

## Ideenwettbewerb für den Bau einer neuen Rheinbrücke bei Ludwigshafen—Mannheim.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Reichsbahnrat Ernst, Berlin.

Zur Erlangung von allgemeinen Plänen für die Gestaltung der drei neu zu erbauenden Rheinbrücken bei Ludwigshafen—Mannheim, bei Speyer und Maxau, deren Baukosten vom Reich, der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und von den beiden Ländern Bayern und Baden getragen werden, wurden von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im August 1928 drei öffentliche Ideenwettbewerbe ausgeschrieben.<sup>1)</sup> Die Bedingungen für die Skizzenwettbewerbe waren so gestellt, daß nicht nur den großen Brückenbauanstalten, sondern auch Einzelpersonen die Möglichkeit der Beteiligung geboten war. Die Wettbewerber, Ingenieure, oder Ingenieure in Verbindung mit Architekten, oder Architekten in Verbindung mit Ingenieuren, mußten deutsche Reichsangehörige sein und in Deutschland wohnen, oder Angehörige des Saar-gebiets oder des Freistaats Danzig sein und in diesen Gebieten oder in Deutschland wohnen. Die Bewerber konnten sich an einem der drei Wettbewerbe oder an zweien oder an allen drei Wettbewerben beteiligen.

Bis zum 13. Oktober 1928, dem Tage der Einlieferung der Arbeiten, waren für die Brücke bei Ludwigshafen — Mannheim 138 Entwürfe und für die Brücken bei Speyer und Maxau je 125 Entwürfe eingegangen. Diese rege Beteiligung machte es notwendig, die drei Preisgerichte nacheinander zusammenzutreten zu lassen. Am 5., 6., 7. Dezember 1928 trat zunächst das Preisgericht für die Brücke bei Ludwigshafen — Mannheim in Tätigkeit.

Das Preisgericht bestand zunächst aus den Herren:

Ministerialdirektor Knaut, Reichsverkehrsministerium, als Vorsitzendem;

Ministerialrat Dr.-Ing. Ellerbeck, Reichsverkehrsministerium;

Geh. Baurat Dr.-Ing. Schaper, Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft;

Reichsbahnoberrat Weidmann, Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft;

Ministerialrat Vilbig, Bayerisches Staatsministerium des Innern;

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Theodor Fischer, München;

Ministerialdirektor Dr. Fuchs, Präsident der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektion in Karlsruhe;

Ministerialrat Prof. Dr. Hirsch, Hochbaureferent des Badischen Staatsministeriums der Finanzen,

und als Vertreter der beiden Städte Mannheim und Ludwigshafen:

Herrn Oberbaudirektor Zizler, Mannheim, und

Herrn Stadtbaurat Graf, Ludwigshafen.

Herr Geh. Baurat Dr.-Ing. Schaper schied auf seinen eigenen Wunsch vor dem Zusammentritt des Preisgerichts aus diesem aus, da er an der Bearbeitung eines Vorentwurfs für die Brücke bei Ludwigshafen—Mannheim maßgebend beteiligt war. An seine Stelle trat Herr Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Zimmermann, Berlin, früher Referent für Eisenkonstruktionen im ehemaligen Preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in das Preisgericht ein.

Den Bewerbern wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

1. 1 Lageplan der Baustelle.

2. 1 Längenschnitt in der neuen Brückenachse im Maßstab 1:500, in dem neben dem Höhenplan der Schienenoberkante der neuen Brücke die von Einbauten der Brückenkonstruktion und die bei Aufstellung der Brücke von Gerüsteinbauten frei zu haltenden Räume angegeben waren. Außerdem war aus dem Längenschnitt die Stellung der Pfeiler der bestehenden Brücken und der Widerlager zu ersehen.

3. 1 Querschnitt im Maßstab 1:100, aus dem zu entnehmen war, daß die neue zweigleisige Eisenbahnbrücke 15,5 m oberhalb der bestehenden Eisenbahn- und Straßenbrücken errichtet werden soll. Die lichte Breite der neuen Brücke sollte bei einem Mindestabstand der Gleise von 4 m 8,8 m betragen. Die zur Verfügung stehende Bauhöhe (von Schienenoberkante bis Konstruktionsunterkante) war mit 1,61 m verhältnismäßig gering.

4. 2 von oberstrom aufgenommene Lichtbilder der Brückenbaustelle mit den bestehenden Brücken.

Verlangt war die Lieferung eines Grundrisses und eines Aufrisses der neuen Brücke im Maßstabe 1:500, eines Querschnitts im Maßstabe 1:100 und zweier in die beigegebenen Lichtbilder eingezeichneten Perspektiven. Zeichnungen und Bilder waren kurz zu erläutern. Festigkeitsberechnungen, Kostenangaben und Angaben über Gründungen

waren nicht beizufügen. Die Entwürfe sollten den statischen Verhältnissen der Brücke, denen der Lastenzug  $N$  der Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken (BE) von 1925 zugrunde lag, Rechnung tragen. Nach den Bedingungen war der Baugrund für die Aufnahme von Bogenschüben und von Zügen hängartiger Tragwerke nicht geeignet. Die Brücke sollte nur Gehwege für Bahnzwecke, nicht für öffentlichen Verkehr erhalten. Die Wahl des Baustoffes war freigestellt. Neben Entwürfen mit drei Öffnungen wie bei den bestehenden Brücken konnte auch eine Lösung mit Überbrückung des Rheins in einer einzigen Öffnung vorgeschlagen werden. Da der Abstand der Widerlagervorderkanten von den Achsen der beiden Zwischenpfeiler je mindestens 89,45 m und der Mittenabstand der Zwischenpfeiler 91,3 m beträgt, erhält eine Brücke ohne Zwischenpfeiler eine Lichtweite von rd. 270 m. Bei einer zweigleisigen Eisenbahnbrücke für den Lastenzug  $N$  durfte man daher auf die Vorschläge gespannt sein. Die Anordnung der alten Brücken und Einzelheiten waren aus den Lichtbildern bzw. aus den Unterlagen zu ersehen.

Die bestehenden Brücken (Abb. 1 u. 2), eine zweigleisige Eisenbahnbrücke und stromabwärts unmittelbar daneben eine Straßenbrücke, wurden in den Jahren 1865 bis 1868 aus Schweißeisen erbaut. Sie sind an den Enden durch bemerkenswerte massive Portale zusammengefaßt. Jede Brücke besteht aus drei Überbauten von je rd. 90 m Stützweite, deren Hauptträger parallelgurtige Ständerfachwerke von 10 m Höhe mit über zwei



Abb. 1. Alte Rheinbrücke bei Ludwigshafen—Mannheim.



Abb. 2. Alte Rheinbrücke bei Ludwigshafen—Mannheim.

<sup>1)</sup> Vergl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 50, S. 734, u. Heft 55, S. 844.

Überbauten mit Zwischenpfeilern

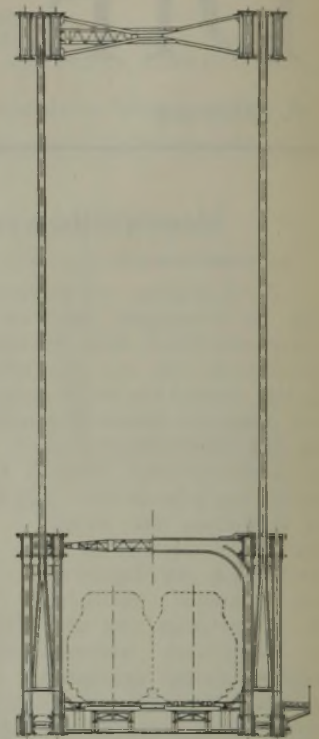
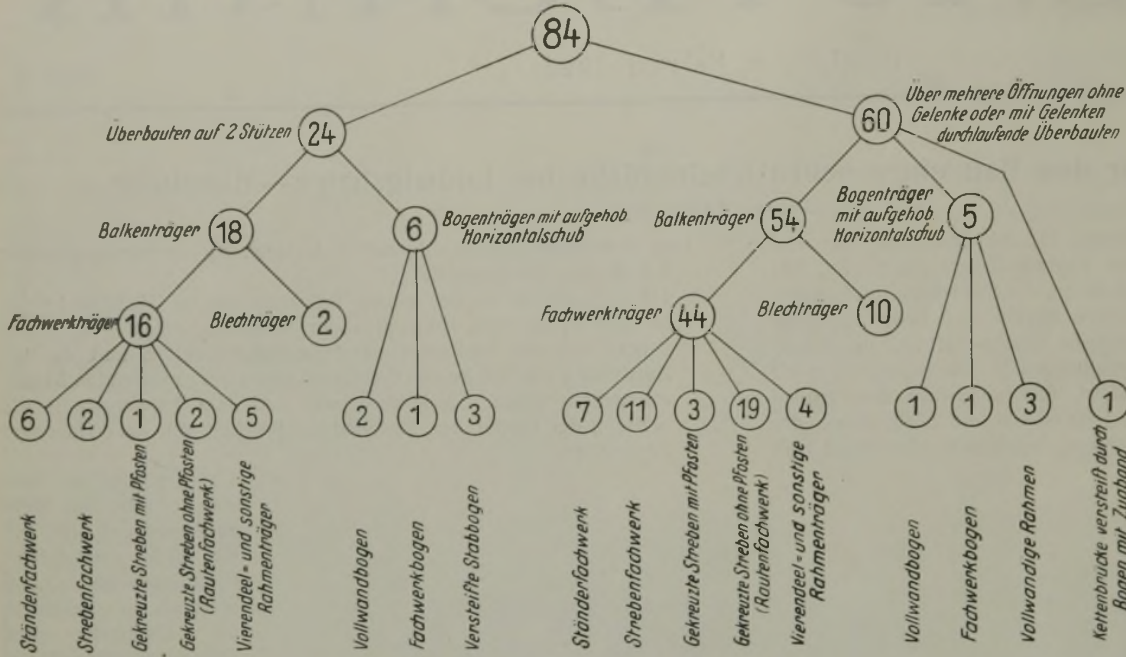


Abb. 4.

Überbauten ohne Zwischenpfeiler

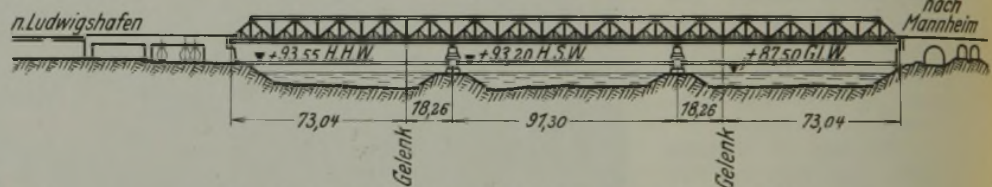
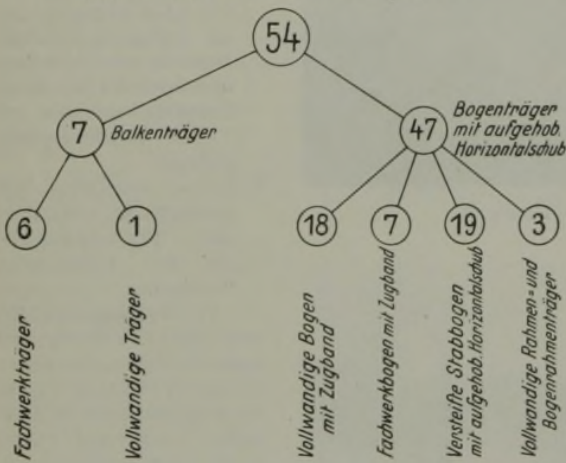


Abb. 3. 1. Preis. Entwurf Nr. 7/8. Kennzahl 2 141 887.

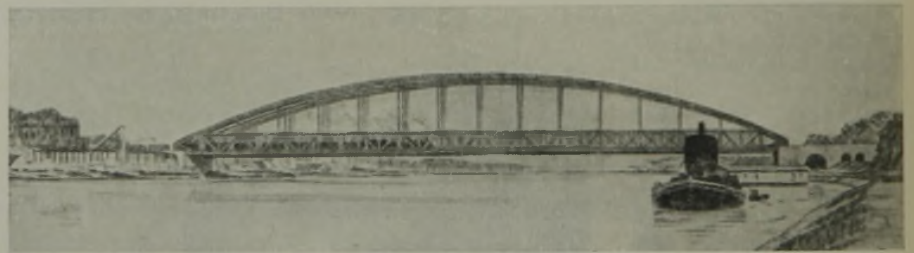


Abb. 5. 1. Preis. Entwurf Nr. 7/8. Kennzahl 2 141 887.

Felder durchlaufenden Streben aus Flacheisen sind. Die Mittelfelder zeigen gekreuzte Streben. Die Feldweite beträgt rd. 4,5 m.

Von den eingegangenen 138 Entwürfen für die Brücke bei Ludwigshafen—Mannheim zeigen 84 Entwürfe Überbauten mit Zwischenpfeilern, während bei 54 Arbeiten Überbauten mit einer einzigen Öffnung vorgeschlagen werden. In den obenstehenden Zusammenstellungen sind die Entwürfe nach dem System der Hauptträger unterteilt.

