

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

19. JAHRGANG.

BERLIN, DEN 10. JUNI 1922.

No. 10.

Werft- und Wasserbauten in Holland.

Von Oberingenieur Piel der Firma Heinrich Butzer, Dortmund.

Nach dem Vortrag, gehalten auf der 25. Hauptversammlung des „Deutschen Betonvereins“.

Hierzu die Abbildungen Seite 76.

(Schluß.)



Eine zweite 8 m hohe Kaimauer auf dieser Werft wurde im folgenden Jahr in einer Länge von 120 m ausgeführt, und zwar samt den Pfählen ganz in Eisenbeton. Sie sollte durch einen Kran nicht befahren werden. Die Berechnung erfolgte für eine Nutzlast von 2 t/qm hinter der Mauer.

Auch bei dieser Mauer, deren Querschnitt Abb. 8 S. 75 zeigt, liegt die Spundwand vorn und zwar sitzt zwischen je vier Spundbohlen von 50 cm Breite ein ebenfalls mit Nut und Feder versehener Pfahl, der bis auf den tragfähigen Grund reicht. Der Hauptwert wurde auf den Pfahlbock gelegt, der an der Hinterseite der Grundplatte der Mauer mit 1:3 geneigten Druck- und Zugpfählen zur Anwendung kam. Sämtliche Pfähle haben einen Querschnitt von 36 · 36 cm bei einer Länge von 17,5 m. Die Spundwand ist 8 m lang und 22 cm stark. Die Zugpfähle sind an der Spitze mit einem Widerhaken versehen. Der Aufbau ist ebenfalls als Winkelmauer mit Rippen in 5 m Abstand und einer 3,5 m breiten Grundplatte ausgestaltet. Ein Bild der Mauer vor der Hinterfüllung zeigt Abb. 9, S. 76.

Die Hafentiefe vor der Mauer beträgt 4 m, desgleichen der Aufbau über Wasser. Die Hafensohle jedoch liegt nicht wagrecht, sondern fällt unter einer Neigung 3:1 bis auf — 19 m in die 60 m entfernte Schwimmdockgrube. Lediglich zur Sicherung für diesen ungewöhnlichen Fall kamen noch die rückwärtigen 18 m langen Verankerungen an Holzschirmen zur Ausführung.

Die Mauer hat sich weder nach dem Wegbaggern im Hafen, noch nach dem Hinterfüllen und Belasten des Geländes durch Sand und Kohle in ihrer Lage verändert, was wohl nicht zuletzt der Wirkung der Zugpfähle zuzuschreiben ist.

Gleichen Zwecken wie die Kaimauern dienende Bauten sind die sogenannten Steiger, d. s. Brücken längs des Ufers, die in Geländehöhe soweit hafenvärts vorgeschoben sind, daß eine genügende Wassertiefe erreicht ist, um Schiffe beladen und entladen zu können.

Diese früher und auch heute noch vielfach in Holz gebauten Plattformen kommen überall da an Stelle von Kaimauern zur Anwendung, wo das Hafengelände keine großen Tiefen hat.

Da die Steiger von Kranen und Eisenbahnen befahren werden, werden die Bauteile schwer, und der Eisenbeton eignet sich hierzu mehr als andere Baustoffe.

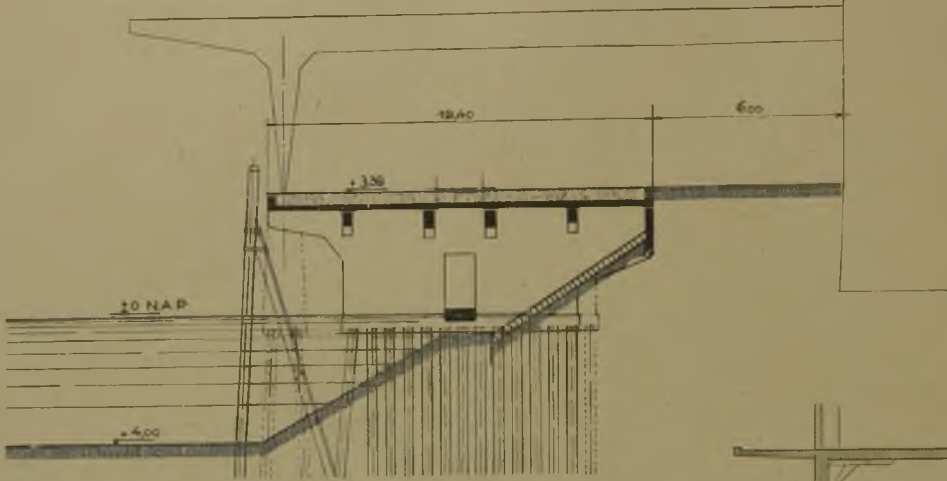
Der für die Einkaufsgesellschaft „Coopra“ in Dordrecht am Seehafen gebaute Steiger (Abb. 10a, S. 74) ist 12,50 m breit und 110 m lang. Der Unterbau besteht aus 30 cm starken Eisenbetonwänden in 5,0 m Abstand. Diese werden in Wasserspiegelhöhe durch verbreiterte Bankette von 16 m langen Holzpfählen getragen. Die obere Brückentafel ist muldenförmig ausgebildet und mit 40 cm Sand aufgefüllt. Unterhalb des Baues geht die alte Böschung unverändert durch. Der Übergang und Abschluß zum Gelände bildet eine Eisenbetonschürze, die das Auslaufen des Sandes verhindert.

Vor dem Steiger sind in kurzen Abständen hölzerne



Abb. 11. Anlegesteiger der Einkaufsgesellschaft „Coopra“ in Dordrecht. (Vgl. Abb. 10a S. 74).

ANLEGESTEIGER, COOPRA, DORDRECHT.



ANLEGESTEIGER, THOMSEN, ROTTERDAM.

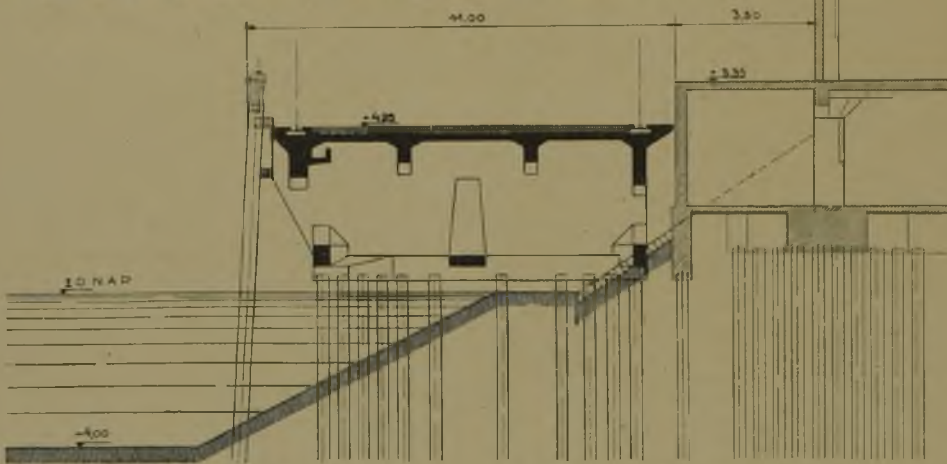


Abb. 10a und b. Verladeanlagen in Eisenbeton (sog. Steiger).

Schutzpfähle gerammt (Abb. 11, S. 73), die gleichzeitig als Haltepfähle für die anliegenden Schiffe dienen.

Bei der Ausführung ist von der sonst üblichen Abschließung mittels Spundwand und Trockenlegung der Baugrube abgesehen. Der Aufbau auf den Pfählen wurde im freien Wasser bei Ebbe vorgenommen.

Ein zweiter Eisenbeton-Steiger ähnlicher Bauart von 200 m Länge und 15 m Breite ist zurzeit in Rotterdam für die Hafenbetriebsgesellschaft Thomsen in Arbeit (Abb. 10 b).

Eine Eisenbeton-Kaimauer schwerster Ausführung wurde im Jahr 1921 in Ymuiden für die Königl. Niederl. Hochofen- und Stahl-Fabriken ausgeführt. Ein Bild der nahezu fertigen Mauer ist in Abb. 12 in Nr. 9 bereits vorangeschickt worden.

