

## KONSTRUKTION UND BAUAUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN- UND HOLZBAU

SCHRIFTLICHTUNG: REG.-BAUMEISTER a. D. FRITZ EISELEN

Alle Rechte vorbehalten. — Für nicht verlangte Beiträge keine Gewähr.

### Das Planetarium in Düsseldorf.

Von H. J. Kraus, Ob.-Ing. der Allg. Hochbaugesellschaft A.-G., Düsseldorf.



ür die am 8. Mai d. J. zu eröffnende Ausstellung „Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen“, kurz „Gesolei“<sup>1)</sup> genannt, sind außer einer großen Anzahl von vorübergehenden Bauten in Holzkonstruktion auch feste Dauerbauten errichtet worden, die das Bild des Rheinufers

unterhalb der Brücke in grundlegender Weise verändern. Das bedeutendste der entstandenen festen Gebäude dürfte wohl das „Planetarium“ sein, das, wie alle anderen Baulichkeiten, nach den Plänen von Prof. Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Kreis, Düsseldorf, und unter der Oberleitung des Reg.-Bmst. Meyer von der Bürohausgesellschaft m. b. H., Düsseldorf, errichtet wurde.

Der Zweck dieses Gebäudes ist schon in seiner Bezeichnung angedeutet; es dient hauptsächlich zur Vorführung des bekannten Zeiß'schen Instrumentes von denen z. Zt., soweit bekannt, nur eines im Deutschen Museum in München und ein anderes bei den Zeiß'schen Werken in Jena selbst zur Aufstellung gelangt ist. Teilweise dient das Gebäude, und zwar in seinem niedriger gehaltenen Teil, auch als Ausstellungsraum.

Bei Ausführung des Planetariums wurde in weitestem Maße der Eisenbeton als Baustoff benutzt; es haben sich hier eine Reihe von interessanten Konstruktionen ergeben, die im Nachfolgenden besprochen werden sollen:

Die Aufgabe war, für das in Abb. 1 kurz vor der Vollendung dargestellte Gebäude<sup>2)</sup>, das im Äußeren mit einer Verblendung aus Bockhorner Klinkern unter Verwendung von Naturstein-Basalt und Ettringer Tuff

für einzelne Bauglieder herzustellen war, ein Eisenbetongerippe zu bauen, das neben guter Anpassungsfähigkeit an die Ideen des Baukünstlers auch eine sehr rasche Herstellung ermöglichte. In Abb. 5 u. 6, S. 67, ist aus dem Erdgeschoß-Grundriß und dem Gebäudeschnitt zu ersehen, daß die Baumasse aus einem großen kreisrunden Innenbau und aus einem niedriger gehaltenen, im Grundriß beinahe quadratischen Umbau des zentral in diesem gelegenen Rundbaues besteht. Der niedrige Teil ist durch eine flache Decke überspannt, die eine etwa 2 m hohe, zur Anlegung eines Gartens dienende Erdaufschüttung trägt. Der im Durchmesser 48 m große innere Rundbau wird von einer in Eisenkonstruktion ausgeführten Kuppel überspannt, deren als Dreigelenkbogen berechnete Binder auf 16 zweigeschossigen, im Grundriß radial zueinander stehenden Eisenbetonportalen ruhen.

Die eisernen Dachbinder geben an jedem Auflager eine aus senkrechter Belastung herrührende wagerechte Kraft von max. 9,2 t an die Eisenbetonkonstruktion ab. Diese Kraft wird durch ein im Grundriß polygonalförmiges Zugband aufgenommen, das in dem Eisenbetonträger angeordnet wurde, der auf den Kragarmen der oberen Eisenbetonportale ruht. Bei Winddruck setzen die Auflager der Kuppelbinder außerdem noch Horizontallasten auf die Portale ab, die von letzteren nach unten zu übertragen sind; das Portal auf der Windseite übernimmt eine größte Kraft von 3,2 t, die von außen nach innen gerichtet ist. Auf der Windschattenseite hat die dem Portal auf der Windseite gegenüber liegende Portalkonstruktion im ungünstigsten Falle 1,6 t, die von innen nach außen wirken, zu übernehmen. Durch das obere Eisenbetonportal, das auch den Wind auf die Außenmauern bzw. auf die vorgebauten Pfeiler aufzunehmen hat, werden diese Kräfte auf das untere Portal übertragen.

An den Stützenfüßen der beiden übereinanderstehenden Steifrahmen wurden Federgelenke aus-

<sup>1)</sup> Vgl. auch den Aufsatz im Hauptblatt Nr. 35 über die Ausstellung, insbesondere die Bauten von Prof. Kreis. —

<sup>2)</sup> Abb. 1 im Hauptblatt zeigt es nach dem Kreis'schen Entwurf. —



Abb. 1. Planetarium in Düsseldorf kurz vor Vollendung des Rohbaues. Arch.: Prof. Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Kreis.

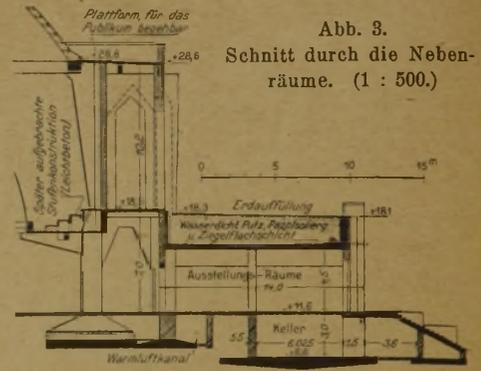
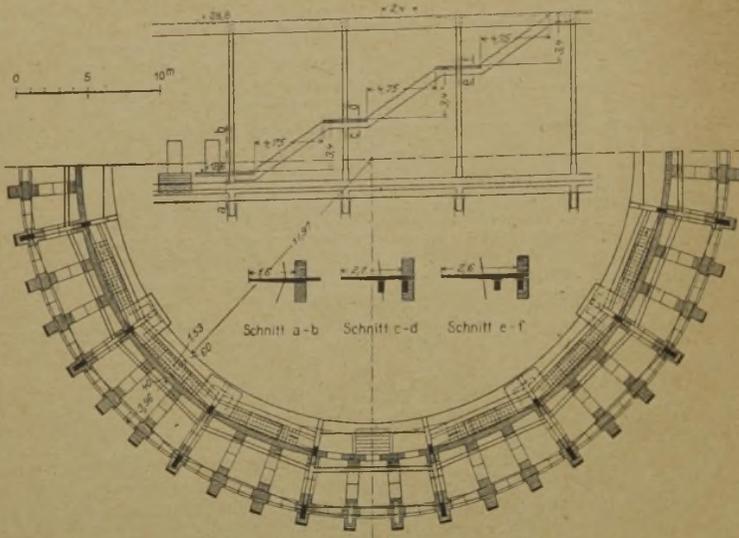


Abb. 3.  
Schnitt durch die Nebenräume. (1 : 500)

Abb. 2 (links.)  
Treppenanlage zur Plattform in Grundriß und Aufriß. (1 : 500)