Das Preisgericht hat im 1. Prüfungsgang einstimmig 87 Entwürfe ausgeschieden. Beim 2. Prüfungsgang wurden mit Stimmenmehrheit 28 Entwürfe und beim 3. Gang weitere 9 Entwürfe ausgeschieden, so daß für die engste Wahl 14 Entwürfe verblieben. Diese 14 Entwürfe sollen zunächst besprochen werden, wobei jeweils das Gutachten des Preisgerichts („“) besonders angeführt wird. Soweit darüber hinaus Erläuterungen gegeben werden, stellen sie Auszüge aus den Erläuterungsberichten der Entwurfsverfasser dar.

1. Preis: 7000 R.-M. Entwurf Nr. 7/8. Kennzahl 2 141 887. Verfasser: Zivilingenieur E. M. Kilgus, Breslau. Perspektiven dargestellt von Kunstmaler Gerhard Beuthner und Architekt Pfaffertott, beide in Breslau (Abb. 3, 4 u. 5).

„Der Verfasser sieht vor, den Rhein zunächst unter Verlängerung der bestehenden Pfeiler mit einem über drei Öffnungen durchlaufenden Träger zu überbrücken. Dieser Träger soll später, wenn die beiden Zwischenpfeiler mit Rücksicht auf die Schifffahrt entfernt werden müssen, als Versteifungsträger einer den Strom in einer Öffnung überspannenden Bogenbrücke mit aufgehobenem Horizontalschub dienen. In der Möglichkeit, diesen Träger für den in den Ausschreibungsunterlagen vorgesehenen Eventualfall der pfeilerlosen Überbrückung wieder zu verwenden, erblickt

das Preisgericht eine besonders glückliche Idee. Ein weiterer Vorteil wird darin erblickt, daß der Träger als Gerüst für die Aufstellung der Bogenbrücke mit benutzt werden kann.

Zunächst soll ein über drei Öffnungen durchgehender Parallelfachwerkträger mit Gelenken in den Seitenöffnungen (gegebenenfalls auch ohne Gelenke) und mit abgeschragten Enden ausgeführt werden (Abb. 3). Ausfachung mit abwechselnd fallenden und steigenden Streben mit Unterteilung. Der 91,3 m weit gestützte Kragträger der Mittelloffnung trägt auf zwei je 18,26 m langen Kragarmen in den Seitenöffnungen zwei Schleppträger von je 73,04 m Stützweite. Entfernung der Hauptträger 9,6 m, Feldweite 4,565 m, Systemhöhe 9,13 m. Baustoff St 48. Oberer und unterer Windverband. Da die Parallelträger als Versteifungsträger des 278 m weit gespannten Bogenträgers nicht ausreichend sind, werden sie durch außen hinzugefügte gleichartige Träger ohne Unterteilung verstärkt (Abb. 4). Der Überbau erhält dann zwischen den Hängestangen eine Breite von 11,1 m. Entfernung der Hängestangen 18,26 m. Der Scheitel der Bogengurte liegt 26 m hoch über dem Obergurt des Versteifungsträgers. Die Bogengurte sind vierwandig entsprechend den vier Stegen der Gurtungen des Fachwerkträgers. Dritter Windverband in der Fläche der Stabbogen.

Das Preisgericht hält es für zweckmäßig, die neuen Trägereile ebenfalls mit Unterteilung zu versehen, um sämtliche Querträgeranschlüsse einheitlich ausbilden zu können.“

Abb. 5 zeigt den Überbau nach Entfernung der Zwischenpfeiler.

Der Verfasser ist der Ansicht, daß die Lösung ohne Zwischenpfeiler nur dann einen Sinn hat, wenn die bestehenden Pfeiler verschwinden können, d. h. wenn die alten Überbauten ausgewechselt oder so ab-

geändert werden können, daß die Stropfpfeiler fortfallen. Der vorliegende Entwurf berücksichtigt diese Möglichkeit.

Der Abstand der neu hinzugefügten Träger von den Trägern des Überbaues mit Zwischenpfeilern beträgt je 1,5 m, ihr Mittenabstand also 12,6 m. Um die beiden Fachwerkwände starr miteinander zu verbinden, erhalten die Hauptständer ein gemeinsames Stegblech, bezw. werden die Stege auf die ganze freie Länge miteinander verlascht. Die Stege des 2,2 m hohen Stabbogens sind paarweise den Fachwerkwänden zugeordnet und laufen in den Anschlußpunkten an den Versteifungsbalken unter Zwischenschaltung von Knotenblechen für die Fachwerkstäbe zwischen den Fachwerkwänden durch. Die Fachwerkwände werden am Bogen nur einfach aufgehängt, d. h. beide Wände werden gemeinsam durch eine Hängestange, die oben am Aussteifungsblech der Bogenstege befestigt wird und unten das gemeinsame Stegblech der Ständer faßt, aufgehängt. Die Endfelder des Versteifungsträgers einschließlich der Endportale sollen unter behelfsmäßiger Auflagerung des Trägers ausgebaut und durch die stärkeren Auflager des Stabbogens ersetzt werden, wobei die erforderliche Auflagerfläche durch Vergrößerung der Stützweite auf 278 m gewonnen wird.

Der Vorschlag, zunächst einen Überbau mit Zwischenpfeilern herzustellen und diesen später unter Fortfall der Pfeiler zum versteiften Stabbogen zu ergänzen, wird noch von fünf weiteren Bewerbern gemacht. Der vorliegende Entwurf erschien jedoch dem Preisgericht am besten durchgearbeitet.

2. Preis: 5000 R.-M. Entwurf Nr. 9. Kennzahl 261074. Verfasser: Reichsbahnoberrat Krabbe, Mitglied der Reichsbahndirektion Essen (Abb. 6 u. 7).

Über drei Öffnungen ohne Gelenke durchlaufender Parallelträger aus Rautenfachwerk von 90,8 + 91,3 + 90,8 m Stützweite. Entfernung der Hauptträger 9,7 m, Systemhöhe 10 m, Feldweite 9,03 m. Die Doppelpfosten über den Stropfpfeilern sind biegefest. Die Querträger sind an kurzen Hilfspfosten in den Kreuzungspunkten der Streben angeschlossen. Der Baustoff ist ein Baustahl mit einer Streckgrenze von 36 kg/mm<sup>2</sup>. Oberer und unterer Windverband.

Rautenträger bestehen bekanntlich aus zwei Stabzügen. Man kann gegen ihre Verwendung die Bedenken erheben, daß wegen des häufigen Übergangs der Kräfte von einem Stabzug auf den anderen die Spannkraft in den einzelnen Teilen und die Durchbiegungen schnell wechseln, und daß wegen des Fehlens der Pfosten die Querträger sich weniger gut anschließen lassen.

Durch die Einführung der kurzen Pfosten werden beide Bedenken beseitigt.<sup>1)</sup> Das Preisgericht hat daher den Rautenträgern, die solche Pfosten aufweisen, den Vorzug gegeben. Durch die Aneinanderreihung gleicher Formelemente, bei denen aber doch die Hilfspfosten ein Oben und ein Unten des Gesamtträgers erkennen lassen, wird die Ruhe der Gesamtwirkung erhöht.

Die über den Stropfpfeilern angeordneten vereinigten Doppelpfosten entsprechen denen der alten Brücken. Der Verfasser teilt nicht die Befürchtung, daß bei anderem Anschluß der Querträger infolge der wellenförmigen Biegelinien der Gurte

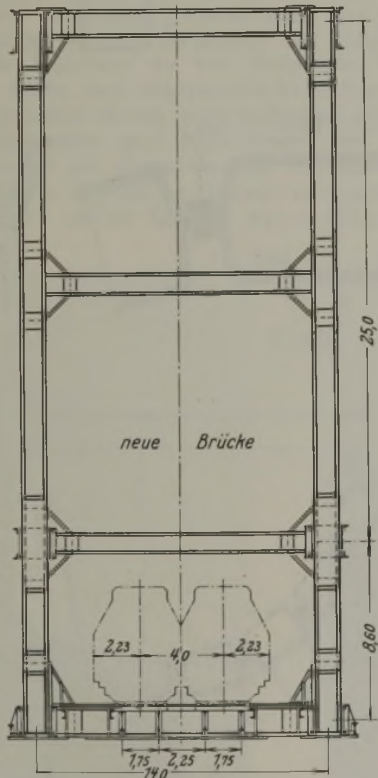


Abb. 9. 3. Preis. Kennzahl 300 127. Querschnitt.

<sup>1)</sup> Über die statische Berechnung dieses Systems wird demnächst in der „Bautechnik“ das Nötige mitgeteilt werden.

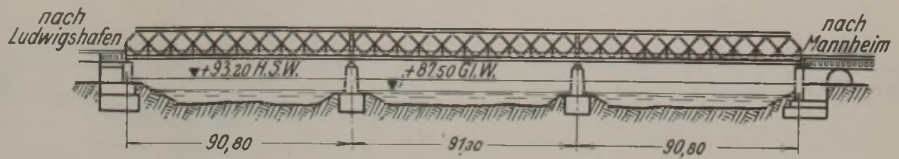


Abb. 6. 2. Preis. Entwurf Nr. 9. Kennzahl 261 074.

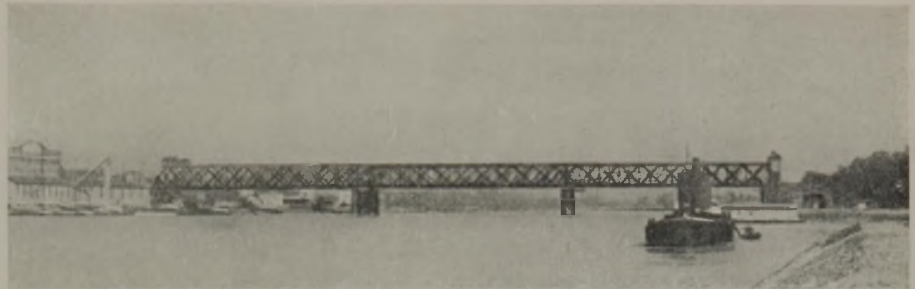


Abb. 7. 2. Preis. Entwurf Nr. 9. Kennzahl 261 074.

hohe Nebenspannungen auftreten. Er hält die Hilfspfosten aber für zweckmäßig, da der Anschluß der Querträger einfacher ist und die kurzen Hilfspfosten im unteren Teile des Fachwerks das Aussehen nicht stören.

3. Preis: 3000 R.-M. Entwurf Nr. 21. Kennzahl 300 127. Verfasser: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustavsburg, Gustavsburg bei Mainz. Grün & Bilfinger A.-G., Mannheim. Künstlerischer Berater: Baudirektor Abel, Köln (Abb. 8, 9 u. 10).

„Versteifter Stabbogen mit aufgehobenem Horizontalschub von 274 m Stützweite. Der Versteifungsträger ist ein Parallelträger aus Rautenfachwerk von 9,5 m Systemhöhe. Abstand der Hauptträger 14 m. Pfeilhöhe des Bogens über Obergurt des Versteifungsträgers 25 m. Je 1 Windverband in den Ebenen der Ober- und Untergurte des Versteifungsträgers und 1 Verband in der Fläche der Bogen. Die 9 m voneinander entfernten Hängestangen gehen durch die Kreuzungspunkte der Streben des Versteifungsträgers und tragen unten die Querträger. Die Querversteifungen (Abb. 9) sind in die Perspektiven (Abb. 10) nicht eingezeichnet. Die Biegemomente des Querträgers ließen sich vermindern, wenn die Gleise auseinandergerückt würden. Im übrigen ist der Entwurf technisch nicht zu beanstanden. Hinsichtlich der Formgebung ist gegen den Versteifungsträger nichts einzuwenden.“

Die Verfasser haben einen Langerschen Balken gewählt, weil er sich am besten der alten Brücke anpaßt und weil die hauptsächlichsten Konstruktionsmassen in der Nähe der Fahrbahn liegen und die hoch in die Luft hinausragenden Teile verhältnismäßig leicht gehalten werden können. Dadurch ist der Gefahr der Erdrückung der Umgebung soweit als möglich vorgebeugt. Auch mit Rücksicht auf die umzubauenden alten Brücken dürfte die beim Langerschen Balken gegebene Möglichkeit einer leichten Ausbildung der hochragenden Druckbogen vorteilhaft erscheinen.

4. Preis: 2000 R.-M. Entwurf Nr. 1. Kennzahl 777 777. Verfasser: Dipl.-Ing. Max Haaf, Mannheim-Neustheim. Mitarbeiter: Architekt Wilhelm Vorholz, Ludwigshafen (Abb. 11 u. 12).

„Drei Überbauten aus Parallelfachwerkträgern von 3 × 89 m Stützweite. Ausfachungen mit Ständerfachwerk. Die Feldweite ist mit 8,9 m etwa doppelt so groß wie die der bestehenden Brücken. Systemhöhe 9 m. Entfernung der Hauptträger 9,6 m. Oberer und unterer Windverband. Baustoff St 48. Der Entwurf ist gut durchgearbeitet und technisch nicht zu beanstanden. Der Verfasser hat sein Ziel, die neue



Abb. 8. 3. Preis. Entwurf Nr. 21. Kennzahl 300 127.