Das Hochofenwerk liegt im Dünengebiet. Der Boden ist bis auf die erbohrte Tiefe von 70 m durchweg Sand mit kleinen Torf- und Kleischichten durchsetzt. Die Kaimauer liegt an einem Seekanal von 40 m Bodenbreite, der die etwa 2 km entfernte See-Einfahrt in Ymuiden mit dem Hochofenwerk verbindet. Das Seewasser tritt somit bis an die Kaimauer. Die Bauherrschaft hatte Pläne mit Brunnen Gründungen, Senkkasten und Pfählen entworfen und entschied sich aus verschie-

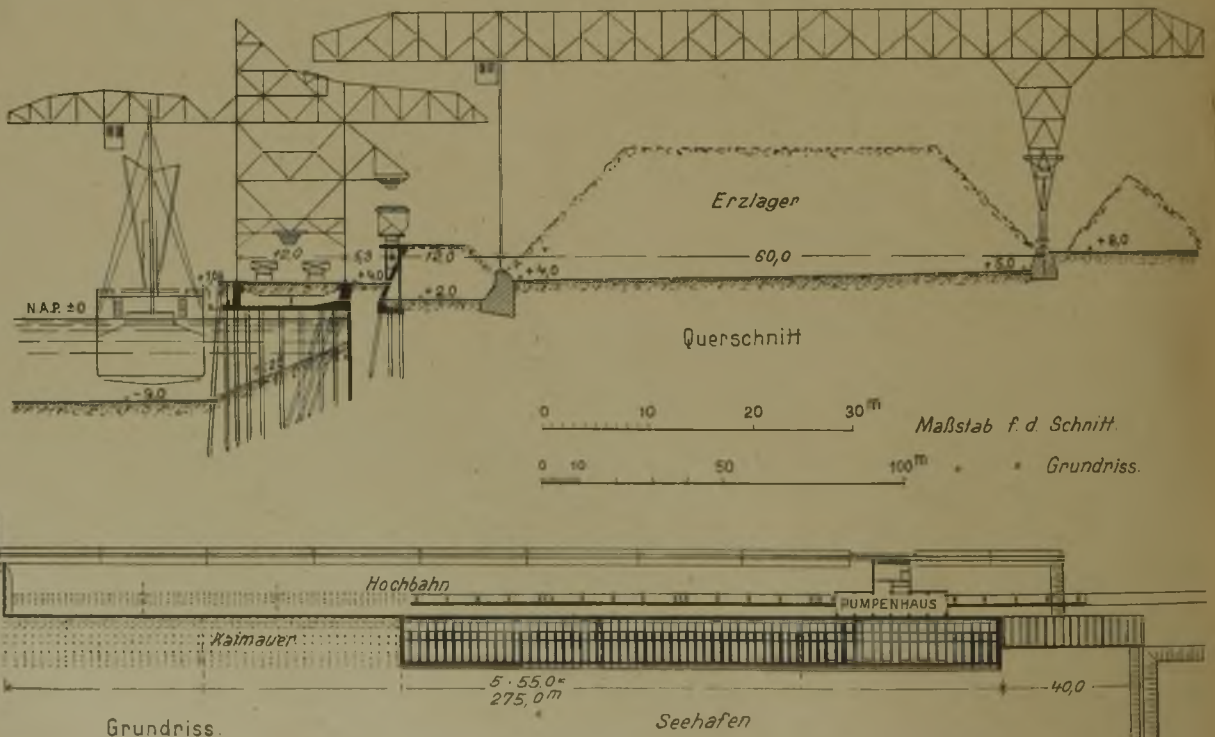


Abb. 13. Kaimauer der Kgl. niederl. Hochofen- und Stahlfabriken in Ymuiden.

denen Gründen für letztere. Die Brunnengründung wurde zu teuer, die Senkkastenmauer kam ebenfalls nicht in Betracht, da sich die Einrichtungen für den Senkkastebau zu teuer stellten und die Bauzeit zu lang wurde. Es blieb demnach nichts übrig, als eine Pfahlgründung zu wählen, zumal diese ziemlich alle Vorteile für sich hatte: die Möglichkeit des Bauens im Trockenen, geringe Baukosten und kurze Bauzeit.

Die Kaimauer, deren Querschnitt Abb. 13, S. 74 darstellt, dient zum Löschen von Erz, Kohle und Kalksteinen und wird zu diesem Zweck von 2 schweren amerikanischen Löschkranen befahren, die an jeder Seite Radrücke von insgesamt 320 t ausüben. Außerdem ist noch ein schwerer Eisenbahnbetrieb von der Kaimauer aufzunehmen.

Die Hafentiefe, zunächst 9 m unter NAP, wird später auf -10 m NAP vergrößert. Die Oberkante Kai liegt auf +4,0 m NAP. Vorder- und Hintermauer, die den Kran tragen, haben einen Abstand von 12 m.

Zwischen diese beiden Mauern ist unten ein Eisenbetonflur mit Eisenbetonrippen in Abständen von 2,30 m gespannt, und die hierdurch geschaffene Mulde wird mit Sand aufgefüllt. Unter den Rippen stehen die 12—16 m langen geraden Eisenbetonpfähle und zwischen den Rippen je drei 1 : 3 geneigte Schrägpfähle, alle 36 · 36 cm stark. Die Spundwand, 36 · 50 cm stark und 10,25 m lang, ist aus verschiedenen Gründen nach hinten gesetzt, um erstens eine möglichst kurze Freilänge zu erhalten, und zweitens sollte der freistehende Teil so klein wie möglich gehalten werden, um mit der Dichtung der Spundwand keine großen Schwierigkeiten zu bekommen. Der staubfeine Dünen sand hat die Eigenschaft, durch die feinsten Öffnungen hindurchzugehen, was mit Rücksicht auf die Standsicherheit der ebenfalls schweren Bauwerke hinter der Mauer unbedingt vermieden werden mußte.

Die Spundbohlen und -pfähle haben eine Bewehrung mit vierseitigen Flachspiralen und sind mit Rücksicht auf die Wirkung des Seewassers aus 1 Teil Zement, ½ T. Traß, 1. 25 T. Sand und 1.75 T. Kies gemischt. Außerdem sind Pfähle und Spundwände mit einem Anstrich, aus Kohlenteer mit Siccativ gemischt, versehen, was eine feine feste Haut gab, die sehr schnell trocknete. Einen Blick auf das Lager der Spundbohlen gibt Abb. 14.

Die Kaimauer hat eine Länge von 275 m und am östlichen Ende noch einen 40 m langen und 8 m breiten Übergangssteg, der die Mauer über den langen Böschungen mit dem Gelände verbindet. Dieser Steg leitet auch die Eisenbahn vom Gelände auf die Mauer.

Die Ausrüstung des Kais ist mit Rücksicht auf den Holzwurm in amerikanischer Pitchpine vorgesehen, und die Hauptpfähle sind auf die in Holland übliche Weise zwischen Pfahl und Mauer mit Stahlfedern von 10 t Druckaufnahmefähigkeit ausgestattet, die etwa auftretende Stöße beim Anlegen eines Schiffes auffangen.

Die Bauherrschaft hatte verlangt, Druckproben der Betonpfähle an drei Stellen der Mauer vorzunehmen. Es wurde eine zweifache Belastung der rechnerisch mit etwa 38 t beanspruchten Pfähle verlangt. Da es nicht so einfach ist, die hierzu erforderlichen Gewichte zu beschaffen, entschied sich die Firma H. Butzer für eine Belastung mit Hebeln aus schweren I-Trägern mit zwei Übersetzungen 1 : 10. In 1,20 m Abstand von den Druckpfählen wurden drei Zugpfähle gerammt und mit einander durch Träger verbunden, die als Widerlager für den hohen Druck dienen sollten. Der erste Druckpfahl zeigte bei 50 t noch keine Senkung, ebenso wenig wurden die Zugpfähle gehoben. Bei 70 t ging der Druck-

pfahl 3 mm ab, die Zugpfähle 1 mm hoch, und beide Bewegungen gingen nach Entlastung wieder zurück. Erst bei 100 t stellte sich eine größere Senkung heraus, die jedoch nicht mehr verfolgt werden konnte, da der Endpunkt des zweiten Hebelsystems infolge der großen Übersetzung auf den Erdboden aufzuliegen kam.

