

von je einer in der Nähe aufgestellten Normaluhr immer 5 Minuten vor 6 und vor 12 Uhr vormittags und nachmittags eingeschaltet, und genau um 6 und 12 Uhr mitteleuropäischer Zeit verlöschen sie. Die Normaluhren werden ihrerseits wiederum von der Zeithauptstelle der Hamburger Sternwarte auf gleiche Zeit gehalten.

Zum Fernmelden von Feuerlärm dient auf dem Turm der St.-Pauli-Landungsbrücken eine Feuerglocke, die durch einen Elektromotor unter Zwischenschaltung einer Auslösevorrichtung von der Feuerwache II (Admiralitätstraße) aus über eine Fernleitung eingeschaltet wird. Demselben Zwecke dient eine Feuerglocke auf dem Turm des Kaispeichers A, die dort von dem an Ort und Stelle wachhabenden Feuerwehrmann betätigt wird.

Außer diesen Fernmeldeanlagen dient zur Nachrichtenübermittlung im Bereiche des Hafens noch ein weitverzweigtes staatseigenes Fernsprechnetz mit mehreren Vermittlungsämtern, an das die Sprechstellen der Bauverwaltung, der Kaiverwaltung, der Kraftwerke, der Verschiebebahnhöfe u. a. angeschlossen sind. Daneben dient noch den Zwecken der Gesundheitspolizei auf den St.-Pauli-Landungsbrücken eine Fernschreibanlage und für die öffentliche Sicherheit ein Unfallmelder mit elektrischem Notscheinwerfer zum Ableuchten der Wasserfläche während der Dunkelheit.

Hafenbahnen.

Dipl.-Ing. R. Baritsch und Dr.-Ing. W. Thele.

Sämtliche Hafenbahnen sind vom hamburgischen Staat erbaut; als erste wurde im Jahre 1866 der Anschluß des Sandtorkais an den Berliner Bahnhof hergestellt. In den Jahren 1869 bis 1874 wurden Kaiser-, Dalmann-, Hübener- und Strandkai sowohl an den Berliner, als auch an den Venloer Bahnhof angeschlossen. Das Wagenordnen und das Zusammenstellen der Güterzüge für die einzelnen Verkehrsstrecken der verschiedenen Eisenbahngesellschaften geschah anfangs an den Kais selbst, später auf dem Rangierbahnhof Teerhof am Brooktorkai. 1880 erfolgte der Gleisanschluß des Petroleumhafens auf dem südlichen Elbufer an die Venloer Bahn.

Aus Anlaß des Anschlusses Hamburgs an das deutsche Zollgebiet wurden die Hafenbahnen wesentlich erweitert, indem für den rechtselbischen Übergabeverkehr zwischen dem Freihafen und dem Zollinland der Rangierbahnhof Versmannkai, für die linkselbischen Anlagen der Rangierbahnhof Niedernfeld — heute Hamburg-Süd genannt — geschaffen wurde. Waren früher Betrieb und Unterhaltung den beteiligten Eisenbahnverwaltungen übertragen worden, so wird seit ihrer Verstaatlichung und nach Vollendung des Zollanschlusses der Betrieb durch die hamburgische Kaiverwaltung gemäß dem Kairegulatorium vom 15. August 1888 geleitet. Durch Vertrag vom 22./27. Dezember 1888 wurde der Anschluß der rechts- und der linkselbischen hamburgischen Kai- und Hafengleise an die Gleise der Königlich Preussischen Staatseisenbahnverwaltung festgelegt und die Ausführung des Fahr- und Rangierdienstes auf den hamburgischen Kai- und Hafengleisen dieser Verwaltung durch den Vertrag vom 28. September/5. Oktober 1888 übertragen. Die Unterhaltung der Hafenbahnanlagen und ihr weiterer Ausbau geschieht auf hamburgische Kosten durch die Eisenbahnbauinspektion der Sektion für Strom- und Hafenbau.

Am 1. Januar 1913 waren im Freihafen etwa 226 km Gleise vorhanden, einschließlich der Privatanschlüsse 238,5 km.

Im Jahre 1911 betrug das Gewicht der mit der Eisenbahn aus dem Binnenlande angekommenen Waren 4,91 Millionen Tonnen; mit Flußschiffen wurden herangebracht 2,91 Millionen Tonnen. Der Wert der mit der Eisenbahn eingeführten Warenmengen belief sich auf 2340 Millionen Mark, derjenige der im Oberelbeverkehr in Talsahrt eingeführten Warenmengen

betrug nur 539 Millionen Mark, also etwas weniger als ein Viertel des Wertes der mit der Eisenbahn angekommenen Güter. Dagegen betrug das Gewicht der mit der Eisenbahn von Hamburg nach dem Binnenlande ausgeführten Güter 3,01 Millionen Tonnen gegenüber 4,46 Millionen Tonnen, die im Oberelbeverkehr in Bergfahrt ausgeführt wurden. Hier ist der Wasserverkehr das Anderthalbfache des Eisenbahnverkehrs. Den Werten nach ist das Verhältnis bei beiden Verkehrsmitteln jedoch umgekehrt: mit der Eisenbahn wurden für 1807 Millionen Mark und mit den Flußfahrzeugen für 849 Millionen Mark befördert. Dabei ist zu beachten, daß das zum Vergleich herangezogene Jahr 1911 für die Elbeschifffahrt sehr ungünstig war. Im allgemeinen ist die Wareneinfuhr mit der Eisenbahn und mit Flußschiffen der Menge nach etwa die gleiche, dem Werte nach erreicht letztere etwa die Hälfte des ersteren. Auch der Anteil der Flußschiffe an der Ausfuhr ist in günstigen Jahren wesentlich größer; der Wasserverkehr kann der Menge nach das Vier- und Fünffache des Eisenbahnverkehrs betragen und ihn alsdann dem Wert nach erreichen oder sogar übertreffen. Bei Berücksichtigung von Ober- und Unterelbeverkehr verschiebt sich das Verhältnis naturgemäß weiter zugunsten des Flußschiffverkehrs. Ausschlaggebend für die Wahl einer der beiden Beförderungsarten ist der Frachtsatz in seinem Verhältnis zum Wert der Ladung; dabei fallen, wie vorstehende Gegenüberstellung erkennen läßt, die Massengüter vorwiegend dem Schiffsverkehr zu.

Der Rangierbahnhof Versmannkai mit seinen rund 12 km Gleisen und einer Rangierberganlage dient dem Ordnen der mit den nördlichen Kais verkehrenden Züge, dem Übergabeverkehr zwischen der Kai- und Bahnverwaltung und der Zolllabfertigung beim Übergang der Züge aus dem Freihafengebiet in das Zollinland. Durch die preußischen Staatsbahngleise steht er mit den übrigen hamburgischen Güterbahnhöfen und auch mit dem Rangierbahnhof Wilhelmsburg in Verbindung. Eine unmittelbare Verbindung der rechts- und der linkselbischen Hafengleise innerhalb des Freihafengebiets besteht bislang nicht, doch ist eine solche über eine zu erbauende dritte Elbbrücke unterhalb der bestehenden Eisenbahn-Elbbrücken, also im Freihafengebiet, geplant.

Dem Bahnhof Versmannkai besonders eigentümlich ist der Verkehr mit dem Sammelschuppen am Magdeburger Hafen, in dem die Güter aus dem Freihafengebiet gesammelt und zu Wagenladungen für größere Inlandorte vereinigt werden, ferner der Verkehr mit dem Ausfuhrschuppen, der am Magdeburger Hafen dem Sammelschuppen gegenüberliegt und die Aufgabe hat, die mittels Bahn, Fuhrwerk oder zu Wasser erhaltenen Güter durch Wasserfahrzeuge an Seeschiffe, die an den Kais oder im Strom liegen, abzugeben, und endlich der Verkehr mit dem Verteilungsschuppen am Ostende des Kirchenpauerkais an der Elbe. Dieser nimmt das Sortieren der durch Straßen- und Eisenbahnfahrzeuge zugeführten Waren vor; aus ihm werden sie mit der Bahn an die Kaischuppen gebracht, um alsdann in Seeschiffe verladen zu werden.

Der Bahnhof Versmannkai vermittelt außerdem den Verkehr der Fruchtschuppen am Versmannkai und an beiden Seiten des Magdeburger Hafens, südlich der Bakenbrücke. Da der Fruchtverkehr ständig zunimmt, muß für ihn fortwährend vermehrter Schuppenraum geschaffen werden. In der Zeit vom 1. September 1911 bis zum 31. August 1912 betrug der Fruchtverkehr 217478 t.

