Zentralheizungsanlage.

**Polizeiwachen.** Das Hafengebiet ist in polizeilicher Hinsicht in zwei Distrikte geteilt, die zusammen zehn Reviere umfassen, in denen je eine Hafenspolizeiwache errichtet ist. Außerdem ist für Nachforschungen und besondere Gelegenheiten eine Abteilung der Kriminalpolizei im Hafengebiet tätig.

Eine der neueren Hafenspolizeiwachen ist die Polizeiwache am Bremer Kai. (Abb. 153 und 154.) Sie ist, wie alle derartigen Hochbauten im Hafengebiet, in Rohbau ausgeführt; das Gebäude hat zwei Stockwerke und ist teilweise unterkellert. Im Erdgeschoß sind die Diensträume mit den zugehörigen Nebenräumen, zwei Arrestzellen und Räume für die erste Hilfeleistung bei Unfällen untergebracht; das Obergeschoß enthält außer weiteren Räumen für die Hafenspolizei auch noch solche für die Kriminalpolizei. Die Kellerräume dienen zur Aufbewahrung von Brennstoffen.

betreffenden Reederei oder von der Marinestation in Cuxhaven gemeldet ist, bestimmt den Liegeplatz und gibt diesen dem Hafensamt bekannt. Dieses schickt von der Lotsenstelle dem eintreffenden Schiffe einen Hafenslotfen entgegen, der das Schiff bis an seinen Liegeplatz geleitet. Ähnlich wird verfahren, wenn das Schiff seinen Liegeplatz wechselt oder den Hafen verläßt.

Vor der Ausführung der neuen Hafensanlagen auf Waltersdorf war die Lotsenstelle in einem Gebäude am Lotsenhöft an der Ostseite der Einfahrt nach den Ruhwärder Hafensanlagen untergebracht. Bei

der Inbetriebnahme der neuen Hafenanlagen auf Waltershof wird sie nach dem Seemannshöft an das Ostufer der Röhlfletmündung verlegt, da die Lotsenstelle an der Hafeneinfahrt liegen muß.

Das Lotsenhaus muß einen vorgeschobenen Ausguck nach aufkommenden Schiffen bieten und den diensthabenden Lotsen Unterkunft in den Freistunden und während der Nacht gewähren.

Das neue Lotsenhaus am Seemannshöft (Abb. 155 bis 157) ist ein zweigeschossiger Backsteinrohbau mit einem an der Nordseite vorgebauten sechsgeschossigen Turm und enthält im Erdgeschoß Dienstzimmer für die Beamten des Oberhafenamtes und die Tagesaufenthalts- und Nebenräume für die Lotsen sowie einen Speisesaal; im Turm ist der Ausguck untergebracht, dem ein überdachter offener Umgang vorgelagert ist. Im Obergeschoß befinden sich die Nacht-

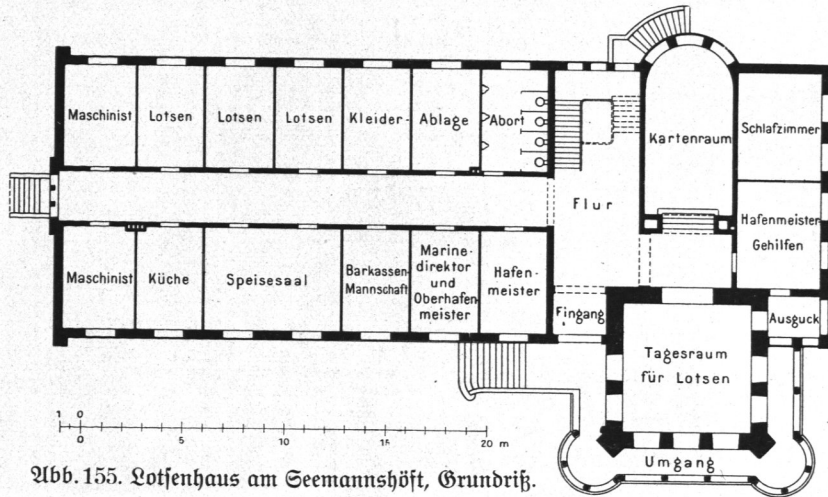


Abb. 155. Lotsenhaus am Seemannshöft, Grundriß.

räume sowie die Wasch- und Baderäume für die Lotsen und Mannschaften der zum Anbordsetzen

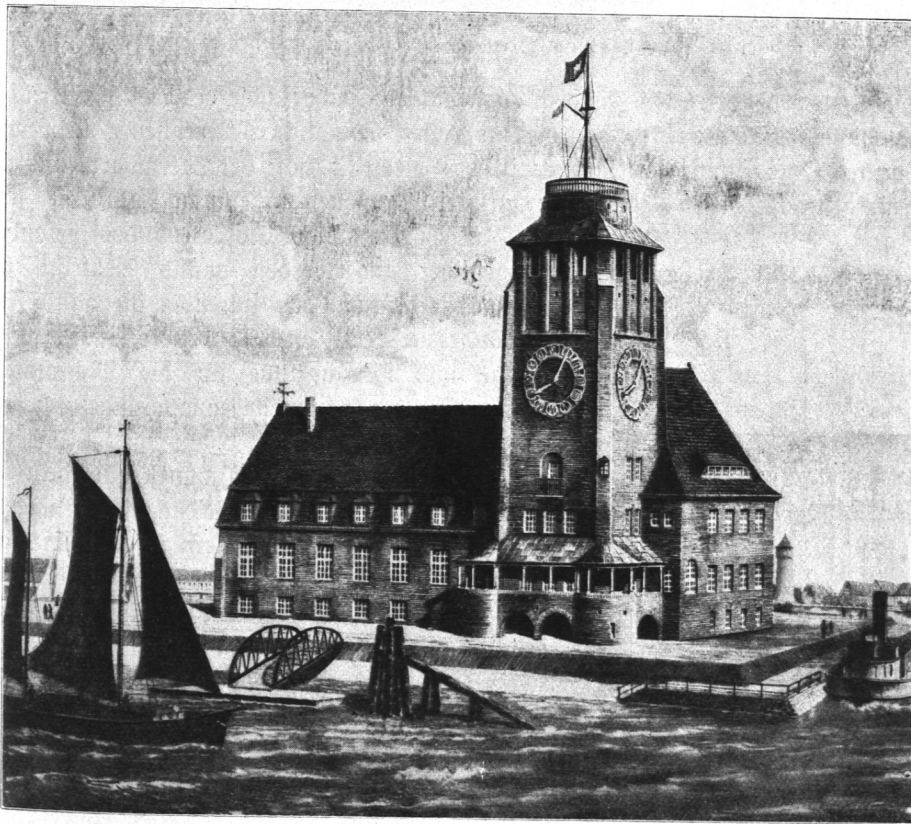


Abb. 156. Lotsenhaus am Seemannshöft, Ansicht von der Elbe.