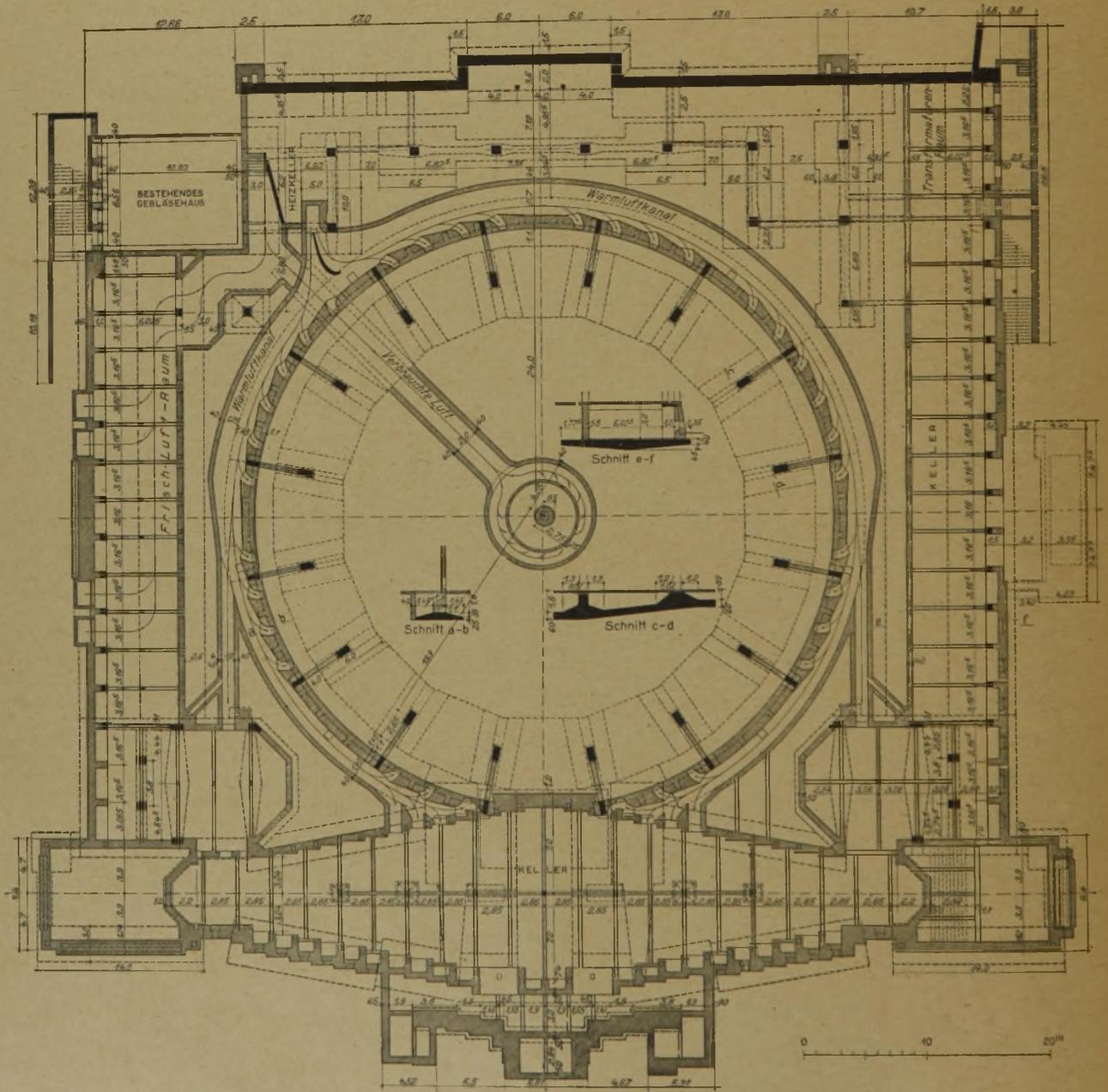


Abb. 4. Grundriß des Fundamentes (rd. 1 : 500).

Architekt: Prof. Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Kreis, Düsseldorf.  
Ingenieur für die Eisenbeton-Konstruktion und Gesamt-Ausführung: Allg. Hochbaugesellschaft A.-G., Düsseldorf.  
Das Planetarium in Düsseldorf.

Abb. 5. Längsschnitt durch die

Hauptachse (rd. 1 : 500).

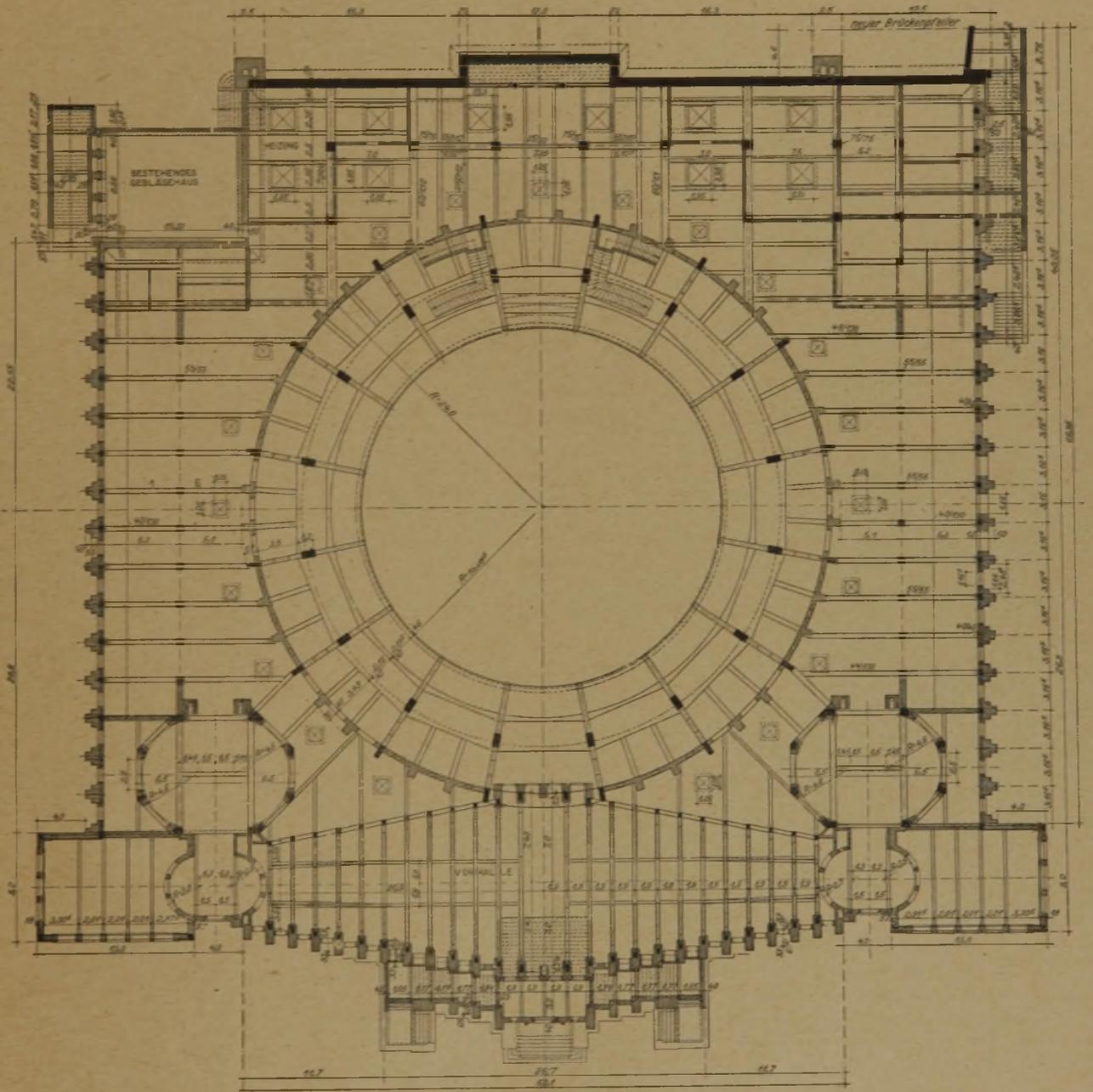
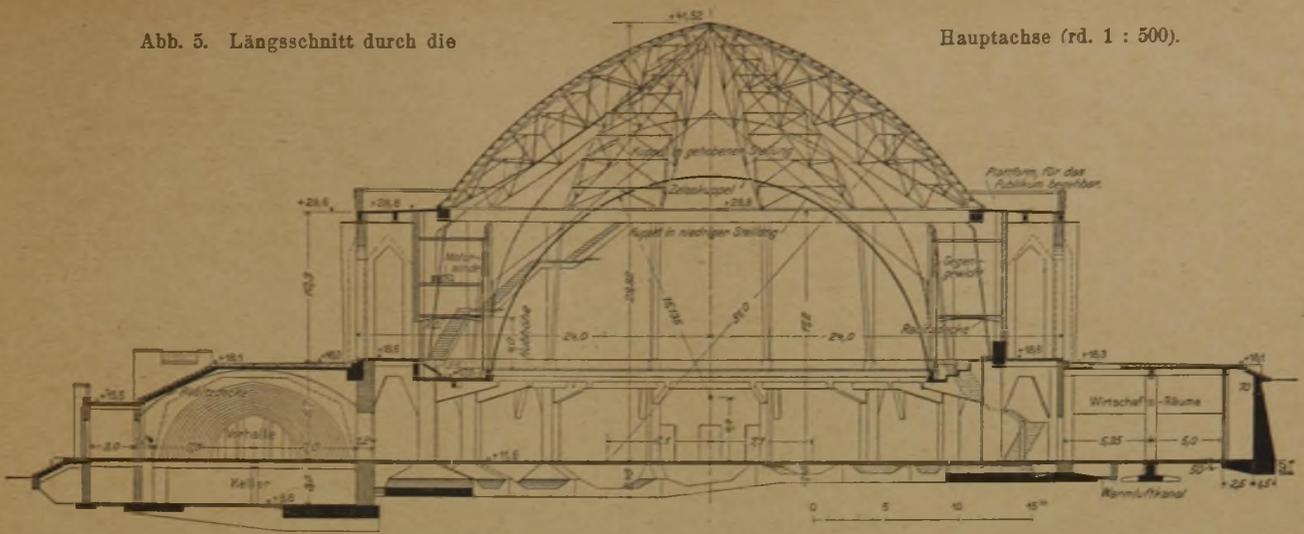
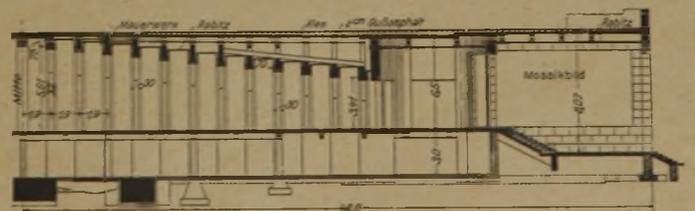