Auch der Kohlenverkehr nach dem Kirchenpauerkai wird durch den Bahnhof Versmannkai besorgt. Für den Umschlag deutscher Kohle in Seeschiffe sowie ausnahmsweise englischer Kohle in Eisenbahnwagen benutzt der preußische Staat zurzeit die Strecke vom Verteilungsschuppen bis nach dem Schuppen 32 am Kirchenpauerkai, etwa 500 m Railänge. Die Kohlenumladung erfolgt durch Dampfkräne. Der Kohlenverkehr ist in den letzten Jahren stark gestiegen, er betrug im Jahre 1912 63876 Wagen, deren Zahl im Monat April, der Zeit des größten Verkehrs, an 7000 heranreichte, wobei die größte Zahl an einem Tage 400 Wagen betrug. Es ist beabsichtigt, den gesamten Kohlenverkehr derart zu teilen, daß der tiefes Wasser erfordernde Umschlag in Seeschiffe am Kirchenpauerkai, derjenige in Flußfahrzeuge am Hofekanal auf der

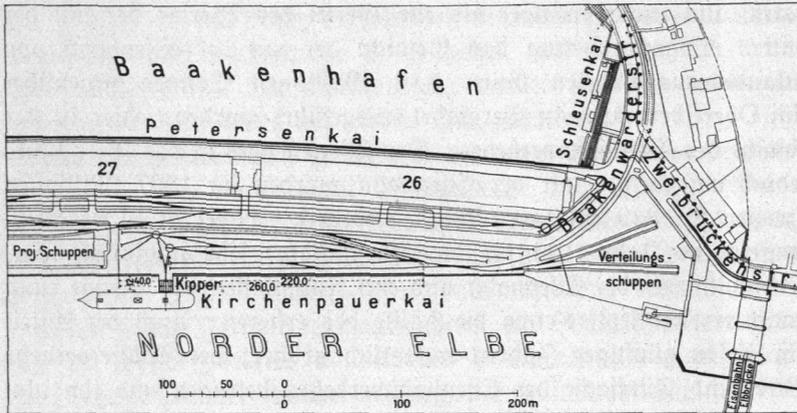


Abb. 202. Kohlenumladebahnhof Kirchenpauerkai.

einer Fläche von rund 24000 qm für den vorläufigen Ausbau zunächst ein Kohlenkipper aufgestellt werden; daneben werden Kräne auf einer 210 m langen Bühne arbeiten. Der Kipper muß etwa 30 Wagen stündlich leisten können; auch hier sollen die Wagen ihren Inhalt unmittelbar in die Fahrzeuge entleeren. Nach vollständigem Ausbau wird die gesamte Fläche zwischen den beiden Brücken über den Hofekanal mit Gleisen belegt sein; sie wird in unmittelbarer Nähe der westlichen Überbrückung einen kleineren Kipper für Schuten und anschließend daran einen zweiten größeren Kipper aufnehmen, dessen zugehörige Gleisanlagen in der Abb. 203 durch Punkte angegeben sind.

Läßt die eingangs gebrachte Gegenüberstellung von Eisenbahn- und Flußschiffverkehr bereits erkennen, daß beide sich ergänzen, je nachdem die einzelnen Güter die verschieden hohen Frachtsätze vertragen können, so geht aus Abb. 204 und 205 weiter hervor, daß unter Umständen zeitweilig das eine Beförderungsmittel für das andere einzutreten hat. Über einer Grundzahl, für die die Zahl von 40000 Achsen angenommen ist, ist hier der Achsenverkehr (Eingang und Ausgang) auf Bahnhof Hamburg-Süd in den einzelnen Monaten für die Jahre 1911 und 1912 aufgetragen. Hieraus ist ersichtlich, wie zu Zeiten guter Schiffahrt der Eisenbahnverkehr ab- und wie er bei Eisgang und sommerlichem Niedrigwasser zunimmt. Zu Beginn des Jahres 1911

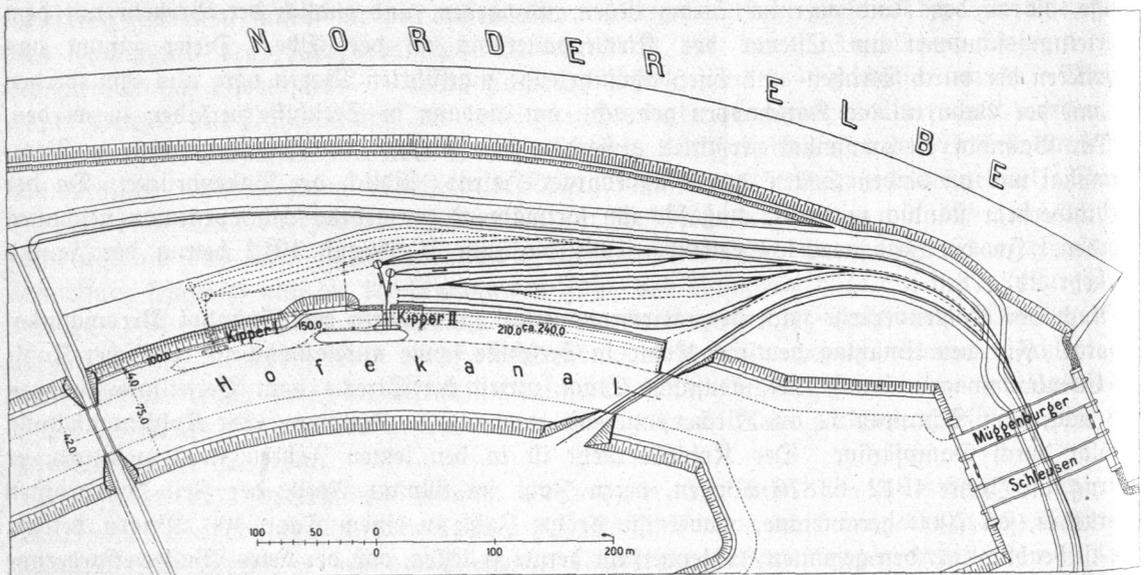
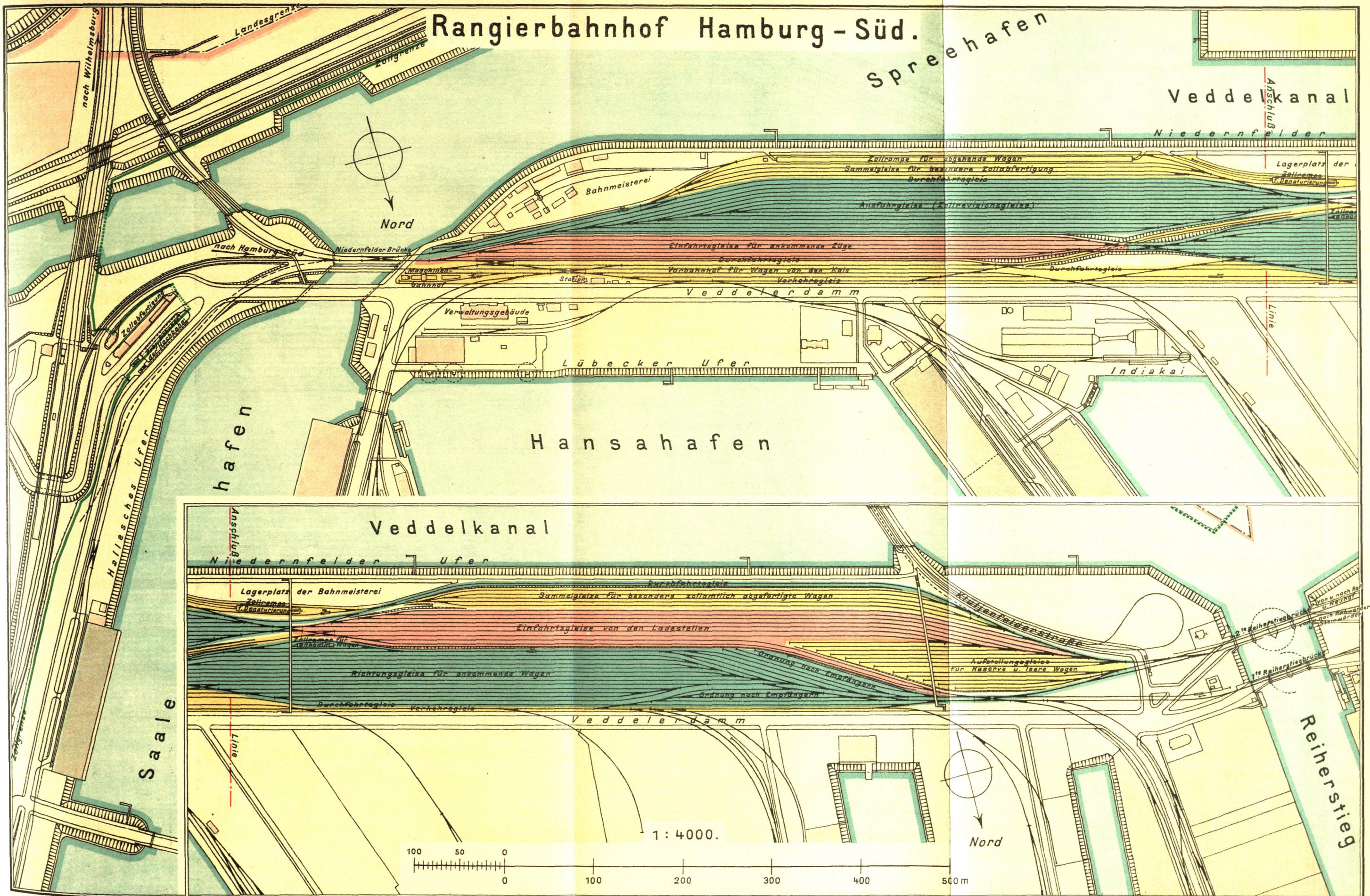