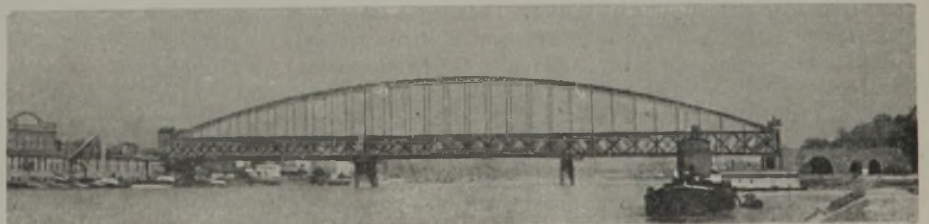


Abb. 10. 3. Preis. Entwurf Nr. 21. Kennzahl 300 127.

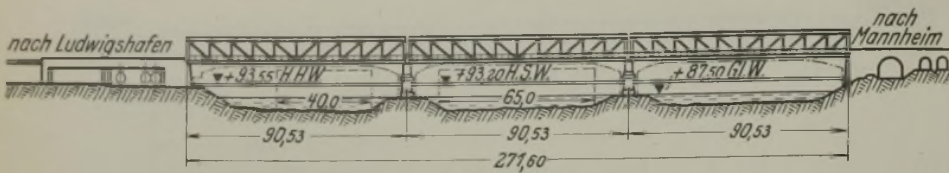


Abb. 11. 4. Preis. Entwurf Nr. 1. Kennzahl 777 777.



Abb. 12. 4. Preis. Entwurf Nr. 1. Kennzahl 777 777.

Brücke mit der alten in möglichst gute Übereinstimmung zu bringen, dadurch zu erreichen gesucht, daß er eine große Zahl verschiedener Arten von Ausfachungen probeweise dargestellt und mit dem System der bestehenden Brücken verglichen hat. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß das oben genannte Ziel durch das gewählte System am besten erreicht wird. Durch die Anordnung von nach der Mitte jeder Öffnung fallenden Streben tritt ein fünfmaliger Wechsel in der Richtung der Streben ein. Ein Teil der Mitglieder des Preisgerichts befürchtet, daß dadurch für die schräge Ansicht eine gewisse Unruhe in das Bild der Hauptträger hineingetragen wird.“

Die Grundlage dieser Lösung der Aufgabe — Überbau über drei Öffnungen — ist die Einheit des Gesamtbaukörpers, während bei der zweiten Lösung — s. Entwurf Nr. 2 (Abb. 27): Überbau mit einer Öffnung — der Gedanke, daß die alten Überbauten verschwinden, stärker in den Vordergrund tritt.

(Fortsetzung folgt.)

### Dükdalben als Anlegewerke für große Schiffe in durch Bohrwurm gefährdeten Hafenanlagen.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Marinebaurat Pein, Wilhelmshaven.

Die schnelle Entwicklung der deutschen Marinehafenanlagen vor dem Kriege gestattete nicht überall die Errichtung massiver Ufermauern, sondern machte in weitem Umfange die Einfassung der Kaiflächen mit abgeplatterten Böschungen erforderlich, vor denen dann hölzerne Anlegedalben angeordnet wurden, die in Längen von oft mehreren hundert Metern den Flottillen oder Geschwadern Liegeplätze und Verkehrsmöglichkeit mit dem Lande boten. Zum Schutze der Brücken, deren Breite je nach der für die betreffende Schiffsgröße erforderlichen Wassertiefe wechselte, dienten bei den Torpedobootsbrücken starke Reibepfähle vor den Brückenjochen, bei den Liegebrücken für schwerere Schiffe entweder nur wenig über die Brückenflucht vorspringende, in die Brückenkonstruktion eingebaute Dalben (Pfaahlbündel), oder es wurden — besonders bei den älteren Anlagen — je zwei Dükdalben freistehend beiderseits der 50 bis 60 m langen Brücken angeordnet, die den Linienschiffen und großen Kreuzern Anlegemöglichkeit und sicheren Liegeplatz boten und die Brücke ausreichend schützten. Diese Bauwerke, die auch wohl zum Schutze besonders wichtiger Hafenanlagen errichtet wurden, mußten mit zunehmender Größe der Kriegsschiffe eine ständig größeren Widerstand bietende Ausbildung erhalten.

aufzunehmen. Aus diesem Grunde ging man allmählich dazu über, elastische Dükdalben zu erbauen, bei denen der innere Widerstand der Konstruktion infolge der Reibungs- und Biegearbeit wächst mit zunehmender Arbeit der äußeren Kräfte, die also allmählich vernichtet wird.

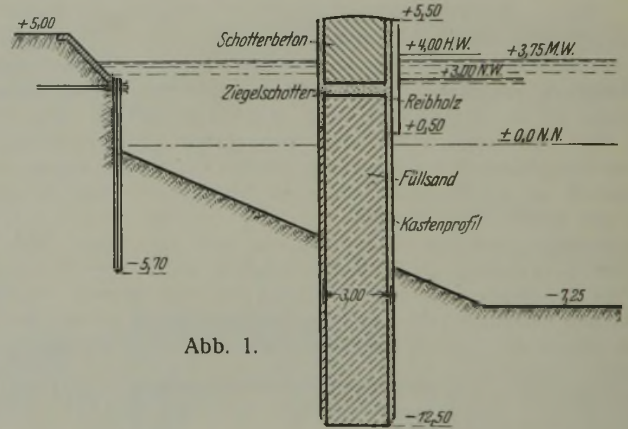


Abb. 1.

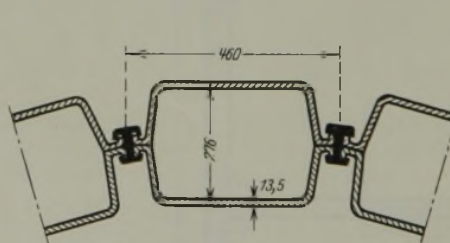


Abb. 2.

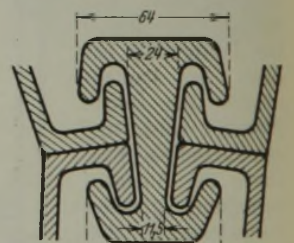


Abb. 3.

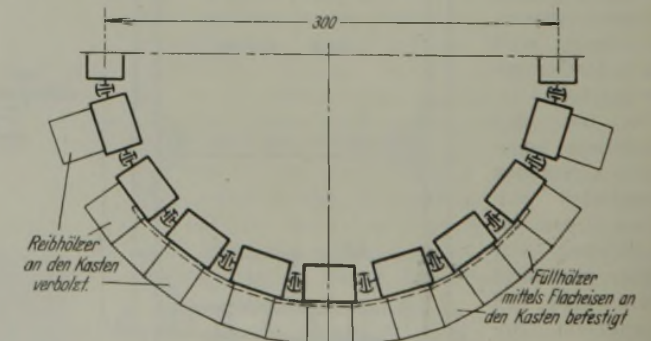


Abb. 4.

Von siebenpfähligen Pfaahlbündeln kam man bald zu neunpfähligen, und ordnete vor ihnen zum besonderen Schutze schwimmende Holzfelder an. Jedoch erwiesen sich diese in starrer Verbindung und fester Verdüblung der einzelnen Pfähle hergestellten Anlegedalben bald als viel zu schwach. Brüche aller Pfahlreihen und Abscherung der Dübelsitze waren die Folgen dieser ungünstigen Kraftübertragung. Die notwendige Eile der Wiederherstellung solcher Zerstörungen führte dann zur Anordnung von Eisenbetonhauben, die auf einem etwa 0,50 m unter den Bruchstellen angeordneten Bretterpodest hergestellt wurden, und deren Eisengerippe aus etwa 1 m in den Beton hineinragenden, mit Draht umwickelten Flach-eisenlaschen bestand, die an den Pfahlstümpfen angeschraubt waren. Auch diese Haubenkonstruktion ist dann bei weiterer Steigerung der Schiffsgrößen noch durch zwei Absteifungen nach Land zu verstärkt worden, und zwar wurde der Übergang der Steifen in die Eisenbetonhaube zunächst starr, später gelenkartig ausgebildet unter Annahme einer Beanspruchung jeder Steife mit etwa 200 t Druck. — Diese Konstruktion hat sich lange Zeit bewährt, an vier Stellen sogar den Krieg überdauert, ist aber in einem Falle im vorigen Jahre zusammengebrochen, als der Bohrwurm einen Teil der Tragpfähle unter und über der Wasserlinie zerstört hatte. — So kam man allmählich zur Absteifung aller freistehenden Anlegedalben zum Ufer, soweit solche Steifen angebracht werden konnten. Wo dies nicht möglich war, wurden hinter den eigentlichen Anlegedalben, die in hergebrachter Weise starr verzimmert waren, zwei weitere vierpfählige — oder auch vier dreipfählige — Pfaahlbündel gerammt. Diese Pfähle standen senkrecht ohne Verdüblung nebeneinander, wurden mit dem Hauptdükdalben durch kräftige Holzriegel von 4 m Länge und gleichzeitig durch Ketten verbunden, und Ketten verbanden auch die Zusatzbündel unter sich. Die Aufnahme der Druck- und Zugkräfte war durch diese Verbindungen so verteilt, daß bei allen Kraftangriffen auf den Hauptdalben Haupt- und Hilfsbündel gleichzeitig beansprucht wurden.

Alle vorbeschriebenen Konstruktionen nach festem System haben aber den Angriffen, die ein 20 000 bis 30 000 t großes Panzerschiff auch bei vorsichtigem Anlegemanöver ausübt, auf die Dauer nicht widerstehen können, da es eben nicht möglich ist, mit einfachen und wirtschaftlichen Konstruktionen starrer Art die dabei auftretenden unberechenbaren Kräfte

Diese schweren Pfahlwerke bestehen aus Bündeln von 46 bis 52 Ramm-pfählen, die jeweils zu etwa  $\frac{2}{3}$  der Anzahl auf ganzer Länge zur Kreisform aneinandergespaßt bearbeitet und senkrecht nebeneinander eingerammt sind, während  $\frac{1}{3}$  der Pfähle rings um den so entstandenen hölzernen

Zylinderblock in schwacher Neigung eingerammt sind. Das gesamte Pfahlbündel ist sodann durch kräftige Ketten zusammengezogen worden, während ein mittels Schwimmkranes übergestülpter ringförmiger Holzfelder schwimmend die Pfähle vor unmittelbarer Berührung mit den Schiffen schützt und eine Inanspruchnahme des gesamten Pfahlbündels bewirkt. Diese elastische Konstruktionsart von Dückdalben hat außer einer sichtbaren Abnutzung der Pfähle an der Anlegeseite bisher keine nennenswerten Beschädigungen erlitten, so daß ihre Entwicklung in den Marinehäfen vorerst wohl als abgeschlossen hätte gelten können, wenn nicht eine Zerstörung aller im Seewasser stehenden Holzbauwerke durch Bohrwurm und Bohrsassel die Notwendigkeit weiterer Sicherung für diese wichtige Wasserbauanlage dringend erfordert hätte. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß auch mit Steinkohlenteeröl getränkte Kiefernpfähle nicht unbedingt bohrwurmgeschützt sind.

Deshalb wurde bei dem kürzlich notwendig gewordenen Ersatz des oben beschriebenen Dückdalbens mit landseitig abgesteiftem Betonkopf, dessen Streben bereits während des Krieges zerknickt und dessen Pfähle großenteils vom Bohrwurm zerstört waren, eine neuartige Anordnung gewählt, deren Entwurf dem Ingenieurbureau des Oberbaurats Bock in Köln entstammt, deren Konstruktionsteile von den Vereinigten Stahlwerken, Abt. Dortmunder Union, geliefert wurden und deren Ausführung — soweit bekannt, erstmalig — im Eigenbetrieb des Hafens- und Strombauressorts der Marinewerft in Wilhelmshaven durchgeführt worden ist. Da diese Herstellung eines Schiffsanlegewerkes, für das der Ausdruck „Dückdalben“ nicht mehr recht zutreffend erscheint, immerhin so eigenartig ist, daß es weiteren Fachkreisen noch unbekannt sein dürfte, so sollen Konstruktion und Bauausführung in folgendem beschrieben und durch Bilder anschaulich gemacht werden.

Das Bauwerk besteht aus kreisförmig angeordneten, zu Kästen zusammengefühten Spundwandisen ähnlich System Larssen, sogenannten Kästenprofilen, die durch besonders gewalzte Schloßeisen unter sich und mit den Nachbarkästen zusammengehalten werden (vergl. Abb. 1 bis 4).

In gerader Wand sind diese Kästenprofile als Uferwände in Deutschland bereits bei den Schleusen in Hünxe und Friedrichsfeld, bei städtischen Hafengebäuden in Köln-Niehl und neuerdings in Verbindung mit Larssenprofilen bei der Verstärkung der Kolumbuskaje in Bremerhaven verwendet worden. Zu gekrümmter oder gar kreisförmig geschlossener Wand können die Kästenprofile dadurch zusammengefüht werden, daß der Schloßeisensteg statt einer gleichmäßigen Stärke von 13 mm eine von 11,5 auf 24 mm ansteigende Stärke erhält, welches Profil erstmalig für die Marinewerft gewalzt worden ist. Dadurch ergibt sich ein Kreisdurchmesser von Mitte zu Mitte Kästenprofil von rd. 3 m (vergl. Abb. 3 u. 4).