Die zweite Belastung wurde infolgedessen mit nur einem Hebelsystem vorgenommen und der Pfahl mit einer Höchstlast von 80 t belastet. Die Zwischenstufen ergaben ziemlich dasselbe Bild wie bei der ersten Belastung. Bei 80 t ging der Druckpfahl 5 mm ab, die Zugpfähle kamen 1 mm herauf. Nach der Entlastung zeigte nur der Druckpfahl eine bleibende Senkung von 1 mm.

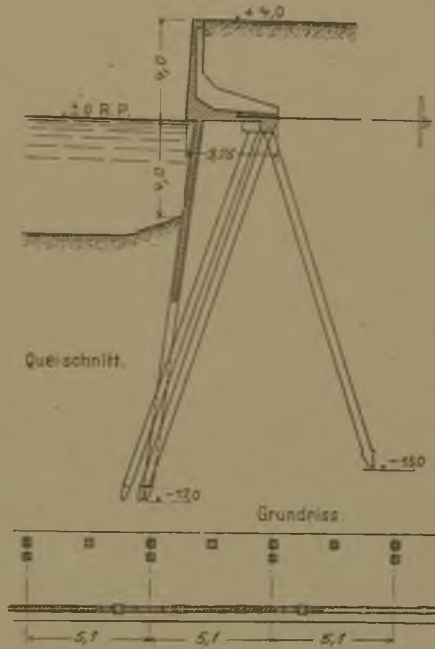


Abb. 8. Kaimauer Wilton-Werft.

Die Druckpfähle wurden während der ganzen Dauer des Versuches durch Spülrohre auf dieselbe Tiefe freigehalten, die sie bei der fertigen Mauer, nachdem der Boden unter derselben weggebaggert ist, erhalten.

Der dritte und letzte Versuch wird hinter der Mauer vorgenommen und der Pfahl bis zum Bruch oder dauerndem Senken belastet.

Mit der Ausführung des Bauwerks wurde im Februar begonnen, und am 15. November desselben Jahres wurden die letzten Pfähle gerammt. Am 1. Januar war der Aufbau soweit betoniert, daß mit dem Baggern vor und unter der Mauer begonnen werden konnte. Die Ausführung erfolgt in offener Baugrube. Beim Rammen stellten sich große Schwierigkeiten ein, da der Dünen sand außerordentlich fest gelagert ist. Es konnten nur mit zwei Spülrohren und meistens unter gleichzeitigem Schlagen Pfähle und Spundwände heruntergebracht werden. Den größten Widerstand bot die etwa 20 cm starke Torfschicht mit dem darüber lagernden fettigen blauen Klei. Sobald die Spülrohre diese Schichten durchstoßen hatten und der Pfahl noch oberhalb saß, kam kein Wasser mehr hoch und der Pfahl selbst war nicht mehr tiefer zu bringen. Durch Anfertigen besonderer Werkzeuge wurden diese Schwierigkeiten jedoch in einigen Wochen behoben und später in 8 Stunden mit einer Ramme bis 14 Pfähle geschlagen. Abb. 15, S. 76, zeigt ein Bild der fertigen Mauer. —

Über die Ausführung großer Staumauern in Amerika.

(Schluß.)

Bezüglich der in zwischen Pfeiler gespannten geneigten gewölbten Kappen aufgelösten Staumauern sei noch erwähnt, daß sie einen durchaus festen Untergrund verlangen, da der Gesamtdruck von den Pfeilern allein auf das Fundament übertragen werden muß. Dagegen ist hier Unterdruck nicht zu befürchten, sodaß eine gewisse Durchlässigkeit des Untergrundes, soweit Wasserverluste

nicht vermieden werden müssen, zulässig ist. Entfernung der Pfeiler und Steigung der Kappen werden so gewählt, daß ein Minimum der Kosten entsteht. In der Regel beträgt die Steigung der Kappen etwa 45°.

Die äußere Leibung der Kappen wird auch einen Kreisbogen mit i. d. R. 133° Zentrierwinkel als günstigstem Verhältnis geformt, die innere Leibung parallel dazu. d. h. Kämpfer und Scheitel erhalten dieselbe Stärke im gleichen

Kappenquerschnitt. Die Bewehrung der Gewölbe mit Eisen bezweckt nicht eine Erhöhung ihrer Standfestigkeit, sondern soll lediglich Rißbildung infolge von Schwind- und Temperaturspannungen verhindern. Die Stärke der Bewehrung ist daher in ganzer Höhe die gleiche, bis auf das

betonbalken ausgesteift, die so stark bemessen werden, daß sie bei Zerstörung eines der Nachbargewölbe des Pfeilers den Druck aufnehmen können.

Die üblichen Betonmischungen sind in Raumteilen für die eisenbewehrten Teile: 1 Zement, 2 Sand, 4 Kies; für die in reinem Beton ausgeführten: 1 Zement, 2,5 Sand, 5 Kies. Es wird nach Möglichkeit, um Rißbildung zu verhindern, ein rasches Austrocknen der Mauern vermieden, sie werden deshalb sehr rasch, meist schon nach 28 Tagen unter Druck gesetzt. Es sind jedoch auch Mauern zu verzeichnen, die schon nach 15 Tagen unter Druck gesetzt worden sind.

In einzelnen Fällen hat man zur Ersparung der Ausschalung an deren Stelle zweiseitig gestellte Betonformstücke verwendet, die man als Teile der Konstruktion in dieser hat stecken lassen. Die dem Bau zugekehrte Seite der Mauer erhielt mit der Zementkanone einen wasserdichten Überzug.

Ferner werden noch kurze Angaben über auf dem Bauplatz verwendete Maschinen gemacht. Die Notwendigkeit an teuren Arbeitskräften zu sparen, hat in Amerika die Veranlassung zu ausgedehnter Anwendung von Maschinen gegeben. Namentlich werden zahlreiche Derricks, Exkavatoren. Maschinen zur Ausräumung des Materiales aus Stollen usw. verwendet.

Der Bericht verbreitet sich über die Vorzüge und Nachteile dieser in Europa nur selten, oder bisher überhaupt noch nicht verwendeten Maschinen im Vergleich mit hier üblichen.

In den Schlußbemerkungen wird in allgemeiner Beziehung festgestellt, daß der Amerikaner sich bei der Wahl des Systems bei Ausführung von Staumauern (sowohl was den verwendeten Baustoff wie die Ausführungsform anbetrifft) nicht von der Höhe der Mauer beeinflussen läßt. Für den 210 m hohen Staudamm im Boulder Canyon hat man z. B. zuerst einen Damm in Steinschüttung geplant. Das zur Verfügung stehende Material und die Kostenfrage sind allein ausschlaggebend. Ein Hauptmerkmal der Ausführung ist die möglichste Verringerung der Handarbeit, daher die beliebte Ausführung in Gußbeton. Man hat daher auch die frühere Herstellungsweise mit Einbettung großer Steine immer mehr verlassen und zieht jetzt einen Beton vor, der so kiesreich gehalten wird, daß er sich noch mit der Schüttrinne einbringen läßt. Man verzichtet ferner auf absolut dichte Mauern und hat daher auch lieber Ausdehnungsfugen eingelegt, um Risse zu vermeiden. Ebenso strebt man Dichtigkeit der Sohle nur bis zu gewissem Grade an, und behilft sich mit Drainage, um das Wasser abzufangen und abzuleiten. Bei der Berechnung beschränkt man sich auf einfache Verfahren, legt dafür aber besonderen Wert auf die Güte der Baustoffe und die Gründung. Die in Gewölbeform hergestellten Sperren sind auffallend schwach in den Abmessungen.

Bis zur Herstellung des New Croton-Dammes stützten sich die Amerikaner auf französische Erfahrung im Sperrbau. Die französischen Mauern mit einer Stauhöhe bis 50 m waren seiner Zeit die bedeutendsten ihrer Art. In Amerika ist man dann bald bis zu 80 m Höhe

gegangen, der Arrowrock-Damm hat 100 m, der Boulder Canyon-Damm wird 210 m haben.