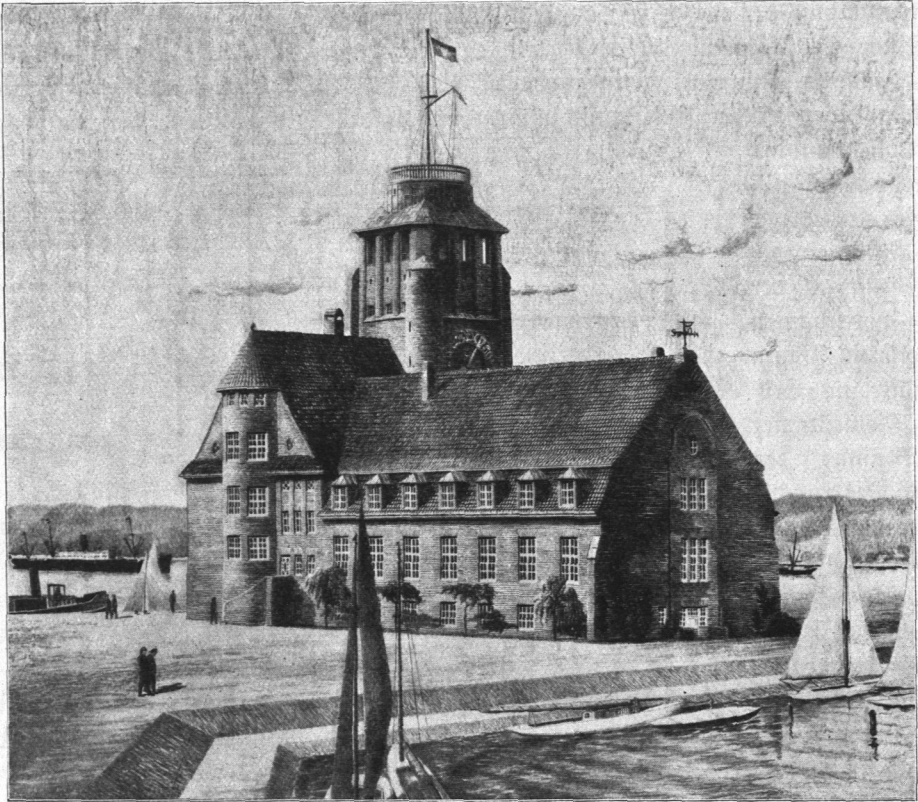


Abb. 157. Lotsenhaus am Seemannshöft, Ansicht von der Rückseite.

der Lotsen dienenden Fahrzeuge. In dem ausgebauten Dachgeschoß des westlichen Flügels liegt die Dienstwohnung des Wärters, der die im Hafen befindlichen Leuchtfeuer zu beaufsichtigen hat. Im dritten Obergeschoß des Turmes ist das elektrisch von der Sternwarte aus betriebene Uhrwerk untergebracht, dessen Zifferblätter an drei Turmseiten angebracht sind. Die Zifferblätter sind wegen der Lage des Gebäudes besonders groß ausgebildet und werden nachts elektrisch beleuchtet. Das Kellergeschoß, das sich über die ganze Fläche des Gebäudes erstreckt, enthält weitere Nachträume, Ersatzräume und Waschräume für die Mannschaften, die Räume für die Sammelheizungsanlage und eine kleine Dienstwohnung für den Hauswart. Das Dach ist mit grauen holländischen Pfannen eingedeckt und das Turmdach mit Kupfer verkleidet. Sämtliche Ansichtflächen sind mit roten Klinkern in kleinem Hamburger Format verkleidet. Das Gebäude mußte, da es auf frisch-geschüttetem Boden steht, auf Betonpfählen gegründet werden.

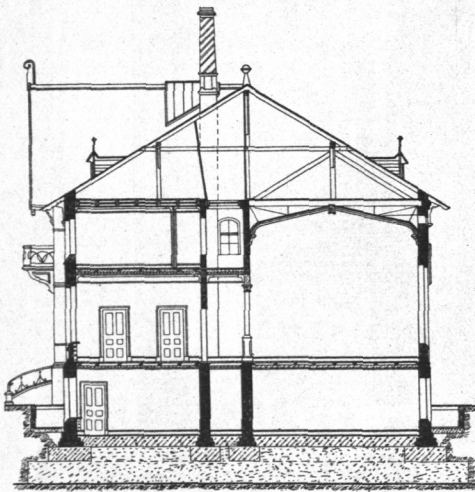


Abb. 158. Untersuchungsamt für Fleisch und Fette auf Kuhwärder, Querschnitt.

Untersuchungsamt für Fleisch. Durch das Fleischbeschaugesetz vom Jahre 1900 ist die Einfuhr von frischem Fleisch aus dem Auslande unter behördliche Aufsicht gestellt. Das in gesalzenem oder gefrorenem Zustande mit den Schiffen eintreffende Fleisch wird in verschiedenen Lagerhäusern und Schuppen einer

genauen Besichtigung durch Sachverständige unterzogen; außerdem werden an dem Fleisch noch chemische, mikroskopische und bakteriologische Untersuchungen in besonderen Fleischbeschauämtern vorgenommen, von denen im

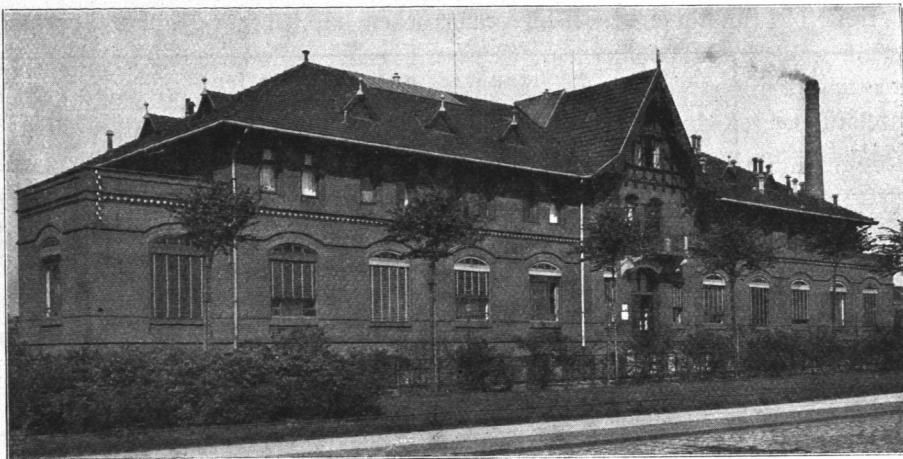


Abb. 159. Untersuchungsamt für eingeführtes Fleisch und Fett auf Kuhwärder, Ansicht.