Der Baustoff besteht sowohl für die Kästen- wie für die Schloßeisen aus sogenanntem Kupferstahl, einem Material mit einer vom Walzwerk gewährleisteten Festigkeit von 50 bis 60 kg/mm<sup>2</sup> und einer Mindestdehnung von 18% mit etwa 0,25% Kupferzusatz, der den Korrosionswiderstand des Baustahls, dessen Lebensdauer bei einigermaßen guter Unterhaltung auch im Seewasser die von Holzbauten schon an sich erheblich übersteigen dürfte, nach eingehenden Versuchen des Walzwerks mittels Einwirkung aggressiver Säuren, noch bedeutend erhöhen soll. Das Werk walzt als Kästenbohlen zwei Profilstärken, von denen für die Marinewerft die verstärkte mit einem Gewicht von 336 kg/m<sup>2</sup> geliefert wurde, weil die geringere mit 288 kg Gewicht seinerzeit nicht greifbar war. Das Keilschloßeisen hat ein Gewicht von rd. 23,5 kg/m. Bohlen

und Schloßeisen erhielten eine Länge von je 18 m.

Abb. 1 zeigt einen Schnitt durch die Hafengebäude, aus dem hervorgeht, daß das Bauwerk auf der Hafensböschung errichtet werden mußte. Diese durch die Schiffsförmigkeit in ihrem Verhältnis zur Verkehrsbrücke vorgeschriebene Lage bedingte eine grundsätzliche Abweichung von der Herstellungsart, die Oberbau Rat Bock für seine Konstruktion erdacht hatte, nämlich vollständige Zusammensetzung des Kästenzylinders unter einem Schwimmkran und Rammung der einzelnen Kästen im Kreise herum. Diese Ausführung wäre auf der Böschung nur möglich gewesen mit Hilfe eines festen Rammgerüsts, das jedoch für die erforderliche Schwere der Ramme viel zu kostspielig geworden wäre. Es ist deshalb eine Ausführung gewählt worden, bei der die gesamte Rammarbeit mit schwimmender Dampftramme durchgeführt werden konnte. Zu diesem Zwecke war es erforderlich, die Rammung in zwei Abschnitten auszuführen.



Abb. 5.

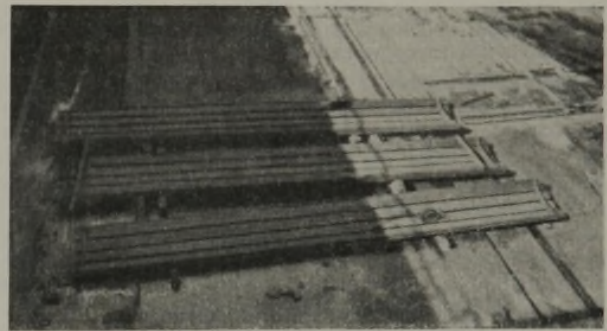


Abb. 6.

Nachdem zunächst ein Kasten mit zwei Schloßeisen und danach weitere fünf Kästen mit je einem Schloßeisen mittels kräftiger Flaschenzüge an Land in wagerechter Lage zusammengezogen waren, und die Schloßeisen etwa alle 3 m mit den Kästen durch Heftschiweißung fest verbunden waren, wurden nach einer zum Ufer abgesteiften Lehre aus Holz zunächst der erstere, sodann anschließend die andern Kästen einzeln durch die Schwimmtramme „vor Kopf“ bis auf die endgültige Höhe ein-



Abb. 7.

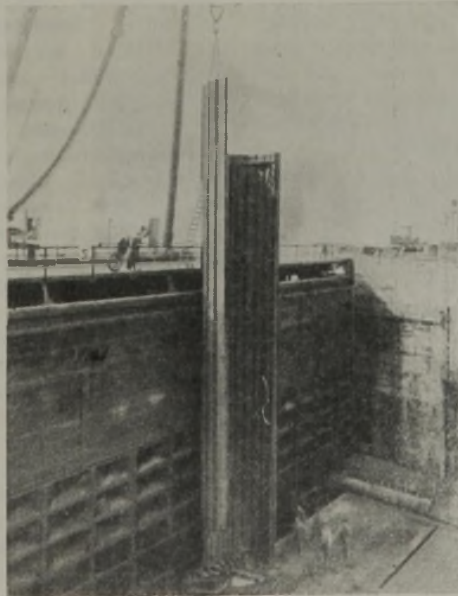


Abb. 8.

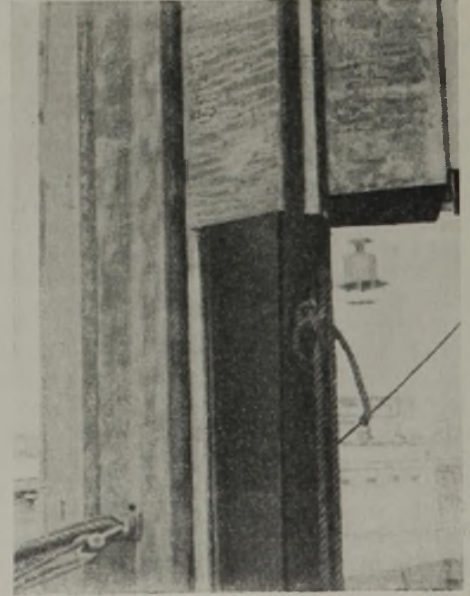


Abb. 9.



Abb. 11.



Abb. 10.

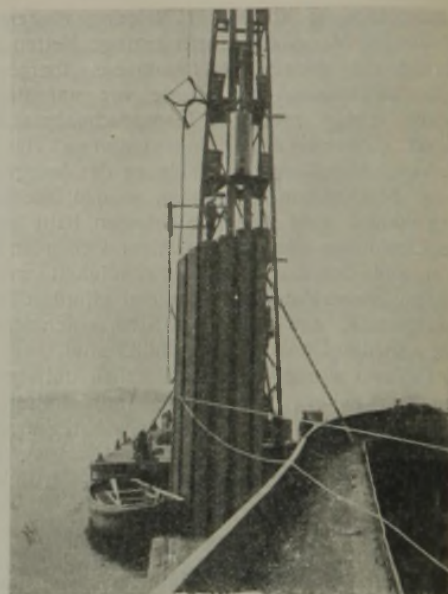


Abb. 12.

gerammt. Danach waren  $\frac{3}{10}$  Teile des Kastenzylinders fertiggestellt (s. Abb. 5). Nun wurde das genaue Maß des nur um einige Zentimeter von einer Kreislinie abweichenden Bogens an den auf beiden Seiten noch freien Schloßeisen ermittelt, um danach den Abstand der Endbohlen des noch fehlenden  $\frac{7}{10}$ -Teilzylindermantels festzulegen.

Inzwischen waren in einem Trockendock die übrigen Kasten mit ihren Schloßeisen zu drei gleichen Zylindermantelteilen zusammengezogen und unter sich mit Heftschweißung wie oben und mit Löchern für die spätere Anbringung von Reibhölzern versehen worden (s. Abb. 6).

Eines dieser annähernd 15 t wiegenden Mantelstücke wurde durch einen kleineren Schwimmkran aufgerichtet und am Docktor aufgestellt und festgelegt. Danach wurden beide Seitenteile in senkrechter Stellung bei langsamem Absenken lediglich durch Wirkung ihres Eigengewichts zusammengefügt (Abb. 7 u. 8). Abb. 9 ist vom Docktor aus aufgenommen und zeigt Verspannung des Mittelteils und Absenkung des rechten Seitenteils. Nach Vornahme von Heftschweißungen zwischen den Teilstücken wurde der zusammengestellte  $\frac{7}{10}$ -Zylindermantel an beiden Enden durch Bügel und Verstrebungen so ausgerichtet, daß die beiden äußersten Kastenrippen genau den Abstand der Schloßeisennuten an den freien Enden des bereits fertiggerammten Teilzylindermantels hatten. Die Befestigung der aus L-Eisen bestehenden Bügel und Verstrebung an jeder Kastenbohle ist aus Abb. 10 ersichtlich. Nach genügender Aussteifung in dieser Lage nahm der große Werftschwimmkran das rd. 45 t schwere Zylindermantelstück senkrecht auf und beförderte es zur Baustelle (vergl. Abb. 11). Abb. 10 zeigt, daß die Kastenfedern genau in die Schloßeisennuten paßten. Das langsame Absinkenlassen bereitete nun keine besonderen Schwierigkeiten mehr, wenn es auch, um ein Klemmen und Verecken zu vermeiden, ganz besonders langsam und umsichtig durchgeführt werden mußte. Beim Aufsetzen auf den Grund stellten sich die Bohlen nach der Böschungsneigung ein (s. Abb. 12).

Während die Einzelkasten mit den von dem Walzwerk gelieferten Rammhauben — je eine für einen Kasten mit einem und einen Kasten mit zwei Schloßeisen — hatten eingetrieben werden können, war dies nach dem Schließen des Zylindermantels nicht mehr möglich. Eine solche Kreisrammung von Einzelkasten wird auch immer ihre Schwierigkeiten haben, denn der für das Einrammen der schweren Kastenprofile notwendige Rammbar wird immer eine breitere Aufschlagfläche als höchstens 45 cm haben, welches Maß der Abstand von Mitte zu Mitte Schloßeisen beträgt. Das Walzwerk hatte eine Rammhaube für Doppelkasten in gekrümmter Wand nicht vorrätig, hielt auch eine solche Rammung nicht für zweckmäßig, wie auch der Konstrukteur davon abriet, bei kreisförmiger Rammung mehr als zurzeit einen Kasten zu rammen.

Deshalb war zunächst beabsichtigt, mit einer Schwimmramme von 2 t Schlaggewicht die Rammung im geschlossenen Kreis unter Verwendung einer der 60 cm Bärbreite entsprechend einseitig gearbeiteten Rammhaube auszuführen. Nach dem Eintreffen und dem Zusammenbau der Kastenprofile entstanden jedoch Zweifel, ob mit dieser Ramme die Arbeit durchgeführt werden könne, so daß bereits zu den sechs Einzelkasten eine größere Schwimmramme mit 4 t Schlaggewicht des Dampfbarren bei 80 cm Fußbreite angesetzt wurde (s. Abb. 5). Dabei zeigte sich, daß unter Berücksichtigung der vermehrten Reibung im geschlossenen Kreis der Versuch mit einem geringeren Bärgewicht nicht in Frage kam. Da nun die Zeit für die Neuanfertigung einer Doppelhaube für gekrümmte Wand nicht mehr aufgewendet werden konnte und diese Sonderausgabe auch möglichst

vermieden werden sollte, so blieb nichts anderes übrig, als die Rammung der Doppelkasten mit einer Haube für Einzelkasten zu versuchen. Es wurde deshalb eine Rammhaube für zwei Schloßeisen so ausgebrannt, daß sie über zwei Kasten faßte; und in vorsichtiger Ausführung gelang auch die Rammung der Doppelkastenprofile dank der guten Ramme verhältnismäßig leicht (s. Abb. 13). Die Heftschweißung zwischen den Kasten und den benachbarten Schloßeisen, die nur ein Abrutschen der Einzelstücke beim Zusammenziehen, Aufrichten und Befördern hatte verhindern sollen, löste sich unter dem Schlag des Rammbarren leicht wieder. So sind denn auch außer dem in Abb. 10 sichtbaren Mitgehen eines Schloßeisens um etwa 30 cm beim Rammen des Nachbarkastens, alle Bohlen und Schloßeisen in der vorgesehenen Höhenlage stehengeblieben. Als Sondererscheinung sei erwähnt, daß nach dem Abräumen der Boden innerhalb der Kasten bis zu 2,4 m tiefer stand als außerhalb die normale Hafensohle, ein Vorgang, der auf die Zusammenpressung des wasserführenden Erdreichs zurückzuführen sein dürfte.

Nach Erledigung der Rammarbeiten wurden auf der Wasserseite auf  $\frac{1}{3}$  Kreisumfang kräftige Reibhölzer mit Bolzen durch Taucher an den vorderen Bohlen, über Wasser durch beide Kastenwände hindurch angebracht. Danach wurden der Kastenzylinder und die Einzelkasten bis etwas unter NW mit Füllsand, darauf innerhalb des Zylindermantels bis zum Wasserstand mit Ziegelschotter und darauf mit einem etwa 2,5 m hohen Betonkopf aus Ziegelbrockenbeton versehen, während die Einzelkasten nur Schotterfüllung erhielten, um sie für Arbeiten an den Reibhölzern gelegentlich wieder entleeren zu können (vergl. Abb. 1, 4 u. 14).