Abb. 203. Kohlenumladebahnhof am Hofekanal.

Peute erfolgt. Beide Anlagen erhalten leistungsfähige Verladeeinrichtungen, und zwar Ripper (Abb. 202 und 203), deren Leistung bis zu 20 Wagen in der Stunde betragen wird. Der Wageninhalt wird unmittelbar in die Schiffsluken entleert. Für den Kohlenumschlag in OberländerRähne, Leichter und Schuten wird am Ostende des Hofekanal auf



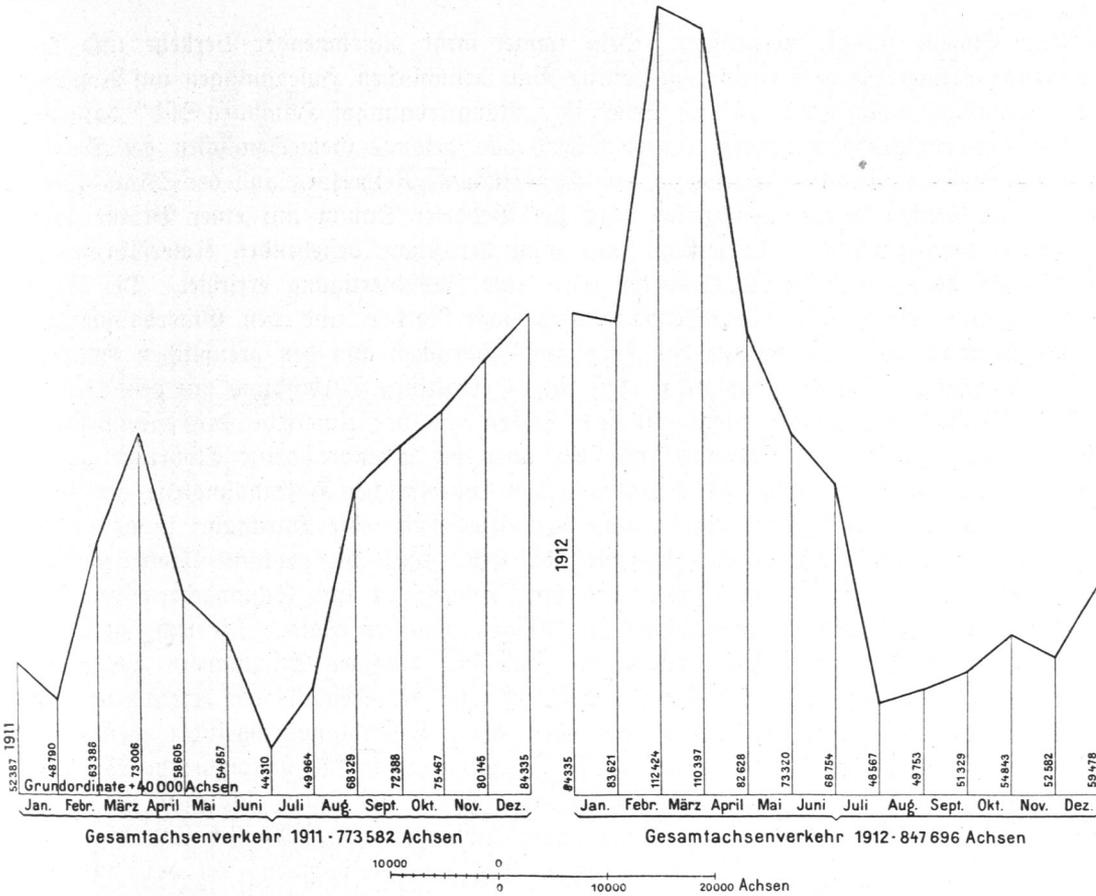


Abb. 204 und 205. Jahresverkehr auf Bahnhof Hamburg-Süd 1911 und 1912.

herrschte noch erhebliche Kälte, die Wasserstände waren auch im Herbst dauernd niedrig geblieben; es war für die Schifffahrt ein äußerst schlechtes Jahr gewesen, wodurch der Bahnverkehr entsprechend stieg. Diese Belastung hielt an, als im Februar 1912 wiederum strenge Kälte einsetzte, dabei kam sie auf die bisher unerreichte Höhe von 112424 Achsen; dagegen brachte der wasserreiche Sommer und Herbst 1912 dem Bahnverkehr wieder Erleichterung. In Abb. 206 ist über einer Grundzahl von 150000 Achsen der Gesamtachsenverkehr auf Bahnhof Hamburg-Süd in den Jahren 1899 bis 1912 zusammengetragen. Der sprunghafte Anstieg im Jahre 1903 weist hin auf die Eröffnung der zu dieser Zeit fertiggestellten Kuhwärder Häfen. Auch das Jahr wirtschaftlichen Niedergangs 1908 macht sich geltend. Im Jahre 1911 erfolgte eine sehr starke Verkehrszunahme, die an die Anlagen des Bahnhofs Hamburg-Süd, namentlich im Februar 1912, außerordentliche Anforderungen stellte. Dieser Bahnhof war, wie eingangs erwähnt, gelegentlich des Zollanschlusses geschaffen worden; er wurde mit dem fortschreitenden Hafenausbau der

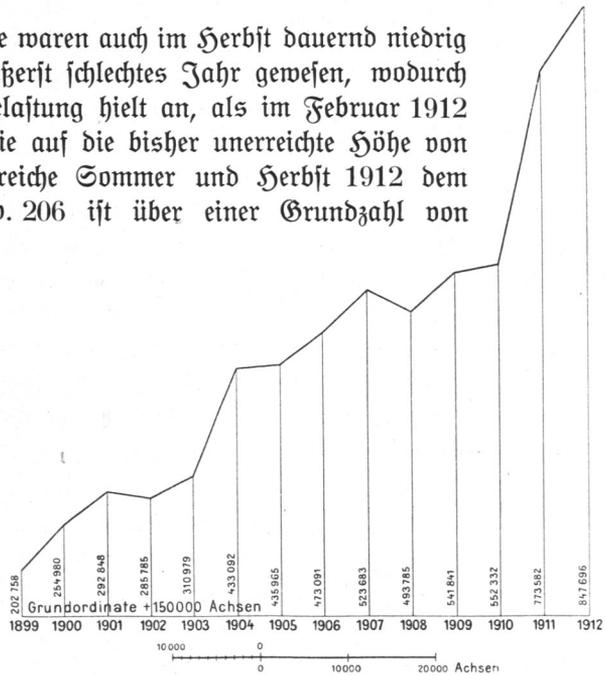


Abb. 206. Gesamtachsenverkehr auf Bahnhof Hamburg-Süd 1899 bis 1912.