Freihafen zwei vorhanden sind. Das ältere Amt befindet sich am Amerikahöft, das neuere liegt auf Kuhwärder. (Abb. 158 bis 160.) Es ist ein zweigeschossiger Rohbau in Verbindung mit Holzfachwerk. Das Dachgeschloß ist teilweise ausgebaut. Das Erdgeschloß enthält vor allem zwei große Säle, von denen der eine als chemisches Laboratorium, der andere für die Trichinenschau eingerichtet ist. Außerdem sind im Erd- und im Kellergeschloß Bureauräume, Laboratorien und Aufenthaltsräume für Tierärzte und Trichinenschauer sowie Räume für die Zollabfertigung untergebracht. Das Obergeschloß und das teilweise ausgebauten Dachgeschloß enthalten Dienstwohnungen für verheiratete und unverheiratete Beamte.

Die Auswandererhallen der Hamburg-Amerika Linie. Die Rücksicht auf die Gesundheitsverhältnisse der Stadt führte dazu, daß der hamburgische Staat eine Regelung der Beförderung von Auswanderern mit den Reedereien vereinbarte.

Die Verordnung des Senats von 1837, das Auswandererwesen betreffend, erfuhr im Laufe der Zeit mehrfache zweckentsprechende Neuregelungen. Im Jahre 1887 wurde das Auswandererwesen durch Gesetz geregelt und es wurden eingehende Vorschriften über die Beförderung der Auswanderer und genaue Bestimmungen über die Einrichtung und Ausrüstung der Auswandererschiffe erlassen.

Als im Jahre 1891 der Zuzug der Auswanderer nach Hamburg so groß wurde, daß die in der Stadt gelegenen Herbergen zu ihrer Unterkunft nicht ausreichten, baute die Hamburg-Amerika Linie, da sie für den Auswandererverkehr in erster Linie in Betracht kommt, auf Betreiben des Hamburger Staates Auswandererbaracken am Amerikahöft. Diese Anlage, die Bade- und Desinfektionsräume enthielt, stellte eine Art Massenherberge dar; sie stand unter staatlicher und ärztlicher Oberaufsicht.

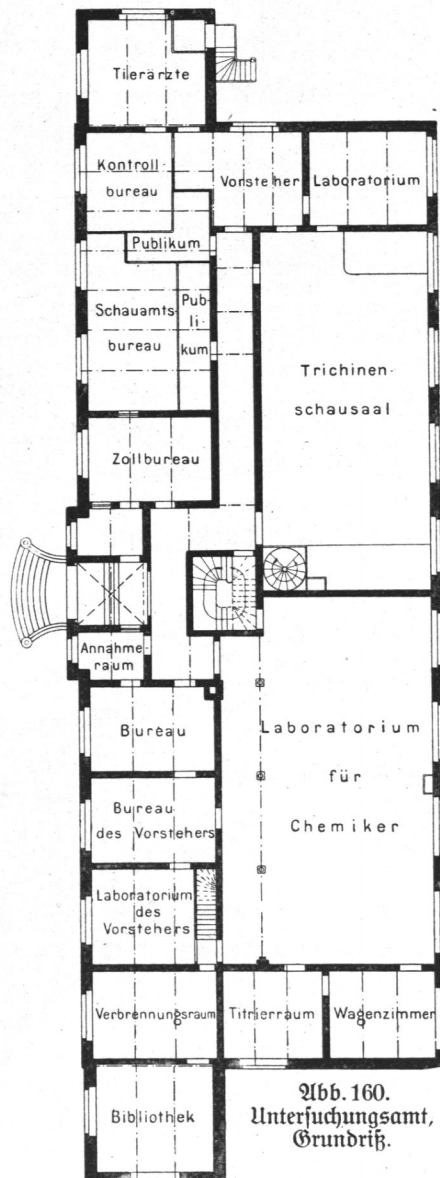


Abb. 160. Untersuchungsamt, Grundriß.

Über die Zunahme der Beförderung geben nachstehende Zahlen Aufschluß:

Im Jahre	Auswanderer und Kajütsreisende:				Bemerkungen
	im ganzen Personen	aus Deutschland Personen	aus Rußland Personen	aus Osterreich- Ungarn Personen	
1837	2 427	—	—	—	Vor 1851 fehlen die Angaben der Staatsangehörigkeit.
1847	7 628	—	—	—	
1857	31 566	26 479	178	868	
1867	42 845	33 846	429	2 649	
1872	74 406	57 621	5 772	2 191	
1877	22 570	10 725	3 253	3 588	
1882	113 221	71 164	11 052	23 694	
1887	71 007	22 648	22 482	18 278	
1892	108 820	28 144	54 149	16 503	
1897	35 049	8 802	8 841	9 253	
1902	123 555	17 654	45 000	46 531	
1907	189 810	21 678	58 424	62 291	
1912	180 519	23 232	62 436	63 016	

Im Jahre 1901 wurden von der Hamburg-Amerika Linie in bedeutend größerem Umfange die neuen Auswandererhallen auf der Veddel erbaut, die im Jahre 1906/07 erheblich erweitert wurden. Die ganze Anlage ist mit einer Mauer umgeben, so daß eine vollständige Absperrung möglich ist. Mit ihren gefälligen Unterkunftshäusern, Kirchen und Gartenplätzen bildet sie eine freundliche und geräumige Ansiedlung zur gleichzeitigen Unterkunft von etwa 5000 Menschen; sie ist gewissermaßen eine kleine Stadt für sich.

Die Anlage (Abb. 161) zerfällt in drei scharf getrennte Teile:

- A) die unreine Seite für die ankommenden Auswanderer;
- B) die reine Seite für die gebadeten und ärztlich gesund befundenen Auswanderer, die hier bis zur Abreise wohnen;
- C) die Beobachtungsanlage.

Durch ein von dem Bahnhof Wilhelmsburg abzweigendes Gleis ist für die Auswanderer eine besondere Aussteigestelle geschaffen worden. Hierdurch ist es möglich, die Auswanderer in die Hallen zu bringen, ohne daß sie die Stadt Hamburg berühren.