Die Fortschritte der Amerikaner auf diesem Gebiete, das allerdings in Folge der natürlichen Verhältnisse des Landes in ganz anderer Weise ausgebaut werden kann und muß, darf als ein sehr bedeutender bezeichnet werden. —



Abb. 15. Ansicht der fertigen Kaimauer in Ymuiden.



Abb. 14. Spundwandlager für die Kaimauer in Ymuiden.



Abb. 9. Kaimauer Wilton-Werft vor Hinterfüllung. Werft- und Wasserbauten in Holland.

oberste in der Lotrechten hochgeführte Stück, das besonders steif ausgebildet wird. Nach diesen Grundsätzen sind die Sperren von Murray, San Bernardino, Big Bear Valley, Lake Hodges usw. ausgeführt.

Die Pfeiler dieser aufgelösten Staumauern werden nicht immer bewehrt. Sie werden in Abständen von 10 m Höhe übereinander durch wagerechte Bögen oder Eisen-

Kohlenbunkeranlage und Dächer in Eisenbeton für das neue Kesselhaus auf Oheimgrube bei Kattowitz O/S.

Von Oberingenieur E. Magelssen, Industriebau A.-G. Kattowitz.



In dem polnisch werdenden Teil des ober-schlesischen Industriebezirks, in unmittelbarer Nähe der Stadt Kattowitz, liegt das der Hohenloherwerke A.-G. gehörige Steinkohlenbergwerk „Oheimgrube“. Die Oheimgrube ist eine der größten Steinkohlengruben Oberschlesiens, die Kohlenförderung beträgt bei etwa 3000 Mann Belegschaft etwa 3000 t täglich. Anforderungen des Betriebes genügt das alte Kesselhaus, in dem eine Reihe von Flammrohrkesseln mit je 90 qm Heizfläche und 8 Atm. Spannung eingebaut waren, nicht mehr. Es wurde deshalb 1913 mit dem ersten Ausbau eines neuen Kesselhauses für 4 Steilrohrkessel System Borsig, von je 400 qm Heizfläche, begonnen, dessen Querschnitt Abb. 1 zeigt. Ihm folgte 1916 der zweite Ausbau für weitere 2 Borsigkessel und 4 Batteriekessel von Koetz, Nicolai O.-S. mit je 340 qm Heizfläche. Der erzeugte Dampf

(die Kohle einem in Geländehöhe eingebauten Füllrumpfes, in den die Kohle, von der Separation kommend, gestürzt wird. Die Beschickung der Kessel geschieht automatisch durch geschlossene eiserne Rutschen in die Fülltrichter der einzelnen Kessel.

Für die statische Berechnung der Bunkerkonstruktionen wurde das spezifische Gewicht der Kohlenfüllung zu 850 kg/cbm angenommen; die Bunkerlangswände sind für den Seitendruck der Kohle wagerecht zwischen die Wandrippen gespannt, sie haben außerdem als freitragende Balken zwischen den Stützen die gesamte Last durch Eigengewicht, Kohlenfüllung und der anschließenden weit gespannten Dächer zu tragen; die erforderliche Wandstärke ergab sich dementsprechend zu 25 cm, vgl. den Bunker-Grundriß Abb. 5. Der Dachaufbau der Bunkeranlage, in dem die Conveyoranlage untergebracht ist, wurde ebenfalls ganz aus Eisenbeton ausgeführt; das Trag-

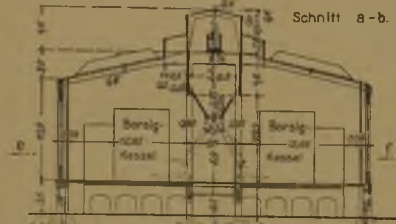


Abb. 1. Querschnitt. 1. Ausbau.

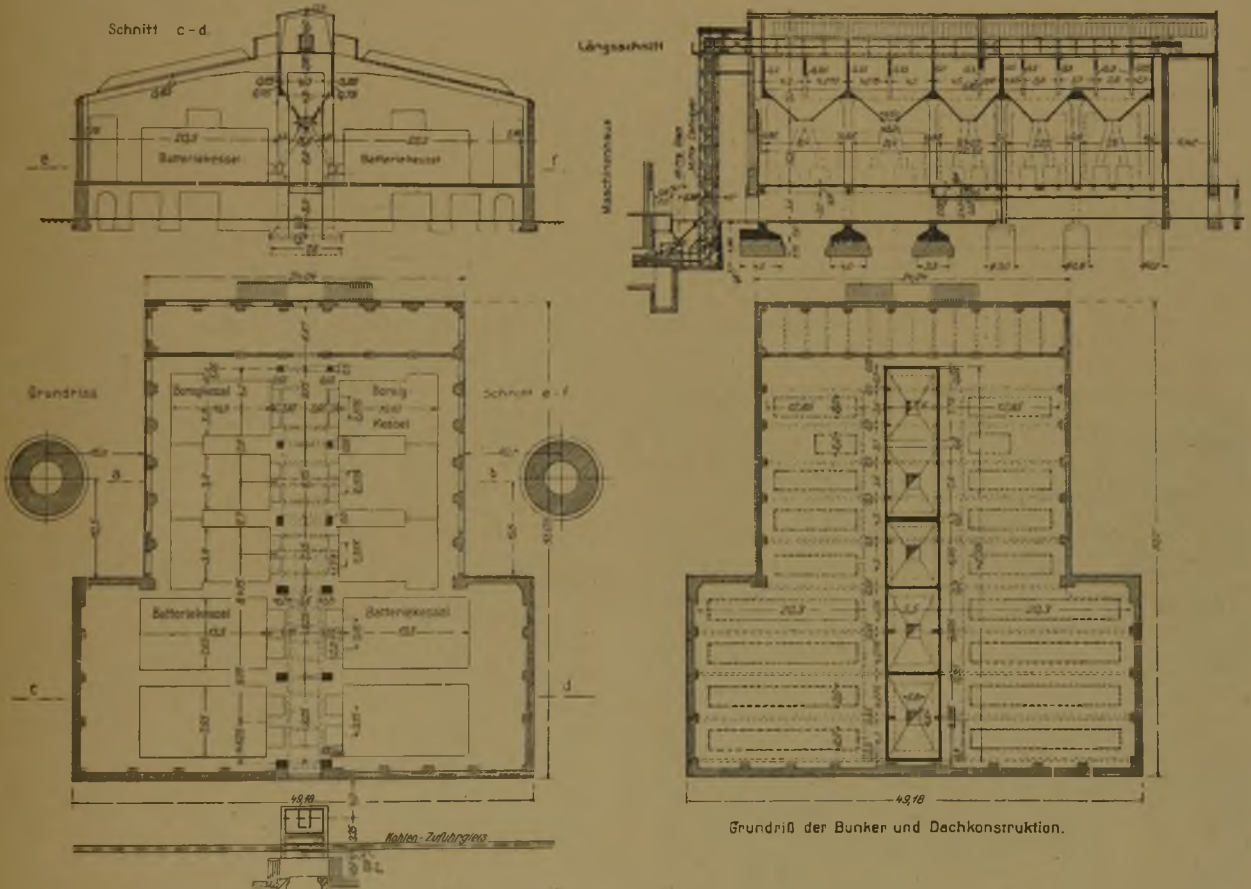


Abb. 2 bis 5. Querschnitt, Längsschnitt und Grundrisse. Kesselhaus der Oheimgrube in Kattowitz O.-S.

hat eine Spannung von 30 Atm.; die Kessel haben durchweg doppelte Wanderroste der Wanderrostwerke Nicolai O.-S. mit etwa 16 qm Brennfläche. Dem zweiten Ausbau voraus ging der Abbruch des an derselben Stelle gelegenen alten Kesselhauses. Abb. 2—5 zeigt die ganze Anlage.