Abb. 6 (oben). Grundriß des Erdgeschosses  
(rd. 1 : 500).

Abb. 7 (rechts). Halber Längsschnitt durch die  
Vorhalle (1 : 500).



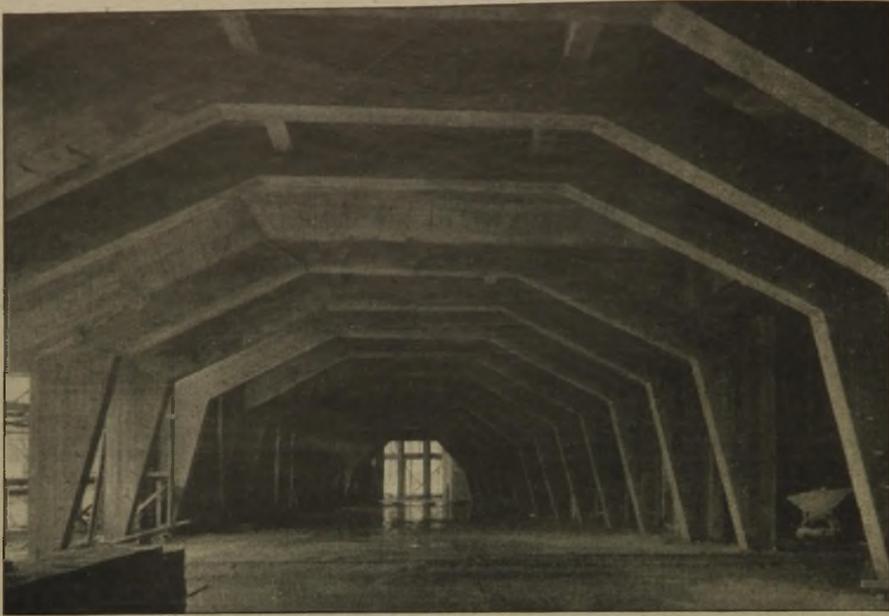
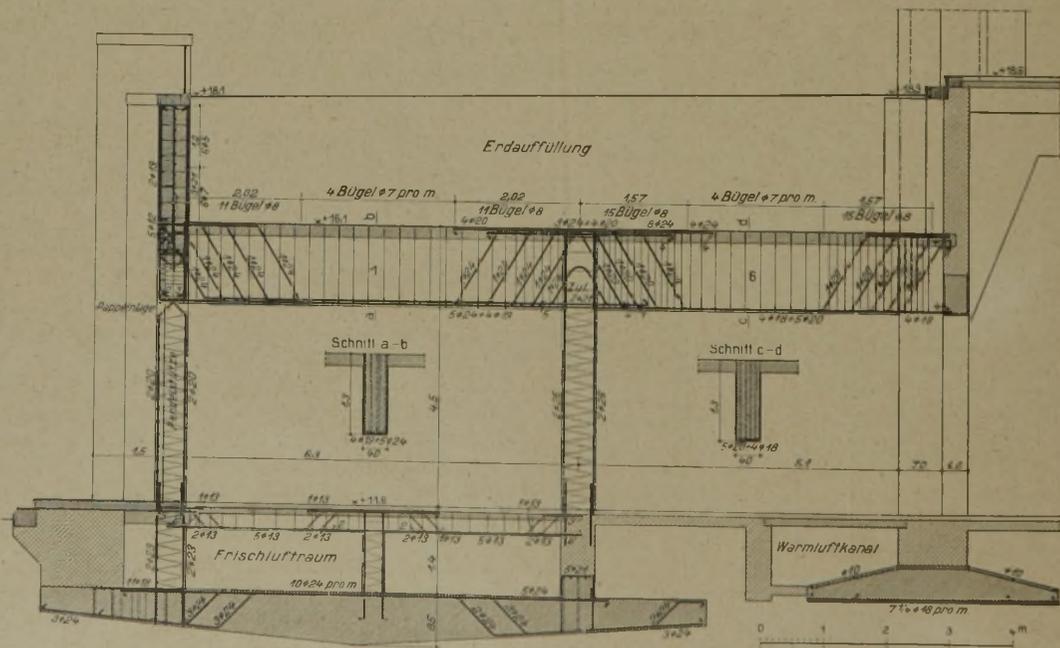
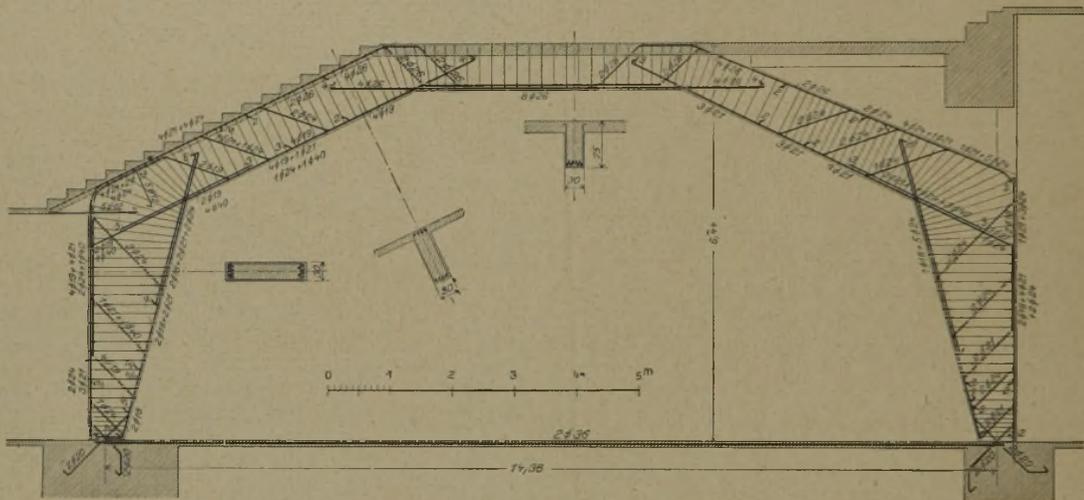