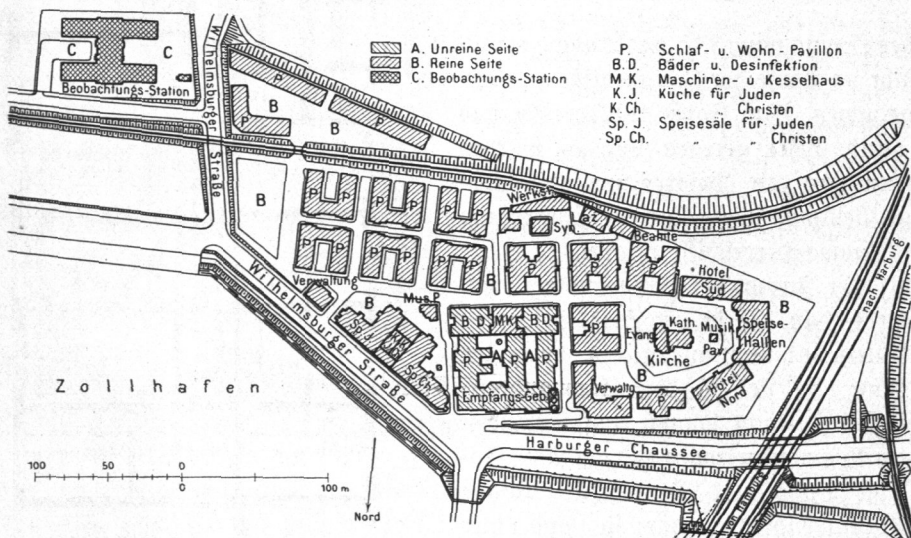


Abb. 161. Die Auswandererhallen der Hamburg-Amerika Linie, Lageplan.

Bei der Ankunft werden die Auswanderer in die unreine Seite geführt, wo in dem Aufnahmebureau der Personenstand und das Ziel der Reise festgestellt werden. Zum Aufenthalt für

den Tag der Ankunft und für die folgende Nacht dienen die anschließenden Unterkunftsräume, die Schlafstellen für 275 Personen enthalten. Am andern Morgen findet eine ärztliche Untersuchung statt, und diejenigen, für die es nach Anordnung des Arztes erforderlich ist, werden gebadet und ihr Gepäck sowie ihre Kleidung werden desinfiziert. Hierzu sind auf der Männerseite 24 Brausebäder vorhanden, in denen in einer Stunde etwa 200 Männer baden können. Auf der Frauenseite stehen außer 14 Duschen noch 9 Wannenbäder zur Verfügung.

Das Desinfizieren dauert nicht länger als das Baden, es stehen daher nach dem Bade im Ankleideraum die gereinigten Kleider wieder zur Verfügung.

Zur Desinfektion dienen in der älteren Anlage von 1901 zwei der größten Schimmelschen Vorrichtungen, die mit strömendem Dampf arbeiten; in der neuen, 1907 erbauten Anlage sind drei Reinigungsgeräte von der Firma Boy & Rath aufgestellt, von denen zwei für Hochdruck mit Dampf von 110° eingerichtet sind, bei welchem Hitzeegrad erfahrungsgemäß sämtliche Keime in wenigen Minuten vernichtet werden. Die dritte dieser Vorrichtungen arbeitet mit Formalin-Wasserdampf; hier werden Pelze, Stiefel und solche Gegenstände gereinigt, die keinem hohen Hitzeegrad ausgesetzt werden dürfen.

Nur vom Arzt gesund befundene Personen dürfen die unreine Seite A mit der reinen Seite B vertauschen. Kranke Auswanderer werden sofort in die städtischen Krankenhäuser überführt. Ist die Krankheit ansteckend, so werden die Auswanderer, die mit dem Kranken zusammen angekommen sind, während der Dauer der Ansteckungsfrist in besondere Gebäude der Beobachtungsstation C gebracht, die getrennt von den Anlagen A und B liegt und für sich verwaltet wird.

In Station C können 320 Personen in Sonderhäusern untergebracht werden. Auf der reinen Seite B sind 27 Sonderhäuser vorhanden, auf die die Gesunden verteilt werden, wobei zur Vermeidung von Streitigkeiten möglichst auf Trennung nach Staatsangehörigkeit und Bekenntnis gehalten wird.

Jedes Sondergebäude besteht aus einem Aufenthaltsraum für den Tag und zwei bis vier anschließenden Schlafräumen. Neben den Tagräumen sind entsprechend der Höchstbelegziffer Waschräume und Aborte vorhanden.

Die Schlafräume enthalten Betten und Stühle für 32 bis 40 Personen, in den Tagräumen sind Tische, Stühle und Schreibtische vorhanden.

Bei großem Andrang erlauben die guten Lüftungsverhältnisse der Schlafräume eine doppelte Belegung, was aber nur in seltenen Fällen und dann auch nur für kürzeste Zeit geschieht.

Außer den Wohnräumen stehen den Auswanderern noch große Aufenthaltsräume in den Speisehallen zur Verfügung, die, für Juden und Christen getrennt, für 3000 Personen Raum und Sitzgelegenheit bieten. Ferner sind ausgedehnte überdeckte Vorhallen vorhanden, die, mit Gartenmöbeln ausgestattet, den Leuten, besonders während der täglich stattfindenden Konzerte, einen angenehmen Aufenthalt gewähren. (Abb. 162.)



Abb. 162. Die Auswandererhallen der Hamburg-Amerika Linie. Auswanderer vor der Kirche und dem Musiktempel.



Die Speisehallen liegen rings um die Küchenanlagen, die, ebenfalls für Juden und Christen getrennt, in Stande sind, über 3000 Personen in einer Stunde zu speisen.

Zu beiden Seiten der älteren Speisehallen liegen noch zwei Gebäude, die, als Hotel Nord und Süd bezeichnet, für wohlhabendere Auswanderer bestimmt sind und besser eingerichtete Zimmer, meist mit vier Betten für Familien, enthalten. Jedes Hotel hat einen abgeschlossenen Garten mit Spielplätzen für Kinder.

Wie aus dem Lageplan (s. Abb. 161) ersichtlich ist, sind auch drei Gotteshäuser, eine evangelische, eine katholische Kirche und eine Synagoge, vorhanden, in denen täglich Gottesdienst abgehalten wird.

Sämtliche Gebäude werden durch Dampf geheizt und elektrisch beleuchtet; dafür ist ein besonderes Maschinen- und Kesselhaus errichtet, das in der Mitte der ganzen Anlage liegt.

Die Entwässerung der Auswandererhallen erfolgt nach dem Trennsystem, d. h. Regen- und Schmutzwasser werden voneinander gesondert nach dem öffentlichen Siel geleitet. Die Schmutzwässer werden vor ihrer Einleitung in das öffentliche Siel mit Chlorkalk behandelt. Dies geschieht in Gruben, die mit elektrisch betriebenen Rührwerken versehen sind. Vor der Desinfektion werden die Abwässer in einem dreiteiligen Faulbecken von fast allen Schwimm- und Schwebestoffen befreit. Die Desinfektion ist also, da nur Abwässerorganismen und ganz fein verteilte organische Stoffe von dem Desinfektionsmittel zu durchdringen sind, sehr wirksam. Der in den Faulkammern sich absetzende Schlamm fault aus und verwandelt sich in eine Masse von ganz gleichartiger Beschaffenheit, die bei der alljährlich ein- bis zweimal stattfindenden Entleerung der Faulbecken ebenfalls leicht desinfiziert werden kann.

