

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100161390

A 405 III



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

BEGUTACHTUNGS-AUSSCHUSS:

O. HOSSFELD,
GEHEIMER OBERBAURAT.

Dr.-Ing. L. SYMPHER,
WIRKLICHER GEHEIMER OBERBAURAT.

M. KUMBIER,
GEHEIMER BAURAT.

SCHRIFTFLEITER:

FRIEDRICH SCHULTZE UND GUSTAV MEYER.

65. JAHRGANG 1915.

MIT 61 TAFELN IN FOLIO UND VIELEN IN DEN TEXT
EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.



1914. 4 37

BERLIN 1915.

VERLAG VON WILHELM ERNST u. SOHN.
GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.
WILHELMSTRASSE 90.

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN

HERAUSGEBER

1912

VERLAG VON F. V. OLDENBURG, LEIPZIG



Alle Rechte vorbehalten.



LEIPZIG 1912

VERLAG VON F. V. OLDENBURG, LEIPZIG

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

DRUCK VON F. V. OLDENBURG, LEIPZIG

Inhalt des fünfundsechzigsten Jahrganges.

A. Landbau.

| | Atlas Bl. - Nr. | Text Seite | | Atlas Bl. - Nr. | Text Seite |
|--|--------------------|---------------|--|--------------------|---------------|
| Das städtische Museum und die Hakenterrasse in Stettin, mit 16 Textabbildungen, vom Stadtbaurat Wilhelm Meyer-Schwartau in Stettin | 1—6 | 1 | Grundrißbildung von Kirchen aus den Bedingungen ihres Standortes. Eine baugeschichtliche Studie, mit 37 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Hans Volkmann | — | 193, 403 |
| Die Böhmisches oder Bethlehemkirche in Berlin, mit 6 Textabbildungen, vom Regierungsbauführer Udo Wißwede in Eilenburg | 7 | 25 | Kleinsiedlungen aus friderizianischer Zeit, mit 53 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Waldemar Kuhn | 35—38 | 347, 563 |
| Die Portale der Reichsversammlungshalle Theoderichs des Großen in Ravenna, mit 12 Textabbildungen, vom Königl. Baurat Friedrich Prieß in Koblenz | 8—12 | 31, 167 | Neue Justizbauten in Preußen, mit 43 Textabbildungen | 39—44 | 367, 547 |
| Der Umbau des Hauptbahnhofes Köln (1909 bis 1914), mit 15 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Ernst Kraft in Dortmund | 13—17 | 49 | Städtebauliches aus Barcelona, mit 33 Textabbildungen, vom Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. J. Stübben in Berlin-Grünwald | 45 u. 46 | 379 |
| Bürgerhäuser der Barockzeit in Magdeburg, mit 11 Textabbildungen, von C. Prévôt in Magdeburg | 21—23 | 179 | Die Erweiterung der preußischen und sächsischen Bahnhofsanlagen in Gera (Reuß), mit 5 Textabbildungen, von Regierungsbaumeister Clauß in Köslin und Baurat Friedrich in Riesa a. d. Elbe | 61 | 617 |

B. Wasser-, Schiff-, Maschinen-, Wege- und Eisenbahnbau.

| | Atlas Bl. - Nr. | Text Seite | | Atlas Bl. - Nr. | Text Seite |
|---|--------------------|---------------|--|--------------------|---------------|
| Der Umbau des Hauptbahnhofes Köln (1909 bis 1914), mit 15 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Ernst Kraft in Dortmund | 13—17 | 49 | Die Wildbachverbauungen in der Schweiz, mit 5 Textabbildungen, besprochen von A. v. Morlot, eidgenössischer Oberbauinspektor | 29 | 279 |
| Die Entwicklung der Rhein-Ruhrhäfen und ihre Beziehung zur wirtschaftlichen Erschließung des niederrheinisch-westfälischen Industriegebiets, mit 4 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Grochtmann in Duisburg-Ruhrort | 18—20 | 85 | Die Entwicklung des Hafens Rügenwaldermünde, mit 20 Textabbildungen, vom Königlichen Baurat Th. Hoech in Kolberg | 30—34 | 303, 425 |
| Erweiterung des Emders Hafens, mit 7 Textabbildungen, vom Regierungs- und Baurat Zander in Emden (Schluß aus Heft 10 bis 12 des vorigen Jahrganges) | — | 147 | Das staatliche Kraftwerk Dörverden a. d. Weser, mit 11 Textabbildungen, vom Königlichen Baurat Block in Hannover | 47—53 | 459, 595 |
| Die Havelregulierungsbauten bei Brandenburg, mit 7 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Ostmann in Greifenhagen | 26—28 | 251 | Die Erweiterung der preußischen und sächsischen Bahnhofsanlagen in Gera (Reuß), mit 5 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Clauß in Köslin und Baurat Friedrich in Riesa a. d. Elbe | 61 | 617 |

C. Kunstgeschichte und Archäologie.

| | Atlas Bl. - Nr. | Text Seite | | Atlas Bl. - Nr. | Text Seite |
|--|--------------------|---------------|---|--------------------|---------------|
| Die Böhmisches oder Bethlehemkirche in Berlin, mit 6 Textabbildungen, vom Regierungsbauführer Udo Wißwede in Eilenburg | 7 | 25 | mit 11 Textabbildungen, von C. Prévôt in Magdeburg | 21—23 | 179 |
| Die Portale der Reichsversammlungshalle Theoderichs des Großen in Ravenna, mit 12 Textabbildungen, vom Königl. Baurat Friedrich Prieß in Koblenz | 8—12 | 31, 167 | Grundrißbildung von Kirchen aus den Bedingungen ihres Standortes. Eine baugeschichtliche Studie, mit 37 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Hans Volkmann | — | 193, 403 |
| Bürgerhäuser der Barockzeit in Magdeburg, | | | Kleinsiedlungen aus friderizianischer Zeit, mit 53 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Waldemar Kuhn | 35—38 | 347, 563 |

D. Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

| | Atlas Bl.-Nr. | Text Seite | | Atlas Bl.-Nr. | Text Seite |
|---|------------------|---------------|---|------------------|---------------|
| Die Entwicklung der Rhein-Ruhrhäfen und ihre Beziehung zur wirtschaftlichen Erschließung des niederrheinisch-westfälischen Industriegebiets, mit 4 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Grochtmann in Duisburg-Ruhrort | 18—20 | 85 | 5 Textabbildungen, besprochen von A. v. Morlot, eidgenössischer Oberbauinspektor | 29 | 279 |
| Über Versuche mit Steinerhaltungsmitteln, mit 3 Textabbildungen, vom Prof. Dr. F. Rathgen in Berlin | 24 u. 25 | 221 | Die Bestimmung des Mischungsverhältnisses von erhärtetem Mörtel oder Beton, von Dr. Ing. H. Nitzsche, Königlicher Oberlehrer in Frankfurt a. M. | — | 331 |
| Die Wildbachverbauungen in der Schweiz, mit | | | Beitrag zur Berechnung von Mastfundamenten. Mitteilung aus dem Kaiserlichen Telegraphen-Versuchsamt, mit 37 Textabbildungen, von Dr.-Ing. H. Fröhlich | — | 631 |

E. Anderweitige Mitteilungen.

| | Text Seite | | Text Seite |
|--|---------------|---|---------------|
| Verzeichnis der im Preußischen Staate und bei Behörden des Deutschen Reiches angestellten Baubeamten (Juni 1915) | 471 | Verzeichnis der Inhaber der Medaille für Verdienste um das Bauwesen | 515 |
| Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens | 513 | Verzeichnis der Inhaber der Medaille der Akademie des Bauwesens | 517 |
| Verzeichnis der Mitglieder des Technischen Oberprüfungsamtes in Berlin | 515 | | |

Statistische Nachweisungen,

im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet, betreffend:

| | Text Seite |
|---|---------------|
| Die in den Jahren 1912 und 1913 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten Hochbauten | 1—48 |
| Die in den Jahren 1912 und 1913 vollendeten Hochbauten der Preußischen Staats-Eisenbahnverwaltung | 1—8 |

Das städtische Museum und die Haken-Terrasse in Stettin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 1 bis 6 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Vorgeschichte und Grundlagen der Bauunternehmung.

Museum und Terrasse sind im Zusammenhang geplant als wesentliche Elemente des Fluchtlinienplanes für das Fort Leopold, auf dessen Grund und Boden sie sich erheben. In den vorspringenden Rundteilen der Terrasse lebt etwas von den alten Bastionen fort, und wie einst von den Festungswällen schweift heute von der Terrasse der Blick frei über den Strom und das breite Tal in die Ferne.

Bei Stettin tritt die Oder mit ihrem linken Ufer hart an den Abfall einer landeinwärts bis auf 130 m ansteigenden Hochebene, während sich an das rechte Ufer eine meilenweite wasserreiche Niederung anschließt. Vom schmalen Ufersaum aus erklimmen die Straßen der Altstadt in steilem Anstieg einen etwa 20 m über Wasser hohen Absatz der Hochebene. Die mittelalterliche Stadt deckte gegen Norden eine sich zur Oder herabsenkende, zur Befestigungsanlage ausgebildete Schlucht; dahinter das hochgelegene Schloß der Pommernherzöge.

Die Einführung der Feuerwaffen ließ auch in Stettin vor dem alten Mauerzug Erdwerke entstehen, die nach mannigfaltigen Schicksalen ihre letzte Umwandlung und eine fast gänzliche Neugestaltung unter Friedrich Wilhelm I. in den Jahren 1724 bis 1740 erfuhren. Vor der Nordfront erhob sich das Fort Anhalt, später nach dem Freunde des Königs Leopold von Dessau benannt. Es beherrschte den Strom vollständig. Auf dem schmalen Ufersaum an seinem Fuß stellte die dem Strom gleichlaufende Hauptverkehrsader der Altstadt, die Frauenstraße, durch mehrere Tore geschützt, die Verbindung mit der Unterwiek her. In 600 m Abstand vom Strom schloß sich, nach Nordwesten gerichtet, das Fort Wilhelm an. Zwischen den beiden Forts führte durch das Königstor eine weitere wichtige Straße der oberen Stadt nach Norden. Stettin hatte schon lange jede strategische Bedeutung verloren, als die sehnlichst erwartete Entfestigung durch Reichsgesetz vom 30. Mai 1873 Tatsache wurde. Überall jenseit der Werke waren bereits Ansiedlungen entstanden, die nun schnell mit der Stadt zusammenwachsen. Örtliche Verhält-

nisse ließen die Entwicklung sich zunächst auf andere Stadtgegenden richten, so daß noch fast 30 Jahre lang das Fort mit seinem baumbestandenen Glacis unangetastet blieb.

Der erste Fluchtlinienplan für das Fort entstammt trotzdem bereits dem Jahr 1876 (Text-Abb. 2). Durch eine mit umfangreichem Erdabtrag verbundene Verwandlung der Hochebene der Forts in eine gleichmäßig zur Oder abgedachte Ebene sollten Baublöcke gewonnen werden, die sowohl

Handels- und Schiffahrt-, als auch Wohnzwecken dienen konnten. Den Kern der Anlage bildet ein etwa 200 m vom Strom abgerückter Marktplatz. Auf das Hineinziehen von Grünanlagen in das Bauviertel wurde verzichtet; die Bürger waren froh aus peinlicher Wohnungsnot befreit zu werden. Die Schaffung des ersten Schmuckplatzes in der Stadt wurde noch später von vielen als ein gänzlich überflüssiger Luxus angesehen.

Der Fluchtlinienplan blieb unausgeführt wie auch ein zweiter

aus dem Jahre 1884, der aber bereits einen Wandel in den Bedürfnissen und Anschauungen verrät (Text-Abb. 3). Eine 450 m lange, 17 m hohe geradlinige abgeboßte Terrasse trennt ein tiefliegendes Handels- und Schiffahrtsviertel von einem hochgelegenen Wohnviertel und gestattet wenigstens auf eine Strecke — über einen ihr zu Füßen liegenden bis zum Ufer reichenden Marktplatz hinweg — einen freien Blick auf den Hafen und in die Ferne. Das Wohnviertel wird mit breiten baumbepflanzten Straßen und Vorgärten ausgestaltet.

Die mit dem 1894 bis 98 ausgeführten Neubau des Freihafens verbundene Verschiebung des Handelsverkehrs und der Umstand, daß der Uferstreifen am Fuß des Forts Leopold zufolge des fehlenden Eisenbahnanschlusses für einen größeren Umschlagsverkehr zweckmäßig nicht nutzbar gemacht werden konnte, veranlaßte den Verfasser einen dritten Fluchtlinienplan aufzustellen, bei dem die volle Ausnutzung der landschaftlich schönen Lage nun den leitenden Gesichtspunkt abgeben konnte (Text-Abb. 4). Unter Aufgabe der Handelsviertel wurde eine 480 m lange, durchschn. 18 m über

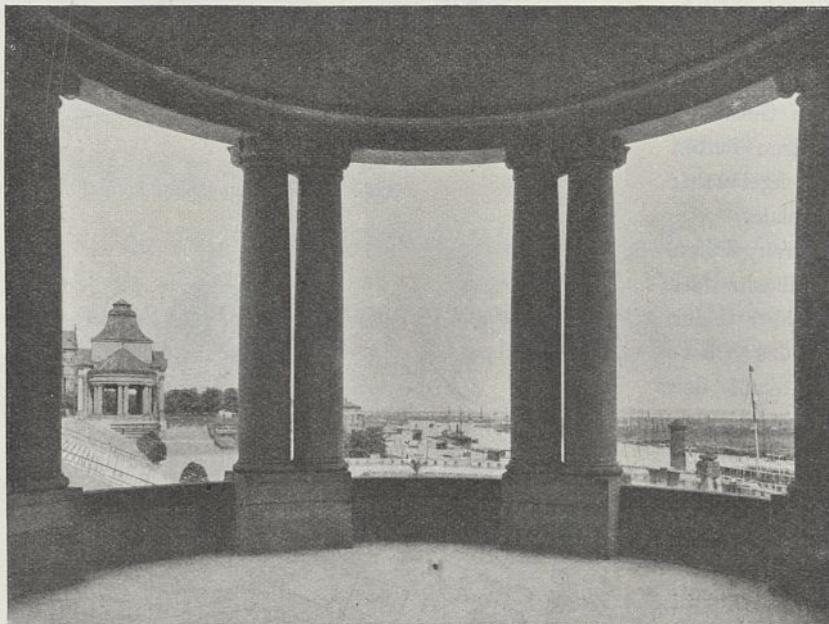


Abb. 1. Blick von der südlichen Treppenhalle stromab gegen Nordost.

Wasser hohe Terrasse in der ganzen Ausdehnung der Forts bis auf etwa 80 m Abstand an den Strom heran gerückt. Sie folgt seinem Bogen in gebrochener Linie. Das Bollwerk dient vorzugsweise dem Personenverkehr nach den Ostseehäfen und Bädern und den Orten an der unteren Oder.

Die Hochfläche der Forts mußte jetzt, vom Hafenerverkehr durch Böschungen und breite Rasenflächen getrennt, an zwei weiteren Seiten von Parkanlagen eingefasst und im übrigen durch die Bodengestaltung von jedem durchgehenden Verkehr befreit und dabei doch im Verhältnis zu Groß-Stettin zentral gelegen, zum Bau besserer Wohnungen und öffentlicher Gebäude besonders geeignet erscheinen. Für die städtische Verwaltung lag schon lange das Bedürfnis nach dem Bau eines Museums vor, da die Sammlungen höchst unzulänglich in verschiedenen Gebäuden untergebracht waren. Stiftungen hatten die Mittel zum Bau zusammengebracht; es fehlte noch an einem Bauplatz.

Da die Stadt in schweren Zeiten ihren einst so reichen Grundbesitz fast ganz eingebüßt hatte, sich auch trotz der lebhaftesten Anstrengungen des Oberbürgermeisters Haken zum Ankauf der Festungsgelände nicht hatte entschließen können, so lag es nahe, die Bearbeitung des Fluchtlinienplanes Hand in Hand mit dem Besitzer des Forts, dem Reichsfiskus unter dem Gesichtspunkt zu betreiben, daß die Stadt gleichzeitig mit der öffentlichen Festsetzung der Fluchtlinien in den Besitz des benötigten Geländes gelangte, insbesondere auch der baumbestandenen als Anlagenfläche zu erhaltenden Glacis, die den Stettinern eine wertvolle und unentbehrliche Erholungsstätte geworden waren.

Aus der Anschauung heraus, daß der Reichsfiskus als Grundeigentümer für die Erschließung des Geländes die nötigen Zuwege herzustellen und insbesondere für eine angemessene unter den obwaltenden Verhältnissen monumental zu gestaltende Verbindung der Hochfläche mit dem Uferstreifen zu sorgen habe, daß aber zweckmäßig die Durchführung in die Hand der Stadt zu legen sei, wurde mit der Festsetzung des Fluchtlinienplanes unter dem 24. Mai/3. Juli 1901 ein Vertrag zum Abschluß gebracht, in dem die Stadt für die dem Fiskus abgenommene Baulast in Gelände entschädigt wurde. Da der Reichsfiskus zufolge gesetzlicher Bestimmung aus dem Erlös der Stettiner Festungswerke den Ausbau der Festung Küstrin — als Ersatz gewissermaßen — zu bestreiten hatte,

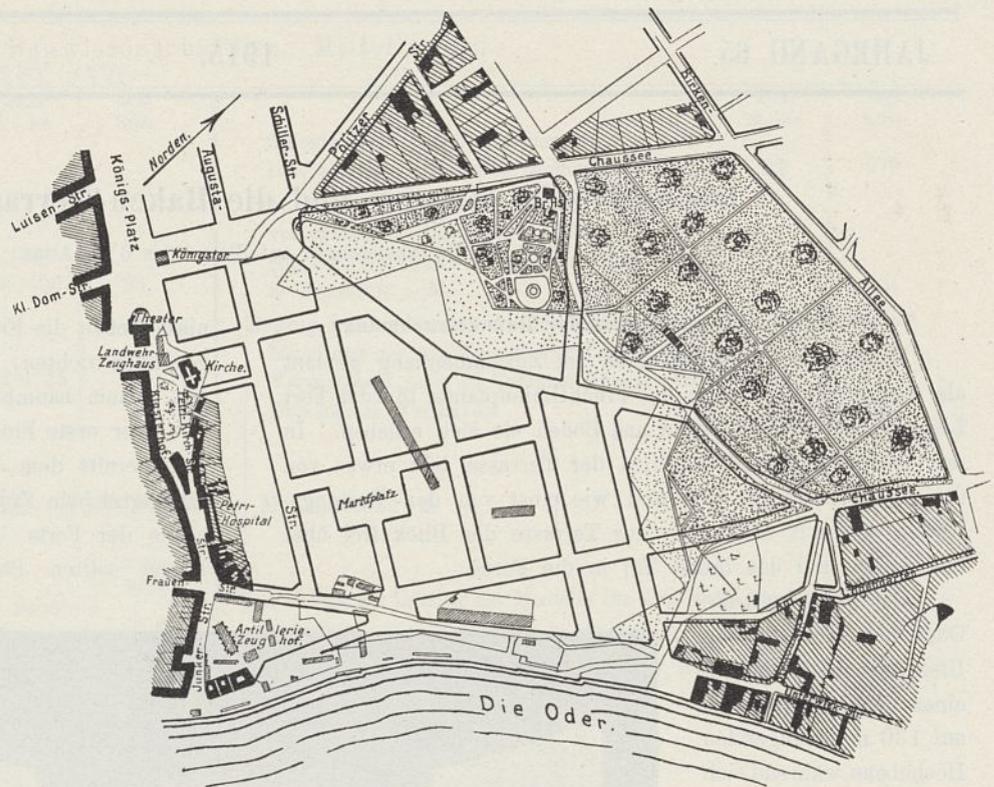


Abb. 2. Bebauungsplan vom 20. Oktober 1876.

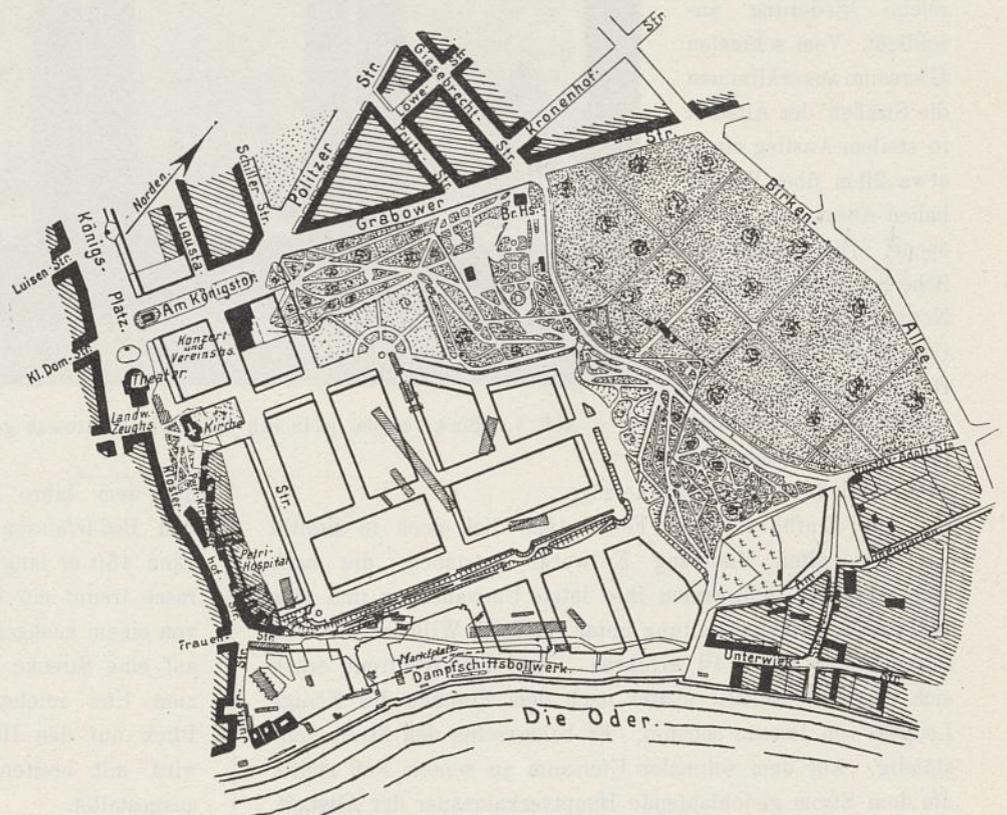


Abb. 3. Bebauungsplan vom 12. Januar 1884.

also möglichst viele gute Baustellen gewinnen mußte, und da der Vertrag sämtliche noch im übrigen zwischen Fiskus und Stadt schwebenden Landerwerbsfragen regelte, wird es verständlich, daß es vieljähriger Verhandlungen und der Überwindung mancher Schwierigkeiten bedurfte. Der Oberbürgermeister Haken und das Reichsschatzamt dürfen es sich als großes Verdienst anrechnen, die Angelegenheit zu einem beide Teile befriedigenden Abkommen gebracht zu haben.

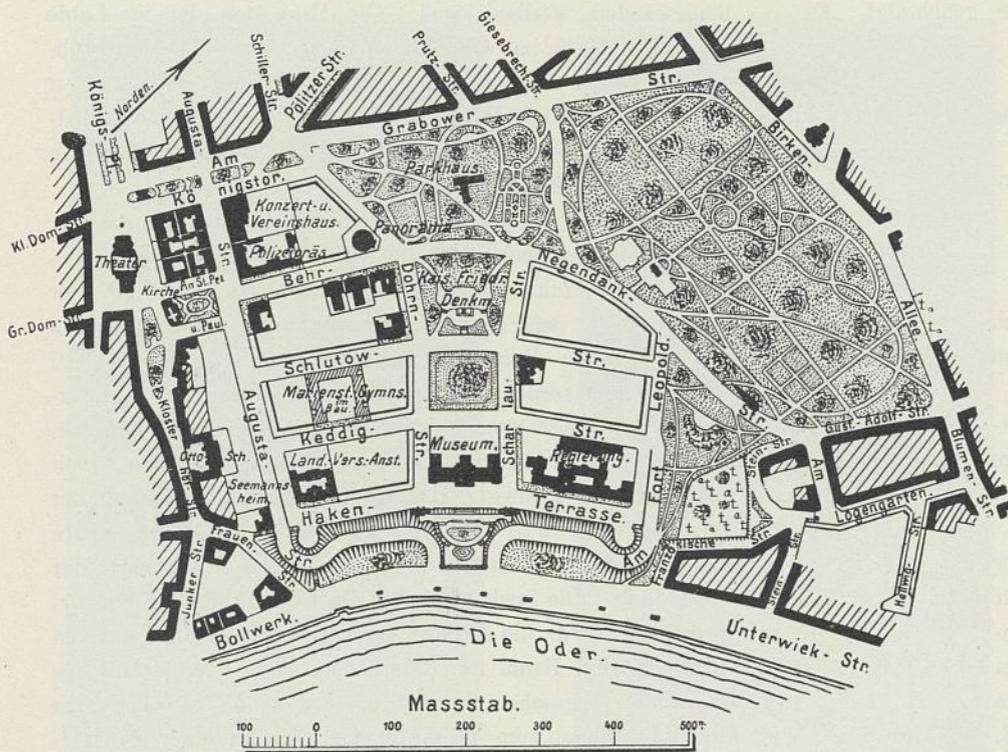


Abb. 4. Bebauungsplan vom 26. Februar 1901.

Der Fluchtlinienplan sieht in der Mitte der Terrasse einen Baublock für das Museum mit einem Ausmaß von 90 m Oderfront und 80 m Tiefe vor. Landeinwärts schließt sich an den Bauplatz ein Anlagenstreifen in gleicher Breite,

geben und zugleich die Knickung der Terrasse für das Auge befriedigend gestalten konnten (Text-Abb. 5). Sie bildeten weiter einen günstigen Seitenabschluß für die zwischen ihnen liegende halbrunde Plattform des Mittelteils, auf dem ein

Reiterdenkmal Kaiser Friedrichs — nach einer Modellskizze Professor Manzels — aufgestellt gedacht war. Weiter betonten als neue Zutat zwei als Leuchttürme ausgebildete Lichtträger die Endigung der unteren Treppenplattform an der Uferstraße. Sie vermitteln zwischen der geschlossenen Masse des großen Halbrunds und den leichten Senkrechten der Schiffmasten auf dem Strom. Eine halbkreisförmige Nische in der Stirnmauer des Halbrunds mit davor beginnendem Wasserbecken bot für die Zukunft Gelegenheit zur Aufstellung einer Brunnengruppe und Belebung der Anlage durch Wasserkünste. — Auf den Flügel-

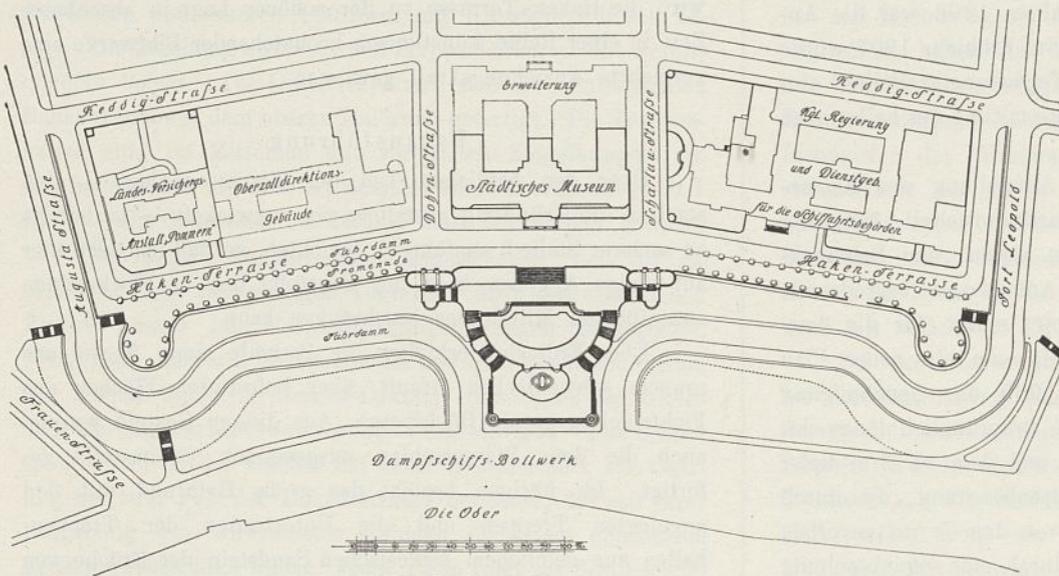


Abb. 5. Lageplan.

der eine angenehme Verbindung der Terrassenanlage mit dem Parkgürtel herstellt. Vor dem Museum verbindet eine große monumentale Treppenanlage die Terrasse mit dem Uferstreifen. Zu beiden Seiten dieser Anlage beginnen Fahr rampsen, die sich auf den Flügeln der Terrasse um halbkreisförmig vorspringende Plattformen winden und die Verbindung mit dem Straßennetz der oberen Stadt herstellen. Von den beiden Plattformen, die zum Bau von Erfrischungshallen bestimmt sind, bieten sich besonders reizvolle Blicke stromauf und stromab und auf die Bauten der Terrasse selbst (Text-Abb. 1).

rundteilen der Terrasse waren Erfrischungshallen geplant, deren Untergeschoß von den Rampenstraßen und deren obere Geschosse von der Promenade aus zugänglich waren.

Die städtischen Körperschaften genehmigten am 18. Dezember 1901 und 2. Januar 1902 den Entwurf mit einigen Einschränkungen und bewilligten zunächst den Betrag von 802000 Mark. An Stelle der Erfrischungshallen, deren Wirtschaftlichkeit in Frage gezogen wurde, sollten einfache Erdkegel bis zur Promenade aufgeschüttet und mit Bäumen bepflanzt werden, und von den Treppenhallen wurden zunächst

nur die Unterbauten bis Promenadenhöhe genehmigt. Es entfielen auf

| | | |
|---|---------------------------|------|
| das Mittelteil mit den Leuchttürmen . . . | 453 000 | Mark |
| die Futtermauer und Treppen an den Enden der Terrasse | 63 000 | „ |
| die Erdanschüttung, Befestigung der Böschungen und auf ihre Treppen . . . | 106 000 | „ |
| die Promenade selbst | 20 000 | „ |
| die Rampenstraßen und deren Leitungen . | 160 000 | „ ; |
| für die bei weiterer Entwurfbearbeitung noch stattlicher gehaltenen Treppenhallen wurden im Mai 1905 nachträglich bewilligt . . | 157 600 | „ |
| die am Fuß der Terrasse geplanten, einstweilen nicht erforderlichen Marktplätze wurden durch Schmuckanlagen ersetzt mit einem Aufwand von | 31 500 | „ |
| für die Maßnahmen zum späteren Einbau einer Wasserkunst für den Mittelbau und für die Sprengleitungen der großen Rasenflächen werden schließlich noch bewilligt | 6 350 | „ , |
| so daß mit dem Erlös aus Abbruchstoffen in Höhe von rd. | 3 500 | „ |
| aus städtischen Mitteln zur Verfügung standen | 1000 950 | Mark |
| und einschließlich einer Schenkung von . . | 25 000 | „ |
| | insgesamt 1 025 950 Mark. | |

Die Ausführung ergab eine Ersparnis von rd. 6000 Mark, die für die spätere Ausschmückung mit Bildwerken zurückgestellt wurde.

Baubericht.

Die Gründungsarbeiten des Mittelteils wurden im Herbst 1902 begonnen. Mit Ablauf des Jahres 1906 war die Anlage im wesentlichen fertiggestellt. Im Frühjahr 1907 wurde die elektrische Beleuchtung des Terrassenmittelteiles eingerichtet; es erübrigte noch die Ausgestaltung der halbrunden Plattform.

Als im November 1907 die Aufstellung des Kaiser-Friedrich-Denkmal auf dem Terrassenmittelteil endgültig aufgegeben¹⁾ und als Standplatz die kleine, den Schmuckplatz hinter dem Museum nach der Anlagenseite begrenzende baumbestandene Anhöhe gewählt war, mußte für die Ausgestaltung der Plattform vor dem Museum ein neuer Plan aufgestellt werden, der im April 1909 die Genehmigung der städtischen Behörden fand. Die ursprünglich längs des Museums zwischen der Promenade und dem rd. 3 m tiefer liegenden Halbrund beabsichtigte Rasenböschung, die durch abweichende Färbung das Museum von dem Terrassenvorbau für das Auge ablösen mußte, war durch eine Steinböschung ersetzt, so daß Museum und Terrasse zur einheitlichen Farbenwirkung gelangen konnten, eine Maßnahme, die notwendig erschien, um — der großen Masse des Regierungsgebäudes gegenüber — der Terrassenmitte das erwünschte Übergewicht tunlichst zu erhalten (vgl. Bl. 4). Eine Treppenanlage mit zwei eingeschobenen Bankanlagen gliedert die Plattform in eine langgestreckte obere und eine halbkreisförmige untere Terrasse, deren Rasenspiegel ein Bildwerk aufnehmen oder in eine Wasserfläche mit Springbrunnen

1) Gegen den Platz wurde u. a. eingewendet, daß der Reiter, bei der hier unvermeidlichen axialen Stellung, der am meisten begangenen Terrassenpromenade den Rücken kehren müsse.

umgewandelt werden kann. Die Baukosten der im Laufe des Jahres 1909 im wesentlichen ausgeführten und im Frühjahr 1910 vollendeten Anlagen wurden aus dem Baugelderrest in Höhe von 34100 Mark und durch Schenkung eines kunst sinnigen und gemeinnützig denkenden Stettiner Ehepaars in Höhe von 25000 Mark bestritten.

Auch für den noch fehlenden figürlichen Schmuck der Terrasse fanden sich schneller, als man erwarten konnte, Stifter. Auf eine Eingabe des Magistrats bewilligte der Kultusminister aus den Mitteln der Landeskunstkommission und auf deren Befürwortung unter dem 11. April 1910 einen angemessenen Betrag zur Ausführung einer figürlichen Brunnengruppe für das Wasserbecken am Fuß des großen mittleren Halbrunds und beauftragte mit dieser Arbeit den Bildhauer Professor Hosaeus. Unserer Zeichnung der Terrasse (Bl. 4 u. 5) liegt die im Herbst 1911 genehmigte Modellskizze des Künstlers zugrunde. Das Werk harret der Vollendung. Die Stadt übernahm die Beschaffung der Wasserversorgung. Für die Aufstellung der Pumpenanlage war von vornherein ein Raum unter dem nördlichen Treppenlauf des Halbrunds vorgesehen, wie auch sonst schon bei dem Bau alle Maßnahmen zum nachträglichen Einbau einer Wasserkunst getroffen waren. Inzwischen ist Professor L. Manzel von einem anderen Stettiner Ehepaar beauftragt, für den Rasenspiegel auf der Plattform des Halbrunds ein weniger auf Achsenstellung angewiesenes Bildwerk zu schaffen, als es ein Reiterdenkmal ist. Das von demselben Künstler herrührende Kaiser-Friedrich-Denkmal ist bereits als wirksamer Abschluß der Schmuckanlage vor der Stadtseite des Museums aufgestellt und am 24. Oktober 1913 feierlich enthüllt. So wird die Haken-Terrasse zu der schönen Lage in absehbarer Zeit in einer Reihe künstlerisch hochstehender Bildwerke eine vermehrte Anziehungskraft gewinnen.

Bauausführung.

Über den baulichen Teil der Terrassenanlage — besonders die Gründung gestaltete sich verwickelt — ist bereits an anderer Stelle²⁾ ausführlich berichtet, so daß ich mich hier auf einige Angaben über die Baustoffe des in Werksteinen ausgeführten Mittelteiles beschränken kann.

Über Erdboden erhielten die Bauteile einen Sockel aus grauem schwedischen Granit, über befestigten Flächen aus Fichtelgebirgsgranit (Büchlberg). Aus diesem Gestein wurden auch die dem Wasserschlag ausgesetzten Gesimsteile gefertigt. Im übrigen besteht das große Halbrund mit den angelegten Treppen und die Unterbauten der Treppenhallen aus gelblichem schlesischen Sandstein der Brüche von Deutmannsdorf.

Zu den Bildhauerbossen, Brunnenschalen und den Oberbauten der Treppenhallen wurde der härtere Stein des Heuscheuergebirges (Wünschelburg), zu den Leuchttürmen und Lichtträgern der Treppen Hockenauer Sandstein verwendet. Der graue Granit der Treppenstufen entstammt schlesischen und sächsischen Brüchen. Die Hallen und die Treppenabsätze erhielten einen Belag aus kleinen weißgrauen gesinterten Meißener Tonsteinen. An die Brüstung des Halbrundes schließt sich im Bereich der Stützmauer eine Beplattung aus rotem

2) Stadtgenieur Weidmann in der Zeitschrift „Beton und Eisen“ XII. Jahrgang 1913, Heft XVIII S. 383 ff. u. XIX S. 408 ff.



Abb. 6. Wappen am Halbrund des Mittelteils der Terrasse.

norwegischen Granit. Den Rasenspiegel umrahmt ein Mosaikpflaster. Im übrigen sind die befestigten Verkehrsflächen der oberen und unteren Plattform mit Kunstgranitfliesen belegt. Die Böschung zwischen den Treppenhallen ist mit Granitquadern belegt. Aus Lausitzer Granit sind die monumentalen Bankanlagen auf dem oberen Halbrund gefertigt. Die Treppenhallen sind im Mittelbau mit verputzten Ziegelkuppeln, in den Seitenteilen mit Moniertonnengewölben überspannt (Abb. 1 Bl. 5). Die hölzernen Dachstühle sind mit Kupfer gedeckt.

Die durch Wendeltreppen zugänglichen Leuchttürme sind mit ihren hallenartigen Umbauten über den alltäglichen Bedarf hinaus mit Beleuchtungseinrichtungen ausgestattet. Pflegt doch die Stadt hohem Besuch und gern gesehenen Gästen seit langem eine Oderuferbeleuchtung vorzuführen als besondere Ehrung und als etwas besonders Eigenartiges. Das Schauspiel wird von den Gästen auf einer Dampferfahrt von Gotzlow bis zum Fuß der Hakenterrasse genossen, die mit ihrer Umgebung den wirksamsten Rahmen für einen glänzenden Feuerwerksabschluß bildet. Jeder Turm trägt als Festbeleuchtung einen Kranz von acht Bogenlampen (Abb. 1 Bl. 2). Die kupfergedeckte Stufenendigung der Türme dient zur Aufnahme von Feuerpfannen, die, in zwei Reihen angeordnet, zusammen eine lodernde große Flamme liefern.

Der bildhauerische Schmuck der Anlage hält sich in bescheidenen Grenzen. Das Halbrund ziert unter dem Gurtgesims, zu jeder Seite der von zwei Pfeilervorlagen eingefassten geraden Stirnwand, ein Fries mit den Wappen deutscher Ostsee-Hafenstädte (Text-Abb. 6). Die Mitte wird durch eine große halbrunde Nische betont, deren Schlußstein das Wappen des „Seglerhauses“, der mittelalterlichen Korporation der Kaufleute, trägt. Die Nischen in den Pfeilervorlagen

sind zur Aufnahme wasserspendender Figuren bestimmt. Darunter angebrachte Brunnenschalen mit wasserspeienden Masken und Fischen harren auch noch des belebenden Elementes. Schließlich haben die Füllungen zwischen den Kragsteinen der Treppenabsatzvorlagen ornamentalen Schmuck erhalten. Eine freundliche Note verleihen dem Halbrund die vergoldeten Eisengitter der Brüstung und die blumengefüllten Kunststeinaufsätze auf deren Pfeilern. Den Treppenhallen dient das Stadtwappen in den Kartuschen des Giebfeldes als hauptsächlichster Schmuck (Bl. 3). Die Leibung des Torbogens ist mit Seetieren verziert. Die Leuchttürme zeigen ein Gurtband mit stilisierten Stranddisteln (Abb. 1 Bl. 2).

Bei der Bearbeitung der Ausführungszeichnungen und bei der Ausführung waren mir nacheinander behilflich die derzeitigen Stadtbauinspektoren Oehlmann (Stadtbaurat in Liegnitz), Köhler und Helbing (Beigeordnete in Barmen bzw. Mühlheim a. d. R.), und der Architekt Sinning (Stadtbaurat in Halberstadt), sowie der Stadtarchitekt Boldt und Architekt Mertins. Der Stadtgenieur Weidmann bearbeitete daneben unter eigener Verantwortung die Konstruktionen und überwachte deren Ausführung. Die Bildhauerarbeiten und zugehörigen Modelle fertigten für das große Halbrund der Bildhauer v. Ruedorffer, für die Treppenhallen und Leuchttürme der Bildhauer Fr. Volke.

Das Museum.

Die Tagung der Deutschen Naturforscher in den Mauern Stettins im Jahre 1863 erweckte in der Bürgerschaft Bestrebungen zur Gründung eines Pommerschen Museums für wissenschaftliche und Kunstzwecke. Wie die Mittel zum Bau in der Folge ausschließlich von gemeinnützig denkenden

Bürgern gestiftet wurden, so verdanken auch die städtischen Sammlungen ihre Entstehung der Tätigkeit von Vereinen und einzelnen Personen. Die mit wirtschaftlichen Aufgaben stark belastete Stadt beschränkte sich auf die Gewährung unerheblicher Zuschüsse und die Hergabe von Räumen, die sich im Laufe der Zeit immer mehr als unzulänglich und ungeeignet erwiesen. Die Entwicklung der Sammlungen geriet ins Stocken, so daß ein Neubau dringlich wurde. Es waren darin unterzubringen: die Gemäldesammlung, die naturwissenschaftliche Sammlung mit einer großen besonders wertvollen Insektensammlung, eine vom Stadtrat Dr. Dohrn begründete Skulpturensammlung (Nachbildungen älterer Werke im Stoff der Originale) nebst Antiquarium, eine vom Kaufmann Heinrich Stolting begründete, vom Oberbürgermeister Haken wesentlich vermehrte Kupferstichsammlung — sämtlich bereits im Besitz der Stadt und in verschiedenen städtischen Gebäuden untergebracht — und die dem Verein für Pommersche Geschichte und Altertumskunde gehörige, bislang im Königlichen Schloß aufbewahrte kulturgeschichtliche Sammlung mit einer sehr wertvollen vorgeschichtlichen Abteilung.

Zur Gewinnung eines festen Bauprogramms überreichte der Unterzeichnete im Februar 1903 den städtischen Behörden eine Denkschrift, die an der Hand schematischer Grundrißlösungen die Ausnutzungsmöglichkeiten der Baustelle nachwies und Klarheit über das Raumbedürfnis der in dem Hause unterzubringenden Sammlungen zu schaffen suchte. Sie führte zur Erkenntnis, daß es wohl möglich sei bei Bebauung etwa der Hälfte der Baustelle dem Baubedürfnis für die nächste Zeit mit den vorhandenen Mitteln zu genügen.

In einer Beziehung bedeutete die Wahl des Bauplatzes schon ein Programm. Ein Gebäude, das die Mitte einer symmetrisch entwickelten großen Anlage beherrschend krönen sollte, konnte nur als Symmetriebau in monumentaler Fassung und solcher Höhenentwicklung ausgeführt werden, daß es in seiner Wirkung durch die auf beiden Flügeln der Terrasse zu erwartenden viergeschossigen Bauten nicht beeinträchtigt würde. Eine malerische Gestaltung, wie sie andernorts auf Grund des Besitzes alter Raumausstattungen verschiedener Stilzeiten beliebt wurde, wäre hier übrigens schon deshalb nicht am Platz gewesen, weil es an solchem Besitz in Stettin völlig fehlt. In dem von den städtischen Behörden eingesetzten besonderen Museumsbau-Ausschuß gewann bald die Anschauung die Oberhand, daß auf eine Darstellung der Kunstentwicklung an der Hand ursprünglicher Raumausstattungen um so mehr verzichtet werden müsse, als bei den verfügbaren Mitteln auch für die Zukunft auf den Erwerb vorbildlicher Leistungen auf diesem Gebiet kaum noch zu hoffen sei, und daß vielmehr die Räume des Museums

auf eine wechselnde Benutzungsart und demzufolge ohne scharf ausgesprochene Stilformen einzurichten seien, da der Gang der Entwicklung der meistens noch unvollständigen und unabgeschlossenen, auf Stiftungen der Bürger auch weiter angewiesenen Sammlungen sich nicht von vornherein bemessen ließ.

Am 21. Febr. 1907 genehmigten die Stadtverordneten meinen durch ein Modell erläuterten Vorentwurf, der an Sammlungsräumen eine Fläche von 5563 qm (bislang 1850 qm) nachwies und dessen Kosten auf 1 300 000 Mark einschl. Inventar geschätzt wurden. Der im nächsten Frühjahr genehmigte Ausführungsentwurf suchte der Schwierigkeit Herr zu werden die für die Gestaltung des Äußeren durch den nachbarlichen Neubau der Königlichen Regierung entstand. So erwünscht die Bereicherung des Stadtbildes durch den stattlichen Bau mit steilen Dächern und zwei hochragenden Türmen (S. 1 u. 225 vor. Jahrg. d. Zeitschr.) auch sein mochte, so drohten doch seine gewaltigen Massen das Museum zu erdrücken und den Schwerpunkt der Terrassenanlage von der Mitte nach dem nördlichen Flügel zu verschieben. Da eine ausgleichende Steigerung der Höhenentwicklung des Museums unausführbar erschien, wurde versucht durch eine geschlossene Architektur in etwas ein Gegengewicht zu schaffen. Als Mittel hierzu bot sich die

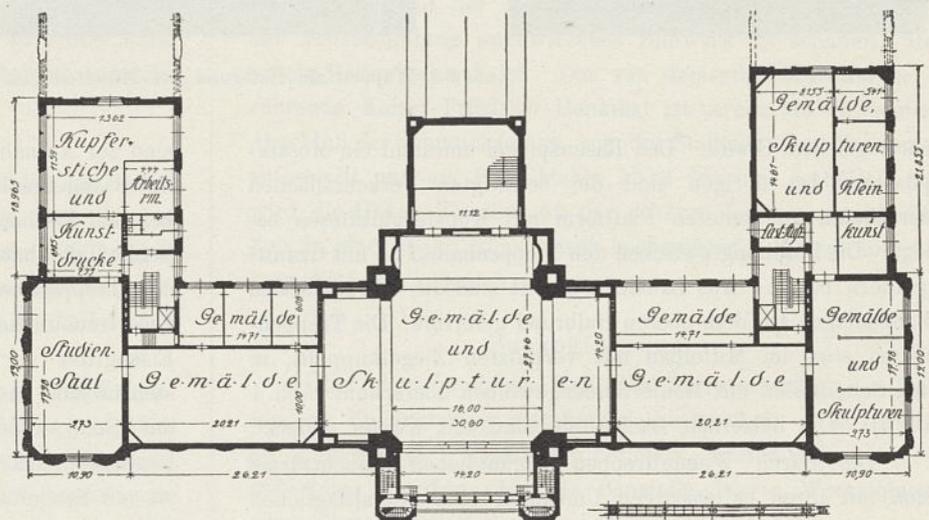


Abb. 7. Zweites Obergeschoß.

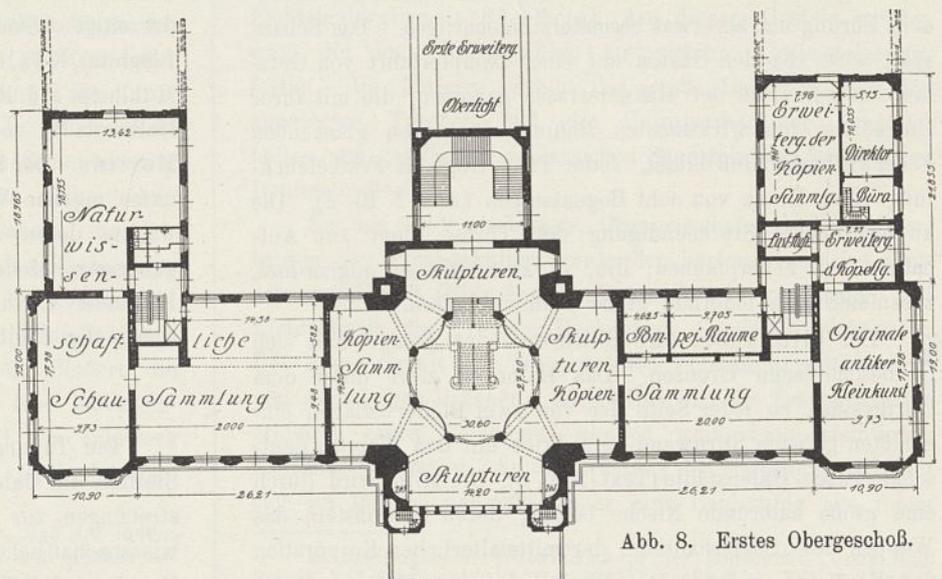


Abb. 8. Erstes Obergeschoß.

Abb. 9. Nördliche Seitenfront mit Erweiterung.

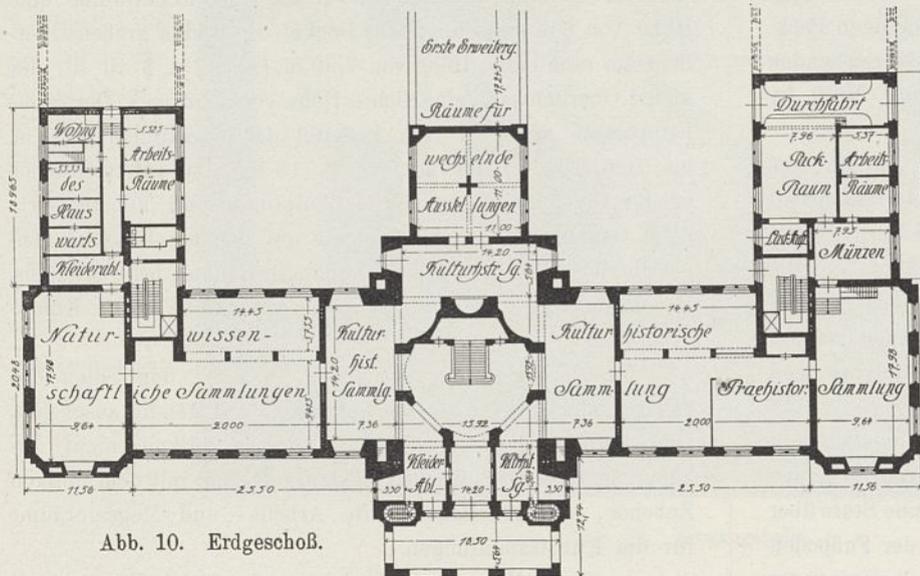
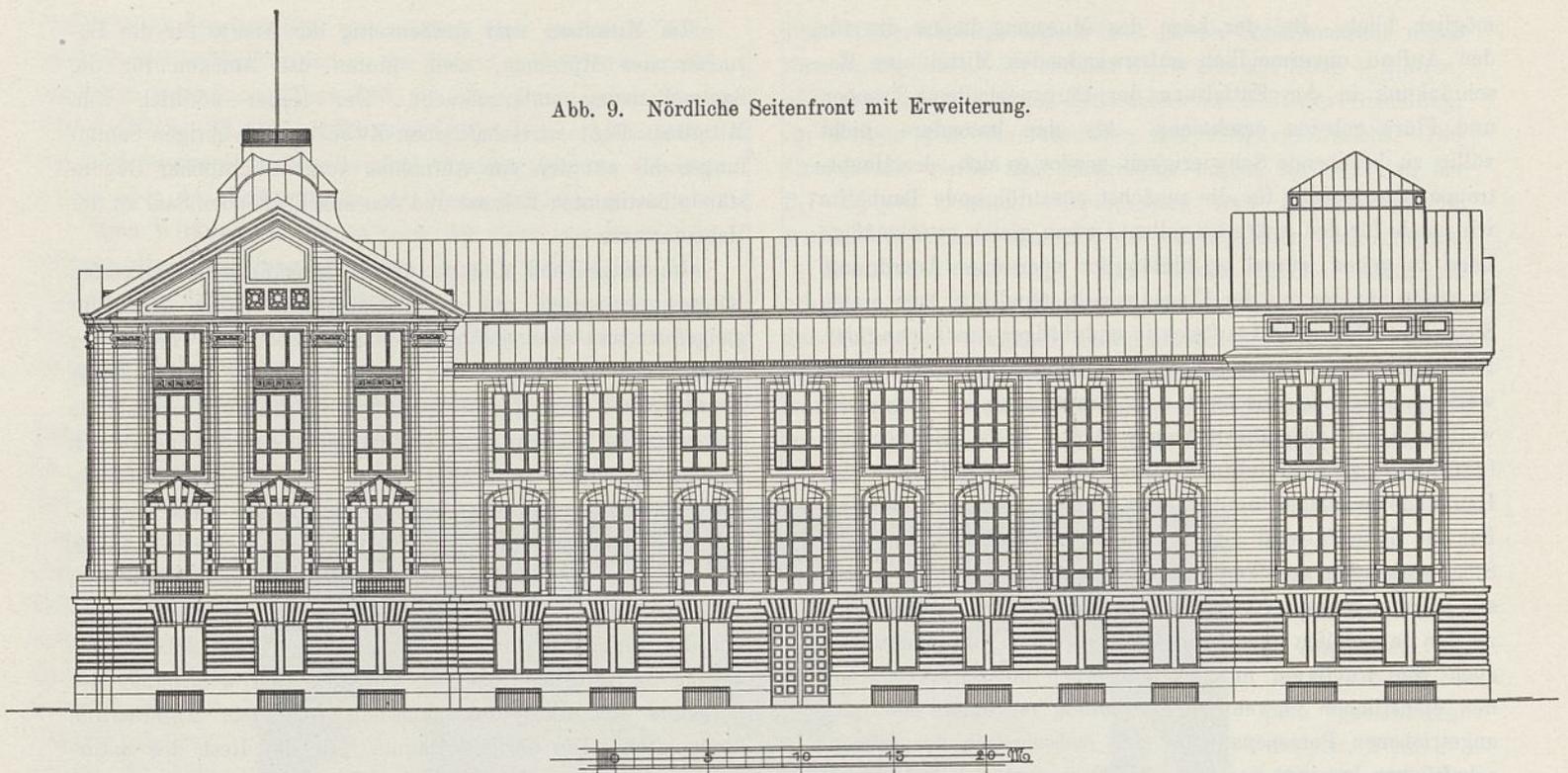


Abb. 10. Erdgeschoß.

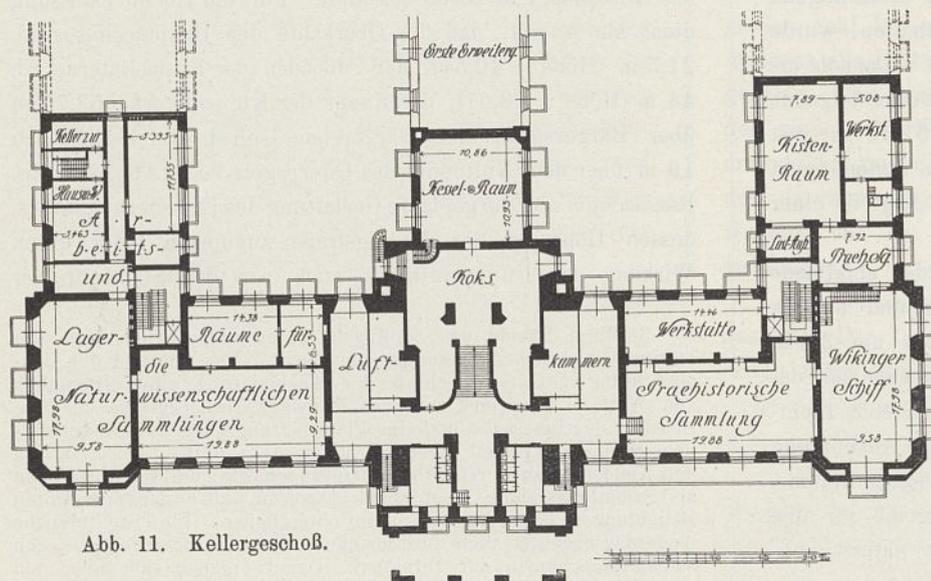


Abb. 11. Kellergeschoß.

Verlegung der ursprünglich an den Hoffronten angeordneten Oberlichtsäle mit ihren fensterlosen Wandflächen an die Terrassenfront und die Wahl eines viereckigen Kuppelüberbaues.

Die Stilformen und der Baustoff für das Museum waren durch die zunächst ausgeführte Terrasse festgelegt. Auf dem äußersten südlichen Flügel hatte demnächst der Landesbaurat Drews das Gebäude der Landes-Versicherungsanstalt als barocken Kunststeinbau von geschlossener Umrißlinie erbaut, während der den ganzen rechten Flügel einnehmende Regierungsneubau, unter stärkster Betonung des Malerischen in den geschichtlichen Formen holländischer Renaissance und deren Baustoffe: rote Ziegel und Sandstein, aufgeführt wurde. Über das Schicksal der Terrasse herrschten unter diesen Umständen in der Bürgerschaft lebhaft Besorgnisse, die erst schwanden, als die Baustelle zwischen Museum und Landes-Versicherungsanstalt für den Neubau der Steuerverwaltung vom Staat erworben war und der Vorentwurf dafür bekannt wurde. Seine Ausführung erschien geeignet, das gestörte Gleichgewicht der Terrasse im wesentlichen herzustellen (vgl. Zentralbl. d. Bauverw. 1912, S. 241 Abb. 1).

Die Grundrißlösung (Text-Abb. 6, 7, 8, 10 u. 11) mußte die tunliche Ausnutzung der wertvollen Baustelle von vornherein ins Auge fassen und den zunächst auszuführenden Bauteil so gestalten, daß dessen abschnittsweise Vergrößerung

möglich blieb. Bei der Lage des Museums ließen die für den Aufbau unvermeidlich aufzuwendenden Mittel eine Beschränkung in der Entfaltung der Eingangshallen, Treppen und Flure geboten erscheinen. Als eine besondere, nicht völlig zu behebbende Schwierigkeit erwies es sich, der Haupttreppe eine sowohl für die zunächst auszuführende Bauhälfte wie auch für den späteren vollen Ausbau gleich zweckmäßige Lage zu geben, zumal bei hinlänglich sparsamer Anordnung. So stellt nur der aus der Eingangshalle geradlinig zum ersten Stock hinaufführende Lauf sich in endgültiger Ausführung dar. Der im Mittelflügel angeordnete, vom ersten zum zweiten Stockwerk aufsteigende Abschnitt der Haupttreppe ist eine einstweilige in Holz ausgeführte Anlage (Abb. 2 Bl. 5). Bei der Ausführung der zweiten Gebäudehälfte wird dieser Lauf durch eine Haupttreppenanlage inmitten der Stadtfront ersetzt werden. Für die Zukunft wird also der große Kuppelsaal des zweiten Stockwerks nicht vom Treppenabsatz, sondern von einem Vorsaal aus betreten werden. Zwei in den einspringenden Gebäudeecken zu den Innenhöfen angeordnete Nebentreppen, die einstweilen auch vom Publikum mitbenutzt werden müssen, vermitteln den dienstlichen Verkehr in Verbindung mit einem elektrisch angetriebenen Personenaufzug, der insbesondere der wissenschaftlichen Insekten-Sammlung im Dachgeschoß des Südflügels zu statten kommt. Eingehende Güter gelangen unmittelbar von der Durchfahrt im Nordflügel in einen geräumigen Packraum und von hier auf einen durch alle Geschosse reichenden Lastaufzug von $4,55 \times 2,85$ m Grundfläche und 2000 kg Tragfähigkeit.

Zwei kleine Dienstreppen sind schließlich in die seitlichen Vorlagen des großen Mittelgiebels der Hakenterrassenfront eingebaut. Sie machen zudem die Plattform der Vorhalle und die Balkone vor den Fenstern sowie die Dachräume um die Vierung zugänglich und endigen im Lichtgaden des Kuppelaufbaues. Von hier führt eine Treppenanlage weiter bis auf die Plattform des Kuppelaufbaues, die einen überraschend schönen Umblick nach allen Seiten gewährt.

Um das voraussichtlich am meisten besuchte erste und zweite Stockwerk mit dem geringsten Maß von Treppen zu erreichen, ist der Fußboden der Eingangshalle nur eine Stufe über Straßenhöhe gelegt (Höhe + 19,72 Oderpegel), der Fußboden der sich anschließenden Sammlungsräume aber noch etwas unter Straßenhöhe versenkt (Text-Abb. 10). In den Seitenflügeln, die ausschließlich Wohn- und Arbeitsräume enthalten, wurde der Fußboden um 1,20 m über Straße gehoben. Danach ergeben sich für das Erdgeschoß einschließlich Decke folgende Höhen: in der Eingangshalle gemessen 4,35 m, in den Sammlungsräumen 4,83 m (Abb. 3 Bl. 5), in den Seitenflügeln 3,87 m. Der Fußboden des ersten Stockwerks liegt in einer Ebene.

In Anlehnung an das von Süden nach Norden abfallende Gelände wurde die Kellersohle im Mittelbau und südlich davon um 2,6 m unter Straße, nördlich davon um 3,4 m unter Straße angeordnet. Die Kellerhöhen bewegen sich danach zwischen 3,30 m und 4,30 m. Weit ausladende Lichtschächte und Lichtgräben gestatten eine vielseitige Ausnutzung des Kellers, dessen südlich vom Mittelbau gelegene Räume, abgesehen von einer Waschküche und Kellergelaß für den Hauswart im wesentlichen den Zwecken der naturwissenschaftlichen Abteilungen dienen.

Im Mittelbau sind straßenseitig die Aborte für die Besucher des Museums, nach hinten die Anlagen für die Sammelheizung untergebracht. Der Keller nördlich vom Mittelbau dient wirtschaftlichen Zwecken der übrigen Sammlungen bis auf den zur Aufnahme vorgeschichtlicher Gegenstände bestimmten Ecksaal und den anschließenden Saal an der Hakenterrasse.

Im Erdgeschoß sind die um die Eingangshalle gelagerten Räume, abgesehen von der Kleiderablage neben dem Eingangsfur, und alle sich nördlich anschließenden Räume der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde überwiesen. Ein Tresor gestattet, wertvolle Gegenstände besonders zu sichern. Im Ecksaal führt eine Treppe zu den Sammlungsräumen im Keller hinab. Die südliche Gebäudehälfte enthält außer der Wohnung des Hauswarts Arbeits- und Ausstellungsräume der naturwissenschaftlichen Abteilung, insbesondere für Gesteine, Versteinerungen und Schaltieren.

Im ersten 6,45 m hohen Stockwerk ist der Umgang um die Eingangshalle und die nördliche Gebäudehälfte bis auf das im Nordflügel belegene Bureau und Arbeitszimmer des Direktors der Skulpturensammlung und dem Antiquarium vorbehalten. Die übrigen Räume füllt der Rest der naturwissenschaftlichen Schausammlung.

Im zweiten Geschoß haben die Seitenlichträume eine Höhe von 6 m (einschließlich) Decke, die beiden großen Oberlichtsäle eine lichte Höhe von 7,90 m (Abb. 2 u. 3 Bl. 5), der kleine Oberlichtsaal eine lichte Höhe von 7,05 m. Der große Kuppelsaal mißt bis zum Scheitel der Glaskuppel 15,9 m, bis zum Scheitel der Tonnen rd. 12 m. Das ganze Geschoß ist für Gemälde und moderne Skulpturen und kunstgewerbliche Gegenstände vorgesehen bis auf den als Lesesaal eingerichteten südlichen Ecksaal und die Räume des Südflügels, in denen die Sammlung der Kupferstiche und Kunstdrucke usw. untergebracht ist.³⁾

Das Dachgeschoß ist, soweit es nicht den Sälen des zweiten Stockwerkes als Oberlicht dient, vollständig ausgebaut. Die südliche Hälfte enthält die dem Publikum nicht zugängliche wissenschaftliche Insektenammlung mit dem nötigen Zubehör, die nördliche Hälfte Arbeits- und Magazinräume für die Kunstsammlungen.

Aufbau. Wesentliche Gesichtspunkte für die Entwicklung des Aufbaues sind schon berichtet. Für die Höhenbemessung diene als Anhalt, daß die Oberkante des Hauptgesimses rd. 21,5 m (Höhe + 40,54), der Fußboden der Kuppellaterne rd. 44 m (Höhe + 63,01), der Knopf der Kuppellaterne 53,75 m über Bürgersteig, der Bürgersteig selbst durchschnittlich 19 m über dem Nullpunkt des Oderpegels liegt (Abb. 2 Bl. 5). Rücksichten auf die geplante Gestaltung des Erweiterungsbaues, dessen Höhe an der Keddigstraße zugunsten einer guten Wirkung des Kuppelaufbaues auch von der Stadtseite her

3) Diese Räume des Südflügels waren ursprünglich noch der kulturgeschichtlichen Sammlung zugeordnet. Der während der Bauausführung gefaßte Beschluß der Angliederung einer Bibliothek von Werken der Kunst und des Kunstgewerbes bedingte die Einrichtung des Lesesaales und eine Planänderung. Die kulturgeschichtliche Sammlung erhielt einen allerdings nicht vollwertigen Ersatz in den Kellerräumen der nördlichen Gebäudehälfte, die von vornherein als Sammlungsräume nicht angelegt waren, aber dank der guten Belichtung sich unschwer dazu einrichten ließen. Eine nachträgliche Änderung bedeutet auch die Einziehung einer Zwischendecke in den Verwaltungsräumen der Direktion. Damit ergaben sich über den wohnlicher gewordenen Zimmern noch erwünschte Magazinräume.

tunlichst zu beschränken war, ließen eine geringere Höhe auch der Seitenflügelfronten an der Dohrn- und Scharlaustraße angezeigt erscheinen (Text-Abb. 9). Ihr Hauptgesims liegt 18,4 m (Höhe + 37,43) über Bürgersteig; da auf eine Ausnutzung des Dachgeschosses andererseits nicht verzichtet werden konnte, wurde über den Seitenflügeln ein Mansardendach gewählt.

Eine Wirkung des Baues nach der Seite des Festlichen erstrebt die Vergoldung einzelner Bauteile: der Luken des Dachraumes über den Oberlichtsälen, der Schneefanggitter, der schmiedeeisernen Brüstungen der Flaggenaufbauten und einzelner Teile der Kuppellaterne.

Für die Gestaltung des Äußeren waren aber nicht nur ästhetische Gesichtspunkte maßgebend. So konnte das Museum an dieser Stelle der flaggenmasttragenden Dachaufbauten über den Ecksälen kaum entbehren; landen doch am Fuß der Hakenterrasse häufig genug Schiffe, die hohen Besuch für die Stadt bringen, oder denen doch die Stadt mindestens durch einen Flaggengruß eine Aufmerksamkeit erweisen möchte. Rücksichten auf die Reinigung und Unterhaltung der Fenster bedingten die Anlage von Balkonen und eines Umganges um den Lichtgaden des Kuppelaufbaues.

Die auch nach völligem Ausbau von den Straßen aus sichtbar bleibenden Schauseiten (vgl. Bl. 1, 2 u. 4) sind mit Ausnahme der in Terranova-Putz ausgeführten Wandfelder der Oberlichtsäle an der Hakenterrasse und der Giebfelder an den Seitenstraßen in Werkstein verblendet. Zum Sockelmauerwerk bis Ansatz der Erdgeschoßfenster, zum Gurtgesims und zu den Abdeckungen der Brüstungen ist blaugrauer Lausitzer Granit (C. Sparmann u. Ko., Dresden), im übrigen gelblicher Sandstein aus dem Heuscheuer Gebirge verwendet.

Die Dacheindeckung, abgesehen von den in Drahtglas gedeckten Oberlichtflächen, die Bekleidung der Dachaufbauten, die Abdeckung der Gesimse und die Rinnenanlage samt den Abfallrohren besteht aus Kupferblech. Die Hofseiten sind mit weißgrauen Ullerdorfer Maschinensteinen verblendet, die Dachflächen mit englischem Schiefer gedeckt, Rinnen und Abfallrohre aus Zink gefertigt.

Ausführung. Der in der Richtung von Südwest nach Nordost abfallende tragfähige Baugrund, der an der Dohrnstraße

über Kellerfußboden lag, wurde an der Scharlaustraße unter dem Nordgiebel an der tiefsten Stelle erst auf Höhe + 2,38 m, also etwa $12\frac{1}{2}$ m unter Kellersohle durch Pfeiler-Gründung, im übrigen aber ohne besondere Schwierigkeit erreicht. Die Grundsohle wurde ohne nachteilige Folgen für den Bau bis 2,7 kg/qcm belastet. Grundmauer und Kellermauerwerk wurden in Beton gestampft, die umfänglichen Lichtschächte in Eisenbeton ausgekragt. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit erhielten die Keller-Umfassungswände eine 25 cm hinter der Außenfläche liegende Luftisolierschicht und über Kellerfußboden eine wagerechte Gußasphaltschicht. Die Isoliermauer wurde nach oben durch eine zweite Gußasphaltschicht abgeschlossen und außen mit Goudron gestrichen.

Das aufgehende Mauerwerk ist in Ziegeln und hydraulischem Kalkmörtel ausgeführt.

Abgesehen von den in porösen Ziegeln gemauerten Kappen, Tonnenkuppelgewölben des Mittelbaues und den als Hohlsteindecke mit Eiseneinlage zwischen eisernen Trägern hergestellten Decken des Umganges der Eingangshalle, der Räume im Erdgeschoß und zweiten Stock des Südflügels und des Dachgeschosses sind alle übrigen Decken in Eisenbeton als Balkendecke mit da-



Abb. 12. Eingangshalle.

zwischen gespannten Platten ausgeführt. Die Decke über dem großen Saal im zweiten Geschoß des Südflügels ist, wie übrigens alle Saaloberlichte, an die eisernen Dachbinder aufgehängt. Die etwa 14 m freitragenden inneren Langwände der großen Oberlichtsäle sind als ausgemauertes Fachwerk ausgebildet und dienen zugleich als Überzug für die Decke der darunter liegenden Säle des ersten Stockwerks. Als Nutzlast für die Decken wurden überall 350 kg/qm angenommen.

Die Nebentreppen sind ebenfalls in Eisenbeton hergestellt. Der Lauf der Haupttreppe vom Erdgeschoß zum ersten Stockwerk ist unterwölbt, der Lauf vom ersten zum zweiten Stockwerk auf eisernen Unterstützungen aus Eichenholz ausgeführt.

Der Kuppelsaal ruht auf stark verankerten Ziegel-Tragebögen, sein Umgang ist auf eisernen Konsolen ausgekragt, sein Dach in Eisenbeton gestampft und größtenteils ohne Schalung auf eingestampften Dübeln mit Kupfer gedeckt (Bl. 5).

Die eisernen Binder der Dächer tragen im übrigen Holz-Gespärre und Schalung. Die Dach-Oberlichte sind mit Drahtglastafeln eingedeckt. Da bei dem geplanten künstlichen Auftauen des Schnees auf den Dachoberlichtern mittels Beheizung des Dachraumes ein Einfrieren der Rinnen und Abfallrohre und damit ein Eisanhang an die Hauptgesimse zu befürchten war, wurden die Rinnen der Oberlichtdachflächen gegen den Dachraum nicht isoliert und das Schmelzwasser im Innern des Baues mittels doppelter Verrohrung hinabgeführt.

Innerer Ausbau. Im Innern herrscht die größte Einfachheit, sollte doch die Möglichkeit gewahrt bleiben, dieselben Räume nacheinander für Sammlungen verschiedener Art zu benutzen. Es war damit von vornherein ausgeschlossen, die Ausschmückung der Räume zu den sie beherbergenden Sammlungen in Beziehung zu setzen. Zudem hatte die Ausstattung alles zu vermeiden, was die Aufmerksamkeit von den Ausstellungsgegenständen abzuleiten vermocht hätte. So ist eigentlich nur die Eingangshalle (Text-Abb. 12 u. 16), die zugleich dem Gedächtnis der um das Museum und seine Sammlungen verdienten Männer dienen soll, etwas aufwendiger behandelt und samt der in ihr aufsteigenden Haupttreppe bis auf das weiße einfach verputzte Kuppelgewölbe mit Triester Marmor (Bruch cava romana bei Nabresina) über einem Sockel von Salmatero (Schubertbruch bei Pahren-Reuß) bekleidet. Die Beflurung ist aus Platten von rotem Brocatello (Verona), grauem Zola Reppen (Nabresina) und schwarzem Marmor (Kapfenbergbruch bei Pahren) zusammengesetzt. Die als Beleuchtungskörper ausgebildeten Bekrönungen der Kuppelpfeiler-Vorlagen und die Brüstungsgitter des Umganges in goldig-wirkender Bronze geben dem Raum eine leichte festliche Note. In dem zu Sälen erweiterten Umgang des ersten Stockes (Text-Abb. 13) klingt die Ausschmückung der Eingangshalle aus in der Marmorverkleidung der Deckenbalken und der Heizkörper und einem reicher gemusterten Tonfliesenfußboden. Die Deckenfelder und oberen Wandflächen sind auch hier einfach weiß, die Wände im übrigen rot gestrichen und mit grauen Friesen umzogen.

Der zugunsten einer künftigen monumentalen Ausschmückung und Ausmalung völlig flächig ohne Architekturgliederungen behandelte Hauptraum des Hauses, der große Kuppelsaal des zweiten Stockwerkes (Text-Abb. 14), zeigt über einem Sockel aus rotem Marmor (Vogelsbergbruch bei Tegau) und einem einstweiligen Leimfarbenanstrich bis Kämpferhöhe noch den natürlichen Ton des Verputzes. Gelbliche und graue Solnhofener Platten mit Friesen aus schwarzem belgischen Granit bilden den Fußbodenbelag. Ein erhöhter Platz vor dem großen Fenster im östlichen Kreuzarm bietet den Museumsbesuchern einen überraschenden Ausblick über den zu Füßen liegenden Hafen und die weite Oderniederung. Das im Durchmesser rd. 14 m große Kuppeloberlicht hat zwischen eisernen vergoldeten Rippen und Ringen eine Verglasung aus weißen Luxfer-Kristallsteinen in Verbindung mit Monumentalglas in elektrolytischer Kupferfassung erhalten.

Das im Mittelflügel durch zwei Geschosse reichende Haupttreppenhaus ist auf den Ton des graugebeizten, mit Aluminiumglanz überzogenen Eichenholzes der Treppe und der Vertäfelung ihrer Wangen, Läufe und Absatzbalken gestimmt. Die Wandflächen des Treppenhauses sind in Höhe des ersten Stockes mit einfarbig graublauem Stoff, darüber mit Kochelleinen bezogen,

dem ein reiches Rankenmuster in rotvioletten und braungelben Tönen aufgemalt ist. Das von der Wand zum Oberlicht überleitende Viertelkreisgewölbe und das Sprossenwerk des



Abb. 13. Umgang um die Eingangshalle im ersten Stock.