Der Zylinderdalben hat sich im Schiffsbetriebe bereits gut bewährt, wie Abb. 15 und ein teilweiser Verschleiß der Reibhölzer zeigen, wenn es sich auch nachträglich als notwendig erwies, zum Schutze der ausladenden Schiffswände den Dalben mit einem Schwimmfender auszurüsten. Trotz der um ein geringes höheren Baukosten gegenüber einem elastischen hölzernen Dückdalben entsprechender Größe darf erhofft werden, daß infolge der erhöhten Lebensdauer dennoch ein im Seewasser wirtschaftlicheres Bauwerk errichtet worden ist, das im Bedarfsfalle Nachfolger finden wird. Nicht unwesentlich ist dabei, daß auch bei dem neuen Zylinderdalben mit einer elastischen Wirkung der mit ihren Schloßeisen stramm ineinandergreifenden Kasten gerechnet werden darf, was auch

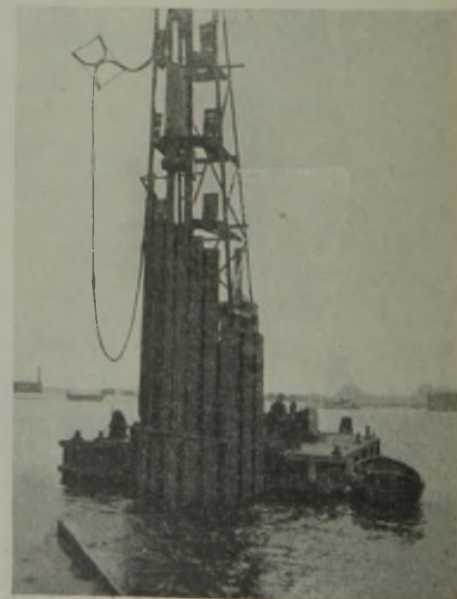


Abb. 13.

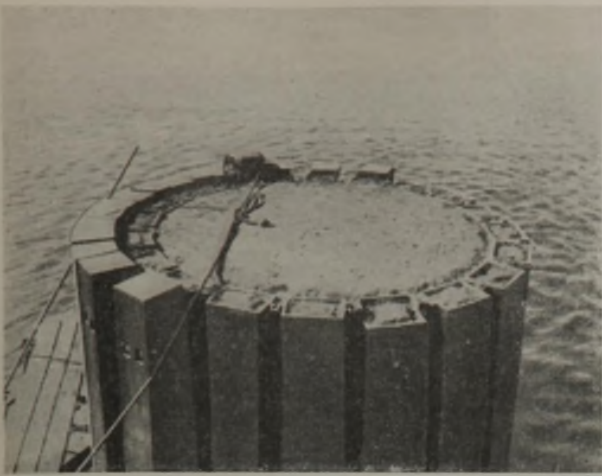


Abb. 14.

daraus zu schließen ist, daß die Betonhaube sich nach einem Anlegestoß von der Kastenwand in breitem Risse gelöst hat, ein Vorgang, der auf eine dabei aufgetretene sonst ohne Schaden verlaufene Bewegung des Bauwerks schließen läßt.



Abb. 15.

Die vorbeschriebene Ausführung dürfte jedoch anschaulich machen, daß die Erbauung eines solchen Schiffsanlege- oder Wasserbauschutzwertes nur dort empfehlenswert ist, wo gut bediente Bau- und Beförderungsgeräte in ausreichender Größe zur Verfügung stehen.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1928.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. ehr. Gährs.

(Fortsetzung aus Heft 5.)

### 3. Märkische Wasserstraßen.

Die Arbeiten zum Ausbau des Ihle-Plauer Kanals beschränkten sich in der Hauptsache auf den Weiterbau der Schleusenanlage bei Groß-Wusterwitz, an der die Betonierungsarbeiten wesentlich gefördert werden konnten.

Nachdem für den Ausbau des Oder-Spree-Kanals die Durchstiche bei Streitberg und Berkenbrück fertiggestellt und in Betrieb genommen sind, wird die Ausführung der noch weiter beabsichtigten Begradigungsarbeiten dieser Wasserstraße aus finanziellen Gründen auf mehrere Jahre verteilt werden. Die dringlichere Verlängerung je einer der Schleusen in Kersdorf, Wernsdorf und Gr.-Tränke auf 67,5 m (gegenüber jetzt rd. 58 m) Nutzlänge ist dagegen im Gange; sie soll durch Verkürzung der Oberdrehpel unter Beseitigung der bisher hier vorhandenen Stemmtore und durch deren Ersatz durch Hubtore erreicht werden. Der Umbau der drei Schleusen wird voraussichtlich bis zum 1. April 1929 beendet sein. Es wird damit der Verkehr zur Oder eine sehr wesentliche Verbesserung erfahren. Zum gleichen Zeitpunkte wird auch das neue Abstiegbauwerk bei Fürstenberg (Zwillingschachtschleuse von in max. 14,28 m Gefälle) in Betrieb genommen werden, wenn die Betriebsversuche, deren Vornahme für den März 1929 in Aussicht genommen ist, zufriedenstellend ausfallen. Die neue Einmündung des Oder-Spree-Kanals in die Oder ist fertiggestellt bis auf den Neubau der Oderdeichbrücke, über deren Lage und Abmessungen noch keine Einigung mit der Stadt Fürstenberg erzielt werden können, und auf den vom Bezirksausschuß auferlegten Bau einer Uferstraße am Liegehafen neben der neuen Einfahrt.

Die Arbeiten am Schiffshebewerk Niederfinow, dem zweiten Abstieg des Hohenzollernkanals zur Oder-niederung, sind planmäßig fortgeschritten. Der obere Vorhafen wurde fertiggestellt, mit Wasser gefüllt und mit dem Hohenzollernkanal verbunden. Die neun den Grundbau des eigentlichen Hebewerkes tragenden Senkkasten wurden von der unter Grundwassersenkung erreichten Baugrubensohle aus unter Druckluft bis auf tragfähige Tiefe abgesenkt. Ferner wurde damit begonnen, die die Senkkasten verbindende Eisenbetonplatte herzustellen. Abb. 10 zeigt die Baugrube und die einzelnen Senkkasten Ende Oktober 1928.

Leider konnten die Stahl- und Maschinenbauarbeiten des Hebewerks bisher nicht in Auftrag gegeben werden, weil noch nicht feststeht, ob in den nächsten Jahren genügend Mittel für den Weiterbau verfügbar sein werden.

Das Eintreten häufiger und sehr großen Schaden anrichtender Hochwässer im Niederschlagsgebiet der oberen Havel hat Anlaß zu wasserwirtschaftlichen Vorarbeiten gegeben, die die Ermittlung von Abhilfemaßnahmen gegen das Auftreten dieser Hochwässer zum Ziel haben.

Einmal bedürfen die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse in der oberen Havelwasserstraße und im Eldegebiet, die miteinander in engem Zusammenhang stehen, und in den mecklenburgischen Oberseen ein gemeinsames Ausgleichbecken besitzen, eingehender Durcharbeitung mit dem Ziele, eine einheitliche Regelung der Wasserwirtschaft zu finden, die allen Beteiligten die größtmöglichen wirtschaftlichen Vorteile bietet. Der jetzige Zustand, der bei jedem Hochwasser zu großen wirtschaftlichen Verlusten führt und zu den lebhaftesten Klagen Veranlassung gibt, muß gebessert werden. Unter angemessener Beteiligung an den Kosten seitens des Reiches, Preußens sowie von Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz findet daher eine einheitliche Bearbeitung der äußerst verwickelten wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sowohl in technischer als auch in rechtlicher Hinsicht statt, die sich jetzt ihrem Abschluß nähert und die Richtlinien für die während der nächsten Jahrzehnte in diesen Gebieten auszuführenden wasserwirtschaftlichen Bauten geben soll.

Weiter haben die großen katastrophalen Überschwemmungen im unteren Havelgebiet in den Jahren 1926 und 1927 das Reich und Preußen veranlaßt, besondere große Mittel zur Verfügung zu stellen, um von neuem den schon früher in Zwischenräumen von Jahrzehnten immer wieder aufgetauchten sehr schwierigen und folgenreichen Plan der Besserung der Verhältnisse durch Abwärtsverlegen der Havelmündung



Abb. 10. Baustelle des Schiffshebewerks Niederfinow Oktober 1928.



Abb. 11. Oberhaupt der Hindenburg-Schleuse.  
Ausfahrt des Regierungsdampfers nach der Eröffnungsfeier.

in die Elbe eingehend untersuchen und Vorschläge für seine Durchführung machen zu lassen. Die Arbeiten haben zur Aufstellung eines generellen Entwurfs geführt. Den in Betracht kommenden Behörden und Verbänden soll dieser Entwurf in nächster Zeit bekanntgegeben werden, damit sie sich zu ihm äußern können.

Die Pläne zur Schaffung neuer Verbindungen zwischen Elbe, Spree und Oder, der sogenannte Elbe-Spree-Oder-Kanal und der Elbe-Oder-Kanal, werden seit Beginn des Jahres 1928 eingehend in technischer und wirtschaftlicher Beziehung untersucht durch ein neu eingerichtetes Vorarbeitenamt in Senftenberg sowie durch die Wasserbauämter Fürstenwalde und Glogau.

#### 4. Elbegebiet und Mittellandkanal.

An der Elbe wurde neben den gewöhnlichen Unterhaltungsarbeiten eine Reihe örtlicher Ausbauarbeiten durchgeführt zur Erhaltung und Verbesserung des Fahrwassers an ungünstigen Stellen. Als bedeutendste dieser Arbeiten ist die Abflachung der scharfen knieartigen Krümmung bei Elbkm 189/190 in der sogenannten Clödener Enge zu nennen. Durch schrittweises Abbagern des Hegers am inneren Ufer und entsprechendes Vortreiben des äußeren Ufers wurde die Krümmung allmählich von 350 m auf 500 m Halbmesser abgeflacht, ohne daß Veränderungen in der Vorflut oder eine Unterbrechung der Schifffahrt eintreten. Zum Vortreiben des äußeren Ufers wurden Hilfsbuhnen verwendet, deren Felder mit dem am inneren Ufer gewonnenen Baggerboden vollgespült und deckwerkmäßig befestigt wurden.

Die seit 1919 im Bau befindliche Teilstrecke des Mittellandkanals von Hannover bis Peine mit dem bei Sehnde von ihr nach Süden abgehenden Zweigkanal nach Hildesheim mit etwa 44 km Gesamtlänge wurde am 20. Juni 1928 durch den Herrn Reichspräsidenten in feierlicher Form dem Verkehr übergeben, wobei die Doppelschleuse bei Anderten den Namen Hindenburgschleuse erhalten hat. Abb. 11 zeigt das Oberhaupt der Westschleuse mit dem nach der Eröffnungsfeier zur oberen Haltung ausfahrenden Regierungsdampfer, Abb. 12 eine Übersicht über die Schleusenanlage mit Blick nach dem Oberhafen.

Nach der Betriebseröffnung dieser Kanalstrecken hat sich schnell ein lebhafter Schifffahrtverkehr nach Hildesheim entwickelt, der, auf die Dauer



Abb. 13. Fuhsedüker, Rohr 1 wird durch Füllen der Kammern mit Wasserballast aufgerichtet.



Abb. 12. Übersicht über die Hindenburg-Schleuse mit Blick zum Oberhafen.

eines Jahres berechnet, etwa 500000 t betragen und damit schon im ersten Betriebsjahre die Höhe des vorausberechneten Verkehrs erreichen wird. Die verbesserte Verkehrslage Hildesheims hat sich bereits dahin ausgewirkt, daß am Hafen eine große Mischdüngerfabrik neu entstanden ist. Schon heute ist festzustellen, daß die Entwicklung des Kanalverkehrs und seine volkswirtschaftlichen Nebenwirkungen die Bestätigung für die wirtschaftliche Notwendigkeit der ausgeführten Kanalstrecke erbracht haben.

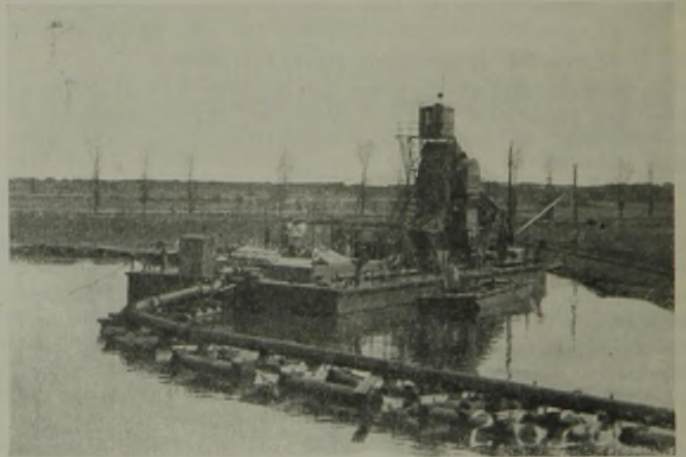


Abb. 15. Moorspülbagger „Drömling“ mit schwimmender Druckrohrleitung.

Auf der 5 km langen Kanalstrecke zwischen Peine und der Kanal-kreuzung mit der Reichsbahnstrecke Peine—Braunschweig, an die der Hafen der IJseder Hütte angeschlossen wird, wurde mit Nachdruck gearbeitet. Als erwähnenswerte Bauausführung ist die Herstellung des Fuhse-Dükers zu nennen, die mit Rücksicht auf die benachbarten Wasserwerke im Nassen, d. h. ohne Senkung des in Höhe des Kanalspiegels liegenden Grundwassers ausgeführt werden mußte. Der Düker besteht aus fünf eisernen Rohren von über 3 m Durchm. Die Rohre wurden in einer über dem Grundwasser liegenden Montagegrube zusammengefügt, vorübergehend durch Blindflanschen und Schotten verschlossen, durch



Abb. 14. Absetzgerät der Firma Lerche & Nippert auf der Ablagerungsfläche bei Bechtsbüttel.