Die Abwässer der von der übrigen Anlage getrennt liegenden Beobachtungsstation werden der Desinfektionsanlage durch ein Preflußhebewerk zugeführt.

Die überbaute Fläche macht etwa ein Drittel des gesamten zur Anlage gehörigen Grundstückes aus; etwa zwei Drittel bleiben für Straßen und Plätze übrig, die den Auswanderern zum Ergehen im Freien zur Verfügung stehen.

Um diese bedeutende Anlage zu leiten, bedarf die Hamburg-Amerika Linie eines großen Aufwandes gutgeschulter Beamten. An der Spitze stehen zwei Verwalter, denen ein Personal von 150 in verschiedenen Sprachen bewanderten Beamten, Stewards, Handwerkern, Köchen u. dgl. untersteht.

## 9. Dückdalben und Eisbrecher.

### G. Schwabe.

Die Pfahlwerke dienen entweder zur Befestigung der nicht am Kai, sondern frei im Hafen oder Strom liegenden Schiffe oder sie sichern die am Kai oder an den Ufern liegenden Schiffe in ihrer Lage und verhindern, daß sie bei den durch Ebbe und Flut wechselnden Wasserständen mit der Raimauer oder mit der Uferböschung in Berührung kommen, was gegenseitige Beschädigungen zur Folge haben kann. Dem ersteren Zwecke dienen die Dückdalben, die frei in die Häfen oder den Strom eingerammt sind, dem zweiten die Streichpfähle und Streichdückdalben an den Raimauern, vor den Brückenpfeilern und Ufern. Je nach der Größe der Schiffe finden sich Einzelpfähle, Doppelpfähle, mehrgipflige Dückdalben bis zu den großen 24pfähligen Dückdalben, die unter Umständen mit Eisbrechern ausgestattet sind.

Auf großen Dückdalben werden auch die Leuchtfuervorrichtungen aufgestellt zur vorübergehenden Bezeichnung des Fahrwassers oder von Wracks in der Elbe oder zur Kenntlichmachung des durch Wracks gesperrten Teiles der Fahrwinne oder des zeitweilig verlegten Fahrwassers. Die einfachste Ausführung eines Pfahlwerkes ist der Einzelpfahl, diese Anordnung findet sich an den Böschungen der Kanäle, Schuten- und Oberländerhäfen, ebenso wie der Doppelpfahl

und die dreipfähligen Dückdalben, die durch Einrammen von zwei oder drei nur durch ein Kopfholz verbundenen Pfählen hergestellt werden.

In den Häfen oder im Strom dienen Dückdalbenreihen zur Befestigung der Schiffe. Die kleinsten Dückdalben, die 3- und 4pfählige, stehen in den Oberländer Häfen in einem Abstände von je 25 m voneinander. (Abb. 163.)

In den alten Seeschiffhäfen auf dem Grasbrook, mit einer Hafensohle auf  $-3$  m, stehen 9- bis 16pfählige Dückdalben, bei größeren Hafentiefen 16- bis 24pfählige Dückdalben. (Abb. 164 und 165 und Abb. 166 bis 169.)

Bei den älteren Dückdalben sind die Pfähle mit mehr oder weniger starker Neigung um einen Mittelpfahl gruppiert und über mittlerem Niedrigwasser und in Kopf- und Mittelhöhe durch Verbandhölzer abgesteift und durch Schraubenbolzen verbunden. Um die Pfahlköpfe sind Ketten gelegt. Zur Vertäuerung der Schiffe liegt außen um die Pfahlgruppe in Höhe des Mittelverbandes eine Vertäukette, die Ringe zum Befestigen der Schiffe enthält. Diese Vertäukette war früher durch eichene, nach unten und oben abgeschrägte

Hölzer, sogenannte Klampen, geschützt. Diese Klampen wurden von den Schiffen weggerissen, auch hakten bei steigendem Wasser die Fahrzeuge unter die Vertäuketten, daher werden jetzt sogenannte Ketten- schutzpfähle angeordnet. In neuerer Zeit hat man

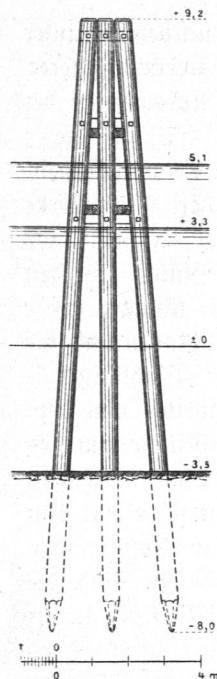


Abb. 163.  
3 pfählige Dückdalbe.

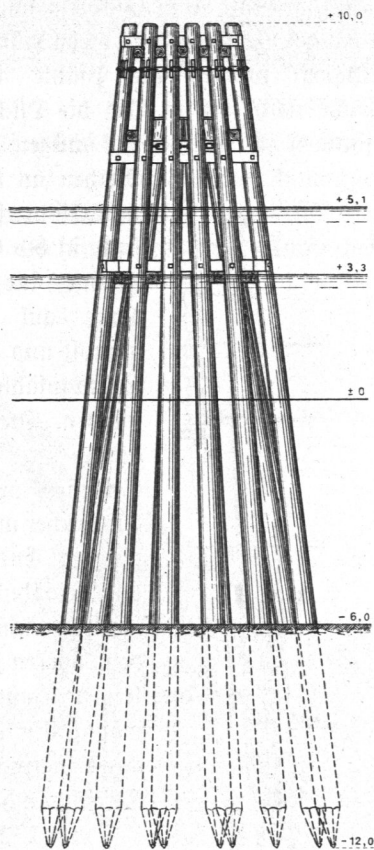
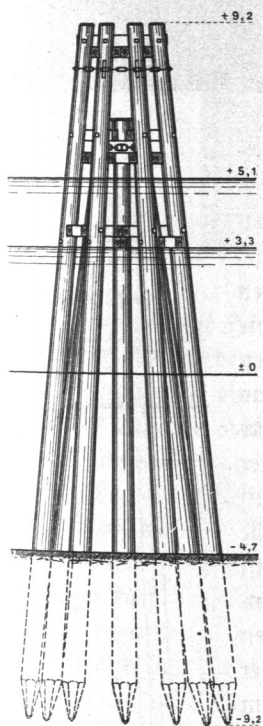


Abb. 166 bis 169. 24 pfählige Dückdalbe.