südlichen Elbseite ständig vergrößert. Sein immer mehr zunehmender Verkehr und die zu erwartende Steigerung nach Eröffnung der im Bau befindlichen Hafenanlagen auf Roß-Neuhof und Waltershof machen den auf der Tafel IV „Rangierbahnhof Hamburg-Süd“ dargestellten Ausbau notwendig. Nach diesem Entwurf wird das gesamte Gebiet zwischen der Durchfahrt vom Saalehafen nach dem Sprechhafen, dem Beddelerkanal, Reiherstieg und der Straße Beddeler Damm mit Gleisen belegt, gleichzeitig wird der Beddeler Damm mit einer Brücke über die Durchfahrt hinweggeführt. In seinem Zuge nach der schon bestehenden Unterführung unter den Gleisen der preußischen Staatsbahn wird eine Zollabfertigung errichtet. Der Bahnhof Hamburg-Süd hängt mit den Eisenbahnlinien vom Norden und den Güterbahnhöfen der Stadt zusammen durch ein südlich der Eisenbahn-Elbbrücken aus den preußischen Hauptgütergleisen abzweigendes Verbindungsgleis. Die zurzeit eingeleisige Verbindung mit dem preußischen Bahnhof Wilhelmsburg und damit mit dem Süden und der Unterelbe wird zweigleisig ausgebaut. Diese Gleise sind zusammen mit der über die geplante dritte Elbbrücke gehenden, bereits erwähnten Verbindung der rechts- und der linkselbischen Hafengebäude (in Tafel IV mit Punkten eingetragen) über eine zweigleisige Brücke über die Durchfahrt in den Bahnhof eingeführt. Eine eingeleisige Brücke daneben, die später auch die geplante Freihafenhochbahn aufnehmen wird, führt die Gleise nach und vom Saalehafen und Schumacherwärd in den in gelber Farbe bezeichneten Vorbahnhof für Wagen von den Kais. Die sechs in Tafel IV rot angelegten Einfahrtgleise für ankommende Züge sind zwischen Stützmauern hochgelegt, so daß das Verbindungsgleis von diesem Vorbahnhof nach der ebenfalls rot bezeichneten Gruppe der Einfahrtgleise von den westlichen Ladestellen unter ihnen hindurchgeführt werden kann, wodurch ein ungestörter Rangierbetrieb in die Richtungsgleise für ankommende Wagen, die in der Tafel IV blau dargestellt sind, ermöglicht wird. An letztere schließen sich die blau gezeichneten Untergruppen für die Ordnung nach Empfängern an. Ähnlich sind die Anlagen für ausfahrende Züge. Die Wagen werden in den schon erwähnten, rot bezeichneten Einfahrtgleisen von den Ladestellen gesammelt, auch die von den Kais kommenden, die zu diesem Zwecke die vorerwähnte Unterführung zu durchfahren haben; sie gehen alsdann über den Ablaufberg in die blauen Ausfahrtgleise, in die sie nach verschiedenen Richtungen getrennt ausrangiert werden und wo die allgemeine Zolluntersuchung stattfindet. Für besondere Zollabfertigung sind mehrere in gelber Farbe gehaltene Gleise vorgesehen; sind die Wagen dort abgefertigt, so gehen sie über den Ablaufberg und werden den Zügen der verschiedenen Ausgangsrichtungen zugeführt. Für in Vorrat zu haltende Wagen sind außerdem die in gelber Farbe gezeichneten Aufstellungsgleise am westlichen Bahnhofsende vorgesehen. Mehrere Gleismagen und ein Lokomotivbahnhof ergänzen die Ausrüstung des Rangierbahnhofs. Die drei Zollrampen sind ohne Überschreitung der Gleise zugänglich; für den Fußgängerverkehr zwischen der Nord- und der Südseite des etwa 2 km langen Bahnhofs dienen zwei Brückenstege. Die preußische Bahnhofsleitung hat ein besonderes Gebäude auf der Südseite des Beddeler Damms, auf der Nordseite sind im Verwaltungsgebäude die drei am Betriebe des Bahnhofs beteiligten Behörden, die Zollbehörde, die preußische Güterabfertigung und die hamburgische Raiverwaltung, untergebracht. Am Westende öffnet sich der Bahnhof zweigleisig nach der zweiten Reiherstiegdrehbrücke, hinter der die Gleise nach Roß-Neuhof und Kuhwärd-Steinwärd auseinandergehen. Im Falle einer Außerbetriebsetzung dieser Brücke werden beide Verbindungen mit dem Gleis über die erste Reiherstieg-Drehbrücke vorübergehend hergestellt. Der Bahnhof enthält Gleise von 46 km Länge.

Die Gleisanlagen auf der Beddel und auf der Peute im zollinländischen Gebiet hängen nicht mit dem Bahnhof Hamburg-Süd, sondern, gemäß dem Verträge über den Anschluß des hamburgischen Sammelbahnhofs Beddel-Peute an das Gleis der preußischen Staatseisenbahnverwaltung vom 28. August/4. September 1903, mit dem preußischen Bahnhof Wilhelmsburg zusammen.

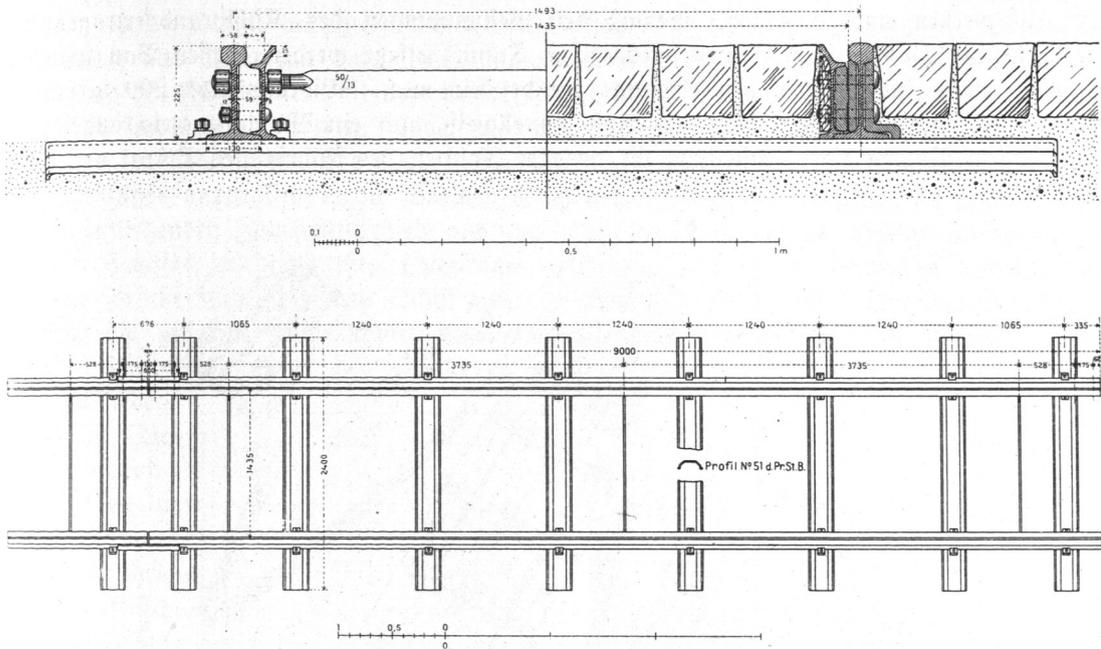


Abb. 207 und 208. Querschwellenoberbau mit Spurrillenschiene für Gleise im Pflaster.

In den Ladestraßen, Schuppenanfahrten und den vielen schienengleichen Straßenübergängen des Hafengebietes wird seit dem Jahre 1898 ein besonderer, in den Abb. 207 und 208 dargestellter Querschwellenoberbau mit Spurrillenschienen gelegt (bislang in etwa 17 km Länge).

Während im rechtselbischen Freihafengebiet infolge der Stadtnähe an Stellen lebhaften Fußgängerverkehrs Unterführungen schon mit den Bauten für den Zollanschluß errichtet wurden, werden demnächst solche auch im linkselbischen Freihafengebiet hergestellt.