Abb. 16. Moorspülbagger „Drömling“.  
Blick auf die Druckleitung und Spülfeld I (im Hintergrunde).



Abb. 17. Spülkippbetrieb am hohen Damm,  
nördlich von Magdeburg.

Hebung des Wasserstandes zum Aufschwimmen gebracht, schwimmend an die Dükerbaustelle gefahren und durch allmähliches Einfüllen von Wasser in das Rohrinne zum Aufrichten und Absenken auf die Häupter gebracht (Abb. 13).

Auf der 1926 neu in Angriff genommenen Strecke zwischen der Reichsbahn Peine—Braunschweig und dem Ihlekanal bei Burg war es infolge der Kürzung der Haushaltsmittel im Jahre 1928 nicht möglich, neue Erdarbeiten zu verdingen. Die Mittel reichten gerade aus, die bereits im Gange befindlichen Erdarbeiten vertragsgemäß fortzusetzen und die Bauwerke auszuführen, deren Herstellung nach dem Bauplane für diese Erdarbeiten notwendig war. Etwa die Hälfte der Erdarbeiten war bei Beginn des Jahres verdungen, bis zu seinem Ende konnten etwa  $\frac{1}{3}$  der verdungenen Mengen gefördert werden. Die arbeitstägliche Leistung in den Sommermonaten betrug 28 000 m<sup>3</sup>, entsprechend der Fertigstellung einer Kanalstrecke von etwa 80 m Länge am Tage. Abgesehen von einigen unvorhergesehenen Schwierigkeiten bei der Grundwasserbewältigung und durch nicht erwartete Bodeneinlagerungen von Fels und Geröll gingen die Erdarbeiten planmäßig voran. Abb. 14 zeigt einen Absetzapparat kurz vor seiner Inbetriebsetzung auf einer Kippe des Loses B 7 bei Bechtsbüttel. Der Apparat hat sich bei dem Einbau der aus fetten Tonen und Mergeln bestehenden Bodenarten in die Ablagerung bisher gut bewährt. Abb. 15 und 16 geben Darstellungen der Naßbagger- und Spülarbeiten in Drömling nordwestlich Oebisfelde mit dem Moorbagger und Spülgerät (Abb. 15) und mit Spülleitung, Spülfeld und der bereits ausgehobenen Kanalstrecke (Abb. 16). Das Spülfeld liegt im Hintergrunde rechts und ist von Flechtzäunen umschlossen. In Abb. 17 ist der Spülkippbetrieb zur Herstellung des hohen Dammes nördlich von

Magdeburg dargestellt. Der Boden wird in einer Seiteneinnahme gewonnen, mit Kippwagenzügen zum Damm gefahren, gekippt und in den Dammkörper nach dem Spülkippverfahren eingebaut. Unterhalb des Zuges sind die Wasserrohre zu erkennen, aus denen das Spülwasser verteilt ausströmt. Der gekippte Boden wird aufgeschwemmt und verteilt sich in flacher Böschungsneigung; die Abbildung zeigt die Außenböschung des Dammes.

An Bauwerken wurden 15 eiserne Straßenbrücken, 2 Betonbrücken, 3 Eisenbahnbrücken, 7 Düker und 3 Dammunterführungen fertiggestellt. Abb. 18 zeigt eine Straßenbrücke von 52 m lichter Weite über dem Kanal bei Neuahaldensleben mit Nebenöffnungen für die Unterführung von



Abb. 18. Feldwegbrücke über den Mittellandkanal bei Neuahaldensleben.  
(52 m Lichtweite.)

Bahnanlagen, Abb. 19 und 20 eines der Durchlaßbauwerke in der hohen Dammstrecke nördlich Magdeburg während der Betonierung und nach der Ausschalung.

#### 5. Wesergebiet und Ems-Weser-Kanal.

An der Weser sind die Ausbauarbeiten zur Beseitigung der regelmäßig auftretenden Fahrwasseruntiefen zwischen Münden und Minden, durch die die Schifffahrt stark beeinträchtigt wird, fortgesetzt worden. Die vorbereitenden Arbeiten für den Neubau der Schleppzugschleuse bei Hameln, mit dem der zu Lasten Preußens gehende Bau der neuen Straßenbrücke über die Weser aufs engste zusammenhängt, konnten im wesentlichen abgeschlossen werden. Für den Ausbau der Weser von Münden bis Minden wurden die Vor- und Entwurfsarbeiten beendet. Neu aufgenommen wurden die Vor- und Entwurfsarbeiten für die Kanalisierung der Werra von Eschwege bis oberhalb Heringen. Gleichfalls zu Ende geführt wurden die Vor- und Entwurfsarbeiten zur Kanalisierung



Abb. 19. Unterführung der Landstraße Rothensee—Glindenberg  
während der Betonierung (Länge 117 m, Lichtweite 8 m).



Abb. 20. Unterführung der Landstraße Rothensee—Glindenberg  
nach der Ausschalung.

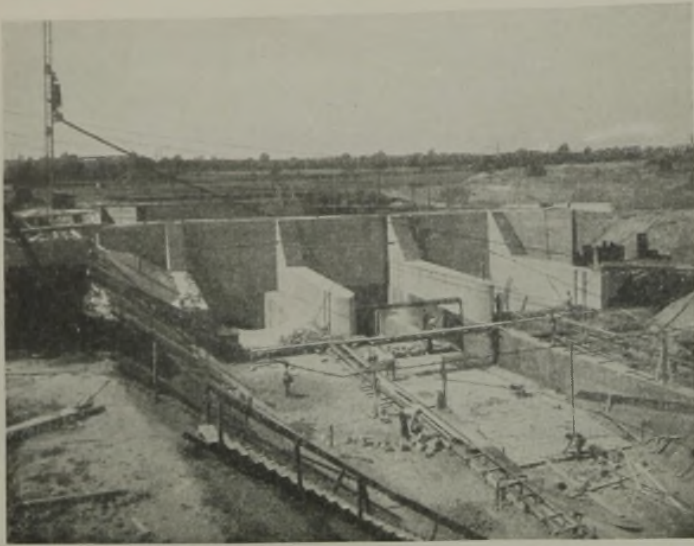


Abb. 21. Emscherdüker. Ansicht des Einlaufbauwerks.

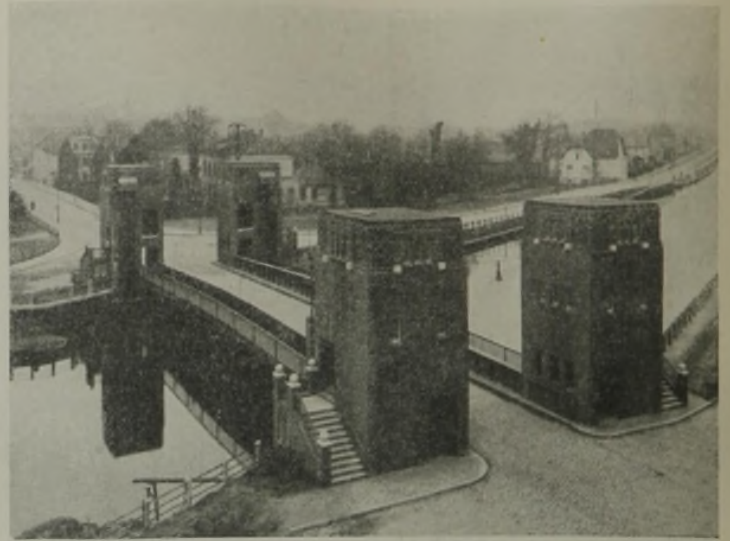


Abb. 22. Hubbrücke über den Küstenkanal in der Stadt Oldenburg.

der Mittelweser von Minden bis Bremen, für die nunmehr ein baureifer Entwurf vorliegt. Die Verhandlungen zur Finanzierung dieses Bauvorhabens wurden aufgenommen. Für das Weserwehr bei Dörverden, dessen Betonsohle und Betonpfeiler durch den Angriff desulfathaltigen Weserwassers stark gelitten haben, hat sich die Notwendigkeit eines gründlichen, einem Neubau fast gleichkommenden Umbaus ergeben. Die zur Untersuchung der Untergrundverhältnisse erforderlichen Bohrungen wurden durchgeführt. Ein Ideenwettbewerb zur Erlangung geeigneter Vorschläge für die Ausbildung der neuen Wehrverschlüßkörper wurde ausgeschrieben.

An der Aller ist die Eisenbahnbrücke bei Schwarmstedt gehoben worden, um die für die Schifffahrt erforderliche freie Durchfahrthöhe zu schaffen.

Am Ems-Weser-Kanal wurden die Dammverstärkungen so weit fertiggestellt, daß die Bedenken gegen die von der Schifffahrt dringend gewünschte Zulassung einer größeren Tauchtiefe der Schiffe zurückgestellt werden konnten. Während die Schiffe früher nicht mehr als 1,85 m Tiefgang haben durften, können sie jetzt, ebenso wie auf dem Dortmund-Ems-Kanal, bis 2 m tief abladen. Der Umbau des Hochwasserauslasses bei km 150,7 des Ems-Weser-Kanals, dessen Abführungsvermögen zur Verhütung von Dammbürchen erheblich vergrößert werden mußte, wurde vollendet. Die am Grenzüeerdurchlaß bei Dankersen nötig gewordenen Sicherungsmaßnahmen gegen Durchquellungen sowie die Ausbesserung von vier Dückern, die schwere, durch Zersetzung des Betons hervorgerufene Schäden aufwiesen, sind gleichfalls ausgeführt worden.

Die Vor- und Entwurfsarbeiten zur Untersuchung der Bauwürdigkeit des Hansakanals, die umfangreiche Geländeaufnahmen, Bohrungen zur Feststellung der Untergrund- und Wasserstandsverhältnisse, Bonitierungs- und Kartierungsarbeiten erfordern, wurden erheblich gefördert.

#### 6. Westliche Kanäle.

Am Dortmund-Ems-Kanal wurde für die zweite Fahrt an der Emscherkreuzung der Emscherdüker in der Hauptsache fertiggestellt (Abb. 21) und die Emscher bereits durch ihn hindurchgeleitet. Der größere Teil der Erdarbeiten für die zweite Fahrt ist ebenfalls fertig. Die Naßbaggerarbeiten für den Anschluß an den bestehenden Kanal haben begonnen. Zu diesem Zweck ist der Nordteil der zweiten Fahrt durch das ebenfalls fertiggestellte Sicherheitstor abgeschlossen und unter Wasser gesetzt worden.

Die vom Unternehmer auszuführenden Arbeiten haben sich etwas verzögert, so daß mit der völligen Fertigstellung der zweiten Fahrt erst im Sommer d. J. zu rechnen ist.

Die Bauarbeiten für die zweite Fahrt bei Olfen konnten noch nicht in Angriff genommen werden; der Stand der Vor- und Entwurfsarbeit gestattet aber den Beginn der Arbeiten im Frühjahr d. J.

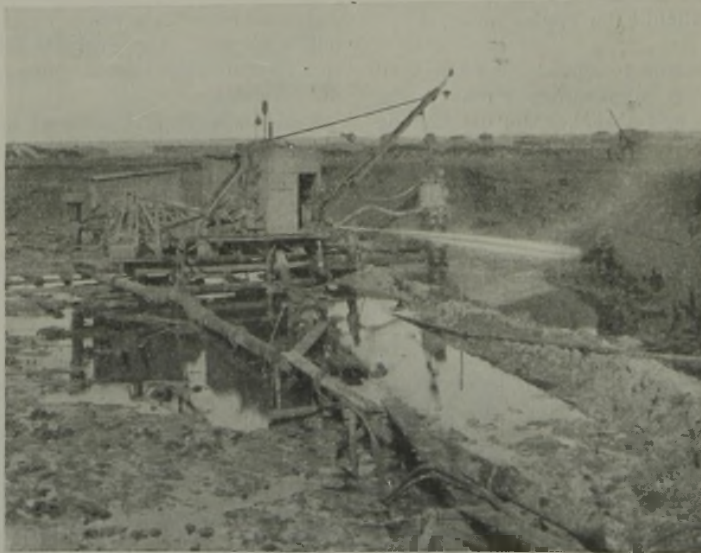


Abb. 23. Spritz- und Spülverfahren für Moorboden am Küstenkanal. Krangestell mit den Schlammumpfen vor Ort.

Zuge des Kanals, fertiggestellt. Besonders bemerkenswert von den Bauwerken des Kanals sind die neuen Hubbrücken über den Kanal in der Stadt Oldenburg (Abb. 22).

Das Land Oldenburg hat die Fortsetzung des Kanals nach Westen zwischen Kampe und der oldenburg-preußischen Landesgrenze bei Sedelsburg wesentlich weitergefördert. Das Reich wird dieses Kanalstück nach Fertigstellung gegen Erstattung seines Kostenanteils übernehmen. Die Arbeiten auf der Strecke von der preußisch-oldenburgischen Landesgrenze bis Dörpen sind planmäßig fortgesetzt worden. Von den gesamten Aushubmassen ist bereits rd.  $\frac{1}{3}$  bewältigt.