Abb. 14. Kuppelsaal im zweiten Stock.

Oberlichtes sind weiß gestrichen. Zwischen Gewölbe und Decke ist friesartig ein durchbrochenes Bronzeblechgitter eingeschaltet, dem die erwärmte Luft entsteigt. Ähnlich sind



Abb. 15. Blick in die Eingangshalle vom oberen Umgang aus.



Abb. 16. Eingangshalle.

die übrigen Oberlichträume des zweiten Stockwerks behandelt, nur setzt sich hier die bemalte Stoffverkleidung auf eine niedrige Eichenholzbrüstung. Als Fußbodenbelag ist graues Korklinoleum gewählt. Zum Aufhängen der Bilder dient nach dem Vorbild von Bonn eine nur 3 cm hohe, aus Stahlblech gezogene Hohlleiste mit Gleithaken, an denen die Bilder mittels verzinkter Drahtseile und besonderer Seilschlösser (Kreinse-Magdeburg) aufgehängt sind. Diese Vorrichtung ist auch in den meisten anderen Sammlungsräumen vorhanden.

Zur Verglasung der Oberlichte ist ein weiß durchscheinendes Ornamentglas gewählt. Zur Abhaltung unmittelbaren Sonnenlichtes läßt sich ein Segel aus gelbgrauem Stoff über das Oberlicht ziehen. Eine über dem Oberlicht laufende, durch Handantrieb bewegliche Bühne ermöglicht eine bequeme Reinigung der Glasfläche von oben.

Die Sammlungsräume, in denen Skulpturen aufgestellt werden sollen, haben Plattenfußböden verschiedener Art erhalten, alle übrigen Linoleumbelag mit Wandfriesen aus Ton, zu den Fußleisten sind Marmor-, Ton- und Terrazzopplatten verwendet. Das Gewände und die Umrahmung der Türöffnungen in den Sammlungsräumen ist mit Marmor bekleidet, die Türen sind aus harten Hölzern gefertigt und in verschiedenen Tönen gebeizt. Die Öffnungen zwischen den Sammlungsräumen sind meistens ohne Türverschluß geblieben.

Im zweiten Stockwerk, wo mit der Aufstellung umfanglicher Gegenstände gerechnet werden muß, sind die entsprechend groß angelegten, für die Raumwirkung nicht vorteilhaften Türöffnungen durch einen Holzeinbau (Abb. 3 Bl. 5) verkleinert, der mittels eingefahrener Böcke unschwer ausgerückt werden kann. Im Erdgeschoß gestatten eiserne Schiebetüren die Absperrung der Sammlungsräume gegen die Eingangshalle.

Die einfachen hölzernen, durch Eisenbewehrung verstärkten Fenster der Sammlungsräume sind mit Spiegelglas einfach verglast. Für eine etwa später sich als erwünscht ergebende doppelte Verglasung ist ein Falz vorgesehen. Die Flügel sind nur mittels Schlüssel zu öffnen. Für die Lüftung sind in jedem Saal einige Glas-Jalousie-Einsätze in den oberen Flügeln vorgesehen. Von den mit glasierten Kacheln belegten, in zwei Absätzen ausgeführten Sohlbänken dient der obere der Sammlung des Schweißwassers, der untere zur Auflagerung der Fenstervorhänge, die von unten nach oben bewegt werden. Die Fenster in den naturwissenschaftlichen Abteilungen lassen sich außerdem durch seitlich zu bewegende Vorhänge aus dichtem schwarzblauem Fries verdunkeln.

Heizung und Reinigungsanlage. Das Museum wird durch eine Niederdruck-Dampfheizung mit zentraler Entlüftung und einem Betriebsdruck von 0,1 Atm. beheizt. Zur Dampferzeugung dienen drei mit Füllschächten ausgestattete Zweiflammrohr-Kessel von je 55 qm Heizfläche. Als Brennstoff wird Gaskoks verwendet. Als Heizkörper dienen in allen Räumen glatte, meist einsäulige Radiatoren, die in den seitlich belichteten Räumen in der Regel in der Fensterbrüstung und vielfach unverkleidet aufgestellt sind. In den Oberlichtsälen stehen die Heizkörper hinter den Abschrägungen, welche die Scheidewände mit der Außenwand bilden. Die Raumluft tritt durch ein Gitter in Paneelhöhe in den Hohlraum und strömt erwärmt unmittelbar unter dem Oberlicht wieder in den Saal. Das Haupttreppenhaus und der große Kuppelsaal sind ähnlich beheizt.

Die Gemälde-Oberlichtsäle einschließlich des Kuppelsaales werden zudem durch zwei elektrisch betriebene Turbinen mit frischer warmer Luft versorgt, die ebenfalls unter den Oberlichtern in die Räume eintritt. Die Luft wird in zwei Heizkammern des Kellergeschosses erwärmt und gleichzeitig mit regelbarem Wasserstand aus Dampfheizschlangen befeuchtet, so daß in der Gemäldesammlung ein steter Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 60 vH. erhalten werden kann. Selbsttätige Wärmeregler sorgen dafür, daß auch Wärmeschwankungen vermieden werden. Der Dachraum über den Oberlichtsälen kann durch Rippenrohre auf 10° erwärmt werden, um Schneeablagerungen auf den Glasdächern unmöglich zu machen. Die Heizanlage gestattet den gesonderten Betrieb: 1. der Arbeitsräume, 2. der Ausstellungsräume und der dazu gehörigen Nebenräume, 3. der Oberlichträume, 4. der Heizkammern, und zwar zu 2—4 für jede Gebäudehälfte getrennt. Die Entlüftungsanlage beschränkt sich auf den Einbau einiger über Dach geführter Schlotte.

Alle Räume sind durch elektrisches Licht erhellt, die Sammlungsräume im allgemeinen indes nur soweit, daß eine Kontrolle darin ausgeübt werden kann. Auf einen abendlichen Besuch des Publikums ist also nicht gerechnet. Eine dieser Anforderung entsprechende Lichtanlage hat nur die Eingangshalle mit den sie umgebenden, zugleich Sammlungs-zwecken dienenden Umgängen, und der große Kuppelsaal erhalten, bei dem fünf Bogenlampen für 12 Amp (220 Volt) über dem Glasgewölbe aufgehängt sind.

Die Reinigung des Hauses und der Sammlungen unterstützt eine in jedem Geschoß mit drei Anschlüssen ausgestattete Staubsaugeanlage, deren elektrische Pumpenanlage im Keller des Mittelbaues aufgestellt ist.

Gang der Bauausführung. Die am 22. Mai 1908 mit dem Aushub der Baugrube begonnene Ausführung konnte im ersten Baujahr soweit gefördert werden, daß am 8. Dezember 1908 das Kellergeschoß bis zum Aufbringen der Decke hochgeführt war. Während des Winters wurden die Kellermauern wieder hinterfüllt. Im März 1909 wurden die Arbeit mit der Aufstellung der abgebundenen Rüstung für das Versetzen der Werksteinverblendung eröffnet. Am 6. April begann die Herstellung der Eisenbetondecke über dem Kellergeschoß. Ein vom 19. Mai bis zum 7. Juni während der Maurerstreik legte die Bauarbeiten fast völlig lahm, so daß erst am 10. Juli das Erdgeschoß fertiggestellt und die Ausführung seiner Decke in Angriff genommen werden konnte. Am 28. August war das erste Obergeschoß, am 6. November das zweite Obergeschoß vollendet. Von seinen Decken konnte nur noch ein Teil ausgeführt werden, da ungünstige Witterungsverhältnisse am 16. November die Bauarbeiten einstellen ließen.

Im März 1910 wurden zunächst die Rüstungen für die großen Kuppel-Tragebogen aufgestellt und dann, Anfang April, die Maurer- und Versetz-Arbeiten wieder aufgenommen. Durch eine vom 15. April bis 4. Juli dauernde Aussperrung der Maurer und Arbeiter seitens der Unternehmer trat erneut eine unliebsame Unterbrechung der Bauausführung ein. Es gelang indes mit Hilfe von Polieren und Lehrlingen die Mauern der beiden Seitenflügel soweit hochzuführen, daß hier der eiserne Dachstuhl aufgestellt werden konnte. Nach Wiederaufnahme der Arbeiten wurden die übrigen Wände bis zum Hauptgesims hochgeführt und die Giebel und

der Kuppelschaft in Angriff genommen. Die Arbeiten konnten hier indes nur sehr langsam gefördert werden, weil es zufolge einer Arbeitseinstellung der Steinmetzen in den schlesischen Sandsteinbrüchen an Werksteinen mangelte. Erst am 4. Oktober konnten die Klempner mit der Anbringung der Rinnen und der Kupfereindeckung und am 8. November die Glaser mit der Oberlichtverglasung beginnen. Am 3. Dezember war das Mauerwerk des Dachgeschosses und des Kuppelschaftes fertiggestellt und inzwischen die Aufstellung der letzten eisernen Dachbinder und des Gerüstes für das Eisenbeton-Kuppeldach in Angriff genommen. Bis auf die Kuppel war der Bau im Februar 1911 glücklich unter Dach und Fach gebracht, so daß noch während des Winters die Saaldecken-Oberlichte, die Decken des Dachgeschosses, die Heizung und die Gewölbe eingebaut werden konnten.

Im Frühjahr 1911 erhielten nach Verlegung der Lichtleitungen die Decken einen Schlackenbetonauftrag, es folgten die Putzarbeiten und die Herstellung der Zementestriche, der Nebentreppen und des Eisenbeton-Kuppeldaches. Die Außenseiten des Gebäudes wurden gereinigt, gefugt und abgerüstet. Am 1. Juni konnte mit der Aufstellung des Dachgerüstes der Laterne und Ende des Monats mit der Eindeckung des Kuppeldaches begonnen werden. Zu Anfang des Winters war das Museum im Äußeren fertig, einschließlich der Außentüren und Fenster, die Heizung betriebsfähig, die Aufzüge und ein großer Teil der Marmorbekleidung eingebaut. Im Jahre 1912 wurde der innere Ausbau zum Abschluß gebracht. Die Verblendung der Aborträume mit glasierten Steinen, die Verlegung der Plattenfußböden und des Linoleums, die Vollendung der Marmorbekleidungen, der Einbau des Kuppeloberlichtes, der eichenen Haupttreppe, der Türen und Vertäfelungen und von Scherwänden in den Seitenlichträumen, die Anbringung der Bilderleisten, die Stoffbespannungen der Wände und die Ausführung der Malerarbeiten waren die hauptsächlichsten Aufgaben.

Danebenher wurde an der Beschaffung des Mobiliars und der Einrichtungsgegenstände fleißig gearbeitet.

Seit dem 1. April 1910 stand der Bauleitung für die Fragen des inneren Ausbaues Dr. Ritzler, der erste Inhaber der neu geschaffenen Stelle eines Museumsdirektors, zur Seite. Seinen Wünschen wurde dabei tunlichst Rechnung getragen. Die Überführung und Aufstellung der Sammlungen nahm die Zeit bis zur Einweihung am 23. Juni 1913 vollauf in Anspruch.

Inzwischen stellte eine weitere, der Stadt zugefallene Stiftung die Mittel in Höhe von 60 000 Mark zur Verfügung, um den Mittelflügel in ganzer Länge, wenn auch nur in zwei Geschossen auszubauen. Es wurde beschlossen, den im Erdgeschoß sich ergebenden Raum von 11 m Breite und rd. 17,6 m Länge einstweilen mit Oberlicht zu versehen und mit den Seitenlicht-Erdgeschoßräumen des schon ausgeführten Abschnittes des Mittelflügels dem Sommerschen Verein für Kunst und Kunstgewerbe zur Veranstaltung von Ausstellungen zu überweisen. Damit wurde einem dringenden Bedürfnis genügt. Die Ausführung erfolgte in der Zeit vom Juli bis Dezember 1913.

Kosten. Einschließlich der während der Bauzeit aufgelaufenen Zinsen aus weiteren Schenkungen in Höhe von 40 000 Mark standen insgesamt zur Verfügung rd. 1 509 860 Mark. Abgesehen von den Kosten der Vorarbeiten und des Ausführungsentwurfes, die rd. 17 200 Mark betragen

haben, werden die Baukosten einschl. Beleuchtung, Fernsprechanlage, d. i. des Ausbaues einiger vorläufig unfertig belassener Räume sich belaufen auf rd. . 1375 600 Mark.

Die Nebenanlagen, als Pflasterung, Entwässerung des Hofes, Anlage der Vorgärten, Umwährung eines Teiles der Restbaustelle erforderten rd. 11200 „

Das Inventar einschl. der Fenstervorhänge und einschl. neuer Sammlungsschränke im Betrag von rd. 71400 Mark . . . 115500 „

Gesamtkosten 1502300 Mark

ausschl. der Baustelle und der Straßenanliegerbeiträge.

Die tiefer als 1 m unter Kellersohle hinabgeführten Fundamente haben rd. 19000 Mark gekostet, so daß sich bei einem umbauten Raum von rd. 73000 cbm, gemessen von Kellersohle bis Oberkante der Hauptgesimse, bei ausgebauten Dachräumen bis Oberkante Decke derselben ein Einheitspreis ergibt von 18,58 Mark für 1 cbm und rd. 469 Mark

für 1 qm bebaute Fläche. — Für die Ausstattung der Sammlungen der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde mit neuen eisernen Schränken hatte schließlich die Provinz Pommern noch 50000 Mark aufgewendet.

Die örtliche Bauleitung lag in den Händen des Stadtarchitekten Boldt. Bei der Bearbeitung der Ausführungszeichnungen für die Architektur war mir der Architekt Mertins behilflich. Beide unterstützten mich auch bei den Vorarbeiten. Die Decken, Eisen- und Eisenbeton-Konstruktionen wurden vom Stadtgenieur Weidmann unter eigener Verantwortung bearbeitet und in ihrer Ausführung überwacht. Entwurf und Bauleitung der Heizanlage lag dem Stadtgenieur Müntzlaff ob. Die Bearbeitung der Einrichtungsgegenstände besorgte der Stadtbaukommissar Kirsten. Die Modelle zu den Bildhauerarbeiten fertigte der Bildhauer v. Ruedorffer. Er übernahm auch die Ausführungen der Skulpturen der Vorhalle und der Seitenflächen des Hauptgiebels.

Wilhelm Meyer-Schwartau.

Die Böhmisches oder Bethlehemkirche in Berlin.

Vom Regierungsbauführer Udo Wißwede in Eilenburg.

(Mit Abbildungen auf Blatt 7 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die Böhmisches oder Bethlehemkirche in Berlin (Text-Abb. 1), in der Mauerstraße gelegen zwischen Schützen-

und Krausenstraße, wurde im Oktober 1912 einer durchgreifenden Wiederherstellung unterzogen, und bei dieser



Abb. 1. Ansicht von Nordwesten (nach der Wiederherstellung).

Gelegenheit war es infolge der völligen Einrüstung innen sowie außen möglich, eine genaue Aufnahme dieses alten Kunstdenkmales Berlins herzustellen und auf dem Papier festzuhalten.

König Friedrich Wilhelm I. nahm seinerzeit die ihrer Religion wegen verfolgten und ausgewanderten Böhmen auf, siedelte sie zum großen Teil im südlichen Teil der Friedrichstadt an, stiftete ihnen laut Reskript vom 12. Oktober 1735 diese Kirche, bestimmte ihren Platz, erklärte sich selbst zum Patron der Kirche und bewilligte zum Bau außer den Baustoffen 2000 Tlr. Die Entwürfe stammen nach Urkunde von Dietrichs her, dem auch die Bauleitung übertragen wurde; die Ausführung lag in den Händen des Maurermeisters Chr. Aug. Naumann und des Zimmermeisters Joh. Andr. Büring. Die Grundsteinlegung erfolgte am 21. November 1735, bereits am 22. Oktober 1736 wurde der Turmknopf versetzt und am 12. Mai 1737 die Kirche geweiht. Schon in den

Jahren 1782, 1854 und 1883 erfolgten Ausbesserungen und Wiederherstellungen.

Die Kirche bildet im Grundriß (Text-Abb. 4 u. 5) einen Kreis von 13,91 lichtigem und 17,21 größtem äußeren Durchmesser mit vier Kreuzarmen, von denen drei als Eingänge, der vierte, östliche, als Altarnische ausgebildet sind, erstere von rechteckiger, letzterer von Halbkreisform. Rundfenster im Tambour und große Bogenfenster zwischen und in den Kreuzarmen sorgen für die Beleuchtung. Die Emporen ziehen sich auf etwa Dreiviertel des inneren Kreisumfanges herum und sind in den Kreuzarmen doppelt (Text-Abb. 5 und Abb. 2 Bl. 7). Die Kanzel mit ihrer geschweiften Brüstung, Schalldeckel und ihrer Rückwand liegt in Emporenhöhe und ist das einzige Alte und Bemerkenswerte der inneren Einrichtung (Text-Abb. 2). Unter der Kanzel steht der Altar, gegenüber Orgel und Sängerempore. Die innere Kuppel ist ebensowenig wie die äußere gewölbt, sondern besteht aus Holzverschalung. Sehr lehrreich ist die Konstruktion der Kuppel, die ein Zeichen ist für die damalige Zeit und ihren Holzreichtum (Abb. 2 bis 10 Bl. 7).

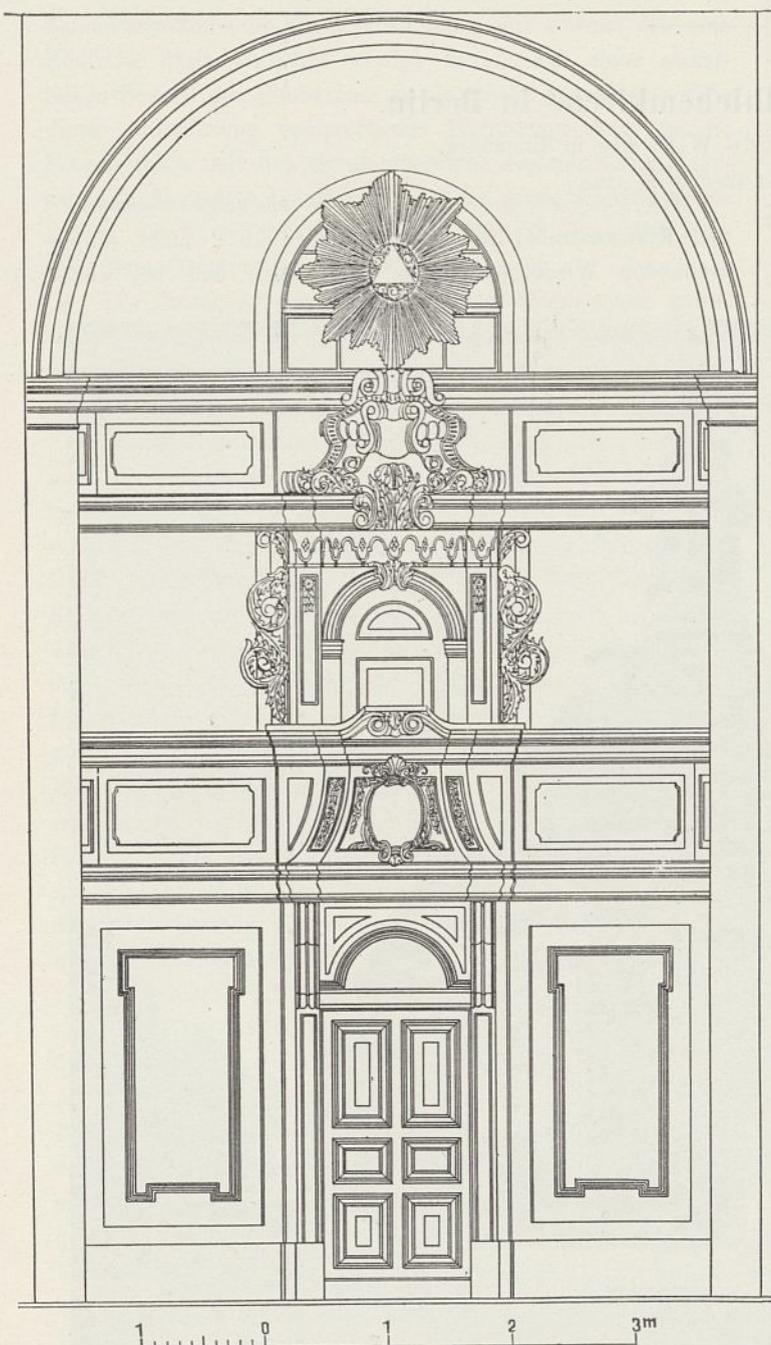


Abb. 2. Kanzelaufbau.

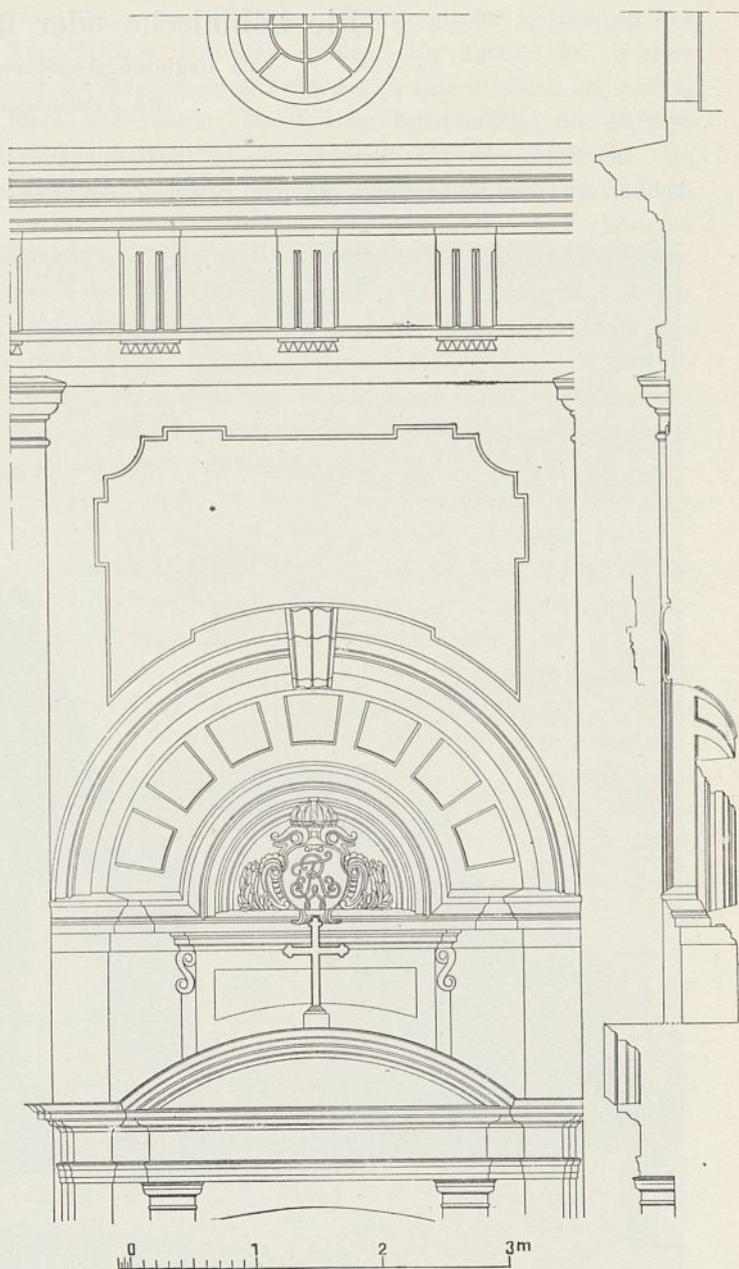


Abb. 3. Westlicher Kreuzarm.

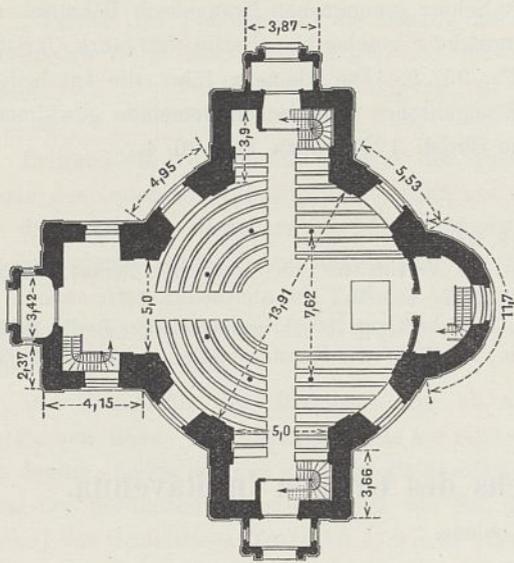


Abb. 4. Grundriß zu ebener Erde.

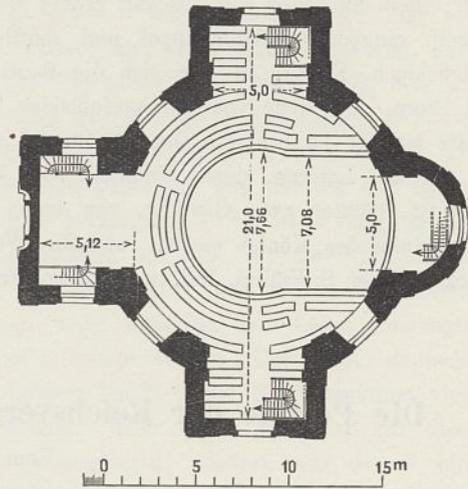


Abb. 5. Grundriß in Höhe der Emporen.

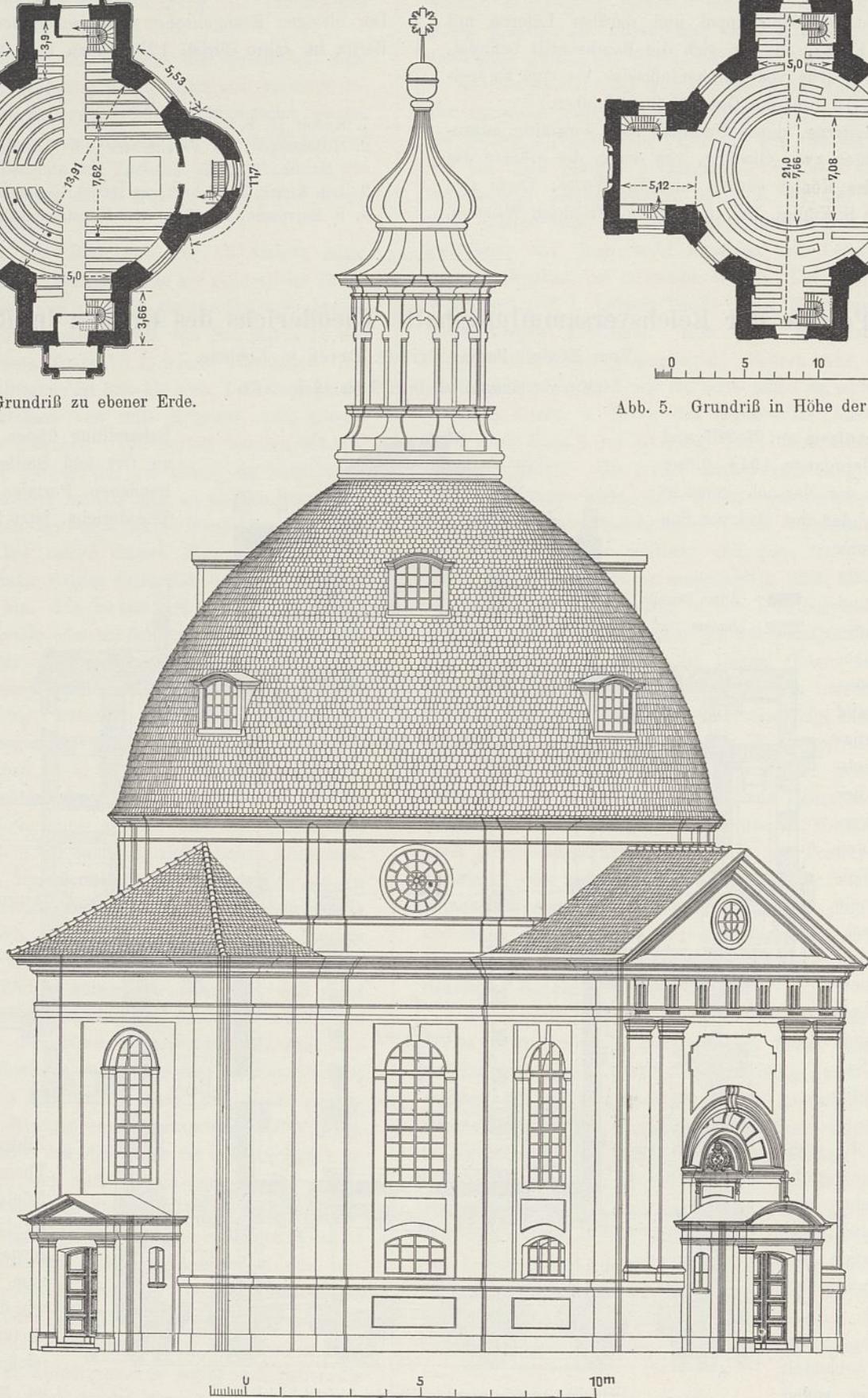


Abb. 6. Nordwestseite.

Im Äußeren tritt die Kreuzesform bei dem geringen Durchmesser des Rundbaues stärker hervor als innen. Als Hauptfront kennzeichnet sich der westliche Kreuzarm aus:

Je zwei seitliche Pilaster tragen ein Triglyphengebälk mit Giebel, zwischen ihnen befindet sich eine Kartusche mit Krone und königlichem Namenszug und darüber eine Sand-

steinplatte mit der Bauinschrift (Abb. 1 Bl. 7 u. Text-Abb. 3). Die anderen Kreuzarme sind einfacher behandelt, ohne Giebel. Über einem niedrigen Kuppelschaft erhebt sich die steile, mit Ziegeln eingedeckte Holzkuppel und darüber Laterne mit Zwiebdach, Knauf, in der sich die Bauinschrift befindet, und Stern. Die Höhe vom Kirchenfußboden bis zum Kuppelansatz beträgt 15,0 m, die Gesamthöhe 37,90 m.

In der Laterne, deren Unterbau sehr sorgfältig ausgeführt ist, hängen zwei Glocken, von denen die größere das Monogramm des Königs enthält und die Worte: Diese zwei Glocken haben S. Königl. Maj. in Preußen, Friedrich Wilhelm,

hiesiger in Dero Schutz genommenen Evangelisch-Böhmischen Gemeinde allergnädigst geschenkt. Berlin im Jahre Christi 1736. Dazu Ps. 95. 6. Die kleinere führt die Inschrift: Der hiesigen Evangelischen Böhmischen Gemeinde gewidmet. Berlin im Jahre Christi 1736, dazu Ps. 100. 4.

Quellen.

1. Küster II, S. 650.
2. Mitteilungen des Vereins für die Geschichte Berlins, 1885, Nr. 12, S. 128 ff.
3. Joh. Knack, Festschrift zur 150jährigen Jubelfeier, Berlin 1887.
4. R. Borrmann, Die Bau- und Kunstdenkmäler von Berlin, 1893.

Die Portale der Reichsversammlungshalle Theoderichs des Großen in Ravenna.

Vom Königl. Baurat Friedr. Prieß in Koblenz.

(Mit Abbildungen auf Blatt 8 bis 12 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

In dem Aufsatz auf S. 265 und S. 699 des Jahrgangs 1914 dieser Zeitschrift ist der Versuch gemacht nachzuweisen, daß der Bau von San Vitale in Ravenna ursprünglich die Gerichts- und Reichsversammlungshalle Theoderichs des Großen gewesen sei, und daß die Venetianer als berechnete Erben der aus Ravenna vertriebenen Goten im Laufe der Zeiten sich sehr viele Bau- u. Schmuckteile von dieser Königshalle Theoderichs geholt haben, um damit den Bau von San Marco in Venedig auszustatten.

Hierbei sind die ehemals an Theoderichs Halle angebrachten und nach San Marco übertragenen Portale bis dahin nur flüchtig erwähnt worden.

Sie sollen hier zunächst näher behandelt werden; ferner sollen dann später die von dem Richtersitz Theoderichs an die Gerichtsstätte der Venetianer neben San Marco und die von seinem Grabmal an das Grabmal des heiligen Markus übertragenen Denkmalteile und Reliquien ihre nähere

Behandlung finden. Von den heute an Ort und Stelle nicht mehr vorhandenen Portalen der Königshalle Theoderichs, jetzt San Vitale in Ravenna, ist an der angeführten Stelleschon auf S. 274 u. 282 dargelegt worden, daß wir zu suchen haben würden: Erstens ein Amalerportal, als Zugang des Königs und seines Gefolges in die Königshalle dienend. Einen passenden Schmuck hierfür würden, wie früher schon ausgeführt ist, die

Bildnisse der 15 Ahnen Theoderichs aus dem Königsstamme der Amaler darstellen, die nach Jornandes Bericht bis zum Geschlechte der wie die Halbgötter verehrten Asen hinaufreichen, und die sich im wesentlichen auch durch richterliche Tätigkeit um ihr Volk verdient gemacht haben werden, wie Theoderich selbst. Die Bildnisse werden natürlich fast alle nur Phantasiebildnisse sein können.

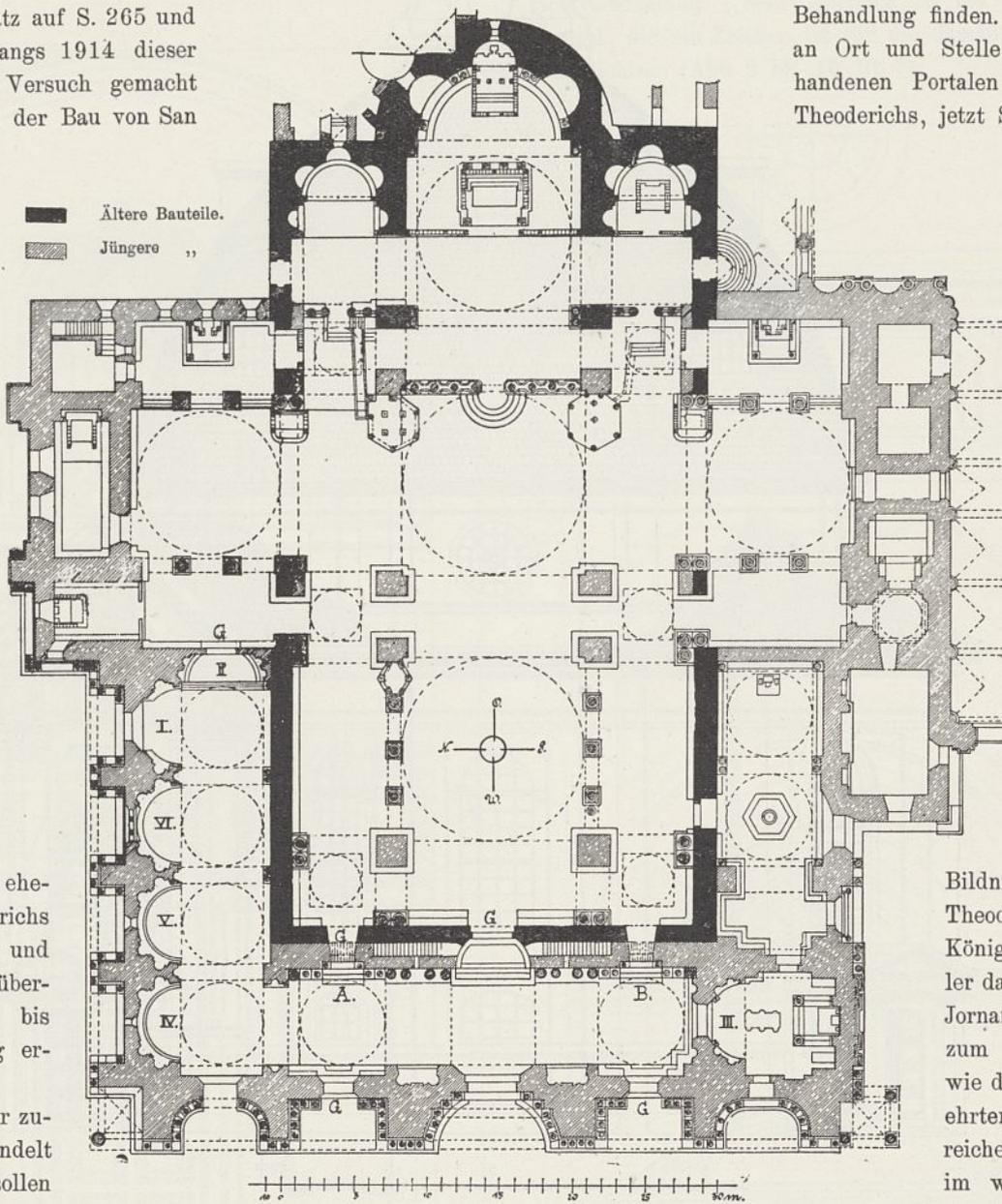


Abb. 1. San Marco in Venedig (nach Boito).

Zweitens ein Damenportal als Zugang zu den für die Damen des Hofes bestimmten Logen zu beiden Seiten der Tribuna von San Vitale oder als Zugang der zugehörigen Treppen.

Drittens ein Volksportal, welches der Gesamtheit aller Stände der Goten als Eingang diente, und auf welchem daher diese Stände passenderweise selbst darzustellen waren. Das Volksportal muß in der Hauptachse des Gebäudes auf der Innen- oder Außenseite der Vorhalle gelegen haben, wie dies die Grundrißabbildung auf S. 264 Jahrgang 1914 dieser Zeitschrift ersehen läßt.

Das Portal mit den Bildnissen der 15 Amaler unter Beigabe von Kenn- und Abzeichen, die auf richterliche Tätigkeit deuten, finden wir nun zunächst als nördliches Eingangsportal des nördlichen Vorhallenflügels von San Marco in der Nische I des Grundrisses (Text-Abb. 1) wieder verwendet. Die Ansicht dieses Portalbogens ist hier als Abb. 1 Bl. 8 gegeben. Man sieht die 15 Bildnisse von teils jüngeren, teils älteren größtenteils bärtigen Männern. Die beiden unteren Männer sind in voller Figur dargestellt, um ihnen als richterliche Abzeichen die Richtersitze mitbeifügen zu können, was sich bei den oberen Figuren des beschränkten Raumes wegen nicht durchführen ließ. Die rechte untere Figur entfaltet eine Gesetzesrolle, die linke deutet erklärend auf eine Stelle in einer solchen Rolle hin. Die zweite und dritte Gestalt links machen beschwichtigende oder schlichtende Handbewegungen, wie sie einem Richter wohl zukommen mögen. Die zweite Figur hält zugleich eine Gesetzesrolle, die vierte und fünfte dagegen Gesetzbücher, während die sechste und siebente mit Richterstäben ausgestattet sind. Die Stäbe dienten wohl dazu den Eid zu stäben, d. h. beim Eide wurden die Schwurfinger auf den Richterstab gelegt. Bischofstäbe, die ja immer eine obere Krümmung zeigen, sind hier nicht dargestellt. Überall sehen wir daher die richterlichen Abzeichen. Die Darstellung von irgendwelchen kirchlichen Heiligen in der Anzahl von fünfzehn und mit diesen Abzeichen würde ganz ungewöhnlich sein. Auch würde man diesen den Nimbus oder Heiligenschein um den Kopf wohl nicht vorenthalten haben. In frühen Zeiten kommt es zwar vor, daß nicht nur Heilige, sondern auch Herrscher und sonst auszuzeichnende Persönlichkeiten mit dem Nimbus ausgestattet werden, wie die Bildnisse von Justinian und Theodora in San Vitale¹⁾ beweisen mögen; das Umgekehrte aber, daß einem christlichen Heiligen der Nimbus verweigert wird, dürfte kaum festzustellen sein. Auch bei der Figur im Bogenscheitel ist der Kopf durch Haare und nicht durch einen Heiligenschein eingerahmt. Die sprechende Bewegung der rechten Hand ist auch hier keine segnende, sondern die eines scharf nachsinnenden und anscheinend gleich seine Entscheidung verkündenden Mannes. Die Figuren der rechten Seite zeigen ähnliche, auf richterliche Tätigkeit hindeutende, wenn auch vielfach nicht so scharf kennzeichnende Bewegungen und Abzeichen wie auf der linken, und es ergibt sich daher die natürliche Folgerung von selbst, daß diese 15 Richtergestalten die 15 königlichen Ahnen des Gotenkönigs Theoderich darstellen sollen, wie in ähnlicher Weise diese 15 Bildnisse am Königsbogen der Tribuna in der Herkulesbasilika desselben

1) Jahrgang 1914, S. 281, Abb. 12 und 13.

Zeitschrift f. Bauwesen, Jahrg. 65.

Königs ursprünglich angebracht waren.²⁾ Diese Folgerung wird durch die Betrachtung der anderen Portale noch ihre weitere Bestätigung finden. Die Bildnisse sind hier von einem Rankenzuge umwunden, wobei sich kunstvolle, ganz unterhöhlt gearbeitete Zierknoten und Blattwirbel, wie wir sie am Hauptportal auch noch kennen lernen werden, zwischen den einzelnen Figuren bilden. Die Zierknoten deuten auf die Entlehnung der Schmuckformen aus der bei den Goten, wie bei allen übrigen germanischen Stämmen ursprünglich vorhandenen Flechtbaukunst hin, bei welcher die Häuser oder Hütten aus Stangenhölzern und Ruten zusammengeflochten und dann wohl meistens mit Lehm überzogen waren. Stephani hat in seinem Werke „Der älteste deutsche Wohnbau“ (Bd. I, Leipzig 1902) dieser Flechtbaukunst viele Betrachtungen gewidmet. Hier kann zunächst auf diese Kunst nicht näher eingegangen, sondern nur darauf hingewiesen werden, daß wir sie auch schon an anderen Stellen von San Vitale, z. B. an den kunstvollen Flechtkapitellen (Abb. 1 auf Blatt 6 des Jahrgangs 1911 dieser Zeitschrift) vorgefunden haben. Die ganze Zusammensetzung des Portals zeigt im übrigen auch, daß es aus verschiedenen ursprünglich nicht zusammengehörigen Teilen aufgebaut ist. Insbesondere verrät der mittlere, mit ganz freier Schweifung gezeichnete Bogen, daß er ursprünglich nicht hierher gehört. Er hat bei der Einpassung in den Rundbogen seine Spitze verloren, wie dies auch schon Mothes³⁾ aufgefallen ist. Auf dem Bildstein in der Mitte ist Christi Geburt im Stalle zu Bethlehem mit Maria, Joseph, dem Stern und Engeln dargestellt. In der geschweiften Archivolte zeigt sich eine Schar von Engeln. Sie bildet in hübscher Weise und in ausgezeichneter Arbeit eine anschauliche Wiedergabe der Worte der Bibel über die Menge der himmlischen Heerscharen bei der Geburt Christi. Das ganze in kostbaren Marmorarten und guter Arbeit ausgeführte Mittelstück des Portals dürfte daher irgend einer ravennatischen Kirche aus der Zeit Theoderichs entnommen sein. Die geschweiften Bögen sind viel freier und ohne die ängstliche Zirkelhandhabung gezeichnet, wie sie sich an Kiel- und Eselsrückenbogen der späteren venetianischen Baukunst vielfach zeigt.

Geschweifte Bögenform, wenn auch in etwas einfacherer Weise, tritt uns auch am folgenden Portal entgegen, auf welchem die Macht Amors zur Darstellung gebracht ist, und welches ich dementsprechend als das ursprünglich zu den Damenlogen oder den zugehörigen Treppen führende Portal in Theoderichs Königshalle bezeichnen möchte. Es ist das nördlichste der fünf Portale an der Vorderfront von San Marco (Gesamtansicht auf Blatt 3 des Jahrgangs 1911 dieser Zeitschrift). Da in den benachbarten Mosaiken der Vorhalle der heilige Alipius dargestellt ist, wird es auch wohl das Alipiusportal genannt. In der Einrahmung des geschweiften Bogens (Text-Abb. 2) ist an der linken Seite oben als kennzeichnendes Merkmal ein kleiner geflügelter Liebesgott angebracht,

2) Vgl. Jahrgang 1914, S. 283.

3) Mothes, Geschichte der Baukunst und Bildhauerei Venedigs, Leipzig 1859, sagt (S. 166) von dem Mittelstück: „Die ganze Platte hat offenbar in einem schmälern Bogen gesessen als jetzt, wo rechts und links noch Platz zwischen ihr und dem folgenden Bogen ist. Die Schneppe ist natürlich nach außen sehr lang und hat oben abgeschnitten werden müssen, abermals ein Beweis, daß das Ganze nicht hierher bestimmt war.“

der seine Pfeile auf eine weibliche Figur entsendet, welche an entsprechender Stelle auf der rechten Seite dargestellt ist und die mit ausgebreiteten Händen die Pfeile des Liebesgottes nicht gerade ganz gegen ihren Willen zu erwarten scheint. Da diese Figur auf Text-Abb. 2 schwer zu erkennen ist, ist sie in Text-Abb. 3 nochmals deutlicher dargestellt. Wenn in den übrigen Verschlingungen des Rankenzuges, der den geschweiften Bogen einrahmt, allerhand Getier dargestellt ist, so soll dies wohl bedeuten, daß sich die Macht Amors auf alle lebenden Wesen erstreckt, ein Gedanke, dem schon mancher Dichter, Maler und Bildhauer Ausdruck gegeben hat. Auf dem Felde links ist ein bärtiger Mann mit bekränzttem Haupte zu sehen, der wohl irgend einen lorbeerbekränzten Dichter, keinen christlichen Heiligen, darstellen soll, etwa einen Ovid, der die Liebe besang.⁴⁾ Der rechts gegenüberstehenden männlichen Figur fehlt der Kranz, dagegen haben beide Köpfe einen Nimbus, mit dem man in früherer Zeit auch Dichter oder sonstige bedeutende Männer auszeichnete, wie oben schon angegeben ist.⁵⁾ Die Inschriften oder die Namen dieser Personen, die sich auf den von den Figuren gehaltenen Spruchbändern befanden, sind jetzt gänzlich verschwunden. Sie sind wohl absichtlich entfernt, da sie an der Kirchenfassade nicht passend erschienen. Aus der Spitze des geschweiften Bogens erhebt sich eine dritte männliche Figur, die mit warnend erhobener rechter Hand zur Mäßigung zu mahnen scheint, vielleicht das Bild eines Solon oder eines anderen Weisen, der etwa die Worte: *ne quid nimis* oder: *μηδὲν ἄγαν* zuruft, eine Mahnung, die sehr gut zu dem besprochenen Inhalt der gesamten Darstellung passen würde. Die Abb. 2 Bl. 4 des Jahrg. 1911 d. Z. gibt eine Gesamtansicht des Alipiusportals, man sieht, wie das Ganze aus den verschiedensten Fundstücken zusammengesetzt ist. Die Halbkuppel über dem Portal, in welcher das alte Mosaik die Übertragung des Körpers des heiligen Markus in seine venetianische Kirche schildert, schließt sich sehr schlecht und nur mit Hilfe einiger vermittelnder Gesimsplatten dem unteren Grundriß an. Auf dem geschweiften Bogenfelde sind die Abzeichen der vier Evangelisten angebracht, darüber die Reste einer berittenen Figur mit den Überbleibseln eines flatternden Gewandes, also vielleicht ein heiliger Martin. Es ist an früheren Stellen⁶⁾ schon versucht worden, die mittleren drei mit durchbrochenem Flechtwerk verzierten Kleinbögen, die zwei ähnlich verzierten Scheiben neben dem Reiter und das Hauptgesims der Vorhalle mit den abgeschlagenen steinernen Wasserspeiern als vom Palaste Theoderichs, den Herkules links als von Theoderichs Herkulesbasilika herstammend nachzuweisen. Der schlanke Heilige rechts oben in Abb. 2 Bl. 4, Jahrg. 1911 d. Z., der kleine Wasserträger links in der Mitte, der zusammengesuchte Figurenfries über dem Türsturz und die vielen verschiedenartigen Kapitelle, Schäfte und Basen der Säulen mögen anderswoher entnommen

4) Ovid schrieb unter anderen die *amores*, die *ars amatoria* und die *remedia amoris*.

5) Ferrante führt in seiner auch von Mothes sehr geschätzten Schrift *La basilica di Aquileja*, Trient 1853, an, daß mit einem strahlenförmigen Nimbus (*corona radiata*) ursprünglich das Haupt bei römischen Imperatoren zuweilen ausgestattet wurde. In der Folgezeit erhielten die Bilder von Fürsten, bedeutenden Personen, Provinzen, Städten, Tugenden diese Auszeichnung, welche dann auch auf Christus, die Apostel und andere Heilige übertragen wurde.

6) Jahrgang 1911, S. 29 bis 58.

sein. Sie beweisen wieder sämtlich, ebenso wie der gedrückte, nicht halbkreisförmige Hauptbogen der Nische, daß alles, was man an diesem Portale sieht, irgendwo anders hergeholt und so gut es eben ging hier wieder zusammengepaßt worden ist, also wird auch das oben besprochene Hauptstück dieses Portales anderswoher entnommen sein. Einige wollen in der Darstellung der Liebe auf diesem Portale das Sündhafte sehen, wie es bei späteren Kirchen und auch beim Hauptportal von San Marco im Äußeren wohl dargestellt wurde, als Sinnbild, daß der Eintretende das Sündhafte außen zurücklassen müsse. Ein derartiger Gedanke hat vielleicht auch den Baumeistern von San Marco vorgeschwebt, als sie diese Liebesdarstellung am Alipiusportal wieder verwendeten, denn ohne Nachdenken und Plan sind die einzelnen Teile nicht zusammengesetzt. Auf jeden Fall handelt es sich aber nach dem obigen hier um die Wiederverwendung, nicht um die Neuherstellung eines derartigen Stückes. Wenn Theoderich an dem für die Hofdamen bestimmten Portale die Macht Amors darstellen ließ, so liegt ein gewisser schalkhafter Zug hierin. Ähnliche Züge finden wir ab und an auch in seinen Regierungserlassen und ähnliches wird uns auch an dem gleichfalls von seiner Herkulesbasilika stammenden Hauptportal von San Marco mehrfach entgegneten. Das besprochene Damenportal ist im übrigen in sehr reicher und geschmackvoller Weise ausgeführt. Der Grund zwischen den in Marmor ausgehauenen Zieraten ist mit Goldmosaik bedeckt, wodurch eine glanzvolle und dabei doch ruhige Wirkung erzielt worden ist.

Wenden wir uns jetzt dem Hauptportale zu, denn die übrigen Portale von San Marco bieten, wenn bei ihnen auch deutlich nachzuweisen ist, daß sie nicht für ihren Platz gearbeitet sind, doch nicht so viel Kennzeichnendes dar, daß sie hier zu besprechen wären. Auch die Gesamtansicht des Hauptportals (Abb. 2 Bl. 8) weist nach, daß es nicht für seine Stelle gearbeitet, sondern aus vielen anderswoher entnommenen Bestandteilen zusammengesetzt ist. Das Hauptportal baut sich in ganz ungewöhnlicher Weise mit zwei Säulenreihen übereinander auf. Schon früher⁷⁾ ist nachgewiesen worden, daß die Übereinanderstellung zweier Reihen der verschiedenartigsten Säulen an der Außenseite der Vorhalle von San Marco dadurch veranlaßt worden ist, daß als Träger der Gewölbe im Inneren der Vorhalle größere Säulen aus dem Palaste Theoderichs in Ravenna verwendet worden sind, und daß man daher außen von dem Vorrat der vorhandenen überallher zusammengeholten kleineren Säulen zwei Säulenreihen übereinander anordnen mußte, um etwa dieselbe Kämpferhöhe der Bögen auch im Äußeren zu erreichen, wie sie durch die innere Höhe gegeben war. Zwischen den beiden äußeren Säulenreihen ist an den meisten Stellen ein kräftiger Architrav, wohl ein Rest des ursprünglich zur unteren Säulenreihe gehörigen, eingeschoben. Auf der oberen Säulenreihe ruht dagegen nur ein ganz dünnes Gesimschen, welches für das Auge als Auflager nicht ausreicht in Anbetracht der aufruhenden großen und kräftig gegliederten Nischenbögen (vgl. Abb. 2 Bl. 8). Das Hauptportal zeigt nun drei reichverzierte Portalbögen übereinander, zwei davon ruhen auf der unteren, einer auf der oberen Säulenreihe. Der mittlere Portalbogen

7) Jahrgang 1911 d. Zeitschr., S. 39/40.

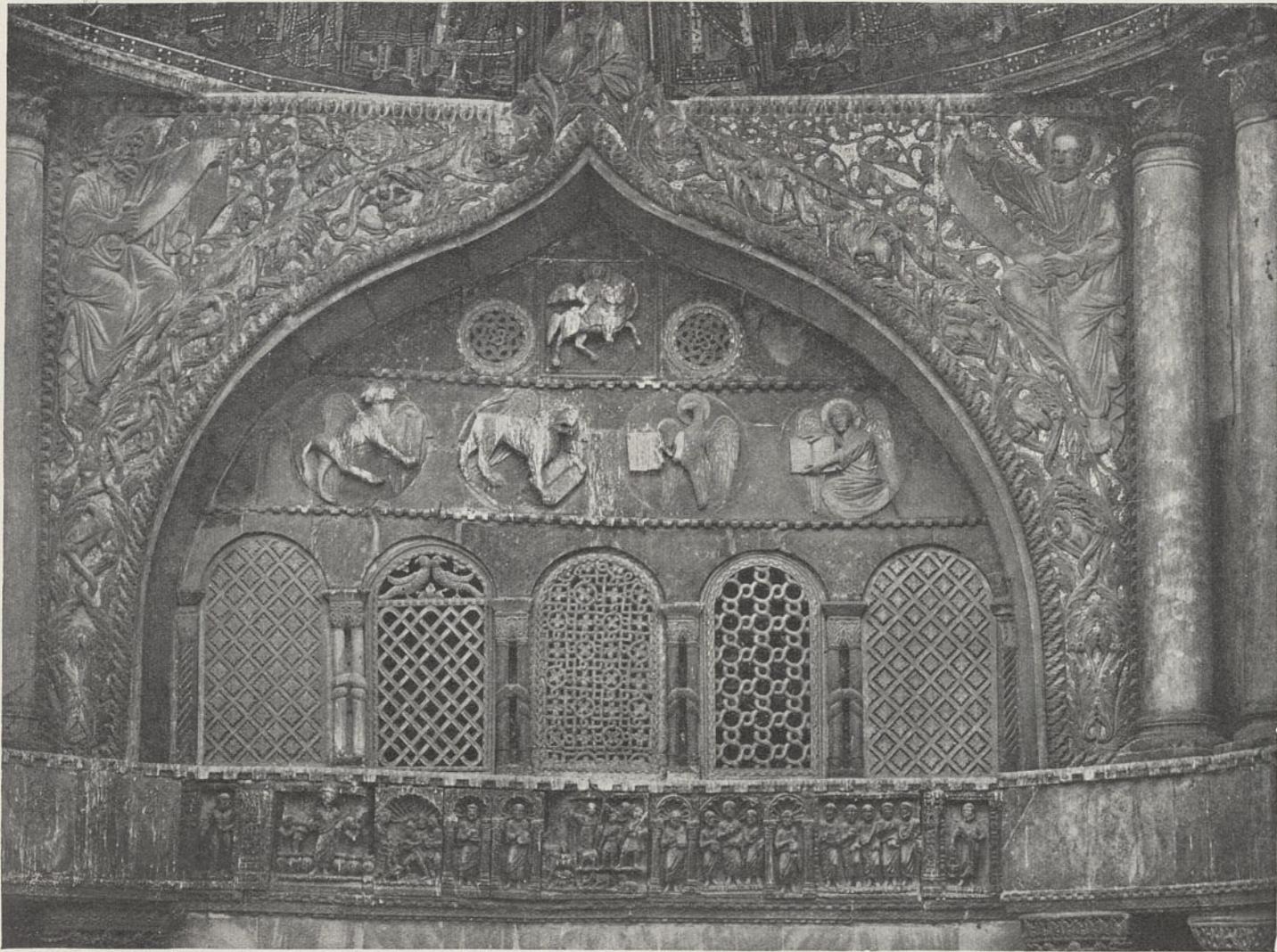


Abb. 2. San Marco in Venedig. Oberer Teil des sogen. Alipiusportals.

schneidet in das darüberliegende schon etwas gehobene Abdecksimis der oberen Säulen ein. Hier hat man sich durch eine Abtreppung geholfen, so gut es eben ging. Ebenso erhebt sich der obere Bogen bis über das Hauptgesims der Vorhalle hinaus und durchbricht dieses mitsamt der aufstehenden Brüstung. Das sind alles Zeichen von dem Zusammensuchen und Zusammenpassen der einzelnen Teile des Hauptportals. Man beachte auch die Schwierigkeiten, die dem Baumeister das Einpassen der unteren viereckigen Türöffnung in die Säulenarchitektur, und der Übergang von dem unteren Portalgrundriß zu dem oberen annähernd halbkreisförmigen der Nische gemacht hat. Die Nische ist zur Zeit der Renaissance durch ein Mosaikgemälde, das jüngste Gericht darstellend, geschmückt worden. Es paßt weder im Stil, noch in den Farben, noch in dem gewählten Gegenstande hierher. Früher war, nach dem erhaltenen Gemälde Bellinis von 1496, ein anderer Gegenstand in anderer Weise hier in Mosaik behandelt. Über dem Portal befinden sich die vier berühmten Bronzerosse, die aus Konstantinopel stammen sollen gemäß der unter dem dritten Bogen befindlichen, dem vorigen Jahrhundert entstammenden Inschrift.

Von den drei reichverzierten Bögen stellt nun der untere eine von den venetianischen Baumeistern für diese Stelle gefertigte Arbeit dar, wie wir unten näher sehen werden, die beiden oberen stammen dagegen vom Volksportal der



Abb. 3.

Königshalle oder Herkulesbasilika Theoderichs in Ravenna, jetzt S. Vitale genannt, und es sind dementsprechend die verschiedenen Stände des Gotenvolkes daselbst zur Darstellung gebracht. Den Hauptstand bildeten naturgemäß bei den Goten wie bei jedem frühgermanischen Stamme die Ackerbauer. Diese waren aber zugleich Mitglieder des Volksheeres. Der mittlere Bogen schildert daher auf der unteren Seite das Leben und die Tätigkeit der Landbewohner in den zwölf Monaten des Jahres, wobei der gleichzeitige Beruf des Volkskriegers nicht vernachlässigt worden ist. Die Vorderseite dieses Bogens ist dann der

Darstellung derjenigen Tugenden gewidmet, durch die sich ein Volkskrieger auszeichnen soll, wie wir früher schon das Herkulesbild, das sich ehemals an der Herkulesbasilika Theoderichs befand, als Vorbild eines jeden für das Allgemeinwohl sich mühenden und kämpfenden Mannes nachweisen konnten. Bei dem oberen sehr reichen Bogen finden sich dann auf der Unterseite sämtliche verschiedenen bürgerlichen Berufsarten, auf der Vorderseite dagegen der angesehene Stand der Gelehrten dargestellt. — Beginnen wir mit den Darstellungen des Landlebens in den zwölf Monaten des Jahres auf der Unterseite des mittleren Bogens. Es finden sich folgende Schilderungen für die einzelnen Monate:

Januar: Ein jüngerer Mann (Abb. 1 Bl. 9 unten) schleppt einen schweren Klotz Brennholz. Über dem Klotze sieht man ein Schriftband, auf dem ehemals der Monatsname verzeichnet war. Jetzt erkennt man von den gesamten Namen höchstens noch einzelne Buchstaben. Über dem Schriftband sind drei Wellenlinien angebracht als Angabe des Tierkreiszeichens des Januars, des Wassermannes. Es ist allgemein bekannt, daß infolge der Wanderung (Präzession) des Frühlingspunktes auf der Ekliptik die Tierkreiszeichen nicht mehr scharf zu den betreffenden zugehörigen Monaten passen. So steht die Sonne im Zeichen des Wassermannes jetzt sowie schon zu Theoderichs Zeiten nicht vom 1. bis zum 31. Januar, sondern bedeutend später bis weit in den Februar hinein. Es ist daher gewiß kein Zufall, wenn das Zeichen des Wassermannes nicht mitten im Monatsbild, sondern zwischen Januar und Februar angebracht ist, denn die Goten waren uns in den Kenntnissen der Allgemeinheit auf dem Gebiete der Sternkunde weit überlegen, wie dies schon bei Beschreibung des Sternenhimmels über Theoderichs Richtersitze näher behandelt worden ist.⁸⁾ Zu jeder Monatsdarstellung gehören nun, wie wir es hier für den Januar gesehen haben, eine bis drei kennzeichnende Figuren, ein Schriftband und ein Tierkreiszeichen, welches natürlich auch bei allen andern Monatsbildern ähnlich wie beim Januar verschoben worden ist.

Februar: Ein älterer Mann mit Bart und in Kapuzentracht wärmt sich Hände und Füße am Feuer. Über seinem Rücken befinden sich die Fische als Tierkreiszeichen, vor diesen in derselben Höhe das Schriftband.

März: Ein Krieger, bewaffnet mit Lanze, langem Schwert und Schild, zieht zum Märzfelde aus. Es ist früher⁹⁾ schon angegeben, daß erst unter Pipin, dem Vater Karls des Großen, also im achten Jahrhundert, die Reichsversammlungen der Germanen vom März in den Mai verlegt wurden. Wenn daher hier an der Vorhalle von S. Marco, die frühestens im elften Jahrhundert erbaut ist, der Krieger im März auszieht, so ist dies an und für sich schon eine ganz zweifelsfreie Angabe, daß dies Bild, also auch der ganze Bogen und das Portal, nicht zu Zeiten der Erbauung der Vorhalle gemacht, sondern von einem zeitlich weit zurückliegenden Baue entnommen worden sind. Die Lanze, die der Krieger führt, ist nach Jornandes die den Goten eigentlich kennzeichnende Waffe.¹⁰⁾ Für die meistens von den Schiffen kämpfenden

Venetianer ist dagegen nach den Ausführungen ihres Landmannes Molmenti¹¹⁾ die Armbrust die wesentlichste Waffe. Der hier dargestellte Krieger ist wohl eigentlich ein Reitermann oder, wie es in Norddeutschland heißt, ein Sattelmeyer,

d. h. ein Bauer, der entweder selbst beritten zum Felddienst zieht oder wenigstens einen Berittenen stellt, denn mit seiner schweren Bewaffnung würde er zu Fuß wohl nicht weit kommen. Anscheinend trägt er eine Art Lederwams oder Koller mit vielen Riemen daran und darüber ein einfaches großes Tuch, um den Hals zusammengeknötet, ersetzt den Mantel. Bei den Leibwächtern



Abb. 4. Kriegerfigur.
(Monatsbild für März.)

Theoderichs werden wir später bessere Bekleidung und Panzerung kennen lernen. Das Haupthaar ist auf dem Bilde (Abb. 1 Bl. 9) schlecht zu sehen, und es ist daher die Text-Abb. 4 besonders beigefügt. Nach derselben ist das Haar oben auf dem Kopfe und seitlich sonderbar sorgfältig gewellt und in Locken gelegt. Bekanntlich legten die alten Germanen besondere Sorgfalt auf ihre Haartracht. A. v. Salis beschreibt in den Bonner Jahrbüchern¹²⁾ alle die verschiedenen Schöpfe, Zöpfe, Wulste, Locken, Knoten usw., wie sie bei den verschiedenen Germanenstämmen üblich waren. Die Goten waren auf ihr Haupthaar besonders stolz und bezeichneten sich in ihren Liedern als *capillati*, d. h. Haupthaargeschmückte, indem sie diesen Namen nach Jornandes¹³⁾ ganz besonders hochhielten und schätzten. Auf Theoderichs sorgfältige Haartracht werden wir bei seinen Bildnissen, von alten Beschreibungen ausgehend, noch zurückkommen müssen.

Vor dem Krieger kniet ein ein Horn blasender Jüngling, den Hornruf zum Märzfelde darstellend. Rechts über des Kriegers Schulter sieht man einen Widder, das zum März gehörige Tierkreiszeichen.

April: Im Beginn des Frühlings, verschieden je nach der Lage des Ortes in der Ebene oder im Hochgebirge, fand und findet bei den Germanen der wichtige Austrieb des Viehes auf die Weide statt. Er ist bis heute mit mancherlei Bräuchen, die bis in die Heidenzeit zurückreichen, verknüpft, z. B. werden zuweilen Menschen und Vieh mit den segensbringenden Symbolen der wiedererwachten Natur, grünbelaubten Zweigen, geschlagen, was sich bis heute hier und da unter dem Namen Schmeckostern erhalten hat, um alle schädlichen Einflüsse böser Geister von ihnen abzuhalten und

8) Jahrgang 1914 d. Zeitschr. S. 284.

9) Jahrgang 1914, S. 267, Fußnote 7.

10) Jornandes *Getica* cap. 49 führt den mit Stangen kämpfenden Goten (*contis pugnantes Gothum*) an.

11) Molmenti, Venedig und die Venetianer, übers. v. Bernardi.

12) A. v. Salis, Ein Germanenbildnis. Bonner Jahrbücher 1909.

13) *Getica* cap. XI: *reliquam vero gentem capillatos dicere jussit (Dicineus), quod nomen Gothi pro magno suscipientes adhuc hodie suis cantionibus reminiscunt.*

auszutreiben. Auch andere feierliche Flurumgänge und Umritte fanden im Frühling statt, um von den Feldern die bösen Kräfte abzuhalten. Sie sind in manchen Bräuchen und Umgängen, die vielfach auf einen Donnerstag (Gründonnerstag, Himmelfahrtstag) fallen, noch bis heute erhalten. Der Donnerstag war dem Wettergotte Thor oder Donar, dem Bekämpfer der Frost- und Reifriesen und aller den Menschen schädlichen Naturkräfte, geweiht. Hier sehen wir in Abb. 2 Bl. 9 als Kennzeichen des April einen nicht ganz jungen Mann, sagen wir etwa einen Großknecht, feierlich daherschreiten, indem er ein Schaf auf seinen Schultern trägt und sich auf einen grünbelaubten Zweig stützt. Rechts oben ist das Tierkreiszeichen, ein liegender Stier, in der Vorderansicht dargestellt, das wegen einiger Ablätterungen des Steines allerdings nicht ganz leicht zu erkennen ist.

Mai: In den Mai fällt bei den Germanen nach vollendeter Feldbestellung und vor der Ernte das Maigrafenfest. Wer im Kampfspiel, sei es ritterlichem oder bäuerlichem, gesiegt hat, wird als Maigraf gekrönt. Hier (Abb. 2 Bl. 9) sehen wir, wie der auf einem Thron sitzende, stämmig gebaute Maigraf durch zwei jugendlich anmutige Mädchengestalten mit einer großen Blumenkrone gekrönt wird. In der Rechten erhebt er eine Blume, vielleicht eine Rose, wohl um sie der von ihm zu wählenden Maigräfin zu überreichen. In der ehemals von Westgoten bevölkerten Provence und einigen Gegenden Englands kommen ähnliche Bräuche heute noch vor. Unsere Schützenfeste z. B. in Westfalen haben vielleicht auch noch einige Anklänge aus jenen Festen bewahrt. Als Tierkreiszeichen der Zwillinge sind links oben zwei Zwillingköpfe nebeneinander sichtbar.

Juni: Für den Juni ist ein bärtiger Erntearbeiter mit der Sichel beim Schneiden des Getreides gegeben, was für die Witterungsverhältnisse in Ravenna auch paßt. Rechts oben ist eine Krabbe als Tierkreiszeichen des Krebses abgebildet.

Juli: Jenseit des Bogenscheitels, dessen Ausschmückung nachher zu erklären sein wird, ist wieder ein Erntearbeiter, diesmal mit Sense, dargestellt (Abb. 3 Bl. 9). Die Gamaschen, die die Beine vor der Verletzung durch Halme schützen, sind bemerkenswert. Links oben erkennt man noch das zottige Fell und die Tatzen des Löwen, des zugehörigen Tierkreiszeichens.

August: Hier zeigt sich eine ganz besondere Darstellung. Ein junger Mann, eigentlich noch ein Knabe, sitzt mit allen Zeichen der Erschöpfung, jedoch mit offenen Augen, auf einem reich verzierten Sessel. Er ist nur mit einem kurzen Hemdchen und mit Schuhen bekleidet und hält in der Hand ein reichverziertes, mit Franzen geschmücktes Fähnlein. Nur wer germanischen Schwimmerbrauch kennt, wie er sich ab und an in einzelnen deutschen Städten noch erhalten hat, kann diese sonderbare Darstellung erklären. Die Schwimmschüler eines Jahres halten im Herbst, etwa im August, ein Wett- und Preisschwimmen ab. Die besseren Schwimmer schwimmen hierbei auf der Seite liegend mit einer Hand. Sie halten in der anderen ein Fähnlein, dessen Tuch durchaus trocken bleiben muß zum Zeichen dessen, daß der Schwimmer niemals die Herrschaft über diese andere Hand verloren und sie zum Schwimmen mitbenutzt hat. Wer in diesem Fahnen schwimmen siegt, wird Schwimmkönig

seines Jahrganges und wird unter allen Genossen hoch in Ehren gehalten. Er erhält ein Abzeichen seines Sieges, z. B. ein solches reichverziertes Fähnlein, wie hier der Knabe in der Hand hält. Er hat in der spärlichen Kleidung, die nur gerade seine Blöße deckt, und die ihn beim Schwimmen nicht hindert, auf einem reichverzierten billigen Holzthron zum Zeichen seiner Würde Platz nehmen müssen und sitzt dort ganz erschöpft von dem gerade überstandenen Kampfe. Eine Art von Strandschuhen hat er sich eben auch noch überstreifen dürfen, um mit den bloßen Füßen nicht hinkend zum Throne gehen zu müssen. Das Tierkreisbild der Jungfrau rechts oben ist diesmal in Beziehung zum Monatsbilde gesetzt. Die Jungfrau sieht mit einer Gebärde, die wohl Bewunderung und Mitleid ausdrücken soll, auf den erschöpften jugendlichen Sieger hinab. Das Schwimmen und Baden war schon nach dem Berichte Cäsars bei den Germanen sehr beliebt. Nach der Sage besiegt Karl der Große den Friesenkönig im mehrtägigen Schwimmkampf, und auch im Beowulf heißt es von zwei Schwimmkämpfern¹⁴):

Beide durchteiltet

Mit gebreiteten Armen die Brandung ihr rudern,
Durchmaßet das Meer mit meisternden Händen
Auf wogenden Wegen, während der Wirbelsturm
Rast' in den Wellen, und ihr rangt mit dem Wasser
Durch sieben Nächte.

Die Goten erbauten in Rom und Ravenna Badeanlagen. Bei der Behandlung der ersteren, dem sagenberühmten Dietrichsbade in Rom, einem Meisterwerke der Baukunst und einem Seitenstück zu S. Vitale in Ravenna, werden wir demnächst auf das Baden bei den Goten zurückkommen müssen.

September: Ein Winzer, der eine Kiepe mit Trauben auf dem Rücken trägt, ist dargestellt. Oben links hält eine Hand unter dem Sessel das Tierkreiszeichen der Wage heraus. Rechts davon sitzt ein Vogel, und es soll das Zeichen wohl, wie mit Recht angenommen wird, auf den Beginn der Beizjagd deuten. Wurde doch im frühen Mittelalter die gesamte Niederjagd mit Hilfe von abgerichteten Raubvögeln, zu denen insbesondere auch der Habicht gehörte, ausgeübt. Die Sagas wissen auch von Theoderich zu berichten, daß er mit Hunden und Habichten auf die Jagd ritt. Die weidgerecht ausgeübte Niederjagd begann damals selbstredend geradeso wie bei uns in den Monaten August oder September. In den fränkischen Annalen schließt mancher Jahresbericht damit, daß der König sich auf die Herbstjagd begibt.

Oktober: Ein junger Landarbeiter (Abb. 4 Bl. 9) gräbt mit einem langschäftigen Spaten ein Feld in Schollen um. Links oben ist das Zeichen des Skorpions angebracht.

November: Der Nebelmonat November ist für den Vogelfang und Dohnenstieg geeignet. Ein junger Mann holt sich von den aufgestellten Leimruten oder Dohnen, einer Art Leiter, die gefangenen Vögel. Einige, noch in Freiheit befindliche, sitzen darüber. Oben links sieht man das Tierkreiszeichen des Schützen, einen Kentaurer, der einen Pfeil senkrecht in die Luft entsendet. Das folgende Tierkreiszeichen, der Steinbock, befindet sich unten rechts. Es ist bei demselben der Hinterkörper in einen Drachenschwanz auslaufend dargestellt, wie dies in Kalenderbildern noch jetzt nach alten Mustern üblich ist.

14) Übersetzung von Wolzogen in Reclams Universalbibl.