Nach Eröffnung der Häfen auf Roß und Neuhof wird ein neuer Abstellbahnhof südlich vom Roßkanal zwischen der Vulcanbrücke und den Roßbrücken hergestellt werden, von dem ein Gleis nach der Eisenbahnfähre über den Köhlbrand führen wird. Diese Fährverbindung vermittelt den Eisenbahnanschluß der neuen Häfen auf Waltershof und dient zugleich dem Verkehr

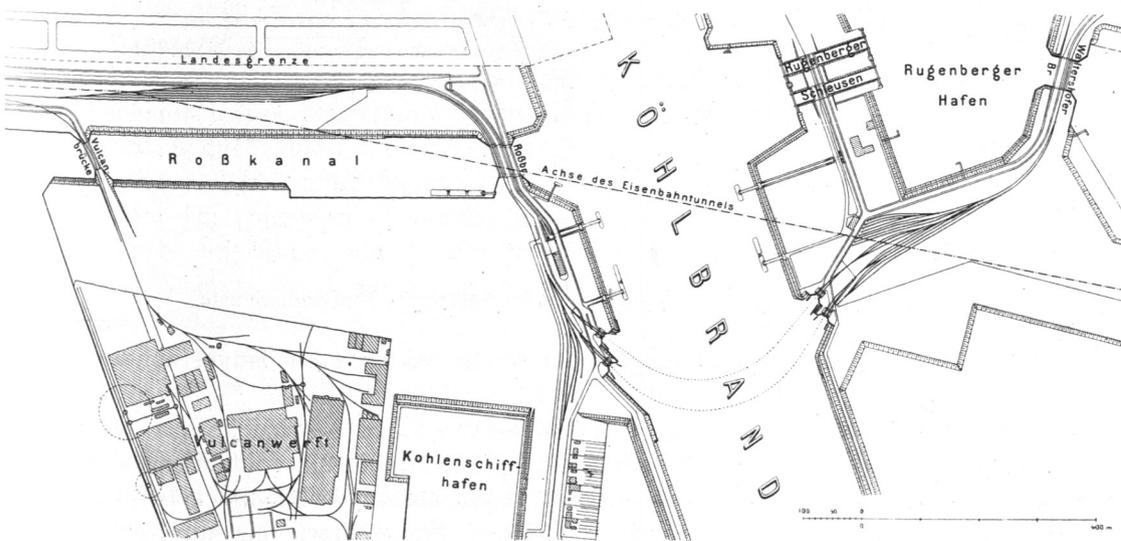


Abb. 209. Eisenbahnfähre über den Köhlbrand, Lageplan.

von Fuhrwerken und Personen. Gemäß den Bestimmungen des Köhlbrandvertrages vom 24. November 1908 soll sie später durch einen Tunnel ersetzt werden, dessen Bau spätestens 24 Jahre nach Inkrafttreten des Vertrags beendet sein muß. Wie aus Abb. 209 hervorgeht, sind in der Nähe der Anlegestelle auf Roß Abstellgleise und ein Maschinengleis angelegt, so daß mit den Wagen einer Zustellung für mehrere Fahrten des Fährschiffes Vorrat an Wagen

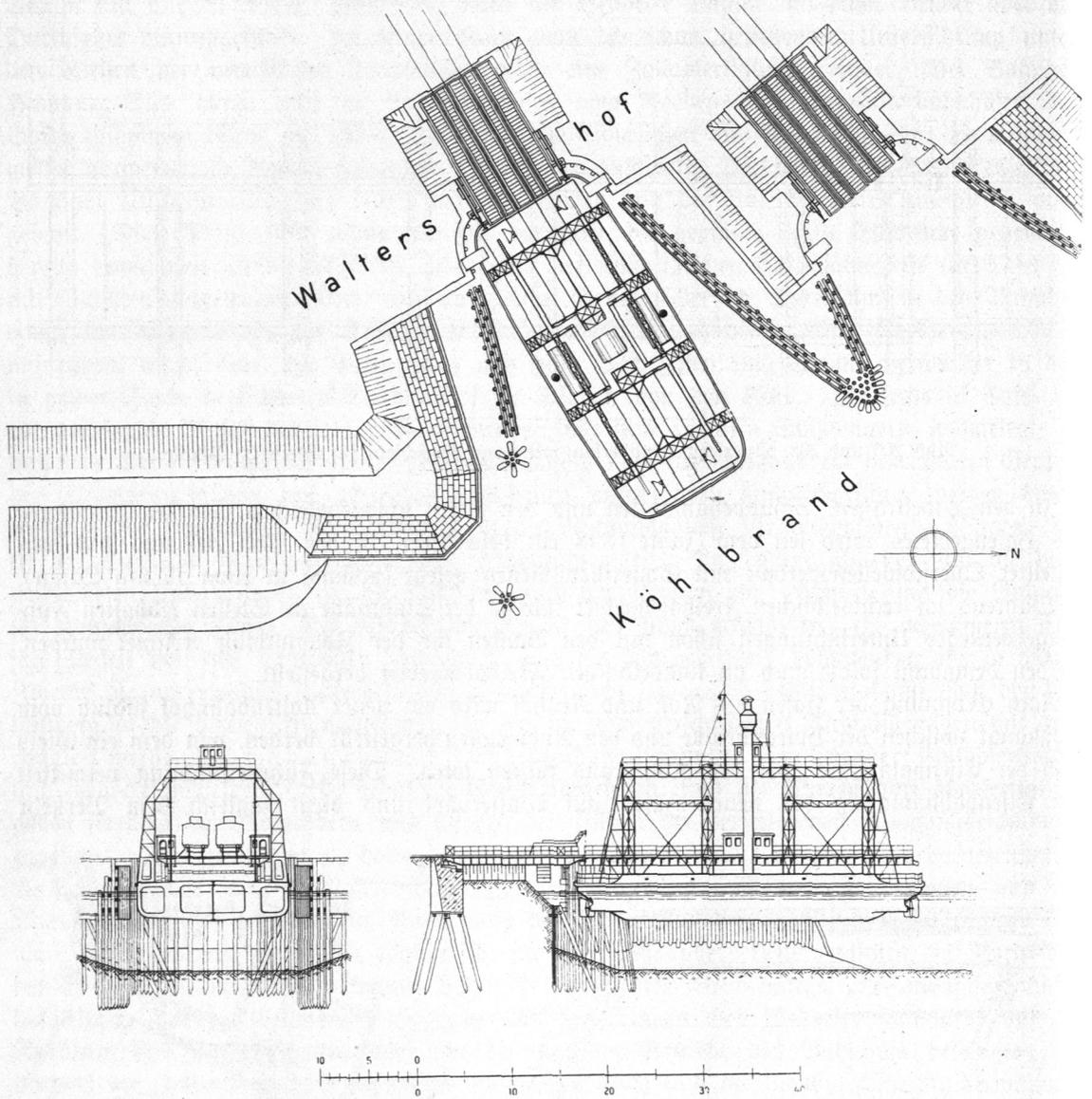


Abb. 210 bis 212. Eisenbahnfähre über den Köhlbrand, Nischenanordnung.

vorhanden ist. Ähnlich sind die Gleisanlagen auf der Westseite des Köhlbrands auf Waltershof gestaltet.

Durch die Gleisentwicklung bestimmte sich auf beiden Seiten der Winkel der Fährnischen gegen den Strom. Die Nischen verengern sich, wie aus Abb. 210 bis 212 ersichtlich, trichterförmig; die Führung der Fährschiffe übernehmen zuerst Dückdalben, alsdann geschlossene hölzerne, federnde Wände aus drei senkrechten Pfahlreihen und endlich Mauerkörper, die sich der Form des Schiffes mit geringem Spielraum anschmiegen. An den Nischenköpfen ist auf eine Federung

verzichtet, da die Schiffe bei ihrer leichten Lenkbarkeit ohne harte Stöße einfahren können; die Nischenköpfe sind daher nur durch leicht auswechselbare senkrechte Streichbalken geschützt. Die Verbindung des Fährschiffes mit dem Lande erfolgt für Eisenbahnwagen und Fuhrwerke durch etwa 15 m lange Klappbrücken. Etwaige Stöße des Schiffes vermögen die Brücken auf ihre Widerlager zu übertragen. Die Wasserstandsunterschiede werden durch die bewegliche Plattform des Fährschiffes ausgeglichen; die Brücken gleichen nur die durch Belasten und Entlasten des Schiffes entstehenden Höhenunterschiede aus und folgen der Krängung des vorübergehend einseitig belasteten Schiffes, weshalb ihre Querträger gegen die Hauptträger beweglich gemacht sind. Liegt die Brücke nicht auf dem Schiff auf, so hängt sie durch einen Querbalken an zwei Winden, die auf den Nischenköpfen stehen und vom Schiff aus von Hand bedient werden können. Das Eigengewicht der Brücke ist durch Gegengewichte ausgeglichen; während des

Auf- und Niedergehens ist die Brücke seitlich durch Rollen in den Nischenköpfen geführt. Die hochgestellte Brückewird vom ankommenden Schiffe aus niedergeholt und das Schiff an ihr festgemacht; beim Abfahren wird die Brücke angehoben. Personen erreichen die Schiffe von beiden Seiten über Traggestelle, die vollständig umgeklappt werden

