

# KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN-, HOLZBAU  
MONATSHEFT ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG

NR.

5 BERLIN  
M A I

1928

HERAUSGEBER: REGIERUNGS-BAUMEISTER FRITZ EISELEN ■ ■ ■

ALLE RECHTE VORBEHALTEN / FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

## HÖLZERNE DACHKONSTRUKTION DER REITHALLE MÜNSTERLAND IN MÜNSTER I. W.

Ausführung: Karl Kübler Akt.-Ges. in Stuttgart  
Von Architekt Paul Schaefer, Charlottenburg

Mit 7 Abbildungen

Bei der Überdachung größerer Hallenbauten wird jetzt der leichtere Holzbinder mit seinen verschiedenen Vorzügen recht häufig statt der schweren, früher allgemein üblichen Eisenkonstruktion bevorzugt, und diese Vorliebe hat dazu geführt, daß im Laufe der Zeit eine ganze Reihe von patentierten neuen Systemen auf dem Gebiete des Hallenbaues aus Holz entstanden sind. Die heutigen Abbildungen geben in photographischen Aufnahmen und in Zeichnungen eine genaue Darstellung der Holzbauweise, in der die Firma Karl Kübler Akt.-Ges. in Stuttgart die Überdeckung der Reithalle Münsterland in Münster i. W. ausgeführt hat.

Es handelt sich hier um ein Gebäude, dessen Entwurf von dem dortigen städtischen Hochbauamt herrührt und von der Baufirma Peter

Büscher & Sohn, Münster i. W., im Hauptbau aus Eisenbeton hergestellt wurde, während die Überspannung der rechteckigen Halle in den Ausmaßen von 80 m Länge und 57 m Breite in Holz nach dem patentierten System Kübler mit vollwandigen Bindern erfolgt ist. Die Binder, in einem Achsabstand von 7,28 m, sind auf ihrer ganzen Länge biegungsfest ausgebildet, nur die Auflagerung auf den Eisenbetonrahmen ist als gelenkartig wirkend angenommen, so daß sie einen Zweigelenkbogen darstellen, dessen Horizontal Schub von der Eisenbeton-Rahmenkonstruktion aufgenommen wird. Die Disposition des Hallenbaues geht aus den Abb. 2 bis 4, S. 70. hervor.

Die Binderform ist der parabolische Zweigelenkbogen, der der Stützlinie für Eigengewicht entspricht. Als statisch unbestimmte Größe ist



ABB 1.

BLICK IN DIE FERTIGE HALLE



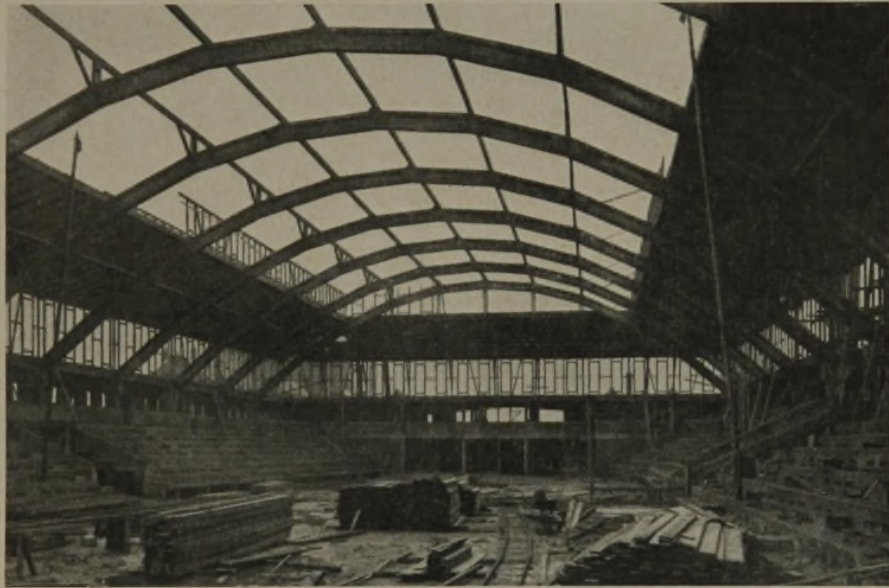
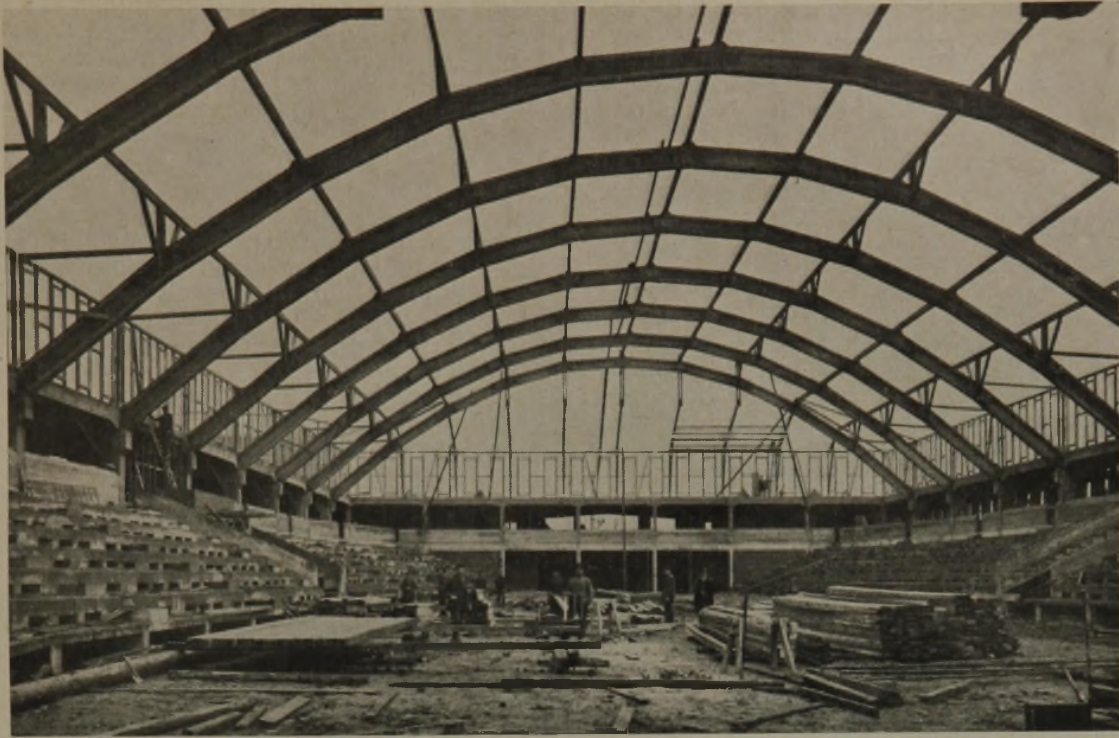