Dezember: Ende Dezember und Anfang Januar wurde bei den Germanen das Julfest, wohl das wichtigste Fest des Jahres, gefeiert. Wenn die Äcker, die Obstbäume, der Geflügelhof und die Jagd ihre Erträgnisse geliefert hatten, so war das Julfest ein Fest des Ausruhens, aber auch der Verschwendung und des Prassens. Zum Feste wurde ein Schweinskopf, eine Erinnerung an den goldborstigen Eber Sährinnir, dessen stets nachwachsendes Fleisch in Walhalla die Einherier erquickte, in feierlichem Umzuge hereingetragen, wie dies heute noch auf englischen Hochschulen beim Weihnachtsfeste Brauch ist, und ein guter Trunk, der sich wohl in der Silvesterbowl¹⁵⁾ erhalten hat, gehörte ebenso wie ein leckerer Geflügelbraten zum Feste. Heute sind noch in Deutschland und England die großen Geflügelmärkte, insbesondere von Putern, um die Weihnachtszeit bekannt. Zum Schluß wurde der große Julklotz, wohl ein Vorgänger unseres Weihnachtsbaumes, in die Halle geschleift und mit Spänen des vorjährigen Julklotzes angezündet. Bei diesen vielen für das Julfest abzubildenden Gegenständen reicht das Sinnbild der Verschwendung, einer weiblichen Figur, an deren Brüsten ein Drache saugt, bis auf die Tafel des Novembers hinauf. Auch Viollet-le-Duc¹⁶⁾ ist ein ganz ähnliches Sinnbild der Verschwendung aus dem späteren Mittelalter bekannt. Als Hauptbild ist dann ein Mann dargestellt, der einem schon geschlachteten Schweine den Kopf abtrennt. Er steht rittlings über dem Rücken des Tieres und schneidet ihm mit dem in der Rechten geführten Messer den Kopf ab, den er in der Linken drehend hält. Die Handlung ist gut gekennzeichnet und stellt nicht etwa das Schlachten selbst dar, das in dieser Weise nicht ausführbar wäre. Auf den guten Trunk am Jahresende deuten wohl die Weinkanne unter dem Dezember und der Pokal¹⁷⁾ unter dem Januar (Abb. 1 Bl. 9). Die Vögel neben dem letzteren sollen wohl Fasanen sein, die als Leckerbissen der Reichen schon Jornandes bekannt waren¹⁸⁾. Die reiherartigen Vögel neben der Weinkanne des Dezember, dürften dagegen nicht die bekannten Fischreiher darstellen, sondern mit ihren kurzen großfüßigen Ständern naturwissenschaftlich getreue Bilder des Nachtreihers (*Ardea nycticorax*) sein. Dieser Reiher kommt mehr in Südeuropa vor. Die Jagd auf ihn wurde früher zur hohen Jagd gerechnet, und sein Wildbret war sehr geschätzt. Den Klotz, den der junge Mann im Januarbilde (Abb. 1 Bl. 9) schleppt, werden wir daher auch wohl nicht als gewöhnliches Brennholz, sondern als den Julklotz ansehen dürfen. Ist doch auch der Januar nicht gerade die Zeit, wo man Brennholz einholt, dies muß schon zu Beginn des Winters geschehen. Wir nehmen Nadelholz zum Weihnachtsbaum, in der Provence nimmt man beim entsprechenden Feste Laubbäume wie hier auf dem Bilde.

Die Gesamtheit der zwölf Monatsbilder bietet uns daher durchweg Germanisches und jede noch so kleine Figur findet hierbei ihre klare Deutung. Wenn andere, z. B. Robertson

15) In England heißt die Weihnachtsbowl Wassail - oder Wassel-Bowl, ein Name, der von dem angelsächsischen Trinkzuruf: „Washeel (Sei heil) hergeleitet wird. Vgl. Sketchbook von Washington Irving, the christmas dinner.

16) Vgl. Dict. de l'architecture Bd. VIII, S. 175.

17) Die englische Wassailbowl wurde nach altem Brauch aus einem gemeinschaftlichen Pokal, der an der Tischrunde herumging, getrunken.

18) Jornandes Getica V . . . ad Phasim fluvium, a quo Fasides aves exortae in totum mundum epulis potentum exuberant.

in seinem mehrfach angeführten Werke¹⁹⁾, den Versuch machen, einzelne dieser Bilder auf die Venetianer zu deuten, obwohl er ganz gut weiß, daß die Fassadenteile von S. Marco nicht für ihren Platz gearbeitet, sondern anderswoher entnommen sind, so wird er dadurch auf falsche Wege geleitet. So ist er auch auf falschem Wege, wenn er das Hauptbild des Mittelstückes (Text-Abb. 5), welches zwischen den beiden Schnittern (Juni und Juli) angebracht ist, für einen Christus erklärt. Wohl haben die venetianischen Baumeister versucht, aus diesem Bilde nachträglich einen Christus zu machen; ursprünglich ist aber dieser ausgezeichnet gearbeitete, aber nicht im mindesten ideal gehaltene Kopf mit seinen Hängebacken, wulstigen Lippen und breiter Nase gewiß nicht als Christuskopf gedacht gewesen. Wie früher schon mehrfach erwähnt ist, priesen die Goten einen gewissen Dicineus als Lehrer ihres Volkes in der Frühzeit.²⁰⁾ Er soll den Goten alle Künste und Wissenschaften des Friedens gelehrt haben. Er soll ihnen die zwölf Zeichen des Tierkreises und den Lauf der Planeten durch dieselben, die Kenntnis der Sonne, des Mondes, sowie die Namen und Zeichen der Sonne, des Mondes und von 346 Sternbildern oder Sternen vermittelt haben. Sein Bild würde daher in die Mitte der mit den Tierkreiszeichen versehenen Monatsdarstellungen ausgezeichnet passen, und wir dürfen die Darstellung in Text-Abb. 5 daher vielleicht als sein Bildnis, wenn auch natürlich nur als Phantasiebildnis von ihm ansehen. Die Schriftrolle in der Linken kennzeichnet ihn als Gelehrten, den Zeigefinger der Rechten erhebt er belehrend. Sein Bild ist vor einer Scheibe mit den Sternen, deren Name er lehrte, angebracht. Links, befindet sich eine Strahlenscheibe mit männlichem Kopf, das Bild der Sonne oder des sol²¹⁾, rechts eine Scheibe mit weiblichem Kopf in Sichelform, das Bild des Mondes oder der Luna (Diana?).

Aus dieser Darstellung hat man nun allerdings einmal, es ist zweifelhaft zu welcher Zeit, mit wenigen einfachen und nicht ungeschickten Meißelschlägen eine Christusdarstellung zu machen versucht. Hierzu hat man hinter dem Kopfe den Nimbus mit dem Kreuze eingearbeitet. Um die rechte Hand zu einer segnenden zu machen, bei welcher nach byzantinischem Ritus zwei Finger erhoben werden, während der Daumen sich an den vierten (Ring-)Finger legt, hat man aus der Gewandfalte auf der Brust noch einen zweiten erhobenen Finger, der entsprechend flach ausfiel, herausgearbeitet, dann aber der Hand den kleinen Finger abgenommen, damit sie nicht sechs Finger zeigte (vgl. Text-Abb. 5). Schließlich hat man auf die Scheiben von Sonne und Mond, so gut es eben ging, noch anbetende Hände aufgemeißelt. Die ganze Nacharbeit ist, wie gesagt, sowohl in bezug auf die Erfindung wie auf die Ausführung durchaus nicht als ungeschickt anzusehen, aber der geradezu mit Grütznernischem Humor gezeichnete feistwangige Gelehrtenkopf zeigt am Ende doch deutlich, daß es sich hier ursprünglich nicht um eine Christusgestalt gehandelt hat. Es wird bemerkt, daß wohl

19) The Bible of St. Mark, London 1898.

20) Jornandes Getica cap. XI.

21) In der gotischen Bibelübersetzung des Wulfila ist das Wort für Sonne, sunno, männlich. Nur an einer Stelle erscheint es zweifelhaft, ob das Wort daneben auch als weibliches oder sächliches gebraucht wird (vgl. das Wörterbuch in der Ausgabe von Heyne-Wrede, Paderborn 1896).

sämtliche großen Meister der Renaissance, die in Venedig lebten, auch irgendwie ein Denkmal ihrer Tätigkeit an S. Marco hinterlassen haben. Der Bildhauer Sansovino z. B. machte Arbeiten für den Hauptaltar und erhielt den Auftrag, die bleigedekten Kuppeln des Daches nach einem Brand zu erneuern. Jetzt wird noch fortwährend am Inneren und Äußeren gearbeitet und wiederhergestellt. Es muß daher ein leichtes gewesen sein, bei irgendeiner dieser Erneuerungsarbeiten die oben geschilderten, abändernden Meißelschläge auszuführen, z. B. bei der Gelegenheit, als das jetzige Renaissance-Mosaik des jüngsten Gerichts unmittelbar über dem eben besprochenen Monatsbogen angebracht wurde (Abb. 2 Bl. 8).

Die Außenseite des Bogens, auf dessen Unterseite das Leben des Landbewohners und Heerespflichtigen in den zwölf Monaten des Jahres geschildert ist, ist, wie oben schon bemerkt wurde, mit den Bildern der Tugendengeschmückt, die einem solchen Heerespflichtigen zukommen. Die

Abb. 1 Bl. 10 gibt die Gesamtansicht dieser Außenseite, die Abb. 2 u. 3 Bl. 10 zeigen dagegen die je drei unteren Figuren rechts und links. Die Tugenden waren gewiß ursprünglich auf den Schriftrollen bezeichnet, die jeder einzelnen Figur beigegeben sind. Jetzt ist aber die Schrift auf diesen Rollen entfernt, weil die kriegerischen Tugenden zum Teil wohl nicht für eine christliche Kirche passend erschienen. Man muß sie daher nach dem Dargestellten zu erklären suchen, so gut es eben geht.

Rechts unten ist zunächst die Tapferkeit (*fortitudo*) abgebildet (Abb. 3 Bl. 10), die einen Löwen im Kampfe bezwingt, eine sehr schöne, lebhaft bewegte Darstellung, bei der die flatternde Gewandung auch ausgezeichnet behandelt ist.

Bei der zweiten Tugend, der Gerechtigkeit, scheint der entwerfende Künstler sich etwas über den von ihm zu schildernden Gegenstand lustig gemacht zu haben. Vielleicht war Theoderich mit der Ausübung der Rechtspflege in seinem Staate vielfach ebensowenig zufrieden, wie dies Friedrich der Große zuweilen in dem seinigen gewesen sein soll. Diese *Justitia* trägt in der Linken mit Mühe ein gewichtiges Tintenfaß, und für die Rechte erscheint die Handhabung der Wage gleichfalls als eine schwere kaum zu bewältigende Arbeit. Auch der Gewandung mit den vielen Falten und den sich abzeichnenden Knien scheint absichtlich ein minderwertiges, abgetragenes Ansehen gegeben zu sein.

Bei allen anderen Tugenden ist das Gewand schöner und der Faltenwurf freier und fließender gehalten, wie man aus den Abb. 2 und 3 Bl. 10 ersehen mag.

Die dritte Tugend rechts (Abb. 3 Bl. 10), eine sehr schöne Figur, wird als die Treue anzusehen sein. Sie trägt eine Krone, die ihr schon nach einem biblischen Worte zukommt, und in der Hand eine Lilie. Außerdem ist ihr Haupt, da sie für den Krieger eine der wichtigsten Tugenden darstellt, durch einen Strahlenkranz ausgezeichnet. — Die darüber sich zeigende Tugend (Abb. 1 Bl. 10) gießt Öl auf eine Lampe

und soll wohl andeuten, daß in kriegerischen Dingen rechtzeitige Vorbereitung notwendig ist.²²⁾ — Darüber zeigt sich die Klugheit, durch eine Schlange in der Hand gekennzeichnet. — Den drei rechts von der Mittelfigur dargestellten Tugenden sind besondere Kennzeichen nicht beigegeben, und etwa noch zu lesende Inschriften, falls sie überhaupt vorhanden sein sollten, haben keine Bedeutung, da das Portal, wie wir oben sahen,



Abb. 5. Hauptportal von S. Marco in Venedig. Mittelstück auf der Unterseite des mittleren Bogens. (Monatsbilder.)

• eine Überarbeitung in kirchlichem Sinne erfahren hat.

Die Tugend im Scheitel des Bogens hält in jeder Hand eine Scheibe. Auf der einen ist wieder ein männlicher, auf der anderen ein weiblicher Kopf abgebildet und die beiden Scheiben werden daher wieder als Sonne und Mond, die Tugend jedoch als Beständigkeit (*constantia*) erklärt²³⁾, welche Sonne und Mond überdauern soll. Dies würde ein sehr großsprecherischer Zug bei der Bezeichnung dieser Tugend sein. Die Darstellung dürfte daher eher zu deuten sein als Ordnung oder Pünktlichkeit, eine sehr wichtige, kriegerische Tugend. Sonne und Mond würden dann treffliche Sinnbilder für diese Tugend abgeben. Sie erscheinen, so lange die Erde steht und was dort auch geschehen mag, auf die Sekunde genau.

Boëtius, lange Zeit Theoderichs Freund, preist auch in seinen Tröstungen der Philosophie die Gestirne als sichtbare Zeichen göttlicher Ordnung:

Wer klaren Sinnes möchte begreifen
Des Donnergottes hehre Gesetze,
Der blicke frei droben zum Himmel,
Denn dort so treu göttlicher Ordnung
In Frieden ziehn alle Gestirne.

22) Theoderich sagt von der Kriegskunst bei Cass. Sen. Var. I, 40 etwa: Wenn man die Kriegskunst nicht gleichsam im Spiele vorher treibt, so hat man sie dann nicht, wenn man sie braucht. Es lerne der Soldat zur Zeit der Ruhe, was er im Kriege auszuüben hat.

23) Bei Robertson a. a. O. S. 36.



Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.

Abb. 6 bis 8. Mosaiken am Grunde der Hauptkuppel von San Marco in Venedig.

Er preist dann den Lauf der Sonne, des Mondes und des großen Bären, sowie den Wechsel der Jahreszeiten als durch die Ordnung des Schöpfers bestimmt. Die Zeichen von Sonne und Mond dürften daher hier wohl als gute Sinnbilder der Ordnung und Pünktlichkeit zu deuten sein.

Bei den vier links von der Mittelfigur dargestellten Tugenden fehlen wieder bestimmte Kennzeichen.

Die fünfte Tugend links vom Mittelbild (Abb. 1 Bl. 10) ist dagegen nach dem Wasserkrug in der Linken und zwei Äpfeln in der erhobenen Rechten als Mäßigkeit anzusehen. Die drei darunter angebrachten Tugenden (Abb. 2 Bl. 10) werden, nach ihren Bewegungen zu urteilen, vielleicht die Hingabe fürs Vaterland, die Bedürfnislosigkeit, und die unterste nach der abwehrenden Handbewegung die Unbestechlichkeit haben bezeichnen sollen. Auf letztere Tugend, die im Kriege so notwendig ist, weist Theoderich in seinen Erlassen wiederholt hin. Nun hat man diese Tugenden offenbar hinterher zu christlichen machen wollen und dort, wo es der Hintergrund nur eben möglich machte, ihnen einen Heiligenschein hinter den Kopf gearbeitet. Die drei unteren links, dann die Gerechtigkeit und die Vorsorge zeigen einen solchen nachträglichen Heiligenschein, während bei den anderen, wo der Kopf zu nahe am Bildrande lag, der Raum hierfür nicht vorhanden war. Übrigens würden, wenn diese Tugenden von Anfang an die christlichen hätten darstellen sollen, die drei Haupttugenden Glaube, Hoffnung und Liebe an hervorragender Stelle und mit kennzeichnenden Beigaben nicht gefehlt haben. Der Hoffnung wird der Anker schon nach den Worten der Bibel und nach den frühchristlichen Darstellungen in den römischen Katabomben als Sinnbild beigefügt.

Die Tugenden finden sich an S. Marco noch einmal dargestellt, und zwar als Mosaiken, die etwa aus dem 12. Jahr-

hundert stammen dürften, am Grunde der Hauptkuppel im Innern. Hier hat man aber von Anfang an die Darstellung der christlichen Tugenden beabsichtigt, und es fehlen natürlich Glaube, Hoffnung und Liebe mit den Beischriften Fides, Spes und Caritas nicht. Von der trockenen, dem Natürlichen ganz abgewendeten Behandlung dieser Mosaiken mag das Bild der Misericordia (Text-Abb. 6) einen Begriff geben. Das Bild der Fortitudo (Text-Abb. 8) zeigt dagegen, wie für die Hauptkuppel die Tugenden vom Hauptportal zwar als Vorbilder gedient haben, wie aber diese Nachahmungen die Vorbilder lange nicht erreichen.

Bei der nachahmenden Ausführung dieser Mosaiken hat man allerdings auch damals schon die zum Vorbild genommene Figur mit den zwei Scheiben in der Hand als Constantia gedeutet, dabei aber doch den Sinn der beiden Scheiben nicht erfaßt. Denn auf der Scheibe mit dem männlichen Kopf (Text-Abb. 7) ist nicht ein Sol dargestellt, sondern ein Christuskopf mit dem Kreuznimbus. Es mochte diese Darstellung dem Verfertiger doch wohl christlicher erscheinen als der heidnische Sol, wenn sie an dieser Stelle auch gar keinen Sinn hatte. Die andere Scheibe zeigt einen weiblichen Kopf, aber ohne Mondsichel.

Bei den Abbildungen der Monate (Abb. 1 bis 4 Bl. 9) und der Tugenden (Abb. 2 u. 3 Bl. 10) bemerkt man an der Kante des Bogens wieder den Kerbstab, welcher uns schon mehrfach bei den Bauteilen des äußeren Umgangs und der Vorhalle von Theoderichs Herkulesbasilika, wohin sie nun auch geraten waren, aufgefallen ist, und welcher auch am Amalportal nicht fehlt (vgl. Abb. 1 Bl. 8). Eine Übertragung der bisher hier geschilderten beiden Bogenseiten von der Herkulesbasilika nach S. Marco war um so leichter ausführbar, weil die Bildwerke nicht massiven Steinen, sondern nur vorgeblendeten, bekleidenden Platten aufgearbeitet sind. Bei den Monats-

darstellungen der inneren Bogenleibung bildet jeder Monat eine Platte für sich. Die Fugen sind sehr geschickt, immer über oder unter den Bändern mit den Monatsnamen angeordnet. Bei den Tugenden auf der vorderen Bogenseite

sind dagegen meistens zwei oder mehrere Tugenden auf einer Platte vereinigt. Solche Platten lassen sich naturgemäß leichter und ohne Beschädigung von einem Bau zum anderen übertragen, wie massive Bogensteine. (Schluß folgt.)

Der Umbau des Hauptbahnhofs Köln (1909 bis 1914).

Vom Regierungsbaumeister Ernst Kraft in Dortmund.

(Mit Abbildungen auf Blatt 13 bis 17 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

I. Geschichtliche Entwicklung des Kölner Hauptbahnhofs.

Bevor der Kölner Hauptbahnhof im Jahre 1859 an seiner gegenwärtigen Stelle eröffnet wurde, gab es bereits vier andere Personenbahnhöfe in Köln. Als Endpunkt der Strecke Köln—Aachen erbaute die Rheinische Eisenbahngesellschaft im Jahre 1841 einen vorläufigen Bahnhof an dem Schnittpunkt der damaligen Umwallung mit dem linken Rheinufer (Text-Abb. 1 — Punkt C). Seine endgültige Lage erhielt er erst 1857 am Trankgassentor (wo heute die

Verwaltungsgebäude der Eisenbahndirektion sich befinden — Punkt B), als seine Verlegung an andere Stelle bereits beschlossen war. 1844 folgte der im Süden von Köln innerhalb der Umwallung angelegte St. Pantaleonsbahnhof für die Einführung der Linie von Bonn (Text-Abb. 1 — Punkt D). Auf der rechten Rheinseite wurde 1845 von der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft der Deutzer Bahnhof als Anfangspunkt der Linie Köln—Düsseldorf dem Betriebe übergeben (Text-Abb. 1 — Punkt F). Für die vierte Linie

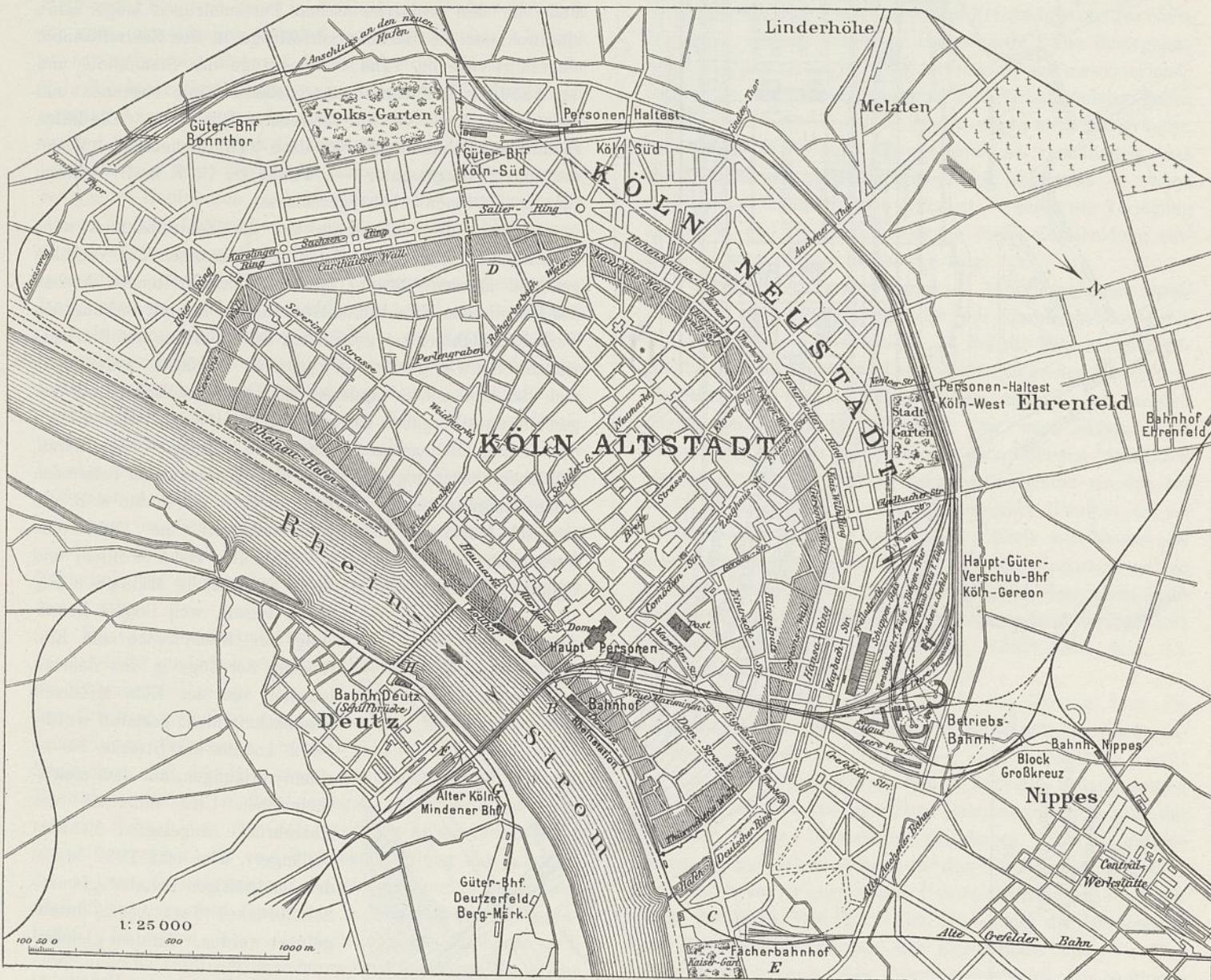


Abb. 1. Stadtplan von Köln.

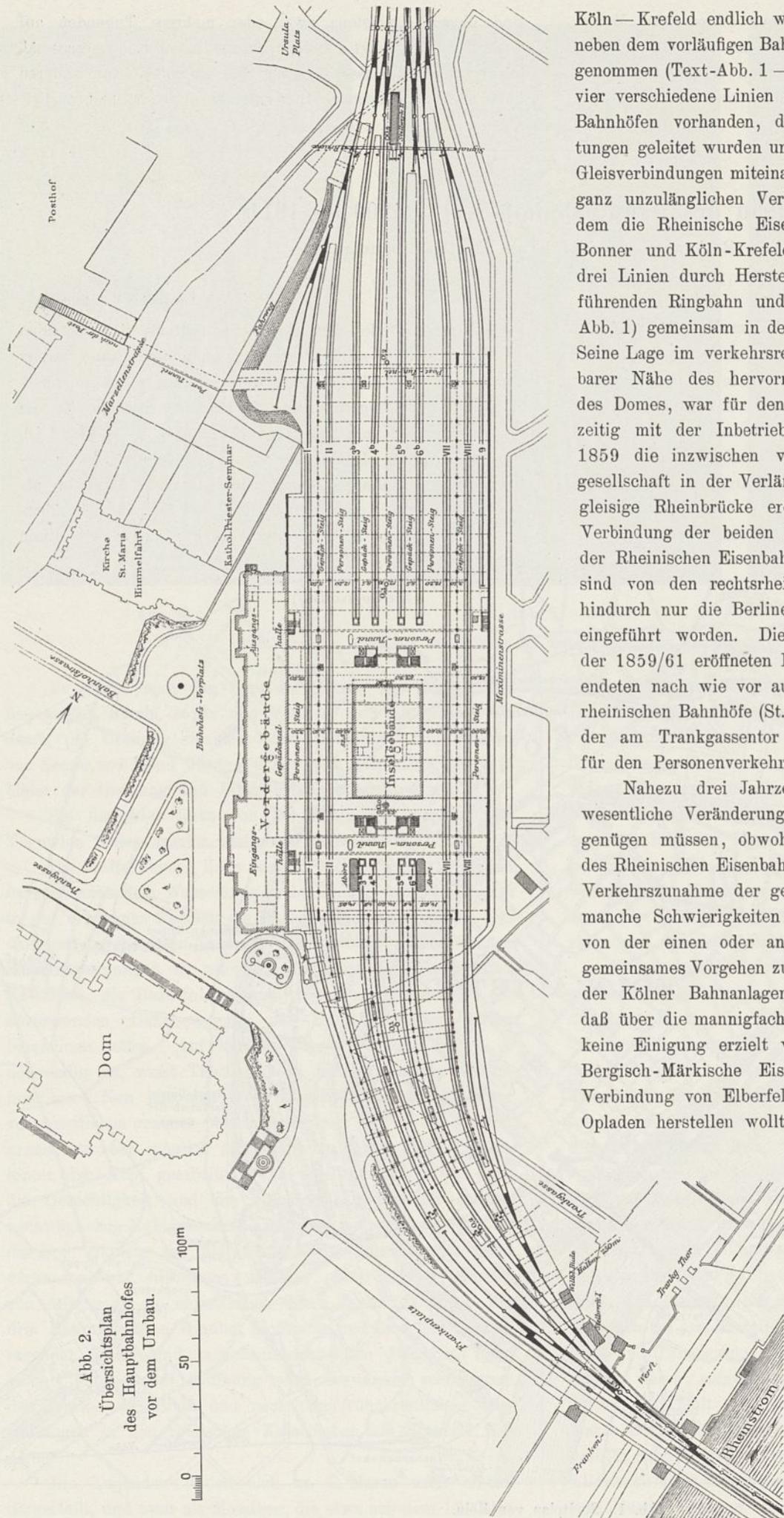


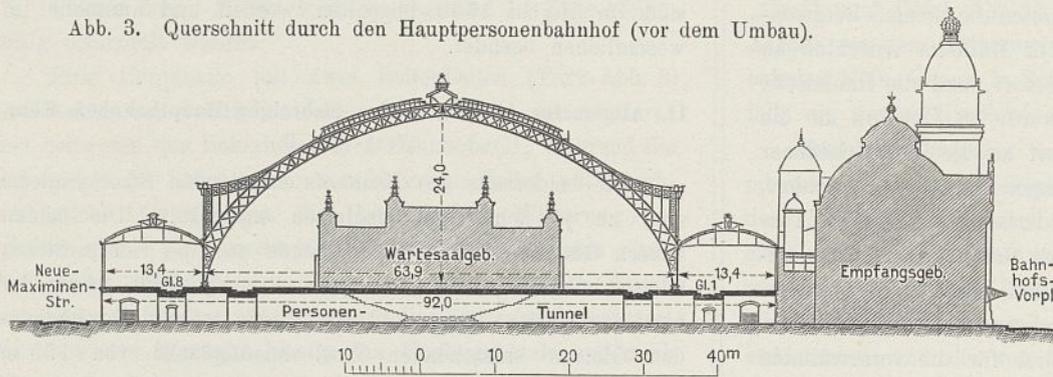
Abb. 2.
Übersichtsplan
des Hauptbahnhofes
vor dem Umbau.

Köln—Krefeld endlich wurde 1855 ein Bahnhof unmittelbar neben dem vorläufigen Bahnhof der Aachener Strecke in Betrieb genommen (Text-Abb. 1 — Punkt E). Vor 1859 waren mithin vier verschiedene Linien mit vier räumlich getrennt gelegenen Bahnhöfen vorhanden, die von vier verschiedenen Verwaltungen geleitet wurden und aus Wettbewerbsgründen keinerlei Gleisverbindungen miteinander hatten. Diese für den Verkehr ganz unzulänglichen Verhältnisse änderten sich erst, nachdem die Rheinische Eisenbahngesellschaft 1856 die Köln-Bonner und Köln-Krefelder Linie erworben hatte, und die drei Linien durch Herstellung der im Westen um die Stadt führenden Ringbahn und der sogenannten Stadtbahn (Text-Abb. 1) gemeinsam in den neuen „Zentralbahnhof“¹⁾ führten. Seine Lage im verkehrsreichsten Teile der Stadt, in unmittelbarer Nähe des hervorragendsten Wahrzeichens von Köln, des Domes, war für den Verkehr günstig gewählt. Gleichzeitig mit der Inbetriebnahme des Zentralbahnhofes wurde 1859 die inzwischen von der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft in der Verlängerung der Domachse erbaute zweigleisige Rheinbrücke eröffnet und hiermit die bedeutsame Verbindung der beiden Bahnnetze der Köln-Mindener und der Rheinischen Eisenbahngesellschaft geschaffen. Immerhin sind von den rechtsrheinischen Personenzügen lange Jahre hindurch nur die Berliner Schnellzüge in den Zentralbahnhof eingeführt worden. Die Personenzüge der Stammlinie und der 1859/61 eröffneten Deutz-Gießener Linie begannen und endeten nach wie vor auf der rechten Rheinseite. Die linksrheinischen Bahnhöfe (St. Pantaleon-, Thürmchensbahnhof und der am Trankgassentor — Punkt D, C, E u. B) wurden für den Personenverkehr geschlossen.

Nahezu drei Jahrzehnte hat der Zentralbahnhof ohne wesentliche Veränderungen den Anforderungen des Verkehrs genügen müssen, obwohl mit dem fortschreitenden Ausbau des Rheinischen Eisenbahnnetzes und der hiermit verbundenen Verkehrszunahme der geordneten Durchführung des Betriebes manche Schwierigkeiten erwachsen. Vielfache Anregungen von der einen oder anderen Eisenbahngesellschaft auf ein gemeinsames Vorgehen zu einer durchgreifenden Umgestaltung der Kölner Bahnanlagen scheiterten immer wieder daran, daß über die mannigfachen sich entgegenstehenden Interessen keine Einigung erzielt werden konnte. So mußte z. B. die Bergisch-Märkische Eisenbahngesellschaft, die 1865 eine Verbindung von Elberfeld mit Köln über Hahn (Gruiten) und Opladen herstellen wollte, diese zunächst in Mülheim a. Rh. enden lassen, weil ihr die Benutzung der Rheinbrücke zur Einführung der Züge in den Zentralbahnhof von der Köln-Mindener Gesellschaft nicht gestattet wurde. 1872 konnte die Strecke bis zu einem vorläufigen, auf dem rechtsrheinischen Ufer unterhalb der Rheinbrücke angelegten Bahnhof verlängert, aber erst 1882 bis zu dem endgültigen Bahnhof „Deutz-Schiffbrücke“ (Text-Abb. 1) durchgeführt werden. An dem gleichen

1) Die Bezeichnung „Hauptbahnhof“ erhielt er erst später.

Abb. 3. Querschnitt durch den Hauptpersonenbahnhof (vor dem Umbau).



beschlossenen Verschiebung des Festungsgürtels im Westen Kölns frei werdende Gelände. Andererseits wurden Erwägungen angestellt, die Leistungsfähigkeit des Bahnhofs unter Beibehaltung seiner Lage durch anderweite, der Durchführung des Betriebes günstigere Ausgestaltung der Gleis- und Bahnsteiganlagen zu erhöhen und zwar dadurch, daß die Form des Inselbahnhofs aufgegeben und

Widerstände scheiterten die Bemühungen der Rheinischen Eisenbahngesellschaft, ihre inzwischen auf dem rechten Rheinufer erbaute Linie Speldorf—Troisdorf—Niederlahnstein, die in nur 3 km Entfernung an Köln vorüberführte, in Köln an ihr linksrheinisches Netz anzuschließen. Die Lösung dieser schwierigen Frage wurde erst 1875 entscheidend gefördert, nachdem unter Mitwirkung des Handelsministers die Frage geklärt worden war, daß die Rheinbrücke den gesamten Eisenbahnverkehr der drei Gesellschaften bewältigen könne, der Zentralbahnhof hierzu aber nicht leistungsfähig genug sei, und daher in die Bearbeitung eines Entwurfs für einen gemeinsamen Bahnhof eingetreten wurde. Da war es namentlich der Entwurf des Oberbaurats Funk (von der Köln-Mindener Gesellschaft) vom August 1876, dessen allgemeine Anordnung für die spätere Ausführung grundlegend werden sollte. Er zeigte die Form eines hochliegenden Inselbahnhofs mit dem Wartesaalgebäude in der Mitte, stumpf endigenden Kopfgleisen zu beiden Seiten und durchgehenden Gleisen an den Längsseiten des Gebäudes. Die Abfertigungsräume waren getrennt, einige Meter tiefer in Straßenhöhe angeordnet. Obwohl der Entwurf allgemeine Zustimmung fand, kam er nicht zur Ausführung, weil die beteiligten Verwaltungen sich über die Verteilung der Kosten nicht zu einigen vermochten. Diese schier unüberwindlichen Schwierigkeiten wurden erst 1879 mit der glücklich durchgeführten Verstaatlichung der Rheinischen und Köln-Mindener Eisenbahnen behoben. Immerhin sollten aber noch viele Jahre bis zum ersten Spatenstich vergehen, da die Frage der zweckmäßigsten Anordnung und günstigsten Lage des Bahnhofs nicht nur im Schoße der Verwaltung eingehend erwogen wurde, sondern auch im Abgeordnetenhaus, in den städtischen Körperschaften und in der Presse zu lebhaften Erörterungen Anlaß gab.

Die Lage des Zentralbahnhofs war wesentlichen Erweiterungen nicht sonderlich günstig. Die seinerzeitige Forderung, die Rheinbrücke so zu legen, daß ihre verlängerte Achse den Domchor treffe, bei einer Entfernung des letzteren vom linksseitigen Brückentor von nur 245 m, und die zweite Bedingung, daß der Bahnkörper mindestens 38 m von der Domstraße entfernt bleibe, zwangen naturgemäß zu einer scharfen Schwenkung der Gleise und zur Anwendung starker Gleiskrümmungen, die eine Breitenentwicklung des Bahnhofs zur spätern Vermehrung von Bahnsteigen und Gleisen nach dem Rheine wie dem Dome nur in beschränktem Maße zuließen. Es wurde daher die Verlegung des Bahnhofs nach einer andern, künftigen Erweiterungen günstigeren Stelle ins Auge gefaßt. In Betracht kam das infolge der damals

an Stelle der nach dem vorliegenden Entwurf zu beiden Seiten des Wartesaalgebäudes stumpf endigenden Gleise durchgehende Gleise vorgesehen werden sollten.

Der Verlegung des Bahnhofs standen indessen wichtige Hindernisse entgegen. In Köln, das schon seit alters her ein Hauptstapelplatz der wichtigsten Wasserstraßen Deutschlands ist, hat sich das Hauptgeschäfts- und Verkehrsviertel unmittelbar am linken Rheinufer in der Nähe des Hafens entwickelt. Mit der Anlage des Zentralbahnhofs im Herzen dieses Stadtviertels fand daselbst eine weitere Zunahme des Verkehrs und eine außerordentliche Preissteigerung des ohnehin schon teuren Grund und Bodens statt. Die Besorgnisse daher, daß eine etwaige Bahnhofsverlegung tief einschneidende Folgen für das gesamte Verkehrs- und Wirtschaftsleben haben und Millionenwerte vernichten würde, waren nicht unbegründet. Aus diesen Erwägungen heraus wird es verständlich, daß die Stadtverordnetenversammlung sich seinerzeit — wenn auch nur mit einer Stimme Mehrheit — gegen die Verlegung aussprach, und die Staatsverwaltung dieser Entscheidung entgegenkommenderweise Rechnung trug.

Auch in der zweiten Frage — Anordnung eines Inselbahnsteigs mit Kopfgleisen oder nur durchgehende Gleise mit durchgehenden Bahnsteigen — fiel die Entscheidung zugunsten der Kopfform, weil angesichts des großen Übergangsverkehrs dem Vorteil, daß die Reisenden bei den meisten Zügen den Übergang von einem Zug zum andern ohne Treppensteigen oder Überschreiten von Gleisen ausführen konnten, größere Bedeutung beigemessen wurde als den bei Wahl der Durchgangsform in betrieblicher Hinsicht zu erzielenden günstigeren Verhältnissen. Hätte man damals die kommende außergewöhnliche und stetige Verkehrszunahme und die hierdurch bedingte Notwendigkeit einer alsbaldigen durchgreifenden und kostspieligen Umgestaltung des Bahnhofs vorausschauen können, der Vorzug würde dann wohl der Durchgangsform gegeben worden sein.

Im Januar 1883 kam endlich ein Vertrag über die Umgestaltung der Bahnanlagen in Köln mit der Stadt zustande, nach dem die Verwaltung sich verpflichtete, nicht nur den Zentralbahnhof nach dem in Text-Abb. 2 dargestellten Entwurf, sondern die gesamten Bahnanlagen innerhalb der geplanten neuen Umwallung umzubauen. Hierzu gehörte neben umfangreichen Anlagen für den Güterverkehr besonders die Ausführung zweier neuen Personenhaltestellen — Köln-West und Köln-Süd (Text-Abb. 1) — und die Hochlegung des Bahnkörpers zwischen der Rheinbrücke und der Umwallung zur schienenfreien Unterführung sämtlicher berührten Straßen (vgl. Jahrg. 1898 S. 281, 415 u. 671 d. Z.).

für je einen Zug. Mithin konnten insgesamt 14 Züge gleichzeitig behandelt werden.

Eine Haupthalle mit zwei Seitenhallen (Text-Abb. 3) überdeckten von der Hallenbinderachse 2 bis 31 den mittleren und teilweise den linksrheinischen Bahnhofsteil, während die Bahnsteige der Brückenseite von kleineren Hallen auf durchschnittlich 120 m gegen die Unbilden der Witterung geschützt sind. Um zur Stadt zu gelangen, mußte man einen der beiden den Bahnhof in seiner ganzen Breite durchziehenden, in Straßenhöhe gelegenen Personentunnel benutzen, die nach der Domseite hin in das Vordergebäude und nach der entgegengesetzten Seite in die Maximinenstraße mündeten.

Die fast dreieckige Gestaltung des Bahnhofvorplatzes (Text-Abb. 2) und die einseitige Lage der Hauptzufuhrstraße (Trankgasse) wies auf eine unsymmetrische Ausbildung des Vordergebäudes hin. Der in der Achse des südlichen Personentunnels der Hauptzufuhrstraße zunächst gelegene Gebäudeteil ist daher als Eingangshalle wesentlich geräumiger ausgebildet worden als die in der Achse des nördlichen Personentunnels befindliche Ausgangshalle. Den Namen Eingangs- und Ausgangshalle haben sie erhalten, weil die eine die Fahrkartenschalter enthaltende Halle naturgemäß zumeist dem Zugang der Reisenden dient, während die andere vorwiegend beim Verlassen des Bahnhofs benutzt wird. Zwischen diesen beiden Hallen liegt die Gepäckhalle für Annahme und Ausgabe des Reisegepäcks. Von ihr aus laufen parallel mit dem Personentunnel zwei Gepäcktunnel, an denen die mit Wasserdruck betriebenen Gepäckaufzüge liegen. Ferner ist zwischen den Hallenbinderachsen 30 und 31 ein Posttunnel vorhanden, der den Postverkehr zwischen den einzelnen Bahnsteigen vermittelt und außerdem eine unmittelbare Verbindung mit dem Hauptpostamt hat.

III. Betriebsverhältnisse auf dem bisherigen Bahnhof.

Auf der linken Rheinseite mündeten drei Gleispaare in den Bahnhof, zwei Streckengleispaare und ein dem Verkehr nach und von dem Betriebsbahnhof Gereon dienendes Paar. Von den beiden außen gelegenen Gleispaaren vermittelte das westliche, das auf kurzer Strecke zu einem Gleis zusammengefaßt war, den Verkehr von und nach Koblenz und Trier und das östliche den von und nach Aachen und Krefeld bzw. M.-Gladbach.

Auf der rechten Seite war nur ein Gleispaar (die beiden Brückengleise) vorhanden, das nicht nur die Züge von und nach Düsseldorf, Elberfeld, Gießen und Niederlahnstein sondern auch noch den gesamten Verkehr von und nach dem rechtsrheinischen Abstellbahnhof Deutzerfeld aufnehmen mußte. Sämtliche Strecken wurden im Linienbetrieb bis zum Hauptbahnhof geführt. Der Umstand, daß auf der rechten Rheinseite sämtliche Streckengleise und die Verkehrsgleise vom Abstellbahnhof Deutzerfeld am sogen. Deutzer Kreuz in zwei Gleise zusammengeführt wurden und von hier aus über die Rheinbrücke bis zum Hauptbahnhof der gesamte rechtsrheinische Zugverkehr in beiden Richtungen von nur zwei Gleisen bewältigt werden mußte, war für die Zugfolge äußerst nachteilig und beschränkte die Leistungsfähigkeit des Hauptbahnhofs sehr wesentlich.

Auf der linken Rheinseite waren für diesen Zweck, wie erwähnt, drei Gleispaare vorhanden. Doch bildete hier das sog.

„Großkreuz“ (Text-Abb. 1), wo der Zugverkehr von und nach Aachen von dem Güterzugverkehr der Linie Krefeld — Güterbahnhof Köln-Gereon in Schienenhöhe gekreuzt wurde, ebenfalls ein großes Hindernis für den Zugverkehr.

Die Bahnhofsgleise wurden je nach Bedarf für ankommende und abgehende Züge benutzt. Eine scharfe Trennung der einzelnen Gleise nach Zugrichtungen konnte mit Rücksicht auf möglichst Ausnutzung der Gleise nicht durchgeführt werden. In der Regel jedoch benutzten die nach der rechten Rheinseite fahrenden und von dort kommenden Züge die südöstliche, und die von der linken Rheinseite kommenden und dahin ausfahrenden Züge naturgemäß die nordwestliche Bahnhofshälfte. Zur Vermeidung von unnötigen Fahrstraßenkreuzungen ergab sich eine weitere Trennung von selbst dahin, daß der Lage der Streckengleise entsprechend die Züge der linken Rheinseite von und nach Koblenz und Trier vorwiegend in den Gleisen I bis IV und die von und nach Aachen und Krefeld in den Gleisen V bis VIII abgefertigt wurden. In ähnlicher Weise sind zur Erleichterung des Auffindens der Züge die Züge der Linien von und nach Niederlahnstein und Gießen den Gleisen I bis IV und die Strecken von und nach Düsseldorf und Elberfeld den Gleisen V bis VIII zugeführt worden. Wenn indes zu gewissen verkehrsreichen Stunden die eine oder andere Gleisgruppe überlastet war, wurde eines der nächstgelegenen Gleise der andern Gruppe herangezogen. Auch wurde von der Regel oft abgewichen, wenn es sich darum handelte, zur Erleichterung und Beschleunigung des Übergangsverkehrs wichtiger, an sich verschiedenen Gleisgruppen angehörender Anschlußzüge diese an Gleisen ein und desselben Bahnsteigs abzufertigen. Für die Züge, die den Hauptbahnhof durchfahren oder anliefen, war bei der Wahl der Gleise die Richtung maßgebend, in welcher der Zug abging, da das leichte Auffinden eines abgehenden Zuges für den Reisenden wichtiger ist als das eines ankommenden.

Ferner mußten die den Bahnhof durchfahrenden Züge selbstverständlich in die durchgehenden Gleise geleitet werden. Endlich war bei der Wahl des Gleises für die in Köln endigenden oder beginnenden Züge noch maßgebend, ob der Leerzug auf der einen oder anderen Rheinseite abgestellt wurde.

Die Aufstellung der Leerzüge im Betriebsbahnhof Gereon (Text-Abb. 1) wurde, soweit zugänglich, vorgezogen, weil hier die Postpäckerei war. Auf der rechten Rheinseite fehlte sie. Bei den im Betriebsbahnhof Gereon abgestellten Zügen konnten daher die Postwagen unmittelbar entnommen oder beigestellt werden, während die Postwagen der auf Bahnhof Deutzerfeld abgestellten Züge mit besondern Fahrten nach dem Betriebsbahnhof oder der Postpäckerei und von da wieder zum Hauptbahnhof dem abgehenden Zuge zugestellt werden mußten.

Bei der bisherigen Betriebsweise wurden alle Leerzugfahrten zwischen den linksrheinischen Kopfgleisen und dem Betriebsbahnhof Gereon durch Zurückdrücken bewirkt. Auf der rechten Rheinseite war wegen der steilen Rampe zwischen der Brücke und Deutzer Kreuz das Ziehen der Leerzüge vorgeschrieben. Infolgedessen mußte den in den rechtsrheinischen Kopfgleisen beginnenden oder endigenden Zügen je eine besondere Maschine vorgespannt werden, so daß in der Regel am Kopf und Schluß dieser Züge sich je eine Lokomotive befand. Es leuchtet ein, daß das Bereithalten, Auf-

stellen und Beistellen der Maschinen und die damit verbundenen Verschiebefahrten und Fahrstraßenkreuzungen den Betrieb erschweren und die Zugfolge ungünstig beeinflussen. Hinzu kommt, daß die Zugfolge in Kopfgleisen ohnehin infolge der Gegenfahrten verlangsamt wird.

IV. Maßnahmen zur Steigerung der betrieblichen Leistungsfähigkeit.

Die Maßnahmen sind folgende:

1. Das in der Regel angewandte wirksamste Mittel zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs — Vermehrung der Gleise und Bahnsteige — war hier, wie bereits früher gezeigt, infolge der örtlichen Verhältnisse nur in beschränktestem Maße anwendbar. Lediglich auf der Ostseite konnte unter schwierigen Umständen ein neues Zuggleis über dem Bürgersteig der Maximinenstraße hergestellt werden, das zunächst als Ersatzgleis für die während des Umbaus sämtlich einmal auf längere Zeit zu sperrenden alten Gleise diente.

2. Ein unabweisbares Bedürfnis war die Vermehrung der Gleise zwischen dem Hauptbahnhof und der rechten Rheinseite. Zu diesem Zweck ist die alte zweigleisige Rheinbrücke durch eine neue viergleisige ersetzt worden (Abb. 1 Bl. 13).

3. Zur Beseitigung des die Zugfolge nachteilig beeinflussenden Kopfmachens der Züge sind die vier zu beiden Seiten des Inselgebäudes befindlichen Kopfgleise zu vier durchgehenden Gleisen verbunden worden, unter Vorsehung des Richtungsbetriebs innerhalb des Bahnhofs und gleichzeitiger richtungsweisen Einführung sämtlicher links- und rechtsrheinischen Strecken in den Hauptbahnhof bei Vermeidung jeglicher Schienenkreuzungen.

Der Betrieb findet hiernach so statt, daß alle von der linken Rheinseite kommenden Züge in die Bahnhofsgleise 1 bis 4 und alle von der rechten Rheinseite einfahrenden Züge in die Bahnhofsgleise 5 bis 9 einlaufen. Die von der linken Rheinseite kommenden, in Köln endigenden Züge werden über die Brückengleise 1 oder 2 nach dem rechtsrheinischen Abstellbahnhof Deutzerfeld und alle von der rechten Rheinseite auf den Brückengleisen 3 und 4 ankommenden, im Hauptbahnhof endigenden Züge nach dem linksrheinischen Betriebsbahnhof Köln-Gereon weiter geleitet. In gleicher Weise entspringen alle in Köln-Hauptbahnhof beginnenden, nach der rechten Rheinseite bestimmten Züge auf dem linksrheinischen Abstellbahnhof und umgekehrt die auf dem Hauptbahnhof beginnenden, nach der linken Rheinseite ausfahrenden Züge auf dem rechtsrheinischen Abstellbahnhof Deutzerfeld.

Um das Kopfmachen der Züge im Hauptbahnhof zu vermeiden, müssen ferner alle von der rechten Rheinseite kommenden und nach der rechten Rheinseite weiter gehenden Züge Köln über Köln-West, Köln-Süd, Südbrücke und Köln-Kalk (Text-Abb. 4) oder in umgekehrter Richtung umfahren, je nachdem sie von Düsseldorf oder Elberfeld nach Gießen oder Niederlahnstein oder in umgekehrter Richtung in den Hauptbahnhof Köln einlaufen. Dieser Grundsatz des Rechtsfahrens muß bei einigen Zügen, die von der linken Rheinseite kommen und dahin weiter gehen, unterbrochen werden, da sie im Bahnhof Kopf machen und hierzu jeweils in die falsche Gleisgruppe einfahren müssen, um für die Ausfahrt in der richtigen Gruppe zu stehen. Diese be-

trieblich unerwünschte Maßnahme würde indes wegfallen können, wenn man sich dazu entschließt, diese bisher durchgehenden Züge auf Kosten der Bequemlichkeit der Reisenden in Köln endigen und neue Anschlußzüge beginnen zu lassen. Da dies indes bei wichtigeren Zugverbindungen nicht zugänglich erscheint, wird man sich in der Weise helfen müssen, daß man die linksrheinisch ankommenden Züge zunächst über die rechte Rheinseite leitet und an geeigneter Stelle (z. B. Koblenz oder Mainz) wieder auf die linke Rheinseite übersetzt.

Bei der Betriebsweise auf lauter durchgehenden Gleisen bei nur gleich gerichteten Fahrten können die betreffenden Fahrstraßen für die Weichenbedienung und Signalstellung viel rascher frei gemacht werden, und es wird daher eine schnellere Zugfolge ermöglicht, als dies bisher bei den Gegenfahrten der Fall war. Der hierbei zu erzielende Zeitgewinn läßt eine bessere Ausnutzung der Bahnhofsgleise zu. Hinzu kommt, daß gleich gerichtete Fahrten bei Unregelmäßigkeiten im Betrieb oder bei Unaufmerksamkeit weit weniger gefährlich sind als Gegenfahrten. Die neue Betriebsweise ist auch wesentlich einfacher und gewährt besonders bei Unregelmäßigkeiten im Fahrplan der Züge eine größere Bewegungsfreiheit wie bisher. Kreuzungen von Fahrstraßen werden im planmäßigen Verkehr auf eine Mindestzahl beschränkt.

Zur besseren Ausnutzung können in den Gleisen 2 bis 9, da sie ausreichend lang sind, zwei Züge hintereinander gleichzeitig Aufstellung finden. Zu diesem Zweck sind die beiden Gleisabschnitte je eines Gleises durch ein Signal gedeckt. Damit ein Umfahren der Züge möglich wird, sind die Gleise 3 und 4 bzw. 5 und 6 je durch ein Weichenkreuz miteinander verbunden. Bei den übrigen Gleisen hat man vor-

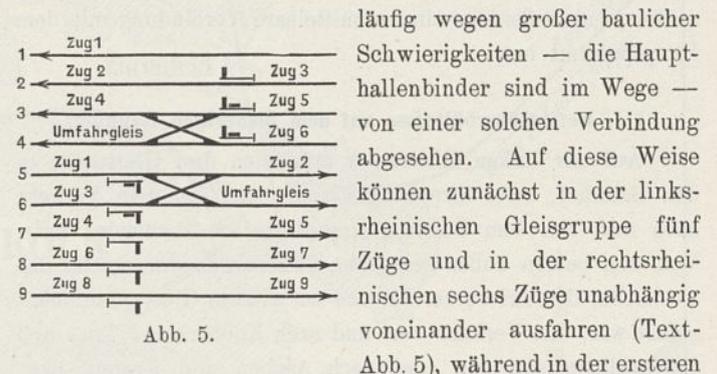


Abb. 5.

läufig wegen großer baulicher Schwierigkeiten — die Hauptbahnhallenbinder sind im Wege — von einer solchen Verbindung abgesehen. Auf diese Weise können zunächst in der linksrheinischen Gleisgruppe fünf Züge und in der rechtsrheinischen sechs Züge unabhängig voneinander ausfahren (Text-Abb. 5), während in der ersteren Gleisgruppe (1 bis 4) sechs Züge und in der Gruppe 5 bis 9 neun Züge gleichzeitig aufgestellt und abgefertigt werden können. Verzichtet man indes auf die Möglichkeit des Umfahrens, so kann in jeder Gruppe je ein Zug mehr abgefertigt werden, mithin zusammen: $7 + 10 = 17$ Züge (früher nur 14 Züge).

4. Eine wirksame Entlastung des Bahnhofs wurde durch die Beseitigung nahezu des gesamten Güterzugverkehrs ermöglicht. Bis zum Jahre 1907 mußte der Gütertausch zwischen den links- und rechtsrheinischen Güterbahnhöfen Kölns ausschließlich über die alte Rheinbrücke unter Benutzung der Gleise des Hauptbahnhofs stattfinden. Wenn auch der größere Teil der Güterzüge auf die Nachtstunden, in denen der Personenzugverkehr gering ist, verlegt wurde, so machte doch das Durchbringen der am Tage verkehrenden langen Züge auf dem Hauptbahnhof oft große Schwierigkeiten. Diesem Übelstande ist durch den Bau einer neuen zweigleisigen Rheinbrücke im Süden Kölns, der sogenannten „Süd-

brücke“, abgeholfen worden, die nun mehrvorwiegend den Güterzugverkehr zwischen den beiden Rheinseiten zu bewältigen hat (vgl. Text-Abb. 4 u. Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 386 u. f.).

Während 1907 von 456 Zügen noch 81 Güterzüge den Bahnhof durchfahren, sind es nach dem Sommerfahrplan 1914 nur noch 16 Güterzüge von insgesamt 530 Zügen (einschließlich der Sonntagszüge). Hinzu kommen allerdings noch 26 planmäßige Postfahrten (s. zu 6).

5. Auch das Beistellen von Eilgut- und Leichenwagen in die Personenzüge, das an den Bahnhofsenden zu umfangreichen, den Zugverkehr sehr störenden Verschiebewebungen nötigte, ist mit der Verlegung des Eilgutschuppens vom Betriebsbahnhof Gereon nach dem Güterbahnhof Gereon weggefallen.

6. Endlich wäre noch als Entlastungsmittel zu nennen die Beseitigung der Ab- und Beistellfahrten von Postwagen von und an die Züge, die bisher im rechtsrheinischen Abstellbahnhof ihren Standort hatten. Hierzu war die Anlage einer Postpäckerei auch auf der rechten Rheinseite erforderlich. Der Postwagenlauf gestaltet sich nun in folgender Weise. Die Postwagen der endigenden Züge gelangen mit der Abstellfahrt zu dem in der Richtung vorwärts liegenden Abstellbahnhof und von hier mit besonderer Fahrt zu der zugehörigen Postpäckerei. Nachdem hier das Um- und Beiladen erfolgt ist, werden die Postwagen entweder den Wagenparks des zugehörigen Abstellbahnhofs oder mit besonderem Übergabefahrten den Parks des auf der andern Rheinseite befindlichen Abstellbahnhofs zugestellt, je nachdem die Postwagen in der der Lage der Postpäckerei entgegengesetzten Rheinseite oder auf derselben Rheinseite auslaufen sollen. So muß z. B. eine Postsache, die rechtsrheinisch aufgegeben wird und linksrheinisch weiter gehen soll, mit dem ankommenden Zuge vom Hauptbahnhof nach dem linksrheinischen Abstellbahnhof und zur Päckerei daselbst. Nachdem sie hier entsprechend umgeladen ist, muß sie mit besonderer Fahrt nach dem rechtsrheinischen Abstellbahnhof zurück, um hier dem für die linke Rheinseite bestimmten Wagenpark zugestellt zu werden. Der Hauptbahnhof bleibt also mit einer größeren Zahl von Postübergabefahrten belastet, die indes weniger störend sind, weil sie im Richtungsverkehr und planmäßig den Bahnhof durchfahren.

V. Erweiterung der Anlagen für den Personenverkehr.

1. Eingangshalle mit Fahrkartenschalter. In welchem Maße der Personenverkehr seit der Eröffnung des

alten Hauptbahnhofs 1894 bis zur Gegenwart jährlich zugenommen hat, zeigt die folgende Zusammenstellung der von 1894 bis zur Gegenwart jährlich verkauften Fahrkarten (auf 1000 abgerundet). Wir sehen, daß bis 1906 eine stetige, fast gleichmäßige Steigerung stattgefunden hat. 1907 zeigt ein sprunghaftes Emporschnellen von 3,99 Millionen auf 5,8 Millionen, das seine Erklärung in dem Wegfall der Rückfahrkarten, bzw. in dem Lösen je einer besondern Karte für Hin- und Rückfahrt findet (siehe untenstehende Tabelle).

Wenn man als genau genug annehmen kann, daß hierdurch die Zahl der Karten um ein Drittel der früheren Summe

jährlich vermehrt wird, so würden 1913 nach dem früheren Ausgabeverfahren vergleichsweise rund 5 750 000 Karten verausgabt worden sein. Der Personenverkehr hätte also in den letzten zwei Jahrzehnten ungefähr um 150 vH. zugenommen.

Die Eingangshalle mit den in ihr untergebrachten Fahrkartenschaltern hatte sich daher in den letzten Jahren als ganz unzureichend erwiesen. Dieser Übelstand machte sich an Sonn- und Feiertagen ganz besonders empfindlich bemerkbar, da Sonntags durchschnittlich 27 000, an Feiertagen bis 60 und 80 000 Fahrkarten täglich verkauft worden sind. Vorhanden waren 22 Schalter. Wenn bei den neuen Schalteranlagen eine Vermehrung der Schalter nicht nötig geworden ist, so ist das auf die Einführung der Fahrkartendruck- und Kontrollapparate zurückzuführen, die eine bessere Ausnutzung der Schalter zulassen.

Die bisher quer zur Richtung der vom Bahnhofsvorplatz Eintretenden angeordneten Schalter (Text-Abb. 8) sind nunmehr zu beiden Seiten der Eingangshalle angelegt worden. Die Schalter der 3. und 4. Klasse liegen rechts und die der 1. und 2. Klasse und die Ersatzschalter links vom Eingang (Text-Abb. 7). Die Schalter der 1. und 2. Klasse befinden sich hier am günstigsten, weil die Reisenden 1. und 2. Klasse, die erfahrungsgemäß das meiste Reisegepäck mit sich führen,

Die bisher quer zur Richtung der vom Bahnhofsvorplatz Eintretenden angeordneten Schalter (Text-Abb. 8) sind nunmehr zu beiden Seiten der Eingangshalle angelegt worden. Die Schalter der 3. und 4. Klasse liegen rechts und die der 1. und 2. Klasse und die Ersatzschalter links vom Eingang (Text-Abb. 7). Die Schalter der 1. und 2. Klasse befinden sich hier am günstigsten, weil die Reisenden 1. und 2. Klasse, die erfahrungsgemäß das meiste Reisegepäck mit sich führen,

| Jahr | Verausgabte Fahrkarten | Jahr | Verausgabte Fahrkarten |
|------|------------------------|------|------------------------|
| 1894 | 2 300 000 | 1907 | 5 800 000 |
| 1896 | 2 720 000 | 1908 | 6 271 000 |
| 1898 | 2 980 000 | 1909 | 6 635 000 |
| 1900 | 3 180 000 | 1910 | 7 351 000 |
| 1902 | 3 428 000 | 1911 | 7 647 000 |
| 1904 | 3 616 000 | 1912 | 7 977 000 |
| 1906 | 3 990 000 | 1913 | 8 223 000 |

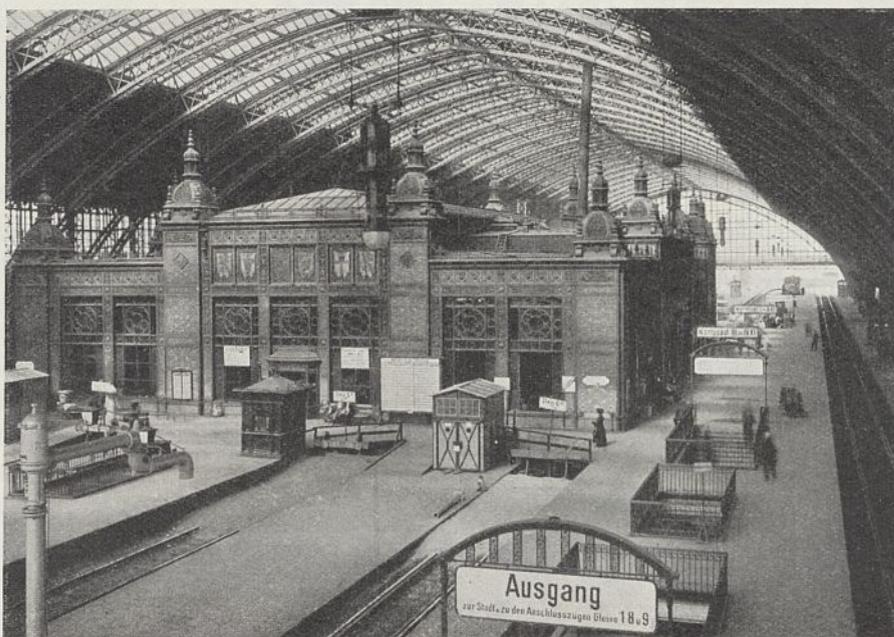


Abb. 6. Wartesaalgebäude auf dem Inselbahnsteig (vor dem Umbau).

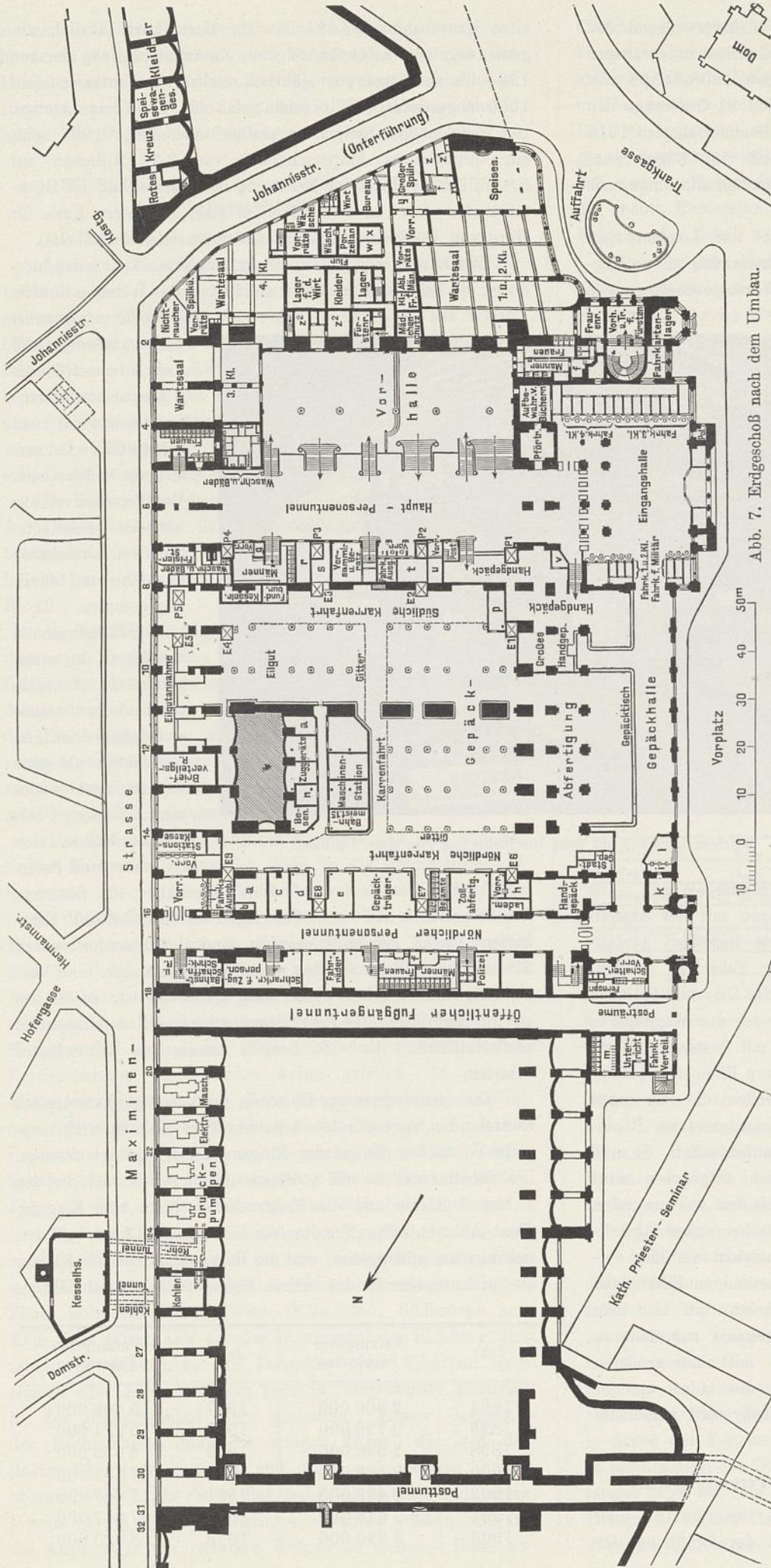


Abb. 7. Erdgeschoß nach dem Umbau.

auf dem Wege vom Schalter nach der Gepäckhalle den Strom der Reisenden der 3. und 4. Klasse, die vorwiegend nur Handgepäck haben, nicht zu kreuzen brauchen. Durch die Verlegung der früheren Schalter an ihre jetzige Stelle ist die Möglichkeit der Erweiterung der Eingangshalle nach der Tiefe zu geschaffen worden.

2. Fahrkartenausgabe im nördlichen Personentunnel. Für die von Norden von der Maximinenstraße her den Bahnhof betretenden Reisenden war bereits früher eine Fahrkartenausgabe für den Nahverkehr eingerichtet worden, um ihnen den großen Umweg über die Eingangshalle zu ersparen. Sie ist etwa an ihrer alten Stelle neu geschaffen worden und liegt unmittelbar an dem neuen Eingang der Maximinenstraße zwischen den Achsen 15 und 16. Von ihr wird auch ein Fahrkarten-Nachlöseschalter bedient, der innerhalb der Sperre vom Tunnel aus zugänglich ist und den Übergangsreisenden der nördlichen Bahnhofseite dienen soll. Für die südliche Bahnhofseite sind im Hauptpersonentunnel zwei Schalter für den gleichen Zweck angeordnet worden.

3. Wartesäle und Wirtschaftsräume. Die auf dem Inselbahnsteig befindlichen Wartesäle und Wirtschaftsräume (Text-Abb. 6) mußten, wie bereits im Abschnitt III erörtert worden ist, beseitigt werden, um Platz für die Herstellung der durchgehenden Gleise 3 bis 6 zu schaffen.

- a Drucksachen, Gepäckscheine.
- b Gasmesser.
- c Automaten-gesellschaft.
- d Deutsche Speisewagen-gesellschaft.
- e Internationale Schlafwagen-gesellschaft, Lebensmittel.
- f Wärterin.
- g Zellen.
- h Raum der Gepäckträger-gemeinschaft.
- i Schalter-vorraum.
- k Vorsteher der Gepäckabfertigung und zwei Beamte.
- l Bureau der Gepäckabfertigung.
- m Aborte für Droschkenkutscher, Dienstmänner usw.
- n Öl und Vorräte.
- o Aufkleben von Fahrplänen.
- p Inventar der Gepäckabfertigung.
- q Wärter.
- r Lager der Bahnhofs-buchhandlung.
- s Raum für Schwerverranke.
- t Nachlösen von Fahrkarten, Auskaufstelle, Fundsachen.
- u Privat-telegramme.
- v Packmeister-karten-vorteiler.
- w Speiseraum für Männer.
- x Speiseraum für Frauen.
- y Gläser-spülraum.
- z Kaffeeküche.
- z¹ Kalte Küche.
- z² Polizei und Zellen.

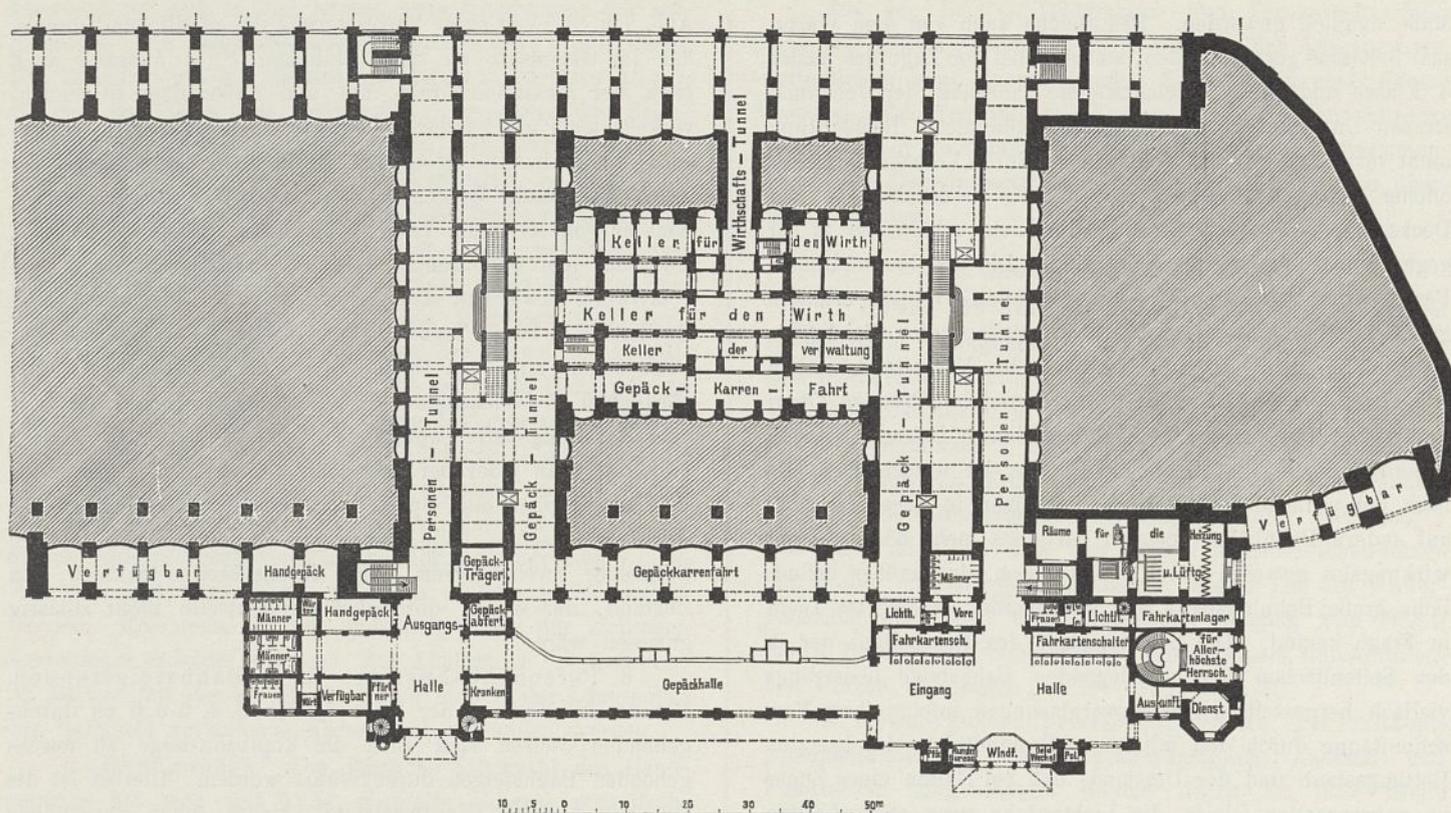


Abb. 8. Hauptbahnhof. Erdgeschoß vor dem Umbau.

Angesichts der außerordentlich beschränkten Raumverhältnisse auf dem Hauptbahnhof war es recht schwierig, einen geeigneten Platz für die neuen Räume zu finden. Es war deshalb zunächst erwogen worden, das aus Eisenfachwerk erbaute Inselgebäude an seiner Stelle zu belassen und den Raum für die Durchführung der Gleise und Bahnsteige durch entsprechendes Hochheben des ganzen Gebäudes zu schaffen. Die mit der Hochlage des Gebäudes verbundenen Nachteile (schwierige bauliche Ausführung, Schaffung von vorübergehenden Warteräumlichkeiten an anderer Stelle, hohe Lage des Gebäudes — Fußboden 10,5 m über Vorplatzhöhe —, schlechte Luftverhältnisse infolge des Rauchs der Lokomotiven innerhalb der Halle und Verschlechterung der Übersichtlichkeit im Bahnhofe durch die zahlreichen erforderlich werdenden Stützen, Treppen, Aufzüge und dergl.) wären indes so groß gewesen, daß die Verwirklichung dieses Planes ernstlich nicht in Frage kommen konnte.

Bei einer andern Lösung versuchte man diese Räume in der Gepäckhalle (Text-Abb. 8) unterzubringen, während die Gepäckabfertigung auf die zwischen dem Hauptpersonentunnel und der Johannisstraßen-Unterführung eingeschlossene Fläche oder auch nach der zwischen den beiden Personentunneln unter dem Inselgebäude zu schaffenden Fläche verlegt werden sollte. Die Lage der Wartesäle an der Längsfront des Vordergebäudes und die Möglichkeit bester Licht- und Luftzuführung waren bestechende Vorzüge dieses Planes. Die außerordentlich ungünstige Lage der Gepäckabfertigung indes bei der einen wie der andern Lösung zu den Fahrkartenschaltern und die hierbei erforderlichen großen, für den Reisenden höchst unbequemen Wege zwischen beiden Stellen, die Schwierigkeit des Zu- und Abbringens des Gepäcks von dem Bahnhofsvorplatz oder von der Johannisstraße aus und die Kreuzung der Wege der Reisenden mit denen des Gepäcks

wären Nachteile von so großer Tragweite, daß auch diese Lösung nicht zur Ausführung geeignet war.