Erwähnenswert ist eine dort angewendete Art des Aushubs des Moores im Spritz- und Spülverfahren, bei dem das Moor durch einen Wasserstrahl unter hohem Druck gelöst und zu Brei verarbeitet wird, um dann auf die Ablagerungsflächen gespült zu werden (s. Abb. 23). Mit diesem Verfahren sind bis zu 4000 m<sup>3</sup> in 24stündiger Schicht, im Durchschnitt etwa 2500 bis 3000 m<sup>3</sup> geleistet worden.

Die im Jahre 1918 eingestellten Erdarbeiten zur Herstellung des Kanals Hamm—Lippstadt (Los I von km 40,3 bei Werries, bis km 47,1 bei Schmehausen) wurden im Herbst 1926 wieder begonnen.

Mit Rücksicht auf die hier vorliegenden besonderen Verhältnisse ist dieses Kanalstück schon jetzt zweischiffig ausgebaut, während für den übrigen Teil bis Lippstadt km 73,6 im Falle seines Ausbaues das einschiffige Profil vorgesehen ist. — Der zweischiffige Querschnitt hat eine Wasserspiegelbreite von 31 m bei normalem Kanalwasserstand. Es sind alle Vorkehrungen getroffen, um ihn um 0,50 m anspannen zu können, so daß dann der Kanal mit 1000-t-Schiffen befahren werden kann.

Der Ausbau dieses Loses I ist im Herbst 1928 fertiggestellt.

Um den Anschluß dieses Kanalstückes an den bereits früher hergestellten Kanal zu bewirken, ist bei Werries km 40,4 noch der Bau einer Schleuse notwendig. Sie soll im Frühjahr 1929 begonnen werden und wird voraussichtlich im Herbst 1930 beendet sein. (Fortsetzung folgt.)

**Vermischtes.**

**Die Erweiterungsbauten des Hafens von Bombay.** Nach einem Bericht in The Dock and Harbour Authority Nr. 94 vom August 1928 wird der Hafen von Bombay erweitert. Es handelt sich dabei um die Errichtung eines neuen Lagerhauses und die Neuanlage eines dem Flußschiffverkehr im Seehafen dienenden Kais. Das Lagerhaus wird auf einem schon vorhandenen Kai errichtet, bei dessen Erbauung im Jahre 1913 schon der das Lagerhaus tragende Pfahlrost eingerammt wurde. Damals wurden sieben Reihen mit je 34 Gruppen von Pfählen eingerammt. Jede Pfahlgruppe besteht aus drei oder vier Pfählen. Die erste Reihe an der Westseite hat je drei Pfähle je Gruppe, die nächsten fünf Reihen je vier Pfähle, die siebente Reihe wieder je drei Pfähle in jeder Pfahlgruppe. Im ganzen wurden so 856 Pfähle gerammt. Die Pfähle sind aus Hartholz, insbesondere

schicht wurden abgekröpfte Eisenbetonblöcke aufgelegt, auf denen die schräge Kaiwand aufgebaut wurde.

Die Kaiwand selbst besteht zunächst aus pflastersteinartigen Basaltsteinen von 30 cm Höhe (Abb. 2). Die Steine wurden vorher in Formen eingestellt, die mit Beton gefüllt wurden. Auf diese Weise wurden Betonplatten mit Basaltsteinen hergestellt, aus denen dann bei niedrigem Wasserstande die Kaimauern aufgemauert wurden, die eine Hinterfüllung von Steinschlag, Bruchziegeln u. dergl. erhielten. Der obere Rand der Kaimauern ist aus Ziegeln mit Kalkmörtel stufenförmig gemauert. Die Auffüllung der Kais geschah vom Ufer her. Der Schlamm wurde ausgebaggert und Moor, Erde und Schutt eingefüllt. Der Kai erhält außerdem sechs Holzverladerampen. Ein Drittel des Kais ist beschottert. Der Kai ist mit Entwässerungseinrichtungen versehen, erhält einen Schienenstrang und Wasserleitung. Zum Bau wurden 64 500 m<sup>3</sup> Mauerwerk, Packlage und Steine verwendet, 630 000 m<sup>3</sup> Füllmaterial gebraucht und 400 000 m<sup>3</sup> ausgebaggert. Schm.

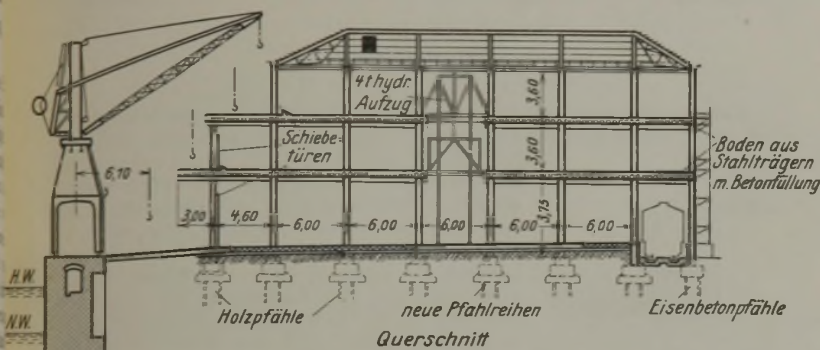


Abb. 1.

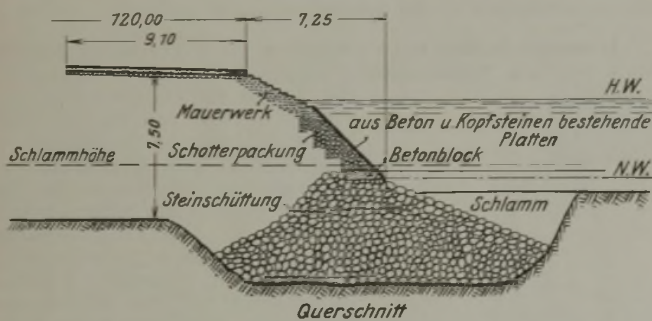


Abb. 2.

Terpentinholz, rund, mit 25 bis 30 cm Mittenstärke, gerade, von kräftigen sprungfreien Stämmen. Die Pfähle sind mit Walzeisenringen und einem mit Walzeisenbändern befestigten Pfahlschuh versehen. Die 8 bis 10 m langen Pfähle wurden bis in den gewachsenen Boden eingerammt, bis beim Einrammen durch einen Rammbaren von 1 t Gewicht bei 2 m Fallhöhe durch sechs Schläge der Pfahl nicht mehr als 5 cm einsank. Nach dem Rammen wurde gut eingeschlammmt, der Füllstoff zwischen den Kaimauern gestampft und eine 30 cm hohe Schotterschicht aufgebracht, auf die auf jede Pfahlgruppe ein 90 cm starker 1,6 x 1,6 m großer Betonblock aufgelegt wurde, der als Stützplatte für einen zweiten, die Stahlträger des Lagerhauses tragenden 45 cm hohen, 90 x 90 cm großen Betonblock dient. Da das nunmehr zu errichtende Lagerhaus größere Abmessungen erhalten soll, als ursprünglich geplant war, wurde in einem Abstände von etwa 5 m von der östlichen Holzpfahlreihe eine weitere, aus Eisenbetonpfählen bestehende Pfahlreihe mit je drei Pfählen in jeder Gruppe eingerammt. Die Betonpfähle sind 9 m lang und 30 x 30 cm stark und wurden durch eine Dampftramme mit einem 2 t schweren Rammbaren eingerammt, bis sie bei einer Schlaghöhe von 25 cm mit fünf Schlägen nur noch 2,5 cm einsanken. Die alten Holzpfahlgruppen wurden freigelegt und unter die Betonplatten eine Betonschicht von 75 cm Stärke und 2,7 x 2,7 m Grundfläche gestampft, die auf Walzträgern aufliegt, die im Abstände von 30 cm nebeneinander ruhen und 8 kg/m wiegen. Das Lagerhaus selbst wird als Stahlhaus errichtet. Seine Bauweise ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Der neue Kai soll 600 m lang und 120 m breit werden und eine Fläche von 7,5 ha bekommen. Der normale Wasserstand an der Stelle, an der der neue Kai errichtet werden soll, liegt 1,5 m über NNW. Vor Beginn der eigentlichen Bauarbeiten wurden entsprechend dem geplanten Umriß des Kais Versuchspfähle geschlagen. Dabei wurde festgestellt, daß die Schlammtiefe 4 bis 5 m betrug. Dann wurde, entsprechend dem geplanten Kaiumriß, der Schlamm bis zu einer Tiefe von 5,5 m unter NNW abgebaggert und dafür eine Packlage eingebracht, auf die eine Steinschicht von im Mittel 5 cm starken Steinen aufgetragen wurde. Auf die Stein-

**Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. 36. Einsturz eines Eisenbetonschornsteins.** Ein industrielles Unternehmen ließ von einer Bauunternehmung in den Monaten Oktober bis April einen 110 m hohen Schornstein aufführen, dessen äußerer Durchmesser über dem Fundament 8,15 m und an der Spitze 5,36 m betrug. Der äußere Mantel bestand aus 40 bis 15 cm starken Betonformsteinen, die auf der Baustelle selbst gestampft wurden, und war mit lotrechten, an den Stößen verschraubten Flacheisen und wagerechten Ringen aus Rundeisen bewehrt. Die Bewehrungseisen lagen in entsprechenden Aussparungen der Betonformsteine und wurden durch den Fugenmörtel mit diesen zu gemeinsamer Wirkung verbunden. Das Mischungsverhältnis des Betons, der Steine und des Fugenmörtels betrug 1:5,5. Dem für die Steine verwendeten Zement wurde auf Veranlassung des Bauherrn im Verhältnis 1:20 Manganschwärz zugesetzt, um eine dunkle Färbung des Schornsteins zu erreichen.

Das innere Ziegelsteinfutter des Schornsteins stand in Schüssen von 10 bis 20 m auf inneren ringförmigen Konsolen, die durch besonders auskragende, bewehrte Formsteine des äußeren Mantels gebildet wurden. Alle Baustoffe mit Ausnahme der lotrechten Bewehrung lieferte der Bauherr.

Das Futter wurde nach Fertigstellen des äußeren Mantels in Kalkmörtel 1:4 mit geringem Zementzusatz hochgeführt. Als es eine Höhe von rd. 80 m erreicht hatte, stürzte der obere Schornsteinteil während der Arbeit bei windstillem Wetter plötzlich ein. Ein unterer Stumpf von 25 bis 45 m Höhe blieb stehen. Die zehn beim Hochführen des Fatters beschäftigten Leute und ein unten beschäftigter Arbeiter verunglückten tödlich. Zwei weitere wurden leichter verletzt.

Etwa 14 Tage vor dem Unglück hatte ein Handwerker des Bauherrn, als er auf den äußeren Steigeisen herabstieg, in rd. 45 m Höhe einen 1,5 bis 2 m langen, schräg durch drei Schichten verlaufenden Riß links von den Steigeisen beobachtet. Zwei Tage vor dem Einsturz sah er wieder beim Abstieg, daß dieser Riß inzwischen verschmiert worden war. Diese Beobachtungen meldete er aber niemandem.

Am Morgen des Unglückstages bemerkten mehrere der unten beschäftigten Arbeiter in rd. 45 m Höhe links und rechts von den Steigeisen Abbröckelungen und Sprünge an mehreren Betonsteinen und teilten ihre Beobachtungen einem zufällig unten anwesenden, beim Einsturz tödlich verunglückten Maurer mit. Der Polier befand sich während der Arbeitszeit auf dem Gerüst im Schornstein und kam beim Einsturz ebenfalls ums Leben.

Der seit kurz vor der Vollendung des äußeren Mantels nur noch tageweise zur Nachprüfung auf der Baustelle anwesende Bauführer der ausführenden Firma hatte bei der letzten rd. 6 Wochen vor dem Einsturz ausgeführten Besichtigung des Schornsteininnern keine Unregelmäßigkeiten bemerkt. Auch die sachverständigen Vertreter des Bauherrn hatten keine Schäden beobachtet und auch nichts von solchen gehört.

Nach den Zeugenaussagen und nach den örtlichen Feststellungen spielte der Einsturz sich folgendermaßen ab: Zuerst bröckelten kleine Steinteile in Höhe des Risses ab. Dann begann, zunächst noch lotrecht bleibend, der obere Teil in einer etwa unter 60° geneigten Bruchfuge nach der Seite der Steigeisen zu abzugleiten, wobei sich der Teil über der Bruchfuge unter Entwicklung einer Staubwolke ausbauchte. Nachdem der obere Teil im Stück abgeglitten war, änderte er, wohl infolge Nachgebens des unteren Mauerwerks, etwas seine Richtung und neigte sich dann zur Seite, wobei er auseinanderbrach.

Die Zeugenaussagen über die Güte der Ausführung waren teilweise widersprechend. Die wichtigste Aussage, nach der in der Höhe der Bruchfuge eine vom Entwurf abweichende schwächere Steinsorte vermauert worden sein sollte, konnte nicht mehr einwandfrei nachgeprüft werden. Beim Hochmauern des Schaftes in der Gegend der Bruchfuge herrschte kühle Witterung. Bei Temperaturen unter -3° ist aber anscheinend nicht gemauert worden (Eisenbetonbestimmungen von 1916 § 8).