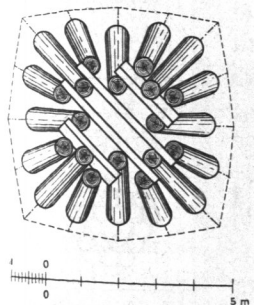
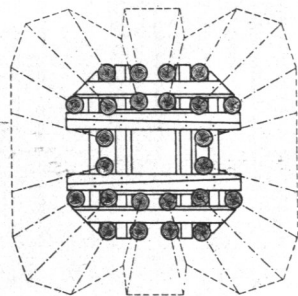
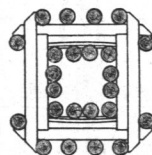
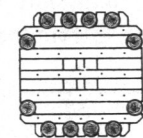


Abb. 164 und 165.  
16 pfählige Dückdalbe.



sich bemüht, unter zweckmäßigerer Ausnutzung der Pfähle die Standfestigkeit der Pfahlwerke zu erhöhen; die Pfähle werden schräger geschlagen und die Pfahlspitzen weiter von dem Mittelpunkt des Pfahlwerkes entfernt gestellt. Um an Pfahllänge zu sparen, sind die Mittelpfähle nur bis zur Höhe des Mittelverbandes

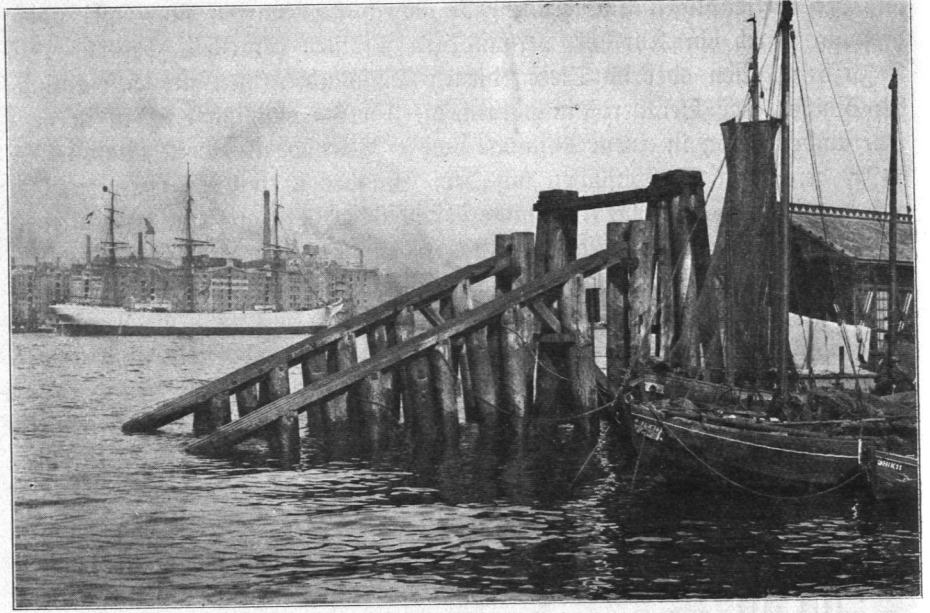


Abb. 170. Eisbrecher.

hinausgeführt, und um diese herum, durch die Außenpfähle geschützt, ist ein genieteter Winkeleisenring zum Halten der Vertäukette in dieser Höhe angeordnet.

Zur Erhöhung der Standfestigkeit werden die Pfähle waldbrecht geschlagen, d. h. mit dem Wurzelende nach unten. Um die Dückdalbenreihen im freien Strom gegen Eispressungen im Winter zu schützen, schließen die Reihen an beiden Enden mit Eisbrechern ab, das

sind 50 bis 60 cm starke Holme, die in schräger Lage auf Pfähle aufgezapft und durch seitliche Schrägpfähle abgesteift werden. Die obere Holmkante ist mit eisernen Schienen versehen. Der Eisbrecher muß mit seinem unteren Ende bis unter das gewöhnliche Niedrigwasser reichen und mit dem oberen Ende so hoch liegen, daß er den gewöhnlichen Hochwasserstand überragt. (Abb. 170.) Streichdückdalben (Abb. 171 und 172) werden die an den Raimauern und an Brückenpfeilern (Abb. 173) angebrachten Pfahl-

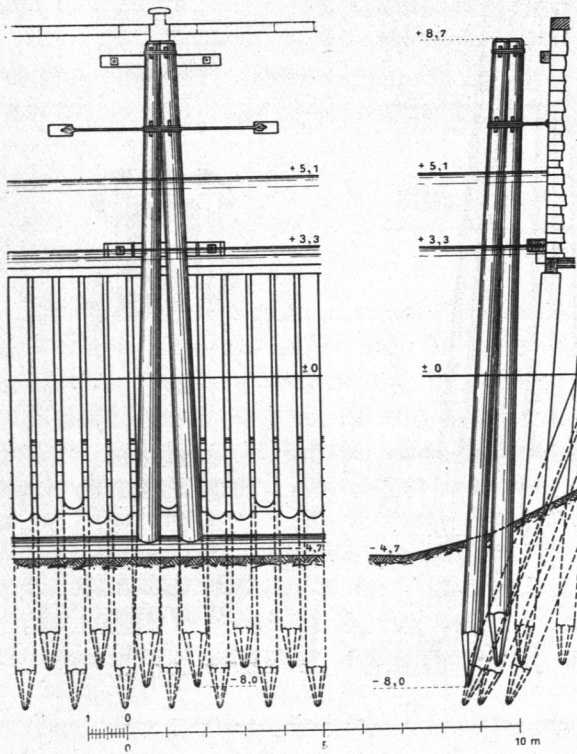


Abb. 171 und 172. 4pfählige Streichdückdalbe.

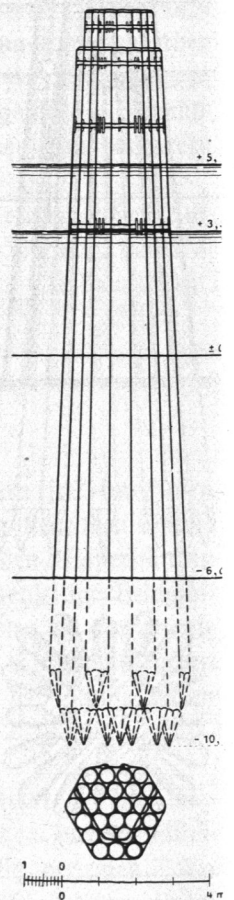


Abb. 173.

27pfählige Dückdalbe.

werke genannt. Da diese Pfahlwerke eine große Spannkraft besitzen müssen, so werden sie ohne jeden Verband hergestellt und nur durch herumgeschlungene Drahtseile zusammengehalten. Damit die Pfahlwerke bei außergewöhnlich hohen Wasserständen nicht überflutet werden, reichen sie bis auf + 9,2 m, das ist 0,5 m über die höchste vorgekommene Sturmflut.