Der den Anforderungen des Personen- wie Gepäckverkehrs gleichermaßen am besten gerecht werdende und zur Ausführung gelangte Entwurf ist aus Text-Abb. 7 ersichtlich. Er zeigt die Anordnung der Wartesäle und Wirtschaftsräume auf dem bisher von einem Erdkern ausgefüllten Raum (Text-Abb. 8) zwischen dem Hauptpersonentunnel (Binderachse 5) und der Johannisstraßen-Unterführung. Die Wartesäle 1. und 2. Klasse mit besonderem Frauenraum und der Speisesaal sind an der Domseite, die Wartesäle 3. und 4. Klasse an der Ecke der Maximinen- und Johannisstraße und die Wirtschaftsräume zwischen ihnen längs der Johannisstraßen-Unterführung vorgesehen. Nach dem Innern des Bahnhofes grenzen diese Räume an eine geräumige Vorhalle, welche die Fläche zwischen der Binderachse 2 und dem Hauptpersonentunnel einnimmt. Zur Erzielung ausreichender Höhe ist der Fußboden der Wartesäle 1. und 2. Klasse, der Wirtschaftsräume und des vor der 1. und 2. Klasse befindlichen Teils der Vorhalle 2,7 m tiefer wie der des Hauptpersonentunnels (und Bahnhofsvorplatzes) angeordnet. Der Boden der Wartesäle 3. und 4. Klasse und des an ihnen liegenden Vorhallenteils, liegen nur 2,25 m tiefer, weil sonst der Wartesaal 3. Klasse gegenüber der Höhe der Maximinenstraße eine zu tiefe Lage erhalten hätte und infolgedessen leicht den Eindruck einer kellerartigen Anlage hätte hinterlassen können. Die Wirtschaftskeller und die Speiseküche mit Nebenräumen für Fleischaufbewahrung und dergl. haben in einem besondern Kellergeschoß Platz gefunden.²⁾

Die Zuführung von natürlichem Licht zu den Wartesälen 1. und 2. Klasse und dem Speisesaal ist in ausreichendem

2) Über die Hochbauarbeiten für den Umbau des Empfangsgebäudes wird Geh. Oberbaurat Rüdell in einem besonderen Aufsatz im Zentralblatt der Bauverwaltung demnächst ausführlich berichten.

Maße möglich geworden. Das gleiche kann von dem Wartesaal 3. Klasse gesagt werden, während bei der Lage des Saales 4. Klasse und der Wirtschaftsräume innerhalb der Johannisstraßen-Unterführung auf dauernde künstliche Beleuchtung nicht verzichtet werden kann, obwohl durch Vorsehen größerer offener oder mit Prismen eingedeckter Oberlichter in der Decke der Straßenunterführung die Lichtverhältnisse in ihr gegen früher verbessert worden sind. Die von dem südlichen Personentunnel zu der Vorhalle führenden Treppen erhalten gutes Licht von den neben ihnen angeordneten Bahnsteigtreppeöffnungen. Im übrigen muß die Vorhalle künstlich beleuchtet werden. Ihr durch Anordnung von Prismen-Oberlichtern in den wagerechten oder seitlichen Bahnsteigflächen außerdem noch Tageslicht zuzuführen, ist unterblieben, da nach den schlechten Erfahrungen, die man in dieser Hinsicht auf andern Bahnhöfen gemacht hat, dies mehr oder weniger wirkungslos gewesen wäre, zumal durch die darüber befindliche große Bahnhofshalle nur mittelbares, gedämpftes Licht in Frage kommt. Die Schwierigkeit des Reinhaltens der in den Seitenflächen der hochliegenden Bahnsteige neuerdings vielfach hergestellten Prismenverglasungen infolge ihrer Verschmutzung durch den mit öligen Bestandteilen durchsetzten Bettungsstaub und der Umstand, daß bei Halten eines Zuges im angrenzenden Gleise die Lichtzufuhr ganz abgeschnitten wird, läßt die Zweckmäßigkeit solcher Bahnsteigverglasungen sehr fragwürdig erscheinen. Auf dem Hauptbahnhof Köln ist daher von ihnen ganz abgesehen worden. Auch in den wagerechten Bahnsteigflächen ist die Anordnung von Prismen-Oberlichtern wegen ihrer verhältnismäßig geringen Wirkung, der hohen Unterhaltungskosten und anderer Nachteile auf das Notwendigste beschränkt worden.

4. Abortanlagen, Frisier-, Wasch- und Baderäume. Die Abortanlagen für Reisende haben einmal am östlichen Ende des Hauptpersonentunnels zu beiden Seiten Platz gefunden und sind von der 3. und 4. Klasse leicht erreichbar. Ferner sind unmittelbar rechts vom Eingang zur 1. und 2. Klasse in der Vorhalle und außerdem im nördlichen Personentunnel solche Anlagen für Reisende und Bedienstete vorgesehen worden. Die Frisier-, Wasch- und Baderäume wurden im Hauptpersonentunnel im Anschluß an die Abortanlagen daselbst untergebracht.

Für den Verkehr des Bahnhofsvorplatzes ist ferner im Erdgeschoß des nordwestlichen Flügels des Vordergebäudes eine Bedürfnisanstalt angeordnet worden.

5. Personentunnel und Tunnel für den öffentlichen Verkehr. Die beiden vorhandenen Personentunnel von 7 m lichter Weite werden künftig nicht nur durch die Zunahme des Verkehrs an sich sondern auch dadurch erheblich mehr belastet, daß der gesamte Übergangsverkehr, der sich bisher ohne Inanspruchnahme der Personentunnel vom Inselbahnsteig aus entweder zu ebener Erde oder nach den außen liegenden Bahnsteigen (an Gleis 1 und 8) mittels besonderer zwischen den Binderachsen 17 und 18 angelegter Übergangstunnel abwickelte, nunmehr infolge der getrennten Durchführung der Bahnsteige über die Treppen und durch die Tunnel vermittelt werden muß. Es war daher auf eine Verbreiterung oder andere die Leistungsfähigkeit der Tunnel steigernde Maßnahmen Bedacht zu nehmen. Der Hauptpersonentunnel ist nach Norden hin um das doppelte erweitert worden (vgl. Text-

Abb. 7 u. 8). Von einer Verbreiterung des nördlichen Tunnels, der im Gegensatz zu dem südlichen einen Ausgang auch nach der Maximinenstraße hat und außer dem Reisendenverkehr auch als kürzeste Verbindung zwischen den beiderseits des Bahnhofs gelegenen Stadtteilen dem öffentlichen Fußgängerverkehr freigegeben war, konnte abgesehen werden, weil er von letzterem Verkehr durch die Anlage eines neuen, lediglich dem öffentlichen Verkehr dienenden Tunnels von 7 m Breite (zwischen den Achsen 18 und 19) ganz befreit worden ist. Diese Trennung der beiden Verkehrsarten war auch schon aus dem Grunde dringend erwünscht, um den nördlichen Personentunnel an seinen beiden Enden durch je eine Bahnsteigsperrre abschließen zu können. Im andern Falle hätte an jeder der vier nach diesem Tunnel führenden Bahnsteigtreppe eine Sperre vorgesehen werden müssen, so daß der Reisende beim Übergang von einem zum andern Bahnsteig zwei Sperren hätte durchschreiten müssen, ein Zustand, der wegen der Fahrkartenkontrolle nicht zulässig gewesen wäre.

6. Personenbahnsteige und Bahnsteigtreppe. Mit der Verbindung der Stumpfgleise 3, 4, 5 u. 6 zu durchgehenden Gleisen sind auch die Kopfbahnsteige zu durchgehenden Bahnsteigen durchgeführt worden. Hierbei ist die auf der b-Seite (Nordwestseite) bisher schon vorhandene Trennung nach Personen- und Gepäckbahnsteigen in gleicher Weise auch auf der a-Seite zur Ausführung gekommen. Diese Trennung war ein unabweisbares Bedürfnis geworden, da bei der außerordentlichen Zunahme des Personen- und Gepäckverkehrs bisher beide Verkehre sich gegenseitig stark belästigten und behinderten. Eine Ausnahme macht der Bahnsteig 5, der für die Züge des Gleises 9 auch den Gepäckverkehr vermitteln muß.

Durch Verlängerung dieses Bahnsteigs nach der Hohenzollernbrücke zu und durch Herstellung des neunten Gleises sind neue Bahnsteigkanten für die Aufstellung von drei weiteren Zügen geschaffen worden. Künftig können somit 17 Züge voller Länge gleichzeitig aufgestellt und abgefertigt werden.

Sämtliche Personenbahnsteige sind auf 0,76 m über Schienenoberkante erhöht worden. Die Anordnung der Bahnsteigtreppe ist auf Abb. 1 Bl. 13 veranschaulicht. Angesichts der verhältnismäßig geringen Breite der Bahnsteige — sie beträgt in der Bahnhofsmitte 9,1 bzw. 9,2 m, nimmt aber nach den Enden, besonders der a-Seite rasch ab — ist man bestrebt gewesen, ihre nutzbare Fläche möglichst wenig durch die Aufstellung von Hochbauten einzuschränken. Außer den erforderlichen Bedürfnishäuschen und Assistentenbuden ist in der Mitte der drei mittleren Bahnsteige je eine 3 m breite, langgestreckte Warte- und Erfrischungshalle errichtet worden, deren Anlage mit Rücksicht auf die verhältnismäßig große Entfernung der neuen Wartesäle geboten war.

VI. Anlagen für den Gepäckverkehr.

1. Gepäckabfertigung. Die Notwendigkeit der Vergrößerung des Gepäckabfertigungsraumes ergibt die folgende Zusammenstellung:

| Jahr | Versand | Empfang |
|----------------|---------|----------|
| 1894 | 270 000 | 220 000 |
| 1904 | 497 000 | 444 000 |
| 1906 | 670 000 | 555 000 |
| 1913 | 784 000 | 625 000. |

Hiernach hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten das aufgelieferte und angekommene Gepäck nahezu verdreifacht. Die Zunahme beträgt jährlich im Durchschnitt etwa 15 vH. Da man annehmen darf, daß auch in der Folge das Eisenbahnnetz wie bisher ausgebaut und die Bevölkerungszahl in absehbarer Zeit noch weiter zunehmen wird, so muß auch künftig mit einer stetigen Zunahme des Personen- und damit des Gepäckverkehrs gerechnet werden. Man hat daher den Raum der Gepäckabfertigung, der bisher etwa 850 qm ausschließlich der Karrwege betrug, auf 2100 qm vergrößert. Die Mehrfläche ist durch Beseitigung des hinter der Abfertigung befindlichen Erdkerns und die teilweise Heranziehung der unter dem Inselgebäude vorhanden gewesenen Kellerräume geschaffen worden. Die nördliche Karrenfahrt ist unverändert geblieben, die südliche dagegen um ein Binderfeld nördlich verschoben worden, um Platz zu schaffen für die am Hauptpersonentunnel nötigen Räume (Text-Abb. 7 u. 8). Von den acht alten Gepäckaufzügen mußten sechs verlegt werden. Ein neuer ist auf Bahnsteig 5 an der südlichen Karrenfahrt errichtet worden. Zur Abkürzung der Karrwege ist letztere mit der nördlichen durch eine in der Längsachse des Bahnhofs verlaufende Karrenfahrt verbunden worden.

2. Handgepäck. Die jährliche Stückzahl des Handgepäcks hat sich seit 1894 ebenfalls nahezu verdreifacht (1913 ungefähr 1 240 000 Stück). Zu den bisher hierfür an der Ausgangshalle vorgesehenen Räumen war später noch ein solcher im Hauptpersonentunnel innerhalb der Sperre hinzugekommen, um dem dringendsten Bedürfnis einigermaßen abzuhelfen. Die Gesamtfläche betrug 295 qm. Die Hauptniederlage ist nunmehr in der Gepäckhalle in unmittelbarem Anschluß an die Eingangshalle (Text-Abb. 7) eingerichtet worden. Außer einer Annahme- und Ausgabestelle innerhalb der Gepäckhalle, aber außerhalb der Sperre, wurde ferner eine Annahme- und Ausgabestelle im Personentunnel innerhalb der Sperre vorgesehen. Ihre nutzbare Fläche beträgt 440 qm. In ähnlicher Weise ist eine weitere Handgepäckniederlage an der nördlichen Ausgangshalle geschaffen worden. Sie besitzt ebenfalls Annahme- und Ausgabestellen innerhalb und außerhalb der Sperre und hat 115 qm nutzbare Fläche.

3. Expreßgutabfertigung. Die bisher in drei Bögen (Binderachse 7 bis 10) an der Maximinenstraße untergebrachte Expreßgutabfertigung hat entsprechend der außerordentlichen Zunahme des Expreßgutverkehrs eine wesentliche Erweiterung nach dem Innern zu durch Entfernung des zwischen den Achsen 8 und 10 vorhanden gewesenen Erdkerns erfahren. Die seitherige nutzbare Fläche von 225 qm ist fast verdreifacht worden und dürfte auf absehbare Zeit allen Ansprüchen gerecht werden.

4. Postanlagen. Mit dem Wegfall des Inselbahnsteiges, von dem aus sämtliche Kopfbahnsteige unmittelbar erreicht werden konnten, war die Herstellung eines zweiten Posttunnels zur Beförderung des Übergangsgepäcks zwischen den Gleisen der a-Seite eine unbedingte Notwendigkeit, da andernfalls die Karrwege von und nach dem nördlichen Posttunnel (Binderachse 30 bis 31) viel zu lang geworden wären. Der neue Posttunnel ist unter dem Hauptpersonentunnel zwischen den Achsen 6 und 7 mit 4 m lichter Weite erbaut worden. Er ist durch fünf Postaufzüge (P_{1-5}) mit den vier Gepäckbahnsteigen und dem Bahnsteig 5 verbunden.

Für den Brief-, Telegramm- und Fernsprechverkehr sind der Postverwaltung an Stelle eines an der Ausgangshalle befindlichen ganz unzureichenden Raumes drei neue Räume daselbst geschaffen worden. Ferner ist der Post zur Abwicklung der mit dem Betrieb auf den Bahnsteigen zusammenhängenden Dienstgeschäfte ein weiterer größerer Raum überlassen worden.

VII. Dienst- und andere Räume.

1. Raum für den Stationsdienst. Die seither im Inselgebäude untergebrachten Stationsdiensträume sind nach dem nordwestlichen Flügel des Vordergebäudes verlegt worden. Von den acht Zimmern liegen sechs im ersten Geschoß und sind vom Bahnsteig 1 aus zugänglich. Die beiden übrigen befinden sich im Erdgeschoß in den zwei Bogenräumen zwischen den Binderachsen 19 und 21 unter Bahnsteig 1 und sind mit ihm und den andern Stationsdiensträumen durch eine Wendeltreppe verbunden. Dieser Teil des Vordergebäudes, das auch den domseitigen Eingang zum öffentlichen Durchgangstunnel enthält, mußte einem durchgreifenden Umbau unterzogen werden (Text-Abb. 7).

2. Räume für andere Dienstzwecke. Die im Hauptpersonentunnel für die Telegrammannahme, Auskunft und Fundsachen vorgesehenen Räume liegen an ihrer Stelle (Binderachse 6/7) recht günstig für den Reisenden. Über die Lage und Größe der vielen andern für das Fahrkartenslager (im südöstlichen Flügel des Vordergebäudes), die Fahrkartenprüfer (im nordwestlichen Flügel), das amtliche Reisebureau (Ecke Trankgasse und nördliche Brückenrampe), Stationskasse, Briefsammelstelle (beide an der Maximinenstraße), die zwei Diensträume für den Vorsteher und vier Beamte der Gepäckabfertigung (im Vorflur der Gepäckhalle) vorgesehenen Räume gibt Text-Abb. 7 Auskunft.

3. Räume für besondere Zwecke. Auf die große Zahl aller übrigen den verschiedensten besondern Zwecken dienenden Räume näher einzugehen, würde hier zu weit führen. Außer den Aufenthaltsräumen, getrennt für Pfortner, Bahnsteigschaffner, Wirtschaftspersonale, Stationsarbeiter und -Frauen, Gepäckträger, Lademeister usw., den Diensträumen für die Gepäckabfertigung und Gepäckträgergemeinschaft sind noch zahlreiche Räume für das Personal des Bahnhofswirtes, für die Schlaf- und Speisewagengesellschaften, die Automatengesellschaft, die christlichen Missionen, die Polizei, die Geldwechselstube, für Kranken-, Beratungs- und Versammlungszwecke, Buchhändler, Militärwache, Kleiderlager, dann ferner ein Fürstenraum und viele andere Räume eingerichtet worden. Sie alle unterzubringen, mußte auch noch Platz am nördlichen Personentunnel durch Entfernung des Erdkerns zwischen den Binderachsen 17 und 18 geschaffen werden.

VIII. Bauarbeiten.

1. Art der Arbeiten. Die in den vorhergehenden Abschnitten begründeten Erweiterungen und Abänderungen der Betriebs- und Verkehrsanlagen umfaßten im wesentlichen folgende Arbeiten: Die Verbindung der Kopfgleise 3a, 4a, 5a, 6a mit den entsprechenden Gleisen 3b, 4b, 5b, 6b zu durchgehenden Gleisen, die hierdurch bedingte Beseitigung des Inselgebäudes und Herstellung von Ersatzräumen für die bisher in diesem Gebäude untergebrachten Räume (Wartesäle, Wirtschafts-, Stationsdienst- und andere Räume), die

Anlage eines neuen durchgehenden Gleises durch Erbreiterung des Bahnhofs nach der Maximinenstraße (Überbrückung des Bürgersteiges), die Auswechslung oder Veränderung sämtlicher Weichenanlagen am südöstlichen Bahnhofsende zum Anschlusse der neun Bahnhofsgleise an die vier Brückengleise, die Erneuerung des Oberbaues und der Bettung sämtlicher Gleise, der Ersatz der zwei alten mit mechanischem Antrieb ausgerüsteten Stellwerke durch zwei neue mit elektrischem Antrieb, die Errichtung eines neuen dritten Stellwerks in der Mitte des Bahnhofs und in Verbindung damit die Errichtung einer Signal- und Laufbrücke, die Hochlegung aller Personenbahnsteige, die Erweiterung der Eingangshalle und der Gepäckabfertigung, der Umbau des nordwestlichen Flügels des Vordergebäudes, die Herstellung eines zweiten Posttunnels und eines solchen für den öffentlichen Verkehr, die Veränderung und Verstärkung der eisernen Überbauten der Trankgassenunterführung, die Auswechslung der eisernen Überbauten der Johannisstraßenunterführung und endlich die Veränderung und Erweiterung der niedrigen (rechtsrheinischen) Bahnsteighallen und der östlich von der Haupthalle befindlichen Seitenhalle (s. Text-Abb. 3).

Von dem alten Bahnhof sind außer den domseitigen Umfassungswänden, der Haupt- und der westlichen Seitenhalle mit ihren Grundwänden lediglich die Widerlagerwände der Gewölbe der Gleise 1 und 8 zwischen den Achsen 2 und 18 und der beiden Straßenunterführungen (ausgenommen das nordwestliche Widerlager der Johannisstraßenunterführung) unverändert erhalten geblieben. Sämtliche übrigen Bauteile mußten entweder ganz beseitigt oder durchgreifenden Änderungen unterzogen werden.

2. Gang der Bauausführung. Der Bauvorgang wurde neben einer Reihe weniger wichtiger Umstände hauptsächlich durch die Forderung beeinflusst, daß alle Arbeiten unter Aufrechterhaltung des vollen Betriebes und Verkehrs auszuführen waren. Betrieb und Verkehr wurden besonders in Mitleidenschaft gezogen bei der Herstellung umfangreicher neuer Deckenkonstruktionen zur Aufnahme sämtlicher Gleise und Bahnsteige zwischen der Unterführung der Johannisstraße einschließlich und der Binderachse 19 einschließlich. Zur Vornahme dieser Arbeiten mußten alle Gleise und Bahnsteige jeweils auf längere Zeit ganz außer Benutzung gesetzt werden. Die Gleise waren bei Beginn des Baues schon so überlastet, daß das gänzliche Ausschalten auch nur eines durchgehenden Gleises nur auf kurze Zeit ohne ernstliche Betriebsstörungen nicht möglich gewesen wäre, wenn nicht vorher wenigstens ein Ersatzgleis geschaffen wurde. Unter letzterer Voraussetzung war es jedoch angängig und mußte zur Vermeidung einer unangemessen langen Bauzeit ermöglicht werden, daß bei einer Reihe von Bauabschnitten gleichzeitig je ein durchgehendes und ein Stumpfgleis oder zwei Stumpfgleise stillgelegt wurden. Der Umbau ließ sich demnach nur in einer Reihe kleinerer, zeitlich voneinander abhängiger Bauabschnitte bewirken, deren Umfang größtenteils von der Zahl der gleichzeitig außer Betrieb zu setzenden Gleise bestimmt wurde.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht hervor, daß als erste Arbeit die Herstellung des neuen 9. Gleises und des angrenzenden Bahnsteigs 5 erforderlich war (Abb. 2 Bl. 13, Bauabschnitte I und II). Zu gleicher Zeit wurde ferner die

vom Betrieb unabhängige, inzwischen sehr dringlich gewordene Erweiterung der Eingangshalle durchgeführt, die zur Ermöglichung einer einigermaßen glatten Abwicklung des Verkehrs in ihr ebenfalls in zwei zeitlich getrennten Abschnitten vorgenommen worden ist (III. und IV. Bauabschnitt, Abb. 2 Bl. 13). Nach Fertigstellung von Gleis 9 wurde Gleis 8 ausgeführt, das zur Erzielung einer ausreichenden Breite des Bahnsteigs 5 nach Westen verschoben werden mußte (V. Bauabschnitt).

Für die Beurteilung der Frage, welche Arbeiten im Anschluß hieran und in welcher Reihenfolge sie zu bewirken sein würden, waren folgende Erwägungen ausschlaggebend. Vor Beginn der Beseitigung des Inselgebäudes mußten zuerst die in ihm untergebrachten Räume durch neue ersetzt werden. Nach dem Entwurf waren diese vorwiegend auf der innerhalb der Binderachse 8, der Maximinenstraße, der Johannisstraßenunterführung und des Vordergebäudes eingeschlossenen trapezförmigen Fläche herzustellen. Zu diesem Zwecke mußten die daselbst lagernden Erdmassen beseitigt und die von ihnen

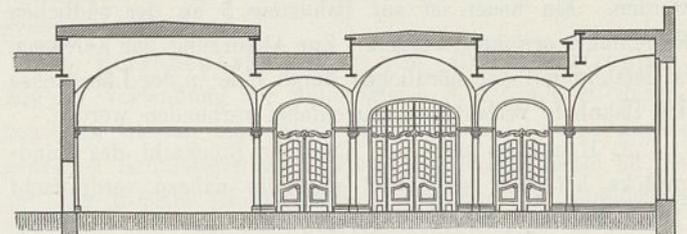


Abb. 9. Schnitt durch die Wartesäle und die Gleis- und Bahnsteigdecken.

bis dahin getragenen Gleise und Bahnsteige nebst den Hallenstützen durch geeignete Deckenkonstruktionen aufgenommen werden. Es kamen mithin zunächst die Gleise 1, 2, 3a, 4a, 5a, 6a und 7a für den Umbau in Frage. Wenn diese Gleise nicht im Anschluß an Gleis 8 in der Reihenfolge von Gleis 7 bis 1, sondern in umgekehrter Folge hergestellt wurden, so geschah dies neben andern Gründen hauptsächlich aus der Überlegung heraus, daß hierbei die inzwischen sehr dringlich gewordene Vergrößerung der Gepäckabfertigung und Handgepäckniederlage am Hauptpersonentunnel entsprechend rascher bewirkt werden konnte. Die Zusammenfassung der Gleise 2 und 3a, 4a und 5a sowie 6a und 7a zu je einem Bauabschnitt war aus verkehrstechnischen Gründen erforderlich, weil hierbei jeweilig der zwischen diesen Gleisen liegende Personenbahnsteig gleichzeitig mit diesen fertiggestellt werden, also für beide Gleise je eine Personenbahnsteigkante geschaffen werden konnte (Bauabschnitte VI, VII, VIII und IX, Abb. 2 Bl. 13). Bei einer anderweiten Zusammenfassung — z. B. der Gleise 3a und 4a oder 5a und 6a — hätte jeweilig das Gleis 4a oder 6a nicht benutzt werden können, weil die zugehörige Personenbahnsteigkante noch nicht hergestellt gewesen wäre und auf dem viel zu schmalen, von zahlreichen Hallenstützen eingegengten Gepäckbahnsteig der Personenverkehr nicht hätte abgewickelt werden können. Dann folgte der Abschnitt X mit dem innern Ausbau der Wartesäle, Wirtschaftsräume und aller der übrigen zwischen der Binderachse 8 und der Unterführung der Johannisstraße angeordneten Räume. Während dieser Zeit konnten auch die Abschnitte XI (Umbau des nordwestlichen Flügels des Vordergebäudes) und die zeitlich wiederum unter sich abhängigen Abschnitte XII und XIII für die Gleise und Bahnsteige der b-Seite zur Ausführung gelangen. Die Beseitigung des Inselgebäudes und Herstellung der Decken-

konstruktion daselbst für die Gleise und Bahnsteige (Bauabschnitt XIV) erfolgte nach Beendigung des Bauabschnitts X, und der Beginn der Bauabschnitte XV und XVI war wieder abhängig von der betriebsfähigen Herstellung der im Abschnitt XIV zu erstellenden Gepäckaufzüge E 2 und E 3, weil diese zur Bewältigung des Gepäckverkehrs auf den von dem Inselbahnsteig aus erreichbaren Bahnsteigen erst geschaffen sein mußten, bevor die diese Aufgabe bis dahin erfüllenden Aufzüge E 7 und E 8 (in den Abschnitten XV und XVI) abgebrochen und versetzt werden konnten.

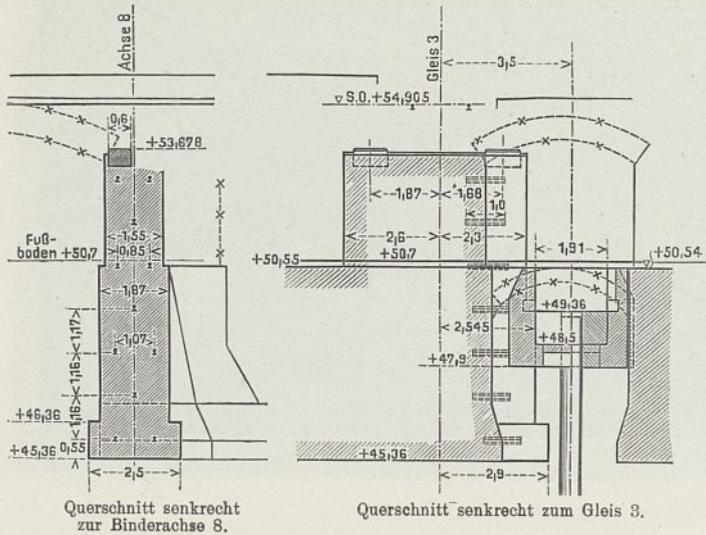


Abb. 10. Verlängerung des Pfeilers in Binderachse 8.

In dem letzten Abschnitt XVII sollen endlich die endgültigen Weichenanlagen zum Anschluß der Gleise 5 bis 9 an die Brückengleise hergestellt werden. Diese Arbeiten müssen zurückgestellt werden bis nach Beseitigung des Stellwerks I (Text-Abb. 2), das erst nach Fertigstellung des im westlichen Brückenportal geplanten Ersatzstellwerks entfernt werden kann.

Es möge hier noch erwähnt sein, daß an diesem Bahnhofsende wiederholte umfangreiche Oberbauarbeiten zur Herstellung zwischenzeitlicher Weichenanlagen unter den schwierigsten betrieblichen Verhältnissen vorzunehmen waren. Sie wurden erforderlich zunächst zum Anschluß sämtlicher Bahnhofsgleise an die beiden neuen Brückengleise, dann später an die vier Brückengleise und endlich zum endgültigen Anschluß der letzteren an die inzwischen in ihre neue durch die Herstellung der Gepäckbahnsteige bedingten Lage der Bahnhofsgleise.

IX. Bemerkenswerte Bauarbeiten.

1. Zwischendecken über den Wartesälen und Wirtschaftsräumen.

Besonderer Wert mußte auf möglichste Fernhaltung der Betriebsgeräusche von den Wartesälen und Wirtschaftsräumen gelegt werden. Abgesehen von den bei der Durchbildung der Decken für die Gleise und Bahnsteige beobachteten, in Abschnitt IX, 4E (S. 81) zu besprechenden Maßnahmen, sind über den Wartesälen und Wirtschaftsräumen noch besondere Zwischendecken hergestellt worden, die in den Wartesälen, zumal der 1. und 2. Klasse, besonders reich ausgebildet sind. Ganz besonders ist darauf geachtet worden, daß die Zwischendecken und ihre Unterstützungen gänzlich unabhängig ohne jegliche Verbindung mit den darüber befindlichen Gleis- und Bahnsteigüberbauten durchgebildet und auch

die Grundmauern beider Anlagen bis zum tragfähigen Boden getrennt je für sich ausgeführt worden sind.

Über den Wartesälen 1. und 2. Klasse wurden die Zwischendecken aus Eisenbetongewölben hergestellt, deren Scheitelhöhe und lichte Weite sich jeweilig dem Wechsel der höher oder tiefer liegenden Gleis- und Bahnsteigdecken (Text-Abb. 9) in der Weise anschmiegen, daß ihre Zugänglichkeit und Unterhaltung noch gewahrt bleibt. Über dem Speisesaal ist die Zwischendecke als Eisenbetonbalkendecke ausgebildet. In beiden Räumen ist an die Eisenbetondecke eine besondere architektonisch leichter auszubildende Stuckdecke angehängt worden. Auf der Eisenbetondecke wurde zur weiteren Schallverminderung eine etwa 10 cm starke Bimsbetonschicht aufgebracht, die wiederum einen gegen Eindringen von Feuchtigkeit schützenden Anstrich erhalten hat.

Die Zwischendecke über der 3. und 4. Klasse an den Wirtschaftsräumen besteht aus Doppel-I-Trägern mit Beton- oder Schwemmsteinkappen. Im Wartesaal 3. Klasse ist ebenfalls eine besondere Stuckdecke zur weiteren Ausbildung an die Zwischendecke aufgehängt worden.

Diese Maßnahmen haben den erstrebten Zweck voll erreicht. Die Geräusche und Erschütterungen des Betriebes sind in diesen Räumen fast kaum wahrnehmbar, jedenfalls nicht in einer die Sinne belästigenden Weise.

2. Maurer- und Betonarbeiten.

Während die Grundmauern und das aufgehende Mauerwerk der Gewölbewiderlagerpfeiler und aller andern Mauerwerkteile des alten Hauptbahnhofs durchweg aus Klinkermauerwerk hergestellt waren, sind die neu ausgeführten massiven Bauwerkteile vorwiegend in Beton ausgeführt worden, dank seiner vielen bekannten Vorzüge (schnellere und einfachere Herstellungsweise, geringere Kosten u. dgl.).

Klinkermauerwerk ist fast nur noch für die dünnen Trennwände zur Abgrenzung der einzelnen Räume voneinander vorgesehen worden. Wo es möglich und zulässig war, ist aus wirtschaftlichen Gründen das alte Klinkermauerwerk zur Anlage der neuen Mauerwerkteile mit herangezogen worden. Zur Erzielung einheitlich wirkender Körper sind die alten und neuen Bauteile durch Schienenstücke in der Weise miteinander verbunden worden, daß diese zunächst je auf die Hälfte ihrer Länge in das Klinkermauerwerk mit Zementmörtel eingesetzt und, nachdem ihre Haftung im alten Mauerwerk ausreichend groß geworden war, in den nunmehr einzubringenden Beton fest eingebettet wurden (Text-Abb. 10).

Wo eine weitergehende noch innigere Verbindung geboten war, sind außerdem noch Verzahnungen im Klinkermauerwerk ausgestemmt worden. Risse in den Berührungsflächen sind bisher an keiner Stelle wahrgenommen worden.

3. Eiserne Überbauten über dem Bürgersteig der Maximinenstraße.

(Abb. 1 bis 8 Blatt 15.).

a) Allgemeines. Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt, mußte das neue 9. Gleis wegen Mangels an bahneigenem Gelände auf etwa 265 m Länge über dem Fußsteig der städtischen Maximinenstraße verlegt werden. Die Gleisachse fällt nahezu mit der Bauflucht der Bahnhofsabschlußwand zusammen. Für die Wahl des Baustoffs waren die Erwägungen entscheidend, daß den längs der Maximinenstraße unter dem Bahnkörper vorhandenen Räumen das Tages-

licht tunlichst wenig entzogen und der öffentliche Verkehr auf dem Fußsteigemöglichst wenig durch den die Fahrbahn tragenden Unterbau behindert werde. Diesen Forderungen konnte nur Eisen als Baustoff gerecht werden. Massive Überbauten aus Stein, Beton oder Eisenbeton würden in jedem Falle massiger geworden sein und eine größere Bauhöhe erfordert haben. Besonders waren zur Erfüllung der zweiten Bedingung eiserne Stützen am geeignetsten, weil sie den kleinsten Querschnitt benötigten.

b) Allgemeine Anordnung. Der Überbau liegt, der Neigung des Gleises entsprechend, in der Neigung 1:400. Die straßenseitigen Stützen wurden zweckmäßig mitten vor den vorhandenen gemauerten Pfeilern angeordnet, welche die Gurtbögen oder Unterzüge der Bahnsteigdecke in je 8,5 m Entfernung tragen. Hierbei ließen sich auch die bahnseitigen Unterstützungen der Überbauten auf den Pfeilern selbst anbringen. Die schematische Gesamtdarstellung (Text-Abb. 11 u. Abb. 5 u. 6 Bl. 15) läßt erkennen, daß die Hauptträger

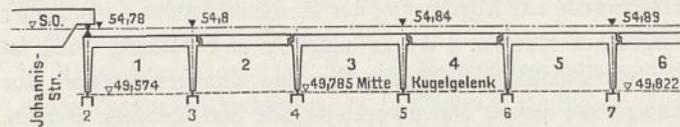


Abb. 11. Eiserner Überbau über dem Bürgersteig der Maximinenstraße.

der Überbauten 1, 3, 5 usw. als Balken auf zwei Stützen mit auskragenden Enden ausgebildet sind, welche die jeweils eingehängten Träger 2, 4, 6 usw. aufnehmen. Die straßenseitigen Hauptträger der ungeradzahlig Überbauten sind mit ihren Stützen zu Steifrahmen fest verbunden. Letztere sind an ihren Fußenden frei drehbar, aber zur Überleitung der ihnen zufallenden Bremskräfte unverschieblich gelagert.

Die Wahl dieser Trägertypen bietet angesichts der ungleichartigen Lagerung des Überbaues einerseits auf gemauerten Pfeilern, andererseits auf elastisch zusammenpreßbaren eisernen Stützen den Vorteil, daß die elastischen Formänderungen, besonders das Maß der Durchbiegung in der Mitte der Hauptträger, annähernd gleich groß und so ein tunlichst gleichmäßiges Befahren sowie eine möglichst günstige Beanspruchung der Fahrbahnteile (Anschlüsse) erreicht werden.

Die innern bahnseitigen Hauptträger der ungeradzahlig Öffnungen werden von den mit den vordern Stützen zu Halbjochen fest verbundenen Querträgern gestützt, während diese auf den Pfeilern möglichst weit nach innen gelagert sind,



Abb. 12. Bauvorgang am 16. März 1914.

um deren Standsicherheit zu erhöhen. Bei dieser Anordnung wurde der Zweck erreicht, die inneren Hauptträger so weit von der Bahnsteigmauer abzurücken (0,54 m), daß sie zur Prüfung und Unterhaltung bequem zugänglich bleiben.

Der Wärmewirkung ist durch bewegliche Lagerung des einen Endes der eingehängten Träger Rechnung getragen.

c) Fahrbahn. Die Fahrbahntafel wird unmittelbar von den Hauptträgern und außerdem von den Längsträgern getragen, die auf den Querträgern oder den Konsolen aufliegen. Da der Schalldämpfung wegen eine Betonschicht auf der Fahrbahntafel vorgesehen worden ist, deren Oberfläche der Entwässerung entsprechend abgeglichen werden konnte, ließ sich für die Fahrbahntafel mit Vorteil ein 10 mm starkes Flachblech statt der teureren Buckelbleche vorsehen. Hierbei wurde ferner die ununterbrochene Durchführung der Längsträger über mehrere Felder ermöglicht und die bei Buckelplatten nicht zu umgehenden, baulich wie statisch ungünstigen Anschlüsse der Längs- an die Querträger vermieden. Außerdem konnten die Nietarbeiten und die Zahl der zu lästigen Reinigungs- und Unterhaltungsarbeiten Anlaß gebenden Entwässerungstüllen und Rinnen beträchtlich eingeschränkt werden.

Den Hauptträgern entsprechend ist die Fahrbahntafel mit Ausgleichfugen versehen (Abb. 1 Bl. 15).

Zur Erhöhung der Standsicherheit der Überbauten gegen straßenseitiges Kippen, das bei etwaigen Entgleisungen infolge Überhängens von Betriebsmitteln denkbar wäre (Unfall am Gleisdreieck in Berlin), sind besondere Vorkehrungen getroffen worden.

Für die Aufnahme der hierbei auftretenden quer zur Gleisachse gerichteten Seitenkräfte ist an jedem Querjoch eine gelenkartig ausgebildete, tief in das Betonmauerwerk eingreifende Verankerung vorgesehen (Abb. 2 Bl. 15), die Bewegungen in der Richtung der Gleisachse zuläßt.



Abb. 13. Bauvorgang am 16. März 1914.



Abb. 14. Bauvorgang am 28. April 1914.

4. Deckenkonstruktion für die Gleise 1 bis 7 und die zugehörigen Bahnsteige.

A. Allgemeines.

Eine der lehrreichsten Aufgaben war die Herstellung der Deckenkonstruktionen für die Gleise und Bahnsteige zwischen der Johannisstraßen-Unterführung einschließlich und der Hallenbinderachse 18 einerseits und den Gleisen 2 bis 7

andererseits. Hierzu kommt noch Gleis 1 zwischen der vorgenannten Unterführung und Binderachse 2 (Abb. 9 Bl. 14). In ihrer Gesamtheit bilden diese

Deckenkonstruktionen gewissermaßen eine einzige Platte, die statisch und baulich nach einheitlichen Grundsätzen durchgebildet ist. Der Umstand, daß diese etwa 12000 qm große Decke nur in einzelnen kleineren Stücken hergestellt und in Betrieb genommen werden konnte, zwang dazu, die Platte nicht nur als Ganzes, sondern auch ihre den einzelnen Bauabschnitten entsprechenden Teile statisch einwandfrei und stand sicher auszubilden. Besonders schwierig gestalteten sich diese Arbeiten auf der Fläche zwischen der Johannisstraßen-Unterführung und der Binderachse 5, einmal infolge der hier gekrümmten Lage der Gleise und Bahnsteige und dann, weil der in großer Tiefe liegende tragfähige Baugrund das Abteufen zahlreicher tiefer Schächte zur Herstellung der Stützenfundamenten in unmittelbarer Nähe der jeweils in Betrieb befindlichen Gleise nötig machte.

B. Wahl des Baustoffes.

Für die Wahl des Baustoffes, ob Eisen, Beton, Eisenbeton oder Stein, waren vornehmlich die Gesichtspunkte bestimmend, neben tunlich-

ster Verminderung der Bauzeit eine möglichst große Raumausnutzung und Wahrung bester Übersichtlichkeit in allen unter der Deckenkonstruktion liegenden Räumlichkeiten zu sichern. Zu diesem Zweck galt es, die Zahl und Abmessung der Unterstützungen auf das mindeste zu beschränken.

Eine Beton-, Eisenbeton- und Steinbauweise hätte keiner der vorgenannten Bedingungen genügt. Eine Eisenbeton-

ausführung scheiterte überdies an dem Umstand, daß die Querkräfte, wie sie bei einer den vorliegenden Verhältnissen angepaßten Stützweite von 13 bis 15 m auftraten, in den Stegen der als Plattenbalken auszubildenden Gleisträger Zugspannungen hervorgerufen hätten, welche die zulässigen Beanspruchungen weit überschritten haben würden. Es blieb daher nur die Verwendung von Eisen übrig, das zwar größere Unterhaltungskosten erfordert, den obigen Bedingungen indes am besten gerecht wird.

C. Allgemeine Anordnung der Gleisüberbauten.

Jedes Gleis wird für sich durch einen besonderen, aus einer Reihe von kleineren Brücken zusammengesetzten Brückenstrang getragen. Die einzelnen Brücken sind zur Aufnahme der Brems- und anderer in der Gleisrichtung wirkenden Kräfte an ihren benachbarten Enden jeweilig in geeigneter Weise verbunden.

Die Hauptträgerart ist die einfacher Blechbalken auf zwei Stützen. Zur Verminderung der Zahl der Unterstützungen sind je zwei Hauptträger mit ihren benachbarten Enden durch eine gemeinsame Lagerplatte auf einer Pendelstütze gelagert oder, wo besondere Raumbedürfnisse dies notwendig machten, auf pendelnden Rahmen oder gelenkbogenförmigen Unterzügen (Abb. 14 u. 15 Bl. 14) derart gestützt, daß nur je eine Stütze unter einem Überbauende steht.

Die Gattung statisch bestimmter einfacher Balkenträger (Abb. 10 Bl. 14) ist durchlaufenden Trägern vorgezogen worden, um die bei ihnen durch etwaige Stützensenkungen eintretenden Nebenspannungen auszuschalten.

Auch die Verwendung von Gerberbalken erschien wegen der durch die scharfen Gleiskrümmungen bedingten Schwierigkeiten der Gelenkausbildungen nicht ratsam. Hinzu kam, daß die Aufstellungsarbeiten bei Gerberträgern nicht so einfach wie bei der gewählten Anordnung vor sich gegangen wären. Diesem Punkt war indes angesichts der ohnehin schwierigen und beschränkten Verhältnisse auf der Baustelle und mit Rücksicht auf die kurzen Herstellungsfristen besondere Bedeutung beizumessen. Der Bauvorgang gestaltete sich in der Regel in der Weise, daß mit den Eisenkonstruktionsarbeiten jeweils schon begonnen wurde, sobald nur auf kleinstem Raume einige der erforderlichen Grundmauern fertiggestellt waren (s. Text-Abb. 12 bis 15 und Abb. 1 u. 2 Bl. 17).

Die Wirkungsweise der einzelnen Lager ist aus dem Lageplan Abb. 9 Bl. 14 ersichtlich.

Bei der großen Länge des einzelnen Brückenstranges (bis zu 180 m) ist außer an seinen beiden Enden — südöstliches Widerlager der Johannisstraße und Binderachse 18 — noch in Binderachse 8 eine die Wärmeausdehnung ausgleichende Fuge vorgesehen worden. Die etwa in der Mitte des Brückenstranges befindliche Binderachse 8 ist zu dem vorgedachten Zweck auch insofern günstig gewählt, als hier bereits vorhandene massive Mauerpfeiler zur Aufnahme der beweglichen Auflager herangezogen werden konnten und an dieser Stelle die verhältnismäßig viel Platz beanspruchenden, die Gepäckabfertigung nach Süden abgrenzenden Pfeiler nicht störend auf die Raumeinteilung einwirkten.

Ferner sind zur Aufnahme der Bremskräfte Betonpfeiler in der Fläche der Hallenbinderachse 2 und 11 angeordnet worden. Auf ihnen sind die aneinanderstoßenden Überbauten

in der Längs- und Querrichtung fest gelagert, so daß auch Flieh- und Windkräfte aufgenommen werden können. Die übrigen Brückenlager sind in Richtung der Gleisachsen sämtlich beweglich (pendelnde Unterstützungen oder bewegliche Lager an den Ausgleichfugen der Brückenstränge auf dem vorhandenen Mauerwerk).

Zur Aufnahme der quer zu den Gleisachsen wirkenden Kräfte (Flieh- und Windkräfte) dienen des weitern in einer angemessenen Anzahl von Zwischenpunkten vorgesehene Rahmen oder dreigelenkbogenförmige Unterzüge oder durch Verbindung je zweier Pendelstützen hergestellte steife Scheiben (Abb. 3 bis 5 Bl. 17).

Diese Vorkehrungen gestatteten zugleich den Fortfall der baulich nicht zweckmäßigen und schönheitlich wenig befriedigenden Anordnung von Querverbänden, die zwischen den einzelnen Brückenzügen ein in den freien Luftraum hineinragendes häßlich wirkendes Stabgewirr nötig gemacht hätten. Die zur Verbindung der Gleise 3 und 4 oder 5 und 6 zwischen den Binderachsen 8 und 16 vorgesehenen Weichenkreuze bedingten eine Senkung der Gepäckbahnsteige von 0,26 m über Schienenoberkante auf Schienenhöhe und zwangen zu einer entsprechend tieferen Lage der Hauptträgerstränge. Hiernach ergab sich die auf den Abb. 1 bis 7 Bl. 14 in Längs- und Querschnitten dargestellte Lösung, die sich im übrigen hinsichtlich der grundsätzlichen Anordnung und statischen Wirkungsweise von der vorher beschriebenen nicht unterscheidet.

D. Allgemeine Anordnung der Bahnsteigdecken.

Die Decken für die Personen- und Gepäckbahnsteige bestehen aus I-Trägern mit zwischengestampften Betonkappen. Bei den Personenbahnsteigen sind die durch Kopfbleche unter sich verbundenen Querträger auf den Hauptträgergurten mittels Linienkipplager aufgesattelt (Abb. 19 Bl. 15). Gegen seitliche quer zur Gleisachse gerichtete Kräfte ist die Lage der Querträger durch Winkelstückchen gesichert, deren senkrechter Flansch sich gegen die Gurtplatten der Hauptträger abstützt. Die geringe Einwirkung von Wärmeänderungen in der Richtung quer zur Gleisachse wird durch die Elastizität des senkrechten Flansches der Winkelstückchen einerseits und des Hauptträgers andererseits ausgeglichen.

Die Querträger der Gepäckbahnsteige sind entsprechend ihrer niedrigeren Lage unterhalb des Obergurts beiderseits an die Hauptträger fest angenietet worden. Bei ihrer verhältnismäßig kurzen Länge konnte ihre geringe Wärmeausdehnung durch das seitliche Ausbiegen der Hauptträger aufgenommen werden, die gegen seitliches Ausknicken noch eine reichliche Sicherheit aufweisen.

In Richtung der Gleisachse sind Vorkehrungen gegen Wärmewirkungen nur über den Endauflagern (südöstliches Widerlager der Johannisstraßen-Unterführung und den Binderachsen 8 und 18) erforderlich.

Unterbrechungen der Personenbahnsteigdecken über den Lagern der Gleisüberbauten durch Ausgleichfugen sind wegen ihrer schwierigen Abdichtung nicht vorgesehen. Zu diesem Zwecke mußte aber der Einfluß der Hauptträgerdurchbiegungen dadurch beseitigt werden, daß die eine durchgehende steife Platte bildende Bahnsteigdecke jeweilig nur in der Mitte der Hauptträger mit diesem fest verbunden, nach den Trägerenden hin aber beweglich gelagert ist (Abb. 24 Bl. 15).

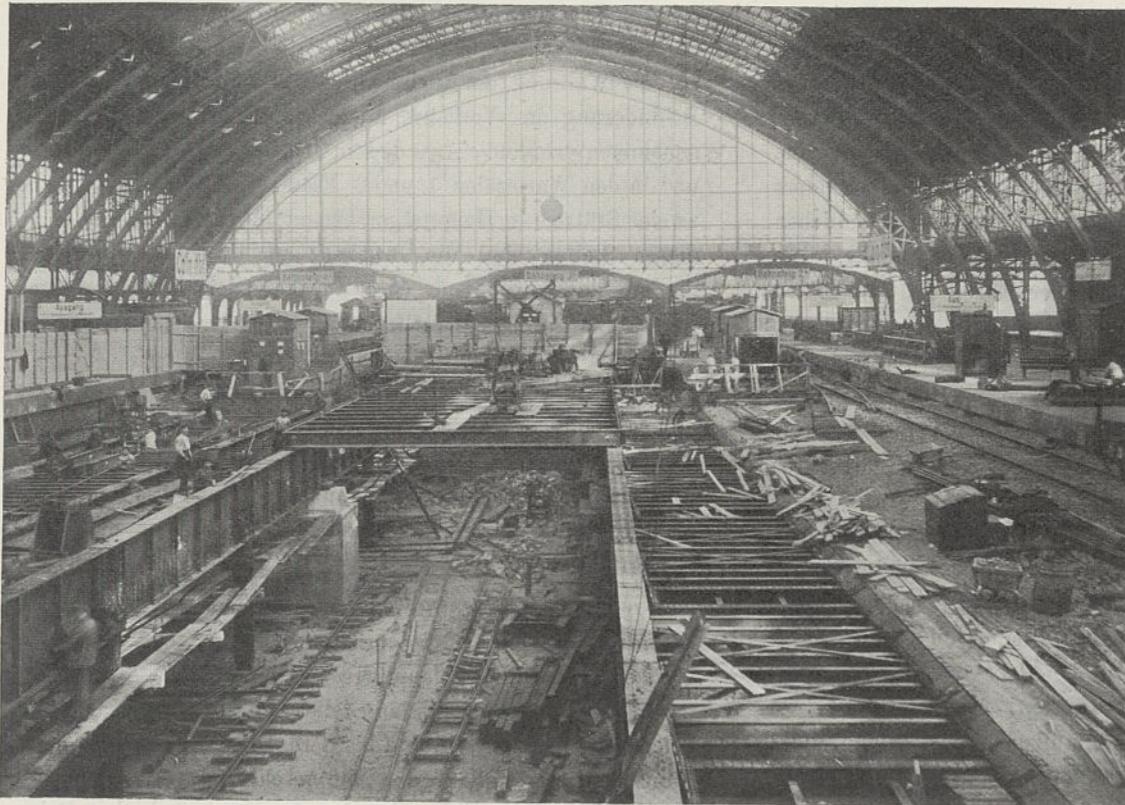


Abb. 15. Bauvorgang am 28. April 1914.

Dagegen wurde bei dem zuerst ausgeführten Gepäckbahnsteig 1/2, dessen Decke (wie überhaupt die Gepäckbahnsteigdecken) mit den Hauptträgern fest verbunden ist (Abb. 19 Bl. 15), den Bewegungen der Hauptträgerenden noch durch Anordnung einer Bewegungsfuge über den Auflagern Rechnung getragen (Abb. 15 Bl. 15). Bei seiner Inbetriebnahme stellte sich indes bald heraus, daß die Fugen nicht wirksam abgedichtet werden konnten und sich schlecht befuhren.

Man hat deshalb bei den später erbauten Gepäckbahnsteigen die Fugen vermieden, die Gepäckbahnsteige also ebenfalls in ihrer ganzen Länge fugenlos durchgeführt. Die Ausgleichung ist hier durch Anordnung eines nutenförmig ausgebildeten Blechs geschaffen worden (Abb. 16 Bl. 15), das federnd die Bewegungen der Hauptträgerenden ausgleicht. Diese Lösung hat sich bislang — während einer zweijährigen Ingebrauchnahme der Bahnsteige — gut bewährt. Risse im Bahnsteigbelag (Gußasphalt) haben sich nirgends gezeigt.

E. Baueinheiten.

a) Massive Fahrbahndecke. Mit Rücksicht auf die weitestgehende Fernhaltung der Betriebsgeräusche von den unter der Fahrbahn befindlichen Räumen war man bei der baulichen Durchbildung der Fahrbahn in erster Linie von dem Bestreben geleitet, ihre schallmindernde Eigenschaft möglichst groß zu machen.

Die bislang bei genieteten Blechträgern in der Regel vorgesehenen eisernen Fahrbahntafeln aus Buckel-, Tonnen- oder Flachblechen genügen dieser Forderung keineswegs, ja sie sind eher geeignet, infolge ihres Mittönens die Geräusche noch zu verstärken. Erfahrungsgemäß läßt sich eine wirksame Schalldämpfung nur bei Anwendung einer massiven Fahrbahndecke erreichen. Man entschloß sich daher, die Fahrbahndecke aus Betonkappen herzustellen, die von Querträgern

(I-Eisen) getragen werden (Abb. 21 Bl. 15). Des leichten Gewichtes wegen ist Bimsbeton vorgesehen worden. Die Oberfläche ist mit Gefälle ausgebildet, welches das Wasser an den Enden der Überbauten sammelt. Hier wird es durch Tüllen fortgeleitet.

Als wasserdichte Abdeckung ist ein doppelter Belag von Asphaltjuteplatten und darüber zum Schutze eine in Sand verlegte Ziegelflachschiebt zur Ausführung gekommen. An den Seiten ist der Belag bis in Bettungshöhe hochgeführt und mit einer $\frac{1}{2}$ Stein starken in Zementmörtel verlegten Klinkermauer gesichert worden.

Diese Anordnung von genieteten Blechträgern mit massiver Fahrbahn ist, ab-

gesehen von ihrer besseren geräuschkindernden Eigenschaft, Trägern mit eiserner Fahrbahntafel auch sonst überlegen. Die Herstellungskosten sind trotz des höheren Gewichtes der Fahrbahndecke und des hierdurch bedingten Mehraufwandes an Eisen für die Hauptträger bei Brücken bis etwa 40 m Stützweite geringer wie bei Verwendung einer Buckelplattenfahrbahn. Auch die Unterhaltungskosten (Anstrich und Nietarbeiten) werden niedriger. Die bauliche Durchbildung ist einfacher und besser. Die Längs- und Querträger zweiter Ordnung mit ihrer ungünstigen Beanspruchung und die eisernen Fahrbahntafel fallen fort. Die Nietarbeiten sind daher weniger umfangreich. Die Bauzeit ist kürzer. An Stelle des zeitraubenden Aufpassens und Nietens der eisernen Bleche tritt die Ausführung von Betonkappen, die vergleichsweise bei einem Brückenstrang von 76,5 m Länge, einschließlich der Ausbildung der Fahrbahnoberfläche mit Entwässerungsgefälle und der Einschaltungsarbeiten, nicht ganz vier Tage betrug, während das Aufbringen und Abnieten einer eisernen Fahrbahntafel ein Vielfaches dieser Zeit erfordert hätte. Das Erhärten des Betons kann während der Abdichtungs- und Oberbauarbeiten vor sich gehen. Die vielen Sickerhauben, Tropftüllen und Rinnen mit allen ihren Unzuverlässigkeiten fallen fast ganz weg. Auf weitere bauliche Einzelheiten³⁾ soll hier nicht näher eingegangen werden.

Diese neuartige Fahrbahnausbildung hat sich bei den zum Teil schon mehrere Jahre im Betrieb befindlichen Gleisüberbauten auf dem Hauptbahnhof Köln in jeder Hinsicht gut bewährt, besonders ist auch der erstrebte Zweck erreicht worden, die Betriebsgeräusche in allen den Räumen, wo die

3) Genaueres hat der Verfasser veröffentlicht in einem Aufsatz „Brückenkonstruktion aus Blechträgern mit massiver Fahrbahn“ in der Zeitschrift „Der Brückenbau“ Jahrgang 1912, Heft 13.

Fahrbahn unmittelbar den Deckenabschluß bildet, auf ein erträgliches Maß abzuschwächen.

Die Fahrbahn ist auf die ganze Länge eines Brückenstranges ohne Unterbrechung durchgeführt worden. Die Anordnung von Trennungsfugen mit Schleppblechen über den gemeinsamen Auflagern wurde vermieden, weil auf besonders gute Wasserdichtigkeit angesichts der darunter befindlichen Räume ganz besonderer Wert gelegt werden mußte. Die Hauptträgerenden waren daher in der Ebene des die beiden Endquerträger fest verbindenden Fahrbahnblechs (Abb. 21 Bl. 15) zu lagern, damit dieses und seine Nietanschlüsse nicht durch unzulässige Kräfte beansprucht würden, die andernfalls infolge des mit der Durchbiegung der Hauptträger verbundenen Auseinandergehens der Trägerenden entstanden wären.

Über den Fahrbahnquerträgern ist ein Flacheisenquerverband angeordnet, der statisch nicht nötig wäre, vielmehr in erster Linie der Einhaltung einer möglichst genauen Trägerlage bei der Aufstellung diene. Immerhin wirkt dieser Verband in günstiger Weise mit bei der Aufnahme von quer zu der Gleisachse gerichteten Kräften, besonders dort, wo infolge Fehlens quersteifer Unterstützungen die lichte Stützweite (in bezug auf die vorerwähnten Seitenkräfte) sich auf mehrere Brückenfelder erstreckt.

b) Bremskraftverband. Die zwei benachbarten Fahrbahnplatten verbindenden Fahrbahnbleche (über den gemeinsamen Auflagern) sind an die Hauptträger durch einen besonderen Bremsverband derart angeschlossen, daß sie die Bremskräfte voll von einer Brücke zur andern überzuleiten vermögen. Da außerdem die einzelnen Teile des gemeinsamen Auflagers (s. unter e) so stark bemessen sind, daß sie die jeweilig auftretenden Bremskräfte ebenfalls voll aufzunehmen vermögen, ist eine doppelte Sicherheit vorhanden.

c) Gemeinsame Lagerung der Hauptträger. Die aneinanderstoßenden Hauptträgerenden sind jeweils aus bereits früher angegebenen Gründen gemeinsam gelagert. Die ausgeführte Lagerung überträgt die von den Überbauten zugeleiteten Kräfte zwar nicht vollkommen zentrisch auf den Unterbau, jedoch in statisch klarer und baulich einfachster Weise (Abb. 14 Bl. 15). Sie besteht aus einer gemeinsamen Grundplatte mit zwei halbzyklindrischen Lagerschalen, in denen die Trägerenden mittels der wulstförmig ausgebildeten oberen Lagerplatten frei drehbar lagern. Die Sicherung der Träger gegen seitliche Verschiebung im Lager erfolgt durch eingelegte Keilstäbe, die wegen ihrer einfachen Herstellungsweise den Vorzug gegenüber angegossenen Bundeln verdienen.

Die einfache Ausbildung der Grundplatte ermöglicht ferner ohne jede Schwierigkeit die genaue Einhaltung der Ablenkungswinkel der Hauptträgerachsen und deren Versatz in der Querrichtung, der durch die Lage der Brücken in Krümmungen und der hierdurch bedingten verschiedenen Brückenbreiten erforderlich wird. Der Einfluß der geringen Exzentrizität auf die Größe des Querschnitts der Unterstützungen ist in den vorliegenden Fällen praktisch ohne Einfluß gewesen.⁴⁾

⁴⁾ Genauere Angaben über die Einzeldurchbildung des Lagers finden sich in einer Veröffentlichung „Beiträge zur gemeinsamen Lagerung aneinanderstoßender eiserner Träger“ in der Zeitschrift „Der Brückenbau“, Jahrgang 1913, Heft 1.

d) Steifrahmen. Bei der Anordnung und Ausbildung der zahlreichen Unterstützungen ist weitgehende Rücksicht auf die Wahrung der Übersichtlichkeit und auf die geringste Behinderung des Verkehrs in den jeweiligen Räumlichkeiten genommen worden. Aus diesen Gründen ist in der Vorhalle und in den Wartesälen 1. und 2. Klasse von der Anordnung je zweier Stützen in Hauptträgerabstand abgesehen worden. An diesen Stellen sind die Brücken auf Unterzügen gelagert, die mit den jeweils nur etwa in den Gleismitten gestellten Stützen zu Zweigelenksteifrahmen mit überstehenden Enden verbunden sind (Abb. 9 bis 18 Bl. 16).

Der Querschnitt der Streifrahmen zeigt Kastenform. Im untern Teile der Pfosten sind bei den frei sichtbaren Stützen die herablaufenden Untergurtplatten fortgelassen und des Aussehens halber durch abschraubbare dünne Bleche ersetzt worden, damit die Zugänglichkeit zum Innern von unten her gewahrt blieb.

e) Dreigelenkbögen. Zur Aufnahme der senkrechten und quer zur Gleisachse gerichteten Kräfte sind die Gleisbrücken in der den Hauptpersonentunnel von der Vorhalle trennenden Binderachse 5 an Stelle von Steifrahmen auf Dreigelenkbögen gelagert (Abb. 1 bis 8 Bl. 16). Zur bogenförmigen Führung dieser Unterzüge mußte geschritten werden, um die erforderliche lichte Höhe über den daselbst befindlichen Bahnsteigtreppten zu gewinnen. Hätte man an Stelle der Dreigelenkbögen Fachwerkscheiben (s. unten zu f) gewählt, so würde der Blick vom Hauptpersonentunnel nach der Vorhalle und den Wartesälen sehr beeinträchtigt und der Verkehr über die nach der Vorhalle führenden Treppen stark behindert worden sein.

f) Scheiben. Zur Überleitung der quer zu den Gleisachsen gerichteten Kräfte von den Überbauten in die Grundmauern sind in angemessenen Abständen je zwei Pendelsäulen durch Stabwerk zu seitlich steifen Scheiben ausgebildet worden (Abb. 11 Bl. 14).

X. Einige Angaben über Umfang und Herstellungskosten der Arbeiten.

Ein ungefähres Bild von dem Umfang der Arbeiten erhält man, wenn man sich vergegenwärtigt, daß, abgesehen von den umfangreichen Ausschachtungs-, Abbruchs-, Beton- und anderen Arbeiten von insgesamt 190 Räumen 114 neu geschaffen und 52 Räume durchgreifenden Änderungen unterworfen, daß ferner neue Gleisbrücken in einer Länge von rd. 2000 m und nahezu 9000 qm Bahnsteigdecken aus I-Trägern mit Betonkappen hergestellt worden sind. Hierzu und zu den neuen Bahnsteighallen wurden etwa 5500 t Eisen verarbeitet. Die Gesamtherstellungskosten werden ungefähr 5,5 Millionen Mark betragen. Wenn die unter den schwierigsten Verhältnissen auszuführenden Arbeiten ohne jeglichen Bau- oder Betriebsunfall von statten gegangen sind, so ist das neben der pflichtbewußten und sorgfältigen Tätigkeit der örtlichen Bauaufsichtsbeamten nicht zum wenigsten den ausgezeichneten betrieblichen Maßnahmen und ihrer gewissenhaften Durchführung zu danken.

XI. Entwurfsbearbeitung und Bauleitung.

Die Bearbeitung der ingenieurtechnischen Entwürfe und die Bauleitung lagen in Händen des Verfassers unter

der Oberleitung des bautechnischen Oberrats, Oberbaurat Everken, des Dezerntenen Regierungs- und Baurats (jetzigen Oberbaurats) Barschdorff und, soweit die Entwürfe von eisernen Brücken in Frage kamen, des Dezer-

ntenen Regierungs- und Baurats Beermann. — Zur örtlichen Leitung waren der Bauabteilung zeitweise die Regierungsbaumeister Brandt und später Christian Kraft als Streckenbaumeister zugeteilt.

Die Entwicklung der Rhein-Ruhrhäfen und ihre Beziehung zur wirtschaftlichen Erschließung des niederrheinisch-westfälischen Industriegebiets.

Vom Regierungsbaumeister Grochtmann in Duisburg-Ruhrort.

(Mit Abbildungen auf Blatt 18 bis 20 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts eine so ungeheuere gewesen, daß man das Wort vom Lande der unbegrenzten Möglichkeiten auch auf dieses deutsche Gebiet wohl anwenden kann. Die Zahlen, in denen die gewerbliche Entwicklung dargestellt zu werden pflegt, zeigen eine sprunghaft steigende Linie. Doch das Außergewöhnliche ist so sehr zum Ereignis geworden, daß es als ein Gewöhnliches hingenommen wird. Die Fülle der statistischen Nachweise, die jährlich in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes und in den einschlägigen Zeitschriften bekanntgegeben werden, finden kaum die Beachtung, die ihnen gebührt. Zahlen ermüden und stumpfen ab; und dem mitten in der Entwicklung Stehenden fehlt gewöhnlich das rechte Augenmaß. Das Augenmaß für den erstaunlichen Entwicklungsstand des Ruhrgebietes findet jedoch eine Verschärfung und Berichtigung, wenn man dessen Werdegang von den ersten Anfängen an verfolgt. Wie eigenartig und wunderlich wirkt es auf uns, wenn man von dem preußischen Wasserbaumeister Ludwig Henz, der in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts an den Vorstufen der heutigen Entwicklung mitschaffen half, die Worte liest: „Bei der immer allgemeiner und großartiger sich entfaltenden Gewerbtätigkeit, der schönen Frucht eines langen Friedens und der wissenschaftlichen Begründung des Kunstfleißes, sind erleichterte und vervielfältigte Verbindungsanstalten ein so unabweisbares Bedürfnis geworden, daß, wengleich in verhältnismäßig kurzer Zeit fast Unglaubliches in dieser Beziehung geschehen ist, der immerfort wachsende Verkehr auch wieder neue und erweiterte Kommunikationen bedarf und fordert“¹⁾.

Man fühlt sich zu einem Lächeln versucht! Wirklich: Es gab damals noch nicht eine einzige Bahn im Ruhrgebiet. Erst da und dort waren seit 1835 in Deutschland kurze Strecken des neuen Verkehrsmittels gebaut worden. Die Kohlenförderung, auf welche sich die gewerbliche Entwicklung des Ruhrgebietes in jener Zeit noch im wesentlichen beschränkte, betrug im Jahre 1838 — die Ergebnisse dieses Jahres hatte Henz noch benutzt — rund 996 000 t. Ein Geringes gegenüber den ungeheuren Fördermengen des Bezirks von heute! Aber gemessen an der Notwendigkeit, sie etwa auf Fuhren über Land befördern zu müssen, mußte sie gewaltig erscheinen. In der Tat hatte es, um Förderung

und Absatz so hoch zu bringen, schon einer etwa 75jährigen Entwicklung — wenn man von der einschneidenden Neuordnung der bergrechtlichen Verhältnisse in der Mark im Jahre 1766 ausgeht — und bedeutender Anstrengungen der Technik, des Handels, der Verwaltung und nicht zuletzt der Politik bedurft. Und zwar war der ganze Aufschwung nur dadurch möglich geworden, daß es gelungen war, dem Bergbau in der schiffbar gemachten Ruhr einen Zuweg zum Rhein zu schaffen. Der Rhein war damals der einzige auswärtige Markt der Ruhrkohle, und auf die Zuwegung zu diesem Markt beziehen sich die angeführten Worte von Henz. Von der Förderung des Jahres 1838 waren nicht weniger als 510 000 t oder rd. 51 vH. auf der Ruhr an den Rhein gebracht worden. Der Rhein war der Pol der Aufwärtsbewegung im Ruhrgebiet gewesen. Die Weiterentwicklung vollzog sich anders und viel gewaltiger, als man damals ahnte. Die Eisenbahnen warfen alle bisherigen Anschauungen, alle Berechnungen und Maßstäbe über den Haufen. Der Rhein blieb nicht der einzige Markt der Ruhrkohle, aber er blieb die wesentlichste Entwicklungsbedingung für das Bergbaugesbiet und dessen sich machtvoll entwickelnde Gewerbszweige.

Die Geschichte des Abhängigkeitsverhältnisses des Industriegebiets vom Rhein, das man, wie damals, so auch heute noch als grundlegend und entscheidend ansehen darf, spiegelt sich am besten in der Entwicklung der Ruhrhäfen wieder, die den Verbindungspunkt des Ruhrgebietes mit dem Rhein darstellen und das Hauptverkehrsglied des Gebietes bilden.

An der Hand der Geschichte der Ruhrhäfen mag daher in den folgenden Zeilen mit großen Schritten auch die Entwicklung des größten und wichtigsten deutschen Industriegebiets durchgemessen werden. Unter den Ruhrhäfen, besser den Rhein-Ruhrhäfen verstehen wir dabei nicht nur die öffentlichen Häfen von Ruhrort und Duisburg unmittelbar an der Ruhrmündung, sondern die sämtlichen Häfen und Ladestellen, die in der Schnittlinie des Ruhrkohlenbeckens mit dem Rhein an dessen beiden Ufern um die Mündungen der Ruhr und der Emscher sich gruppieren (Bl. 18). Die Geschichte ihrer Entfaltung und Aufwärtsbewegung ist auch die Geschichte der Bedeutung, welche der Rhein für die wirtschaftliche Erschließung des niederrheinisch-westfälischen Industriegebiets gehabt hat. Es ist ein lehrreiches Stück Wirtschaftsgeschichte und in seinen Anfängen ein rühmlches Blatt altpreussischer Wirtschaftspolitik.

1) Ludwig Henz, „Der Ruhrstrom und seine Schifffahrtsverhältnisse nebst Vorschlägen zur Erweiterung derselben.“ Essen 1840.

I. Vom Beginn der Ruhrschifffahrt²⁾ bis zum Auftreten der Eisenbahnen im Ruhrgebiet (1772 bis 1847).

a) Die politische und wirtschaftliche Lage vor Einrichtung der Ruhrschifffahrt. (Hierzu Abb. 2 Bl. 19.)

Im Jahre 1609 war mit Johann Wilhelm das Geschlecht der Herzöge von Jülich, Cleve, Berg und Mark im Mannesstamm erloschen. Die beiden erbberechtigten Häuser Brandenburg und Pfalz-Neuburg einigten sich 1614 in Xanten vorläufig und 1666 in Cleve endgültig, daß Cleve, Mark, Ravensberg und das kleine Ravenstein an der Maas an Brandenburg fallen sollten, Jülich und Berg dagegen an Pfalz-Neuburg.

Durch den Anfall von Cleve und Mark an das aufstrebende und klug wirtschaftende Brandenburg war die wesentlichste politische Voraussetzung für die Entwicklung gegeben, die im folgenden zu schildern sein wird. Das Herzogtum Cleve umfaßte die nördlichste Spitze der heutigen Rheinprovinz. Auf dem rechten Rheinufer zog es sich rheinaufwärts bis oberhalb der Ruhrmündung hinauf, wo die beiden alten Städte Ruhrort und Duisburg clevesch waren. Die übrigen Hauptorte des Landes waren Wesel, Rees und Emmerich auf der rechten und Cleve, Goch und Xanten auf der linken Rheinseite. Zur Grafschaft Mark gehörte ein großer Teil des westlichen Westfalen um den mittleren Lauf der Ruhr und den unteren Lauf der Lenne. Ein märkischer Gebietsstreifen zog sich nordwärts zur Lippe bis nach Hamm hin, in dessen Nähe die Stammburg Mark der Herren von Mark stand. Märkische Städte nördlich der Ruhr waren Soest, Unna, Hamm und Witten, südlich der Ruhr Hattingen, Hagen, Schwelm, Lüdenscheid, Altena und Iserlohn. In der Mark befanden sich die meisten der damals bekannten Kohlenfelder. Obschon von altersher bekannt, war ihre Nutzbarmachung nicht über die allerersten Anfänge hinausgekommen. Zwar gab es eine von Herzog Wilhelm dem Reichen von Cleve-Berg (1539 bis 1592) erlassene Bergordnung. Aber einmal waren die damaligen Bergbautreibenden einem planmäßigen Abbau nicht gewachsen, dann fehlte vor allem die unerläßliche Vorbedingung der Förderung, die Absatzmöglichkeit. Die Landwege, nach damaliger Art einspurig und ohne Wasserabfluß, nur durch eingelegte Faschinen befestigt, waren so schlecht, daß sie einen entfernteren Versand nicht gestatteten. So erwies es sich 1767 trotz beträchtlicher Aufwendungen undurchführbar, Kohlensendungen aus dem Märkischen nach Dorsten an der Lippe einzurichten. Dazu kam die politische Zerrissenheit. Die unzähligen kleinen Staaten, in die Deutschland zerspalten war, sperrten sich, durch die kaiserliche Obergewalt nur wenig behindert, nach Gutdünken gegeneinander ab. Der Verkehr wurde nicht nur durch zahllose Zölle, sondern, wenn man für die Industrie des eigenen Landes fürchten zu müssen glaubte, auch durch gewaltsame Mittel vielfach unterbunden. Für das Zollwesen ist z. B. die Angabe bezeichnend, daß um das Jahr 1800 auf der Rhein-
strecke von Germersheim bis Rotterdam an nicht weniger als 34 Stellen Zölle erhoben wurden.

Für die Kohlenfelder der Mark bot sich die Ruhr, deren Wasserführung eine für damalige Begriffe recht leistungsfähige Schifffahrt gestattete, als ein natürlicher Beförderungs-

2) Unter Ruhrschifffahrt wird hier die von Preußen eingerichtete Kohlenabfuhr auf der Ruhr verstanden.

weg dar, auf dem der Rhein und damit die aufnahmefähigen Märkte an seinem langgestreckten Laufe zu erreichen waren. Allerdings standen einer Ruhrschifffahrt schon als technisches Hindernis die zahlreichen im Laufe der Zeiten für die Zwecke der Müllerei und des Fischfanges in der Ruhr angelegten Staudämme (Schlachten) entgegen. Die politischen Verhältnisse schufen weitere Hinderungen. Von dem Punkte, wo die Ruhr das märkische Gebiet verließ, bis zur Mündung in den Rhein, berührte der Fluß um die Mitte des 18. Jahrhunderts folgende Kleinstaaten: die fürstliche Abtei Essen, das Stift Werden, die Herrlichkeit Oefte, das zur Kurpfalz³⁾ gehörige Herzogtum Berg, die unter Hessen-Darmstadt stehende Herrschaft Broich und die Herrschaft Styrum. Die Mündung endlich lag im Herzogtum Cleve, das, wie die Mark, preußisch war.

Die zwischen der Mark und der Ruhrmündung liegenden Ruhr-Uferstaaten zogen aus dem Kohlenhandel auf dem Rhein großen Nutzen. Insbesondere die zur Herrschaft Broich gehörige Stadt Mülheim, unterhalb deren es in der Ruhr keine Wehre gab, hatte sich im Kohlenhandel auf dem Rhein eine Monopolstellung errungen, die sie rücksichtslos ausnutzte. Einer durchgehenden Schifffahrt auf der Ruhr aus der Mark setzten diese Staaten den zähesten Widerstand entgegen.

Der preußischen Verwaltung mußte aus vielen Gründen daran liegen, der märkischen Kohle einen Weg zum Rhein zu bahnen. Mit der Steigerung des Kohlenabsatzes und der Hebung der Kohlenförderung in der Mark mußte der Wohlstand dieser Provinz steigen. Gelang es, mit der märkischen Kohle an den Rhein zu kommen, so konnte man die sämtlichen preußischen Besitzungen am Rhein mit guten und preiswürdigen Kohlen versorgen. Das war bedeutsam, da in den linksrheinischen preußischen Landen, wozu außer dem Herzogtum Cleve seit 1702 auch die Grafschaft Mörs und seit 1713 das sog. Oberquartier Geldern gehörte, zum Teil bereits eine rege Industrie bestand, so in Cleve, Krefeld⁴⁾ und Viersen.⁴⁾ Diese Ziele mußten um so wichtiger erscheinen, als die Ländergebiete weit von den preußischen Kernlanden entfernt lagen. Die wirtschaftliche Verbindung miteinander und eine so fühlbare Förderung des Gewerbefleißes, wie die Schaffung von Absatz für die märkischen Bergwerke und die gesicherte Versorgung mit Kohle für die linksrheinische Industrie es war, konnte die Beziehungen zu dem Hauptlande nur in günstiger Weise beeinflussen. Der erste, der ernstlich an diese Aufgaben herantrat, war Friedrich Wilhelm I. 1734 wurde eine Abordnung nach der Mark geschickt, um die Regelung der märkischen Bergwerksverhältnisse zu studieren. Die Frucht dieser Studien war die Entsendung von technischen Sachverständigen und weiterhin der Erlaß der Bergordnungen von 1737 und 1766. Von besonders einschneidender Bedeutung war die Bergordnung von 1766. Sie

3) Die Pfalz war seit 1214 im erblichen Besitz des Hauses Wittelsbach. 1685 fiel sie an die Neuburger Linie dieses Hauses, die im Jülich-Cleveschen Erbfolgestreit Jülich und Berg erworben hatte. 1742 starb die Neuburger Linie aus, und die Pfalz fiel an Karl Theodor v. Sulzbach, der 1777 auch die Kurwürde von Bayern erwarb. 1799 fielen die Pfalz und Bayern an Birkenfeld. Die Birkenfelder Linie des Hauses Wittelsbach herrscht noch heute in Bayern.