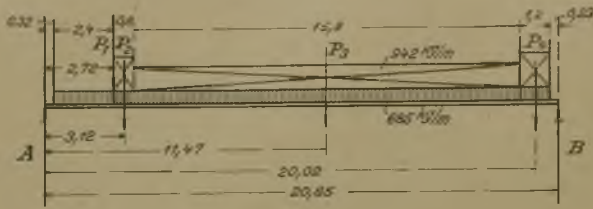
Die Anordnung der Kessel ist vollkommen symmetrisch zu beiden Seiten der in Eisenbeton erbauten Kohlenbunkeranlage; diese ruht, wie der Grundriß Abb. 3 zeigt, auf 12 Stützen, welche beim ersten Ausbau auf Einzel-fundamenten, beim zweiten Ausbau aber wegen weniger tragfähigen Bodens auf gemeinsamen biegefesten Eisenbetonfundamentplatten stehen. In 3,90 m Höhe über Kellerfußboden ist, wie aus dem Längsschnitt Abb. 4 hervorgeht, die Heizerstanddecke eingebaut; die Nutzlast beträgt 1000 kg/qm. Die Bunker, deren Oberkante 17,90 m über Heizerstanddecke liegt, nehmen etwa 900 t Kohle auf; die Füllung der Bunker erfolgt automatisch mittels einer von der Firma Bleichert & Co. gelieferten Conveyoranlage, die es gestattet, die Bunker nach Bedarf zu füllen; die Leistung der Conveyoranlage beträgt 50 t/h, sie entnimmt

werk bilden acht steife Rahmenbinder mit gelenkartig gelagerten Füßen, dazwischen spannt sich die Dachhaut auf drei Längsunterzügen. Die Dächer des Kesselhauses sind als Eisenbeton-Plattenbalken ausgeführt. Die Dachhaut ist durch achtzehn Oberlichter von je 2 m Breite durchbrochen und krägt von den Unterzügen nach beiden Seiten gegen die Oberlichter frei aus; die lichte Spannweite der Unterzüge beträgt beim ersten Ausbau 12,85 m, beim zweiten Ausbau dagegen 20,30 m.

Für die statische Berechnung, die nach der Clapeyron'schen Gleichung für durchlaufende, gleichmäßig belastete Träger aufgestellt wurde, ist die Nutzlast der Dächer durch Schnee zu 75 kg/qm angenommen. Die erforderliche Konstruktionshöhe beträgt 60 bzw. 85 cm in der Feldmitte und 120 beziehungsweise 215 cm über den Stützen.

Abb. 6 a. f. S. gibt einen Blick in das Kesselhaus wieder. Nachstehend ist die Berechnung eines mittleren Dachunterzuges wiedergegeben. Zunächst wurde die der wirk-

lichen Belastung entsprechende gleichmäßig verteilte Belastung wie folgt ermittelt:



Die Belastung eines mittleren Unterzuges setzt sich zusammen aus: (vgl. obiges Lastschema.)

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \text{Einzellast vom Dach der Entlüftungsvorbauten} = 4,63 \cdot 541 = 2\,500,00 \\
 &\quad \text{Stütze} = 160,00 \\
 &\quad \text{Schwelle } 0,20 \cdot 0,10 = 4,63 \cdot 2400 = 225,- \\
 P_1 &= 2\,885,00 \text{ kg.} \\
 P_2 &= \text{Streckenlast von der Dachhaut} = 4,63 \cdot 0,80 \cdot 360 = 1\,340,00 \text{ kg.} \\
 P_3 &= \text{Streckenlast von der Dachhaut} = 2,41 \cdot 300 = 732 \text{ kg/m} \\
 &\quad + \text{Streckenlast von den Oberlichtern} = 2,00 \\
 &\quad 105 = \frac{210}{942} \text{ kg/m} \\
 P_3 &= 15,90 \cdot 942 = 14\,950 \text{ kg} \\
 P_4 &= \text{Streckenlast von der Dachhaut} = 4,63 \cdot 1,20 \cdot 360 = 2\,000,00 \text{ kg.} \\
 Q &= \text{Eigengewicht des Unterzuges} = 0,35 \cdot 0,81 \cdot 2400 = 685,00 \text{ kg/m.} \\
 A &= 685 \cdot 20,30 = 13\,900 \text{ kg.} \\
 B &= \frac{2885 \cdot 2,72 + 1340 \cdot 3,12 + 14950 \cdot 11,43 + 2000 \cdot 20,07}{20,85} = 9\,800,00 \text{ kg.} \\
 &\quad + \frac{13\,900}{2} = 6\,950,00 \text{ kg.} \\
 B &= 16\,750,00 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$



Abb. 6. Blick in das Kesselhaus.

Vermischtes.

Erfahrungen mit Eisenbeton-Druckrohren und Betonkanälen der Bremischen Kanalisation. In der Zeitschrift „Städtereinigung“ berichtet Herr Baurat Müller, Bremen im Anschluß an frühere Aufsätze über obiges Thema. Über die Druckrohrleitungen hat der Verfasser ausführlich in

Gefährlicher Querschnitt bei:

$$X_1 = \frac{16\,750 - 2000 - 685 \cdot 1,20}{942 + 685} = \frac{16\,750 - 2820}{13\,930} = 8,55 \text{ m}$$

$$X = 8,55 + 1,20 + 0,23 = 9,98 \text{ m.}$$

Und das Moment des freiaufliegenden Balkens:
 $M = 16\,750 \cdot 9,98 - 2820 \cdot 9,15 - 13\,930 \cdot 8,55 = 82\,100 \text{ mkg.}$

Das Moment entspricht einer über den ganzen Träger gleichmäßig verteilten Belastung von:

$$q_0 = \frac{82\,100 \cdot 8}{20,3 \cdot 20,85} = 1550 \text{ kg/lfdm.}$$

Die Belastung des Mittelfeldes durch das Eigengewicht des Balkens beträgt:

$$= q_1 = 0,35 \cdot 2,15 \cdot 2400 = 1800 \text{ kg/lfdm.}$$

Nach Clapeyron ergibt sich nun bei Annahme freier Auflagerung an den Enden:

$$2 \cdot M(20,85 + 5,35) + M_2 \cdot 5,35 = -\frac{1}{4} \cdot 1550 \cdot 20,85^2 + 1800 \cdot 5,35^2$$

Da $M_1 = M_2$ folgt daraus:

$$M_1 = -6\,200\,000 \text{ cmkg.}$$

Durch Aufzeichnen der Momentenkurve ergibt sich das größte positive Feldmoment zu

$$M = +5\,400\,000 \text{ cmkg.}$$

Die Querschnittsabmessungen des Unterzuges sind:

$$h = 85 \text{ cm, } h - a = 80 \text{ cm, } b = 263 \text{ cm, } d = 10 \text{ cm.}$$

Die untere Bewehrung besteht aus

5 Rundeisen von 40 mm Durchm. = 62,85 qcm, 1 R. von 20 mm = 3,15 qcm, also Gesamteisenquerschnitt $f_e = 66,0 \text{ qcm}$

$$x = \frac{15 \cdot 66 \cdot 80 + 2}{263 \cdot 10 + 15 \cdot 66} = 25,5 \text{ cm}$$

$$y = 25,5 - \frac{10}{2} + \frac{6(25,5 \cdot 2 - 10)}{25,5} = 20,9 \text{ cm}$$

$$\sigma_a = \frac{5\,400\,000}{66(80 - 25,5 + 20,9)} = 1080 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_b = 1080 \cdot \frac{25,5}{15(80 - 25,5)} = 33,5 \text{ kg/cm}^2$$

Die Querkraft am Auflager = Auflagerreaktion ist

$$V = 16\,750 \text{ kg.}$$

Die Schubspannung in Beton wird:

$$= \frac{16\,750}{35(80 - 25,5 + 20,9)} = 6,30 \text{ kg/cm}^2.$$

Der zulässige Wert wird überschritten; zur Aufnahme der Schubspannungen werden die unteren Eisen nach oben abgebogen; außerdem erhält der Unterzug entsprechende Bügelbewehrung.