Abb. 8 (links).  
Rahmenbinder der Vorhalle.

Abb. 9 (Mitte).  
Binder XII der Vorhalle  
mit Bewehrung (1 : 120).

Abb. 10 (unten).  
Querschnitt durch die Neben-  
räume mit Bewehrung (1 : 120).



Architekt: Professor Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Kreis.  
Ingenieur: Für die Eisenbeton-Konstruktion und Gesamtausführung  
Allgemeine Hochbaugesellschaft A.-G. Düsseldorf.  
Das Planetarium in Düsseldorf.

gebildet, so daß sich in statischer Hinsicht zwei übereinanderstehende Zweigelenkrahmen mit einseitigem Kragarm ergaben. Der Kragarm des oberen Portals des oberen Portals trägt die Kuppelkonstruktion, während beim unteren Rahmen der Kragarm eine etwa 5 m in den Innenraum vorspringende Zuschauertribüne und am vorderen Ende eine Innenkuppel zu tragen hat. Der Zweck der Tribüne und der auf dem Rand derselben aufsitzenden Innenkuppel soll später noch erläutert werden. Das Momentenbild der Portalkonstruktionen, sowie deren Bewehrung ist in Abb. 14 u. 15, S. 71, zur Anschauung gebracht.

Auf das Federgelenk der Innenstütze des unteren Portals drückt im ungünstigsten Falle eine Last von 333,65 t, die Betondruckbeanspruchung im Gelenk beträgt dann 62,6 kg/cm<sup>2</sup>. Der Außenstiel des unteren Rahmens erfährt durch den Kragarm der Zuschauertribüne eine bedeutende Entlastung. Die Belastung im Gelenk dieses Stieles beträgt nur 56,66 t, wobei angenommen ist, daß ein Zusammenhang zwischen den Rahmenstielen und der 40 cm starken, zwischen den Stielen eingebauten und im Grundriß kreisförmigen Mauer nicht besteht. Letzterer Annahme wurde bei der Ausführung dadurch Rechnung getragen, daß erst die Betonmauer hergestellt wurde, wobei für die nachträgliche Unterbringung der Binder ein Schlitz von der Breite des Außenstieles von 40 cm frei blieb; nach Ausschalung der Schlitzwandungen wurde die Bewehrung der Binder eingebracht und durch Bekleidung der Schlitzwandungen mit einer Lage Dachpappe der Verband zwischen dem Beton der Mauer und dem der Rahmen verhindert.

Der Bauplatz lag über einem seit etwa 30 Jahren zugeschütteten Rheinhafen der alten Stadt Düsseldorf, so daß der gewachsene Boden etwa erst in Höhe der Flußsohle zu erreichen war. Der Baugrund, also die Auffüllung, bestand zu einem Teil aus gut gelagerten Erdschichten und zum anderen Teil aus Bauschutt und dergl.; infolgedessen war bei der Planung der Fundamente besondere Vorsicht geboten.

Um eine sichere Gründung, die als Flachgründung gedacht war, zu erzielen, wurde bei allen Fundamenten nur eine Bodenbeanspruchung von

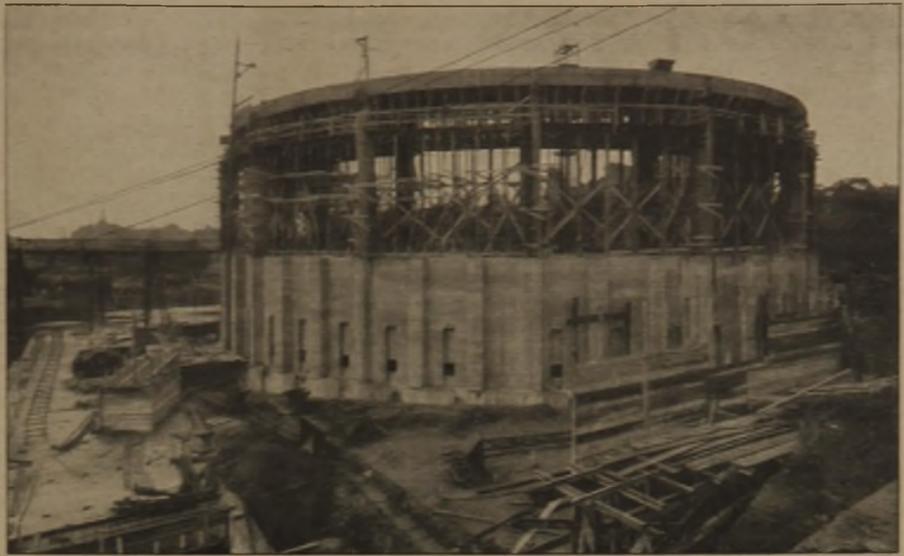


Abb. 11. Rundbau vor Beendigung der Betonierungsarbeit.

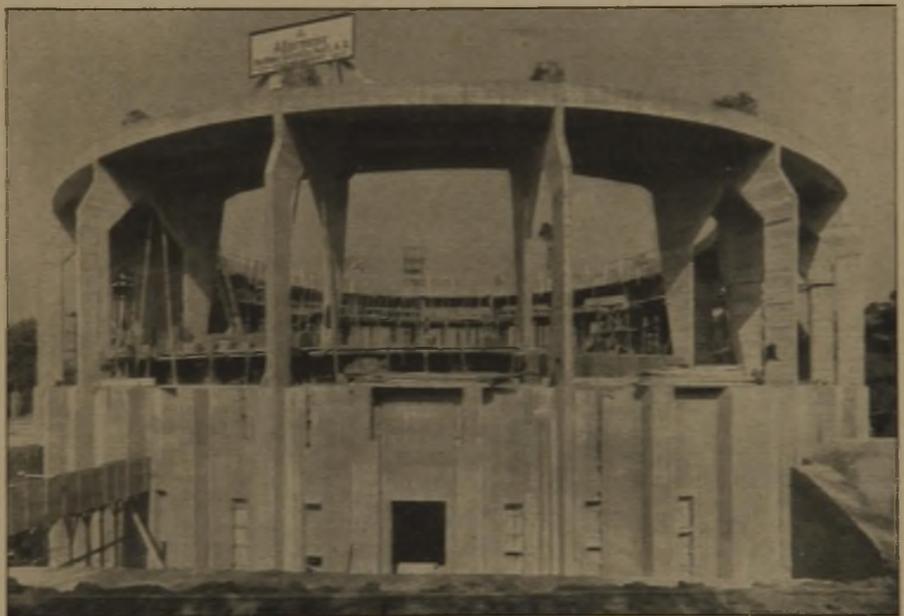


Abb. 12. Rundbau nach Entfernung der Schalung.