4) Krefeld, eine Enklave in kurkölnischem Land, gehörte zu Mörs, desgleichen Viersen im Jülichischen. Beide Städte hatten eine blühende Sammet- und Seidenindustrie.

stellte das sog. Direktionsprinzip⁵⁾ auf, d. h. der Bergbau wurde nahezu ganz von dem Staat in die Hand genommen. Den Grubeneigentümern blieb nicht viel mehr als das bloße Eigentum. Die Einwirkung auf die Gewinnung und Verwertung der Kohlen wurde ihnen genommen. Die Einrichtung der Gruben, die technische Leitung des Betriebes, die Annahme der Arbeiter und Anstellung der Beamten, der Absatz und das Rechnungswesen lagen ganz in den Händen der Bergbehörde.⁶⁾

b) Einrichtung der Ruhrschiffahrt; — Ruhrschiffahrtsskasse. Leistungen der Ruhrschiffahrt bis zum Bau des Ruhrorter alten Hafens (1825).

Diese gründliche Regelung verpflichtete den Staat mehr denn je, für den Absatz der Kohlen zu sorgen. Es blieb kein anderer Ausweg, als auf die Ruhr zurückzugreifen. Von den widerstrebenden Ruhrerherren war von größerer Bedeutung nur der Kurfürst von der Pfalz als Landesherr von Berg. Friedrich II. von Preußen gelang es 1771, den Widerstand des Kurfürsten Karl Theodor, der von seiten Österreichs Schwierigkeiten gegen seine Erbfolge in Bayern befürchten mochte, und dem vermutlich daran lag, sich Preußen zu verpflichten, zu besiegen und 1772 märkische Kohlenverschiffung auf der Ruhr nach dem Rhein einzurichten. Auf Friedrichs Betreiben und größtenteils aus preußischen Mitteln wurden dann in den folgenden Jahren (bis 1780) neben den Ruhrwehren Schleusen errichtet, durch welche eine unvollkommene Kanalisierung des Flusses — die vorhandenen Staudämme faßten nur einen Teil des Gefälles zusammen — erzielt wurde.

Zur Verzinsung und Tilgung der durch die Schiffbarmachung der Ruhr entstandenen Schulden sowie zur Unterhaltung der Anlagen dienten Schleusengelder und Schiffahrt-

5) Die betreffenden Stellen der Bergordnung mögen der Merkwürdigkeit wegen hier wiedergegeben werden:

„Caput XXIX. § 1. Da es die Erfahrung bezeuget, wie sehr es Bergwerks-Liebhabern zum Schaden und Nachteil gereicht, wenn ihnen die Einrichtung des Baues auf ihren gemuteten und bestätigten Werken alleinig überlassen, indem sie sich größtenteils auf ihre öfters ganz unerfahrenen Arbeiter, Steiger und Schichtmeister verlassen müssen, von diesen aber zu unnötigem und unnützem Bau verleitet und um das Geld gebracht werden, zu geschweigen, was öfters vor Klagen zwischen Gewerken und Arbeitern wegen des Arbeitslohns, ja auch unter denen Gewerken ferner selbst entstanden, bald wegen Berechnung, Zubeßen und Ausbeute, bald aber wegen Bezahlung des Arbeits-Lohns, da der eine Gewerke das Werk betreiben, der andere aber dasselbige nicht betreiben lassen wollen, mithin sich deswegen unter einander nicht vergleichen können, und was dergleichen vielerley Vorfälle mehr sind, diese Unordnungen aber nicht anders als zum Nachteil und üblen Ruf Unserer Bergwerke gereichen können, mithin deren Abstellung um so nötiger ist.

So sollen künftighin

§ 2. unter des Berg-Amtes Direktion alle Zechen betrieben, und vor denselbigen berechnet werden, und dasselbige, so bald eine Zeche verliehen und bestätigt ist, sich derselbigen sofort annehmen, den Bau darauf regulieren, und die dazu nötige Arbeiter, Steiger und Schichtmeister, welche des Schreibens erfahren, wegen ihres Empfanges hinlängliche Kautions stellen, dabeneben aber, weder direkte noch per indirektum, durch ihre Verwandte bey der Zeche, wobey sie stehen, interessieret seyn müssen, nach Beschaffenheit und Umständen der Zechen ordnen und ansetzen, auch zu Bestreitung der Kosten die nötige Zubeße ausschreiben, und dahero sich von dem Lehnräger den Extrakt der Gewerkschaft abliefern, denselbigen aber in das Gegen-Buch gehörigen Orts eintragen lassen.“

6) Es ist nicht ohne Wert, darauf hinzuweisen, daß etwa zu derselben Zeit, als in Preußen der Staat in einer der wichtigsten Industrien die Leitung völlig in seine Hand nahm, in England Adam Smith durch sein Buch: „Inquiry into the nature and causes of the wealth of nations“ (1776), durch welches die neuere Nationalökonomie begründet wurde, jeden staatlichen Einfluß auf die private Wirtschaftstätigkeit bekämpfte.

abgaben. 1805 wurde die Bestimmung getroffen, daß die ansehnlichen Einkünfte aus der Ruhrschiffahrt nur für Zwecke der Ruhrschiffahrt, nicht aber für allgemeine Staatszwecke, Verwendung finden sollten. In dieser Bestimmung kann man die Gründung des Ruhrschiffahrtsskassenfonds sehen, der noch heute als ein gesonderter Teil des Staatsvermögens verwaltet wird.

Die an der Ruhrmündung gelegene clevesche Stadt Ruhrort, wo sich eine in den Jahren 1715 bis 1753 aus einer alten Ruhrschlenke hergestellte Hafenanlage befand, wurde als Stapelplatz für die märkische Kohle eingerichtet: die ersten Anfänge des weltbekannten Ruhrorter Hafens. Ruhrort begann nun, als Erbe der Stadt Mülheim an der Ruhr, auch der Sitz des Kohlenhandels zu werden.

Über die ersten Kohlenverfrachtungen auf der Ruhr nach Ruhrort sind genauere Angaben nicht bekannt, doch bieten die Zahlen über die Entwicklung der Kohlenförderung im Ruhrbezirk einen Anhalt. Für das Jahr 1735, also zu der Zeit, als Preußen zuerst die Regelung der bergbaulichen Verhältnisse im Märkischen ins Auge faßte, wird die Kohlenförderung im Ruhrbezirk zu rund 36000 t angegeben. Bis zum Jahre 1774, da die Ruhrschiffahrt noch keinen nennenswerten Einfluß hatte ausüben können, war sie auf 70128 t⁷⁾ gestiegen. Der Zuwachs hatte also in 39 Jahren rund 34000 t betragen. Bis zum Jahre 1814, wo eine regelmäßige Statistik über die Ruhrschiffahrt einsetzt, war die Förderung auf 332741 t⁷⁾ gestiegen, nachdem schon im Jahre 1805 eine Höchstziffer von 391871 t⁷⁾ erreicht worden war. Die Zunahme der Kohlenförderung während der ersten 40 Jahre der Ruhrschiffahrt (von den Jahren 1772 und 1773 abgesehen) hatte also rund 262000 t betragen gegen eine Zunahme von nur rund 34000 t in den letzten 39 Jahren vor Einrichtung der Ruhrschiffahrt. Für das Jahr 1814 wird der Kohlenverkehr auf der Ruhr auf 61363 t angegeben.⁸⁾ Man darf annehmen, daß die trotz der vielen Kriegswirren der Revolutionszeit und der nachfolgenden Napoleonischen Herrschaft nicht unbedeutende Entwicklung im wesentlichen auf die Rechnung des von Preußen geschaffenen Absatzweges zu setzen ist.

c) Bau des Ruhrorter alten Hafens (1820 bis 1825). Die Absatzgebiete der Kohle. Einwirkung der politischen Entwicklung in Holland. Bau des Ruhrorter Schleusenhafens (1837 bis 1842).

In diesem ersten Zeitabschnitt der Ruhrschiffahrt hatte man sich in Ruhrort mit der älteren bereits erwähnten Hafenanlage behelfen müssen. In Ruhrort wurden die Kohlen, die nicht unmittelbar von der Ruhr auf den Rhein gingen, entweder auf Lager genommen, oder die Ruhrnachen, welche gewöhnlich nicht bis zur vollen Tragfähigkeit abgeladen waren, nahmen aus den Ruhrorter Lägern Beiladung und setzten dann die Fahrt auf dem Rhein fort. Die bestehende Hafenanlage hatte sich schon bald nach Eröffnung der Ruhr-

7) Nach Angabe des Oberbergamtes Dortmund.

8) Diese Zahl gibt jedoch nicht die Bedeutung wieder, welche die Ruhrschiffahrt zu dieser Zeit schon erreicht hatte, denn bis zum Jahre 1822 wurden die Kohlenmengen, die unmittelbar von der Ruhr auf den Rhein gingen, statistisch nicht erfaßt. Außerdem hatte gerade im Jahre 1814 ein schwerer Schlag den Kohlenabsatz nach dem Rhein getroffen, da das bisher wichtigste Absatzgebiet Holland ihm verschlossen wurde. S. 93 unter I c.

schiffahrt als unzureichend erwiesen. Jedoch erst, als die Napoleonische Herrschaft und ihre Schöpfungen am Niederrhein, das Großherzogtum Berg und das Königreich Westfalen, zusammengebrochen waren, und Preußen durch den Wiener Frieden alleiniger Herr im Ruhrgebiet geworden war, ging man an die Schaffung einer dem steigenden Verkehr mehr entsprechenden Anlage. Es entsprach nicht nur dem durch die Bergordnung von 1766 gekennzeichneten wirtschaftlichen Entwicklungsgrade, sondern auch dem wohlverstandenen Interesse des Staates, daß der für die weitere Förderung des Ruhrkohlenabsatzes so wichtige Hafenneubau aus staatlichen Mitteln hergestellt wurde. Aus den Mitteln der schon erwähnten Ruhrschiffahrtskasse wurde in den Jahren 1820 bis 1825 der sogenannte alte Ruhrorter Hafen erbaut. Die Anlagen hatten nach dem Neubau eine Wasserfläche von 6,8 ha. Über den Verkehr des älteren Ruhrorter Hafens liegen keine statistischen Angaben vor. Erst nach Herstellung der neuen Anlage, vom Jahre 1826 ab, finden sich regelmäßige Angaben über die Ausfuhr von Kohle aus dem Ruhrorter Hafen.

Die folgende Tabelle gibt eine Gegenüberstellung der Kohlenförderung im Ruhrbezirk, des Kohlenverkehrs auf der Ruhr und der Kohlenausfuhr aus den Rhein-Ruhrhäfen von 1826 bis 1913.

In dem I. Abschnitt, der als Zeit der Ruhrschiffahrt bezeichnet werden kann, zeigt die Reihe der Fördermengen mit ganz geringen Schwankungen eine ständige Aufwärtsbewegung. Der Verkehr auf der Ruhr und die Ausfuhr

Vergleichende Zusammenstellung

der Kohlenförderung im Ruhrgebiet, der Kohlenabfuhr auf der Ruhr und aus den Rhein- und Ruhrhäfen von 1826 bis 1913.

(Siehe auch Text-Abb. 1.)

I. Von der Eröffnung des Ruhrorter alten Hafens bis zum Auftreten der Eisenbahnen. 1826 bis 1847.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|-----------|------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Jahr | Förderung | Ruhr- verkehr | vH. von Sp. 2 | Kohlenausfuhr aus dem | | Zu- sammen Spalte 5 u. 6 | vH. von Sp. 2 |
| | t | t | | Ruhr- orter Hafen | Duis- burger Hafen | t | |
| 1826 | 455 347 | 185 203 | 41,0 | 164 322 | — | 164 322 | 36,0 |
| 27 | 467 467 | 204 796 | 44,0 | 182 174 | — | 182 174 | 39,0 |
| 28 | 498 871 | 206 023 | 41,0 | 185 977 | — | 185 977 | 37,0 |
| 29 | 521 960 | 200 369 | 38,0 | 175 491 | — | 175 491 | 34,0 |
| 1830 | 571 434 | 275 226 | 48,0 | 243 305 | — | 243 305 | 43,0 |
| 31 | 626 014 | 303 844 | 49,0 | 288 298 | — | 288 298 | 46,0 |
| 32 | 675 157 | 419 606 | 62,0 | 394 234 | — | 394 234 | 58,0 |
| 33 | 760 954 | 354 685 | 47,0 | 348 364 | — | 348 364 | 46,0 |
| 34 | 766 777 | 397 067 | 52,0 | 351 146 | — | 351 146 | 46,0 |
| 35 | 784 293 | 372 384 | 48,0 | 368 496 | — | 368 496 | 47,0 |
| 36 | 745 124 | 388 396 | 52,0 | 376 684 | — | 376 684 | 51,0 |
| 37 | 867 923 | 582 328 | 67,0 | 540 077 | — | 540 077 | 62,0 |
| 38 | 996 170 | 510 046 | 51,0 | 522 482 | — | 522 482 | 52,0 |
| 39 | 1 006 992 | 433 072 | 43,0 | 472 015 | — | 472 015 | 47,0 |
| 1840 | 990 352 | 580 226 | 59,0 | 560 073 | — | 560 073 | 57,0 |
| 41 | 1 091 749 | 663 912 | 61,0 | 607 780 | — | 607 780 | 56,0 |
| 42 | 1 130 121 | 449 064 | 39,0 | 506 585 | — | 506 585 | 45,0 |
| 43 | 1 079 585 | 619 028 | 57,0 | 619 018 | — | 619 018 | 57,0 |
| 44 | 1 195 965 | 478 168 | 43,0 | 560 006 | — | 560 006 | 47,0 |
| 45 | 1 265 239 | 696 285 | 55,0 | 594 449 | 144 015 | 738 464 | 58,0 |
| 46 | 1 345 012 | 455 658 | 34,0 | 417 669 | 168 319 | 585 988 | 44,0 |
| 47 | 1 439 559 | 848 400 | 58,0 | 595 609 | 287 886 | 883 495 | 61,0 |

aus dem Ruhrorter Hafen (und seit 1845 aus dem Duisburger Hafen) weisen gleichfalls eine im ganzen stark steigende Richtung auf, jedoch mit bedeutenden Rückschlägen in einzelnen Jahren. Diese Rückschläge erklären sich aus den Schiffahrtverhältnissen der Ruhr, worüber nähere Angaben für die Jahre 1822 bis 1838 vorliegen. Ungewöhnlich gute Verhältnisse wies das Jahr 1832 auf, ungünstige zeigten die Jahre 1827, 1833, 1836 und 1838. Im ganzen aber ist zu erkennen, daß die Bedeutung der Ruhrschiffahrt und des Ruhrorter Hafens für den Kohlenbergbau stetig zunimmt. Ein deutlicher Aufschwung ist vom Jahre 1830 ab zu erkennen. Nicht nur nimmt die Förderung, die von 1826 bis 1829 im Durchschnitt jährlich etwa um 16 000 t zugenommen hatte, plötzlich viel stärker zu — im Durchschnitt des Jahrzehntes 1829/39 jährlich um 48 500 t —, auch der Absatz auf der Ruhr und über den Ruhrorter Hafen leidet trotz der erheblichen Zunahme der Förderung immer größere Anteile davon ab. Der Rhein wird in stärkerem Maße Markt für die Ruhrkohle.

In diesem Zusammenhange ist die Ausbildung der Absatzgebiete der Kohle am Rhein kurz zu berühren. In den ersten Jahren der Ruhrschiffahrt kam als Absatzgebiet jedenfalls nur die nähere Umgebung der Ruhrmündung in Betracht, für die märkische Kohle insbesondere die Besitzungen Preußens auf dem linken Rheinufer. Schon früh muß sich jedoch ein bedeutender Kohlenhandel nach Holland entwickelt haben,

II. Vom Auftreten der Eisenbahnen bis zum Beginn der großen Rheinregulierung. 1848 bis 1879.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|----------------|------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Jahr | Förde- rung | Ruhr- verkehr | vH. von Sp. 2 | Kohlenabfuhr aus dem | | | Zu- sammen Spalte 5, 6 u. 7 | vH. von Sp. 2 |
| | t | t | | Ruhr- orter Hafen | Duis- burger Hafen | Hoch- felder Hafen | t | |
| 1848 | 1 337 322 | 585 350 | 44,0 | 414 377 | 260 922 | — | 675 299 | 50,0 |
| 49 | 1 383 718 | 514 624 | 37,0 | 334 769 | 283 940 | — | 618 709 | 45,0 |
| 1850 | 1 665 662 | 676 311 | 41,0 | 430 500 | 372 470 | — | 802 970 | 48,0 |
| 51 | 1 804 427 | 625 026 | 35,0 | 410 882 | 358 590 | — | 769 472 | 43,0 |
| 52 | 1 955 937 | 697 972 | 36,0 | 473 870 | 388 986 | — | 862 856 | 44,0 |
| 53 | 2 186 648 | 662 456 | 30,0 | 435 736 | 382 468 | — | 818 204 | 37,0 |
| 54 | 2 718 674 | 776 411 | 28,6 | 559 250 | 479 202 | — | 1 038 452 | 38,0 |
| 55 | 3 316 523 | 842 854 | 25,4 | 613 953 | 514 287 | — | 1 128 240 | 34,0 |
| 56 | 3 575 299 | 693 603 | 19,4 | 551 851 | 485 150 | — | 1 037 001 | 29,0 |
| 57 | 3 724 521 | 561 616 | 15,1 | 437 689 | 449 907 | — | 887 596 | 24,0 |
| 58 | 4 006 270 | 731 392 | 18,0 | 601 732 | 512 360 | — | 1 114 092 | 28,0 |
| 59 | 3 888 482 | 690 461 | 17,8 | 564 869 | 487 621 | — | 1 052 490 | 27,0 |
| 1860 | 4 365 834 | 867 735 | 19,9 | 749 297 | 569 714 | — | 1 319 011 | 30,0 |
| 61 | 5 555 067 | 748 451 | 13,5 | 797 820 | 599 832 | — | 1 397 652 | 25,0 |
| 62 | 6 242 346 | 753 944 | 12,1 | 898 284 | 663 801 | — | 1 562 085 | 25,0 |
| 63 | 6 875 120 | 654 570 | 9,5 | 991 854 | 604 922 | — | 1 596 776 | 23,0 |
| 64 | 8 146 433 | 776 784 | 9,5 | 1 039 666 | 673 330 | — | 1 712 996 | 21,0 |
| 65 | 9 276 685 | 490 590 | 5,3 | 1 144 317 | 723 025 | — | 1 867 342 | 20,0 |
| 66 | 9 329 503 | 537 561 | 6,0 | 1 124 366 | 737 542 | — | 1 861 908 | 20,0 |
| 67 | 10 686 401 | 500 705 | 4,7 | 1 250 328 | 716 383 | — | 1 966 711 | 18,0 |
| 68 | 11 443 943 | 337 124 | 2,9 | 1 285 233 | 643 958 | — | 1 929 191* | 17,0 |
| 69 | 12 034 169 | 341 733 | 2,8 | 1 308 128 | 566 824 | — | 1 874 952* | 16,0 |
| 1870 | 11 812 528 | 344 379 | 2,9 | 1 159 096 | 497 648 | — | 1 656 744* | 14,0 |
| 71 | 12 715 549 | 298 116 | 2,3 | 1 041 338 | 422 259 | — | 1 463 597* | 12,0 |
| 72 | 14 430 965 | 319 082 | 2,2 | 1 151 970 | 439 101 | — | 1 591 071* | 11,0 |
| 73 | 16 416 570 | 315 458 | 1,9 | 1 144 520 | 470 979 | 225 379 | 1 840 878 | 11,0 |
| 74 | 15 539 563 | 72 877 | 0,47 | 1 035 005 | 347 106 | 210 285 | 1 592 396 | 10,0 |
| 75 | 16 983 225 | 98 508 | 0,58 | 1 347 322 | 413 517 | 283 598 | 2 044 437 | 12,0 |
| 76 | 17 907 867 | 64 643 | 0,36 | 1 428 726 | 408 464 | 291 788 | 2 128 978 | 12,0 |
| 77 | 17 745 485 | 66 635 | 0,38 | 1 390 001 | 381 838 | 283 207 | 2 055 046 | 12,0 |
| 78 | 19 253 639 | 41 832 | 0,22 | 1 492 860 | 387 074 | 368 090 | 2 248 024 | 12,0 |
| 79 | 20 458 333 | 31 518 | 0,15 | 1 421 871 | 503 958 | 395 328 | 2 321 157 | 11,0 |

*) 1868 begann die Kohlenabfuhr aus dem Hochfelder Hafen. Die Abfuhrziffern für die ersten 5 Jahre waren jedoch nicht zu ermitteln.

wohin die Frachten auf dem mäßig fallenden Strom ohne große Mühe und Kosten und in kurzer Zeit befördert werden konnten. Nach dem Oberrhein entwickelte sich der Kohlenvertrieb zunächst weniger günstig: Die Kohlen wurden nur bis Bonn (126 km von Ruhrort), höchstens bis Koblenz (189 km von Ruhrort) hinauf verschifft. Die Hauptmengen gingen nach Holland. So entwickelten sich die Verhältnisse bis zum Jahre 1814.⁹⁾ In diesem Jahre bildete sich nach dem Zusammenbruch des ersten Kaiserreichs aus den früheren sog. Generalstaaten (Holland) und den spanisch bzw. habsburgisch gebliebenen burgundischen Südprovinzen (Belgien) ein unabhängiger Staat der Niederlande. Die erste Maßnahme des neuen Staates war, zum Schutze der belgischen Kohle von Brabant (Lüttich und St. Quentin) einen so hohen Eingangszoll auf die Ruhrkohle zu legen, daß das Kohlengeschäft nach Holland völlig unterbunden wurde. Zum Ersatz für den verloren gegangenen Markt mußte der Berghandel in Ruhrkohle weiter ausgedehnt werden. Die längere Dauer, die höheren Kosten und Schwierigkeiten der Bergförderung verteuerten jedoch die Kohle sehr. Um den Preis auf einem erträglichen Maß halten zu können, suchte man Rückfrachten zu gewinnen, so Holz und Getreide, besonders Hafer. Der oberrheinische Markt wurde so mit Mühe erkämpft und gehalten. Der Ausschluß der Ruhrkohle von Holland dauerte bis 1830

9) S. „Mathias Stinnes und sein Haus“ von Dr. Paul Neubaur. S. 64.

und hemmte die Entwicklung des Bergbaues im Ruhrgebiet in fühlbarer Weise. Im Jahre 1830 aber rissen sich die belgischen Südprovinzen von den holländischen Nordprovinzen los. Die Folge war, daß der Reststaat Holland nunmehr die belgische Kohle von seinen Märkten ausschloß und die Kohlen von der Ruhr und aus England hereinließ. Dieser Wechsel in der holländischen Zollpolitik übte einen äußerst belebenden Einfluß auf Absatz und Förderung der Ruhrkohle aus, welche sich den oberrheinischen Markt unterdessen gesichert hatte. Die bestehenden Werke wurden erweitert, neue gegründet, der Tiefbau wurde allgemeiner eingeführt. Die Förderung eilte dem Bedarf voraus. Infolge sinkender Preise mehrte sich auch der Absatz am Oberrhein. — Der ständig wachsende Verkehr im Ruhrorter Hafen forderte Erweiterungen, die in den Jahren 1837 bis 42 aus den Mitteln der Ruhrschiffahrtskasse hergestellt wurden. Die neue Anlage, der sog. Schleusenhafen, erhielt eine unmittelbare Verbindung mit der Ruhr durch eine Schleuse und ein kurzes Kanalstück. Die Wasseroberfläche des Ruhrorter Hafens stieg auf 11,7 ha.

d) Eintritt Duisburgs in die Entwicklung. Die Gründungen des Rheinkanal-Aktienvereins und des Ruhrkanal-Aktienvereins. Würdigung der Ruhrschiffahrt. Die Anfänge des Industrieadels.

Bisher war Ruhrort der einzige Punkt gewesen, wo die Ruhrkohle auf den Rhein trat. Unterdessen aber hatten die

III. Vom Beginn der großen Rheinregulierung bis heute.
1880 bis 1913.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|----------------|-----------------------|------------------|--|--|---------------------------------|---|---|------------------|
| Jahr | Förderung t | Ruhr- verkehr t | vH. von Sp. 2 | Kohlenabfuhr aus | | | Privathäfen Rheinpreußen, Alsum, Schwelgern und Walsum t | Zusammen Spalte 5, 6, 7 u. 8 t | vH. von Sp. 2 |
| | | | | dem Ruhr- orter Hafen einschl. Eisenbahn- hafen t | dem Duis- burger Hafen einschl. Ladestellen am Rheinufer t* | dem Hochfelder Hafen t | | | |
| 1880 | 22 631 069 | 25 341 | 0,11 | 1 610 664 | 614 869 | 407 965 | — | 2 633 498 | 12,0 |
| 81 | 23 843 737 | 12 547 | 0,05 | 1 655 018 | 668 931 | 475 226 | — | 2 799 175 | 12,0 |
| 82 | 26 048 377 | 15 887 | 0,06 | 1 696 668 | 659 554 | 476 396 | — | 2 832 618 | 11,0 |
| 83 | 28 026 033 | 7 259 | 0,03 | 1 902 638 | 846 903 | 499 763 | — | 3 249 304 | 12,0 |
| 84 | 28 576 691 | 8 488 | 0,02 | 1 925 592 | 762 068 | 462 852 | — | 3 150 512 | 11,0 |
| 85 | 29 166 024 | 9 159 | 0,03 | 2 028 765 | 926 234 | 578 598 | — | 3 533 597 | 12,0 |
| 86 | 28 718 778 | 4 800 | 0,02 | 2 004 452 | 947 476 | 623 166 | — | 3 575 094 | 13,0 |
| 87 | 30 339 613 | 4 702 | 0,02 | 2 028 250 | 883 518 | 652 322 | — | 3 564 090 | 12,0 |
| 88 | 33 492 683 | 5 458 | 0,02 | 2 421 787 | 1 120 363 | 737 625 | — | 4 279 775 | 13,0 |
| 89 | 34 149 590 | 4 510 | 0,01 | 2 348 916 | 1 144 836 | 719 909 | — | 4 213 661 | 12,0 |
| 1890 | 35 772 975 | — | — | 2 563 874 | 1 128 518 | 837 449 | — | 4 529 841 | 13,0 |
| 91 | 37 741 556 | — | — | 2 779 532 | 1 056 711 | 881 663 | — | 4 717 906 | 13,0 |
| 92 | 37 216 610 | — | — | 3 040 576 | 1 170 600 | 876 757 | — | 5 087 933 | 14,0 |
| 93 | 38 949 288 | — | — | 3 114 103 | 1 137 522 | 893 971 | — | 5 145 596 | 13,0 |
| 94 | 40 955 568 | — | — | 3 512 614 | 1 406 797 | 791 169 | — | 5 710 580 | 14,0 |
| 95 | 41 490 103 | — | — | 3 502 466 | 1 208 565 | 486 989 | — | 5 198 020 | 13,0 |
| 96 | 45 245 142 | — | — | 4 276 364 | 1 711 303 | 641 356 | — | 6 629 023 | 15,0 |
| 97 | 48 768 095 | — | — | 4 059 692 | 1 618 096 | 619 487 | — | 6 297 275 | 13,0 |
| 98 | 51 426 564 | — | — | 4 220 420 | 2 003 736 | 634 978 | 59 708 | 6 918 842 | 13,0 |
| 99 | 55 217 486 | — | — | 4 197 806 | 2 250 212 | 636 496 | 176 695 | 7 261 209 | 13,0 |
| 1900 | 60 336 017 | — | — | 4 850 564 | 2 689 977 | 692 924 | 189 020 | 8 422 485 | 14,0 |
| 01 | 59 196 429 | — | — | 4 864 120 | 3 009 760 | 670 788 | 292 713 | 8 837 381 | 15,0 |
| 02 | 58 802 564 | — | — | 4 465 486 | 3 171 792 | 701 875 | 350 352 | 8 689 505 | 15,0 |
| 03 | 65 596 776 | — | — | 5 880 772 | 4 073 458 | 886 327 | 445 361 | 11 285 918 | 17,0 |
| 04 | 68 701 284 | — | — | 5 465 812 | 3 971 194 | 949 350 | 402 081 | 10 788 437 | 16,0 |
| 05 | 66 915 096 | — | — | 5 099 102 | 3 756 551 | 761 654 | 943 608 | 10 560 915 | 16,0 |
| 06 | 78 939 417 | — | — | 5 044 024 | 3 215 073 | 724 251 | 1 434 640 | 10 417 938 | 13,0 |
| 07 | 82 403 253 | — | — | 5 451 146 | 3 088 719 | 525 737 | 1 549 215 | 10 614 817 | 13,0 |
| 08 | 85 045 430 | — | — | 6 544 182 | 3 807 327 | 377 016 | 1 439 142 | 13 167 667 | 15,0 |
| 09 | 85 111 063 | — | — | 8 013 795 | 3 790 271 | 144 817 | 2 698 122 | 14 647 005 | 17,0 |
| 1910 | 89 314 839 | — | — | 8 639 697 | 3 547 246 | 271 699 | 2 798 363 | 15 257 005 | 17,0 |
| 11 | 93 799 880 | — | — | 9 517 051 | 3 201 172 | 395 780 | 2 961 849 | 16 075 852 | 17,0 |
| 12 | 103 350 372 | — | — | 11 234 575 | 3 405 400 | 456 251 | 3 185 938 | 18 282 164 | 18,0 |
| 13 | 114 536 307 | — | — | 13 205 097 | 4 634 209 | 423 018 | 3 248 977 | 21 511 301 | 19,0 |

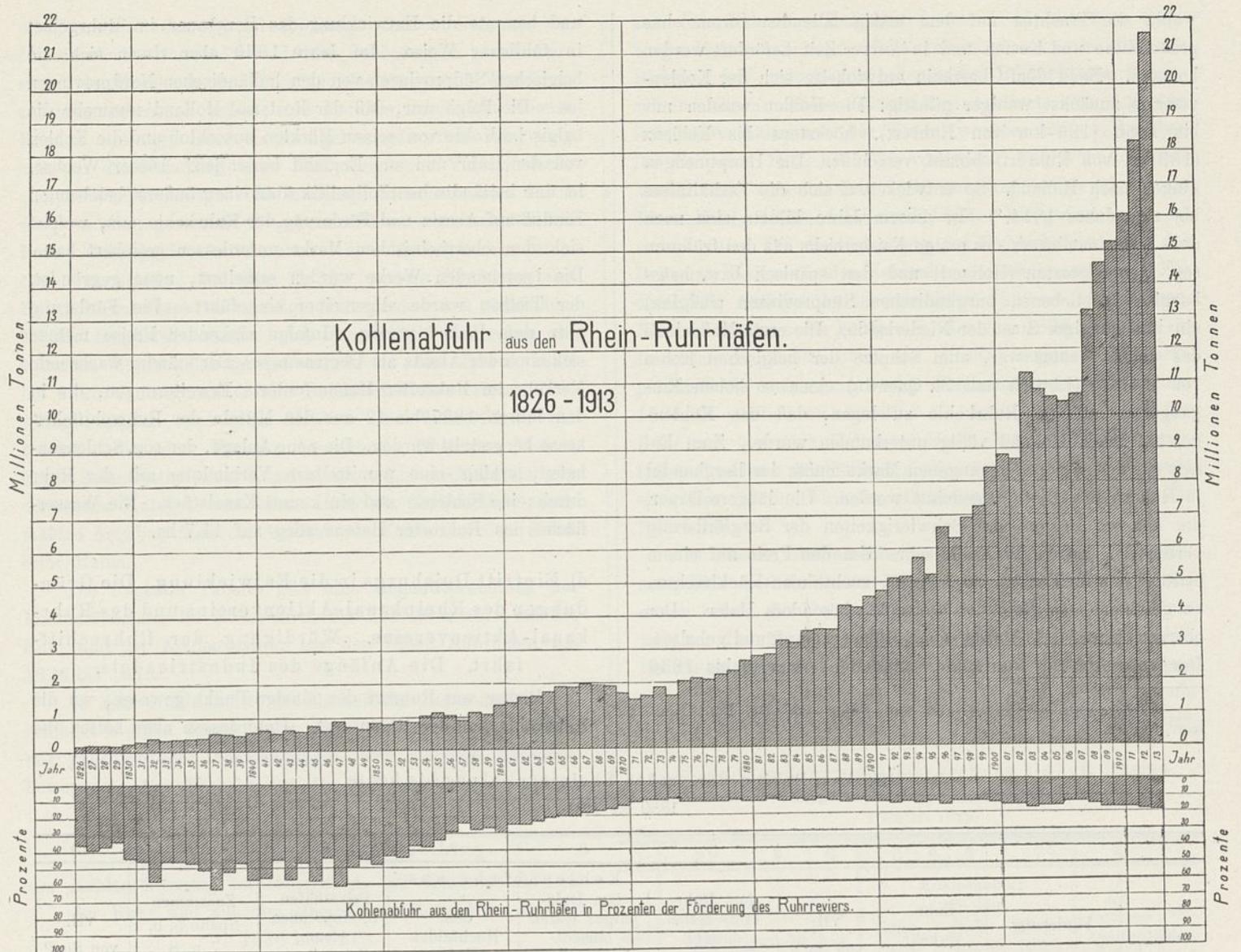


Abb. 1.

Ruhrorter Hafenbauten eine ähnliche Entwicklung in der am andern (linken) Ruhrufer liegenden Stadt Duisburg hervorgerufen. Duisburg lag für die Schifffahrt ungünstiger als Ruhrort, weil es weder unmittelbar am Rhein, noch unmittelbar an der Ruhr lag. Die ungünstige Lage zum Rhein war durch eine Verlegung des Rheinlaufs in früheren Jahrhunderten hervorgerufen worden. Trotz dieser ungünstigen Lage hatte Duisburg einen nennenswerten Rheinhandel mit Holland, der in der Anfuhr aus Kolonialwaren und Tabak, in der Abfuhr aus bergischen und märkischen Erzeugnissen bestand. Auch entfaltete es eine ansehnliche Fabrikations-tätigkeit, hauptsächlich in Tabak und Baumwollwaren. Im Jahre 1825 werden nicht weniger als 23 Fabriken aufgeführt. Duisburg war auch der Sitz des Hauptzollamts für die im Rheinverkehr zu verzollenden Waren. Die Lage des Hauptzollamts — das Gebäude ist noch jetzt erhalten: an der Kampstraße — erwies sich jedoch als sehr ungünstig sowohl zum Rhein als zur Stadt Duisburg selbst. Nach Erbauung des sog. alten Ruhrorter Hafens (1820 bis 25) wurde angeregt, das Hauptzollamt an die bequemen Ruhrorter Anlagen zu verlegen. Die Behörden standen der Anregung nicht unfreundlich gegenüber. Diese Gefahr veranlaßte die Duisburger Kaufmannschaft, auf eigene Kosten ein neues Zollamt in

nächster Nähe der Stadt am Marienort zu errichten und zur bequemen Verbindung mit dem Rhein einen Stichkanal zu bauen. Für die Geldbeschaffung dieser Bauten bildete sich eine Gesellschaft, der Rheinkanal-Aktienverein, der das neue Hauptzollamt und den Rheinkanal, die Anfänge des heutigen Duisburger Außenhafens in den Jahren 1828 bis 31 ausführen ließ. Der Rheinkanal hatte nur einen Verkehr von zollpflichtigen Rheingütern, der im Vergleich zu dem Massenverkehr der Kohle unbedeutend erscheinen muß. Seine Bedeutung war keine einschneidende, vielmehr vorwiegend nur eine örtliche, wenn auch der Verkehr in Zollgütern sich von 4284 t im Jahre 1833 auf 9831 t im Jahre 1844 hob. Der lebhaftere Kohlenvertrieb im Ruhrorter Hafen ließ den Wunsch erstehen, auch Duisburg die Vorteile der blühenden Ruhrkohlenschifffahrt zuzuwenden und durch Verlängerung des Rheinkanals bis zur Ruhr eine Verbindung mit dieser zu schaffen. Für diesen Plan wurden auch Interessenten aus dem Ruhrbezirk gewonnen, wie Kohlenhändler und Gewerken von Zechen, denen daran lag, dem Ruhrorter Kohlenhandel, dessen monopolartige Stellung unliebsam empfunden wurde, einen Wettbewerb zu schaffen; 1834 bildete sich ein Verein, der sich die Bezeichnung Ruhrkanal-Aktienverein beilegte und in den Jahren 1840 bis 44 den Ruhrkanal, aus dem

der jetzige Duisburger Innenhafen entstanden ist, erbauen ließ. — Die Anlagen der beiden Aktienvereine, die nun eine Verbindung der unteren Ruhr mit dem Rhein darstellten, hatten gleich von Anfang an einen bedeutenden Verkehr. Für das Jahr 1845 wird der Kohlenverkehr zu 144 000 t, der sonstige Verkehr zu 24 000 t ausgewiesen.

Der Ruhrorter Schleusenhafen und der Duisburger Ruhrkanal waren die letzten Hafengebauten, die unter dem ausschließlichen Einflusse der Ruhrschiffahrt unternommen wurden. Die Ruhrschiffahrt näherte sich ihren höchsten Leistungen. Als ihren Höhepunkt darf man das Jahr 1847 ansehen. Zwar fällt in dieses Jahr weder die schlechthin höchste noch die verhältnismäßig höchste Verkehrsleistung. Die schlechthin höchste Kohlenabfuhr auf der Ruhr wurde erst im Jahre 1860 mit 867 735 t erreicht, aber das Verhältnis zur Fördermenge betrug in diesem Jahr nur mehr 20 vH.; die verhältnismäßig höchste Leistung mit 67 vH. der Förderung fiel in das Jahr 1837, aber die Abfuhrziffer betrug hier nur 582 328 t. Im Jahre 1847 aber vereinigte sich eine Abfuhrmenge von 848 400 t mit einer relativen Leistung von 59 vH. der Förderung.

Die Ruhr war in dem Ausbau, in dem sie sich befand, zu höheren Leistungen kaum zu bringen. Schon Ende der dreißiger Jahre konnten die Abfuhrmengen nach Henz nur mit aller Anstrengung bewältigt werden. Dann trat im Jahre 1847 ein gefährlicher Wettbewerb in der ersten Eisenbahn auf, der sich bald als weit überlegen zeigte und die Ruhrschiffahrt binnen kurzem aus der weiteren Entwicklung ausschaltete.

Die Bedeutung der Ruhrschiffahrt wird durch die Ziffern ihrer Verkehrsleistung nicht entfernt erschöpft. Ihre Hauptbedeutung lag wohl darin, daß der spätere gewaltige Aufschwung vorbereitet und sichere Grundlagen hierfür gelegt wurden. Unter dem anregenden Einflusse eines mäßigen Aufschwungs konnten die technischen Hilfsmittel des Bergbaues vervollkommenet und wertvolle Erfahrungen für den Abbau und die Verwaltung gesammelt werden. Es kam als günstig hinzu, daß der Staat selbst mit einer als tüchtig anerkannten Beamenschaft dem Betrieb sehr nahe stand. Die gesammelten Erfahrungen konnten bei der späteren Umgestaltung der Berggesetzgebung in glücklicher Weise verwertet werden.

Von großer Bedeutung war auch, daß sich ein wagemutiges und weitsichtiges Unternehmertum heranbildete. Die Erbauung des Rhein- und Ruhrkanals in Duisburg durch private Aktienvereine, die oben erwähnt wurde, ist als eine bedeutsame Tat des erwachenden Unternehmungsgeistes und erstarkenden wirtschaftlichen Lebens anzusehen. Die Grundlagen großer, noch heute in der rheinisch-westfälischen Industrie führender Häuser, so der Firmen Mathias Stinnes und Franz Haniel u. Ko., wurden in den Zeiten der Ruhrschiffahrt gelegt. Mathias Stinnes, der Begründer der Firma gleichen Namens, geb. 1790, begann 1808 in Mülheim an der Ruhr ein selbständiges Kohlegeschäft, verbunden mit Schiffahrt auf der Ruhr und auf dem Rhein. Zu der Zeit, da durch die Zollpolitik des eben entstandenen holländischen Staates der Absatz nach Holland fast ganz unterbunden war, machte er im Verein mit seinen Brüdern sich um die Eroberung der oberrheinischen Märkte verdient. Im Jahre 1820 beschäftigten die Gebrüder Stinnes bereits 66 Kohlenschiffe

auf dem Rhein und auf der Ruhr. Etwa zu gleicher Zeit wie Mathias Stinnes legte der Ruhrorter Kohlenhändler Franz Haniel den Grund zu seines Hauses Größe. Unter dem Einfluß der Ruhrschiffahrt waren so die wesentlichsten technischen, geistigen und wirtschaftlichen Bedingungen für den Aufschwung, der bald einsetzen sollte, geschaffen.

II. Vom Auftreten der Bahnen im Ruhrgebiet bis zur großen Rheinregulierung 1847 bis 1879.

a) Einfluß der Bahnen auf den Bergbau. Ruhrschiffahrt und Eisenbahn. Das Ende der Ruhrschiffahrt.

Dieser Aufschwung vollzog sich ganz überwiegend durch die Eisenbahnen, unter deren Einflusse eine wahre Umwälzung in den Produktionsbedingungen des Industriegebiets sich vollzog. Man erinnere sich, daß vor dem Auftreten der Bahnen nur der Kohlenbergbau von erheblicherer Bedeutung war. Der Kohlenbergbau war in seiner bisherigen Entwicklung nahezu ganz auf die Ruhr als Absatzweg angewiesen. Hierin lag eine doppelte Gebundenheit, die Standorte der Kohlenförderung waren beschränkt auf die nähere Umgebung der Ruhr, der Absatz, soweit er nicht in diesem Gebiet und seiner nächsten Umgebung blieb, war auf die Märkte am Rhein angewiesen. Die Eisenbahn löste dieses Abhängigkeitsverhältnis. Der Kohlenbergbau konnte nun ohne Rücksicht auf die Ruhrnähe ungehindert sich ausdehnen und schritt in der Folge weiter nach Norden, zur Lippe hin, vor. Die Bahn erwies sich auch in jeder Hinsicht der Ruhr überlegen: Sie beförderte schneller, sicherer, billiger und stetiger als die Ruhr, die den Verkehr verhältnismäßig nur kleiner Fahrzeuge¹⁰⁾ gestattete und einen großen Teil des Jahres durch Niedrigwasser, Hochwasser, Eisgang und Ausbesserungen der zahlreichen Schleusen gesperrt¹¹⁾ war. Durch das starke Gefälle des Flusses war die Schiffahrt, besonders die Talfahrt der beladenen Nachen sehr gefährlich und verlustreich, und man rechnete damit, daß jährlich 5 vH. aller Schiffe Schiffbruch erlitten.

Es war begreiflich, daß die Bahnen die bedeutenden Kohlenabfuhr nach den Häfen von Ruhrort und Duisburg an sich zu ziehen suchten und sich parallel dem Ruhrlauf entwickelten. Die Beschaffenheit des Geländes drängte gleichfalls auf diese Entwicklung hin, da nördlich des unteren Laufes der Ruhr keine nennenswerten Bodenerhebungen zu überwinden waren, während südlich der Ruhr die bergige Beschaffenheit des Sauerlandes und des bergischen Landes dem Bahnbau Schwierigkeiten boten. So sehen wir die ersten und jetzt noch größten nordwestdeutschen Bahnlinien bei Duisburg auf den Rhein stoßen, um dann das Rheintal aufwärts zu verfolgen.

Die Einwirkung der Eisenbahnen auf die Ruhrschiffahrt ist aus Teil II der vergleichenden Zusammenstellung (S. 92) der

10) Um 1808 luden die größten Ruhrnachen bei vollem Wasser 30 bis 36 Karren — die Karre zu 34 Ztr. — also 1020 bis 1224 Ztr. Die ersten Ruhrnachen faßten nur etwa $\frac{1}{3}$ dieser Ladung. Um 1840 betrug die volle Ladung 1848 bis 1900 Ztr. 1857 hatten von 338 Ruhrschiffen 2 weniger als 1000 Ztr., 127: 1000 bis 3499 Ztr. und 208 über 3500 Ztr. Tragfähigkeit. Die volle Ladung wurde jedoch nie erreicht.

11) Henz macht Mitteilungen über die Fahrbarkeit des Stromes in den Jahren 1822 bis 1838. In den 17 Jahren betrug die Fahrbarkeit des Stromes oberhalb Mülheim in fünf Jahren über 250 Tage, in fünf Jahren 200 bis 250 Tage, in sieben Jahren nur 150 bis 200 Tage.

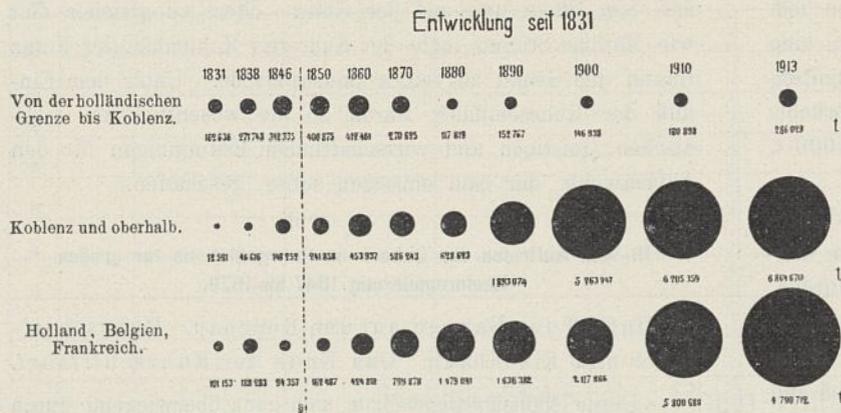
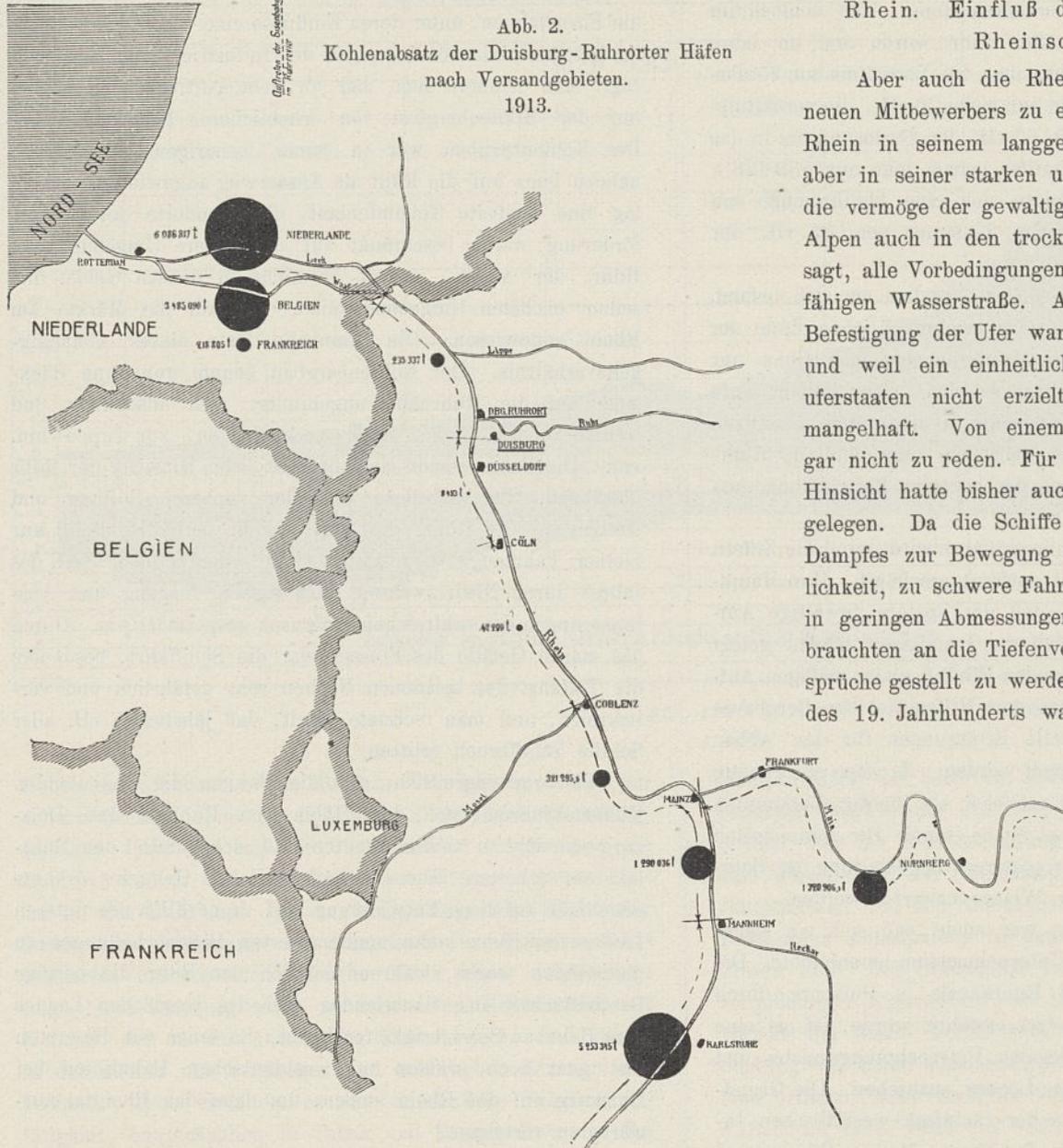


Abb. 2. Kohlenabsatz der Duisburg-Ruhrorter Häfen nach Versandgebieten. 1913.



Kohlenförderungen, des Ruhrverkehrs und der Ausfuhr aus den Ruhrhäfen zu erkennen. Die erste Bahn im Ruhrgebiet, die 1847/48 erbaute Linie Dortmund—Altenessen—Duisburg der Köln-Mindener Bahngesellschaft hielt sich in ziemlicher Entfernung von der Ruhr. Die Ruhr konnte neben ihr eine gewisse Bedeutung behaupten und sich 1860 zu ihrer höchsten Leistung von 867735 t erheben. Nachdem jedoch 1862 die Bergisch-Märkische Eisenbahngesellschaft mit ihrer Linie Dortmund—Essen—Duisburg in größere Ruhrnähe vorgezogen war, sanken die Abfuhrmengen auf der Ruhr von

der zweiten Hälfte der sechziger Jahre ab sehr schnell bis auf 315458 t im Jahre 1873. Das Jahr 1874 brachte einen sprunghaften Fall auf 72877 t, der auf die Eröffnung der sog. Ruhrtalbahn im Jahre 1872 zurückzuführen ist. Seit 1890 sind keine Kohlen mehr die Ruhr hinab befördert worden. Die Ruhr war aus der weiteren Entwicklung ausgeschaltet.

b) Die Rheinschifffahrt vor der großen Rheinregulierung. Natürliche und politische Hemmnisse. Die Dampfschifffahrt auf dem Rhein. Einfluß der Bahnen auf die Rheinschifffahrt.

Aber auch die Rheinschifffahrt hatte sich des neuen Mitbewerbers zu erwehren. Zwar besaß der Rhein in seinem langgestreckten Lauf, besonders aber in seiner starken und stetigen Wasserführung, die vermöge der gewaltigen Gletschervorräte in den Alpen auch in den trockensten Sommern nicht versagt, alle Vorbedingungen zu einer höchst leistungsfähigen Wasserstraße. Aber der Ausbau und die Befestigung der Ufer waren aus Mangel an Mitteln, und weil ein einheitliches Vorgehen der Rheinuferstaaten nicht erzielt werden konnte, höchst mangelhaft. Von einem Ausbau des Strombettes gar nicht zu reden. Für Verbesserungen in letzterer Hinsicht hatte bisher auch ein Bedürfnis kaum vorgelegen. Da die Schiffe vor der Verwendung des Dampfes zur Bewegung schon infolge der Unmöglichkeit, zu schwere Fahrzeuge zu Berg zu bewegen, in geringen Abmessungen gehalten werden mußten, brauchten an die Tiefenverhältnisse nur geringe Ansprüche gestellt zu werden. In den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts waren die Abmessungen der Rheinschiffe nicht sonderlich viel größer als die der Ruhrnachen. Von 2582 Rheinkähnen, die im Jahre 1857 vor handen waren, hatten nur 50 eine Ladefähigkeit von mehr als 300 t. Auch war beim Auftreten der Bahnen die Rheinschifffahrt insofern behindert, als die heute geltende völlige Freiheit von Abgaben und

hemmenden Einschränkungen noch nicht durchgesetzt war. Wohl waren durch Vereinbarung der Uferstaaten (Rheinschiffahrtsakte vom 31. März 1831) die Umschlagrechte von Köln und Mainz als letzte Überbleibsel der alten Stapelrechte beseitigt. Die Schifffahrtabgaben vom Schiff und von der Ladung waren jedoch geblieben.¹²⁾ Der Stand der Rheinschiffer war

12) Stapelrecht und Flußzölle waren von alters die Haupt- hemmungen der Rheinschifffahrt. Das Stapelrecht, von einigen wichtigeren Orten, hauptsächlich Köln und Mainz, ausgeübt, sollte ursprünglich die den Fluß befahrenden Güter einige Zeit an den

durch die Schifferzünfte und -Gilden mit ihren Privilegien auf wirtschaftlich rückständige Anschauungen eingeschworen und allen Neuerungen abhold. Ein frischer Wind wehte nur von der Ruhr. Nicht in letzter Linie der Umstand, daß durch das Auftreten der Eisenbahnen die Monopolstellung des Rheines als Verkehrsweges erschüttert erschien, wirkte dahin, die reichen natürlichen Vorzüge der Wasserstraße mehr als bisher nutzbar zu machen. Die schon vor dem Auftreten der Bahnen in Deutschland¹³⁾ aufgekommene Verwendung des Dampfes als motorische Kraft in der Rheinschiffahrt¹⁴⁾ erschloß hier weite Möglichkeiten. Die Einführung der Dampfschleppschiffahrt gestattete, große Lasten auch zu Berg zu bewegen. So war die Veranlassung gegeben, zugleich zu größeren Fahrzeugen überzugehen und mehrere Fahrzeug-einheiten zu einem Schleppzuge zusammenzufassen. Die Verwendung größerer, tiefer gehender Fahrzeuge erforderte die Herstellung einer tieferen Fahrwinne. Diese brauchte, da die Bewegung der Fahrzeuge nicht mehr vom Ufer abhängig war, nicht länger in der Nähe des Ufers zu liegen, vielmehr war die Lage in der Mitte des Stromes für die neue Betriebsweise am günstigsten. So gab die Dampfschleppschiffahrt Anlaß, zu einem zweckmäßigen den natürlichen Verhältnissen des Stromes mehr entsprechenden Ausbau der Flußrinne überzugehen. Zur Förderung dieser Aufgaben wurde von Preußen 1851 die Rheinstrombauverwaltung in Koblenz gegründet.

Immerhin schritten die Verbesserungen nur langsam vorwärts, viel zu langsam für die allortigen, zumal vom Ruhrgebiet aus sich regende Verkehrsentwicklung. Aus dem Jahre 1857 wird berichtet, daß die Hütten, die auf Erzbezug auf dem Rhein angewiesen waren, an empfindlichem Erzangel litten, da die Schiffahrt auf dem Rhein kaum die Hälfte des

Stapelorten mit dem Zwang der Feilbietung festhalten. Später wurde nur die Umladung der Waren gefordert und den eigenen Bürgern das ausschließliche Recht vorbehalten, die Waren weiterzubefördern (Umschlagsrecht).

Die Flußzölle (nicht zu verwechseln mit Landeseingangszöllen) bildeten ursprünglich die Gegenleistung für die Beseitigung von Schiffahrtshindernissen. Später wurden sie von den kleinen Uferherren willkürlich und ohne jede Gegenleistung erhoben. Sie verteuerten und verzögerten die Transporte in drückender Weise. — Durch den Reichsdeputationshauptschluß vom 25. Febr. 1803 (Art. 39) und die auf Grund dessen zwischen Frankreich und dem deutschen Reich vom 15. August 1804 geschlossene „Konvention über das Rheinschiffahrts-Oktroi“ wurden die Rheinzölle in ihrer bisherigen Art aufgehoben und durch eine Abgabe (Oktroi) ersetzt. Der Fortschritt bestand im wesentlichen darin, daß die Erhebung der Abgabe den einzelnen Uferherren entzogen und einer Zentralverwaltung anvertraut wurde, daß die Zollstellen erheblich vermindert, die Abgabe ermäßigt und die Erhebungsart vereinfacht wurde. Der Ertrag des Oktrois wurde in erster Linie für Stromunterhaltungsarbeiten bestimmt. Durch die Oktroikonvention wurde auch der Stapelzwang beseitigt, der Umschlagszwang in den Städten Mainz und Köln blieb jedoch bestehen. — Die Rheinschiffahrtakte von 1831, die zwischen sämtlichen Rheinuferstaaten geschlossen wurden, beseitigten auch den Umschlagszwang, ließen die Schiffahrtabgaben, wenn auch unter Verbesserungen in der Erhebung und Ermäßigungen der Höhe, bestehen. Ihre völlige Beseitigung wurde erst in den „Revidierten Rheinschiffahrtsakten“ von 1868 durchgesetzt.

13) Die erste deutsche Bahnlinie, Nürnberg—Fürth, wurde am 7. Dezember 1835 eröffnet.

14) Das erste Dampfboot erschien 1816 auf dem Rhein. Das Boot, mit Namen „Kaledonia“, fuhr zwischen Rotterdam und Köln. In den zwanziger Jahren bildeten sich mehrere Dampfschiffahrtsgesellschaften. Die erste Dampfschleppschiffahrt wurde 1838 von der Niederländischen Dampfschiffahrtsgesellschaft auf der niederländischen Stromstrecke eingerichtet. Die ersten deutschen Schlepper wurden 1842 von der Kölner Dampfschleppschiffahrtsgesellschaft in Betrieb genommen. Anfang 1843 folgte Mathias Stinnes mit einem Schleppboot. Ende des gleichen Jahres die Mannheimer Dampfschleppschiffahrtsgesellschaft in Mannheim.

Jahres andauerte. Die Beträge, die jährlich für Regulierungsarbeiten am Rhein ausgeworfen wurden, waren viel zu gering. Auch waren die Arbeiten selbst von solchem Umfang und in ihrer ganzen Art so neu, daß es großer Zeiträume, langjähriger Beobachtungen und Erfahrungen bedurfte, um sie zu einem gedeihlichen Ende zu führen. Die Dampfschiffahrt, so grundstürzend ihre Einführung an sich hätte sein können, verursachte daher zunächst nur einen verhältnismäßig geringen Wandel. Da der Strom in nichts darauf vorbereitet war, konnte sie sich nicht auswirken. So war und blieb die Wasserstraße dem neuen Wettbewerb der Bahnen zunächst nur wenig gewachsen. Die Verkehrsentwicklung eilte dem Ausbau und der Leistungsfähigkeit des Rheins weit voraus, und während Henz geklagt hatte, daß dem Rhein nicht soviel zugeführt werden könne, als er aufzunehmen vermöge, konnte er jetzt bei weitem nicht aufnehmen, was ihm hätte zugeführt werden können.

Eine besondere Wirkung, die von den Eisenbahnen auf den Kohlenverkehr auf dem Rhein ausgeübt wurde, war eine Verschiebung der Empfangsorte der Kohle. Der Markt der Ruhrkohle war zu den Zeiten der Alleinherrschaft der Ruhrschiffahrt der mittlere Rhein bis Koblenz und der Unterrhein bis zur Mündung gewesen. Die Transporte nach dem Oberrhein oberhalb Koblenz waren wegen der Schwierigkeiten der Bergfahrt verhältnismäßig gering geblieben. Die folgende Tabelle, die aus Henz entnommen ist, gibt über das Verhältnis der Absatzgebiete in den Jahren 1831 bis 38 Aufschluß. Hier-nach blieb die Hälfte der auf dem Rhein verschifften Kohlen auf der mittelrheinischen deutschen Strecke. Die Verschiffungen oberhalb Koblenz blieben stets unter 10 vH. der Gesamtmenge. Der Rest ging nach Holland.

| Jahr | Von der holländischen Grenze bis Koblenz | | Oberhalb Koblenz | | Nach Holland, Belgien usw. | | Zusammen |
|------|--|------|------------------|-----|----------------------------|------|----------|
| | t | vH. | t | vH. | t | vH. | |
| 1831 | 162 636 | 58,8 | 12 591 | 4,6 | 101 153 | 36,6 | 276 380 |
| 32 | 204 612 | 53,1 | 17 301 | 4,5 | 163 725 | 42,4 | 385 638 |
| 33 | 174 170 | 51,6 | 21 655 | 6,4 | 141 983 | 42,0 | 337 808 |
| 34 | 202 470 | 59,4 | 14 500 | 4,3 | 123 657 | 36,3 | 340 627 |
| 35 | 193 036 | 54,2 | 19 228 | 5,4 | 145 065 | 40,6 | 357 329 |
| 36 | 195 471 | 51,9 | 23 442 | 6,2 | 157 771 | 41,9 | 376 684 |
| 37 | 291 601 | 55,7 | 33 128 | 6,3 | 198 982 | 38,0 | 523 711 |
| 38 | 271 749 | 53,6 | 46 616 | 9,2 | 188 284 | 37,2 | 506 649 |

Aus der zweiten Hälfte der vierziger Jahre finden sich Statistiken der Absatzrichtungen in den Archiven des Ruhr-fiskus. 1846, wo die Bahnen noch keinen Einfluß haben ausüben können, gingen nach dem Mittelrhein 58,4 vH., nach dem Oberrhein allerdings schon 25,5 vH. und nur 16,1 vH. nach Holland. Den beginnenden Einfluß der Bahnen darf man vom Jahre 1850 an rechnen. Das mittelrheinische Gebiet wurde durch die Bahnen den Ruhrhäfen allmählich völlig entrissen, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht. Im Jahre 1850 ging noch die Hälfte aller Kohlenverschiffungen aus den Ruhrhäfen nach dem Mittelrhein; der relative Anteil ging dann stetig zurück; auch die absolute Menge, die bis in die sechziger Jahre etwa gleichbleibend geblieben war, sank dann auf eine geringe Menge herab, die im wesentlichen zur Versorgung von Dampfern auf der Ruhrorter Reede dient. Dagegen gingen nun die Hauptmengen des ständig wachsenden Kohlenversandes nach dem Oberrhein und nach dem

nicht deutschen Unterrhein (siehe Nebendarstellung Text-Abb. 2). Daß das oberrheinische Absatzgebiet hierbei zunächst bei weitem nicht so günstig sich ausbildete, wie das nieder-rheinische, wird man den mangelhaften Schifffahrtsverhältnissen des Oberrheins zuschreiben dürfen.

| Jahr | Von der holländischen Grenze bis Koblenz | | Oberhalb Koblenz | | Nach Holland, Belgien usw. | | Zusammen t |
|------|--|------|------------------|------|----------------------------|------|---------------|
| | t | vH. | t | vH. | t | vH. | |
| 1850 | 400 875 | 50 | 241 859 | 30 | 162 487 | 20 | 805 221 |
| 55 | 459 142 | 42 | 308 325 | 28 | 339 886 | 31 | 1 107 353 |
| 60 | 412 461 | 32 | 453 937 | 35 | 424 818 | 33 | 1 291 216 |
| 65 | 450 987 | 24 | 726 846 | 39 | 689 509 | 37 | 1 867 342 |
| 70 | 270 625 | 16,3 | 586 243 | 35,4 | 799 878 | 48,3 | 1 656 746 |
| 75 | 167 095 | 9,5 | 499 130 | 28,3 | 1 094 614 | 62,2 | 1 760 839 |
| 80 | 117 819 | 5,3 | 628 623 | 28,6 | 1 479 091 | 66,4 | 2 225 533 |
| 85 | 100 458 | 3,4 | 1 023 935 | 34,7 | 1 830 607 | 61,9 | 2 955 000 |
| 90 | 152 767 | 4,2 | 1 893 074 | 51,4 | 1 636 382 | 44,4 | 3 682 223 |

Immerhin war das Zurücktreten des Rheins für die Entwicklung des Ruhrkohlenbergbaues nur ein relatives, absolut nehmen die Kohlenabfuhr auf dem Rhein stetig zu und in schnellerem Schritt als zur Zeit der Ruhrschiifffahrt. Für den Bergbau hatte der Wettkampf der Eisenbahnen mit dem Rhein sogar die günstige Wirkung sinkender Frachten und des steten Anreizes, die Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel zu steigern.

c) Einwirkungen der Gesetzgebung auf den Kohlenbergbau. Das Berggesetz von 1865. Inspektionsprinzip. Umgestaltung des Kuxenrechtes. Heranziehung von Kapital durch die Aktiengesellschaften.

Neben den Bahnen wirkten andere Momente auf eine immer mächtigere Entfaltung des Kohlenbergbaues. Man darf behaupten, daß diese Einflüsse selbst wieder zum guten Teil Wirkungen des Auftretens der Bahnen waren. Dieses neue Verkehrsmittel übte auf das Wirtschaftsleben einen geradezu umstürzenden Einfluß aus. Die vielfach schwerfälligen wirtschaftlichen und rechtlichen Formen, unter denen sich das Wirtschaftsleben bisher vollzogen hatte, wurden von der neuen drängenden Zeit gesprengt. Von besonderer Bedeutung für den Bergbau waren die Umwandlungen, die durch das allgemeine Berggesetz von 1865 hervorgerufen bzw. abgeschlossen wurden. Es ist oben erwähnt, daß durch die Cleve-Märkische Bergordnung von 1766, die für die ehemals cleveschen und märkischen Gebietsteile, d. h. für den größten Teil des Bergbaugesbietes galt, nahezu die ganze Leitung des Bergbaubetriebes in die Hände des Staates gelegt wurde. Was um die Mitte des 18. Jahrhunderts aus den politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen heraus eine Notwendigkeit gewesen war, hatte sich im Laufe der folgenden 100 Jahre allmählich zu einer drückenden Fessel ausgebildet, welche die allmählich herangebildete wirtschaftliche Geschicklichkeit und Tatkraft niederhielt. Wohl waren durch zahlreiche Telegesetze die Rechte der Bergwerkseigentümer allmählich erweitert worden. Völlig gebrochen mit der Bevormundung durch den Staat wurde jedoch erst durch das allgemeine Berggesetz von 1865. An Stelle des Direktionsprinzips trat das Inspektionsprinzip, d. h. der Staat behielt sich eine Einwirkung auf

den Betrieb der Gruben nur insoweit vor, als die polizeiliche Sorge für die Sicherheit der im Bergbau tätigen Personen und der Schutz der Allgemeinheit es erforderte.

Die Gesellschaftsform, unter der der Bergbau bis dahin fast ausschließlich betrieben worden war, war die Gewerkschaft. In ihrer alten Form war das Eigentum an einem Bergwerk im allgemeinen in 128 zubeußpflichtige Kuxe eingeteilt. Die Kuxe wurden rechtlich wie das Bergwerkseigentum selbst behandelt, gehörten also zum unbeweglichen Vermögen. Sie konnten sowohl im einzelnen durch die Gewerkschaften, als auch im ganzen Bergwerkseigentum durch die Gewerkschaft verpfändet werden, wodurch sie unsicher und wenig kreditfähig waren. Sie konnten in beliebig viele Teile geteilt werden, wenn nur jeder Teil mindestens ein Achtel betrug. Hierdurch ergaben sich wunderliche Unterteilungen, die in jeder Hinsicht unbequem waren. Der einzelne Gewerkschaftler konnte für die Grubenschulden persönlich haftbar gemacht werden. Der Gewerkschaft selbst standen die Rechte einer juristischen Person nicht zu.

Es war begreiflich, daß die alte Gewerkschaft der zur Zeit des Aufkommens der Bahnen stürmisch vordringenden wirtschaftlichen Entwicklung nicht genügen konnte. Bei den oben berührten unbequemen und gefährlichen Eigenschaften der Kuxe war die Heranziehung neuen Kapitals schwer. Für Neugründungen insbesondere war die Form der Aktiengesellschaft viel bequemer und zunächst ungefährlicher. Die Anteile waren verhältnismäßig klein, leicht übertragbar und begründeten eine Zuschußpflicht nicht, Eigenschaften, mit denen man die weitesten Kreise zur Beteiligung heranziehen konnte. Die erste Bergwerksaktiengesellschaft im Ruhrgebiet wurde 1840 gegründet. Ihre allgemeine rechtliche Grundlage erhielten die Aktiengesellschaften durch das Gesetz vom 9. November 1843. In der Zeit von 1845 bis 1860 wurden nach jener ersten nicht weniger als 46 im Ruhrgebiet gegründet, wovon 28 allein in die Jahre 1856 und 1857 fielen. Die Eigenschaft der Aktiengesellschaft, daß sie nicht zubeußpflichtig war, konnte, so bequem sie für die erste Heranziehung von Kapital war, doch unter den eigenartigen Verhältnissen des Bergbaues bedenklich werden. War der Ausbau einer Grube zu niedrig veranschlagt, oder erwies sich sonst das Grundkapital zu niedrig, so machte, zumal in schlechten Zeiten, die Beschaffung weiteren Kapitals Schwierigkeiten. Die Gewerkschaft besaß in ihrer Zubeußpflicht nach dieser Richtung einen Vorzug vor der Aktiengesellschaft. Das Berggesetz von 1865 erwies daher der weiteren wirtschaftlichen Erschließung des Bergbaugesbietes einen wichtigen Dienst, indem es das Gewerkschaftsrecht verbesserte und den Forderungen der Zeit nach größerer Handlichkeit und Verkehrsfähigkeit der Kuxe entsprach.

Mit Rücksicht hierauf legte das allgemeine Berggesetz für Neubildungen der Gewerkschaft die Eigenschaft einer juristischen Person bei, die Zahl der Kuxe wurde auf 100 oder 1000 festgelegt, sie wurden unteilbar und rechtlich zu beweglichen Sachen gemacht, eine dingliche Belastung des Bergwerkseigentums wurde nur im ganzen zugelassen, und für die Verbindlichkeiten der Gewerkschaft haftete künftig nur das gewerkschaftliche Vermögen, nicht der einzelne Gewerkschaftler persönlich. Auch die bestehenden Gewerkschaften alten Rechts wurden entsprechend umgestaltet.

d) Einwirkung der Bahnen auf die Kohlenabfuhr der Häfen von Ruhrort und Duisburg. Der Ruhrorter Nord- und Südhafen. Der Ruhrorter Kaiserhafen. Verbreiterung des Duisburger Rheinkanals. Innere Entwicklung der Duisburger Kanalvereine. Der Hochfelder Hafen.

Die veränderten Produktionsbedingungen und gesteigerten Absatzmöglichkeiten ließen die Kohlenförderung in ungleich schnellerem Schritt als bisher wachsen. Die Abfuhr aus den Häfen von Duisburg und Ruhrort wuchsen zwar gleichfalls in einem etwas beschleunigten Maße, bei den schon erörterten Schifffahrtsverhältnissen des Rheins jedoch nicht in dem Maße, als man bei den vervielfältigten, gesteigerten und erleichterten Zugangsmöglichkeiten zum Rhein hätte erwarten dürfen.

Die nachfolgende Zusammenstellung der Fördermengen und der Abfuhr aus den Häfen vor und nach dem Auftreten der Bahnen läßt dies erkennen.

| J a h r | Durchschnittliche jährliche Förderung t | Zunahme der durchschnittlichen Förderung t | Durchschnittliche jährliche Abfuhr t | Zunahme der durchschnittlichen Abfuhr t |
|-----------|---|--|--------------------------------------|---|
| 1830—1839 | 780 084 | | 390 510 | |
| 1840—1849 | 1 225 862 | 445 778 | 635 542 | 245 032 |
| 1850—1859 | 2 884 244 | 1 658 382 | 951 137 | 315 595 |
| 1860—1869 | 8 395 550 | 5 511 306 | 1 708 862 | 757 725 |

Immerhin wuchsen die Kohlenabfuhr aus den Häfen in absolut genommen ansehnlichem und gegen die Zeiten der Ruhrschiifahrt erheblich verstärktem Maße. Die Ruhrschiifahrtverwaltung sah sich genötigt, in den Jahren 1860 bis 68 eine Erweiterung ihrer Hafenanlagen durch den Bau des Nord- und Südhafens vorzunehmen. Die neuen auf die Bahnzufuhr berechneten Anlagen erforderten eine neue Gestalt. An die Stelle der früheren ringförmigen Anordnung der Hafenbecken trat nun die dem Eisenbahnanschluß gut sich anpassende Zungenform.

Durch diese Neuanlagen war die Wasserfläche des Hafens von 11,7 ha (bei Mittelwasser des Rheins) auf 29,3 ha gestiegen. Die Wasserfläche hatte eine Vergrößerung um 150 vH. erfahren. Daß diese sehr bedeutende Vergrößerung dem Bedürfnis durchaus nicht vorausseilte, zeigte sich in dem Wachsen des Verkehrs, denn kaum waren die neuen Becken fertiggestellt, da mußte man schon an fernere Erweiterungen denken. In der nicht ganz vollständigen Statistik zeigt sich der Verkehr des Hafens von 1859 — ein Jahr vor Beginn der Neubauten — bis 1869, ein Jahr nach ihrer Beendigung, um mehr als das Doppelte gewachsen. Es werden ausgewiesen für das Jahr:

| | | Güter | 1859 | 1869 |
|---------|---|---------------------|---------|-----------|
| Abfuhr | { | Kohlen | 564 869 | 1 308 128 |
| | | Verarbeitetes Eisen | 46 043 | 21 886 |
| Einfuhr | { | Roheisen | 30 217 | 42 913 |
| | | Eisenerz | 65 041 | 146 349 |
| | | Getreide | 5 579 | 6 227 |
| | | Zusammen | 711 749 | 1 525 503 |

Der Ruhrfiskus mußte sich zu weiteren Vergrößerungen entschließen und begann 1872 den Bau des Kaiserhafens, dem eine von den älteren Bauten gesonderte Einfahrt gegeben wurde, um diese Teile nicht weiter zu belasten. Der Bau, dessen Kosten aus laufenden Überschüssen des Hafens zu decken waren, zog sich bis 1890 hin. Die Wasserfläche des Hafens wuchs auf 51,3 ha, die Vergrößerung betrug 22 ha oder 75 vH. der früheren Anlagen.