Es ist ferner das Stützenmoment

$$M_1 = M_2 = -6\,200\,000 \text{ cmkg.}$$

Die Querschnittsabmessung des Unterzuges:

$$h = 215 \text{ cm, } h - a = 208 \text{ cm, } b = 35 \text{ cm.}$$

Die obere Bewehrung besteht aus

3 Rundeisen von 40 mm Durchm., also $f_e = 37,71 \text{ qcm.}$

$$x = \frac{15,37 \cdot 71 \left(\sqrt{1 + \frac{2 \cdot 35 \cdot 208}{15 \cdot 37,71}} - 1 \right)}{6\,200\,000 \cdot 2} = 67,6 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{6\,200\,000}{35 \cdot 67,6 \left(208 - \frac{67,6}{3} \right)} = 33,4 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_a = \frac{6\,200\,000}{37,71 \left(208 - \frac{67,6}{3} \right)} = 885 \text{ kg/cm}^2$$

Zu bemerken ist, daß als Bewehrung Siemens Martin-Flußstahl von 6000 kg/cm² gewahltester Zugfestigkeit verwendet wurde; die 40 mm Rundstäbe wurden in der erforderlichen Länge von 22 m von der Baildonhütte bei Kattowitz geliefert, so daß Stoßstellen innerhalb der freien Länge der Balken gänzlich vermieden sind.

Die Eisenbetonarbeiten wurden von der Industriebau Aktien-Gesellschaft in Kattowitz ausgeführt. —

unseren „Mitteilungen“, Jhrg. 1921, S. 33 ff. berichtet und stellt uns daher seine Ausführungen zur auszugsweisen Wiedergabe zur Verfügung.

Es handelte sich bei den Druckrohren um Eisenbetonrohre von 1,3 m innerem Durchmesser, 1,3 cm Wandstärke auf Innendruck von 1,5 at. und Scheitellasten von 3500 kg/m²

berechnet. Sie waren innen und außen mit je 25 Stahl-
drähten von 4,6 mm Durchm. bewährt. Der Beton war
aus einem Teil Zement, ½ T. Traß, 3 T. Kiessand zu-
sammengesetzt. Die Rohre waren stehend gegossen, nach
dem Entformen innen und außen mit einer Mischung von
1 Zement, ½ Traß, 1½ scharfem Sand geschlemmt und
gegen Angriff durch Moorwasser außen mit Siderosthen,
Nigrit bzw. Inertol gestrichen. Die Rohre haben sich in
8jährigem Betrieb in jeder Weise bewährt. Undichtigkeiten,
auch an den Stößen mit Überschiebung haben sich nicht
gezeigt. Ausbesserungsarbeiten sind nicht nötig gewesen.
Bei vor kurzer Zeit angestellten sorgfältigen Untersuchungen
haben sich keine Schäden ergeben, doch hält Verfasser die
Zeit noch für zu kurz, um mit Sicherheit feststellen zu
können, ob Rohre dieser Art fluß- bzw. gußeisernen Rohren
an Lebensdauer überlegen sind.

Zur Vorsicht mahnen immerhin gewisse Erfahrungen,
die im Bremer Gebiet vereinzelt mit Betonrohren über den
zerstörenden Einfluß von Kanal- und Grundwasser gemacht
worden sind. Äußere Angriffe durch strömendes Grund-
wasser bzw. von oben eindringendes Tagewasser sind
übrigens nur an zwei Stellen beobachtet worden. Sonst
haben Aufgrabungen von Betonkanälen durchweg gut-
erhaltene Rohre selbst im Moorwasser ohne Anstrich er-
geben. An 2 Stellen wurden ferner innere Schäden
gefunden, die auf die zerstörende Wirkung von Kanal-
gasen zurückgeführt werden. Solche haben sich aber auch
in Bremen nach dort gemachten Beobachtungen, die dem-
nächst veröffentlicht werden sollen, auch bei eisernen
Leitungen gezeigt. —

„Ciment fondu“. In Nr. 8 der „Mitteilungen“ hatten wir
bereits über schnell erhärtenden französischen Zement kurz
berichtet, der nach seiner Herstellung im Schmelzofen von
den Erzeugern als „Ciment fondu“ bezeichnet wird und
der nach den damit im Kriege gemachten Erfahrungen die
Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen beginnt. In Nr. 11
des „Bulletin technique de la Suisse Romande“ finden wir
nun weitere Mitteilungen über diesen Zement, denen wir
noch die folgenden Angaben entnehmen:

Die Zusammensetzung wird dort mit 10 v. H. Kiesel-
säure, 40 v. H. Tonerde, 10 v. H. Eisen und Eisenoxyd,
40 v. H. Kalk angegeben. Die Kieselsäure ist mit dem
Kalk zu einem Bikalziumsilikat verbunden, die Tonerde
bildet mit ihm ein Monokalziumaluminat, die hydraulischen
Eigenschaften dieses Zementes beruhen also lediglich auf
seinen Aluminaten. Darnach müßte der Zement nach den
früheren Anschauungen ein Raschbinder sein mit geringer
Festigkeit, er ist aber im Gegenteil ein Langsambinder mit
außergewöhnlicher Festigkeit. Die Zusammensetzung des
Zementes kann übrigens, ohne seine Eigenschaften wesent-
lich zu ändern, in gewissen Grenzen schwanken, von be-
sonderer Wichtigkeit ist dagegen die thermische Behand-
lung bei der Herstellung. Es werden dazu von den beiden
an der Herstellung interessierten Gesellschaften (Société
anonyme des chaux et ciments de Lafarge et du Teil so-
wie Société d'électro-chimie et d'électro-metallurgie) elek-
trische Schmelzöfen verschiedener Ausführungsform ver-
wendet. Die erstere Gesellschaft hat schon seit längeren
Jahren die Erzeugung des Zementes von Teil aufge-
nommen, die letztere wird in der Fabrik Moutiers in
Savoyen demnächst mit der Lieferung beginnen. Versuche,
den Drehrohfen bei der Herstellung zu verwenden, sind
in der Fabrik von Lafarge bisher gescheitert*).

Was diesen Zement besonders auszeichnet ist einer-
seits seine hohe Anfangsfestigkeit, andererseits seine
völlige Unempfindlichkeit gegen sulfathaltige Wasser.

Die Festigkeit ist nach 24 Stunden schon höher, als
bei den besten Portlandzementen nach einem Monat. Beton
wurde mit Zuschlag von Granit und Basalt nach weniger
als 10 Stunden Erhärtung mit dem Hammer zerschlagen,
wobei die Bruchflächen gleichmäßig durch Mörtel und
Stein liefen. Trotz dieser ungewöhnlich raschen Erhärtung
ist dieser Zement ein Langsambinder, sodaß seine Ver-
arbeitung keine Schwierigkeiten macht. Durch diese rasche
und hohe Erhärtung ergeben sich aber Vorteile nicht nur
für die Ausführung, sondern auch für die Verringerung
der Abmessungen. Decken können schon nach 24 Stunden,
Balken nach 3 Tagen ausgeschalt werden. Bei der Er-
zeugung von Zementwaren aller Art sind die Formen nur
auf wenige Stunden festgelegt, können also viel häufiger
verwendet werden. Die Anwendung des schnell erhärtenden
Zementes bietet ferner Vorteile bei Ausführungen, die
rasch in Betrieb genommen werden müssen, wie Bürger-
steige, Straßendämme usw. oder für Arbeiten, die zwischen
Ebbe und Flut ausgeführt werden müssen. Da der mit

dem Zement hergestellte Beton große Dichte und hohen
Zugwiderstand besitzt, eignet sich der Zement auch be-
sonders für Flüssigkeitsbehälter aller Art. Außerdem wird
die Anwendung des Zementes für Brücken großer Spann-
weite, sowie für weitgespannte Hallen ins Auge gefaßt.