Bei der Ortsbesichtigung und an einem aus dem stehengebliebenen Stumpf entnommenen Probestück wurde von den Sachverständigen stellenweise ungenaue Lage der Bewehrung und mangelhafte Umhüllung mit Beton festgestellt. Das Fundament hatte sich nicht gesetzt. Die statische Berechnung und der Entwurf befanden sich in Ordnung. Das vorgesehene Mischungsverhältnis war eingehalten und die Festigkeit der Eiseneinlagen ausreichend.

Die Prüfung von Zementproben aus den Restbeständen ergab keine Anstände. Doch ist entgegen der Vereinbarung, wegen der kühlen Witterung nur hochwertigen Zement zu verwenden, beim Schaft in der

Bruchgegend offenbar Handelszement verwandt worden. Auch scheint der Zement vor dem Verbrauch teilweise reichlich lange gelagert zu haben.

Der hinsichtlich der Korngrößenabstufung einwandfreie Kiessand hatte 4,4% abschlämmbare und 4,81% säurelösliche Bestandteile. Diese Verunreinigung drückt die Festigkeit etwas herab.

Einen wesentlich schädlicheren Einfluß auf die Festigkeit hatte aber anscheinend der Farbzusatz. Versuche mit unvermehrt vorgefundener Formsteinen ergaben nach  $\frac{1}{2}$  Jahr ohne Farbzusatz eine Druckfestigkeit von i. M. 201 kg/cm<sup>2</sup>, mit Farbzusatz in Höhe von  $\frac{1}{20}$  der Zementmenge eine solche von 93,5 kg/cm<sup>2</sup>. Die entsprechenden Werte betragen im Alter von einem Jahre 230 bzw. 127 kg/cm<sup>2</sup>. Aus Bruchstücken des eingestürzten Teiles herausgeschnittene Betonsteinwürfel von 11 bis 23 cm Kantenlänge mit Farbzusatz hatten nach  $\frac{1}{2}$  Jahr eine Festigkeit von i. M. 191 kg/cm<sup>2</sup>. Nachträglich aus den beim Bau verwandten Baustoffen im gleichen Mischungsverhältnis (1:5,5 erdfeucht) angefertigte Probewürfel ergaben nach 28 Tagen ohne Farbzusatz 365 kg/cm<sup>2</sup>, mit Farbzusatz von  $\frac{1}{18}$  der Zementmenge 275 kg/cm<sup>2</sup> und mit  $\frac{1}{15}$  Farbzusatz 238 kg/cm<sup>2</sup> Druckfestigkeit. Auch Versuche mit normenmäßigen Druckproben aus den beim Bau verwandten Zementen ergaben infolge des Farbzusatzes einen Festigkeitsabfall von i. M. 5,5 bis 14% (Höchstwert 37%). Ganz besonders nachteilig wirkte der Farbzusatz aber auf die Haftfestigkeit zwischen frischem und älterem Beton. Bei nicht aufgerauhter Anbindefläche wurde durch den Farbzusatz die Scherfestigkeit in der Anbindefläche von 1,9 auf 0,9 kg/cm<sup>2</sup>, also um rd. 50%, und bei aufgerauhter Fläche von 5,9 auf 3,6 kg/cm<sup>2</sup> (32%) herabgemindert.

Die Festigkeit des ungefärbten Fugenbetons wurde an 4 Monate alten, aus den Trümmern entnommenen Prismen von 100 bis 200 cm<sup>2</sup> Querschnitt und 13 bis 20 cm Höhe zu 122 kg/cm<sup>2</sup> ermittelt.

Eine aus dem unteren Teil des stehengebliebenen Schornsteinstumpfes entnommene Mauerwerkprobe von 98 cm Breite, 110 cm Höhe und 34 cm Dicke hatte im Alter von neun Monaten eine Druckfestigkeit von nur 33 kg/cm<sup>2</sup>. Diese Festigkeit ist von der gleichen Größenordnung wie die lediglich infolge des Eigengewichtes im Schornsteinmantel hervorgerufenen Druckspannungen, die in der Bruchfuge etwa 25 kg/cm<sup>2</sup> und an der ungünstigsten Stelle in 60 m Höhe 32 kg/cm<sup>2</sup> betragen. Da aber aus der Güte der aus dem unteren unbeschädigten Schornsteinrumpf entnommenen Probe nicht mit Sicherheit auf die Festigkeit des Schornsteinmantels in Höhe der Bruchfuge geschlossen werden konnte und die dort unter dem Eigengewicht auftretenden rechnermäßigen Spannungen die bei den Versuchen ermittelte Druckfestigkeit nicht überstiegen, wesentliche Mängel in der Güte der Ausführung oder Abweichungen vom Entwurf nicht nachgewiesen werden konnten, war es den Sachverständigen nicht möglich, die Ursache für die mangelhafte Standfestigkeit des Schornsteins festzustellen. Auch vermochten sie nicht zu entscheiden, ob die 14 Tage vor dem Unglück aufgetretenen Risse als ernstes Warnungszeichen angesehen worden wären, wenn sie der damals verantwortliche, zwei Tage vor dem Unglück entlassene Polier rechtzeitig gemeldet hätte.

Auf Grund dieses Ergebnisses der Untersuchung stellte die Staatsanwaltschaft das Verfahren wegen Mangels an Beweisen ein. Wenn auch der Polier die Risse hätte melden müssen, so sei es doch durchaus möglich, daß auch nach sachverständiger Prüfung die Schließung der Risse durch Zementmörtel angeordnet worden wäre. Dadurch sei aber der ursächliche Zusammenhang zwischen der Unterlassung der Meldung und dem Einsturz unterbrochen. Dem Bauführer sei nicht zu widerlegen, daß er von den Rissen nichts gewußt habe. We.

**Fahrbare Betonverteilungsmaschine.** Bei dem Bau der neuen städtischen Hafenanlage in Buffalo N. Y. war nach einem Bericht in Eng. News-Rec. vom 27. September 1928 das Problem der Betonverteilung wegen der großen Ausdehnung der Baustelle von besonderer Bedeutung. Es handelte sich um die Herstellung zweier Becken von 30 und 67 m Breite und 365 m Länge. Die fahrbare Maschinenanlage zum Mischen und Verteilen des Betons ist in der Abbildung dargestellt. Diese trägt ein Turmgerüst mit einem Einlaufrichter und einem Aufzug für das Mischgut. An den Trichter schließt sich eine mit einem Kniegelenk versehene schwenkbare Förderrinne, die durch einen Ausleger gestützt und seitlich durch Kabel schwenkbar ist. Ähnliche fahrbare Einrichtungen zum Mischen und Verteilen des Betons sollen sich auch schon für andere Ausführungen gut bewährt haben. Zs.



ähnliche fahrbare Einrichtungen zum Mischen und Verteilen des Betons sollen sich auch schon für andere Ausführungen gut bewährt haben. Zs.

**Bauglück in Vincennes.** Zu der in der „Bautechnik“ 1928, Heft 51, S. 750 veröffentlichten Mitteilung geben wir auf Wunsch des Deutschen Stahlbau-Verbandes und des Deutschen Beton-Vereins noch folgende Auskunft eines gerichtlichen Sachverständigen bekannt: Das Gebäude bestand aus zwei Frontmauern und aus zwei Giebelmauern aus Bruchsteinmauer-

werk; jedes Stockwerk hatte eine Zwischendecke, die in Eisenbeton monolithisch ausgebildet war und auf allen vier Rändern auf der vollen Stärke der Außenmauern aufruhete.

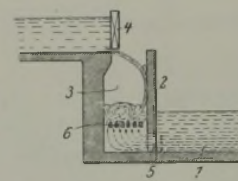
Im Innern standen in zwei parallelen Reihen acht eiserne Stützen, deren Gründung nach Qualität und Abmessungen des Mauerwerks sowie nach Art des Baugrundes durch den Befund als mangelhaft zu bezeichnen ist, ohne daß dies jedoch für den Einsturz von Belang ist; denn diese Stützen gingen durch die Eisenbetondecke hindurch, ohne daß die kleinste Verbindung zwischen beiden vorhanden war. Zur Zeit des Einsturzes hatten die Stützen beinahe keine Last zu tragen: Sie waren einzig und allein zur Versteifung der Innenwände bestimmt, die aus Gips herzustellen und noch nicht in Angriff genommen waren. Der erforderliche Gips lagerte auf den Eisenbetondecken, überlastete sie offenbar und bildete so die erste Ursache des Einsturzes. In den Außenmauern, die allein nachgegeben haben, befanden sich keine Eisenstützen, es besteht somit keinerlei Anlaß, in diesem Fall von einem „Eisenfachwerk“ zu reden.

**Bemerkenswerte Hallenbauten in Holz.** Zu diesem in der „Bautechnik“ 1928, Heft 51, veröffentlichten Aufsatz von Dipl.-Ing. K. Jost teilen wir auf Ersuchen der Firma Luszczarnie Ryżu w Gdyni, der Besitzerin der in dem Aufsatz besprochenen Rohreis-Lagerhalle, mit Erlaubnis des Verfassers nachträglich mit, daß die betr. Lagerhalle in Gdingen (Polen) errichtet ist.

## Patentschau.

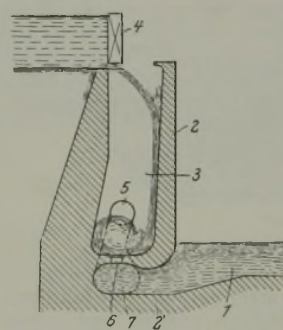
Bearbeitet von Regierungsrat Donath.

### Kammerschleuse mit Vorkammer zur Vernichtung der lebendigen Kraft des am Schleusenoberhaupt einfließenden Wassers. (Kl. 84b, Nr. 451 473 vom 1. 4. 1925, von Dr.-Ing. Emil Burkhardt in Stuttgart.)



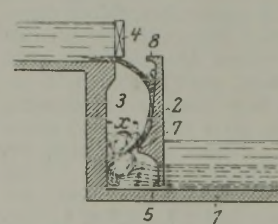
Die Vorkammer 3 wird durch die Wand des Schleusenoberhauptes und eine Querwand 2 gebildet, die mit einer die Vorkammer unmittelbar mit der Schleusen- kammer 1 verbindenden Durchflußöffnung 5 versehen ist. Die Entfernung der Querwand von der Wand des Schleusenoberhauptes ist so groß gewählt, daß das beim Heben des Tores 4 einströmende Wasser in freiem Strahl gegen die Querwand 2 stürzt, durch den rostartigen Zwischenboden 6 und durch die Durchfluß- öffnung 5 hindurch in die Schleusen- kammer strömt.

### Kammerschleuse mit Vorkammer zur Vernichtung der lebendigen Kraft des am Schleusenoberhaupt einfließenden Wassers. Zusatz zum Patent 451 473. (Kl. 84b, Nr. 456 741 vom 11. 6. 1927, von Dr.-Ing. Emil Burkhardt in Stuttgart.)



Um Kammerschleusen für besonders hohe Gefälle zu verwenden, wird die am Oberhaupt der Schleusen- kammer 1 durch die Seitenwände der Kam- mer und die Querwand 2 gebildete Vor- kammer 3 mit einem geschlossenen Boden 2' versehen. Die Vorkammer 3 ist durch Um- laufkanäle 5 mit der Schleusen- kammer 1 verbunden. Beim Heben des Tores 4 stürzt das einströmende Wasser gegen die Quer- wand 2 und an ihr entlang auf den Boden 2', wo die lebendige Kraft vollkommen ver- nichtet wird. Erst wenn das Wasser in der Vorkammer auf eine bestimmte Höhe ge- stiegen ist, fließt es durch die Umlaufkanäle 5 in die Schleusen- kammer. Zum Ablassen der Ablagerungen auf dem Boden 2' sind Durchbrechungen 6 vorgesehen, die durch abhebbare Verschlussdeckel 7 abgedeckt werden.

### Kammerschleuse mit Vorkammer zur Vernichtung der lebendigen Kraft des am Kammerschleusenoberhaupt einfließenden Wassers. Zusatz zum Patent 451 473. (Kl. 84b, Nr. 452 846 vom 21. 2. 1926, von Dr.-Ing. Emil Burkhardt in Stuttgart.)



Um die Bildung von Wasserwalzen zu begünstigen, wird die Querwand 2 der Vor- kammer mit einem Vorsprung 7 versehen, der sich so weit in die Vorkammer er- streckt, daß der herabstürzende Wasser- strom abgefangen und abgelenkt wird und dadurch die lebendige Kraft vernichtet. Es bleibt aber ein genügend breiter Durchtritts- querschnitt (x) für den Wasserstrom; die Verbindungsfläche zwischen der Querwand und deren Vorsprung wird gewölbt; oder die Querwand erhält einen Vorsprung 8, der bei ansteigendem Wasser Wirbelbildung begünstigt.

**INHALT:** Ideenwettbewerb für den Bau einer Rheinbrücke bei Ludwigshafen—Mannheim. — Dückdalen als Anlegewerke für große Schiffe in durch Bohrwurm gefährdeten Hafenanlagen. — Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1928 (Fortsetzung). — Vermischtes: Erweiterungsbauten des Hafens von Bombay. — Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. 36. Einsturz eines Eisenbetonschornsteins. — Fahrbare Betonverteilungsmaschine. — Bauglück in Vincennes. — Bemerkenswerte Hallenbauten in Holz. — Patentschau.

Schriftleitung: A. Laskow, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.  
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.  
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.