Abb. 13 (rechts). Treppenaufgang zur Plattform.

1,5 kg/cm<sup>2</sup> zugelassen. Zur Übertragung der Lasten des Rundbaues auf den Baugrund dienen zwei im Grundriß (s. Abb. 4, S. 66) ringförmige Streifenfundamente, die unter den Außen- und den Innentrielen der unteren Portale angeordnet sind; die Trennung der beiden Fundamentringe voneinander erfolgte aus statischen Gründen. Bei dem inneren Fundamentkranz waren konzentriert auftretende Lasten, die von den inneren Portalstützen nach unten gebracht werden, auf den Baugrund abzusetzen. Die aus Abb. 4 ersichtlichen, unterhalb der Stützengelenke stehenden Fundamentfüße wirken als Kragbalken, die die Fundamentplatte stützen; letztere ist als durchlaufender Balken konstruiert worden.

Die von dem äußeren Fundamentkranz auf den Baugrund zu übertragenden Lasten sind gleichmäßig auf der Mittellinie des Kreisringes verteilt. Hier konnte deshalb eine bedeutend einfachere und leichtere Ausbildung des Fundamentes erfolgen als bei dem inneren Kreisring, indem die Fundamentplatte als eine nach zwei Seiten von den Umfassungsmauern des Rundbaues ausladende Konsolplatte berechnet wurde. Die Unterkante der beiden Fundamentringe liegt infolge der Geländeverhältnisse und wegen des unter der Vorhalle an der Hauptfront angeordneten Kellers nicht überall gleich hoch (s. Abb. 5, S. 67).

Auf der Vorderkante der Zuschauertribüne ist eine Kuppel aufgelagert, die in der bekannten Zeiß'schen Konstruktion ausgeführt und mit Leinwand unterspannt wurde. Gegen die untere Leibung dieser Kuppel, die also nicht, wie bisher meist geschehen, ausbetoniert ist, sondern nur — wie schon gesagt — wegen der besseren Akustik mit Leinwand unterspannt ist, werden von dem im Zentrum der Kuppel stehenden Instrument die Sternbilder geworfen. Um nun den kreisförmigen Innenraum auch als Versammlungsraum benutzen zu können und in solchen Fällen die vorgekragte Tribüne ebenfalls als Zuhörerraum dienlich zu machen, ist eine Vorkehrung getroffen, um die etwa 15 m im Halbmesser messende Zeißkuppel um 4 m zu heben, wodurch zwischen Tribünenbrüstung und Kuppelhorizont ein Durchblick nach dem Innenraum geschaffen wird. Zu diesem Zwecke ist die bei Vorführung des Instrumentes in ihrem ganzen Umfange auf dem vorderen, im Grundriß kreisförmigen Träger der Tribüne aufruhende Kuppel an 16 Punkten des Fußringes, die über den Kragarmen der unteren Portale liegen, an Seilen befestigt. Diese sind oberhalb der Kuppel zu einem gemeinschaftlichen Seil vereinigt; letzteres läuft über eine Rolle in der Kuppelspitze und wird durch eine Winde mit Motor angezogen, wodurch ein Anheben der Kuppel bewerkstelligt wird. Die durch das Zusammenführen der Hubseile nach der Mitte des Grundrisses zu entstehenden Seitenkräfte werden durch einen Ringträger in Eisenkonstruktion aufgenommen.

Auf der Tribüne, die erst nachträglich als Zuhörerraum eingerichtet wurde, ist die Stufenkonstruktion, um das Gewicht zu verringern, aus Leichtbeton, bestehend aus einem Teil Zement, 2 Teilen Rheinsand und 3 Teilen Bimskies, hergestellt worden.

Abb. 3, S. 66, zeigt einen Schnitt durch die seitlich des Rundbaues angeordneten Nebenräume. Die unter diesen befindlichen Keller liegen z. T. unter dem Hochwasserspiegel des Rheines; sie sind deshalb und wegen des schlechten Baugrundes mit einer biegungsfesten Bodenplatte versehen, die als freiaufliegende Platte mit beiderseitig überragenden Enden unter den Kellerlängsmauern lagert. Kellerboden und Kellerwände bis zum Hochwasserspiegel erhielten einen wasserdichten Putz. Die über der Decke des Erdgeschosses liegende Erdschüttung dient zur Aufnahme des Dachgartens bzw. zur Bepflanzung mit Blumen.

Die trogartigen Vertiefungen, in die die Humuserde eingefüllt ist, wurden zur Erzielung der Wasserdichtigkeit zunächst mit einem 3 cm starken wasserdichten Putz, der mittels Torkretverfahren aufgebracht

wurde, versehen. Hierauf kam eine Isolierung aus doppelter Asphaltpappe, die von oben zum Schutze gegen mechanische Einwirkungen durch eine in Zementmörtel verlegte Ziegelflachsicht geschützt ist. Der Boden der trogartigen Vertiefungen liegt im Gefälle, um ein allmähliches Abfließen des eingesickerten Wassers durch die an den Außenfronten angebrachten Wasserspeicher zu erzielen; hierdurch soll ein Sauerwerden der Humuserde verhütet werden.

Die Decke unter der Erdaufschüttung hat eine Gesamtlast von 4200 kg/qm zu tragen. Bei den geringen Spannweiten der Träger dieser Decken von durchschnittlich etwa 6,50 m werden die Schubspannungen verhältnismäßig groß. Die Bewehrung eines Hauptbalkens ist aus Abb. 10, S. 68, zu ersehen. Die links in der Außenmauer unter dem Hauptbalken stehende Stütze ist an ihm gelenkartig angeschlossen, um die Übertragung von Biegemomenten von dem Balken auf die Stütze zu verhüten. Aus der Abbildung ist ferner die Bewehrung der Fundamentplatten unter den Nebenräumen ersichtlich.

Die dem inneren Rundbau vorgelagerte Halle hat aus architektonischen Gründen eine besonders eigenartige Ausbildung erhalten; sie verjüngt sich von der Mitte nach den beiden Kopfseiten zu sowohl im Grundriß, als auch im Aufriß (s. Abb. 6 u. 7, S. 67). Diese Verjüngung des Raumes machen die zur Tragung der Überdeckung und zum Anhängen der aus Klinkern gemauerten Gurtbögen dienenden Eisenbetonrahmen mit, wie aus Abb. 8, S. 68, ersichtlich ist. Die Gurtbögen sind vom Architekten zur Erzielung einer interessanten Raumwirkung angeordnet worden. Die Binder wurden als trapezförmige Zweigelenkrahmen konstruiert; zum Anhängen der Architekturteile dienen in Abständen von 40 cm angeordnete Rundeisendübel von 30 mm Durchmesser, die aus den Seitenwangen der Rahmen etwa 13 cm hervorragen. Die Bewehrung der Rahmen mit der größten Stützweite ist in Abb. 9, S. 68, veranschaulicht; der Binderschub wird durch Zugbänder in der Decke des unter der Halle liegenden Kellers aufgenommen.