Denselben Wert wie die hohe Festigkeit hat die
andere Eigenschaft der Unempfindlichkeit gegen sulfat-
haltige Wasser, die bekanntlich für den gewöhnlichen
Beton eine große Gefahr bilden. Da sich bei der Erhärtung
des „Ciment fondu“ kein freier Kalk bilden kann und da
der Gehalt an Kalk und Tonerde in ihm gleich groß ist,
können Zersetzungserscheinungen, die im gewöhnlichen
Portlandzement auftreten, sich hier nicht geltend machen,
d. h. es können sich keine basischen Sulfoaluminat bilden.
Seit 1908 sind bereits in dieser Richtung Laboratoriums-
versuche mit diesem Zement gemacht worden. Magere
Mörtelkörper haben sich dabei in einer gesättigten Lösung
von Kalksulfat und von Magnesiumsulfat in einer Lösung
von 18 g auf 1 l durchaus unverändert gehalten. Versuche
in größerem Maßstabe hat Ingenieur Séjourné beim
Bau eines Tunnels der Linie Nizza—Coni durchgeführt,
der Anhydrit-Gestein durchfährt, das bekanntlich für den
Betonabbau zu den gefährlichsten gehört. Von allen
untersuchten Bindemitteln hat der „Ciment fondu“ hier die
besten Ergebnisse gehabt. —

**Bau von Leitungsmasten mit Hilfe von Betonform-
steinen.** Die in dem früheren gleichnamigen Aufsatz in Nr. 9
der „Mitteilungen“ niedergelegten Gedanken haben zweifel-
los viel Bestechendes für sich. Ob die herangezogenen
Rechnungen über Festigkeit einer genauen Prüfung unter
Berücksichtigung der an Leistungen tatsächlich auf-
tretenden Beanspruchungen standhalten, muß allerdings
bezweifelt werden. Auch die Wirtschaftlichkeit scheint
sehr wenig berücksichtigt. Betonmaste wiegen, wenn sie
die gleiche Festigkeit wie Holzmaste haben, bei den üb-
lichen Abmessungen von 8—15 m Höhe fast genau 4—5
mal so viel als Holz; auch ihre Kosten sind rund das
4—5fache, gegenwärtig vielleicht sogar noch mehr. Nun
halten unsere gut imprägnierten Holzmaste (verbessert
kyanisiert, d. h. mit einem Gemisch von Sublimat und
Fluornatrium, bzw. nach Rüping imprägniert mit 65 kg
Teeröl) etwa 18 Jahre. Unter Berücksichtigung der Amorti-
sation und Verzinsung usw. müßte von Betonmast eine
mindestens 80—100jährige Gebrauchsdauer erzielt werden.
Selbst wenn diese technisch gewährleistet wäre, was aber
nach den bisherigen Erfahrungen keineswegs der Fall ist,
besteht keine Aussicht, diese für den großen Durchschnitt
der Maste auszunutzen. Damit fällt aber vollständig die
wirtschaftliche Überlegenheit der Betonmaste. Es ist selbst-
verständlich, daß in besonderen Fällen, in denen der Mast
besonders ausgebildet werden muß, z. B. bei den in dem
Aufsatz erwähnten Stützen für eine freie Überbrückung
von 400 m oder für die in letzter Zeit mehrfach ausge-
führten 100 000-Volt-Leitungen, bei denen es sehr wesent-
lich ist, möglichst wenige Stützpunkte zu haben, man
lieber zu Eisen und Eisenbeton, als zu Holz greifen wird,
weil diese auch besser sich der Durcharbeit des Konstruk-
teurs besser fügen als Holz.

Beim normalen Leitungsmast spielt die Konstruktion
eine viel geringere Rolle als die bequeme Beschaffung und
die möglichst bequeme Anbringung der Träger und Isola-
toren. Für diese ist wieder der Holzmast den aus Eisen
und Beton gebauten Masten unbedingt überlegen. Alle
die seit 20 Jahren schon zu beobachtenden Bemühungen,
das Holz als minderwertiges Konstruktionsmaterial darzu-
stellen und durch Beton und Eisen zu ersetzen, haben
sowohl bei der Eisenbahnschwelle wie beim Leitungsmast
bisher entweder gänzliche Versager gezeitigt oder diesen
Stoffen nur eng begrenzte besondere Anwendungsgebiete
zu eröffnen vermocht. Auch der gebaute Betonmast ist
unter diesem Gesichtswinkel zu betrachten. Er wird nicht
in der Lage sein, den Holzmast irgendwie aus dem Felde
zu schlagen. —
Dr.-Ing. F. Moll.

Nachschrift der Schriftleitung. Wir sind
der Ansicht, daß dem Verfasser des ersten Aufsatzes der
Gedanke fern gelegen hat, die Maste einfacher Leitungen
z. B. für kleinere Überlandzentralen usw. durch Betonmaste
der gedachten Art ersetzen zu wollen. Wir haben die Vor-
schläge unsererseits jedenfalls nicht anders aufgefaßt, als
wenn nur an die großen Aufgaben gedacht sei, wie sie
uns der Ausbau unserer Wasserkräfte und die Herstellung
großer Hochspannungs-Leitungsnetze in Zukunft bringen
wird. Das hatte in der Überschrift des Aufsatzes allerdings
klarer zum Ausdruck gebracht werden können. Im übrigen
ist es nur zu begrüßen, wenn neu auftauchende Fragen
dieser Art von Vertretern der verschiedenen Baustoff-
gruppen beleuchtet werden, wenn dabei unfruchtbare
Polemik ausgeschaltet wird. —

*) Zemente ähnlicher Art sind übrigens auch von dem Amerikaner
Spackmann durch einfache Sinterung hergestellt worden. Er hat jedoch
aus seiner Erfindung keine weiteren Konsequenzen gezogen.

Freitragendes Lehrgerüst für einen Brückenbogen von 38 m Spannweite in Hetzer'scher Bauweise. Die bekannte Hetzer'sche Holzbauweise, bei der an Stelle von teuren und schwer zu beschaffenden starken Vollbalken aus dünnen, mit einem Bindemittel verklebten Bohlen zusammengesetzte Hölzer treten, hat seit längerer Zeit auch in der Schweiz ein ausgedehnteres Anwendungsgebiet gefunden. Wie wir der „Schweiz. Bztg.“ vom 6. Mai d. J. entnehmen, findet sie nun auch Eingang in Italien, wo man Holzkonstruktionen bisher ablehnend gegenüber stand.

Im Jahr 1920 ist dort ein 38 m weit gespanntes freitragendes Lehrgerüst einer massiven Dreigelenkbogenbrücke über den Tiber bei Ponte San Giovanni in der Nähe von Perugia in Hetzer'scher Bauweise erstellt worden. Die Lehren haben die Form 36,7 m weit gespannter Parabelträger mit 4,75 m Höhe im Scheitel, die auf Sandtöpfen an den Enden ruhen. Diese werden von Böcken getragen, die sich auf Pfeilerfundamentvorsprünge aufsetzen. Der Obergurt der Träger trägt unmittelbar die Schalung, wird also auch auf Biegung beansprucht und ist demgemäß berechnet. Zur Unterstützung des 7,5 m breiten Gewölbes sind 7 Binder im Abstand von 1,10 m angedr. Der gekrümmte Obergurt hat einen konstanten Querschnitt 2 mal 15 · 55 cm, der Untergurt einen solchen von 2 mal 15 · 45 cm. Beide sind aus wagerecht aufeinander gelegten Bohlen zusammengesetzt. Insgesamt sind 78 cbm Hetzer-Holz, 55 cbm anderes Bauholz für Füllglieder, Querversteifungen und die beiden Auflagerböcke, so wie 6,5 t Eisen für die Laschen und Bolzen erforderlich geworden.

Für die Hetzer-Balken wurde die hohe Belastung von 120 kg/cm² zugelassen. Die Berechnung erfolgte mittels Cremona-Planes ohne Berücksichtigung der Zugspannungen in den Knotenpunkten. Die beiden Glieder des Druckgurtes waren durch Verbindung zwischen je 2 Vertikalen gegen Ausknicken gesichert. Druck und Zuggurt sind zweimal gestoßen. Die Verlaschung erfolgte durch seitlich aufgelegte 12 mm starke Bleche. Durch hölzerne Zwischenstücke, die mit Verzahnung in die Gurte eingreifen und durch Querverbolzung ist die Verbindung gesichert. Verzahnung ist auch am Endknotenpunkt und bei der Durchdringung der Gurte durch die Vertikalen verwendet.

Die Gurte des Binders erhielten 8 cm Überhöhung, die größte Einsenkung bei Vollbelastung mit 850 t war im Scheitel 9 cm. Die Ausführung erfolgte durch eine italienische Firma, die die Hetzer'schen Patente erworben hat. Die Binder wurden nach Vollendung des Baues bei einem Hallenbau an anderer Stelle wieder verwendet. Weitere Lehrgerüste nach dieser Bauweise sind in Ausführung.