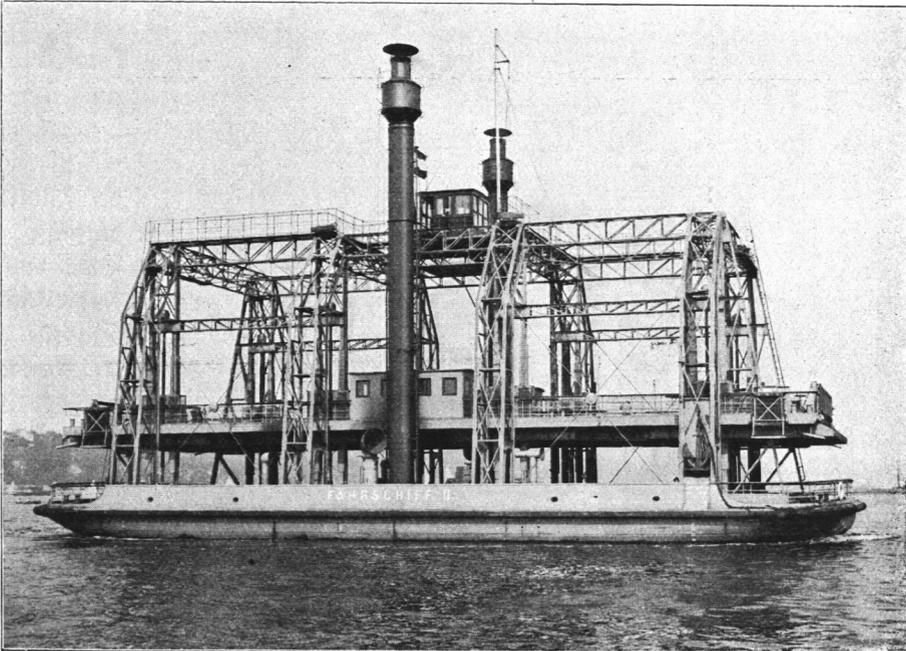


Abb. 213. Fährschiff der Röhlsbrandfähr.

können, um das Auswechseln der darunterliegenden Streichbalken zu ermöglichen und um sie bei ungewöhnlich hohem Wasserstand durch die Schiffe nicht zu beschädigen.

Die zweckmäßigste Bauart und Betriebsweise der Fährschiffe wurde in erheblichem Maße von den örtlichen Verhältnissen sowie von gewissen aus dem Staatsvertrag zwischen Preußen und Hamburg sich ergebenden Einschränkungen beeinflusst. Die auf den beiderseitigen Ufern des Röhlsbrands bestehenden Platzverhältnisse gestatten nicht die Verwendung großer Landungsbrücken oder Rampen, wie sie in verschiedenen Häfen der Ostsee, z. B. Saßnitz, Stralsund, zur Anwendung gekommen sind.

Da die in Glasgow den Verkehr über den Clyde vermittelnden Fährschiffe sich unter Verhältnissen, die den in Hamburg bestehenden sehr ähnlich sind, gut bewährt haben, so ist deren Bauart für die hamburgischen Fährschiffe im wesentlichen vorbildlich geworden.

In Abb. 213 und 214 ist eines der beiden übereinstimmend gebauten hamburgischen Fährschiffe dargestellt. Die Schiffe wurden im Jahre 1912 nach den Angaben der Wasserbaudirektion von der Vulcanwerft in Stettin gebaut. Das Deck ist nicht unverrückbar fest in das Schiff eingebaut, sondern hängt in acht kräftigen drehbaren Schraubenspindeln, mittels deren es 5 m gehoben

oder gesenkt werden kann. Hierdurch ist ermöglicht, das Deck bei den zwischen den Grenzen +1,5 m und +6,5 m wechselnden Wasserständen so einzustellen, daß es sich in gleicher Höhe mit dem Gelände an den Fährnischen befindet. Die Überführung der Güterwagen und sonstiger Fuhrwerke wird auf diese Weise wesentlich erleichtert, da sie sich in einer wagerechten Ebene vollzieht.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Fährschiffe liegt in der Art ihrer Steuerung. Bedient man sich bei Schiffen fast ausschließlich des Steuerruders, so werden bei den Fährschiffen zur Herbeiführung von Richtungsänderungen im wesentlichen nur ihre Maschinen benutzt. Dies hat den großen Vorteil, daß die Schiffe auch bei langsamster Fahrt, bei der ein Steuerruder

fast unwirksam ist, gut steuerfähig bleiben und daß selbst Drehungen „auf dem Teller“ mit Leichtigkeit ausgeführt werden können. Der Steuermann kann alle zu Richtungsänderungen notwendigen Maschinenmanöver selbst ausführen.

Für die Größenverhältnisse der Fährschiffe waren die Bedürfnisse des Eisenbahnverkehrs maßgebend. Bei jeder Fahrt müssen mindestens 6 beladene Güterwagen von je 30 t Gewicht befördert werden können. Der auf dem Köhlbrand zu erwartende lebhafteste Schiffsverkehr gebot wegen der gesteigerten Gefahr von Zusammenstößen möglichsie Einschränkung der äußeren Schiffsabmessungen. Um das Wenden der Schiffe zu vermeiden, sind sie hinten und vorn gleichförmig gebaut.

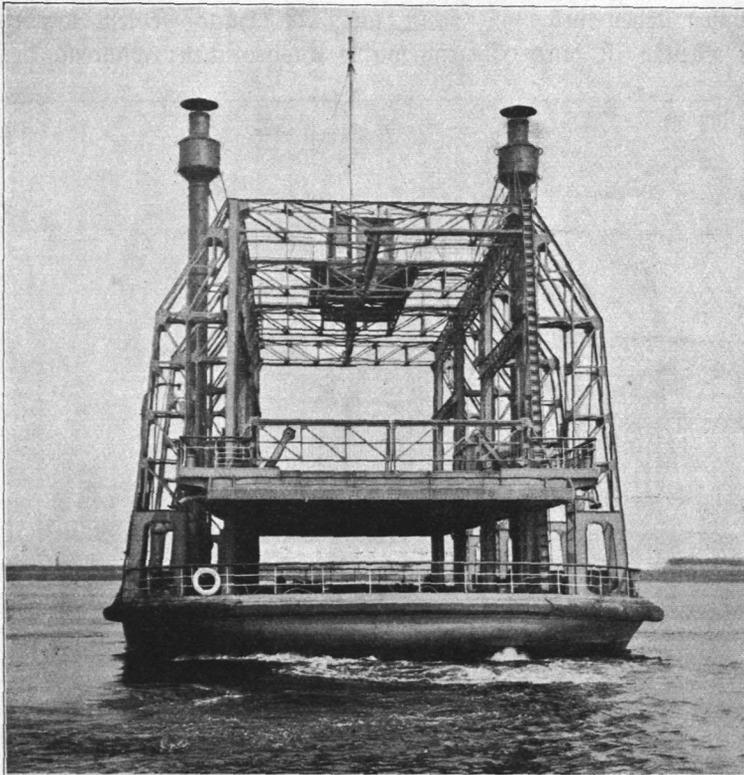


Abb. 214. Fährschiff der Köhlbrandfähre.

Die Hauptabmessungen der Schiffe sind folgende:

Länge des Schiffskörpers	36,00 m
Breite des Schiffskörpers (über Spanten)	15,50 "
Seitenhöhe des Schiffskörpers	3,80 "
Tiefgang mit voller Ausrüstung	2,49 "
Schiffseigengewicht mit voller Ausrüstung	950 t
Länge des beweglichen Decks	34,00 m
Größte Breite des beweglichen Decks	11,85 "
Hubhöhe	5,00 "
Schiffsgeschwindigkeit	8 Seemeilen

Der Schiffskörper ist aus Siemens-Martin-Stahl nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd gebaut. Mit Rücksicht auf die Gefahr des Zusammenstößens haben die Schiffe einen um sie herumlaufenden Eichenholzfender sowie zahlreiche wasserdichte Einzelräume erhalten. Es sind sechs wasserdichte Querschotte und zwei Längschotte vorhanden.