Die im Fundamentplan Abb. 4, S. 66 eingezeichneten breiten und schmalen Kanäle dienen zur Beheizung der Räume mittels angewärmter Luft. Letztere wird durch die Heizungsanlage neben dem bereits vorhandenen Gebläsehaus (s. Abb. 6), das anderen Zwecken dient und das in das neu aufgeführte Bauwerk mit eingegliedert wurde, aus dem Kellerraum im Grundriß Abb. 4 links angesaugt und erwärmt. In die Heizungsanlage eingebaute Ventilatoren drücken dann die erwärmte Luft zunächst in den über dem äußeren Fundamentkranz neben der Umfassungsmauer des Rundbaues angeordneten Kanal, von hier weiter durch kleinere Verteilungskanäle in die Kellerräume und durch in der Umfassungswand des Rundbaues angeordnete aufsteigende Kanäle auch in den Kuppelraum und in die diesem vorgelagerten Räume.

Aus dem Fundamentplan in Abb. 4 ist auch die Ausbildung der Fundamente für die Mittelstützen, die als biegungsfeste Streifenfundamente hergestellt sind, ersichtlich; der Querschnitt der Stützmauer zwischen dem Gebäude und der hinter demselben vorbeiführenden Rampe der Rheinbrücke ist in Abb. 5, S. 67 dargestellt. Die Ausführung der Erdarbeiten, die Betonierung aller Fundamente und des aufgehenden Rundbaues erfolgte in der kurzen Zeit von nur 53 Arbeitstagen. Für den Fundamentbeton und den Beton der Umfassungswand des Rundbaues im Erdgeschoß ist Hochofenzement, für alle aufgehenden Eisenbetonkonstruktionen jedoch hochwertiger Zement zur Verwendung gekommen.

Abb. 11, S. 69, zeigt den inneren Rundbau kurz vor der Vollendung der Betonierungsarbeiten; in der Umfassungsmauer im Erdgeschoß sind die aufsteigenden Heizkanäle und unten am Fuße deren Einmündung in den Hauptkanal zu sehen.

Abb. 12, S. 69, stellt den Zustand nach Entfernung der Schalung von den oberen Konstruktionen des

Rundbaues dar; die eigenartige Form der oberen Portalkonstruktion ergab sich aus der Architektur.

Von der Zuschauertribüne im Innern des Rundbaues führen zwei Treppenanlagen nach dem Umgang am Fuß der eisernen Kuppel. Die Konstruktion der Treppenanlage ist aus Abb. 2, S. 66. u. Abb. 13, S. 69, zu ersehen; die Stufen liegen auf Wangenträgern, die auf Konsolbalken ruhen, die ihrerseits auf den Innenstielen der oberen Portale gelagert sind. Jede Treppe erhielt zwei Podeste, die zur Umgehung der Rahmenstiele balkonförmig vor letzteren vorgekragt sind. Die Treppenanlage ist zu dem Zwecke geschaffen, um

den oberen Umgang dem Publikum zugänglich zu machen, da man von hier aus eine gute Aussicht auf das am Rhein neu geschaffene Landschaftsbild und das gegenüberliegende Rheinufer hat. Abb. 1, S. 65, zeigt das der Vollendung entgegengehende Gebäude.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die Dachhaut der Kuppel aus Kupfer auf Holzschalung hergestellt worden ist.

Der Entwurf der Eisenbetonkonstruktion, sowie die Ausführung aller Bauarbeiten für das Planetarium erfolgte durch die Allgemeine Hochbau-Gesellschaft Akt.-Ges., Düsseldorf. —

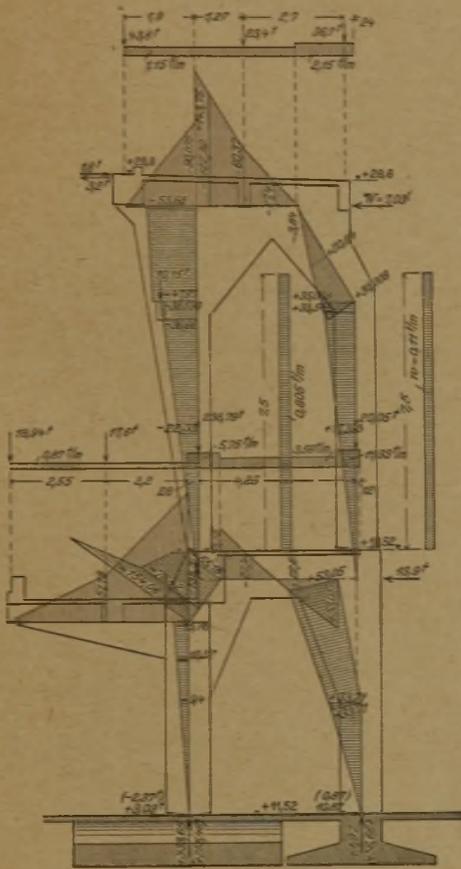


Abb. 14. Lastenschema und Momentenbild für die Portalkonstruktion (1 : 120).

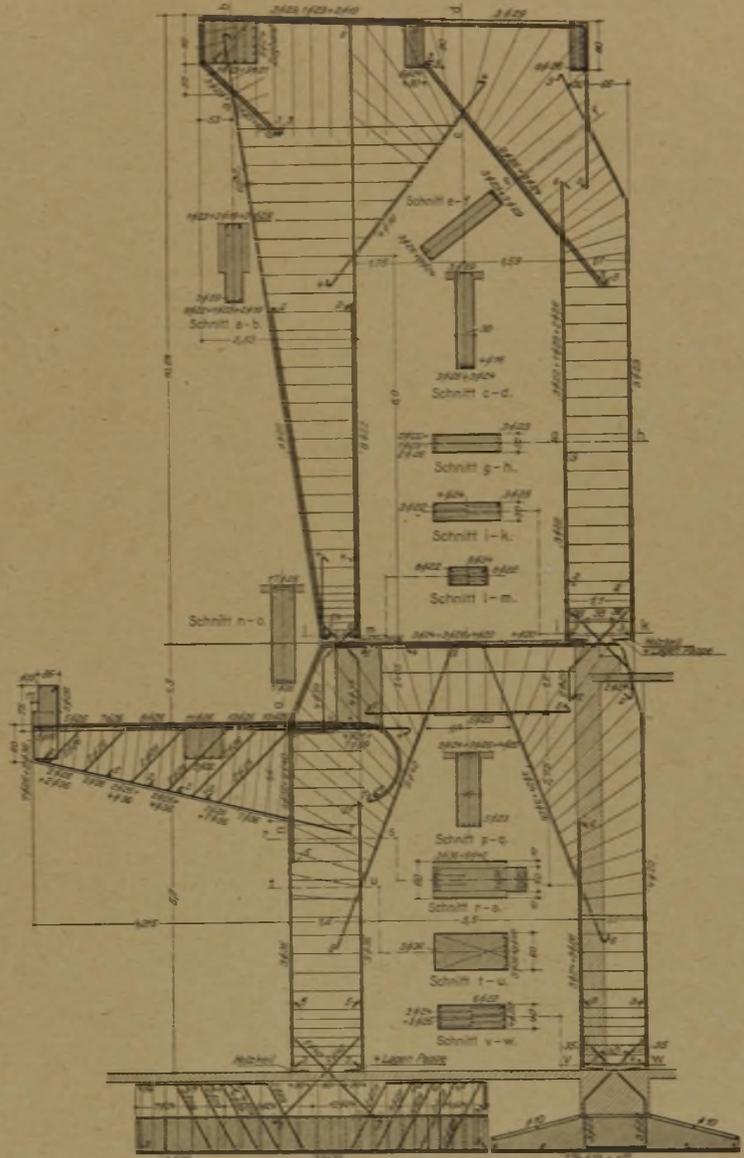


Abb. 15 (rechts). Bewehrung der Portalkonstruktion (1 : 120).