Weniger ruhig und stetig als beim Ruhrorter Hafen war die Entwicklung des Duisburger Hafens. Zwar konnten auch die Duisburger Anlagen sich dadurch erweitern, daß der zunächst nur als eine schmale Rinne erbaute Rheinkanal erheblich verbreitert wurde (1861—64). Auch hob sich unter dem verstärkten Verkehr die Geldlage der Kanalvereine, die aus Mangel an Kapitalkraft lange in wenig erfreulicher Verfassung gewesen war. Die wirtschaftlichen Schwierigkeiten sowie Streitigkeiten zwischen den beiden Vereinen über die gegenseitige Mitbenutzung der Hafenanlagen hatten zuerst dazu geführt (1847), daß der Ruhrkanal-Aktienverein die sämtlichen Rheinkanal-Aktien ankaufte und mit 5prozentigen Obligationen bezahlte. Neben diesen Umbildungen wurden, allerdings schließlich vergebliche, Verhandlungen mit dem Ruhrfiskus wegen Übernahme der Duisburger Anlagen geführt. Aber auch die durch die Vereinigung der Anlagen in einer Hand erzielte Verbesserung und Verbilligung der Verwaltung war, wohl auch infolge der unruhigen politischen Verhältnisse, zunächst nicht imstande, die geldlichen Schwierigkeiten zu heben. Erst nachdem 1849 der Anschluß von Teilen des Hafens an die Köln-Mindener Bahn erfolgt war, hob sich der Verkehr so, daß eine allmähliche Besserung der geldlichen Lage eintrat. Immerhin sah sich der Ruhrkanal-Aktienverein veranlaßt, den Betrag der Aktienzinsen für die Jahre 1851 bis 54 zum Kapital zu schlagen, um drückende Schulden abzustoßen. Aus den in der Folge immer reichlicher fließenden Einnahmen ließ sich der Verein verleiten, hohe Dividenden auszuschütten, statt Rücklagen anzusammeln. Es wurden verteilt:

| | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1855 | 1856 | 1857 | 1858 | 1859 | 1860 | 1861 | 1862 |
| 10 vH. | 10 vH. | 10 vH. | 15 vH. | 10 vH. | 10 vH. | 12 vH. | 30 vH. |

Die Schwierigkeiten, die der Verein, der 1860 als Besitzer beider Kanäle den Namen Rhein-Ruhr-Kanal-Aktienverein angenommen hatte, durch diese Dividendenpolitik sich zuzog — es setzte eine öffentliche Bewegung zugunsten einer Herabsetzung der Gebühren ein —, wirkten für die Folge erziehlich, so daß, nachdem 1863 noch 10 vH. verteilt worden waren, fernerhin ein Satz von 7 vH. festgehalten wurde. Allerdings wäre eine vorsichtige Finanzgebarung schon durch die weitere Entwicklung erzwungen worden.

Schon die teilweise Eröffnung des Ruhrorter Nord- und Südhafens im Jahre 1863 brachte einen wenn auch vorübergehenden Rückschlag des Verkehrs und der Einnahmen. In mißliche Verhältnisse geriet jedoch das Unternehmen, als im Jahre 1867 die Rheinische Bahngesellschaft im Zusammenhang mit dem Bau der Hochfelder Eisenbahnbrücke etwa 3 km oberhalb des Duisburger Außenhafens den Hochfelder Südhafen anlegte und Anfang der siebziger Jahre die Anlage durch den Kultushafen, einen früheren Trajekthafen, erweiterte (Abb. 2 Bl. 18). Um den Verkehr zu dem neuen Hafen hinzuziehen, hielt

die Bahngesellschaft die Frachten vom und zum Hochfelder Hafen stets niedriger, als die Frachten der Köln-Mindener und der Bergisch-Märkischen Bahngesellschaft vom und zum Duisburger Hafen waren. Durch eine vertragliche Abgrenzung der Verkehrsinteressen mit den genannten Bahngesellschaften erreichte es die Rheinische Bahngesellschaft sogar, daß zwischen den drei Gesellschaften durch eine Frachtvereinbarung die Hochfelder Frachten um 1 Mark für den Wagen niedriger bemessen wurden, als für den Duisburger Hafen. Dieser Zustand wirkte geradezu vernichtend auf den Duisburger Hafenverkehr. In dem Jahrzehnt von 1867 bis 77 machte der Gesamtverkehr der Duisburger Anlagen nicht nur keine Fortschritte, sondern sank um ein Drittel von der bereits erreichten Verkehrsmenge zurück: von 957487 t in 1867 auf 641857 t in 1877. Besonders wurde der Kohlenverkehr getroffen, der von 716383 t auf 381838 t zurückging. Der ungeheuere Rückgang, der natürlich auch die an den Duisburger Hafen angeschlossenen Bahngesellschaften traf, bewirkte, auch die Bergisch-Märkische Bahngesellschaft von der Unhaltbarkeit der Lage zu überzeugen und trotz der von der Rheinischen Bahngesellschaft auf anderen Verkehrsgebieten gegebenen Vergütungen zur Kündigung des Vertrages mit dieser zu veranlassen. Infolge dieser Kündigung wurden vom 1. bzw. 15. November 1878 ab die Hochfelder und Duisburger Frachten gleichgestellt.

Dieser Wettkampf mit ungleichen Waffen zwischen dem Duisburger Hafen und dem Hochfelder Hafen warf zwar den Duisburger Hafen auf kurze Zeit in seiner Entwicklung zurück, im ganzen aber zog der Verkehr des Ruhrgebiets nach dem Rhein aus dem Kampfe Vorteile. Das neue Unternehmen an der Hochfelder Brücke erstarkte unter der Gunst der Frachten sehr schnell, während die Leitung des Duisburger Hafens alles daran setzte, durch Verbesserungen und Erleichterungen, die dem Verkehr zugute kamen, gegen den erdrückenden Wettbewerb anzukämpfen.

e) Die Entfaltung der Hüttenindustrie. Der Erz-mangel. Bedeutung des Rheins für den Erzbezug. Die Einwirkung der Bahnen. Das Bessemer-Verfahren. Einwirkung des Bessemerverfahrens auf den Erzbezug. Das Thomas-Verfahren.

Die Entwicklung des Ruhrgebiets und seiner Verkehrsbeziehungen zum Rhein hatte bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts ausschließlich auf dem Bergbau beruht. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts begann auch die zweite Hauptindustrie des Bezirks, das Eisenhüttenwesen, in die Entwicklung einzutreten. Für diese Industrie sollte der Rhein in der Folge eine noch größere Bedeutung erlangen, als für den Bergbau.

Die Eisenerzeugung war von altersher in der Ruhr-egend heimisch, ohne jedoch einen hervorragenden Platz in der deutschen oder auch nur der preußischen Industrie einzunehmen. Im Jahre 1850 befanden sich im Gebiet des heutigen Oberbergamtsbezirks Dortmund 10 Hüttenwerke, von denen jedoch eigentlich nur 3, die Gutehoffnungshütte in Sterkrade und Osterfeld, die Friedrich-Wilhelmshütte in Mühlheim und die Borussiahütte in Duisburg zum heutigen Industriebezirk zu rechnen sind. Die übrigen Werke: die Minervahütte in Isselburg, die Hütte in Sundwig bei Iserlohn,

die Westfaliahütte in Lünen, die Prinz-Rudolphhütte in Dülmen, sowie die Hütten in Gravenhorst, Schloß Holte und Altenbeeken lagen mehr oder minder fern ab von den heutigen Industriemitteln. Die 10 Hütten erzeugten 1850 nur 11500 t Roheisen, das waren 8,52 vH. der Roheisenerzeugung des preußischen Staates. An Erzen wurde Raseneisenerz, sowie Braun-, Rot- und Toneisenstein der Nachbarschaft verwendet. Während der Kohlenbergbau durch den Mangel an Absatzmöglichkeiten gehemmt worden war, fehlte es der Eisenindustrie zunächst an Rohstoffen. Die Erzvorkommen des Bezirks waren geringwertig und wenig ergiebig. Der Erzbezug von außerhalb auf dem Landwege stellte sich wegen der hohen Frachtkosten zu teuer. Nur unmittelbar am Rhein und an der unteren Ruhr gelegene Werke konnten auf dem Wasserwege Erze aus Nassau, von der Sieg und aus Belgien beziehen. Aber es fehlte auch, so merkwürdig es klingt, an Brennstoff. Das Eisen wurde in früheren Zeiten mit Holzkohlen erblasen, die in Meilern hergestellt wurden und wegen ihrer hohen Reinheit von fremden Beimischungen sich vorzüglich eigneten. Der Holzreichtum der bergischen und märkischen Wälder reichte jedoch nur für eine unvollkommene Förderung aus. Die Verwendung von Steinkohlen war nicht ohne weiteres möglich, da ihr Schwefelgehalt im Hochofenbetrieb in das Eisen überging und es unbrauchbar machte. Die Herstellung von Koks aus Kohle durch Erhitzen unter Luftabschluß — ein der Holzkohlengewinnung in Meilern ganz ähnliches Verfahren —, wodurch der Schwefelgehalt der Kohle auf ein erträgliches Maß herabgesetzt und ihr auch sonst wertvolle Eigenschaften für den Hochofenbetrieb verliehen werden, führte sich erst spät im Ruhrgebiet ein. Ob schon die Koksgewinnung schon im Anfang des 18. Jahrhunderts in England bekannt war und geübt wurde und gegen Ende des 18. Jahrhunderts nach Deutschland gekommen war — der erste deutsche Koksofen wurde 1796 in Gleiwitz in Betrieb genommen —, wurden in der ganzen ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Hochöfen des Dortmunder Bezirks ganz überwiegend mit Holzkohle betrieben. Von der Roheisenerzeugung des Bezirks waren 1850 nur 9,62 vH. mit reinem Koks erblasen, 27,03 vH. mit einem Gemenge von Holzkohle und Koks und 63,35 vH. mit reiner Holzkohle.

In den fünfziger Jahren erfuhr die Eisenerzeugung eine erste kräftige Anregung, als man darauf verfiel, den im Bezirk in größerer Menge vorhandenen Kohleneisenstein zum Hochofenbetrieb zu verwenden. Es setzte nun eine lebhaftere Gründertätigkeit ein. Bis zum Jahre 1857 war die Zahl der Hochofenwerke im Bezirk auf 20 gestiegen, und weitere 5 waren im Bau begriffen. Auf den neuen Werken wurde sämtlich die Verwendung von Koks eingeführt, so daß von der Roheisenerzeugung des Jahres 1857, die bereits 139814 t betrug, nicht weniger als 94,74 vH. mit Koks erblasen waren. Mit dieser Erzeugung war der Anteil des Oberbergamts Dortmund an der Roheisenerzeugung des Preußischen Staates bereits auf 35,19 vH. gestiegen. An Erzen verwendeten die neuen Werke, soweit sie mehr landeinwärts lagen, Kohleneisenstein, eine Anzahl jedoch unmittelbar am Rhein oder an der Ruhr gelegen richtete sich auf den Wasserbezug ein. Im Jahre 1857 bezogen über den Rhein ihre Erze die folgenden Werke: die Niederrheinische Hütte und der Vulkan in Duisburg, der Phoenix III in Laar (jetzt zu Duisburg gehörig),

die Phoenixhütten in Bergeborbeck und Kupferdreh, die Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim-Ruhr und die Oberhauserhütte in Lippern. Die Verwendung von Kohleneisenstein, die zunächst große Hoffnungen erregt hatte, gewann in der Folge keine weite Ausdehnung. Die Eisenerzzeugung des Oberbergamtsbezirks Dortmund ist über eine Höchstförderung von 611201 t im Jahre 1887 nicht hinausgekommen, während der Erzverbrauch in diesem Jahre bei einer Roheisenerzeugung von 1283546 t auf mindestens 2500000 t veranschlagt werden muß.

Über die Entwicklung des Erzbezugs auf dem Rhein liegen aus der älteren Zeit (seit 1850) keine genaueren Statistiken vor. In einer Statistik des Ruhrorter Hafenverkehrs wird erstmalig im Jahre 1854 eine Anfuhr von 48170 t Erz verzeichnet. Vom Duisburger Hafen und den unmittelbar am Rhein liegenden Werken fehlen einschlägige Zahlen ganz. Zweifellos aber handelte es sich um zollinländische Erze, die in der Hauptsache von der Lahn und von der Sieg kamen. Im Jahre 1872 war die Verwendung von zollausländischen Erzen im Ruhrgebiet noch so geringfügig, daß sie nur 1,31 vH. der ganzen Verarbeitung betrug. In der Folge stieg jedoch die Verwendung ausländischer Erze sehr schnell, so daß sie nach 10 Jahren, im Jahre 1882, bereits 29,26 vH. der Verarbeitung betrug. Zunächst mochte in dieser Richtung die durch die Erfindung des Bessemer-Verfahrens (1855) geschaffene Lage hinwirken. Das Bessemer-Verfahren, wodurch es zum ersten Male gelang, Roheisen mittels Durchblasen von Luft zu frischen und in Stahl zu verwandeln, war in bezug auf Leistungsfähigkeit dem älteren Puddelverfahren so sehr überlegen, daß es dieselbe Menge Stahl, die bisher in einem Puddelofen in 24 Stunden gewonnen werden konnte, in 20 Minuten herzustellen erlaubte. Der Einführung dieser Erfindung konnte man sich nicht entziehen.¹⁵⁾ Aber das Verfahren, wie es in England erfunden und ausgebildet war, paßte nur für phosphorarme Erze, wie sie England zur Verfügung standen. Die deutschen Erze, soweit sie in Betracht kamen, waren dagegen samt und sonders phosphorreich. Der Phosphor blieb im Stahl und machte ihn höchst minderwertig. Um sich die Vorteile des Bessemer-Verfahrens zunutze zu machen, war man im Ruhrgebiet gezwungen, phosphorarme Erze aus dem Auslande zu beziehen. Im Jahre 1880, da die durch das Bessemer-Verfahren geschaffenen Verhältnisse noch voll wirksam im Ruhrgebiet angesehen werden können, war der Bezug ausländischen Erzes bereits auf 408782 t oder 23,66 vH. der gesamten Verarbeitung gestiegen. Die Häfen von Ruhrort und Duisburg führten — von den am Rhein liegenden Werken, deren Erzbezug nicht über die Häfen von Ruhrort und Duisburg ging, stehen Zahlen nicht zur Verfügung — in diesem Jahre 198821 t Eisenerz ein, wovon 133 673 t oder rd. 67 vH. zu Berg, d. h. über Rotterdam aus dem Ausland kamen. Der Druck, ausländische Erze beziehen zu müssen, um die Vorteile des neuen Frischverfahrens sich zunutze machen zu können, wurde nun zwar durch die Erfindung von Thomas und Gilchrist (1878) von der Hüttenindustrie des Ruhrbezirks genommen. Thomas verwendete statt einer kieselsauren Ausfütterung der Birne ein basisches Futter (aus Dolomit). Mit diesem Futter und

einigen Abänderungen des Bessemer-Verfahrens konnte nun phosphorhaltiges Roheisen in der Birne entphosphort werden. Das Thomassche Patent wurde 1879 vom Hörder Bergwerks- und Hüttenverein im Verein mit den Rheinischen Stahlwerken erworben und wohl seit 1880 angewendet. Aber obgleich man nun nicht mehr auf ausländische Erze unbedingt angewiesen war, stieg ihre Benutzung trotzdem in der Folge mehr und mehr, weil die Verwendung des bedeutend eisenhaltigeren Roherzes besondere Vorteile brachte. Im Jahre 1900 stammte schon über die Hälfte des im Ruhrbezirk verhütteten Eisenerzes aus dem Ausland.

III. Vom Beginn der großen Rheinregulierung bis heute.

1. Zurückbleiben des Rheins in der Verkehrsentwicklung. Durchgreifende Maßnahmen seitens Preußens. Die große Rheinregulierung von 1879 bis 98.

Die Ansprüche der Hochofenindustrie wirkten mit in der Richtung, den mangelhaften Ausbau der Rheinwasserstraße immer fühlbarer zu machen. Die Roheisenerzeugung des Bezirks hatte z. B. 1872 bereits 501465 t betragen, zu deren Herstellung 1311014 t Eisenerz benötigt wurden. Die eigene Erzgewinnung des Bezirks hatte nur 576760 t betragen.

Am fühlbarsten zeigte sich jedoch das Zurückbleiben des Rheins hinter den Ansprüchen des sich steigernden Verkehrs in dem Stehenbleiben der Kohlenabfuhr auf dem Rhein um 1870. Die Schwierigkeiten, welche der Duisburger Kanal-Aktien-Verein durchzumachen hatte, mochten zum Teil auch auf die mangelhaften Fahrwasserverhältnisse des Rheins zurückzuführen sein.

Im Jahre 1867, ein Jahr vor der Eröffnung des Hochfelder Hafens, betrug die Kohlenabfuhr aus dem Ruhrorter und dem Duisburger Hafen zusammen 1966711 t, das waren rd. 18 vH. der Förderung von 10686000 t des Ruhrbezirks, im Jahre 1874 — vorher sind Zahlen über den Hochfelder Verkehr nicht vorhanden — wurden aus dem Ruhrorter, Duisburger und Hochfelder Hafen zusammen nur 1592396 t oder rd. 10 vH. der nun 15540000 t betragenden Förderung abgefahren. Der Grund für dieses starke Abflauen des Hafenverkehrs mag zum Teil in den Einwirkungen der Kriege gesucht werden, im wesentlichen ist er aber darin zu finden, daß gegenüber der steigenden Leistungsfähigkeit der Bahnen durch den Bau neuer Linien und der stetigen Verbesserung ihres Betriebes die Verbesserungen des Rheinfahrwassers nicht gleichen Schritt hielten. Diese Verhältnisse führten dazu, daß Preußen sich zu außerordentlichen Maßnahmen zugunsten der Rheinschifffahrt entschloß. Da die gewöhnlichen jährlich bewilligten Unterhaltungsfonds zu einer umfassenden, groß angelegten Regulierung nicht ausreichten, wurde im Jahre 1879 dem Landtag ein Gesetzentwurf vorgelegt, der eine außerordentliche Aufwendung von 22 Millionen Mark für die Verbesserung des Rheinfahrwassers vorsah. Als Ziel der Regulierung wurde neben anderen Verbesserungen die Herstellung folgender Fahrwasser-Tiefen vorgesehen:

| | |
|-------------------------------------|---|
| | für die Strecken von |
| Bingen bis St. Goar | von 2,0 m unter M. N. W. ¹⁶⁾ |
| St. Goar bis Köln | „ 2,5 „ „ „ |
| Köln bis zur holländischen Grenze „ | 3,0 „ „ „ |

¹⁶⁾ M. N. W. = + 1,50 m Kölner Pegel. Auf diesen Wasserstand wurden die sämtlichen Regulierungsarbeiten bezogen. Für die

¹⁵⁾ Im Ruhrbezirk zuerst von Krupp (1862) aufgenommen.

Die Regulierung wurde in den 19 Jahren von 1879 bis 1898 durchgeführt und bildet noch heute die Grundlage, auf der die laufenden Unterhaltungs- und Verbesserungsarbeiten beruhen. Eine gleiche Tiefe wie von Köln bis zur holländischen Grenze wurde in der Folge auch von Holland auf dem Hauptarm des holländischen Rheins, der Waal, sowie auf der anschließenden Binnenschiffahrtverbindung nach dem eigentlichen Seehafen des Rheins — Rotterdam¹⁷⁾ — hergestellt.

2) Der Aufschwung der 90er Jahre. Ursachen und Wirkungen.

Das wichtige Werk der Rheinregulierung wurde noch zur rechten Zeit unternommen und zu Ende geführt, um das Eingreifen der nun zu einer unvergleichlich höheren Leistungsfähigkeit emporgehobenen Wasserstraße in den Aufschwung des letzten Jahrzehnts des 19. Jahrhunderts zu ermöglichen. Dieser Aufschwung, der beispiellos genannt werden darf, setzte Mitte der neunziger Jahre ein und äußerte sich besonders in den Hauptindustrien des Ruhrgebiets. Begründet war er in den allgemeinen staatlichen Verhältnissen und wurde unterstützt und verstärkt durch wirtschaftliche Bildungen im Industriegebiet.

Die günstigen Wirkungen der in den Kriegen von 1864, 66 und 70 erstrittenen nationalen Einigung, der Schaffung eines einheitlichen Zoll- und Wirtschaftsgebietes und die Vereinheitlichung des Rechts für das ganze Gebiet des neugeschaffenen Reiches begannen allmählich in die Erscheinung zu treten. Besonders aber waren es die Caprivischen Handelsverträge (1891—94), die, zwar zum Teil auf Kosten der Landwirtschaft, der gewerblichen Produktion und dem Handel günstige Absatzbedingungen nach dem Ausland verschafften. Die Bildung großer wirtschaftlicher Verbände im Ruhrgebiet erleichterte eine weitgehende Ausnutzung der günstigen Bedingungen. Im Jahre 1893 wurde der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund gegründet und im gleichen Jahr das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat, das sich die Beseitigung des ungesunden Wettbewerbes auf dem Kohlenmarkte zum Ziele setzte. Zur Erreichung dieses Zieles gründete oder erwarb das Kohlensyndikat in der Folge eine Reihe von Kohlenhandelsgesellschaften, von denen die bedeutendste und hier am meisten in Betracht kommende Gründung (1904) die Rheinische Kohlenhandels- und Rhederei-Gesellschaft m. b. H. („Kohlenkontor“) ist. Ob die Geschäftspolitik dieser Bildungen in jedem Betracht dem allgemeinen Wohle dienlich war, mag dahingestellt bleiben. Große Verdienste bezüglich der Organisation des Verkaufs, der Ausdehnung der Absatzgebiete und der Stetigkeit der Produktion können keinesfalls geleugnet werden.

Zwecke der Stromarbeiten ist in neuester Zeit der Begriff des gleichwertigen Wasserstandes gebildet worden. Gleichwertige Wasserstände sind Pegelstände gewisser Hauptpegel, die im Durchschnitt eines gewissen Beobachtungszeitabschnittes jährlich eine gleiche Anzahl von Tagen unterschritten werden. Als Regulierungswasserstand, mit Bezug auf den die oben angegebenen Fahrwassertiefen gelten, ist z. Zt. der sog. gleichwertige Wasserstand 1908 eingeführt (Gl. W. 1908), der für Köln mit M. N. W. = +1,50 m Kölner Pegel zusammenfällt. Der Gl. W. 08 wurde in dem Beobachtungszeitraum 1901/05 an durchschnittlich jährlich 47 eisfreien Tagen unterschritten.

17) Der Schiffahrtweg vom Rhein zur See geht über die Waal, die obere und untere Merwede, die Noord und die sog. Neue Maas nach Rotterdam. Die Seeschiffe haben unterhalb Rotterdam noch die neue Maas, das Scheur und den Durchstich zu durchfahren.

Neben dem Kohlenbergbau brachten die neunziger Jahre besonders der Eisenindustrie des Bezirks einen mächtigen Aufschwung. Für diese Industrie war die Rheinregulierung von ganz besonderem Wert. Es ist schon oben berührt, daß die Verhältnisse die Hütten des Ruhrgebietes zum fast ausschließlichen Bezug ausländischen Erzes drängten. Wäre die Industrie auf den Bezug der Erze vom Seehafen durch die Bahn angewiesen gewesen, sie hätte sich kaum zu ihrem heutigen Stande entwickeln können. Angesichts der bedeutenden Schwere des Roherzes bestand das größte Interesse an möglichst großen Fördergefäßen, wie denn die Erzkäthe, welche zwischen Rotterdam und den Ruhrhäfen verkehren, die größte Form der Rheinkäthe darstellen. Die Hüttenindustrie ist wiederum von einer besonders belebenden Wirkung für den Kohlenbergbau. So wurden z. B. im Jahre 1911 von den Industrien der Metallgewinnung und Metallverarbeitung, unter denen die Eisenindustrie das erdrückende Übergewicht besitzt, nicht weniger als 41,22 vH. der gesamten Förderung der dem Kohlensyndikat angeschlossenen Zechen verbraucht. Der auffallende Aufschwung der sich gegenseitig bedingenden und verstärkenden Industrien des Kohlenbergbaues und der Eisenerzeugung spiegelt sich in folgender Zusammenstellung wieder:

| Jahr | Förderung | | Jahrfünft | Zuwachs | |
|------|----------------------|-----------------------------|-----------|-------------|---------------|
| | Kohlenförderung t | Roheisen- erzeugung t | | Kohlen t | Roheisen t |
| 1870 | 11 812 528 | 415 910 | — | — | — |
| 1875 | 16 983 140 | 470 109 | 70 — 75 | 5 170 612 | 54 199 |
| 1880 | 22 495 204 | 819 935 | 75 — 80 | 5 512 864 | 349 826 |
| 1885 | 28 970 323 | 1 146 963 | 80 — 85 | 6 475 119 | 327 028 |
| 1890 | 35 469 290 | 1 411 806 | 85 — 90 | 6 498 967 | 264 843 |
| 1895 | 41 145 744 | 1 824 826 | 90 — 95 | 5 676 454 | 413 020 |
| 1900 | 59 618 900 | 2 861 797 | 95 — 00 | 18 473 156 | 1 036 971 |
| 1905 | 65 373 531 | 3 547 665 | 00 — 05 | 5 754 631 | 685 868 |
| 1910 | 86 864 504 | 5 377 213 | 05 — 10 | 21 490 973 | 1 829 548 |
| 1913 | 110 722 439 | *) | 10 — 13 | 23 857 935 | — |

Der Rückschlag in der Förderung, der sich im Jahrfünft 1900/05 zeigt, erklärt sich einmal aus der allgemeinen Erscheinung, daß eine Zeit außerordentlich gesteigerter Wirtschaftstätigkeit infolge Überspannung der Produktion eine Erschlaffung zur Folge hat; auch mochte die unsichere Lage, welche durch das Abflauen der bestehenden und die Vorbereitung neuer Handelsverträge geschaffen wurde, die Industrie zur Zurückhaltung veranlassen. Es hatte sich nämlich gezeigt, daß dem Aufblühen der Industrie ein Niedergang der Landwirtschaft parallel gegangen war. Die Landwirtschaft hatte sich bereits 1893 in dem Bund der Landwirte eine wirtschaftspolitische Vertretung geschaffen, welche die Caprivischen Handelsverträge aufs heftigste bekämpfte. Die neuen Handelsverträge (seit 1. März 1906 in Kraft) brachten einen erhöhten Zollschatz gegen das Ausland. Wengleich hierdurch der Absatz der eigenen Industrieerzeugnisse nach dem Auslande zunächst erschwert wurde, konnten nach Eintritt gesicherter Verhältnisse die unter Caprivi eroberten Märkte gehalten und erweitert werden. Wenigstens zeigt die Kohlen- und Eisenindustrie seit 1905 wieder eine starke Aufwärtsbewegung.

Mit dem beispiellosen Aufschwung der Industrie ging Hand in Hand eine immer dichtere Besiedelung des Landes.

*) Diese Statistik, die sich auf den Oberbergamtsbezirk Dortmund bezieht, ist nur bis zum Jahre 1911 fortgeführt.

Mehr und mehr wurde der Grund und Boden für industrielle Anlagen und Fördereinrichtungen in Anspruch genommen, Land- und Forstwirtschaft wurden zurückgedrängt. Die eingeborene Bevölkerung reichte bei weitem nicht aus, um dem wachsenden Bedarf der industriellen Werke die nötigen Arbeitskräfte zu bieten. Durch Zuzug aus mehr landwirtschaftlichen Gegenden mit überschüssiger Bevölkerung und aus industrilosem Ausland wurde der Bedarf gedeckt. Die Bevölkerung des Ruhrgebiets stieg außerordentlich. Die Bevölkerungszunahme ist an der Bewegung der Einwohnerzahlen der beiden preußischen Regierungsbezirke Düsseldorf und Arnsberg zu erkennen. Arnsberg enthält den westfälischen, Düsseldorf den rheinischen Teil des Industriegebiets.

Die beiden Bezirke hatten Einwohner:

| | Düsseldorf | Arnsberg |
|----------------|------------|-----------|
| 1852 | 958 814 | 602 613 |
| 1895 | 2 101 309 | 1 520 789 |
| 1910 | 3 418 388 | 2 399 849 |

Infolge dieser starken Vermehrung enthält der Regierungsbezirk Düsseldorf etwa die Hälfte der Bevölkerung der Provinz Rheinland, der Bezirk Arnsberg gar $\frac{3}{5}$ der Bevölkerung von Westfalen. Vervollständigt wird das Bild, wenn man zum Vergleich die verhältnismäßige Bevölkerungsvermehrung zweier anderen Bezirke heranzieht, deren Bevölkerungszuwachs festgestellt ist, nämlich der Stadt Berlin und der Provinz Brandenburg, welche die Vorstädte und die Vororte Berlins enthält. Der Bevölkerungszuwachs betrug:

| | 1890/95 vH. | 1895/00 vH. | 1900/05 vH. | 1905/10 vH. |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Berlin | 6,05 | 11,86 | 7,70 | 1,51 |
| Brandenburg . . . | 10,44 | 9,67 | 12,75 | 14,71 |
| Westfalen | 10,63 | 16,52 | 12,65 | 13,10 |
| Rheinprovinz . . . | 8,06 | 12,03 | 11,09 | 14,10 |

3. Der weitere Ausbau der Rhein-Ruhrhäfen. Übernahme der Duisburger Anlagen durch die Stadt Duisburg. Die Duisburger sog. Hafenerweiterung und der Parallelhafen. Verkehrsentwicklung der Häfen von Ruhrort und Duisburg. Die großen Hafenpläne zu Anfang des 20. Jahrhunderts. Bau des Ruhrorter neuen Hafens. Betriebsgemeinschaft des Ruhrorter und des Duisburger Hafens. Anschluß des Hochfelder Hafens und des Ruhrorter Eisenbahnhafens.

Der Ruhrorter Kaiserhafen, der mit Rücksicht auf die aus den jährlichen Überschüssen zu entnehmenden Baukosten die ungewöhnlich lange Bauzeit von 18 Jahren benötigt hatte, war gerade zur rechten Zeit fertig geworden, um den Verkehrszudrang der neunziger Jahre aufzunehmen. Zum ersten Male waren in diesem Hafenteil, entsprechend der sich erweiternden Natur des Ruhrorter Hafens von einem reinen Kohlenhafen zu einem allgemeinen Umschlaghafen, besondere Ufer für anderen als Kohlenverkehr vorgesehen worden.

Eine bedeutsame Umwälzung erfuhr Ende der achtziger Jahre die Verwaltung des Duisburger Hafens, eine Umwälzung, welche in der Folge für die weitere Entwicklung der beiden Unternehmungen, welche die Träger der Verkehrsentwicklung

nach dem Rhein hin bisher gewesen waren, von höchster Bedeutung werden sollte. Der Rhein-Ruhr-Kanal-Aktienverein sah zwar nach Beseitigung des Hochfelder Frachtdruckes Verkehr und Einnahmen seines Unternehmens in günstiger Weise sich entwickeln, die bestehenden Anlagen, die seit dem Bau des Ruhrkanals (1840 bis 44) durch eigentliche Neubauten nicht vergrößert worden waren, sondern nur Verbreiterungen und zeitgemäße Erneuerungen erfahren hatten, genügten längst nicht mehr. Seit der Eröffnung des Ruhrkanals bis Mitte der achtziger Jahre hatte sich der Verkehr des Hafens nahezu verzehnfacht. Man stand vor der unabwendbaren Notwendigkeit einer größeren Neuanlage. Die Erweiterung, über welche die Direktion des Kanalvereins sich schlüssig wurde, sollte in einer Verlängerung des Innenhafens nach der Ruhr hin bestehen und 2 Millionen Mark kosten. Die nach Verstaatlichung der Bahnen an Stelle der Privatbahngesellschaften getretene Staatsbahnverwaltung forderte jedoch überdies den Bau eines besonderen Hafenbahnhofs, weil der Duisburger Zentralbahnhof zur Mitbewältigung des Verkehrs des neuen Hafens nicht imstande sei. Der Aufbringung der nunmehr erforderlichen weit größeren Mittel erwies sich der Aktienverein nicht gewachsen. Um die Erhaltung und den weiteren Ausbau des für die Stadt Duisburg so bedeutsamen Unternehmens für die Zukunft sicherzustellen, übernahm die Stadt Duisburg mit dem 1. Januar 1889 die sämtlichen Duisburger Hafenanlagen. Das eigenartige Gebilde des Rhein-Ruhr-Kanal-Aktienvereins löste sich auf. Es ging zugrunde an dem Zwiespalt seiner inneren Natur, welche in den Formen und in der Verfassung einer Erwerbsgesellschaft öffentliche Zwecke verfolgen sollte. Es war verständlich, daß das private Kapital, dem so ausgiebige Gelegenheiten zu gewinnreicher Betätigung zu Gebote standen, nicht für ein Unternehmen zu haben war, dem wohl eine große Verlustgefahr innewohnte, dessen Gewinnmöglichkeiten aber durch staatlich festgesetzte Tarife und den Wettbewerb des staatlichen Ruhrorter Unternehmens in enge Grenzen gewiesen war.

Der neue Eigentümer brachte nicht nur die verhältnismäßig geringfügige Hafenerweiterung und den Hafenbahnhof zur Ausführung (1889 bis 93), sondern baute in den Jahren 1895 bis 98 auch ein ganz neues Hafenbecken, den Parallelhafen, mit unmittelbarer Zufuhr vom Rhein, das an Wasserfläche umfangreicher war als alle bisherigen Duisburger Anlagen (Abb. 1 Bl. 18). Mit 44,7 ha Gesamtwasserfläche reichten nun die Duisburger Anlagen nahe an die Ruhrorter (51,3 ha) heran.

Im übrigen setzte die Stadt die schon vom Kanal-Aktienverein [durch Generalversammlungsbeschluß vom 25. April 1884] eingeleitete Politik fort, durch Entgegenkommen im Verkauf von Hafengelände für größere Gewerbe- und Handelsanlagen bedeutendere Unternehmungen zu umfangreicheren Bauten im Hafen zu veranlassen und sie auf diese Weise dauernd an den Hafen zu fesseln. In dieser Hinsicht stand das Vorgehen der Duisburger Hafenleitung im Gegensatz zu dem Grundsatz, den der Ruhrfiskus in der Leitung des Ruhrorter Hafens festhielt, Hafengelände nur mietweise abzugeben. Der Duisburger Hafen hat so einen bedeutenden Getreidehandel anzuziehen vermocht, während in Ruhrort sich dieser Handelszweig nur wenig entwickelte.

Der allgemeine Aufschwung der Förderung und des Verkehrs im Ruhrgebiet, der im wesentlichen durch die Caprivische Ära heraufgeführt war, spiegelt sich auch in den Verkehrsziffern der Häfen wider; da bisher nur die Entwicklung des Ruhrorter und Duisburger Hafens und der beiden Eisenbahnhäfen von Hochfeld und Ruhrort verfolgt worden ist, so mag die Entwicklung der Verkehrsziffern zunächst nur dieser Häfen hier wiedergegeben werden. Die privaten Häfen und Ladestellen mögen weiter unten (S. 119) berücksichtigt werden.

Der Gesamtverkehr stellte sich auf:

| Jahr | Verkehr | Jahrfünft | Zuwachs |
|-------------|-------------------|----------------|------------------|
| 1880 | 3 580 280 | — | — |
| 1885 | 4 569 624 | 1880—85 | 989 344 |
| 1890 | 6 175 031 | 1885—90 | 1 605 407 |
| 1895 | 7 415 705 | 1890—95 | 1 240 674 |
| 1900 | 12 429 194 | 1895—00 | 5 013 489 |
| 1905 | 15 258 304 | 1900—05 | 2 829 110 |
| 1910 | 18 950 711 | 1905—10 | 3 692 407 |
| 1913 | 26 824 098 | 1910—13 | 7 873 387 |

Der Verkehr in den Hauptverkehrsgütern der Häfen entwickelte sich folgendermaßen:

| Jahr | V e r k e h r | | | | Jahrfünft | Z u w a c h s | | | |
|-------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| | Kohlen | Erz | Eisen | Getreide | | Kohlen | Erz | Eisen | Getreide |
| 1880 | 2 633 498 | 198 821 | 185 370 | 125 852 | — | — | — | — | — |
| 1885 | 3 533 597 | 231 322 | 174 348 | 242 749 | 1880—85 | 900 099 | 32 501 | — 11 022 | 116 897 |
| 1890 | 4 529 841 | 563 513 | 246 908 | 369 099 | 1885—90 | 996 244 | 332 191 | 72 560 | 126 350 |
| 1895 | 5 198 020 | 826 877 | 264 011 | 541 417 | 1890—95 | 668 179 | 263 364 | 17 103 | 172 318 |
| 1900 | 8 233 465 | 1 960 436 | 447 503 | 684 692 | 1895—00 | 3 035 445 | 1 133 559 | 183 492 | 143 275 |
| 1905 | 9 617 307 | 2 405 163 | 586 552 | 794 771 | 1900—05 | 1 383 842 | 444 727 | 139 049 | 110 079 |
| 1910 | 12 458 642 | 2 528 121 | 878 917 | 840 667 | 1905—10 | 2 841 335 | 122 958 | 292 365 | 45 896 |
| 1913 | 18 264 790 | 3 229 672 | 1 178 133 | 951 530 | 1910—13 | 5 806 148 | 701 551 | 299 216 | 110 863 |

Von dem ungeheuren Verkehrszuwachs des Jahrzehnts 1890 bis 1900 — der Verkehr stieg von 6 175 031 auf 12 429 194 t — fiel der verhältnismäßig größte Anteil dem Duisburger Hafen zu, der eben erst seine sehr umfangreichen Bauten zu Ende geführt hatte.

| | 1890 | 1900 | mehr | vH. |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Ruhrorter Hafen | 3 446 413 | 6 701 386 | 3 264 973 | 94,7 |
| Duisburger „ | 1 805 500 | 4 745 864 | 2 940 364 | 162,9 |
| Hochfelder „ | 923 118 | 953 085 | 29 967 | 3,2 |

Er konnte nahezu den gleichen Zuwachs sich sichern, wie der Ruhrorter Hafen, trotzdem dieser im Jahre 1890 nahezu den doppelten Verkehr als der Duisburger Hafen hatte. Der Hochfelder Hafen, der eine Vergrößerung seit seiner Erbauung nicht erfahren hatte, blieb auf seinem Verkehr stehen, der nicht weit unter der Grenze seiner Leistungsfähigkeit lag.

Unter dem Eindruck des Verkehrsaufschwungs des Jahrfünfts 1895 bis 1900, von dem der Ruhrorter Hafen nur deshalb keinen größeren Zuwachs hatte heranziehen können, weil seine Anlagen nicht so bequem und geräumig waren wie der Duisburger Parallelhafen, entschloß sich der Ruhrfiskus zu einer alles Bisherige überbietenden Neuanlage. Die Anlage wurde in drei sägeförmig angeordneten Becken mit

einem besonderen Zufahrtskanal vom Rhein her geplant. Diese Anordnung war deshalb nötig, weil auf dem rechten Ufer der Ruhr, wo sich der Ruhrorter Hafen entwickelt hatte, kein Gelände unmittelbar am Rhein zur Verfügung stand. Die Erweiterung mußte also weiter landeinwärts gelegt werden. Die Kosten der Anlage, wie sie wirklich ausgeführt wurde, stellten sich auf rd. 22 Millionen Mark. Ein Vorgehen, wie bei den früheren Bauten, die Kosten aus angesammelten und laufenden Überschüssen zu decken, war bei dem Umfange dieses Unternehmens nicht möglich. Die Staatsregierung ließ daher durch zwei Gesetze (2. Juni 1902 und 10. Juli 1904) eine Anleihe von 13,9 Millionen Mark für die Erweiterungsbauten bewilligen, während der Rest durch vorhandene und laufende Überschüsse des Hafens gedeckt werden konnte. Die Bauausführung nahm die Zeit von 1903 bis 1908 in Anspruch. Die Wasserfläche des Ruhrorter Hafens wuchs durch diese Neubauten um mehr als das Doppelte, von 51,3 ha auf 128 ha (vgl. Zentralbl. d. Bauv. 1907, S. 103).

Die Stadt Duisburg als Eigentümer der Duisburger Hafenanlagen glaubte, hinter dem Ruhrfiskus nicht zurückbleiben zu dürfen, und begann etwa zu gleicher Zeit, den Plan eines neuen Hafens auf dem linken Ufer der Ruhr in etwa den gleichen Abmessungen wie des Ruhrorter Planes zu be-

treiben. Es gelang ihr, die Genehmigung der Staatsbehörden und das Enteignungsrecht für den Grunderwerb zu erlangen. Die Vorbereitungen wurden mit großer Beschleunigung betrieben. Aber es konnte von Anfang an kein Zweifel sein, daß den Bedürfnissen des Verkehrs durch die Ruhrorter Neubauten bis auf weiteres vollauf genügt werde, zumal neben den öffentlichen Häfen von Ruhrort, Duisburg und Hochfeld eine Reihe Privathäfen bereits gebaut waren oder sich in Vorbereitung befanden. Der von der Stadt Duisburg geplante Rheinauhafen trug von vornherein den Stempel eines Wettbewerbunternehmens gegen den neuen Ruhrorter Hafen. Bei der Größe der Anlagekosten für die Hafengebauten mußte der zu erwartende Wettbewerb, wenn nicht geradezu verderblich, so doch höchst verlustbringend und wirtschaftlich unerwünscht sein. Die Gefahr, in diesem Kampfe den kürzeren zu ziehen, stand jedenfalls vorwiegend der Stadt Duisburg in Aussicht.

Die Überzeugung, daß der Bau des Rheinauhafens zurzeit unerwünscht sei, brach sich bei beiden Wettstreitenden Bahn und führte eine Einigung auf der Grundlage herbei, daß Ruhrfiskus und Stadt Duisburg eine Gesellschaft nach dem neuen bürgerlichen Recht (§ 705 bis 740 B.G.B.) eingingen „zum Zweck der gemeinsamen Verwaltung und Nutzbarmachung ihrer Häfen sowie zur Verzinsung und Tilgung der städtischen Hafenschulden“.

Der Vertrag, der zwischen dem Regierungspräsidenten von Düsseldorf als Vertreter des Ruhrfiskus und der Stadt Duisburg unter dem 8./2. Juni 1905 geschlossen und unter dem 11. Juni auf Grund Ministerialerlasses vom Regierungspräsidenten genehmigt wurde, trat am 1. Oktober 1905 in Kraft. Der Inhalt des Vertrages ist im wesentlichen der folgende: Jeder der vertragschließenden Teile bringt seinen Hafen mit Grundstücken, Anlagen, Kapitalien, kurz mit allem Zubehör in die Gesellschaft ein, jeder bleibt jedoch Eigentümer der Anlagen, soweit es sich um die Grundstücke und die mit den Grundstücken in fester Verbindung stehenden Anlagen handelt. Die Kapitalien, die nicht zu den Betriebsfonds gehören, bleiben Sondereigentum, die beweglichen Zubehörungen, Betriebsmittel und Betriebsvorräte beider Häfen werden gemeinsames Eigentum. Überschüsse aus dem gemeinsamen Betriebe werden, nach Abzug von 10 vH. zur Ansammlung eines Rücklagefonds, zwischen den beiden Parteien geteilt. Jeder Gesellschafter hat den ihm zufließenden Anteil zunächst zur Verzinsung und planmäßigen Tilgung seiner Hafenschulden zu verwenden. Sind von den der Stadt zufließenden Anteilen die städtischen Hafenschulden getilgt, so tritt der Ruhrfiskus in das Eigentum der städtischen Duisburger Hafenanlagen, falls er nicht ausdrücklich Verzicht leistet. Die Verwaltung der vereinigten Häfen führt der Ruhrfiskus unter der Bezeichnung „Verwaltung der Duisburg-Ruhrorter Häfen“. Die Stadt hat das Recht, an der Verwaltung der gemeinsamen Angelegenheiten durch einen Hafenbeirat teilzunehmen. Diese Teilnahme besteht in dem Recht der Einsichtnahme in die Geschäftsbücher und Papiere behufs Prüfung der Jahresrechnung und in dem Recht, über den Gang der Verwaltung und die Entwicklung des Verkehrs regelmäßig unterrichtet zu werden. Ferner hat der Hafenbeirat das Recht, bei wichtigeren Angelegenheiten der laufenden Verwaltung, als Hafen- und Eisenbahntarifen, Polizeiverordnungen und allgemeinen Vorschriften über Betrieb und Benutzung der Hafenanlagen, bei der Entschließung über größere Neubauten, andere Verwendung oder Beseitigung von Hafenteilen, bei Festsetzung von Richtpreisen für Vermietung von Hafengrundstücken und bei Aufstellung des Haushalts beratend mitzuwirken.

Die Überwachung, besonders die ortspolizeiliche Überwachung der Hafenanlagen wurde dadurch erleichtert, daß die drei Städte Duisburg, Ruhrort und Meiderich — die neuen Ruhrorter Hafenanlagen lagen zum größten Teil in Meidericher Gebiet — ebenfalls zum 1. Oktober 1905 zu einer politischen Gemeinde Duisburg vereinigt wurden.

So mündete das vom Rheinkanalaktienverein begonnene Unternehmen schließlich doch in den Ruhrfiskus ein, zu dem es von Beginn in einem gewissen Gegensatz gestanden hatte. Es ist volkswirtschaftlich nicht ohne Wert, zwischen der Gründung der beiden Unternehmungen eine Parallele zu ziehen.

Der Ruhrorter Hafen entstand als ein Glied in der großartigen Entwicklung, die durch die Übernahme des Bergbaubetriebs durch den Staat und die Einrichtung der Ruhrschiffahrt gekennzeichnet ist. Er verdankte höchsten staats- und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten seinen Ursprung. In der großen Entwicklungsreihe, wovon seine Gründung eine Stufe und ein Glied war, spiegeln sich selten klar die poli-

tischen und wirtschaftlichen Umbildungen der Zeit, deren Grundlage die Kräftigung der landesherrlichen Gewalt und die Entstehung größerer lebensfähiger Staaten durch Zusammenfassung mehrerer Staatsgebiete, deren wirtschaftlicher Grundsatz der Merkantilismus, ein Ausfluß und eine Ergänzung eben jener politischen Entwicklung war. Der Ruhrorter Hafen hatte nach seiner Entstehungsgeschichte und nach seiner Verfassung den ausgesprochenen Zweck der wirtschaftlichen Aufschließung des Bergbaugesbietes an der Ruhr.

Anders der Duisburger Hafen. Sein Anfang entsprang einem, gemessen an der Entstehungsgeschichte des Ruhrorter Hafens, verhältnismäßig geringen örtlichen Bedarf. Wenngleich in der Form einer Erwerbsgesellschaft gegründet, stand der unmittelbare Erwerbzweck jedoch ohne Zweifel bei seiner Gründung nicht im Vordergrund. Vielmehr war das Ziel, eine Verschlechterung der Erwerbsverhältnisse der Duisburger Bürgerschaft zu verhüten und eine Besserung anzubahnen. Der Zweck war also ein öffentlicher städtischer, und der Kanalverein übernahm Aufgaben, die eigentlich der Gemeinde zustanden. Bemerkenswert ist, wie hierin gegenüber der aus merkantilistischen Auffassungen beeinflussten Schöpfungen der Ruhrschiffahrt und des Ruhrorter Hafens der individualistische Grundsatz der Selbsthilfe zum Ausdruck kam. Jedoch hatte das Unternehmen von Anbeginn unter der inneren Unklarheit und Zwiespältigkeit seiner Ziele zu leiden. Der ursprüngliche Opfersinn der Aktionäre, der wohl nicht ganz ohne eigennützige Nebengedanken gewesen war, konnte, zumal da der Aktienbesitz kaum stets in den gleichen Händen blieb, nicht vorhalten. Es brach sich das Bestreben durch, hohe Dividenden über die übliche Verzinsung hinaus zu verteilen. Der Wettbewerb mit dem Ruhrorter Hafen, wo alle Überschüsse bestimmungsgemäß wieder in Verbesserungen und Erweiterungen angelegt werden mußten, ließ jedoch ein solches Verfahren nicht zu. Unter diesen Umständen war das Kapital, das niemals die Entsagung liebte, für das Duisburger Unternehmen wenig zugänglich, und der von Anfang an bei beiden Unternehmungen vorherrschende Kapitalmangel hatte auf die Dauer keine Aussicht auf Beseitigung.

Die Übernahme durch die Stadt bedeutete für das Unternehmen eine naturgemäße Aufhebung seiner inneren Gegensätze. Der gemeindliche Zweck wurde nun zum allein maßgebenden Gesichtspunkt erhoben.

Der Gegensatz zwischen dem in höherem Sinne volkswirtschaftlichen Zweck des Ruhrorter Hafens und dem mehr örtlichen Zweck des Duisburger Hafens kam in der Besiedlungspolitik der beiden Unternehmungen zum Ausdruck. Der Ruhrorter Hafen begünstigte seiner Überlieferung getreu stets die Kohle und war bestrebt, die Verfügung über das Hafengelände stets in seiner Hand zu behalten. Deshalb verkaufte er im allgemeinen kein Hafengelände, sondern bevorzugte langfristige Mietverträge. Hierin darf man das vielleicht nicht immer scharf zum Ausdruck gekommene Bestreben erblicken, den größeren Interessen des Hinterlandes zu dienen und monopolistischen Bestrebungen in der Ausnutzung der Hafenanlagen durch Industrie und Handel vorzubeugen. Hingegen verriet sich in dem Duisburger Vorgehen, durch Verkauf von Hafengrundstücken zu entgegenkommenden Bedingungen den Getreidehandel im Duisburger Hafen anzusiedeln und zur Erstarkung zu bringen, das Bestreben, die Bildung

großer gewerblicher Unternehmungen in der Stadt Duisburg zu unterstützen, um ihre Kapital- und Steuerkraft zu heben. Diese Politik, die durchaus mit dem Gründungszweck des Duisburger Hafens im Einklang stand, wurde bereits von dem Rhein-Ruhr-Kanalverein mit Eifer betrieben und von der Stadt fortgesetzt.

Der gemeindliche Zweck des Duisburger Hafens ist durch das Eingehen einer Betriebsgemeinschaft mit dem Ruhrorter Hafen nicht aufgehoben, da der Gemeinschaftsvertrag bestimmt, daß die Verwaltung der vereinigten Häfen nach den gleichen Grundsätzen wie vordem weiterzuführen ist.

Die Vereinigung des Ruhrorter und Duisburger Hafens zu einer Betriebsgemeinschaft hatte zur Folge, daß der Hochfelder Hafen, der nach der Verstaatlichung der Rheinischen Bahngesellschaft an die Staatsbahnverwaltung übergegangen war, vom Ruhrfiskus, dem die Verwaltung übertragen worden war, in die Betriebsgemeinschaft gegen eine 44 Jahre lang jährlich an die Generalstaatskasse zu zahlende Rente von 45 000 Mark eingebracht wurde (1. April 1912). Ebenso wurde der übrigens ziemlich unbedeutende Ruhrorter Eisenbahnhof, ursprünglich eine Gründung der Köln-Mindener Bahngesellschaft, in den Gemeinschaftsvertrag einbezogen.

4. Die Privathäfen.

Die Häfen von Ruhrort und Duisburg, wie auch die beiden Eisenbahnhäfen waren ihrer Bestimmung nach öffentliche Häfen, d. h. sie hatten jeden sich bietenden Verkehr aufzunehmen. Jeder Schiffsbesitzer durfte die Häfen unter Beobachtung der polizeilichen Vorschriften und gegen Erlegung der tarifmäßigen Gebühren benutzen, jeder Industrielle und Kaufmann konnte entweder durch Vermittlung der in den Häfen gewerbsmäßig den Umschlag zwischen Land und Schiff pflegenden Verfrachter Güter in den Häfen verladen lassen oder sich dort selbst einen Lager- und Umschlagplatz mieten und den Umschlag auf eigene Rechnung bewirken.

Schon früh hatten sich allerdings einige Hochofenwerke die Vorteile, welche die Lage am Rhein für den Erzbezug hatte, zu eigen zu machen gesucht. Im Jahre 1857 finden sich, wie bereits erwähnt, drei Hüttenwerke im Gebiet der heutigen Stadt Duisburg angesiedelt, nämlich der Phönix in Laar, der Vulkan in Duisburg-Hochfeld und die Niederrheinische Hütte gleichfalls in Duisburg-Hochfeld. In den Jahren 1857 bis 1859 wurde ferner die Johannishütte von dem Deutsch-Holländischen Aktienverein in Duisburg-Hochfeld erbaut.

Ohne eigentliche Hafenanlagen zu erbauen, richteten sich diese Werke Strecken des Rheinufer für den Umschlag her. Diese Ladestellen waren ihrer Natur nach privat, d. h. nur für den Empfang und Versand des einen Werkes bestimmt, lediglich eine Ergänzung einer privatwirtschaftlichen Einheit in verkehrstechnischer Hinsicht.

Eine stärkere Entwicklung der Privathäfen begann erst in den neunziger Jahren. Unter dem Einfluß der Eisenbahnen hatte sich der Bergbau nördlich zur Lippe hin und gegen Westen nach dem Rhein zu ausgedehnt. Das Unternehmertum, dem das Gesetz von 1865 weitesten Spielraum ließ, war schnell zu hoher Machtentfaltung gelangt. Die Anlage von eigenen Gruben- und Anschluß-Bahnen war eine allgemeine

Einrichtung der Bergwerkbetriebe geworden. Einzelne Unternehmungen waren zu einem solchen Umfange herangewachsen, daß sie daran denken konnten, mit Aussicht auf Gewinn die Vorteile der Rheinwasserstraße durch Errichtung eigener Hafenanlagen sich nutzbar zu machen. Zwar ist die Anlage von Häfen nach dem Allgemeinen Landrecht ein Vorbehalt des Staates. In der Tat hat die Allgemeinheit ein starkes Interesse daran, daß die großen Vorteile, die ein schiffbarer Strom gewährt, allen, die davon Nutzen ziehen können, in gleicher Weise zugänglich bleiben. Eigenartige Verhältnisse lagen aber für die Kohlenfelder vor, die nicht im Hinterland der bestehenden öffentlichen Häfen, sondern am Rhein selbst lagen. Schon die Eigentümer der auf dem rechten Rheinufer unterhalb Ruhrort liegenden Felder konnte man, ohne den natürlichen Verhältnissen Zwang anzutun und die Ausbeutung der Felder künstlich zu verteuern, nicht zwingen, ihre Kohlen über die bestehenden öffentlichen Häfen zu verfrachten, wo der Rhein ohne Mühe unmittelbar zu erreichen war. Noch in höherem Maße traf dies auf die am linken Rheinufer liegenden Kohlenfelder zu, wo öffentliche Häfen nicht bestanden. Es kam hinzu, daß gerade der Bergwerkbesitz am Rhein, mit dessen Ausbeute Ende des vorigen Jahrhunderts begonnen wurde, in den Händen großer und größter Betriebe lag. So waren die sämtlichen rheinischen Kohlenfelder am rechten Rheinufer unterhalb Ruhrort vom Rhein bis zur westfälischen Grenze und darüber hinaus im Eigentum nur zweier Bergwerkbesitzer, nämlich der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen und der Gutehoffnungshütte, A.-G. in Oberhausen. Beide Unternehmungen gehörten auch der Hochofenindustrie an, so daß neben dem Versand von Kohle auch der Bezug von Erz über die eigenen Häfen in Frage kam. Bei ihrem Umfang und ihrer Kapitalkraft mußte die Anlage eigener Rheinhäfen zweifellos wirksam und lohnend erscheinen. Ihnen die Genehmigung hierzu zu versagen, hätte bedeutet, sie der Vorteile zu berauben, welche die natürliche Lage der Kohlenfelder mit sich brachte. Die kräftige Weiterentwicklung dieser großgewerblichen Betriebe, welche für Hunderttausende die Quelle des Lebensunterhaltes bilden und die das industrielle Ansehen Deutschlands zu heben geeignet sind, lag durchaus im allgemeinen Interesse und entsprach auch ganz dem Geiste, der die Ruhrschiffahrt eingerichtet und den Ruhrschiffahrtfonds geschaffen hatte. Ähnlich lagen die Verhältnisse auf der linken Rheinseite. Hier war ein öffentlicher Hafen, dem die Kohlen zugeleitet werden konnten, nicht vorhanden, ein Bedürfnis für einen solchen auch nicht vorliegend. Denn die Gegend war noch durchaus ländlich. Der Kohlenbergbau, der zuerst von der Gewerkschaft Rheinpreußen (Familienbesitz des Hauses Haniel) unternommen wurde, sollte eine Industrie erst großziehen. Der Gewerkschaft Rheinpreußen konnte unter diesen Umständen ein Hafen genehmigt werden, obgleich seine Mündung die ohnehin stark beanspruchte Ruhrorter Reede in unerwünschter Weise belastet. Schließlich konnte man, nachdem bereits in den 50er Jahren mehrere Eisenhütten unmittelbar am Rhein errichtet waren (Phönix, Vulkan, Niederrheinische Hütte, Johannishütte), die an eigenen Ladestellen ihre auf dem Rhein bezogenen Erze umschlugen, und in der Folge noch andere Werke gefolgt waren (Duisburger Kupferhütte, 1876, Harkort, Heckmann, Vygen usw.), auch anderen

Übersicht
der Rhein-Ruhrhäfen nach dem Stande von 1913.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|----------|----------|--------------|
| Nr. | Bezeichnung | Wasser- | Ladeufer | Verkehr 1913 |
| | | fläche*) | und Kai- | |
| | | ha | km | t |
| 1 | Duisburg-Ruhrorter Häfen (Ruhrorter Hafen, Duisburger Hafen und Hochfelder Hafen) | 188,00 | 44,0 | 26 824 097,5 |
| 2 | Die Ladestellen in Wanheim und am sog. Duisburger Ufer | — | 2,3 | 2 089 363,0 |
| 3 | Ladestelle der Hütte Phönix in Duisburg-Laar | — | 0,4 | |
| 4 | Ladestelle der Stadt Hamborn | — | 0,1 | 11 268,0 |
| 5 | Hafen Alsum | 14,20 | 2,7 | 4 334 163,5 |
| 6 | „ Schwelgern | | | |
| 7 | „ Walsum | 4,30 | 0,7 | 2 289 088,0 |
| 8 | Ladestelle der Zellulosefabrik in Walsum | — | 0,1 | 99 604,5 |
| 9 | Hafen Rheinhausen . . . | 7,90 | 1,5 | 1 985 058,5 |
| 10 | „ Diergardt | 3,80 | 0,6 | 32 428,6 |
| 11 | Homburger Rheinufer . . | — | 1,0 | 175 296,8 |
| 12 | Hafen Rheinpreußen . . | 6,40 | 0,5 | 1 147 804,0 |
| | Zus. Rhein-Ruhrhäfen | 224,60 | 53,9 | 38 988 172,4 |

Bemerkungen.

Zu 1: Öffentliche Häfen.

Zu 1 bis 3: Häfen und Ladestellen im Bezirk der Stadt Duisburg. Gesamtverkehr 1913: 28 913 460,5 t.

Zu 2: Am Wanheimer Ufer besitzen folgende Werke Ladestellen: Blechwalzwerk Schulz-Knautd; die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg; Chemische Fabrik Mathes u. Weber; Holzhandlung W. Brüggemann u. Sohn; Chemische Fabrik Fr. Curtius u. Ko. Am sog. Duisburger Ufer die Werke: Eisenwerk Kraft, Abt. Niederrheinische Hütte; C. Heckmann, Kupfer- und Messingwalzwerk; H. J. Vygen, Fabrik feuerfester Produkte; Spedition Rigaud; Spedition Zietzschmann; Duisburger Kupferhütte A.-G.; Brückenbauanstalt Harkort; Hütte Vulkan der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Abt. Schalker Gruben- und Hüttenverein.

Zu 10: Am Homburger Rheinufer haben Ladestellen die Werke: Gew. Sachtleben, Farbwerte; Stellawerk A.-G., Fabrik feuerfester Steine; Dampfmühle Stöck u. Hausmann; Dampfmühle Küppers Sohn; Spedition Hadtstein.

großen Unternehmungen die Errichtung von Werken unmittelbar am Rhein und einen eigenen Anschluß an die Wasserstraße nicht versagen, sofern sie dem allgemeinen Verkehr nicht hinderlich waren. Daß mehrfach statt der Ladestellen Häfen angelegt wurden, bedeutete keinen wesentlichen Unterschied. In schiffahrt- und strompolizeilicher Hinsicht war sogar ein Hafen in jeder Beziehung erwünschter, als eine Ladestelle am offenen Rhein. Bei dem ersten Unternehmen der Eisenindustrie, das lediglich für den Erzbezug einen Hafen zu errichten beabsichtigte, der Firma Friedr. Krupp, kam hinzu, daß dieses Unternehmen seit 1872 durch Kauf im Besitz der bereits bestehenden Johannishütte war, die ihre Erze an privater Ladestelle bezog, und das neu zu errichtende Werk Rheinhausen als Ersatz der Johannishütte bestimmt war.

So ist denn von der Möglichkeit, durch Genehmigung von Privathäfen der Kohlen- und Eisenindustrie die bedeutenden Vorteile der Rheinwasserstraße in möglichst hohem

*) Die Wasserfläche ist nur für die Häfen angegeben. Für die Ladestellen am Rhein läßt sich eine bestimmte Wasserfläche nicht angeben.

Maße zugänglich zu machen, mehrfach Gebrauch gemacht worden. Von den Ladestellen der bereits früher angesiedelten Werke abgesehen, wurde zuerst im Jahre 1892 der Gewerkschaft Deutscher Kaiser (Inhaber August und Josef Thyssen) die Anlage eines Hafens an der alten Emschermündung bei Alsum genehmigt (Abb. 2 Bl. 18). 1896 folgte die Genehmigung des Hafens Rheinhausen der Firma Friedrich Krupp für die gegenüber dem Hochfelder Hafen am linken Rheinufer errichtete Friedrich-Alfred-Hütte. Die Gutehoffnungshütte A.-G. in Oberhausen erhielt 1902 die Genehmigung zu ihrem Hafen Walsum. 1903 wurde der Gewerkschaft Deutscher Kaiser ein weiterer Hafen Schwelgern unterhalb des Hafens Alsum genehmigt, und 1907 der Gewerkschaft Rheinpreußen ein Hafen gleichen Namens auf dem Homburger Rheinufer. Zurzeit ist auf dem linken Rheinufer bei Essenberg, gegenüber Duisburg-Neuenkamp, ein weiterer Privathafen im Bau, der von der Gewerkschaft Diergardt errichtet wird, zugleich aber auch den Kohlenverladungen der Gewerkschaft Wilhelmine Mewissen dienen soll.

Bei allen Häfen war die Genehmigung an Bedingungen geknüpft, welche den Nutzen der Allgemeinheit und den berechtigten Schutz der öffentlichen Häfen zu wahren bestimmt waren. Verladungen in den Häfen wurden nur gestattet für den eigenen Versand und Empfang der Werk-eigentümer, für deren Produktion die Häfen genehmigt waren. Auch hat sich der Staat ein Erwerbsrecht an den Anlagen gesichert, um sie zu gegebener Zeit den Zwecken der Allgemeinheit dienstbar machen zu können.

IV. Die Häfen von heute.

1. Abmessungen und Tiefenverhältnisse der Hafenbecken. Die Bahnanlagen und Bahnverbindungen. Die Ladeplätze und Umschlageeinrichtungen und ihr Betrieb. Die Kohlenkipper. Das Kübelverfahren der Privathäfen.

In der vorstehenden Übersicht ist eine Zusammenstellung der sämtlichen zurzeit bestehenden Anlagen gegeben, die unter den Begriff „Rhein-Ruhrhäfen“ fallen. Es ist zu ersehen, daß die Rhein-Ruhrhäfen ohne die Teile des Rhein-stromes, die zum Löschen, Laden und Liegen der Schiffe benutzt werden, eine Wasserfläche von rd. 225 ha einnehmen, daß die Länge der Ladeufer sich auf 54 km beläuft und der Gesamtverkehr der Anlagen im Jahre 1913 = 38 988 172 t betrug.

Wie sich bei der ungemein schnellen Entwicklung der letzten Jahre leicht begreift, bestehen trotz der starken Vergrößerungen (Neuer Ruhrorter Hafen und die zahlreichen Privathäfen) weitere Pläne zu umfangreichen Neuanlagen.

Der 1905 zurückgestellte Plan eines Hafens in der Duisburger Rheinau ist wieder aufgenommen worden. Auf der linken Rheinseite sind Bestrebungen im Gange, für den dort schnell sich entwickelnden Bergbau einen neuen öffentlichen Hafen bei Orsoy — 13 km unterhalb der Ruhrmündung — zu schaffen. Ein Ladeufer mit Kranmauer am Rhein hat sich der Kreis Mörs dort bereits geschaffen. Besonders aber hat die Staatsregierung in Aussicht genommen, für die Bedürfnisse des Bergbaugebietes längs der Lippe einen staatlichen Hafen an der Lippemündung bei Wesel zu erbauen. So beginnt die Anlagenreihe, die heute unter der

Bezeichnung Rhein-Ruhrhäfen zusammengefaßt wird, zu Rhein-Ruhr-Lippenhäfen sich zu erweitern. Der Schwerpunkt der Beziehungen des Ruhrbergbaues zum Rhein wird jedoch auf absehbare Zeit noch in den Duisburg-Ruhrorter Häfen liegen bleiben. — Dem zeitigen Ausbau der Organisation und dem Betrieb dieser unter einer einheitlichen Verwaltung stehenden Duisburg-Ruhrorter Häfen sollen die folgenden Ausführungen gelten. Die Privathäfen, die nur dem Interesse einiger privater, wenn auch bedeutender Einzelbetriebe dienen, bieten in dieser Hinsicht geringes Interesse. Da ihre Einrichtung und ihr Betrieb sich ganz in den Fabrikationsbetrieb des einzelnen Werkes eingliedern müssen, nehmen sie eine Sonderstellung ein, deren Behandlung über den Zweck vorliegenden Aufsatzes, der nur die größeren Zusammenhänge aufzeigen soll, hinausgehen würde.

Auch über den Ausbau und die Betriebseinrichtungen der Duisburg-Ruhrorter Häfen soll hier nur insofern einiges mitgeteilt werden, als es in betriebstechnischer Hinsicht bemerkenswert ist und die Leistungsfähigkeit der Häfen als Zugang zum Rhein erläutert. Die Wasserfläche der zu einer Betriebsgemeinschaft zusammengeschlossenen öffentlichen Häfen, die sämtlich im Bezirk der Stadt Duisburg (nach Eingemeindung von Ruhrort mit Laar und Beek und von Meiderich im Jahre 1905) liegen, umfaßt zurzeit 188 ha (bei M.W. des Rheins). Die Länge der Ladeufer beträgt rd. 44 km. Wie sich bei einer nahezu hundertjährigen Entwicklung von selbst versteht, sind die verschiedenen Häfen und Hafenteile sehr verschiedenartig. Aber selbst die älteren Teile haben durch Umbauten und ständige Vertiefungen so umgestaltet werden können, daß sie auch den Ansprüchen eines gesteigerten Verkehrs mit immer größeren Schiffsgefäßen vollauf genügen. Bezüglich der Tiefe ist die tiefste Fahrstrecke des Rheins und der größte Tiefgang der auf dem Rhein verkehrenden Fahrzeuge maßgebend. Hier konnte man im allgemeinen durch ständige Vertiefungen der Hafensohle den Verbesserungen des Rheinfahrwassers und den Vergrößerungen der Schiffsabmessungen folgen.

Die Fahrstraße des Rheins hat zurzeit auf ihrer untersten Strecke von Köln bis Rotterdam eine planmäßige Regulierungstiefe von 3 m unter dem gleichwertigen Wasserstand von 1908. Diese Tiefe ist nur Grundregel; tatsächlich ist auf der genannten Strecke durchweg eine größere Tiefe vorhanden. Da der Gl.W. 1908 begriffsgemäß ein Pegelstand ist, der in dem Beobachtungszeitraum 1901/05 durchschnittlich jährlich an 47 eisfreien Tagen unterschritten wurde, so kann also auf der Rheinstrecke Köln-Rotterdam durchschnittlich jährlich mit 318 Tagen gerechnet werden, die eine Fahrwassertiefe von mindestens 3 m aufweisen. Von Köln bis St. Goar ist die Regulierungstiefe 2,50 m unter Gl.W. 1908, von St. Goar bis Mannheim 2 m.

Für die Hafensohle der Duisburg-Ruhrorter Häfen wird der Grundsatz festgehalten, daß die Fahrwassertiefe der untersten Rheinstrecke stets sicher vorhanden ist. Da in den Häfen dauernd Sand- und Schlammablagerungen stattfinden, die besonders nach Hochwassern größeren Umfang annehmen, das Rheinfahrwasser dagegen im allgemeinen sich selbst freihält, wird die Hafensohle tiefer als das Rheinfahrwasser gehalten, damit bei Ablagerungen eine gewisse Sicherheit für die Wahrung der nötigen Tiefe bleibt.

Weniger als die Tiefenverhältnisse konnten die Breitenverhältnisse der Häfen den steigenden Schiffsgrößen angepaßt werden. In den älteren Hafenteilen finden sich noch Breiten von 30 bis 60 m. Die neuen Ruhrorter Hafenbecken und auch der Duisburger Parallelhafen sind jedoch mit Breiten von 108 bis 120 m ausgestattet. Die große Breite dieser Becken, in denen sich der Kohlenumschlag mittels Kipper vollzieht, war vor allem durch den Umstand gefordert, daß die Kohlenfahrzeuge in ihren verschiedenen Abteilungen verschiedene Kohlenarten, deren Zahl eine sehr große ist, aufzunehmen pflegen, und daß selbst Kohlen verschiedener Güte gemischt werden. Dadurch ist bedingt, daß an den Kipperr stets eine große Zahl von Fahrzeugen in Ladung liegt. Da die Ladung eines Fahrzeuges in der Regel aus einer größeren Zahl von Bahnsendungen besteht, die nicht gleichzeitig im Hafen und an dem bestimmten Kipper anlangen, müssen die Fahrzeuge wiederholt unter den Kipper geholt und wieder abgelegt werden. In den Hafenbecken, in denen sich der Kippverkehr vollzieht, sind daher reichliche Liegeplätze für die in Ladung liegenden Fahrzeuge erforderlich. Im übrigen ist über die Ausgestaltung der Hafenbecken hier nicht sonderlich viel zu sagen.

Auch der Anschluß der Landverkehrswege, d. h. der Eisenbahnen, an die Hafenbecken mag hier nur kurz berührt werden. So einfach und leicht gelöst an sich die Aufgabe der Herstellung eines Bahnanschlusses erscheint, so türmen sich hier durch die Riesenhaftigkeit des Verkehrs, der zu bewegen, zu verteilen und zu verarbeiten ist, besondere Schwierigkeiten empor. Diese Schwierigkeiten sind z. B. schon aus dem Grunde weit größer als etwa auf einem großen Verschiebebahnhof, weil ein Durchlauf der Wagen nicht stattfindet, die ganze große Wagenzahl also auf demselben Wege wieder abfließen muß, auf dem sie dem Hafen zugeführt wurde.

Um eine Vorstellung von der Riesenhaftigkeit des Bahnverkehrs zu geben, mögen folgende Ziffern angeführt werden:

Die Duisburg-Ruhrorter Häfen hatten im Jahre 1913 einen Verkehr von rd. 27 262 177 t.¹⁸⁾ Hiervon entfielen auf die Abfuhr¹⁸⁾ zu Wasser 20 105 316 t. Um diese Gütermenge mit der Bahn an die Ladeufer heranzubringen, sind durchschnittlich täglich 150 Eisenbahnzüge zu je 30 Wagen erforderlich. Die Verarbeitung dieser ungeheuren Mengen bietet dadurch noch besondere Schwierigkeiten, weil die Abhängigkeit von der Wasserstraße hinzukommt. Jeder einzelne Wagen ist im allgemeinen an eine bestimmte Lade- stelle zu bringen, und sein Inhalt ist von einem bestimmten Wasserfahrzeug aufzunehmen. Dadurch entstehen Abhängigkeiten und Möglichkeiten von Hinderungen in der Verarbeitung der anrollenden Wagen, die um so eher eintreten können, als das Fahrzeug vielfach nicht in Händen der Umschlagsfirmen ist. Um unter diesen Umständen Stauungen in dem Wagenumlauf zu vermeiden, bedarf es einer besonders geschickten Anordnung der Hafenbahngleise und einer genau wirkenden Betriebsführung.

Für die glatte Abwicklung des Verladegeschäfts ist die Ordnung des Umschlages von nicht geringer Bedeutung. Grundsätzlich wird in den Duisburg-Ruhrorter Häfen der

18) Einschließlich Betriebskohlen der Boote.

Umschlag von den Hafenfirmen selbst vorgenommen. Zu diesem Zweck sind die zu den Häfen gehörigen Lager- und Umschlagplätze an die Hafeninteressenten vermietet, zum kleineren Teil, wo die Unternehmer größere Bauten, Getreidemühlen, Speicher oder Holzschneidewerke zu errichten beabsichtigten, auch verkauft. Die Plätze werden reguliert, mit Eisenbahnverbindung, Wasser- und Lichtversorgung versehen von der Hafenverwaltung abgegeben. Die Anlage der Umschlagvorrichtungen selbst liegt in der Regel den Beteiligten ob. So werden in den vereinigten Häfen zurzeit etwa 75 Dampfkranen, 30 elektrische Krane aller Art, wie einfache Drehkrane, fahrbare Drehkrane, Bockauslegerdrehkrane, Halb- und Vollportaldrehkrane, ferner 5 elektrische Verladebrücken, 22 Elevatoren usw. von den Hafeninteressenten betrieben. Die Zahl der Getreidespeicher beträgt 36. Nicht nur der Umschlag selbst, sondern auch die Sorge für das Heranbringen der Schiffe an die Verladevorrichtungen, das rechtzeitige und richtige Gestellen der beladenen und leeren Eisenbahnwagen liegt den Hafenfirmen selbst ob, die sämtliche bezügliche Verhandlungen mit der Eisenbahnverwaltung selbst zu führen haben. Diese Einrichtung hat sich außerordentlich bewährt.