Zur Fortbewegung jedes Schiffes dienen vier Schiffsschrauben, die von zwei je 320 Pferdestärken leistenden Schiffsmaschinen angetrieben werden. Letztere sind stehende dreifache Expansionsmaschinen gewöhnlicher Bauart. Der Dampf wird von zwei Kesseln geliefert. Außer den üblichen zum Betrieb der Hauptmaschinen erforderlichen Hilfsmaschinen, wie Kondensator, Luftpumpe, Speisepumpen usw., sind im Maschinenraum noch aufgestellt: die Hubmaschine zum Heben und Senken des beweglichen Decks, die Rudermaschine, eine kleine Dampfmaschine zum Antrieb der Spillanlage und die Maschine zur Erzeugung des elektrischen Lichtes. Die Ingangsetzung der Hubmaschine geschieht durch den Maschinisten, der sich hierbei nach den ihm vom Steuermann mittels eines Maschinentelegraphen übermittelten Zeichen richtet.

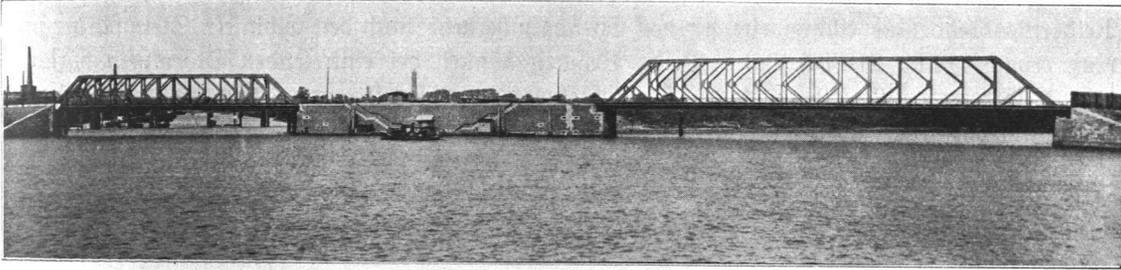


Abb. 215. Brücken über den Müggenger und Peuter Kanal.

Für die im Hafengebiet liegenden Brücken ist zur Wahrung einer ausreichenden lichten Durchfahrts Höhe für die Kleinschiffahrt die Unterkante auf $+9,6$ m, also $4,5$ m über dem mittleren Hochwasserstand, festgelegt. Um verlorene Steigungen sowohl in den Straßenzügen, als auch in den Eisenbahngleisen in dem ebenen Gelände zu vermeiden, ist die Bauhöhe auf das äußerste eingeschränkt. Für die Stützweiten ist maßgebende Bedingung, daß die Lichtweite senkrecht zur Kanalrichtung gleich der Sohlenbreite ist, die bei den neueren, 75 m breiten Kanälen 12 m beträgt; liegen Brücken an den Eingängen von Kanälen, so wird die Durchfahrtsweite auf 50 m vergrößert.

Der Berechnung sind die schwersten Fuhrwerkslasten, ein Akkumulatorenwagen von 25 t Gewicht und $4,5$ m Achsabstand und Lastwagen von 10 t mit 4 m Abstand zugrunde gelegt. Die Fahrbahnbreite und damit die Entfernung der Hauptträger ist durch die Verkehrsbedeutung der Straßenzüge bestimmt und bei größtem Verkehr zu $11,3$ m für vier Fuhrwerksbreiten festgelegt. Die Fußwege sind an den Hauptträgern ausgekragt und dienen vielfach zur Unterbringung von Gas- und Wasserleitungen.

Über die Schleusen, die gegebenen Überführungsgelegenheiten, werden Straßen und Eisenbahnen unmittelbar nebeneinander in gleicher äußerer Form, zumeist Halbparabelträger, überführt.

Die in Abb. 215 dargestellten Brücken über



Abb. 216. Überführung der Peute-Anschlußgleise über die preußische Staatsbahn.

den Müggenburger und den Peuter Kanal für die Industriebahn nach der Veddel und der Peute sind im Jahre 1908 als Träger mit halben Diagonalen (Haeseler-Träger) ausgeführt; für die zweigleisige Überführung der Peute-Anschlußgleise über die preußische Staatsbahn von 80 m Stützweite ist ein einfaches Strebenfachwerk mit Unterteilung gewählt. (Abb. 216.) Hiervon weicht die für die neuen Hafengebäude auf Roß und Waltershof angenommene Form, wie an dem Beispiel der Waltershofer Brücken (Abb. 217) ersichtlich ist, nur in der Endausbildung ab.

Die im Hafengebiet vorhandenen Drehbrücken führen über die Seitenarme der Elbe und solche Kanäle, die von Seeschiffen mit nicht niederlegbaren Masten und Schornsteinen befahren werden. In den Jahren 1906/07 wurde 50 m oberhalb der seit 1891 bestehenden ersten Reiherstiegdrehbrücke eine zweite für den Eisenbahnverkehr nach den Elbinseln Steinwärder und Roß erbaut. (Abb. 218 bis 223.) Beide Brücken können bei eintretenden Störungen vorübergehend Straßen- und Eisenbahnverkehr aufnehmen und somit gegenseitig als Ersatz dienen. Die Lichtweiten der zweiten Reiherstieg-Drehbrücke betragen unter den festen Seitenöffnungen

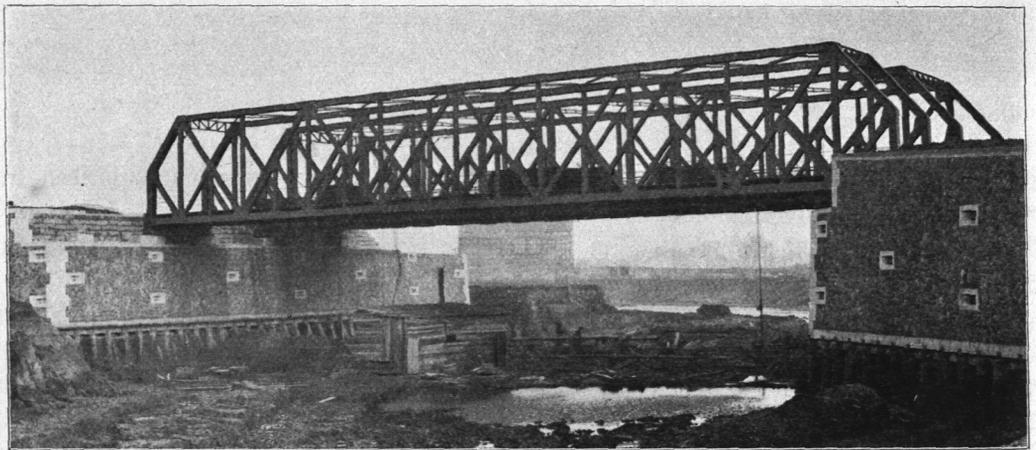


Abb. 217. Waltershofer Brücken.

17,5 m, unter den beiden Armen der Drehbrücke 17,25 m, damit ergibt sich die Stützweite der Seitenöffnungen zu 20,76 m und die der Drehbrücke zu $2 \times 22,9$ m. Die Entfernung der Hauptträger beträgt 9,4 m; auf ihrem Obergurt wird später die Fahrbahn für die beiden Gleise der Freihafenhochbahn aufgelegt, weshalb diese Gurtung schon jetzt auf die ganze Länge des Bauwerks in gleicher Höhe durchgeführt worden ist.

Die Drehbrücke ist nach dem Entwurf des Werkes Gustavsburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg ausgeführt, dessen besonderes Kennzeichen eine Überhöhung der Brücke über der Mittelstütze ist, so daß das bei Brücken nach dem Schwedlerschen System notwendige Senken, Rippen und Wiederanheben in Fortfall kommt. Damit die Brücke bei ungleicher Erwärmung, einseitiger Belastung durch Wind und zufällige Lasten noch von den Auflagern freikommt, übt sie einen verhältnismäßig geringen Auflagerdruck vom Eigengewicht am Endauflager aus. Beim Freimachen, nachdem die Hubspindel (vgl. Abb. 224) gelöst ist, senkt sich das Brückenende, und die Brücke gleitet mit einem Spiel von etwa 1 cm unter der an der Endsenkrechten der Seitenöffnung festen Auskragung hinweg. Diese Tragstütze nimmt mittels eines Pendels die durch Belastung der abliegenden Öffnung entstehenden negativen Stützendrücke auf und überträgt sie auf die Seitenöffnung, deren abgeknickter Endquerträger zur Sicherheit auf dem Strompfeiler verankert ist. Beim Einschwenken dienen die beiden Auflagerrollen