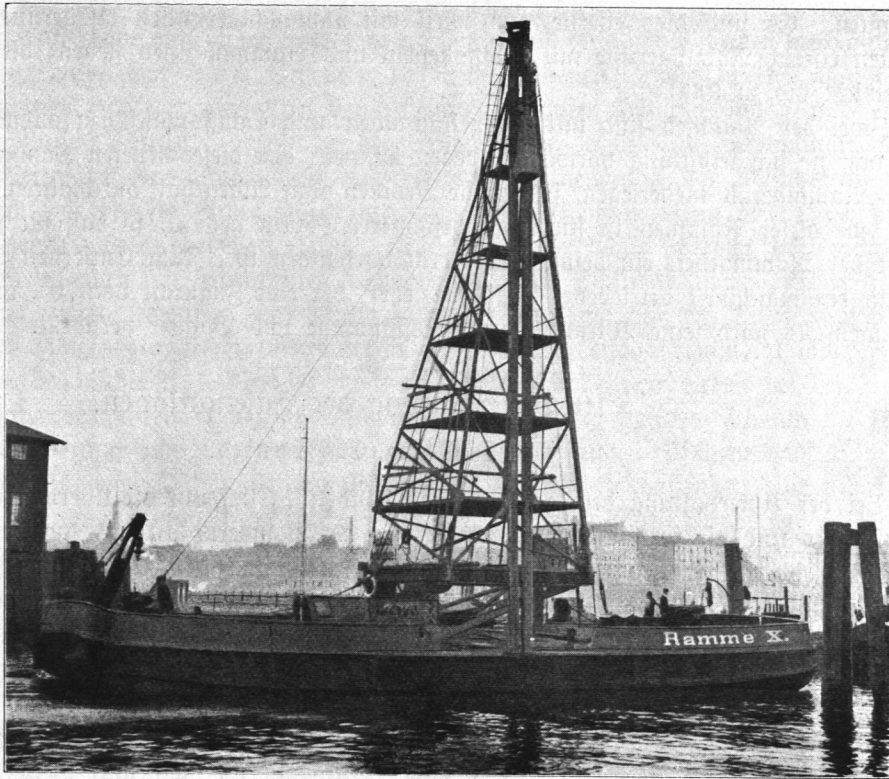


Abb. 174. Schwimmende Ramme.

Als zweckmäßige Höhe der Vertäukette hat sich die Höhe von etwa + 6,5 m erwiesen. Bis zu dieser Höhe werden die Pfähle des inneren Kranzes hinaufgeführt.

Die Pfahlspitzen einer 24pfähligen Dückdalbe schließen im Grunde eine Fläche von 70 qm und mehr ein, die Höhe von der Pfahlspitze bis zum Kopfe beträgt etwa 22 m; die Kosten einer solchen Dückdalbe betragen 12000 bis 13000 Mark.

Durch den größeren Verkehr im Hafen und die wachsende Hafentiefe sind die Arbeiten zur Herstellung und Ausbesserung der Pfahlwerke immer umfangreicher geworden, so daß immer stärkere Rammen beschafft werden

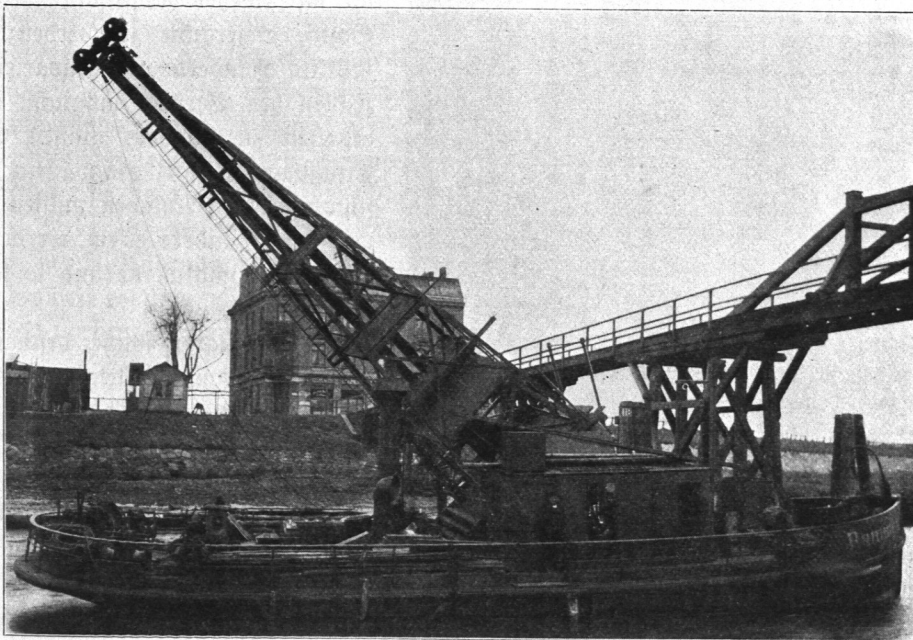


Abb. 175. Schwimmende Ramme, niedergelegt.

mußten. Es sind dies eiserne, zum Teil mit Dampfankerspinnen ausgerüstete Fahrzeuge, auf denen eiserne Rammgerüste mit Schiffskesseln und Rammaschinen stehen; die Bären haben ein Gewicht bis zu 4000 kg.

Zwei der Rammen sind mit Doppelschrauben und Schiffsmaschinen ausgerüstet (Abb. 174), so daß sie sich selbsttätig vorwärtsbewegen können; eine dieser neueren Rammen kann selbsttätig das Rammgerüst niederlegen, so daß sie Brücken ohne Aufenthalt durchfahren kann. (Abb. 175.)

Jede dieser Rammen ist für einen besonderen Zweck gebaut, so daß für jede vorkommende Art der Rammarbeit ein besonderes Gerät vorhanden ist. Zum Entfernen beschädigter Pfähle dient ein maschinell betriebener Pfahlauszieher, der eine Zugkraft von 70 t auszuüben vermag; nötigenfalls wird seine Wirkung durch Spülpumpe und Bagger verstärkt.

## 10. Unterhaltung der Hafenanlagen.

Dipl.-Ing. E. Bunnies.