Da die Firmen ihren Verladebetrieb ganz nach eigenem Ermessen — soweit nicht allgemeine Rücksichten des Hafenverkehrs entgegenstehen — einrichten können, kann den verschiedenen Bedürfnissen am besten Rechnung getragen werden, und es ist die beste Gewähr für größte Wirtschaftlichkeit gegeben. Auch der Schutz der Versender gegen Übertreibungen beim Umschlag macht verwaltungseigene Umschlagseinrichtungen nicht notwendig, denn, wie die Erfahrung zeigt, hält der Wettbewerb so vieler Firmen die Umschlagpreise auf angemessener Stufe.

Der eigene Betrieb der Firmen fördert jedoch die Schnelligkeit des Umschlags sehr.

Da für die Entleerung oder Entladung der gestellten Wagen kurze Fristen gestellt sind, bei deren Überschreitung Wagenstandgelder erhoben werden, hat jede Firma das höchste Interesse, die ihr gestellten Wagen fristgerecht zu verarbeiten und Unregelmäßigkeiten in der Bahnzustellung sofort zu rügen. Als weiterer beschleunigender Umstand kommen die Frachtverhältnisse der Schifffahrt hinzu. Die reguläre Frachtschließt nach dem Binnenschiffahrtsgesetz Lösch- und Lade-fristen in sich, die für den fortgeschrittenen Stand der Umschlagvorrichtungen in den Häfen unbrauchbar lang sind. Es besteht daher die Übung, abgekürzte Lösch- und Lade-fristen im Frachtvertrag zu vereinbaren, wodurch billige Frachten erzielt werden, alles Rücksichten, welche auf möglichst leistungsfähige Umschlagseinrichtungen und eine glatt wirkende Einrichtung des Ladebetriebes fördernd einwirken. Das starke eigene Geschäftsinteresse wirkt so an jedem Punkte im Hafen treibend und regelnd auf die glatte Abwicklung des Hafenverkehrs ein.

Eine Ausnahme von dieser Einrichtung bildet nur die Verladung der Kohle an den Kippern. Die Kipper sind Verlademaschinen, die es gestatten, die Ladung eines gewöhnlichen, mit Kopfkappen versehenen Eisenbahnwagens durch Schrägstellen der Längsachse in einem Zuge in ein unter dem Kipperbau liegendes Fahrzeug zu entleeren (vgl. S. 471 u. 529, Jahrg. 1910 d. Z.). Die Kohlenkipper sind

ausnahmslos Eigentum der Hafenverwaltung und werden mit einer Ausnahme¹⁹⁾ von der Hafenverwaltung betrieben. Der Eigenbetrieb der Kipper durch die Hafenverwaltung ist berechtigt und in der ganzen Art der Anlage und des Betriebes der Kipper wohl begründet. Zuerst ist der Kipper, zu dem man ein ganzes Netz von Gleisen und ein paar Drehscheiben als notwendiges Zubehör rechnen muß, eine ziemlich kostspielige Anlage. Seine Leistungsfähigkeit ist überdies eine so große, daß die Firmen mit ihren eigenen Sendungen einen oder mehrere Kipper nicht regelmäßig voll beschäftigen könnten. Wohl sind zurzeit die meisten Kohlenhandelsfirmen im Kohlenkontor vereinigt; doch bleiben immer noch eine gute Zahl unabhängiger Firmen, deren Interessen gewahrt werden müssen, abgesehen davon, daß damit gerechnet werden muß, daß diese Vereinigung wieder der Auflösung anheimfallen kann.

Durch den Eigenbetrieb der Hafenverwaltung wird auch verhindert, daß die Kohlenverfrachtung über die Häfen, die etwa zu 80 vH. mit Hilfe der Kipper geschieht, ausschließlich in die Hand einiger weniger Großfirmen kommt. Die Einrichtung entspricht also durchaus dem Wesen der Häfen, die als öffentliche dem wirtschaftlichen Nutzen des gesamten Hinterlandes zu dienen haben.

Hierzu kommt noch ein betriebstechnischer Umstand. Bei der großen Zahl der täglich den Kippern zurollenden Bahnsendungen ist es sowohl für die Hafenverwaltung, als auch für die Eisenbahnverwaltung von der größten Bedeutung, daß durch richtige Verteilung der Sendungen auf die einzelnen Kipper keine Überlastungen einzelner Hafenteile und Verstopfungen der Bahnanlagen entstehen. Um diese richtige Verteilung zu erreichen, ist für den Ruhrorter und den Duisburger Hafen — diese beiden Häfen enthalten allein die Kipper — je eine Verteilungsstelle eingerichtet. Bei diesen haben die Kohlenladefirmen täglich die von ihnen erwarteten Kohlensendungen anzumelden. Für gewöhnlich werden die Kohlen einer jeden Firma an einem bestimmten Kipper verarbeitet. Stellt sich nun bei den Anmeldungen heraus, daß einzelne Kipper zu stark belastet sind, so wird eine andere Verteilung vorgenommen.

Über die Leistungsfähigkeit der in den öffentlichen Häfen verwendeten Kohlenkipper gibt die Tabelle auf S. 127 Aufschluß.

Die Gesamtleistung der 1913 in fiskalischem Betrieb befindlichen Kipper betrug also 849 927 Wagen. Die durchschnittliche Ladung der Wagen beträgt 15 t, die Jahresleistung stellt sich also auf 12 748 905 t. Die Leistungen der einzelnen Kipper sind nach Bauart und Betriebsverhältnissen verschieden. Hinsichtlich der Bauart sind in der Zusammenstellung (S. 127) drei Gruppen unterschieden: die Kipper im Duisburger Hafen (8 Kipper von gleichartiger älterer Bauart), die neuen Kipper im Ruhrorter Hafen (7 Kipper mit elektrischem Antrieb und elektrisch betriebener Voll- und Leerdrehscheibe) und die alten Kipper im Ruhrorter Hafen, soweit sie von der Hafenverwaltung betrieben werden. Die durchschnittliche Leistung für die Schicht²⁰⁾ war bei den

19) Zwei ältere Kipper sind bis zum 1. Oktober 1919 an die Firma Math. Stinnes verpachtet.

20) Eine Schicht zählt 12 Stunden insgesamt mit einer programmäßigen Arbeitszeit von 10 Stunden. In der eigentlichen Arbeitszeit entstehen in der Regel noch weitere Pausen durch Mangel an Kippgut, Verhaken der Fahrzeuge usw.

Leistungen der Kohlenkipper*) in den Duisburg-Ruhrorter Häfen. 1913.

| | Duisburger Hafen (8 alte Kipper) | | | Ruhrorter Hafen | | | | | | Zusammen Wagen |
|------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| | Wagen | Schichten**) | Wagen auf die Schicht | (7 neue Kipper) | | | (5 alte Kipper) | | | |
| | | | | Wagen | Schichten**) | Wagen auf die Schicht | Wagen | Schichten**) | Wagen auf die Schicht | |
| Tagbetrieb | 170 493 | 2452,9 | 69,5 | 276 432 | 1984,8 | 139,2 | 96 181 | 1185,4 | 81,1 | 543 106 |
| Nachtbetrieb | 104 348 | 1516,1 | 68,8 | 174 817 | 1314,9 | 133,0 | 27 656 | 364,6 | 75,9 | 306 821 |
| Zusammen | 274 841 | 3969,0 | 69,2 | 451 249 | 3299,7 | 136,8 | 123 837 | 1550,0 | 79,9 | 849 927 |

Duisburger Kippern 69,2 Wagen, bei den Ruhrorter alten Kippern 79,9 Wagen, bei den Ruhrorter neuen Kippern 136,8 Wagen. Von der Gesamtleistung von 849927 Wagen entfielen 543106 auf den Tagbetrieb und 306821 auf den Nachtbetrieb. Der Nachtbetrieb ist kein ständiger. Die Leistungen der Nachtschicht bleiben durchweg nur wenig hinter denen der Tagschicht zurück. Die Höchstleistungen übersteigen die Durchschnittsleistungen ganz bedeutend. Zum Beispiel hierfür sind die Tagesleistungen des Kippers Nr. 16 alter Bauart im Ruhrorter Hafen für den Monat September und des neuen Kippers Nr. 3 im Ruhrorter Hafen für den Monat Juli zusammengestellt:

wartende Seedampfer bestimmt, in großen geschlossenen Bahn-sendungen anrollen und ohne erhebliche Unterbrechungen verarbeitet werden können. Die geringeren Leistungen des durchschnittlichen Kippbetriebes erklären sich daraus, daß die Seeausfuhr noch eine verhältnismäßig geringe Rolle spielt, und die für den Binnenhandel bestimmten Sendungen aus zahlreichen kleinen Partien bestehen, die zu verschiedenen Zeiten anrollen und häufige Schiffswechsel bedingen.

An dieser Stelle muß auch des Kohlenverladeverfahrens der Privathäfen gedacht werden. Die Privathäfen der Gewerkschaften Rheinpreußen und Deutscher Kaiser und der Gutehoffnungshütte A.-G. haben sämtlich das gleiche, von

Kipper Nr. 16 in Ruhrort. September 1913.
25,5 Tagschichten, 19,5 Nachtschichten, Gesamtleistung: 4312 Wagen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Datum | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Leistung in Wagen . | 139 | 127 | 140 | 134 | 153 | 184 | — | 157 | 147 | 151 | 163 | 218 | 222 | 10 | 231 | 114 |
| Datum | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| Leistung in Wagen . | 126 | 207 | 222 | 178 | — | 191 | 156 | 176 | 98 | 116 | 199 | 10 | 221 | 122 | — | |

Kipper Nr. 3 in Ruhrort. Juli 1913.
27 Tagschichten, 23,8 Nachtschichten, Gesamtleistung: 8440 Wagen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Datum | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Leistung in Wagen . | 228 | 297 | 347 | 365 | 371 | — | 235 | 343 | 169 | 274 | 338 | 362 | — | 337 | 351 | 361 |
| Datum | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| Leistung in Wagen . | 346 | 381 | 394 | — | 371 | 333 | 198 | 321 | 373 | 245 | — | 218 | 243 | 334 | 345 | |

Der Kipper alter Bauart Nr. 16 in Ruhrort brachte es zu einer Leistung von 4312 Wagen in 45 Tag- und Nachtschichten, der neue Ruhrorter Kipper 3 zu einer solchen von 8440 Wagen in 50,8 Schichten. Im ganzen Jahre leistete Kipper 3 in Ruhrort 84254 Wagen, also nahezu 10 vH. der gesamten Jahresleistung sämtlicher Kipper.

Aus der großen Verschiedenheit der Leistungen geht schon hervor, daß diese beeinflußt sein müssen von Umständen, die nicht in der Beschaffenheit des Kippers liegen. Würden die Kipper in ähnlicher Weise stetig beschäftigt werden können, wie eine Maschine in einer voll beschäftigten Fabrik, so würden sich weit höhere Gesamtleistungen ergeben. Bei den starken Leistungen, wie bei dem angeführten Kipper 3 im Ruhrorter Hafen, handelt es sich fast ausnahmslos um sog. Ausfuhrkohlen, die für in Rotterdam

den öffentlichen Häfen verschiedene Verfahren der unmittelbaren Kohlenverladung. Es ist das Kübelverfahren. Die Kohlen werden gleich auf der Zeche in Kübel von 8 bis 10 t gefüllt und zu je vier auf besonderen Plattformwagen den Häfen zugeführt. Hier werden die Kübel, welche zum Auseinanderklappen eingerichtet sind, entweder durch elektrische Laufdrehkrane oder durch Verladebrücken von den Wagen gehoben und dicht über dem Schiff entleert. Die Kohlen werden auf diese Weise sehr geschont, auch werden Verluste durch Streuen vermieden. Im übrigen ist ein Vergleich mit dem Kippverfahren schwer zu ziehen, da hierzu genaue Unterlagen über Leistungen, Betriebsverhältnisse und Kosten zu Gebote stehen müßten, die von den Eigentümern der Privathäfen nicht zur Verfügung gestellt werden.

2. Der Verkehr der Rhein-Ruhrhäfen. Abfuhr und Anfuhr. Zusammensetzung und Art des Verkehrs (Text-Abb. 3).

Der Gesamtverkehr der Rhein-Ruhrhäfen belief sich im Jahre 1913 auf 38988172,4 t. Mit dieser Umschlagziffer

*) Es sind nur die von der Hafenverwaltung betriebenen Kipper berücksichtigt. Zwei Kipper alter Bauart waren an eine Hafenfirma verpachtet, zwei weitere Kipper im Bau begriffen. Zurzeit beträgt die Gesamtzahl der Kipper 24.

**) Siehe Fußnote 20, S. 126.

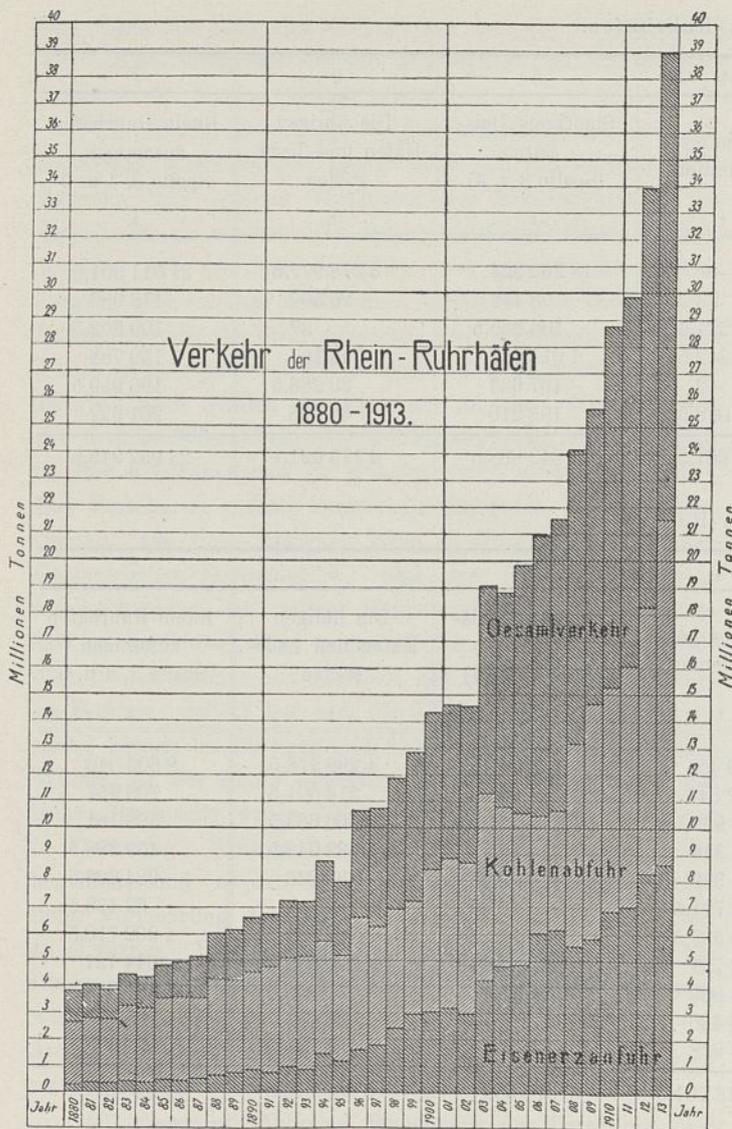


Abb. 3.

überholten die Rhein-Ruhrhäfen sämtliche Binnenhafengebiete der alten Welt und stehen in einer Reihe mit den größten Seehäfen der Welt. Auf den Verkehr des Stadtgebietes Duisburg entfallen 28913460,5 t und hiervon auf die Duisburg-Ruhrorter Häfen 26824097,5 t.

Von dem Gesamtverkehr entfielen:

- auf die Abfuhr 23957919,6 t,
- auf die Anfuhr 15030252,8 t.

Die Abfuhr überwiegt die Anfuhr erheblich; sie macht 61,4 vH., die Anfuhr 38,6 vH. des Gesamtverkehrs aus. Die Zusammensetzung von Abfuhr und Anfuhr ist aus den beiden Übersichten auf S. 131 zu ersehen. Die Güter sind zu größeren Gruppen zusammengezogen, um die Eigenart der Häfen klarer hervorzuheben.

In der Abfuhr hat die Kohle mit 21511332,6 t ein erdrückendes Übergewicht. Von dem Gesamtverkehr der Rhein-Ruhrhäfen macht sie nicht weniger als 55 vH. aus. Die Kohle bestimmt noch immer die Eigenart der Rhein-Ruhrhäfen, wenn auch der übrige Verkehr bereits zu einer eindrucksvollen Größe herangewachsen ist. Die Bedeutung dieser Kohlenabfuhr für den Ruhrbergbau macht ein Vergleich mit der Förderung deutlicher. Zum Ruhrbezirk rechnen wir hier nicht nur die rechtsrheinischen zum Oberbergamtsbezirk Dortmund gehörigen Zechen zwischen Ruhr und Lippe, sondern

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. 65.

auch die wenigen linksrheinischen zum Oberbergamt Bonn gehörigen Zechen, die 1913 schon in Förderung waren. Die Kohlenförderung des so bestimmten Ruhrbezirks betrug 1913 = 114536307²¹⁾ t. Aus den Rhein-Ruhrhäfen wurden also rd. 19 vH. der Gesamtförderung des Bergbaubetriebes abgeföhren. Der Anteil des Rheins an der Beförderung der Ruhrkohle, der in den 70er Jahren auf 10 vH. herabgegangen war, hat sich infolge des besseren Ausbaues der Fahrstraße wieder zu einer beträchtlichen Höhe emporgehoben. Die Duisburg-Ruhrorter Häfen, die das weiter zurückliegende rechtsrheinische Bergbauggebiet vertreten, bestritten von dieser Abfuhr 18262324 t. Die Privathäfen, welche die unmittelbar am Rhein liegenden Bergwerke vorstellen, steuerten 3249008,6 t bei.

Mit den Kohlen sind Teer, Pech, Asphalt, Harz (118986 t) und Steinkohlenteeröle und Naphtalin (109620,5 t) zu einer Gruppe zusammengezogen, weil diese Güterarten sich ganz überwiegend aus Nebenerzeugnissen der Koksgewinning zusammensetzen.

Das in der Menge nächst den Kohlen bedeutendste Abfuhrgut sind mit 1759788 t Eisen und Eisenwaren. Hierunter ist Eisen aller Art begriffen: Roheisen und Halbzeug, Walzeisen, Platten und Bleche, Röhren, Säulen, Draht, Maschinen und Maschinenteile usw., auch verbrauchtes Eisen, wie Eisen- und Stahlbruch. In der Hauptsache stehen jedoch Walzeisen: Platten und Bleche, Eisenbahnbetriebsmittel, Walzträger sowie Luppen aus Schmiedeeisen voran.

Es ist bemerkenswert, daß der Hauptteil in diesem Abfuhrgut nicht auf die öffentlichen Duisburg-Ruhrorter Häfen (856338,5 t) fiel, sondern auf die Privathäfen und Ladestellen der Eisenwerke am Rhein (903449,5 t).

Unter den Düngemitteln, die mit 196919,5 t zur Abfuhr kommen, wiegen Nebenerzeugnisse der Stahlgewinning vor, vor allem das durch Mahlen der aus dem Thomasverfahren stammenden Schlacke gewonnene Thomasmehl. Die künstlichen Düngemittel sind daher mit den Eisenwaren zu einer Gruppe zusammengezogen.

Der Rest der Abfuhr von 261322 t entfiel auf sonstige Güter, zu denen noch Zement mit 55028 t einen erheblichen Anteil stellt.

Die Abfuhr besteht also fast ausschließlich aus Erzeugnissen des Kohlenbergbaues. Nächst ihm stellt die Eisenindustrie eine für ihre Verhältnisse sehr bedeutende Menge für die Abfuhr.

In der Anfuhr der Häfen nimmt das Hüttengewerbe den breitesten Raum ein. An reinen Eisenerzen wurden angefahren 8603040 t, an Schwefelkies, worunter in der Hauptsache Schwefelkiesabbrände sich befinden, und Schlacken, die beide zur Eisengewinning benutzt werden, 708957 t, die Einfuhr an sonstigen Erzen betrug 589161 t. Hierunter befinden sich Zinkerze, Manganerze, Kupfererze, Blei-, Kobalt-, Nickelerze usf.

Über den Gesamtbedarf des Ruhrgebiets an Rohstoffen der Eisengewinning liegen genauere Angaben nicht vor. Die

21) Es entfielen auf die rechtsrheinischen Zechen (Oberbergamt Dortmund) 110811590 t
 auf die linksrheinischen (Oberbergamt Bonn):
 Rheinpreußen 2762370 t
 Diergardt 491127 t
 Friedrich-Heinrich 471220 t
 } 3724717 t

Abfuhr der Rhein-Ruhrhäfen.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|----------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Nr. | Güterart | Duisburg-Ruhrorter Häfen | Duisburger Rheinufer | Stadtkreis Duisburg (Spalte 3 u. 4) | Die übrigen Häfen und Ladestellen | Rhein-Ruhrhäfen zusammen Spalte 3, 4 u. 6 |
| | | t | t | t | t | t |
| 1 | Kohlen und Koks | 18 262 324 | — | 18 262 324 | 3 248 977,6 | 21 511 301,6 |
| 2 | Teer, Pech | 98 456 | 23 | 98 479 | 20 507 | 118 986 |
| 3 | Steinkohlenteeröl | 109 341 | 224,5 | 109 565,5 | 37 | 109 602,5 |
| 4 | Eisen und Eisenwaren | 856 338,5 | 155 342,5 | 1 011 681 | 748 107 | 1 759 788 |
| 5 | Künstliche Düngemittel | 167 591 | 42 | 167 633 | 29 286,5 | 196 919,5 |
| 6 | Andere Güter | 173 186,5 | 20 029,5 | 193 216 | 68 106 | 261 322 |
| | | 19 667 237 | 175 661,5 | 19 842 898,5 | 4 115 021,1 | 23 957 919,6 |

Anfuhr der Rhein-Ruhrhäfen.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|--------------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Nr. | Güterart | Duisburg-Ruhrorter Häfen | Duisburger Rheinufer | Stadtkreis Duisburg (Spalte 3 u. 4) | Die übrigen Häfen und Ladestellen | Rhein-Ruhrhäfen zusammen Spalte 3, 4 u. 6 |
| | | t | t | t | t | t |
| 1 | Eisenerz | 3 221 306,5 | 1 083 455 | 4 304 761,5 | 4 298 278,5 | 8 603 040 |
| 2 | Schwefelkies und Schlacken | 232 609,5 | 262 346 | 494 955,5 | 214 001,5 | 708 957 |
| 3 | Andere Erze | 83 574 | 38 923,5 | 122 497,5 | 466 663,5 | 589 161 |
| 4 | Eisen und Eisenwaren | 321 794 | 5 346 | 327 140 | 132 248,5 | 459 388,5 |
| 5 | Getreide | 947 244,5 | 1 339 | 948 583,5 | 36 243 | 984 826,5 |
| 6 | Mehl- und Mühlenfabrikate | 57 647 | 4 791,5 | 62 438,5 | — | 62 438,5 |
| 7 | Kies, Sand | 1 220 819 | 419 532,5 | 2 640 351,5 | 262 359 | 1 902 710,5 |
| 8 | Holz | 497 737,5 | 22 751 | 520 488,5 | 124 238,5 | 644 727 |
| 9 | Steine | 102 179 | 14 803 | 116 982 | 269 342,8 | 386 324,8 |
| 10 | Ton, Lehm | 118 522,5 | 33 486 | 151 008,5 | 23 095 | 175 103,5 |
| 11 | Sonstige Güter | 353 427 | 26 928 | 380 355 | 133 220,5 | 513 575,5 |
| | | 7 156 860,5 | 1 913 701,5 | 9 070 562 | 5 959 690,8 | 15 030 252,8 |

Roheisenerzeugung des Gebietes betrug 1913 rd. 7,5 Millionen Tonnen. Hiernach kann man den Verbrauch an eisenhaltigen Rohstoffen auf etwa 14 Millionen Tonnen annehmen, da vorwiegend reichhaltige Erze verhüttet werden. Die eigene Erzgewinnung des Ruhrgebiets beträgt nur etwa 400 000 t. Von den auswärtigen Bezügen an eisenhaltigen Rohstoffen werden also gut zwei Drittel von den Rhein-Ruhrhäfen gedeckt. Der Empfang von Erzen oder von zur Verhüttung bestimmten Rohstoffen entfällt nur zum geringeren Teil auf die öffentlichen Duisburg-Ruhrorter Häfen. Die Gesamtanfuhr in dieser Gruppe betrug 9 901 158 t, hiervon entfielen auf die Duisburg-Ruhrorter Häfen 3 537 490 t, auf die privaten Häfen und Ladestellen dagegen 6 363 668 t.

Als nächste Gruppe der Anfuhr sind Eisen und Eisenwaren mit 459 388,5 t aufgeführt. Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren in das ureigene Land des Eisens muß auf den ersten Blick befremden. Es handelt sich jedoch fast ausschließlich um Eisen- und Stahlbruch, der im Martin-Siemens-Verfahren wieder zur Herstellung von Stahl verwertet wird, ferner um Roheisen, das weiter verarbeitet werden soll. Eisenerzeugnisse sind in dieser Anfuhr in nur verschwindend geringen Mengen enthalten.

Die folgenden Anfuhrgruppen dienen mehr dem allgemeinen Bedürfnisse des stark bevölkerten und dicht besiedelten Industriegebiets. Die Getreideanfuhr von 984 826,5 t entfällt im wesentlichen auf die Duisburg-Ruhrorter Häfen

(947 244,5 t, Stadtkreis Duisburg 948 583,5 t). Mit dieser Getreideanfuhr ist die Stadt Duisburg der erste Getreideplatz am ganzen deutschen Rhein. Mannheim, Hauptsitz des süd-deutschen Handels und der Industrie, weist 1913 nur eine Getreideanfuhr von 870 088,5 t auf. Zu dieser Gruppe gehören auch Mehl und Mühlenzeugnisse, deren Anfuhr zu 62 438,5 t ausgewiesen wird.

Die folgende Gruppe enthält die allgemeinen Baustoffe. Die bedeutende Anfuhr von Kies, Sand usw. enthält im wesentlichen Rheinkies, der für den Eisenbahnbau bestimmt ist, und bei der Kiesbaggerung gewonnenen Sand. Die Einfuhr von Holz ist zwar mit 644 727 t noch bedeutend, hat jedoch gegen früher eine erhebliche Abnahme erfahren, da die Verwendung des Holzes, besonders für Zwecke des Bergbaues und der Industrie durch andere Stoffe, wie Eisen, Beton und Eisenbeton, mehr und mehr verdrängt wird.

3. Das Hinterland der Häfen. Die örtliche Verteilung der Kohlenbergwerke und der Hochofenwerke. Verbindung von Kohlenbergbau und Eisenindustrie (Hüttenzechen) und von Kohlenbergbau und Rheinreederei.

In der Zusammensetzung des Verkehrs der Rhein-Ruhrhäfen zeichnet sich die gewerbliche Eigenart ihres Hinterlandes deutlich ab. Die Grundlage ist der Kohlenbergbau, geschichtlich, wie oben geschildert wurde, und wirtschaft-

lich, denn die Nähe der Kohlenfelder war die Voraussetzung und Lebensbedingung für die Ansiedlung und das Emporkommen der heutigen Eisenindustrie.

Es ist von Bedeutung, im Zusammenhang mit den vorstehenden Ausführungen einen Blick auf die heutige Ausdehnung und örtliche Verteilung des Kohlenbergbaues im Ruhrgebiet zu werfen. Es mag noch einmal daran erinnert werden, daß der Kohlenbergbau vom eigentlichen Ruhrtal ausging und vor dem Aufkommen der Bahnen an die damalige Schifffahrtstraße der Ruhr gebunden war. Nachdem die Bahnen dieses Abhängigkeitsverhältnis gelöst hatten, breitete sich der Bergbau nach Norden zur Emscher hin aus. Wie die Karte der örtlichen Verteilung der Kohlenbergwerke (Bl. 20) zeigt, ist der Kohlenbergbau im Ruhrtal nicht mehr bedeutend.²²⁾ Das Emschertal enthält zurzeit die Hauptorte der Kohlenförderung. Die Köln-Mindener Bahn — Duisburg-Oberhausen-Gelsenkirchen-Dortmund — und der Rhein-Herne-Kanal durchschneiden das heutige Hauptbergbauggebiet. Der Bergbau ist im Fortschreiten gegen die Lippe hin begriffen. Vereinzelt sind auch schon nördlich der Lippe Kohlenbergwerke im Betrieb. Östlich hat sich die Kohlenförderung über Dortmund hinaus bis Beckum und Ahlen vorgeschoben und gegen Westen ist der Rhein erreicht und überschritten. Auf der linken Rheinseite waren 1913 allerdings erst drei Bergwerke in Förderung. Weitere Bergwerke sind jedoch im Entstehen begriffen, und es ist in den nächsten Jahren eine erhebliche Vermehrung der Kohlenförderung auf dem linken Ufer zu erwarten. Da auch auf dem rechten Ufer unmittelbar am Rhein eifrige Vorbereitungen für die Errichtung neuer Bergwerke im Gange sind, so ist in der nächsten Zeit mit der Ausbildung eines starken Fördergebiets, das die Rheinstrecke von Wesel bis Duisburg zur Schwerlinie hat, zu rechnen.

Mit dieser allmählichen Wanderung des Bergbaues und Aufschließung immer weiterer Gebiete hat sich der Kohlenreichtum des Gebiets als ein immer größerer herausgestellt. Die Kohlenvorräte der niederrheinisch-westfälischen Ablagerung werden heute auf rd. 144 Milliarden Tonnen bis zu einer Teufe von 2000 m berechnet. Dagegen wurde das Vorkommen geschätzt:

| | |
|--------------------|-----------------------|
| 1848 auf | 11 Milliarden Tonnen, |
| 1858 „ | 35 „ „ |
| 1860 „ | 39 „ „ |
| 1892 „ | 68 „ „ |
| 1890 „ | 130 „ „ |

Wie die Vorräte jetzt geschätzt werden, würden sie zu einer jährlichen Förderung von 100 Millionen Tonnen, die das Jahr 1912 aufwies, noch 1440 Jahre ausreichen.

Die Standorte des Kohlenbergbaues waren im allgemeinen durch das Vorkommen, die Mächtigkeit und sonstige Beschaffenheit der Flöze gegeben. Dem Rhein fiel, wenn auch durch die günstigere Frachtenlage eine starke anziehende Wirkung zumal in neuester Zeit nicht geleugnet werden kann, doch nur eine allgemein belebende, den Absatz ermöglichende und fördernde Wirkung zu.

²²⁾ Im Ruhrtal finden sich noch erhebliche Kohlenmengen. Diese bestehen jedoch ganz überwiegend aus EB-, Mager- und Anthrazitkohlen. Der Bedarf in diesen Kohlenarten ist nicht so groß wie in den fetteren, auch zum Verkoken besser geeigneten Sorten, die sich mehr nördlich vorfinden.

Die Eisenindustrie dagegen war, um zu einiger Bedeutung zu kommen, von vornherein auf die Rheinnähe angewiesen. Für die Beförderung der massenhaften schwerlastigen Erze erwies sich die Eisenbahn im allgemeinen als ein zu teures Verkehrsmittel. Die schöpferische Kraft der Rheinwasserstraße gibt sich deutlich in den Wäldern von Hochöfen und rauchenden Schloten kund, die rund um Duisburg die Ufer des Rheins säumen. Minarette der Arbeit, wie ein türkischer Besucher sie nannte. Die Standorte der Roheisenherzeugung (Text-Abb. 4) bilden ziemlich deutlich zwei Gruppen, deren kleinere Dortmund zum Mittelpunkt hat; die andere größere lagert sich am Rheinufer um die Ruhrmündung. Die Entstehung der Dortmunder Gruppe ist auf die früher erwähnte zeitweise Verwertung von Kohleneisenstein zurückzuführen. Als die auf diesen Rohstoff gesetzten Hoffnungen sich nicht verwirklichten, war auch diese Gruppe in ihrem Erzbezug auf den Rhein angewiesen. Durch die Eröffnung des Dortmund-Ems-Kanals ist dieser Gruppe die neue Bezugsmöglichkeit über den Hafen von Emden eröffnet worden. In dem Raum zwischen Dortmund und Duisburg liegt eine Anzahl kleinerer Werke zerstreut, die ihre Rohstoffe sämtlich über den Rhein beziehen.

Die unverkennbare Verdichtung der Eisenindustrie unmittelbar am Rhein würde ohne Zweifel wohl in noch stärkerem Maße sich ausgebildet haben, wenn der Ausbau des Rheins zeitiger erfolgt wäre. Von den 21 Hüttenwerken, die heute im Industriegebiet Roheisen erzeugen, erhalten acht und darunter die größten ihre Rohstoffe unmittelbar oder durch Vermittlung eigener Privatbahnen aus den Rhein-Ruhrhäfen.

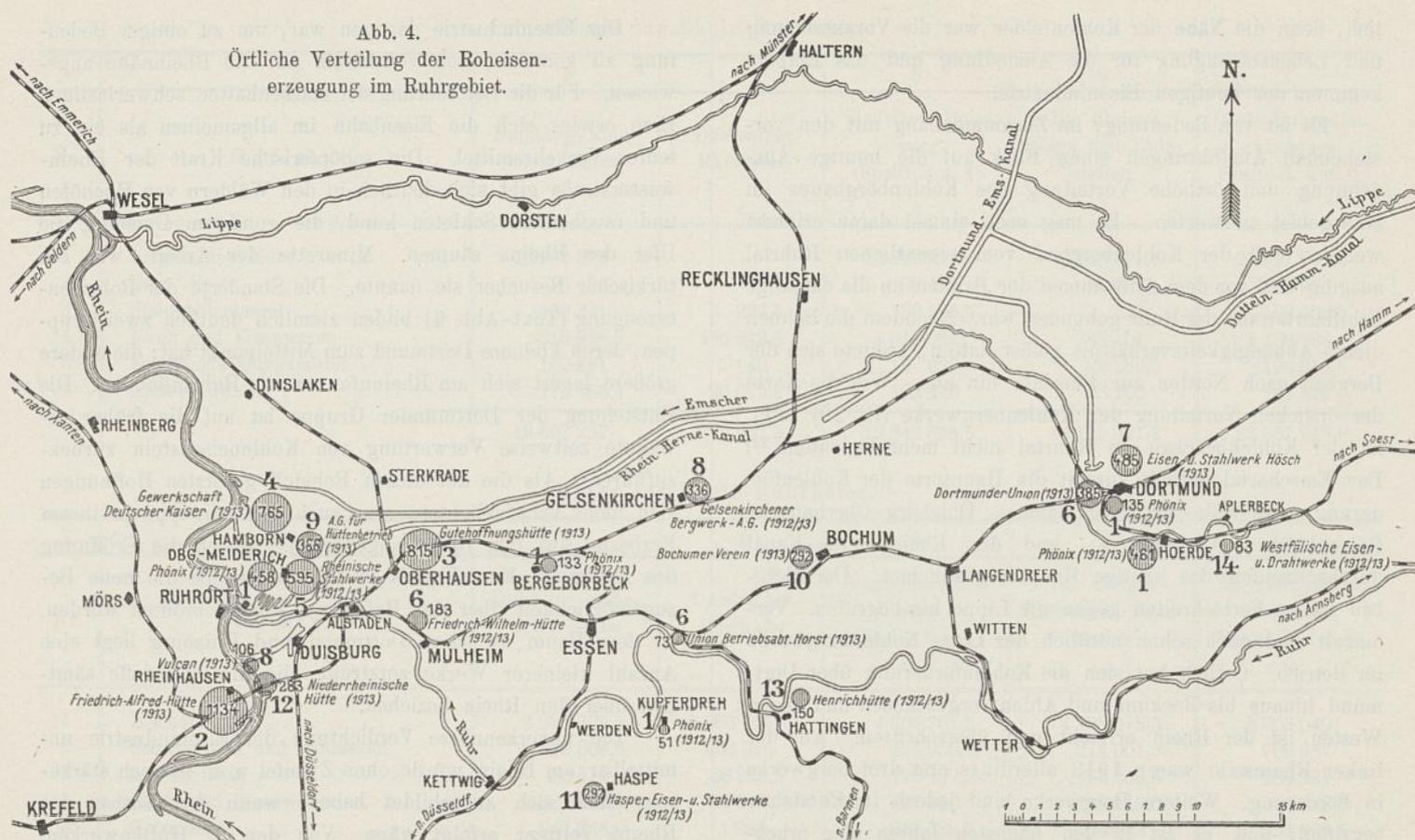
Unmittelbaren Anschluß an die Häfen haben die Werke:

| | Erzeugung von Roheisen 1913 |
|--|-----------------------------------|
| 1. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen (Krupp) | 1 133 976 t |
| 2. Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld (Eisenwerk Kraft), Konzern des Fürsten Henckel Donnersmarck | 282 936 t |
| 3. Vulkan, Duisburg-Hochfeld (Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.) | 105 591 t |
| 4. Phoenix, Duisburg-Ruhrort (Phoenix A.-G. für Hüttenbetrieb) | 457 802 t |
| 5. Rheinische Stahlwerke in Duisburg-Meiderich | 595 194 t |
| 6. Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen (Thyssen) | 764 919 t |
| Durch eigenen Bahnanschluß sind mit den Häfen verbunden: | |
| 7. A.-G. für Hüttenbetrieb in Duisburg-Meiderich (Thyssen) | 365 648 t |
| 8. Gutehoffnungshütte A.-G., Oberhausen | 815 448 t |
| Zusammen | 4 521 514 t. |

Mit ihrer Erzeugung von rd. 4,52 Millionen Tonnen Roheisen stellen die Werke mit unmittelbarem Anschluß an den Rhein 60 vH. der gesamten Erzeugung des Ruhrgebiets dar.

Die Eisenindustrie ist durch ihren großen Verbrauch von Rohkohle, besonders aber durch ihren Koksbedarf in hohem Maße auf den Kohlenbergbau angewiesen. Es war naheliegend, daß Hüttenwerke sich eigenen Bergwerkbesitz zu sichern suchten, auch Kohlenbergwerke durch den Betrieb von Hüttenwerken sich die Verwertung ihrer Förderung zu erleichtern bestrebt waren. Aus diesem wirtschaftlichen Zusammenhang entstanden die Hüttenzechen. Gefördert wurde ihre Bildung durch eine Bestimmung des zurzeit noch geltenden Kohlensyndikatsvertrages, wonach von der vom Syndikat

Abb. 4.
Örtliche Verteilung der Roheisen-
erzeugung im Ruhrgebiet.



| | | | |
|---|-------------|---|-----------|
| 1* Phoenix, Akt.-Ges. für Hüttenbetrieb | 1 238 000 t | 8 Gelsenkirchener Bergwerks - Akt. - Ges. | 442 009 t |
| 2 Friedr. Krupp, Akt.-Ges. Friedr.-Alfred-Hütte | 1 134 000 t | 9 Akt.-Ges. für Hüttenbetrieb Dbg. Meiderich | 366 000 t |
| 3 Gutehoffnungshütte Oberhausen | 815 000 t | 10 Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahl- fabrikation | 292 000 t |
| 4 Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn | 765 000 t | 11 Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W. | 292 000 t |
| 5 Rheinische Stahlwerke Dbg. Meiderich | 595 000 t | 12 Eisenwerk Kraft, Abt. Niederrheinische Hütte | 283 000 t |
| 6 Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten - Akt. - Ges. | 641 000 t | 13 Henschel u. Sohn, Abt. Henrichshütte | 150 000 t |
| 7 Eisen- u. Stahlw. Hoesch, Akt.-Ges. Dortmund | 489 000 t | 14 Westfälische Eisen- u. Drahtwerke, Aplerbeck | 83 000 t |

Maßstab der Kreisfläche 1 qmm = 31 250 t.
Die Zahlen in den Kreisen geben die Roh-
eisenenerzeugung in 1000 t an.

festzusetzenden Beteiligungsziffer und von der zu erhebenden Umlage nicht nur der eigene Verbrauch der Zechen, sondern auch der Hüttenwerke als Zechenbesitzer ausgeschlossen ist. Fast alle Roheisenhersteller des Ruhrgebiets sind zugleich Zechenbesitzer.

Noch bedeutsamer für die hier behandelten Zusammenhänge ist die Vereinigung von Kohlenbergbau mit dem Kohlenhandel und der Rheinreederei. Die augenscheinlichen Vorteile einer solchen Verbindung suchten sich zuerst die alten Kohlenhandelshäuser Mathias Stinnes und Franz Haniel zunutze zu machen. Sie gingen schon in sehr früher Zeit dazu über, für ihren Kohlenhandel und ihre Rheinschiffahrt eigene Zechen zu erwerben. Eine andere ältere Firma, die Kohlenhandel und Rheinreederei mit dem Bergbau vereinte, war die Mülheimer Firma Kannengießer. Den stärksten Anreiz zu solchen Bildungen gab jedoch erst die durch die Errichtung des Kohlenkontors geschaffene Lage. Im Kohlenkontor waren durch den Einfluß des Kohlensyndikats alle größeren Kohlenhändler, die auf dem Rhein Kohlen verfrachteten, zum Zweck des ausschließlichen Vertriebs der Syndikatskohle vereinigt worden. Die Gewinne des Kohlenkontors, das als Einlage 1,50 Mark für die Tonne der festgesetzten Beteiligung erhoben hatte, waren sehr beträchtliche. Es war in der Lage, außer einer Verzinsung von 5 vH. jährlich 40 bis 75 Pfennig Nebengewinn für die Tonne zu verteilen, also Gewinne auszuschütten von 30 bis über 50 vH. der Stammeinlage. Schon diese Gewinne mochten für die Zechen einen Anreiz bilden, sich Kontorfirmer anzugliedern

oder, soweit sie bereits Mitglieder des Kohlenkontors waren, ihren Anteil zu steigern. Dazu kamen als stärker treibende Momente Machtfragen innerhalb des Kohlenkontors und zwischen Kohlenkontor und Kohlensyndikat, in letzter Zeit die Rücksicht auf den bevorstehenden Ablauf der Verträge beider Vereinigungen.

Bereits kurz nach Gründung des Kohlenkontors ging die Firma Kannengießer in der Harpener Bergbau-A.-G. auf. Die Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. erwarb die Straßburger Kohlenhandel- und Reedereifirma Raab, Karcher u. Ko. Der Preußische Bergfiskus sicherte sich die Aktienmehrheit der Rhein- und Seeschiffahrtsgesellschaft in Köln, die ihrerseits wieder die Aktienmehrheit der Mannheimer Dampfschleppschiffahrtsgesellschaft und der Mannheimer Lagerhausgesellschaft erworben hatte. Diese Vereinigung, die seinerzeit viel Aufsehen erregte, hatte vor allem den Zweck, den Absatz der fiskalischen Kohle sicherzustellen, vielleicht auch, etwaigen Versuchen des Kohlensyndikats, die gesamte Kohlenreederei auf dem Rhein unter seine Kontrolle zu bringen, vorzubeugen.

In allerjüngster Zeit haben sich die Vereinigungen von Bergwerken und Kohlenhandel- und Reedereigesellschaften besonders stark gehäuft. Die Firma Mathias Stinnes, Zechenbesitzer und selbst Mitglied des Kohlenkontors, erwarb sieben kleinere Kontorfirmer samt ihren Beteiligungen. Zwei weitere kleine Firmen gingen an Hugo Stinnes, Mülheim-Ruhr und an Winschermann u. Ko., Mülheim-Ruhr über. Diese letztere Firma selbst wurde von der Gewerkschaft König Ludwig in

Recklinghausen übernommen. Die Gutehoffnungshütte, A.-G. in Oberhausen erwarb die Firma F. W. Liebrecht, Duisburg-Ruhrort mit ihrer Beteiligung, während der Schiffspark dieser Reederei von den der Gutehoffnungshütte nahestehenden „Vereinigten Frankfurter Reedereien“ übernommen wurde. Die Firma H. Paul Disch in Duisburg wurde mit ihrer Beteiligung von der Konkordia Bergbau-A.-G. erworben, Wirsing u. Dörtelmann in Duisburg-Ruhrort von der Gewerkschaft Vereinigte Konstantin der Große, de Gruyter u. Ko., sowie Hennenbruch u. Haumann von dem Essener Bergwerksverein König Wilhelm, A. Thomae, Mainz von der Gewerkschaft Ewald, A. Harloff, G. m. b. H., Kassel von den Gewerkschaften Friedrich der Große und Graf Bismarck, G. Reitz, G. m. b. H., Mainz von dem Köln-Neuessener Bergwerksverein. Als letzte Vereinigung dieser Art wurde gemeldet, daß die Arenbergische Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb die Kohlenfirma Josef Schürmann in Duisburg angekauft habe.

Wenn auch die Gründe dieser Vereinigungsbewegung recht verwickelter Natur sind und über Wert und Wirkung dieser in einem sehr kurzen Zeitraum zusammengedrängten Ankäufe von Reedereien, für die begreiflich hohe Preise zu zahlen waren, durch Kohlenzechen geteilte Auffassungen in den Kreisen der Kohleninteressenten selbst herrschen, so beweist die Bewegung doch zweifellos, welch grundlegende Bedeutung man in den Kreisen der Bergwerksbesitzer dem Kohlenabsatz auf dem Rhein beilegt. Man kann auch nicht verkennen, daß ein Zug ins Große, eine Fülle von treibender Kraft und von Unternehmungsgeist in diesen Umbildungen liegt, Erscheinungen, die man in gewissem Maße als Gradmesser der dem Industriegebiet innewohnenden Expansionskraft ansehen kann.

4. Die Verkehrsbeziehungen der Häfen (Abb. 1 Bl. 19). Die Kohlenabsatzmärkte und Absatzwege. Der Erzeuger bezug der Häfen. Die Verkehrsmittel.

In dem Absatz der Ruhrkohle auf dem Rhein, um den sich diese Bewegungen als Pol drehen, lassen sich zwei Hauptmärkte unterscheiden. Der eine Markt ist der oberrheinische. Er beginnt oberhalb der Mainmündung und umfaßt die Häfen am Main und die Rheinstrecke von Mainz bis Basel. Hauptstapelorte sind in erster Linie Mannheim, dann Frankfurt a. M., Karlsruhe und Straßburg. Der zweite Hauptmarkt ist Holland und die mit der Rheinmündung im Zusammenhang stehenden Wasserstraßen von Belgien und Nordfrankreich.

1913 empfangen an Kohlen, Koks und Briketten durch die Duisburg-Ruhrorter Häfen ²³⁾:

| | |
|--|------------|
| I. Die Rheinstrecke von der holländischen Grenze bis zur Mainmündung | 607 325 t |
| und zwar | |
| 1. von Duisburg einschließl. bis zur holländischen Grenze | 235 337 t |
| 2. von Duisburg ausschließl. bis Koblenz einschließlich | 53 777 t |
| 3. von Koblenz ausschließl. bis Mainz ausschließlich | 318 211 t |
| Zusammen | 607 325 t. |

23) Die einschlägigen Angaben für sämtliche Rhein-Ruhrhäfen liegen für 1913 noch nicht vor. Die Versendungen der Privathäfen ändern jedoch an dem hier zum Abdruck kommenden Verhältnis nichts.

| | |
|--|--------------|
| II. Der Rhein oberhalb der Mainmündung und der Main | 7 864 287 t |
| und zwar | |
| 1. die Häfen am Main | 1 320 907 t |
| 2. der Rhein von Mainz bis Mannheim ausschließlich | 1 290 036 t |
| 3. Mannheim und der Rhein oberhalb Mannheims | 5 253 345 t |
| Zusammen | 7 864 287 t. |
| III. Der Rhein in Holland und die anschließenden Wasserstraßen von Holland, Belgien und Frankreich | 9 790 713 t |
| 1. Holland | 6 086 817 t |
| 2. Belgien | 3 485 090 t |
| 3. Frankreich | 218 805 t |
| Zusammen | 9 790 713 t. |

Aus der Übersicht geht hervor, daß die Rheinstrecke von der holländischen Grenze bis zur Mainmündung verhältnismäßig bedeutungslos für den Kohlenversand der Rhein-Ruhrhäfen geworden ist. Es wurde oben schon ausgeführt, daß dieser ursprüngliche Hauptmarkt durch den Einfluß der Bahnen seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts verloren ging. In Wirklichkeit stellt die angegebene Zahl von 607 325 t nicht ausschließlich Mengen dar, die nach Orten dieser Strecke verfrachtet sind. So besteht der für die Strecke von Duisburg bis zur holländischen Grenze angeschriebene Versand fast ausschließlich aus Bunkerkohlen, die auf der Rheinreederei der Duisburg-Ruhrorter Häfen von den großen Rheinschleppdampfern zum Betriebe der eigenen Maschinen übernommen werden.

Die nach dem Oberrhein gehenden Kohlen sind in der Hauptsache zur Versorgung Süddeutschlands bestimmt. Ein Teil wird von dort weiter nach der Schweiz verfrachtet, ein anderer wird in Straßburg in französische Kanalschiffe übergeladen und geht nach Nancy oder auch nach Paris.

Auch die nach Holland verschifften Kohlen bleiben nicht sämtlich im Lande. Beträchtliche Mengen werden in Rotterdam in Seedampfer übergeladen und nach Übersee verfrachtet. Über den Umfang dieser Verschiffungen in Rotterdam geben die statistischen Aufzeichnungen der Ruhrhäfen keinen Aufschluß. Was von der Ruhrkohle im Lande selbst bleibt, verteilt sich auf die zahlreichen holländischen Wasserstraßen, in erster Linie auf die drei Mündungsarme des Rheins selbst. Ein bedeutender Teil geht über den Merwede-Kanal nach Amsterdam.

Nach Belgien geht die Ruhrkohle überwiegend den Hauptarm des holländischen Rheins, die Waal, hinunter bis zur Mündung in die Küstengewässer von Zeeland, durchquert Zuid Beveland auf dem Kanal von Wemeldingen, gewinnt von hier entweder die Mündung der Schelde, um auf dieser aufwärts nach Antwerpen zu gehen, oder den Seekanal von Ter Neuzen, um nach Gent zu gelangen. Von Antwerpen und Gent aus findet eine weitere Verteilung statt. Kleinere Fahrzeuge, welche die stürmische Zeelandfahrt nicht wagen dürfen, gehen bei St. Andries oder Woerkum von der Waal in die Maas über, verfolgen diese von St. Andries abwärts oder von Woerkum aufwärts bis nahe vor Hertogenbosch und befahren dann die Zuid-Willemsvaart und den Kempenkanal. Auf diesem Wege kann das östliche Belgien versorgt, auch Antwerpen und Gent erreicht werden.

In Frankreich ist der Hauptabnahmeort der Ruhrkohle Paris. Der Weg dahin führt zunächst nach Gent (Waal—

Kanal von Wemeldingen—Kanal von Ter Neuzen), dann die kanalisierte Schelde hinauf bis Cambrai, von wo durch den Kanal von St. Quentin die Oise bei Janville erreicht wird. Von Janville geht die Fahrt die Oise abwärts bis zur Seine bei Conflans, dann die Seine hinauf nach Paris. Kleinere für die Zeelandfahrt nicht geeignete Schiffe gehen bei Woerkum oder St. Andries auf den unteren Maaslauf und dann auf die Zuid-Willemsvaart über, verfolgen von Maastricht die Maas aufwärts über Lüttich und Namur bis Givet. Hier schließt der Canal de l'Est an, der bis Pont-à-Bar verfolgt wird. Der weitere Weg führt über den Canal des Ardennes in die Aisne, die bei Compiègne in die Oise mündet. Der Rest des Weges fällt mit der Endstrecke des Weges über Gent zusammen.

Im Erzbezug der Häfen hat die Verkehrsbeziehung zum Oberrhein geringe Bedeutung. Allerdings kommen kleine Mengen Eisenerz von der Lahn über Oberlahnstein auf den Rhein und werden nach der Ruhr gebracht. Die Hauptmasse kommt jedoch aus überseeischen Ländern mit dem Seeschiff nach Rotterdam und wird dort ins Rheinschiff eingeschlagen. Über die Herkunft der von den Ruhrhäfen bezogenen ausländischen Erze geben die statistischen Veröffentlichungen des Rotterdamer Hafens Aufschluß.

Im Jahre 1912 wurden in Rotterdam angefahren aus:

| | |
|---|--------------|
| 1. Spanien | 3 754 806 t |
| 2. Norwegen | 1 424 420 t |
| 3. Schweden | 1 063 196 t |
| 4. Rußland (Schwarzes Meer) | 525 269 t |
| 5. Frankreich | 365 933 t |
| 6. Algier | 304 634 t |
| 7. Berberstaaten | 237 705 t |
| 8. Griechenland | 125 341 t |
| 9. Kanada | 90 036 t |
| 10. Portugal | 34 437 t |
| 11. Vereinigte Staaten von Nordamerika | 18 553 t |
| 12. Portugiesisch-Westindien | 17 396 t |
| 13. Englisch-Indien | 14 122 t |
| 14. Chile | 13 120 t |
| 15. Großbritannien | 7 025 t |
| 16. Australien | 6 300 t |
| 17. Preußen | 5 643 t |
| 18. Hamburg | 3 968 t |
| 19. Stiller Ozean | 3 822 t |
| 20. Italien | 3 601 t |
| 21. Ostafrika | 1 000 t |
| 22. Türkei, China, Belgien, Niederländ. Indien, Russische Ostsee | 1 049 t |
| Zusammen | 8 021 376 t. |

Die Erzanfuhr der Rhein-Ruhrhäfen betrug

| | |
|-------------------------|----------------|
| im Jahre 1912 | 8 152 842,5 t, |
| im Jahre 1913 | 8 603 040 t. |

Zur weiteren Kennzeichnung der Schifffahrt- und Verkehrsverbindungen der Häfen mag hier noch auf deren Verschiedenartigkeit hingewiesen werden, die sich in den Größenverhältnissen der Fahrzeuge, die sie benutzen können, ausdrückt.

Der Binnenschifffahrtsweg nach Rotterdam (über die Waal bis Dordrecht, dann durch die Noord und die Neue Maas) ist die leistungsfähigste aller Verkehrsverbindungen. Für diese Verkehrsbeziehung sind im allgemeinen die größten Rheinschiffe bestimmt. Diese haben Abmessungen von etwa 100 m Länge, 12 m Breite und 2,75 m Tiefgang bei voller Last. Ihre Tragfähigkeit kann zu 2200 bis 2500 t angegeben werden. Vereinzelt kommen auch größere Fahrzeuge

vor.²⁴⁾ Der Tiefgang dieser Fahrzeuge kann bei der Regulierungstiefe von 3 m unter Gl. W. 08 in Jahren mit günstigen Wasserständen fast das ganze Jahr ausgenutzt werden. Die Ausnutzung der großen nach Rotterdam verkehrenden Kähne ist auch aus dem Grunde eine vorteilhafte, weil in diesem Verkehr der Kohlenversand von der Ruhr und die Erzverfrachtung von Rotterdam sich annähernd die Wage halten. Die großen Rheinkähne fahren auch über Zeeland nach Antwerpen und Gent.

Nach dem Oberrhein bis Mannheim und nach den Mainhäfen verkehren Fahrzeuge von 1000 bis 1800 t, für die Mainhäfen, unter denen Frankfurt der hauptsächlichste Zielhafen ist, nähern sich die Tragfähigkeiten mehr der unteren Grenze, für Mannheim mehr der oberen. Für die Fahrt oberhalb Mannheims werden kaum Fahrzeuge über 500 t Tragfähigkeit verwendet.

Von noch geringerer Tragfähigkeit sind die sehr zahlreichen Fahrzeuge, die den Verkehr mit den holländischen, belgischen und französischen Binnenkanälen unterhalten. Entsprechend den beschränkten Abmessungen dieser alten Wasserwege können dort nur Schiffgefäße von 150 bis 400 t Tragfähigkeit verkehren.

Bemerkenswert sind noch die unmittelbaren Schifffahrtsverbindungen mit einigen Seehäfen, die von einer besonderen Rhein-Seeflotte gepflegt werden. Es handelt sich um die Fahrten nach deutschen Nordsee- und Ostseehäfen, wie nach Hamburg, Bremen, Stettin, Königsberg, dann nach London, sowie nach russischen und skandinavischen Häfen, wie Reval, Christiania, Bergen usw. Die Verladungen bestehen überwiegend aus Stückgütern. Zahlenmäßig fällt dieser Verkehr, der jährlich etwa 100 000 t im Verkehr mit den Ruhrhäfen ausmacht, nicht sehr ins Gewicht; sein Wert und seine Bedeutung sind jedoch nicht gering anzuschlagen.

5. Das Ruhrgebiet und der Weltmarkt. Der Wettbewerb mit England. Die breite Straße zum Meer.

Aus den kleinen Anfängen des Kohlenverkehrs auf der Ruhr hat sich ein Binnenschifffahrtverkehr entwickelt, der seinesgleichen in der Welt sucht. Das Ruhrgebiet darf heute als das wichtigste deutsche Industriegebiet angesehen werden und bildet das Rückgrat der preußischen Volkswirtschaft. Diese Entwicklung frühzeitig eingeleitet und in die rechte Bahn gewiesen zu haben, darf man der weitsichtigen und tatkräftigen Wirtschaftspolitik des Altpreußischen Staates zuschreiben. Der Aufstieg zur heutigen Größe ist jedoch dem Unternehmungssinn, der Anstelligkeit und der Zähigkeit des herben Volkes der Mark und des arbeitsamen Niederrheins zu danken. Wesentlich durch die Erfolge der Ruhrindustrie kann Deutschland heute zu den führenden Industrieländern gerechnet werden. Ein Vergleich mit der Kohlen- und Eisenerzeugung der Welt — beide Stoffe beherrschen so sehr alle Werkfähigkeit der Menschen, daß sie der Gradmesser der Industrie eines Landes geworden sind — wird die Bedeutung des Ruhrgebietes noch heller hervorheben, zugleich aber Grenzen zeigen, die unter heutigen Verkehrsbedingungen dem Ruhrgebiet anscheinend gesetzt sind.

24) Der größte zurzeit auf dem Rhein verkehrende Schleppkahn hat eine Tragfähigkeit von 3581 t. Seine Länge beträgt 123 m, die Breite 14,08 m, der Tiefgang 2,85 m.

Die Weltförderung von Kohle wird hauptsächlich von drei Ländern bestritten: den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Großbritannien und Deutschland.

Die Welterzeugung betrug 1912
1 245 000 000 t,

davon entfielen auf:

| | | |
|--------------------------------|----------------------|-----|
| die Vereinigten Staaten . . . | 485 000 000 t = 39 | vH. |
| England | 265 000 000 t = 21,2 | „ |
| Deutschland | 259 000 000 t = 20,8 | „ |
| Zusammen: 1 009 000 000 t = 81 | | vH. |

Deutschland hat die Kohlenerzeugung von England nahezu erreicht, die Union hat eine Förderung, die der englischen und deutschen zusammengenommen nahe gleichkommt. Alle drei Länder zusammen bringen mehr als $\frac{4}{5}$ der Weltförderung an Kohle auf.

Von der deutschen Förderung von 259 Millionen t förderte das Ruhrgebiet 103 Millionen t oder 40 vH. Die Bedeutung des Ruhrbeckens erscheint jedoch größer, wenn man beachtet, daß in den 259 Millionen t auch Braunkohlen enthalten sind, an der Ruhr aber nur Steinkohlen gefördert werden. Die deutsche Steinkohlenförderung belief sich 1912 auf 177 Millionen t, hiervon hatte das Ruhrbecken einen Anteil von 58 vH.

Die Kohlenausfuhr der führenden Länder belief sich 1912 auf

| | Vereinigte Staaten | England | Deutschland |
|--------------------|--------------------|------------|-------------|
| Kohle | 18 440 000 | 65 479 000 | 31 202 000 |
| Koks | 828 000 | 1 042 000 | 5 850 000 |
| Brikette | — | 1 591 000 | 2 747 000 |

oder Koks und Brikette in Kohle umgerechnet²⁵⁾:

| | Vereinigte Staaten | England | Deutschland |
|--------------------|--------------------|------------|-------------|
| Kohle | 18 440 000 | 65 479 000 | 31 202 000 |
| Koks | 1 060 000 | 1 336 000 | 7 500 000 |
| Brikette | — | 1 464 000 | 2 527 000 |
| Zusammen | 19 500 000 | 68 279 000 | 41 229 000 |

Die größten Kohlenförderer waren auch die stärksten Kohlenverbraucher. Die nordamerikanische Union gab von ihrer gewaltigen Förderung nur verhältnismäßig geringe Mengen an den Weltmarkt ab, eine Tatsache, in der die ungeheure Industrialität dieses Landes und die eigene Aufnahmefähigkeit, die Größe und Geschlossenheit dieses Wirtschaftsgebietes sich kundgibt.

Für die Märkte der alten Welt kommen nur England und Deutschland als Kohlenversorger in Betracht. In der Ausfuhr von Rohkohle ist England weit voran, dagegen führt Deutschland den meisten Koks aus.

Die Empfangsländer der britischen Kohle (ohne Koks und Brikette) waren 1912 (in 1000 t):

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Frankreich | 10 355 |
| Italien | 9 328 |
| Deutschland | 8 530 |
| Schweden | 4 182 |
| Rußland | 4 112 |
| Spanien und die Kanaren | 3 419 |

25) 1 t Koks = $\frac{1}{0,78}$ t Kohle. 1 t Brikette = 0,92 t Kohle.

| | |
|--|-------|
| Argentinien | 3 419 |
| Ägypten | 2 973 |
| Dänemark | 2 826 |
| Norwegen | 2 237 |
| Niederlande | 2 130 |
| Brasilien | 1 652 |
| Belgien | 1 572 |
| Portugal, Azoren und Madeira | 1 276 |
| Algerien | 1 072 |
| Türkei | 884 |
| Österreich-Ungarn | 741 |

Die Empfangsländer der deutschen Steinkohle waren 1912 (in 1000 t) nach dem Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich:

| | |
|--------------------------------|--------|
| Österreich-Ungarn | 11 015 |
| Niederlande | 6 544 |
| Belgien | 5 368 |
| Frankreich | 3 058 |
| Schweiz | 1 509 |
| Rußland (europ.) | 1 511 |
| Italien | 724 |
| Dänemark | 262 |
| Spanien | 160 |
| Algerien | 94 |
| Ägypten | 83 |
| Griechenland | 51 |
| an fremde Seeschiffe | 324 |

Der deutsche Koks ging nach:

| | Koks | in Kohle umgerechnet |
|-----------------------------|-------|----------------------|
| Frankreich | 2 275 | 2 917 |
| Österreich-Ungarn | 966 | 1 238 |
| Belgien | 755 | 968 |
| Rußland | 432 | 554 |
| Schweiz | 329 | 422 |
| Niederlande | 284 | 364 |
| Schweden | 205 | 263 |
| Italien | 168 | 215 |
| Chile | 72 | 92 |
| Dänemark | 59 | 76 |
| Mexiko | 51 | 65 |
| Norwegen | 47 | 60 |

Aus den Gegenüberstellungen ergibt sich ein deutliches Bild der Lage auf dem Weltkohlenmarkt. England hat die überseeischen Märkte inne und hat auch den Vorrang in dem ihm gegenüberliegenden Frankreich. Erstaunlicherweise vermag es eine ganz bedeutende Menge nach Deutschland unterzubringen. Die Absatzmärkte der deutschen Kohle sind ganz überwiegend kontinentale, im wesentlichen nur die Nachbarländer Deutschlands. In Österreich und der Schweiz hat die deutsche Kohle vermöge der geographischen Lage dieser Länder zu Deutschland eine Art Monopolstellung. Umstritten sind von England und Deutschland die westlichen Nachbarländer Deutschlands: Holland, Belgien und Frankreich. Jedoch hat die deutsche Kohle in Holland und Belgien ein entschiedenes Übergewicht erlangt.

Welchen Anteil das Ruhrgebiet an der Kohlenausfuhr Deutschlands hat, läßt sich mit statistischen Mitteln nicht genau belegen. In etwa wird dieser Mangel durch die Zahlen ausgeglichen, welche über den Auslandversand des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats, dem jedoch nicht alle Ruhrzechen angehören, veröffentlicht worden sind. Das Syndikat versandte 1912 nach:

| | Kohle einschl. Koks u. Brikette |
|----------------------|---------------------------------|
| Holland | 6 335 244 t |
| Frankreich | 5 387 069 t |
| Belgien | 4 789 989 t |
| Italien | 941 000 t |
| Schweiz | 809 276 t |

| | Kohle einschl. Koks u. Brikette |
|---|------------------------------------|
| Rußland | 477 466 t |
| Österreich-Ungarn | 435 758 t |
| Schweden | 324 879 t |
| Kleinasien, Ägypten, Algier, Tunis, Marokko, Madeira | 324 431 t |
| Dänemark | 317 831 t |
| Griechenland, Rumänien, Bulgarien, Serbien, Türkei | 261 799 t |
| Spanien | 223 438 t |
| Südamerika | 198 242 t |
| Vereinigte Staaten Nordamerika und Mexiko | 122 162 t |
| Norwegen | 101 610 t |
| Großbritannien | 89 259 t |
| China, Indien, Siam, Japan, Java | 70 262 t |
| West-, Südwest-, Südostafrika | 32 177 t |
| Australien, Hawaii | 23 036 t |
| Portugal | 3 771 t |
| Andere Länder | 80 929 t |
| Zusammen | 21 349 738 t. |

Vorab ist zu bemerken, daß die Statistik des Syndikats nicht überall mit den amtlichen Ausfuhrzahlen der Gesamtkohlenausfuhr in Einklang zu bringen ist. Der Grund ist darin zu suchen, daß die amtlichen Erhebungen vielfach nur das nächste Bestimmungsland erfassen, nicht das endgültige. So erscheinen bei der Ausfuhr über holländische oder belgische Seehäfen Holland und Belgien als Empfangsländer.

Aus den Gegenüberstellungen ergibt sich mit Deutlichkeit, wie auch bei der Lage des Ruhrgebiets zu erwarten ist, daß die Ruhrkohle mit der englischen zu wettstreiten hat. Die mehr festländischen unbestrittenen Absatzmärkte werden vorwiegend von anderen deutschen Kohlengebieten beschickt. So bedeutsam auch die Entwicklung des Ruhrkohlenbergbaues erscheinen mag, und wenn auch zugegeben werden kann, daß die Ruhrkohle Schritt für Schritt vorgedrungen ist und unleugbare Erfolge errungen hat, ist sie auf Märkte beschränkt geblieben, die ihr im Grunde selbstverständlich gehören sollten. Über die Grenzen des europäischen Festlandes hat sie im wesentlichen nicht vorzudringen vermocht. Ganz besonders fällt auf, daß nur so geringe Mengen Ruhrkohle nach den Ländern ausgeführt werden, aus denen der Ruhrbezirk vornehmlich seine Eisenerze bezieht. Aus spanischen Häfen kamen 1912 3 754 806 t Eisenerz nach der Ruhr, aus norwegischen 1 424 420 t²⁶⁾, aus schwedischen 1 063 196 t. Das Kohlensyndikat konnte nach Spanien nur 223 438 t, nach Norwegen nur 101 610 t, nach Schweden 324 879 t Kohlen ausführen. Auch scheint die Anfuhr des Erzes zur See ganz überwiegend von fremden Handelsfahrzeugen bewirkt zu werden. Nach einem Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Narvik wurden in 1913 über diesen Hafen im ganzen 3 183 967 t schwedische Erze verladen, hiervon gingen 2 143 494 t oder 67,3 vH. nach Deutschland. Die Beförderung wurde bewirkt durch:

| | |
|-----------------------------|-------------|
| 273 schwedische Dampfer mit | 1 905 439 t |
| 107 norwegische „ „ | 606 921 t |
| 69 englische „ „ | 455 771 t |
| 30 deutsche „ „ | 176 392 t |
| 4 österreichische „ „ | 28 379 t |
| 1 holländischen „ „ | 5 040 t |
| 1 französischen „ „ | 6 025 t. |

26) Es handelt sich in der Hauptsache um schwedische Kiirunerze, die über den norwegischen Hafen Narvik verfrachtet werden.

Deutschland, das über 67 vH. der Erze empfing, war nur mit 5,5 vH. an der Beförderung zur See beteiligt. England, das am Erzempfang nur mit 12 vH. beteiligt war, konnte immerhin 14,3 vH. des Gesamtverkehrs befördern. Dieser Zustand kann nicht gerade als erfreulich angesehen werden. Begründet scheint er im wesentlichen darin zu sein, daß die Hütten ihre Erze der Hauptsache nach durch den unabhängigen Erzhandel beziehen und entweder frei Rheinschiff oder frei Werk kaufen. Bei der weitgehenden Organisation des Bergbaues und seiner Verbindung sowohl mit der Hochofenindustrie als mit der Rheinreederei hat der Gedanke etwas Bestechendes, durch Verbindung mit Seereedereien Einfluß auch auf den Seeweg der Erze zu gewinnen und der Ruhrkohle als Rückfracht einen Weg nach den Erzbezugsländern zu öffnen. Zurzeit scheinen hierzu kaum Ansätze vorhanden zu sein.

Der überseeische Markt wird von der englischen Kohle nach wie vor beherrscht, und die Rückfracht der Erzdampfer scheint in englischer Kohle zu bestehen. Nur in ganz bescheidenem Maße ist die Ruhrkohle da und dort hingedrungen. Entgegen hat sie nicht einmal vermocht, die englische Kohle ganz vom Festland, ja nicht von den eigenen Küsten zu vertreiben. Deutschland bezog 1912 die bedeutende Menge von 8 520 000 t englischer Kohle. Der Hamburger Markt wird überwiegend mit englischer Kohle versorgt — 1912: 62 vH., nur 38 vH. lieferte das Ruhrgebiet. Selbst nach Berlin konnte England in demselben Jahr 20,35 vH. des Bedarfes liefern, die Ruhr nur 6,83 vH., ja, englische Kohlen kommen den Rhein herauf — 1912 z. B. 648 000 t — und machen in Mannheim der Ruhrkohle den Boden streitig.

Worin sind die Gründe dieser Erscheinung zu suchen?

Der englischen Kohlenförderung stehen schon günstigere natürliche Bedingungen zur Seite. Die englischen Kohlenbecken sind nur wenig gefaltet und weisen nur geringe Störungen auf. Die Flöze sind im Durchschnitt ziemlich mächtig, von gleichbleibender Stärke und liegen in nur geringer Tiefe. Dagegen zeigt das Kohlenvorkommen an der Ruhr starke Faltungen und ausgedehnte Querstörungen. Die nördlichen Ablagerungen liegen in großer Tiefe. Als ein weiterer natürlicher Vorteil steht der englischen Kohle eine außerordentlich günstige Frachtenlage zur Seite. Die bedeutendsten englischen Kohlengebiete haben eine vorzügliche Lage zum Meer, so daß sie in bequemster und billigster Weise ausführen können. Ein gewaltiges Kolonialreich, weltumspannende Handelsbeziehungen und alte Erfahrungen in der Seebefahrung ermöglichen es England, diese Vorteile in vollem Maße auszunutzen.

Ein etwas anderes Bild zeigt der Wettbewerb auf dem Eisenmarkt. Die Roheisenerzeugung der Welt betrug

1912 74 215 000 t.

Davon entfielen auf die führenden Industrieländer:

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| Verein. Staaten | 30 203 000 = 40,7 vH. |
| Deutschland | 17 853 000 = 24,1 „ |
| Großbritannien | 9 031 000 = 12,2 „ |
| Zusammen | 57 087 000 = 77,0 vH. |

Deutschland hat Großbritannien in der Roheisenerzeugung seit 1903 überholt. 1913 waren die Erzeugungszahlen:

| | |
|---------------------------|---------------|
| Verein. Staaten | 31 500 000 t |
| Deutschland | 19 309 000 t |
| England | 10 647 000 t. |

Von der deutschen Erzeugung fielen auf das Ruhrgebiet 7,5 bis 8 Millionen Tonnen oder rd. 40 vH.

Deutschland führte 1913 an Eisen und Eisenwaren 6 581 000 t aus. Die Hauptempfangsländer waren:

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Großbritannien | 1 208 000 t |
| Belgien | 648 000 t |
| Niederlande | 595 000 t |
| Schweiz | 333 000 t |
| Österreich-Ungarn | 331 000 t |
| Brasilien und Argentinien | 304 000 t |
| Italien | 290 000 t |
| Frankreich | 216 000 t |
| Britisch-Ostindien | 213 000 t |
| China und Japan | 204 000 t |
| Dänemark | 171 000 t |
| Rußland | 160 000 t |
| Spanien | 61 000 t |
| Vereinigte Staaten | 54 000 t. |

Die Eisenausfuhr Englands und seine Empfangsländer bieten in unserem Zusammenhange weniger Interesse. Die Überlegenheit Deutschlands auf diesem Gebiete spricht sich in den Erzeugungsziffern so deutlich aus, daß Weiteres sich erübrigt. Es mag nur noch darauf hingewiesen werden, daß England 1913: 1 208 000 t Eisen und Eisenwaren aus Deutschland bezog, während Deutschland selbst im ganzen nur 706 000 t, die überwiegend aus Roheisen, Alteisen und Halbzeug bestanden, aus fremden Ländern einfuhrte.

Über den Anteil des Ruhrgebiets an der Eisenausfuhr sind anscheinend keine Zahlen veröffentlicht. Doch ist das Ruhrgebiet von allen deutschen Eisenbezirken durch seine Lage und Verkehrsbedingungen dazu befähigt und darauf angewiesen, den Weltmarkt aufzusuchen.

Sind nun etwa die natürlichen Bedingungen für die deutsche, hier die Eisenindustrie an der Ruhr, günstiger als in England? Man darf sagen, daß sie noch ungünstiger sind, als für den Ruhrkohlenbergbau. Die englische Eisenindustrie zieht schon daraus Vorteile, daß die englische Kohle billigere Gesteinskosten hat als die deutsche Ruhrkohle. Bedeutsamer ist, daß in England vorzügliche Kohle und bestes Eisenerz in nächster Nähe zusammengelagert sich vorfinden. Die Nähe der Eisenbezirke zum Meer erleichtert wieder den Bezug fremder Erze, deren Verwendung in den letzten Jahren auch in England zugenommen hat. Die Frachtverhältnisse sind für die englische Eisenindustrie so günstig, daß — nach einer Veröffentlichung des Vereins deutscher Hüttenleute — die Frachten nur 8 bis 10 vH. der gesamten Gesteinskosten des Eisens ausmachen. Für die Ruhr ist die Frachtenlage durch den Mangel an Erz im Bezirk, die große Entfernung inländischer Erzstätten und die Lage zum Meer so ungünstig, daß 28 bis 30 vH. der Gesteinskosten des Eisens auf Frachten entfallen. Die Erfolge der Ruhr haben nur erzielt werden können, weil das Thomasverfahren, ursprünglich ein Notbehelf für die auf phosphorhaltige Erze angewiesene deutsche Eisenindustrie, durch unermüdete Arbeit auf eine hohe Stufe technischer Vervollkommnung gebracht, sich dem Bessemerverfahren als überlegen erwies, insbesondere auch die Verwendung der phosphorhaltigen Thomasschlacke für die Bodenkultur eine namhafte Verbilligung des Herstellungsverfahrens herbeiführte. Die englische Industrie hingegen, zu sehr vertrauend auf ihren Vorsprung und die ursprüngliche leichtere Verwendbarkeit der englischen phosphorarmen Erze, vernachlässigte das Thomasverfahren.