Gebührenordnung der Ingenieure für Taxen industrieller Betriebseinrichtungen. Für die Bewertung der Leistungen der Ingenieure bei Arbeiten dieser Art bestand bisher eine allgemein anerkannte Gebührenordnung nicht. Soweit nicht einzelne Körperschaften für gewisse, ständig wiederkehrende Taxen selbst bestimmte Gebührensätze festgelegt hatten, fehlte es daher überhaupt an einem sicheren Anhalt für die angemessene Bewertung solcher Arbeiten. Der Ago-Ausschuß für die Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure hat sich daher mit dieser Frage befaßt. Es hat sich dabei zunächst ergeben, daß die Gesichtspunkte und die Arbeitsleistung bei der Bewertung von Baulichkeiten (Hochbauten) und von industriellen Anlagen so verschieden sind, daß sie sich nicht in einer Taxe zusammen behandeln lassen. Da das Bedürfnis, feste Sätze für Taxen industrieller Betriebseinrichtungen zu haben, heute besonders lebhaft ist bei den vielen notwendigen Erweiterungen, Neugründungen, Besitzwechseln usw., so ist diese Arbeit vorweg erledigt worden. Sie liegt jetzt vor.*) Es handelt sich dabei um einen ersten Versuch, der erst in der Praxis erprobt werden soll. Die neue Gebührenordnung gilt daher zunächst für das laufende Jahr und soll in Jahresfrist überprüft werden.

Die Gebührenordnung sieht eine Bewertung der Leistung des Ingenieurs in Promillen des Taxwertes in Absätzen von 10—100 000 M. um je 10 000 M. steigend, von 100 000 bis 1 Million M. um je 100 000 M. steigend und von 1—10 Millionen um je 1 Million M. steigend vor. Sie gibt dazu die Gebühren für je 1000 M., sowie den Gesamtwert der Gebühr an, und zwar in einer höheren und einer niederen Stufe. Die Gebührenordnung soll für sorgfältige, eingehende Taxen unter örtlicher Neuaufnahme und Einzelbewertung aller verschiedenen Maschinengruppen, Apparate und sonstigen Einrichtungen gelten. Je nach der Schwierigkeit der örtlichen Aufnahme und Wertermittlung sowie nach der Art der abzuschätzenden Betriebseinrichtungen, namentlich auch hinsichtlich der Größe und Vielheit gleicher Maschinen-

usw. Einheiten ist die niedere oder die höhere Stufe anzuwenden. Die Tabelle der Gebühr beginnt in Stufe 1 für 10 000 M. mit 50 M. für je 1000 M. und endet mit 1,6 M. für je 1000 M. bei einem Taxwert von 10 Millionen und darüber (Gesamtgebühr 500—15 300 M.); in Stufe 2 sind die entsprechenden Werte 70 bzw. 2,2 M. auf 1000 M. (Gesamtgebühr 700—20 700 M.).

Für Wiederholungen früherer Taxen sind entsprechende Ermäßigungen vorgesehen. Besonders herzustellen Aufnahmezeichnungen sind nicht in der Gebühr begriffen, sondern besonders zu vergüten. Dasselbe gilt von Reisen, für welche die Bestimmungen der allgemeinen Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure gelten. —

Die Gebührenordnung zur Schiedsgerichtsordnung des Deutschen Beton-Vereins ist den ab 1. Februar d. J. erhöhten Stundensätzen usw. der Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure angepaßt worden. Die Vergütung für Schiedsrichter und Sachverständige für die aufgewendete Zeit beträgt nun 60 M. für die Stunde, die Aufwandsentschädigung bei Reisen 100 M. für den Tag ohne, und 150 M. für den Tag mit Übernachten. —

Eine Eisenbeton-Bogenbrücke mit drei Öffnungen von je 76 m Spw. bei der Stadt Fairmount in Nordamerika veröffentlicht die Zeitschrift „Der Bauingenieur“ in Nr. 5 d. J. nach Eng. News Rec. Anfangs war ein großer Bogen von 131,5 m Spw. vorgesehen, wurde aber wegen Gründungsschwierigkeiten aufgegeben. Gewählt wurden statt dessen drei Öffnungen mit der immer noch stattlichen Spannweite von je 76,2 m mit 15,85 m Pfeilhöhe, während der Kämpfer noch 10 m über dem Wasserspiegel des Monongahela-Flusses liegt. Die Pfeiler sind auf felsigen Untergrund, allerdings verschiedener Art, gegründet. Die Brücke, die 12,2 m Fahrdammbreite und zwei ausgekragte Bürgersteige von je 2,13 m besitzt, wird von zwei Bogenrippen von je 4,27 m Breite getragen, die um das gleiche Maß voneinander entfernt sind. Die Bogenrippen sind oben und unten mit je 22 Rundeseisen von je 32 mm Durchmesser bewehrt, die durch Fachwerkskonstruktionen in Eisen in ihrer Lage gehalten werden. In den Zwischenräumen dieser Fachwerke sind außerdem Schubeisen angeordnet. Als Last wurden 730 kg/qm für die Fahrbahn, 490 kg/qm für die Fußwege in Rechnung gestellt. Die mit Stützen auf den Bogen ruhende Fahrbahnplatte ist für 50-t-Wagen berechnet mit 25 v. H. Stoßzuschlag für die Platte und die Träger unter den Fahrgleisen. Die zulässige Druckbeanspruchung für den Platten- und Trägerbeton betrug 45 für den Bogenbeton 53 kg/cm² bei einem Beton in der Mischung 1:2:4. Für das Eisen wurde eine Spannung von 1125 kg/cm² zugelassen. Die Ausführung und Beobachtungen über das Dehnungsmaß an den Bogenrippen bieten Interesse. Es sei bezüglich dieser Fragen auf die Quellen verwiesen. Die gesamte Konstruktion enthält 19 000 cbm Beton und 770 t Bewehrungseisen. Die architektonische Ausgestaltung der Brücke ist eine ansprechende, wie denn überhaupt bei den städtischen Brückenbauten in Nordamerika auf die äußere Erscheinung jetzt ein wesentlich höheres Gewicht gelegt wird als früher.

Literatur.

Tabellen zur Berechnung von einfach und doppelt bewehrten Balken und Platten aus Eisenbeton, mit Hilfstafeln für Plattenbalken. Aufgestellt von Ingenieur Ernst Geyer. 8°, 22 S. mit 4 Textfiguren. Berlin 1921, Verlag Julius Springer. Preis brosch. 6 M. bei Herausgabe. —

Das kleine Tafelwerk stellt eine Umarbeitung und Erweiterung der im Februarheft 1913 der Zeitschrift „Armiert Beton“ veröffentlichten Tabellen unter Berücksichtigung der inzwischen geänderten Bestimmungen dar, wobei auch die Frage der wirtschaftlich günstigsten Bewehrung Berücksichtigung gefunden hat. Die Arbeit, die seinerzeit unter den vielen Tabellenwerken ähnlicher Art Beachtung fand, wird hier bezüglich der Ableitung der Formeln nur auszugsweise wiedergegeben. Die Tabellen sind verwertbar für alle Eisenspannungen (z. T. allerdings mit kleinen Umrechnungen), ihre logarithmisch berechneten Werte sind graphisch nachgeprüft. Den Tafeln sind Rechnungsbeispiele beigegeben. Die Tabellen sind nur bis zum Verhältnis $f_e' = \alpha = 1,5$ durchgeführt, da eine höhere Druckeisenbewehrung praktisch nicht empfehlenswert ist. —

Inhalt: Wert- und Wasserbauten in Holland. (Schluß.) — Über die Ausführung großer Stauamauern in Amerika. (Schluß.) Kohlenbunkeranlage und Dächer in Eisenbeton für das neue Kesselhaus auf Oheingrube bei Kattowitz O.-Schl. — Vermischtes. — Literatur. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin. Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin. W. Büxenstein Druckereigesellschaft, Berlin SW.

*) Gebührenordnung der Ingenieure für Taxen industrieller Betriebseinrichtungen, gültig für 1922. Verlag Julius Springer, Berlin W. 9, Preis 1,50 M. —