Bei der Unterhaltung der Hafenanlagen handelt es sich um die Überwachung des baulichen Zustandes und die fortlaufende Instandsetzung der Bauwerke an und auf dem Wasser — wie der Pfahlwerke, Schlegel, Landungsanlagen, schwimmenden Abfertigungsstellen, Palisaden, Badeanstalten und dergleichen mehr — sowie der Bauwerke an und auf dem Lande — wie der Straßen, Gleise, Brücken, Kaimauern, Ufervorsetzen, Kaischuppen, Speicher, Zollgebäude,

Polizeiwachen und anderer mehr. Die Unterhaltung der Anlagen an und auf dem Wasser erfordert hierbei verhältnismäßig den größeren Aufwand an Zeit und Geld, weil diese Hafenanlagen nicht nur einem starken natürlichen Verschleiß unterworfen sind, sondern weil ihre Betriebssicherheit wesentlich durch die Einwirkung von Wind und Wetter beeinflusst wird. Die Anlagen sind der ständigen Gefahr ausgesetzt, durch die mit eigener Kraft fahrenden oder geschleppten Schiffe angerannt zu werden; es ereignen sich jährlich Hunderte von Havarien. Um in solchen Fällen den Verkehr möglichst ungestört aufrecht erhalten zu können, müssen Ersatzanlagen und Ersatzbauteile zur Hand sein; die beschädigten schwimmenden Anlagen müssen sofort ausgefahren und durch andere ersetzt werden. Die etwa gebrochenen Pfahlwerke sind so schnell wie möglich zu erneuern.



Abb. 176. Ausziehen eines am Grunde gebrochenen Pfahles.

Die Beseitigung solcher beschädigten Pfahlwerke verursacht große Kosten, da die durch einen Anprall zerstörten Pfähle meist im Grunde brechen und deshalb Taucher- und Baggerarbeiten erfordern. (Abb. 176.) Weniger kostspielig gestaltet

sich die im Laufe der gewöhnlichen Unterhaltung notwendige Entfernung abgängiger, aber nicht gebrochener Pfahlwerke. Die Lebensdauer der Pfähle ist verhältnismäßig gering, höchstens 20 Jahre. Die freistehenden Pfahlbündel zum Vertäuen der Schiffe und die Führungspfähle der Landungsanlagen sowie auch die Schutzdückdalben müssen über die Fäulnisgrenze, den mittleren Drittelspunkt zwischen gewöhnlichem Hochwasser und gewöhnlichem Niedrigwasser, hinaufreichen,

damit sie auch bei außergewöhnlich hohen Wasserständen sichtbar bleiben; sie verfaulen allmählich in etwa Mittelhochwasserhöhe von außen nach innen. Auch sind die Pfähle starken mechanischen Angriffen ausgesetzt, und zwar durch Scheuern der festgebundenen Schiffe bei der ständigen, durch das fortdauernde Hin- und Herfahren der Schlepper erzeugten Dünung und beim Steigen und Fallen des Wassers, durch Hakenstiche der Schutenführer usw. Die regelmäßige Ausbesserung durch Verschalen der Pfähle und die rechtzeitige Erneuerung der Dückdalben sind deshalb eine Haupt Sorge der staatlichen Hafenunterhaltung. Nur dann, wenn diese Hafenwerke regelmäßig nachgesehen und ausgebessert werden, ist eine Gewähr dafür gegeben, daß nicht der Staat bei jeder Gelegenheit für irgendeinen Schaden, den ein Schiff an ihnen erlitten haben soll, haftbar gemacht wird. Genügt doch häufig schon der Umstand, daß ein Bolzenkopf durch den Verschleiß des Holzes bloßgelegt und dadurch ein Fahrzeug etwas beschädigt worden ist, um den Staat für den Schaden haftbar zu machen. Welche Fülle von Arbeit bei der Unterhaltung der Hafenwerke zu leisten ist, geht schon daraus hervor, daß es sich um die Überwachung und Ausbesserung von nicht weniger als 20000 freistehenden Pfählen handelt.

Ganz besonderes Augenmerk ist auch dauernd auf die bauliche Beschaffenheit von etwa 200 Pontons für die Landungsanlagen im Hafen und der ebenfalls nach Hunderten zählenden Schwimmkästen mit Aufbauten, Verbindungsclappen, Scheuerbohlen und auf die dazugehörigen Führungs- und Schutzpfähle zu richten. Die Pontons werden in bestimmten Zwischenräumen auf die Helgen genommen, lenzgepumpt und nach Entfernung des Rostes mit Bodenansrich versehen. In der Sorge um die Betriebsicherheit der Landungsanlagen liegt eine sehr große Verantwortung, da bei mangelhafter Beschaffenheit der täglich von zahllosen Menschen benutzten Landungsanlagen Menschenleben gefährdet werden können.

Auch bei der Überwachung der Raimauern, Spundwände und Vorsegen, deren Längen nach vielen Kilometern messen, muß sehr sorgsam verfahren werden, insbesondere müssen unter Wasser abgebrochene Streichpfähle unverzüglich durch neue ersetzt werden, damit nicht die Schiffe durch Berührung mit den Pfahlstümpfen sich beschädigen, wofür der Staat haftbar sein würde. Hierzu kommen die laufenden Unterhaltungsarbeiten an den zahlreichen Schuppen, deren überdachter Lagerraum annähernd 500000 qm beträgt, an den Gebäuden, Zollbauten, Brücken und Straßen. Im allgemeinen unterhält der Staat alle staatlichen und öffentlichen Anlagen; die an Private vermieteten Anlagen sind unter staatlicher Aufsicht zu unterhalten. Im Betriebe der staatlichen Hafenunterhaltung, die für die laufenden, immer wiederkehrenden Arbeiten rund 2000000 Mark jährlich verausgabt, werden etwa 600 Leute beschäftigt und zahlreiche Rammen, Spitzlöse, Verzimmerungsprähme, Helgen zum Slippen verwendet; die Hafenunterhaltung besitzt mehrere Arbeitsplätze, einen großen Zimmerplatz mit Schmiede und Sägerei, einen Bau- und einen Holzhafen. Die staatlichen Ausführungen in dem bezeichneten Umfange erstrecken sich nur auf diejenigen Arbeiten, die wegen der Schwierigkeit ihrer Veranschlagung und Beaufsichtigung während der Ausführung und wegen der Verrechnung nicht an Unternehmer vergeben werden können. Soweit es angängig ist, werden Arbeiten, deren Umfang sich von vornherein übersehen läßt, nach vorheriger Vereinbarung an Übernehmer übertragen.

## Hafenbauten in Cuxhaven.

Ed. Heymann.

Die Cuxhavener Häfen dienten lange Zeit vorzugsweise den Seeschiffen als Zufluchtstätte in Notfällen, namentlich bei schwerem Eisgang. Bis zum Jahre 1892 bestand nur der „Alte Hafen“ mit seinen Abzweigungen, dem „Quarantänehafen“ — jetzt in verkleinertem Zustande „Außenhafen“ genannt —, dem „Sonnenhafen“, dem „Erwerhafen“ und dem „Rißebütteler Schleusenpriel“.