Entwurf und Ausführung der Konstruktion  
Allg. Hochbau-Gesellschaft A.-G.,  
Düsseldorf.

Das Planetarium in Düsseldorf.

Vermischtes.

Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. 27. Einsturz eines Eisenbetondaches. Es war eine Fabrikhalle mit Shed-förmigem Dach errichtet worden. Die Umfassungswände waren als 1 Stein starke Ziegelmauern, alles übrige in Eisenbeton aufgeführt und zwar die Stützen, Rahmen und Unterzüge in Gußbeton, die Dachhaut in Stampfbeton.

Um die Schalungsfristen abzukürzen, war hochwertiger Zement ausländischer Herkunft verarbeitet.

Am zweiten Tage nach Beendigung der in 9 Tagen durchgeführten Betonierung wurde mit dem Ausschalen in derselben Reihenfolge, wie betoniert war, begonnen. Als am 19. Tage nach Beginn der Ausschalung der Bau nahezu ausgerüstet war, stürzten plötzlich ohne vorherige Anzeichen fast alle in Eisenbeton aufgeführten Teile des Bauwerks in sich zusammen, wobei ein Arbeiter tödlich verunglückte.

Die niedergebrochenen Betonmassen waren zwar von gleichmäßigem Gefüge, aber ganz zermürbt und in kleine Teile zerfallen. Auch waren die Eiseneinlagen teilweise freigelegt und blank, ein Zeichen dafür, daß der Zement nur mangelhaft abgebunden hatte. Der verwendete Zement sollte nach 7 Tagen 300 bis 350 kg/cm<sup>2</sup> Druckfestigkeit erreichen. Er war seit 2 Jahren mit gutem Erfolge verwendet worden. Der bauausführenden Firma ist daher kein Vorwurf daraus gemacht worden, daß sie den Zement als hochwertig ansah und die Ausschalung des Bauwerks nach kurzer Abbindezeit vornahm. Es war für im Ganzen 343,2 cbm Beton 97 800 kg Zement verarbeitet, d. s. i. M. rund 284 kg je cbm Beton.

Die nachträgliche Untersuchung von Proben des noch auf der Baustelle lagernden unverarbeiteten Zementes ergab, daß er die für hochwertige Zemente zu erwartenden Festigkeiten, wie sie auch neuerdings vorgeschrieben sind (vergl. A § 5 der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses

für Eisenbeton, September 1925), nicht aufwies. Da sich in den Zementpackungen teilweise Knollen vorgefunden hatten, ist auch die Vermutung ausgesprochen, daß der Zement beim Transport oder der Lagerung durch Aufnahme von Wasser aus der Luft bereits vor der Verwendung abzubinden begonnen hatte. Dadurch ist die Erhärtung des Betons vermutlich derart beeinträchtigt worden, daß 5 Tage nach Beendigung des Betonierens einsetzender strenger Frost dem Beton noch schaden konnte und so den Unfall veranlaßte.

Das von der Staatsanwaltschaft eingeforderte Gutachten stellte Bauweise, statische Berechnung, Mischungsverhältnis, Durchmischung und Verarbeitung des Betons als einwandfrei fest und erklärte, daß nicht genügende Festigkeit des Betons, vielleicht verursacht durch nicht mehr einwandfreien Zement und verschlimmert durch ungünstige Witterung, die Hauptschuld am Einsturz hatte.

Da der bauausführenden Firma ein Verschulden nicht nachgewiesen werden konnte, wurde das Verfahren wegen fahrlässiger Tötung eingestellt. — Br.

**Wiederkehrende wärmetechnische Mängel an Wohnhausbauten.** Zu der Mitteilung des Herrn Flüge in Nr. 7 möchte ich einige Gegenbemerkungen anknüpfen. Alle Bauwerke, die dazu dienen sollen, daß in denselben gewohnt oder gearbeitet wird, mögen dies Wohn-, Bürogebäude oder dgl. sein, oder mögen es auch Ställe oder Lagerhäuser sein, sollen in ihren Außenwandungen so hergestellt werden, daß von außen her keine Feuchtigkeit in das Innere eindringen kann. Sie sollen andererseits so ausgeführt werden, daß die Abkühlung der Außenwände möglichst klein wird. Beides läßt sich mit demselben Material nicht erreichen. Zur Wasserabweisung gehören dichte Baustoffe, die außerdem, damit sie nicht dauernd eines neu herzustellenden Anstriches oder sonstigen anderen Überzuges bedürfen, vollkommen wetterbeständig sein müssen. Das sind harte Natursteine, einige Metalle, wie Kupfer und scharfgebrannte oder noch besser geklinkerte Ziegelsteine. Zur Innenverkleidung der aus solchen festen, wetterbeständigen, wasserundurchlässigen Baustoffen hergestellten Wände sind dann Baustoffe zu wählen, die stark porös sind. Eine besondere Festigkeit oder Wetterbeständigkeit usw. wird von diesen Stoffen nicht verlangt, man kann daher hierzu alle möglichen Stoffe benutzen, wie Filz, Kork, Schwemmsteine, poröse Ziegel und dgl. mehr. Alle diese Stoffe haben außerdem den Vorteil, daß sie sich nageln lassen, was für das Aufhängen von Spiegeln, Bildern usw. verlangt wird.

Was das Aufsaugen der in den Räumen enthaltenen Feuchtigkeit durch die Mauern anbetrifft, so ist eine solche Aufsaugung meist nur in der Einbildung vorhanden. Zimmer- oder andere Luft, die soviel Feuchtigkeit enthält, daß sich diese an den Zimmerwänden niederschlägt und sogar in die Wände eindringt, macht die betreffenden Räume direkt unbewohnbar und beweist nur, daß die Bewohner auf frische Luft und Lüftung keinen Wert legen. Sie gehören wahrscheinlich zu denen, die an Porenventilation der Wände glauben, die es aber gar nicht gibt. Denn selbst wenn die Wände luftdurchlässig wären, was aber eine gute Außenwand nicht sein soll, so würde die Luftdurchlässigkeit dann nicht vorhanden sein, wenn die Porenventilation am notwendigsten gebraucht würde, nämlich dann, wenn es regnet und stürmt. Sowie aber die luftdurchlässige Wand nur ein bißchen angehäßt worden ist, hört jeder Luftdurchgang auf, selbst, wenn die Luft mit größter Gewalt gegen die Wand angepreßt würde. Ich habe darauf schon wiederholt aufmerksam gemacht, so u. a. in Nr. 64, Jahrg. 1911 der Deutschen Bauzeitung. — K. D ü m m l e r.