So bedeutsam und erfreulich die Erfolge sind, welche das Ruhrgebiet im Kohlenbergbau und in der Eisenindustrie erstritten hat, so bleibt die unerfreuliche Tatsache, daß es infolge seiner ungünstigen Frachtenlage dauernd mit ungleichen Waffen seinen Gegnern entgegentreten muß. Für seine Kohle haben sich bisher die Grenzen des Festlandes als eine schier unübersteigliche Barre erwiesen, die nur in besonderen Fällen überwunden werden kann. Die hohen Kosten des Heranbringens der Eisenerze bilden, wenn sie auch die Entwicklung der Eisenindustrie zu hoher Blüte nicht verhindert haben, dauernd unwirtschaftliche Aufwendungen, Werte, die dem Volksvermögen verloren gehen. Der Zustand erscheint sogar nicht ohne Bedenken, da die technische Überlegenheit der deutschen Stahlindustrie durch neue Anstrengungen des alten Industrievolkes überboten oder ausgeglichen werden kann. Deutschland, das die reichsten Kohlenvorräte in Europa besitzt, ist jedoch mit Notwendigkeit auf den Absatz seiner Bergbauschätze und seiner Erzeugnisse angewiesen, da es in seinem Wirtschaftsgebiet nicht alle Lebensbedürfnisse seiner Einwohner befriedigen kann. Mit einer Gegenüberstellung der wichtigsten deutschen Einfuhr- und Ausfuhrziffern sei dies kurz belegt.

In der deutschen Einfuhr, die 1912 einen Wert von 10 691,4 Millionen Mark darstellte, standen voran folgende Hauptgruppen:

| | |
|--|---------------------|
| Baumwolle, Wolle, Flachs und Waren daraus | 1 455,5 Mill. Mark, |
| Bodenerzeugnisse zu Nahrungszwecken, nämlich: Gerste, Weizen, Mais, Reis, Hafer, Roggen | 1 221,4 " " |
| Nahrungs- und Genußmittel, nämlich: Kaffee, Eier, Schmalz, Butter, Kakaobohnen, Kartoffeln, Erbsen, Fische, Obst, Wein | 1 072,3 " " |

In der Ausfuhr, die einen Wert von 8 956,8 Millionen Mark erreichte, standen an den ersten Stellen die Gruppen:

| | |
|--|---------------------|
| Eisen und Eisenwaren, außer Maschinen | 1 175,9 Mill. Mark, |
| Maschinen aller Art, auch elektrische Maschinenteile und Zubehör zu elektrischen Anlagen | 806,6 " " |
| Kohlen, Koks, Brikette | 600,7 " " |
| Baumwoll- und Wollwaren, einschließl. Garn und Zwirn | 823,3 " " |

Ein sehr bedeutender Teil der deutschen Einfuhr, die zur Ernährung und Kleidung der Bevölkerung dienen soll, muß mit Erzeugnissen der Eisenindustrie und des Bergbaues bezahlt werden. Die Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit dieser Industrien ist eine Lebensfrage der deutschen Volkswirtschaft.

Soweit die technische Weiterbildung durch die Industrie selbst in Frage kommt, darf man nach den Erfolgen eines halben Jahrhunderts auch für die Zukunft einen gesunden Fortschritt erhoffen. Die Verkehrswege, beide zu Wasser und zu Lande, bilden jedoch ein Monopol des Staates; die wenig erfreuliche Frachtenlage des Ruhrgebiets kann nur der Staat ändern. Die Parole kann nur lauten: Näher zum Meer! Wie die größere Meernähe — in wirtschaftlichem Sinne — verwirklicht werden kann, ist eine Frage, deren Lösung nicht leicht sein wird. Die am nächsten liegende und einfachste Maßnahme würde sein, die unterste Rheinstrecke von Ruhrort bis Rotterdam für größere Binnenfahrzeuge weiter auszubauen. Eine Vertiefung dieser Strecke auf 4,10 bis 4,20 m unter Gl. W. 1908 wird an zuständiger Stelle anscheinend für möglich gehalten. Das Beschreiten dieses Weges würde

den nicht zu unterschätzenden Vorteil bieten, daß die bestehenden Produktions- und Handelsbeziehungen keine grundstürzenden Änderungen erfahren würden. Insbesondere würde auch das gewiß nicht gering einzuschätzende gute Verhältnis zu dem stammverwandten und durch zahllose wirtschaftliche Beziehungen uns verbundenen Volk der Niederländer keine Trübung, sondern eher eine Förderung erfahren. Dagegen

stellen sich dem Gedanken eines Seekanals von Emden bis ins Industriegebiet so gewichtige technische, wirtschaftliche und politische Bedenken entgegen, daß an seiner Zweckmäßigkeit füglich gezweifelt werden kann. Wenn nicht alles trägt, wird der Rhein bleiben was er war: der Pol der Entwicklung des Ruhrgebiets.

Duisburg-Ruhrort, Frühjahr 1914.

Erweiterung des Emdener Hafens.

Vom Regierungs- und Baurat Zander in Emden.

(Schluß aus Heft 10 bis 12, Jahrgang 1914.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Der Wasserturm (Text-Abb. 36 u. 37). Sofern die Drehbrücke im ausgeschwenkten Zustande eine Beschädigung erhält, die zur Wiederherstellung einen längeren Zeitraum erfordert, würde die Wasserversorgung des westlich der Drehbrücke gelegenen Teiles des Hafengebietes mit der Seeschleuse und der Quarantäneanstalt unterbrochen werden, was besonders bei einer Feuersbrunst von großem Nachteile ist. Deshalb wurde zur Vermeidung dieses Übelstandes auf dem Deiche neben dem früheren Nesserlander Siele ein eiserner Wasserturm mit einem Intze-Behälter von 200 cbm Fassungsraum errichtet, der durch die über die Brücke verlegte Leitung aus dem Wasserwerk der Stadt versorgt wird.

Der Grundbau des sechseckigen Turmes besteht aus Böcken von je drei Eisenbetonpfählen, die untereinander durch Eisenbetonbalken verbunden sind. Der innere Pfahl jedes Bockes ist lotrecht gerammt, während die beiden äußeren unter 1:12 geneigt sind. Die Krone der Pfahlböcke liegt 4,8 m über M.H.W., während die Pfahlspitzen 9 m darunter liegen. Jeder Pfahl hat geviertförmigen Querschnitt von 31,5 cm Seitenlänge.

Auf diesem Grundbau erhebt sich das eiserne Stützgerüst, dessen Eckstiele aus Differdinger I-Trägern gebildet sind, deren Querverbände durch sechs Ringe aus Winkeleisen und durch Diagonalen aus denselben Profilleisen gebildet werden. Die Oberkante dieses Stützgerüsts liegt auf + 28,90 M.H.W. Hierauf erhebt sich der einschließlich des Stützringes 6,7 m hohe Behälter, zu dem von der Grundplattform eine Wendeltreppe führt. Diese und der Wasserbehälter sind zum Schutz gegen Kälteeinwirkung mit Monierwänden von 5 cm Stärke umhüllt. Auch ist diese Umhüllung mit einem Dach von gleicher Bauart, das mit Ruberoidpappe abgedeckt ist,

versehen. — Innerhalb des Behälters erfolgt die Wasserzuführung durch ein mit zwei Schwimmern versehenes Schwenkrohr, während die Füll- und die Überlaufleitung in gewöhnlicher Weise ausgebildet worden sind. Zum Schutze gegen Frost sind die Zu- und die Entnahmeleitung mit Korkschnur umhüllt.

Am Fuße des Turmes befindet sich der Rohrverteilungsschacht. — Der Grundbau des Wasserturms wurde im Sommer, das Turmgerüst im Herbst 1912 und die Ummantelung im Frühjahr 1913 hergestellt.

Die Herstellungskosten betragen 36 600 Mark, wovon 26 500 Mark auf den Turm und 10 100 Mark auf die Gründung entfallen.

Das eiserne Stützgerüst und der Behälter des Wasserturms wurde von der Firma J. A. Neuman in Eschweiler geliefert und aufgestellt, während die Betonumhüllung der Turmtreppe und des Behälters von der Zementbau-Aktiengesellschaft in Hannover hergestellt worden ist.

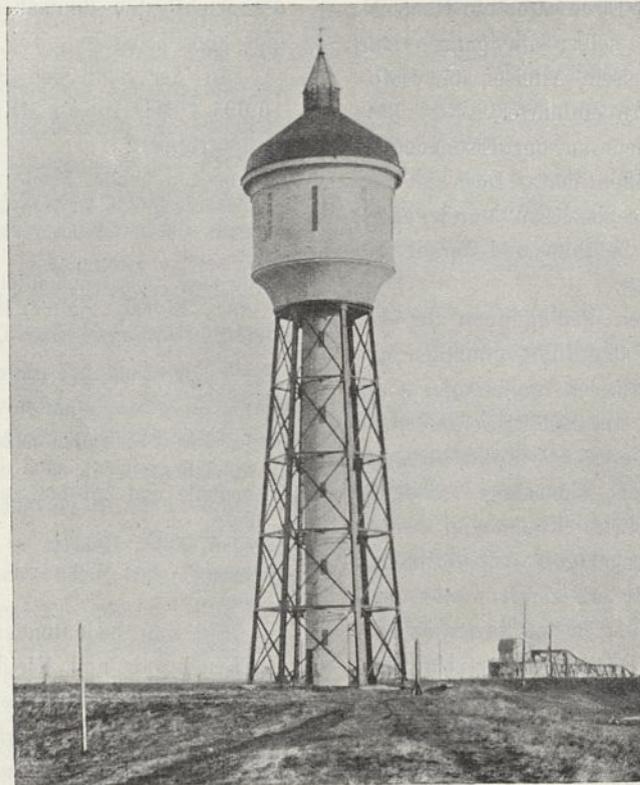


Abb. 36. Wasserturm in Emden.

Die Zeitsignalanlage.

(Bearbeiter: Regierungsbaumeister Schmidt.)

Gelegentlich des weiteren Ausbaues der Emdener Hafenanlagen ist, der wachsenden Bedeutung des Hafens und den wiederholten Anträgen aus Schifffahrtkreisen Rechnung tragend, seitens der Wasserbauverwaltung in den Jahren 1911/1912 in Emden eine Zeitsignalanlage errichtet und im August 1912 dem Betriebe übergeben worden.

Zweck und Standort der Anlage. Die Anlage bezweckt, den Schiffen durch tägliche regelmäßige Abgabe von Sichtsignalen die Berichtigung ihrer Schiffsuhren zu ermöglichen. Die Signaleinrichtungen sind auf einem eisernen Turmgerüst (Text-Abb. 40 u. 42) untergebracht, das am Nordostende

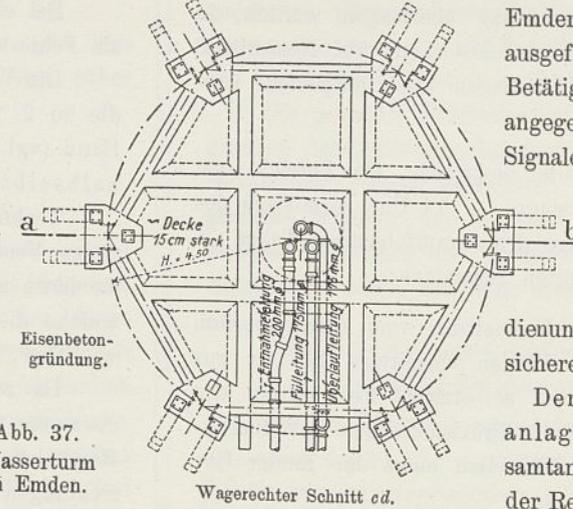
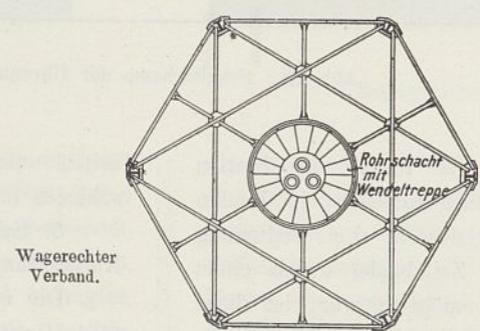
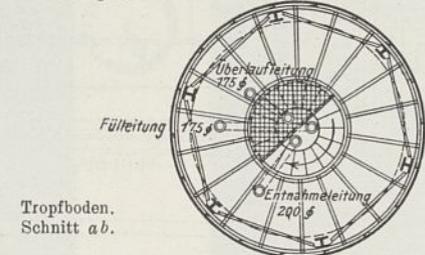
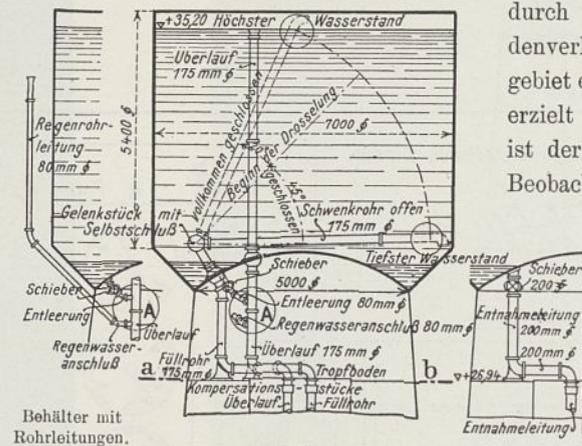
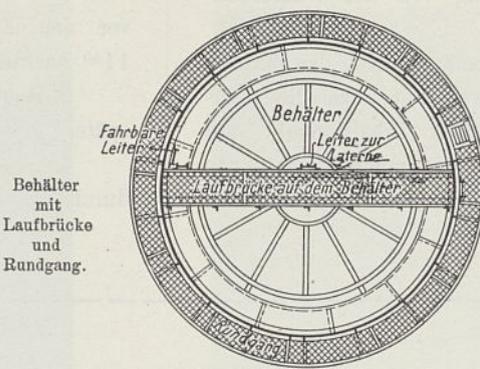
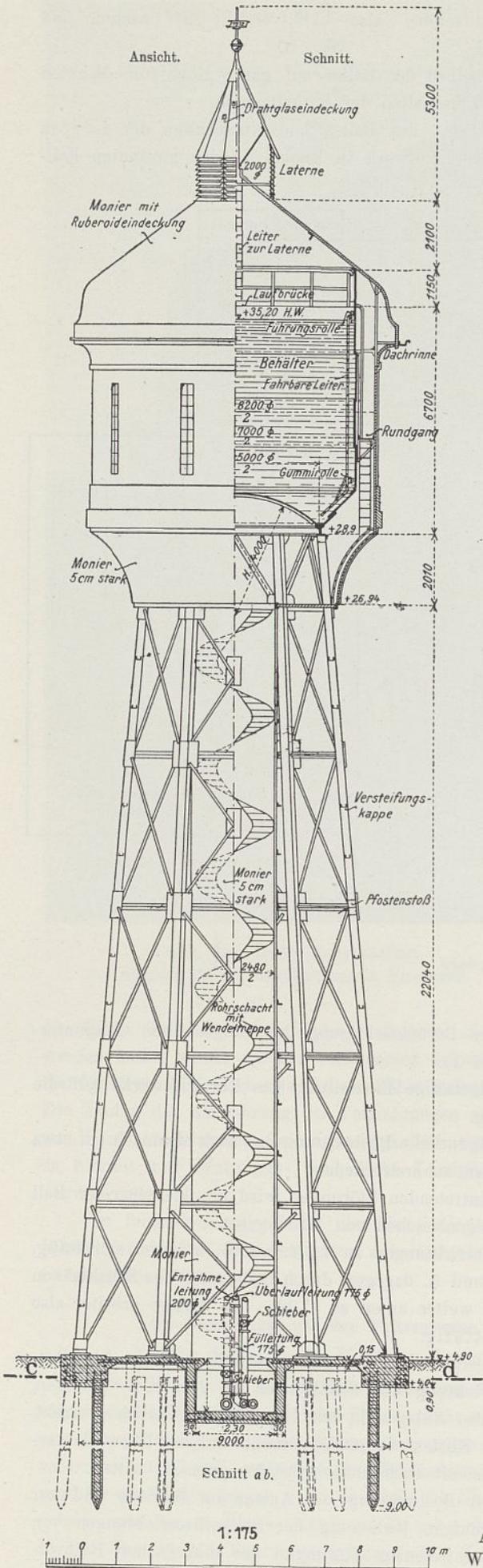


Abb. 37. Wasserturm in Emden.

des alten Außenhafens auf dem Abschlußdeich in unmittelbarer Nähe des alten Nesserlander Schleusenmeisterhauses errichtet worden ist (s. Abb. 1 Bl. 37 vor. Jahrg.). Der Standort ist gewählt worden, weil dort das Mauerwerk des alten, nach Verlegung des Vorflutkanals außer Betrieb gesetzten Nesserlander Sieles mit Vorteil als Grundmauer des Turmgerüsts Verwendung finden konnte, wodurch unter den schwierigen Bodenverhältnissen im Emdener Hafengebiet erhebliche Kostenersparnisse erzielt worden sind. Außerdem ist der gewählte Standort für die Beobachtung des Signals im ganzen Hafengebiet und auf der Ems bis zur Knock sehr günstig. Die Höhe des Bauwerks ist mit Rücksicht auf die umliegenden Gebäude gewählt worden.

Der Ball hängt in seiner Höchststellung auf + 43,58 m über M.H.W. der Ems. Art und Zeiten der Signalabgaben. Die Abgabe der Signale erfolgt täglich um

- 12 Uhr mittags,
- 1 Uhr nachmittags und
- 12 Uhr mitternacht

nach mitteleuropäischer Zeit, und zwar ist das Signal ein doppeltes. Einmal erfolgt die Angabe der Zeit mit Hilfe eines Zeilballs — für gewöhnliche Tagesbeobachtung —, zum andern durch Lichtsignale für Beobachtung bei Nacht und unsichtigem Wetter bei Tage.

Diese Vereinigung beider Signalarten in einer Station ist bei der Emdener Anlage zum ersten Male ausgeführt worden. Bei jeder Betätigung der Anlage zu den angegebenen Zeiten werden beide Signale — sowohl Ball- wie Lichtsignale — abgegeben, weil hierdurch die Gesamtanlage einfacher in der Bauart und Bedienung und somit auch betriebssicherer hergestellt werden konnte.

Der Betrieb der Gesamtanlage liegt in den Händen der Reichspostverwaltung, welche

die Station nach ihrer Fertigstellung von der Wasserbauverwaltung übernommen hat.

Von anderen Behörden wirkt beim Betrieb das Kaiserliche Observatorium in Wilhelmshaven mit, das die ständige Regelung der dort aufgestellten Präzisionsuhr auf Grund astronomischer Beobachtungen übernommen hat, von der täglich einmal die Normalzeit von Wilhelmshaven

2. Vorheiß des Balles auf halbe Höhe zehn Minuten vor den Fallzeiten, also 11⁵⁰ vorm., 12⁵⁰ nachm. und 11⁵⁰ nachts.

3. Vorheiß des Balles auf ganze Höhe fünf Minuten später und Einschalten der Signallampen.

4. Auslösen des Balles und Ausschalten der Lampen durch das Korrigierwerk in Emden zu den genannten Fall-

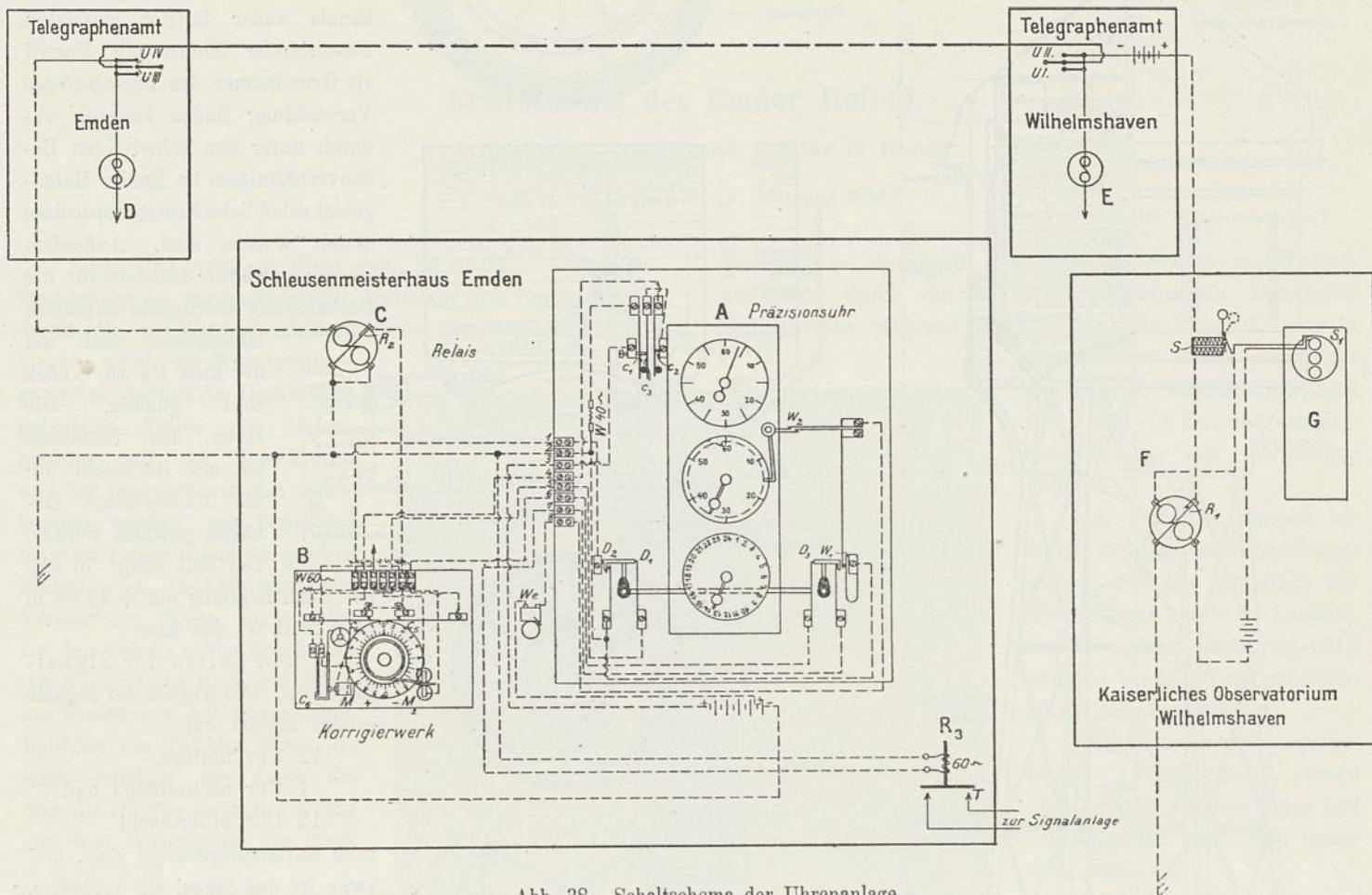


Abb. 38. Schaltschema der Uhrenanlage.

nach Emden übermittelt wird. Da ferner die Station in etwa 4 km Entfernung vom Telegraphenamt in Emden errichtet worden ist und infolgedessen die Bedienung der Anlage bei der regelmäßigen Zeitabgabe durch einen Beamten der Postverwaltung nicht möglich war, ist diese Bedienung einem unmittelbar in der Nähe angestellten Beamten der Wasserbauverwaltung übertragen worden, in dessen Diensträumen (Schleusenmeisterhaus auf Nesserland) die Emders Uhren und Schaltanlagen auch aufgestellt worden sind.

Die Gesamtanlage arbeitet elektrisch. Der Betrieb setzt sich im Laufe eines Arbeitstages — 11 Uhr vormittags des ersten bis 11 Uhr vormittags des darauffolgenden Tages — aus folgenden Einzelabschnitten zusammen:

1. Übermittlung der Normalzeit vom Observatorium Wilhelmshaven zur Station Emden vormittags 11 Uhr zur Vergleichung der Uhren und selbsttätige Feststellung des Gangunterschiedes zwischen den Präzisionsuhren in Wilhelmshaven und Emden durch Einstellen eines der Emders Uhr vorgeschalteten Korrigierwerks.

zeiten unter Berücksichtigung des festgestellten Gangunterschiedes (zu 1).

5. Selbsttätige Einstellung des Korrigierwerks auf die Nullstellung.

Die eigentliche Beobachtung hat sich demnach auf etwa fünf Minuten zu erstrecken.

Bei eintretenden Störungen wird ein kleiner roter Ball als Fehlersignalzeichen von Hand gesetzt.

Die Verrichtungen zu 1., 4. und 5. erfolgen selbsttätig, die zu 2. und 3. dagegen durch Bedienung der Schalter von Hand (vgl. weiter unten zu C. b). Die Anlage arbeitet also halbselbsttätig.

Technisch ausführbar wäre auch die vollkommen selbsttätige Verrichtung der Schaltungen zu 2. und 3. gewesen, sie hätte aber Anlagen in dem Uhrwerk erforderlich gemacht, welche die Kosten wesentlich erhöht und das Uhrwerk verwickelter, somit auch unzuverlässiger gemacht hätten.

Da zur Beobachtung der Anlage im Betriebe und zur etwaigen nötigen Bedienung der Ballheißvorrichtungen von Hand bei eintretenden Störungen der elektrischen Heißvorrichtungen sowie zum Setzen des Fehlerballes bei Versagern

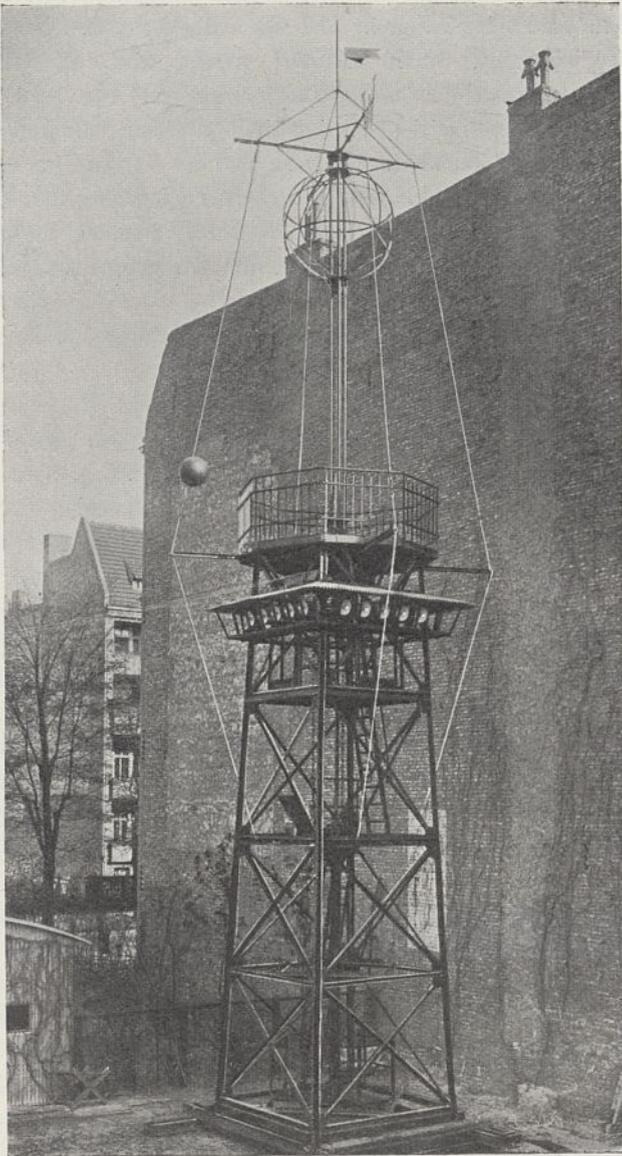


Abb. 39. Emdener Zeitballanlage während der Probeaufstellung in Friedenau.

die Hilfe eines Bedienungsmannes ohnehin nicht entbehrt werden kann, wurde auf das vollkommen selbsttätige, jeden Handgriff unnötig machende Arbeiten der Anlage verzichtet. Die infolge der Ausführung der Verrichtungen zu 2. und 3. von Hand entstehenden Zeitungenauigkeiten sind belanglos, da hiermit nur Warnungs- und nicht Zeitsignale gegeben werden sollen.

Im folgenden sollen nun die Einzelanlagen und ihre Wirkungsweise bei den genannten Arbeitsabschnitten näher erläutert werden.

Die Einzelanlagen und ihre Wirkungsweise.

A. Die Anlagen in Wilhelmshaven.

Dem Betriebe der Emdener Zeitsignalstation dient im Observatorium in Wilhelmshaven eine Präzisionsuhr mit kleinstem erreichbaren Gangunterschied, deren Gang seitens des Observatoriums auf Grund astronomischer Beobachtungen geregelt wird (G des Schaltschemas, Text-Abb. 38). Die Uhr ist ähnlich gebaut wie die unten im Abschnitt C bei a beschriebene. In die Uhr ist ein Kontaktwerk eingebaut, durch welches täglich vormittags genau um 11 Uhr mitteleuropäischer Zeit

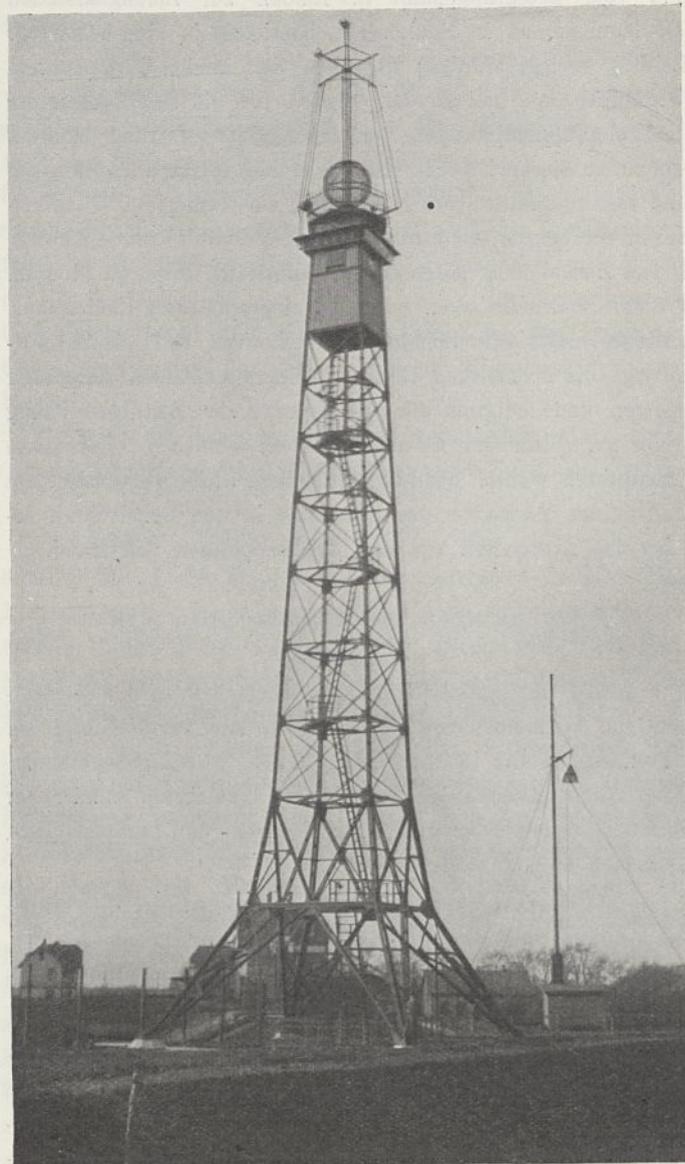


Abb. 40. Zeitsignalturm im Emdener Außenhafen.

die Normalzeit durch die Fernleitung Wilhelmshaven — Emden zur Zeitballstation gegeben wird. Da das Uhrwerk den Durchgang stärkerer Ströme als 0,3 bis 0,4 Ampère nicht gestattet, es andererseits für die Übermittlung des Zeitsignals nach Emden aber erforderlich ist, stärkere Ströme zu verwenden, wurde der Präzisionsuhr ein Widerstand (Relais) (F) vorgeschaltet. Dieses ist gleichzeitig mit einem Schauzeichen (S) ausgestattet worden, welches das ordnungsgemäße Arbeiten des Uhrkontaktes oder jede Störung anzeigt.

Die genannte Präzisionsuhr sowie eine zweite, zur Bedienung der drahtlosen Zeitsignalstation in Norddeich im Observatorium bereits befindliche Präzisionsuhr sind so ausgestattet worden, daß sie sich gegenseitig hinsichtlich der Anlagen Norddeich und Emden ersetzen können. Für beide Anlagen ist somit eine sehr erwünschte Aushilfe vorhanden.

B. Die Anlagen auf den Postanstalten in Wilhelmshaven und Emden.

Für die Übermittlung des von der Wilhelmshavener Präzisionsuhr um 11 Uhr vormittags gegebenen Zeitsignales nach Emden ist vom Observatorium zum Postamt in Wilhelmshaven

und vom Telegraphenamte in Emden zur Zeitsignalstation (Bedienungsraum im Schleusenmeisterhaus) je eine besondere Leitung verlegt worden; zwischen den beiden Postanstalten Wilhelmshaven und Emden werden für die Zeitübertragung die Telegraphenleitungen der Reichspostverwaltung benutzt, welche zu diesem Zwecke von den Morseapparaten abgeschaltet und auf die unmittelbare Fernleitung Observatorium Wilhelmshaven—Schleusenmeisterhaus Emden geschaltet werden müssen. Dieses Zusammenschalten erfolgt selbsttätig durch je eine im Postamt Wilhelmshaven und im Telegraphenamte Emden aufgestellte elektrische Schaltuhr, welche von 10⁵⁵ bis 11⁵ vormittags die Fernleitung für den Telegraphendienst selbsttätig sperren und lediglich für die Zwecke der Zeitübermittlung freihalten (Stationen *D* und *E*, Text-Abb. 38). Für diese Schaltuhren werden aber nur einfachere Uhren verwendet. Im Falle eines Versagens des Kontaktes in den Schaltuhren erfolgt das Abschalten von den Morseapparaten von Hand.

C. Die Anlagen im Schleusenmeisterhaus in Emden.

Außer der täglich einmaligen Übermittlung der Normalzeit von Wilhelmshaven nach Emden zur Vergleichung der Uhren dienen die in der Emdener Station im Schleusenmeisterhaus aufgestellten Anlagen noch der Signalabgabe unmittelbar und der mechanischen Bedienung der Ball- und Lampenanlage. Demnach sind zu unterscheiden:

- a) die Uhrenanlage mit den Einrichtungen zur Uhrvergleichung und Auslösung der Signale,
- b) die Vorrichtungen für die Bedienung des Balles und der Lampen, d. h. die Signalanlage selbst.

a) Die Uhrenanlage. Die Uhrenanlage besteht aus einer Präzisionsuhr (*A* in Text-Abb. 38), ferner aus einem Korrigierwerk *B* und einem Widerstand *C* nebst den erforderlichen Batterien zur Stromerzeugung und den Leitungsverbindungen.

Die Präzisionsuhr (*A* in Text-Abb. 38) ist mit kleinstem erreichbarem Gangunterschied gebaut. Ihr Gang kann durch ein verstellbares Gewicht mittels Schraubengewindes am Pendel auf $\frac{1}{1}$ Sekunden Tagesunterschied genau reguliert werden, und zwar ist das Gewicht mit einer Strichteilung derart versehen, daß die Verstellung des Gewichtes nach oben oder unten um einen Strich den dauernden Gang der Uhr um eine Sekunde auf 24 Stunden beschleunigt oder verlangsamt. Durch Auflegen kleiner Metallplättchen kann der Gang der Uhr weiter bis auf $\frac{1}{10}$ Sekunde genau geregelt werden. Ein derartig genauer Gang der Uhr ist erforderlich, da innerhalb 24 Stunden nur einmal eine Uhrvergleichung mit dem Observatorium in Wilhelmshaven möglich ist (11 Uhr vormittags), die letzte Signalabgabe am Tage aber erst 13 Stunden später erfolgt (12 Uhr mitternachts). Die Uhrvergleichung mit Wilhelmshaven und die Signalabgabe erfolgt auf $\frac{1}{10}$ Sekunden genau. Dementsprechend muß auch die Hauptuhr auf $\frac{1}{10}$ Sekunden innerhalb der 13 Stunden genau gehen oder auf etwa $\frac{2}{10}$ Sekunden/Tag.

Diese vorerwähnte Regulierung der Präzisionsuhr ist nur in größeren Zeitzwischenräumen erforderlich, da die Hauptuhr die Auslösung des Zeitsignals nicht unmittelbar bewirkt, sondern durch Vermittlung des vorgeschalteten Korrigierwerks.

Dieses Hilfswerk macht die vorhandenen Gangunterschiede zwischen der Emdener Hauptuhr und der Wilhelmshavener Normalzeit, wie weiter unten erläutert werden wird, bei der Abgabe der Signale unschädlich, so daß ein Vor- oder Nachgehen der Emdener Präzisionsuhr innerhalb gewisser, durch die Anordnung der Kontakte im Uhrwerk und des Korrigierwerks bedingter Grenzen belanglos ist, solange die Fehlersteigerung innerhalb 13 Stunden den Betrag von $\frac{1}{10}$ Sekunde nicht übersteigt. (Im letzteren Falle müßte die Uhr reguliert werden, wenn nicht die bei der Auslösung mittels des Korrigierwerks erreichbare Genauigkeit von $\frac{1}{10}$ Sekunden hinfällig werden soll.)

Die erwähnten Kontakte und die Bauart des Korrigierwerks gestatten ein Vor- oder Nachgehen der Emdener Hauptuhr bis zu höchstens ± 10 Sekunden. Das bei größeren Gangunterschieden erforderlich werdende Richtigstellen der Uhr darf mit Rücksicht auf die in das Zeigerwerk eingebauten Kontakte nicht durch Veränderung der Zeigerstellung erfolgen; deshalb sind zu diesem Zwecke an der Uhr zwei ungleich lange Hilfspendel angebracht, durch deren zeitweise Kupplung mit dem Hauptpendel der Gang der Uhr während der Dauer der Kupplung verlangsamt oder beschleunigt werden kann, je nachdem das rechte lange oder das linke kurze Hilfspendel eingehängt wird. Die Hilfspendel sind so gebaut, daß bei der Kupplung eines derselben mit dem Hauptpendel der Uhr während einer Minute diese um eine Sekunde vor- oder nachgestellt wird.

In die Präzisionsuhr sind zur Betätigung des Korrigierwerks verschiedene Kontakte eingebaut, welche das Korrigierwerk um 10, 11 und 12 Uhr vormittags, 1 Uhr nachmittags und 12 Uhr mitternachts in weiter unten zu erläuternder Weise beeinflussen.

Das Korrigierwerk *B* dient der selbsttätigen Feststellung des Gangunterschiedes zwischen den Präzisionsuhren im Observatorium in Wilhelmshaven und im Schleusenmeisterhaus in Emden, sowie der Auslösung der Zeitsignale unter selbsttätiger Berücksichtigung des zwischen diesen Uhren bestehenden Gangunterschiedes.

Das Korrigierwerk ist eine Uhr mit einem in Zehntelsekunden von +10 (unter 0-Stellung) über 0 bis —10 Sek. eingeteilten Zifferblatt und macht in genau 20 Sekunden eine Umdrehung. Die Einschaltung des Werks erfolgt durch die Emdener Präzisionsuhr auf 20 Sekunden. Der Kontakt dieser Hauptuhr $c_1 c_2$ (vgl. Text-Abb. 38) beginnt 10 Sekunden vor und endet mit der 10. Sekunde nach den vorher angegebenen Zeiten. Der Vorgang bei diesen Betätigungen des Korrigierwerks zu den S. 151 zu 1, 4 und 5 genannten Vorrichtungen ist folgender (Text-Abb. 38).

Zu 5: Vormittags 9 Uhr 59 Minuten 50 Sekunden schließt die Emdener Hauptuhr einen Kontakt, der das Laufwerk des Korrigierwerks auslöst und dieses auf Null stellt. Der Stromlauf ist folgender: Vom + Pol der Batterie, die mit dem — Pol an Erde liegt, über *A* Klemme 3, $c_1 c_2$, *A* Klemme 4 nach *B* Klemme 2, Magnet *M*, *B* Klemme 6, c_4 , *B* Klemme 5 über *A* Klemme 5, D_1 , *A* Klemme 2 — Batterie zur Erde. Der Grobkontakt D_1 in der Hauptuhr ist vor $c_1 c_2$ geschlossen worden. 10 Sekunden vor 10 Uhr erfolgt der Kontaktschluß durch den Feinkontakt $c_1 c_2$; der Strom gelangt zu dem Elektromagneten *M*; dieser zieht den Anker

an, wodurch ein hiermit verbundener Arm das Laufwerk der Korrigieruhr freigibt. Das ausgelöste Werk bewegt von seiner jeweiligen Stellung aus vor dem Zifferblatt einen auf einer Scheibe sitzenden Zeiger, welcher gegen den Zeiger um 180° versetzt außerdem einen Einschnitt hat. Der Einschnitt unterbricht in diesem Falle den Korrigierwerkkontakt c_4 , dadurch wird der Elektromagnet M stromlos und der mit dem Anker M verbundene Arm tritt hemmend in das Laufwerk und hält das Korrigierwerk in seiner unteren Nullstellung an.

Zu 1: Dem Korrigierwerk ist ein Widerstand C vorgeschaltet, welches die Einflüsse fremder Ströme auf das Uhrwerk, die von den Fernleitungen her etwa übertragen werden könnten, unschädlich machen soll.

Um 11 Uhr vormittags löst die Hauptuhr in Wilhelmshaven das Korrigierwerk in Emden aus, das hierdurch zu laufen beginnt; um 11 Uhr 10 Sekunden unterbricht die Emders Präzisionsuhr den Stromkreis und hält das Korrigierwerk an, dessen Zeiger nunmehr den Unterschied zwischen der Wilhelmshavener Normalzeit und der Emders Hauptuhr anzeigt.

Geht die Emders Uhr genau richtig, dann läuft das Korrigierwerk, das zur Wilhelmshavener Normalzeit 11 Uhr eingeschaltet und um 11 Uhr 10 Sekunden der Emders Uhr ausgeschaltet wird, genau 10 Sekunden und stellt den den Gangunterschied anzeigenden Zeiger auf ± 0 (oben). Geht die Emders Uhr beispielsweise 2,5 Sekunden nach, dann läuft das Korrigierwerk $10 + 2,5 = 12,5$ Sekunden und stellt den Zeiger auf $+ 2,5$, dem für den Tag geltenden Unterschied. Geht die Emders Uhr 2,5 Sekunden vor, dann läuft das Korrigierwerk nur $10 - 2,5 = 7,5$ Sekunden und hält den Zeiger auf $- 2,5$ an. Der Stromlauf des äußeren Stromkreises ist folgender: Emden — Schleusenmeisterhaus Erde — Relais C — Uhr D — Kontakt U_{IV} , Uhr E über U_{II} durch Batterie über Relais F , Kontakt R_1 — Erde Observatorium Wilhelmshaven. Das Relais F ist durch den Kontakt S_1 in Uhr G eingeschaltet. Die beiden Schaltuhren D und E in Emden und Wilhelmshaven haben die Fernleitung zwischen Wilhelmshaven und der Zeitsignalstation durch ihre Kontakte bereits 10^{55} von den Morseapparaten abgeschaltet und auf die Hauptuhr in Wilhelmshaven und das Relais C in Emden geschaltet.

Um 11 Uhr genauer Zeit schließt die Hauptuhr in Wilhelmshaven einen Feinkontakt und der Strom der Batterie in Wilhelmshaven, deren Minuspol durch diesen Kontakt an Erde gelegt wird, vermittelt durch die Fernleitung den Stromschluß in Relais C in Emden bei R_2 . Hierdurch wird der Stromlauf der in Emden aufgestellten Batterie eingeleitet, wo folgende Leitungsschaltung besteht.

1. Batterie + über A Klemme 3, $c_1 c_2$, A Klemme 4 nach B Klemme 2, Magnet M , B Klemme 6, R_2 — Batterie.

2. ist beim Anzug des Auslösemagneten M zu R_2 der Kontakt c_6 parallel geschaltet und dadurch eine zweite Leitung über die Emders Uhr A hergestellt. Der Stromkreis verläuft dann hinter M über c_6 W 60 Ohm, B Klemme 1 nach A Klemme 1, D_2 , A Klemme 2 — Batterie. Diese parallele Schaltung von c_6 ist erforderlich, um die Leitungsverbindung zu erhalten, wenn der Kontakt R_2 , der nur 2 bis 3 Sekunden dauert, unterbrochen wird, und den Strom über c_6 nach

dem Grobkontakt D_2 der Hauptuhr und von dort zur Erde zu leiten.

Der Vorgang ist folgender: Der Grobkontakt D_2 hat sich vor $c_1 c_2$ eingeschaltet. 10 Uhr 59 Minuten 50 Sekunden schalten sich die Feinkontakte $c_1 c_2$ ein. Um genau 11 Uhr trifft das Zeitsignal der Uhr in Wilhelmshaven im Relais C bei R_2 ein und bewirkt den Stromschluß. Der Magnet M erhält Strom, zieht seinen Anker an, und das Korrigierwerk fängt an zu laufen. Um 11 Uhr 10 Sekunden unterbricht die Emders Hauptuhr den Kontakt $c_1 c_2$; das Korrigierwerk bleibt stehen und hält den Zeiger an unter Anzeigung des Gangunterschiedes der beiden Uhren Wilhelmshaven und Emden.

Zu 4: 10 Sekunden vor den Signalzeiten, also
vormittags 11 Uhr 59 Minuten 50 Sekunden,
nachmittags 12 „ 59 „ 50 „ und
nachts 11 „ 59 „ 50 „

schaltet die Emders Hauptuhr A das Korrigierwerk ein. Das Korrigierwerk beginnt zu laufen, bis es selbst, auf seiner unteren Nullstellung angelangt, den Stromkreis nach dem Relais R_3 unterbricht und mittels des Zeitkontaktes T den Ball fallen und die Lampen erlöschen läßt.

Wie zu 1 erläutert ist, läuft das Korrigierwerk bei Empfang der Normalzeit aus Wilhelmshaven von der unteren Nullstellung ausgehend nicht genau 10 Sekunden, sondern je nachdem die Emders Hauptuhr vor- oder nachgeht, kürzere oder längere Zeit. Da das Korrigierwerk, wie Text-Abb. 38 und seine weitere Erläuterung zeigt, nun an der unteren Nullstellung die Auslösung des Zeitballes und der Lampen bewirkt und die Gesamtumlaufzeit von der unteren Nullstellung bis wiederum zurück auf diese Stellung genau 20 Sekunden beträgt, erhellt, daß bis zur Auslösung der Zeitsignale das Korrigierwerk um so viel länger oder kürzer als 10 Sekunden läuft, als es bei Empfang der Normalzeit aus Wilhelmshaven umgekehrt kürzer oder länger gelaufen ist. Geht die Emders Uhr 2,5 Sekunden vor, dann läuft das Korrigierwerk, wie zu 1 erklärt, beim Empfang der Normalzeit, ausgelöst durch die Präzisionsuhr in Wilhelmshaven um 11 Uhr und festgestellt durch die Emders Uhr 10 Sekunden nach 11 Uhr, nur 7,5 Sekunden, muß also bei der Abgabe der Zeitsignale, ausgelöst durch die Emders Uhr 10 Sekunden vor 12 Uhr (bzw. 1 Uhr) und festgestellt durch das Korrigierwerk in der unteren Nullstellung zur Vollendung der vollen Umdrehung von 20 Sekunden $20 - 7,5 = 12,5$ Sekunden laufen, der Ball fällt also, wenn die Emders Uhr bereits 12 Uhr (bzw. 1 Uhr) $+ 2,5$ Sekunden anzeigt. Da sie um 2,5 Sekunden vorgeht, fällt der Ball richtig zur Sekunde 60, d. h. die Auslösung der Zeitsignale erfolgt durch die Vermittlung des Korrigierwerks in vollkommener Übereinstimmung mit der Wilhelmshavener Normalzeit genau zur Sekunde 60, unabhängig davon, ob die Emders Hauptuhr innerhalb der S. 156 bereits genannten Grenzen vor- oder nachgeht. Das Korrigierwerk ist dementsprechend so gebaut, daß bei einem Umlauf von 20 Sekunden ein nach Zehntelsekunden meßbarer Gangunterschied nicht vorhanden ist.

Der Stromlauf bei der Auslösung der Zeitsignale ist folgender: Batterie + über A Klemme 3, $c_1 c_2$, A Klemme 4 nach B Klemme 2, Magnet M , B Klemme 6, c_5 , B Klemme 7, A Klemme 6, D_3 , A Klemme 7, Relais R_3 — Batterie. Parallel

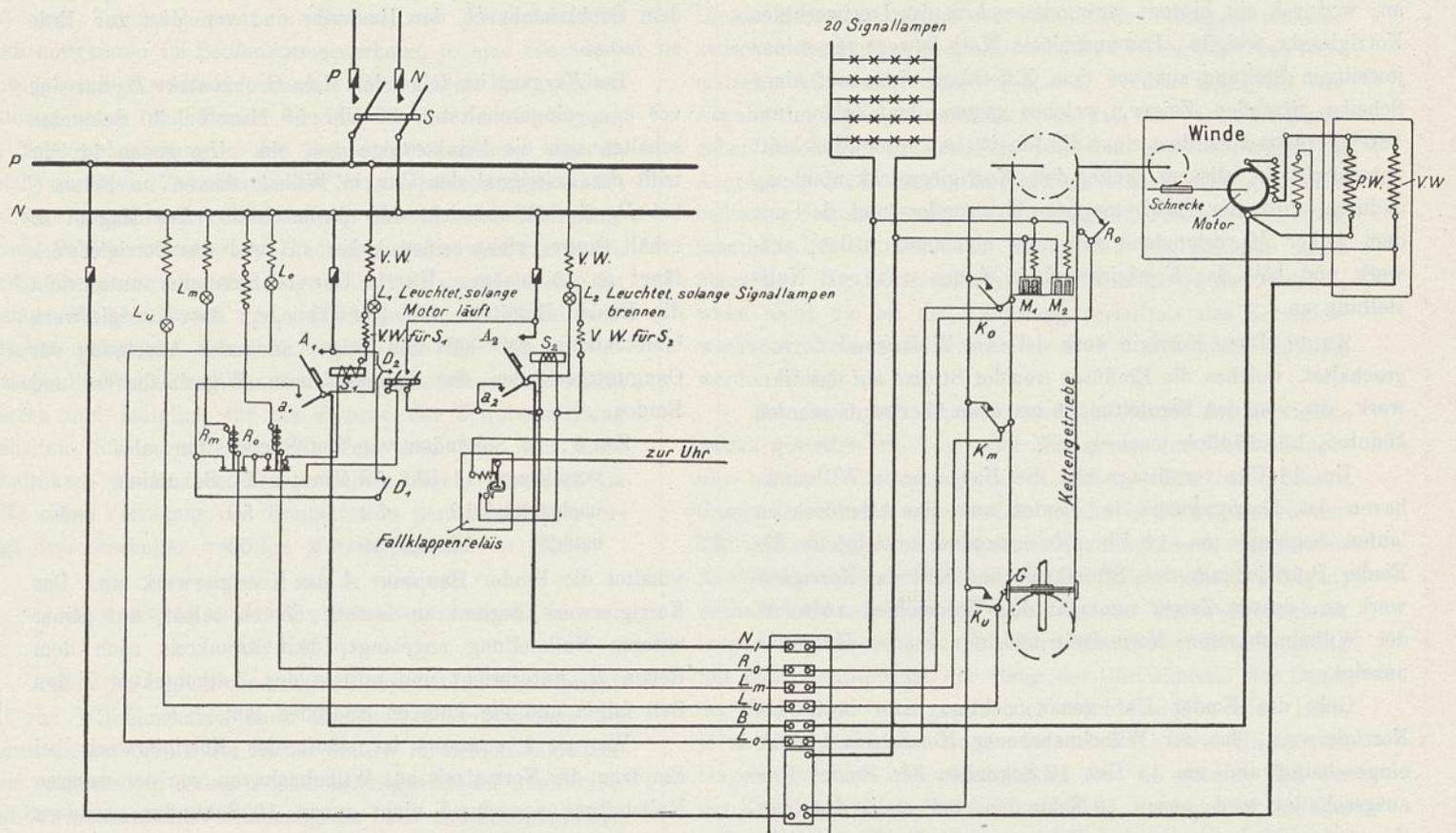


Abb. 41. Schaltschema der Signalanlage.

zu R_3 ist hinter M wiederum der Verlauf über c_6 , W_{60} Ohm, B Klemme 1, A Klemme 1, D_2 , A Klemme 2 — Batterie.

Der Vorgang ist folgender: Die Grobkontakte D_2 und D_3 sind von der Hauptuhr rechtzeitig vor den Feinkontakten c_1 , c_2 geschlossen worden. 10 Sekunden vor den Fallzeiten werden von der Uhr A die Feinkontakte c_1 , c_2 eingeschaltet, der Magnet M erhält Strom und zieht den Arm, der das Laufwerk der Korrigieruhr auslöst, an; dieses beginnt zu laufen. Auf der unteren Nullstellung wird von dem um 180° gegen den Zeiger versetzten Einschnitt auf der Zeigerscheibe des Korrigierwerks der Kontakt c_5 unterbrochen und hiermit das Zeitballrelais R_3 stromlos, der Zeitkontakt T wird geschlossen, wodurch, wie weiter unten zu b) erläutert wird, die Zeitabgabe erfolgt. Durch die Parallelschaltung des Kontaktes c_6 im Korrigierwerk und den Grobkontakt D_2 in der Hauptuhr ist jedoch der zweite Stromschluß noch erhalten geblieben, so daß das Korrigierwerk über seine untere Nullstellung hinaus weiter läuft, bis die Emders Hauptuhr A 10 Sekunden nach den Fallzeiten den Strom bei c_1 , c_2 unterbricht und so den Magneten stromlos macht, wodurch das Korrigierwerk festgestellt wird, und zwar bleibt der Zeiger, da das Werk genau 20 Sekunden gelaufen ist — angelassen und festgestellt von der Emders Uhr 10 Sekunden vor bzw. nach der Fallzeit — und somit genau eine Umdrehung gemacht hat, auf derselben Stelle stehen, auf der es um 11 Uhr bei der Zeitübermittlung aus Wilhelmshaven festgestellt worden ist, d. h. das Korrigierwerk läuft nach jeder Zeitsignalausgabe genau wieder auf den Fehlerunterschied des Tages zwischen den Uhren in Emden und Wilhelmshaven, so daß die Vorrichtungen bei der Signalabgabe zu allen Fallzeiten die gleichen sind.

Durch die Uhr A wird ferner ein Wecker betätigt, welcher dem Wärter rechtzeitig zehn Minuten vor den Fallzeiten das Signal zum Betätigen des Heißmotors für die Ballanlage gibt. Der Stromverlauf hierbei ist folgender: Batterie +, W_6 , A Klemme 8, W_2 , W_1 , A , Klemme 2 — Batterie.

b) Die Vorrichtungen zur Bedienung des Balles und der Signallampen. Das Heißen des Balles wird durch einen wasserdicht gekapselten 2 PS Nebenschlußmotor bewirkt, der im Bedienungsraum des Turmes selbst (vgl. Abschnitt D, S. 162) untergebracht ist. Die Anlage ist an ein Hochspannungsnetz von 440 Volt angeschlossen. Sämtliche Schaltanlagen für den Ball und die Lampen sind auf einem besonderen Schaltbrett angebracht und ebenso wie die Uhranlage im Schleusenmeisterhaus Nesserland untergebracht. Motor und Rückmeldelampen arbeiten mit 110 Volt (siehe Text-Abb. 41). Die Wirkungsweise der Schaltvorrichtungen ist durch ein besonderes Schaltschema (Text-Abb. 41) veranschaulicht.

Die Stromzuführung erfolgt bei P und N durch je eine Patronensicherung für 500 Volt 35 Amp. Durch Einlegen des Schalters S wird die Anlage unter Spannung gesetzt.

Für die einzelnen Stellungen des Balles, die tiefste, die mittlere und die höchste, sind weiße Signallampen auf dem Schaltbrett angebracht, welche die jeweilige Stellung des Balles durch Verlöschen anzeigen (L_u , L_m , L_o). Nach Einlegen des Schalters kurz vor 11⁵⁰ bzw. 12⁵⁰ leuchten die Lampen L_o und L_m auf; der Stromkreis der Lampe L_u wird durch eine Kontaktnocke G des Ballgestanges in der unteren Stellung K_u geöffnet gehalten, die Lampe L_u bleibt also dunkel und zeigt somit dem Wärter an, daß der Ball sich in seiner Tiefstlage befindet. Die Schützen R_m und R_o werden beim Einschalten von S geschlossen. 10 Minuten

vor den Fallzeiten hat der Wärter auf das Zeichen des Weckers W_o hin (vgl. Abschnitt C, a) den Druckknopf D_1 niederzudrücken. Hierdurch erhält die Wicklung von S_1 Strom und schließt den selbsttätigen Schalter A_1 ; dadurch wird der Motor eingeschaltet. Durch den Abhängigkeitskontakt a_1 erhält der selbsttätige Schalter A_1 auch Strom, wenn der Druckknopf D_1 losgelassen wird; dessen Betätigung braucht sich demnach nur auf einen Augenblick zu beschränken. Die in den Stromkreis eingeschaltete Signallampe L_1 , die am Schaltbrett unmittelbar über dem Druckknopf D_1 angebracht ist, leuchtet auf, sobald der selbsttätige Schalter A_1 einfällt, und zeigt hiermit dem Wärter das richtige Arbeiten des Heißmotors an. Sobald der Ball die unterste Stellung verlassen hat, fällt der Schalter K_u ein und die Signallampe L_u leuchtet auf.

Der Ball wird bis zur mittleren Warnungsstellung vorgeheißt, wo die Kontaktnocke G den Kontakt K_m öffnet. Hierdurch wird R_m und damit die Magnetwicklung S_1 des Schalters A_1 stromlos und der Motor ausgeschaltet — der Ball bleibt in der mittleren Warnungsstellung stehen; die Lampe L_m erlischt und zeigt das richtige Arbeiten dem Wärter an.

Fünf Minuten später, also 11⁵⁵ vormittags, 12⁵⁵ nachmittags und 11⁵⁵ nachts hat der Wärter den Druckknopf D_2 niederzudrücken, das Schütz R_o ist geschlossen.

Es wird nun ein doppelter Stromschluß bewirkt. Die Magnetwicklungen beider selbsttätigen Schalter A_1 und A_2 (S_1 und S_2) erhalten Strom; gleichzeitig wird auch der Abhängigkeitskontakt a_2 geschlossen und, sobald der Ball seine Mittelstellung so weit verlassen hat, daß der Kontakt K_m nach Abgleiten von der Nocke G wieder eingefallen ist, und hierdurch die Lampe L_m wieder aufleuchtet über R_m auch der Abhängigkeitskontakt a_1 eingeschaltet; danach — also nach Aufleuchten von Lampe L_m — kann der Druckknopf D_2 wieder losgelassen werden, da durch a_1 und a_2 der Stromschluß erhalten bleibt. Das richtige Einschalten von A_1 und A_2 wird durch die über den Druckknöpfen D_1 und D_2 auf dem Schaltbrett angebrachten roten Lampen L_1 und L_2 angezeigt.

Durch den Schalter A_1 wird der Motor wieder in Bewegung gesetzt, durch A_2 werden die Haltemagnete M_1 und M_2 und die zwanzig Zeitsignallampen im Turm eingeschaltet. Der Ball steigt bis zur Höchststellung, in der er durch die Magnete M_1 und M_2 festgehalten wird. In dieser Höchststellung unterbricht die Schalternocke G den Kontakt K_o im Stromkreis der Lampe L_o , wodurch diese erlischt und die erreichte Höchststellung des Balles dem Wärter anzeigt. Der Motor läuft noch so lange weiter, bis die Greifvorrichtung des Motorgetriebes, die den Ball hebt (vgl. weiter unten Abschnitt D) aus der Fallbahn des Balles heraus ist; dann wird der Motor durch den Kontakt R_o selbsttätig mittels Schalternocken am Kettengertriebe ausgeschaltet und bleibt stehen, indem durch Herabfallen des Schützes R_o der Magnet S_1 stromlos wird und A_1 öffnet.

Der Ball hängt alsdann an den Elektromagneten M_1 und M_2 , die Lampen sind eingeschaltet. Genau zur Sekunde 60 der Fallzeiten 12 bzw. 1 Uhr wird das Zeitballrelais R_3 , wie unter C, a bereits beschrieben durch das Korrigierwerk stromlos, hierdurch erhält das Zeitballrelais T Strom und löst durch Vermittlung des Fallklappenrelais den Anker A_2 aus;

die Haltemagnete werden stromlos und lassen den Ball fallen, die Signallampen erlöschen.

Sobald der Ball die Höchststellung verlassen hat, leuchtet die Meldelampe L_o auf, sobald er unten angekommen ist, erlischt die Lampe L_u , wodurch angezeigt wird, daß die Signalabgabe erfolgt ist.

Durch Herausnehmen des Hauptschalters S wird die ganze Anlage außer Spannung gesetzt, es erlöschen die bis dahin noch brennenden Lampen L_o und L_m .

D. Bauliche Ausbildung der Signalanlage und Heißvorrichtung im Signalturm.

Die bauliche Ausbildung der Signaleinrichtung im Turm und über dessen Plattform ist aus Text-Abb. 42 ersichtlich. Der Ball besteht aus einem Gerippe von Winkel- und Flacheisen, das zur Vermeidung von Zusammendrückungen beim Auffallen senkrecht versteift ist; er steht durch Gummischeiben abgepuffert auf dem oberen Ende 7 eines Gestänges 4 auf, durch das er auf und nieder bewegt wird. Der Ballüberzug besteht aus einem Maschengeflecht aus dünnen geteernten Hanftauen. Geführt wird der Ball an drei Mannesmannröhren 10, welche am oberen Turmabsatz 8 und am Windkreuz 11 gehalten sind. Die Führung erfolgt reibungslos, indem die das Eisengerippe des Balles zusammenfassenden Platten mit genügendem Spielraum einfach durchbohrt sind. Das ganze Ballgerüst über der Turmplattform ist gegen Windkräfte durch Drahtseilstagen versteift.

Zur Milderung der Stöße beim Fallen des Balles taucht das Ballgestänge in einen im Inneren des Turmgerüsts befindlichen Glycerinzylinder 1 und zwar mittels eines am unteren Gestängeende befestigten Bürstenkolbens 5, 6.

Der wasserdicht gekapselte Motor 12 für die Bewegung des Ballgestänges hängt im Inneren des Turmes an der Decke der Plattform.

Mittels eines Schneckenantriebes wird ein doppeltes Kettengertriebe 18 bewegt, das beiderseits des Ballgestänges liegt und oben und unten über gezahnte Kettenräder 17 läuft. Die Wellen 14, 15, auf denen die Kettenräder befestigt sind, liegen oder hängen in nachstellbaren Lagerböcken 16, sodaß jederzeit ein Nachspannen der Ketten bei Wärmeschwankungen und Reckungen möglich ist. Die Ketten tragen zwischen sich einen Mitnehmerarm 19, der beim Aufwärtssteigen das Ballgestänge umfaßt, unter eine am Gestänge fest angebrachte Muffe 20 greift und so das Gestänge mit dem Ball hebt. Unmittelbar über dieser Muffe sitzt am Gestänge der Ankerplattenhalter 21 mit den Ankerplatten 22, die in der obersten Stellung von den unter der Turmplattform angebrachten Haltemagneten 26 angezogen und festgehalten werden.

Die Gestängenocken 23, welche durch den Schalter 25 das Ein- und Ausschalten der Rückmeldelampen, sowie die Kettenschalternocken 24, welche das Ausschalten des Motors bewirken, sind aus Text-Abb. 42 ersichtlich.

Die sämtlichen beschriebenen Maschinenteile im oberen Turmgeschoß sind durch ihre dichte Ummantelung mit Wellblech gegen Witterungseinflüsse gesichert (Text-Abb. 40 u. 42).

Die zwanzig Signallampen sind in besonderen Lampenkästen, die am oberen Turmgeschoß angebracht sind, zu je fünf an jeder Turmseite in besonderen federnd aufgehängten

Rahmen befestigt. Jede Lampe hat eine Lichtstärke von 50 N. K. Zur Verwendung sind Kohlenfadenlampen gekommen, die den durch Windstöße hervorgerufenen Erschütterungen am besten Widerstand leisten. Hinter jeder Lampe ist ein weißemalierter Reflektorschirm angebracht. Die in der Text-Abb. 42 dargestellte Schaltung der Lampen bewirkt, daß bei jeder Zerstörung einer Lampe nicht eine ganze Turmseite unbeleuchtet ist, sondern auf jeder Turmseite nur eine Lampe. Die Lampen sind also zu vier hintereinandergeschaltet, brennen daher mit je 110 Volt.

Die seitlich ausgebauten Lampenkästen sind von oben mit Wellblech abgedeckt, unten mit Blech abgedichtet und vorn verglast. Nach rückwärts sind die Lampenkästen offen, damit sie vom Bedienungsraum im oberen Turmgeschoß leicht zugänglich sind und daher ein schneller Wärmeausgleich ermöglicht und ein Beschlagen der Glasscheiben vermieden wird.

Sämtliche von der Schalttafel im Schleusenmeisterhaus zum Verteilungsbrett im oberen Turmgeschoß führenden sieben Leitungen sind in einem Kabel vereinigt, das in einem Turmstiel hochgeführt und, soweit es zugänglich ist, durch Gasrohr geschützt wird.

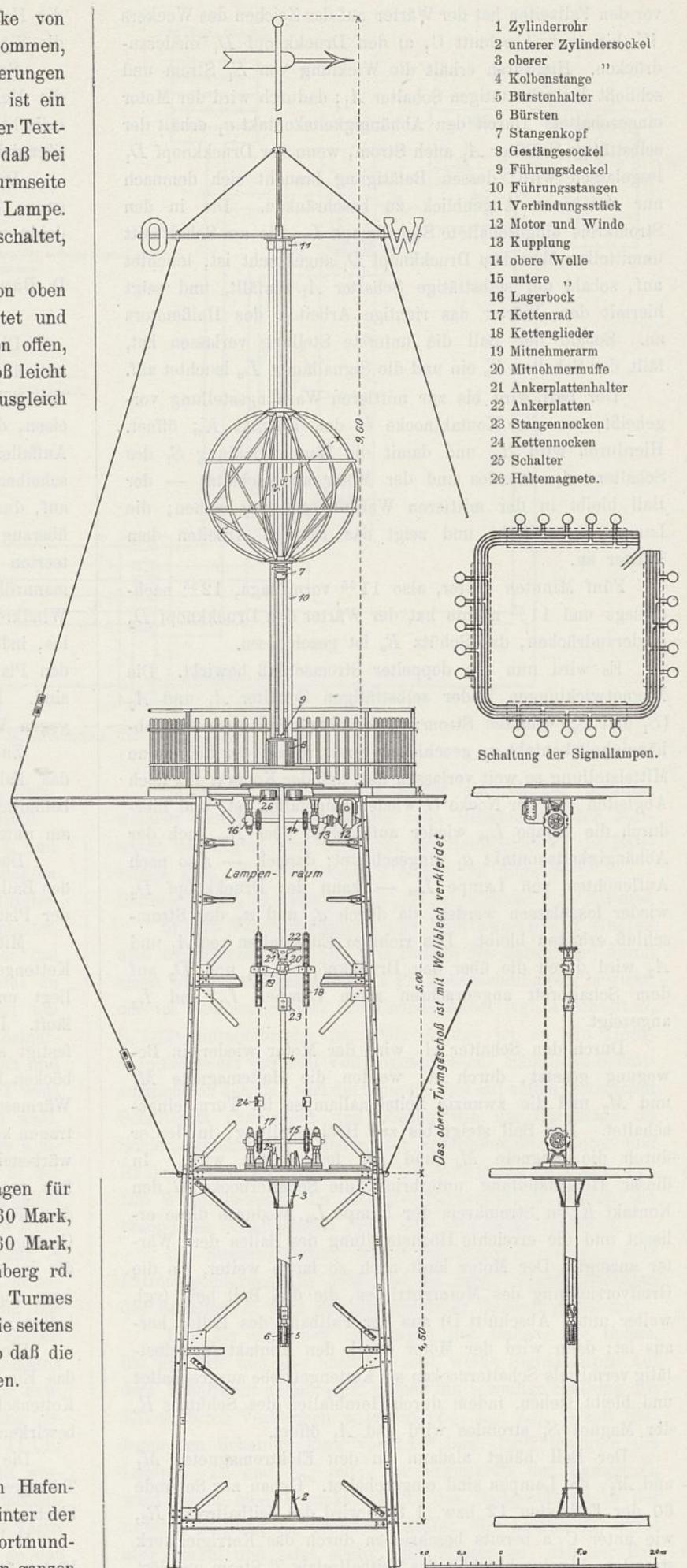
E. Das Turmgerüst.

Das Turmgerüst ist als Eisenfachwerk mit gekreuzten Diagonalen, nach unten mit Rücksicht auf die vorhandenen Grundmauern stark gespreizt, ausgebildet. Alle vier Füße sind fest verankert. Zugänglich ist der Turm durch eine eiserne, im Turminnern befindliche schmale Treppe. Besonders Bemerkenswertes bietet die Turmbauweise.

Die Ausführung der Gesamtanlage war von der Firma „Normalzeit“ G. m. b. H. in Berlin übernommen worden. Im einzelnen lag die Ausführung der Uhranlagen in den Händen der „Normalzeit“, der Zeitsignalanlage — Ball- und Lampensignale mit der gesamten Maschineneinrichtung — in den Händen der Firma Karl Bamberg, Werkstätte für Optik und Präzisionsmechanik in Friedenau und die der Eisenkonstruktion des Turmes in den Händen der Firma A. Druckenmüller in Tempelhof. Die Kosten der Anlage betragen für die vorstehend beschriebenen Einrichtungen rd. 33360 Mark, und zwar entfielen hiervon auf die Uhranlagen 6560 Mark, auf die Lieferungen und Arbeiten der Firma Bamberg rd. 14200 Mark und für die Eisenkonstruktionen des Turmes rd. 12600 Mark. Hierzu kommen für Nebenarbeiten, die seitens der Bauverwaltung ausgeführt wurden 3890 Mark, so daß die Gesamtherstellungskosten 37250 Mark betragen haben.

Baggerarbeiten.

Alle Baggerarbeiten zur Herstellung der neuen Hafeneinfahrt, zur Aushebung des neuen Hafenbeckens hinter der Schleuse und zur Verbreiterung und Vertiefung des Dortmunder-Kanals wurden im Eigenbetriebe ausgeführt. Im ganzen sind 8,5 Mill. cbm Boden gefördert, die teilweise zur Erhöhung



des Hafengeländes zu beiden Seiten des Dortmund-Ems-Kanals, teilweise zur Auffüllung des Watts vor dem Kaiser-Wilhelm-Polderdeich aufgepumpt worden sind. Außerdem ist der Boden für den Deichbau (450 000 cbm) im Profil des verbreiterten Dortmund-Ems-Kanals mittels Trockenbaggers entnommen worden. Zur Ausführung dieser umfangreichen Arbeiten wurde der vorhandene Baggergerätepark durch Beschaffung eines Hopperpumpenbaggers mit einem Laderaum von 500 cbm nebst einem Schleppdampfer und vier Spülerschuten von 200 cbm Ladefähigkeit, sowie zwei Spülern vergrößert.

Die Anschaffungskosten betragen:

$460\,000 + 70\,000 + 170\,000 + 658\,000 = 1\,358\,000$ Mark.

Der Bau dieser Geräte wurde gemeinschaftlich von dem Wasserbauamt und dem Maschinenbauamt vorbereitet und beaufsichtigt. (Vgl. Veröffentlichung der beiden Spüler im Jahrgang 1909 Seite 231 d. Z.)

Die Baggerkosten waren bei den Eimerbaggern bei Arbeitstiefen bis zu 10,5 m im Durchschnitt 18,6 Pf. und bis 13 m 19,8 Pf. für 1 cbm. Die Schlepp- und Aufspülkosten betragen im Durchschnitt 9 Pf. für 1 cbm bei einer Förderweite bis 1600 m und einer Förderhöhe bis 6 m.

Die Kosten für die Förderung des Baggergutes des Hopperpumpenbaggers einschließlich Transport und Aufpumpen auf Land sind rd. 7 Pf. für 1 cbm. (Ausschließlich der Aus-

gaben für Verlegen der Rohrleitungen und Herstellen der Spüldämme.)

Diese Kosten enthalten nur die Ausgaben für den Betrieb und die Unterhaltung der Geräte.

Die Oberleitung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen Bauausführungen zur Erweiterung des Emders Hafens lag in den Händen des Geheimen Oberbaurats Eich im Ministerium der öffentl. Arbeiten, unter dessen Leitung auch die allgemeinen Entwürfe sowie die Einzelentwürfe aufgestellt wurden.

Die Oberaufsicht hatte zunächst der Regierungs- und Baurat Reiß in Aurich, später der Regierungs- und Baurat Schulze; letzterer war als Vorstand des Wasserbauamts in Emden mit der Bearbeitung und Ausführung aller Entwürfe beauftragt; hierzu waren ihm die Wasserbauinspektoren Heßler, Westphal und Kranz beigegeben. Im Jahre 1906 ging die Bauleitung auf den Wasserbauinspektor Zander über. Die Bearbeitung der maschinentechnischen Anlagen erfolgte in Gemeinschaft mit dem Vorstand des Maschinenbauamts, Maschinenbauinspektor Paulmann und dem Regierungsbaumeister Blaum. Mit den örtlichen Bauleitungen waren die Regierungsbaumeister Eilmann, Linde, Heilbronn (†), Tesenfitz, Müller, Kühle, Martin, Heiser, Schumacher, Groenewold, Petzel, Schmidt, Baege, Reese und Berg beauftragt.