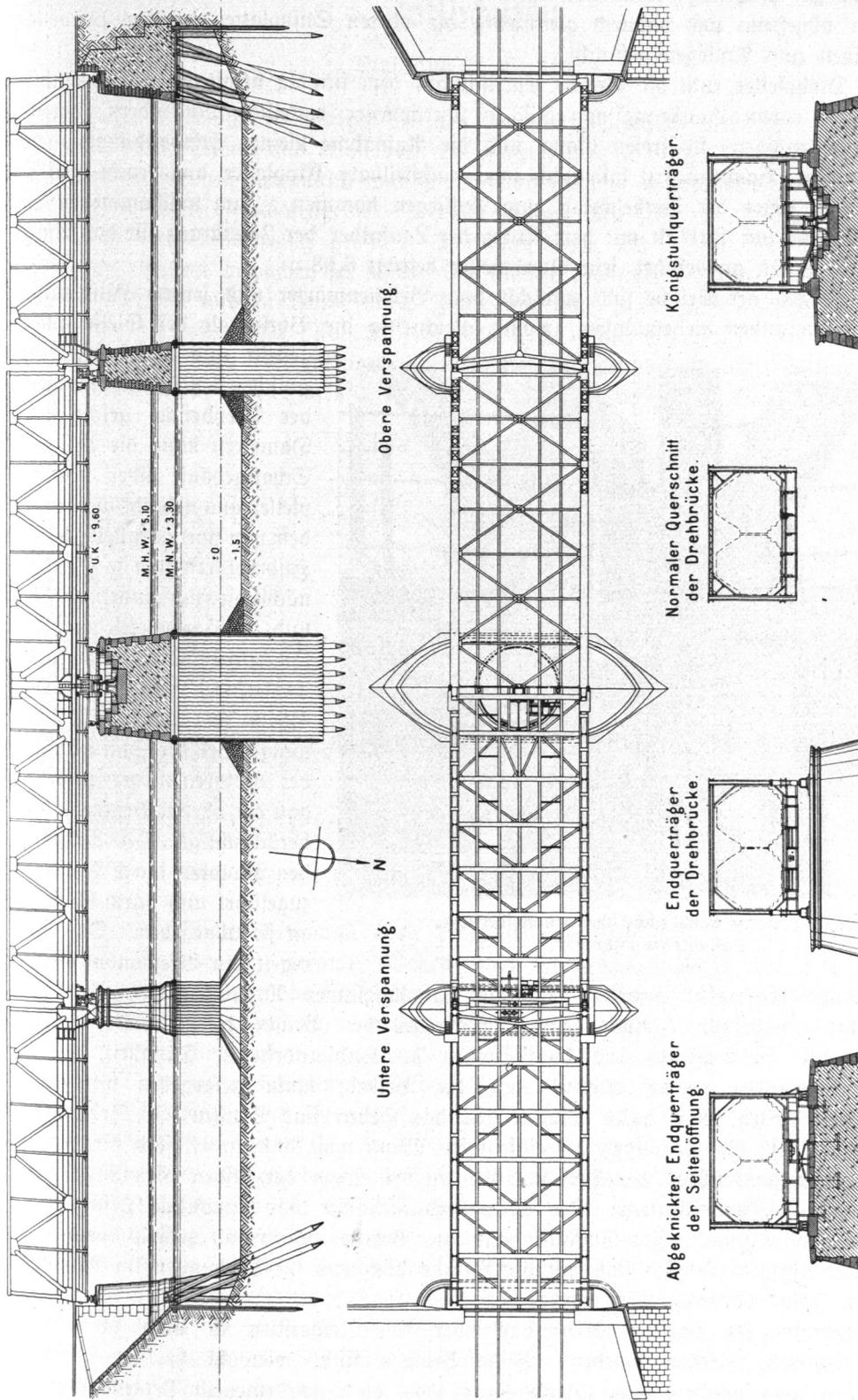


Abb. 218 bis 223. Zweite Drehbrücke über den Reihertiefl.

einer Schiene zur Führung; nach Verriegelung der Brücke werden die Hubspindeln auf die Walzenlager abgesenkt und dadurch gleichzeitig die oberen Stützplatten an den Pendellagern der Tragstützen zum Anliegen gebracht.

Auf dem Drehpfeiler ruht die Brücke zentrisch auf dem ständig belasteten Königsstuhl und auf sechs über einem Laufkranz von 5,73 m Durchmesser verteilten Laufträgern, deren Abfederung einen ruhigen, stoßfreien Gang und die Aufnahme kleiner Schwankungen gewährleistet. Unter den Hauptträgern sind noch zwei nachstellbare Ripplager angebracht, auf denen die Hauptträger unter der Verkehrslast zum Aufliegen kommen. Zum vollkommenen Durchdrehen der Brücke um 180° ist mit dem Kranz der Laufträger der Zahnkranz für das Antriebsrißel in einem Stück ausgeführt, sein Durchmesser beträgt 6,08 m.

Für das Drehen der Brücke sind zunächst vom Brückenwärter und seinem Hilfsmann die beiderseitigen Schranken niederzulassen, womit gleichzeitig die Vorfisignale der Gleise auf Halt

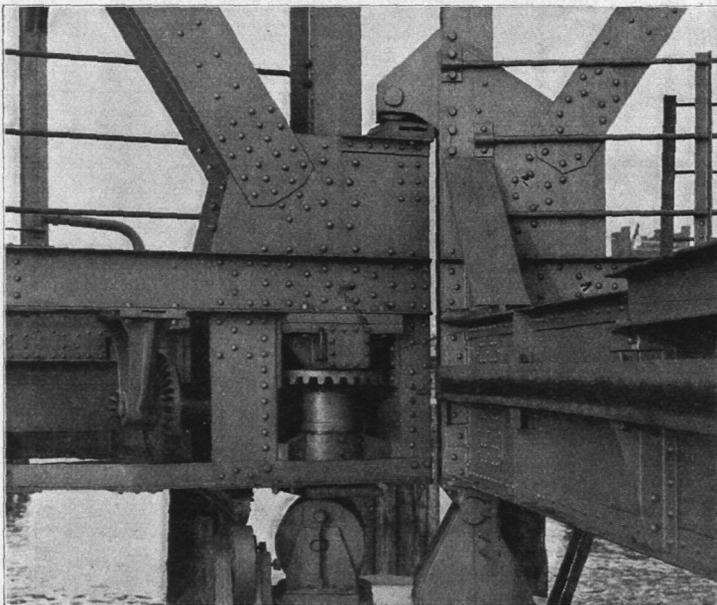


Abb. 224. Zweite Drehbrücke über den Reiherstieg, Auflagervorrichtung.

gestellt und Hilfsverriegelungen zwischen den Seitenöffnungen und der Drehbrücke gelöst werden. Dann erst kann die Brücke vom Schaltgehäuse über dem Drehpfeiler aus gedreht werden, nachdem von zwei parallel geschalteten Hubmotoren von je 5,2 P.S. zunächst die Hubspindeln angehoben und die Hauptverriegelungen gelöst wurden. Der Drehmotor ist ein 24 pferdiger Hauptstrommotor für Gleichstrom von 440 Volt Spannung. Bei der Stärkebemessung der Motoren ist der spätere Ausbau der oberen Brückenfahrbahn berücksichtigt. Der Strom wird den Motoren durch Wasserkabel zugeführt und durch Schleifringe an sie abgegeben. Das Drehen regelt ein Bremskontroller, der

beim Aus- und Eindrehen jeweils selbsttätig ein langsames Auslaufen der Brücke und ihren Stillstand herbeiführt. Nach dem Zurückdrehen der Brücke treten wieder die Hubmotoren für die Verriegelung und das Senken der Hubspindeln in Tätigkeit, erst dann können die Schranken wieder geöffnet und der Verkehr kann freigegeben werden. Die vorgeschriebenen Zeiten, eine halbe Minute für das Heben und Senken, 50 Sekunden für das Drehen um 90° (80 Sekunden bei einseitigem Wind von 80 kg/qm), sind für das zweistöckige Bauwerk ausreichend bemessen und werden bei einem derzeitigen Gewicht der Drehöffnung von 257 t unterschritten. Der Stromverbrauch für das einmalige Öffnen beträgt 0,1 bis 0,15 KW.-Stunde. Im Notfalle kann die Brücke von Hand gedreht werden. In nunmehr siebenjährigem Betrieb sind mit der Brücke höchstens 60 Drehungen im Monat und rund 300 im Jahre vorgenommen worden.

Nach Errichtung der zweiten Drehbrücke über den Reiherstieg ist auch die erste mit elektrischem Antrieb versehen worden. Beide Brücken sind, wiewohl sie stets gleichzeitig gedreht werden, voneinander ganz unabhängig; jede wird von eigenem Bedienungspersonal für sich ausgedreht.