#### Literatur.

**Über Wertberechnung von Wasserkraften.** Von L u d i n und W a f f e n s c h m i d t. Mitteilungen des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes E. V., Berlin-Halensee 1925. Nr. 3. 21 S. 8°. Durch die Verbandsgeschäftsstelle zu beziehen. Preis 1,50 M. —

Das Schriftchen ist im wesentlichen ein Neudruck der ersten Ausgabe (1921) und ist nur mit einzelnen Ergänzungen, auch hinsichtlich der inzwischen veränderten Zahlenwerte, Zinssätze usw., versehen worden entsprechend den durch den festen Wert des deutschen Geldes gesicherten Verhältnissen der Gegenwart. Von dieser Wandlung werden manche Anschauungen über Wert und Ausnutzbarkeit der Wasserkraften beeinflusst, die erörtert werden.

Das Büchlein ist nach wie vor ein guter Führer für den, der eine Wertschätzung von Wasserkraften durchführen will. — M t. —

**Leitfaden zum graphischen Rechnen.** Von Rudolf M e h m k e, Dr. Dr.-Ing. emerit. Prof. a. d. Techn. Hoch-

schule Stuttg. 183 S., mit 144 Figuren im Text u. einer Additions- u. Subtraktionskurve als Beilage. II. vermehrte, verbesserte Auflage. Wien u. Leipzig 1924. Verlag Franz Deuticke. 8°. Preis 4,20 M.

Die graphische Rechenkunst ist bei den Ingenieuren im allgemeinen nur in der Form der Graphostatik bekannt, wird aber bei den Physikern und Chemikern in viel größerem Umfange benutzt, um verschiedene Aufgaben der Algebra und Analysis zu lösen. Dahin gehört die Berechnung rationaler ganzer Funktionen, die Auflösung linearer Gleichungen mit beliebig vielen Unbekannten und sogar die Auflösung quadratischer Gleichungen. Als Hilfsmittel dienen logarithmische Maßstäbe und Bilder der Zahlen und Funktionen. Im 2. Abschnitt geht der Verfasser sogar dazu über, Integrationen und Differentiationen der Funktionen auf graphischem Wege zu erledigen und schließlich sogar die gewöhnlichen Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung graphisch aufzulösen. Die bekannten Methoden der Graphostatik werden in den beiden Anhängen außerordentlich erweitert. Wie die obige Aufzählung zeigt, bietet das Buch auch dem Bauingenieur viele Anregungen. — Lewe.

#### Briefkasten.

Antworten aus dem Leserkreis.

**Zur Anfrage Gemeinderat in E. in Nr. 2 (Oberflächen-Teerung [bezw. Öl-Besprengung] von Schotterstraßen)** erhalten wir nachträglich noch folgende Zuschrift:

Zur Oberflächen-Teerung von Straßen in Vororten sind u. a. folgende Erfahrungen mit Arbeitsverfahren und Einrichtungen nach System Stephan, Beuthen (O.-S.), gemacht. Mittels neuer geeigneter heizbarer Straßenteerungs-Maschine ist der heiße in deren Kessel mitgeführte Teer (Steinkohlenteer) ohne Abkühlung mit Hilfe einer Teerzerstäubungs-Pumpe unter hohem Druck von z. B. 8—10 at durch Stahl-Spritzschlauch feinst zerstäubt aufgetragen. Vermöge des hohen Druckes wird bewirkt, daß der fein verteilte Teer in alle erreichbaren Fugen der Straßenschotterung eingespritzt und somit dabei innige Verbindung desselben mit dem dazwischenliegenden Splitt sowie des Bindematerials mit dem Teer erzielt wird.

In Düsseldorf sind mit einer von 3—4 Mann bedienten Straßenteerungs-Maschine im Handbetrieb (bei Kessel von etwa 300 l Inhalt) täglich in je 10 Stunden bis zu rd. 2000 qm Straßendecke geteert. Dabei sind Nacharbeiten nicht benötigt und ist der Teer gleichmäßig aufgetragen und tief eingedrungen befunden, sofern die Maschine in den Einzelteilen gut gehalten war.

Seitens des Bezirksausschusses Karlsbad sind jährlich etwa durchschnittlich 35 000 qm Straßen geteert und dazu zwei Teermaschinen vorbedachter Art (ohne besondere Reparaturen) verwendet; bei mittlerer Arbeitszeit von 6—7 Stunden täglich sind mit einer Maschine etwa 1500 qm, mit einer anderen (wie oben bedachten Modells) etwa 2000 qm Teerung geleistet und gleichmäßig verteilt. Hinsichtlich der Kosten für einmalige Teerung auf den Quadratmeter ist nachstehendes vermerkt: Eine Teerungsmaschine mit Kessel von 300 l Inhalt für Tagesleistung von 2000 qm kostet an sich rd. 750 M., einschl. Faß und Kohlenwagen etwa 850 M. — auf den Tag etwa 2 M. Ein Tagesbetrieb erfordert: 1 Zugpferd zu 6 M., 4 Mann zu 3 M., sonstiges zu 2 M. auf den Tag, zusammen 20 M.; an Teer zum Spritzen 3 · 300 l = 900 l · 1,2 l/kg = 1080 kg zu je rd. 0,3 M. für 2000 qm, auf den Tag also 324 M.; an Heizmaterial etwa zu 15 M.; demnach ergeben sich die Kosten: für 2000 qm Teerung auf den Tag zu zusammen etwa 360 M., für 1 qm Teerung zu etwa 0,18 M. — mit je 0,45 l Teer auf den Quadratmeter.

Als anderes neues erprobtes Verfahren ist die Besprengung der Schotterstraßen mit Wasserlösung von Mineralölen — z. B. gemäß Nachweisungen der Deutschen Ölbesprengungswerke, Berlin W 66, eingeführt. Ölige „Westrumit“-Lösung, in kaltem Wasser zu passendem Prozentsatz von rd. 5 v. H. bereitet, wird mittels gewöhnlicher einfacher Spritzapparate auf der festgewalzten Straßen-Schotterung möglichst in mehreren Lagen des Straßenkörpers aufgetragen, so daß dieser mit jenem Bindemittel tunlichst durchzogen wird. Dementsprechend bewirkt solche Öl-Lösung — an Stelle von Wasser — eine westlich verstärkte Bindung der Straßenbaumaterialien untereinander, sie trocknet binnen 2—3 Stunden, imprägniert den Straßenkörper gegen Einwirkung von Nässe und Schlamm-Bildung, bindet Steine, Sand und Staub, so daß er etwa doppelt so lange Widerstandsfähigkeit als mit Wasserbesprengung bei nur geringen entsprechenden Mehrkosten erhält. Hierzu sind — für absolute Bindung — etwa je ½ l 5 v. H. Westrumit-Lösung auf den Quadratmeter benötigt; als annähernde Westrumit-Kosten bei z. B. 8—9maliger Besprengung im Jahre sind etwa 8 Pfg. für den Quadratmeter auf besonders verkehrsreichen Straßen ermittelt. Ein Sprengwagen von 1500 l Inhalt leistet mit 40 Füllungen rd. 12 ha je Tag und kostet rd. 8 M. je Tag. Westrumit-Lösung ist aufgesprengt in Dresden-Blasewitz sowie ferner in Baden-Baden und in Frankfurt a. M. mit etwa gleich gutem Erfolge. — Reg.-Bmstr. K r o p f - C a s s e l.

Inhalt: Das Planetarium in Düsseldorf. — Vermischtes. — Literatur. — Briefkasten. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.  
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin  
Druck: W. B ü x e n s t e i n, Berlin SW 48.