ABB. 6 u. 7

VERSCHIEDENE STADIEN DER AUSFÜHRUNG  
Phot. Ernst Krohn, Münster i. W.

daß sich rund  $60 \text{ kg/qm}$  Grundfläche Gesamteigengewicht ergeben. Dazu kommen noch  $20 \text{ kg/qm}$  für die obere Fensterwand. Der Schneedruck ist mit  $75 \text{ kg/qm}$  Grundfläche eingesetzt, der Winddruck mit  $125 \text{ kg/qm}$  auf die Dachflächen,  $100 \text{ kg/qm}$  auf die Wandfläche.

Die ungünstigsten Auflagerdrücke entstehen beim Zusammenwirken von Eigengewicht + Schnee voll + Wind links im rechten Auflager, und zwar mit  $18,8 \text{ t}$  lotrechtem,  $20,7 \text{ t}$  wagheredtem Druck. Mit Hilfe der Stützlinie und Kräftepläne sind dann die Normalkräfte und Momente für 5 Querschnitte entwickelt. Das größte Moment mit  $15,5 \text{ mt}$  tritt am Querschnitt III auf ( $7,40 \text{ m}$  vom Auflager), während die Normalkraft hier  $17 \text{ t}$  ist. Der Binder hat I-förmigen Querschnitt erhalten, wobei der Steg bei  $40 \text{ cm}$  Höhe  $13 \text{ cm}$  stark ist; die Gurte sind  $14 \cdot 30 \text{ cm}$ , also Gesamthöhe des Querschnittes  $68 \text{ cm}$ . Die größte Randspannung ist dann  $88,5 \text{ kg/cm}^2$ , während für das hochwertige, scharf-

kantige verwendete Bauholz als Beanspruchungen zugelassen werden dürften:  $100 \text{ kg/cm}^2$  Zug parallel zur Faser,  $60 \text{ kg/cm}^2$  Druck desgl.,  $25 \text{ kg/cm}^2$  Druck senkrecht zur Faser,  $10 \text{ kg/cm}^2$  Abscherung parallel zur Faser und  $100 \text{ kg/cm}^2$  Biegung. Der Bogen ist auf die ganze Länge in voller Höhe durchgeführt, die Randspannungen sind also in den übrigen Querschnitten geringer.

Querkräfte treten nur bei einseitiger Belastung auf. Der Anschluß des Steges an die Gurte ist durch Hartholzkeile bzw. durch doppelkegelförmige Dübel gesichert. An den Knickpunkten müssen die durch einseitige Belastung auftretenden Momente übertragen werden, die Deckung erfolgt an den Stößen durch beidseits angebrachte Holzlaschen, die der Gurte durch Eisenbänder.

Die Sparren liegen in  $0,89 \text{ m}$  Entfernung. Sie haben im oberen Dachteil  $111 \text{ kg/qm}$ , im unteren  $122 \text{ kg/qm}$  Grundfläche zu tragen, der gewählte

Querschnitt von  $7 \cdot 13 \text{ cm}$  erfährt daher 85 bzw.  $94 \text{ kg/cm}^2$  Spannung. Die Pfetten haben im oberen Dachteil  $129 \text{ kg/qm}$ , im unteren  $118 \text{ kg/qm}$  Grundfläche zu tragen. Sie sind durch  $1,5 \text{ m}$  ausladende Kopfbänder gestützt, so daß ihre freie Spannweite  $7,28 - 3,0 = 4,28 \text{ m}$  beträgt. Bei  $15 \cdot 24 \text{ cm}$  Stärke ergibt sich eine Spannung von  $88 \text{ kg/cm}^2$ , die Pfetten 3, 5 und 6 sind als Gelenkpfetten ausgebildet. Sie sind in den Mittelfeldern  $14 \cdot 27$ , den Endfeldern  $16 \cdot 29 \text{ cm}$  stark und erfahren eine Beanspruchung von  $95 \text{ kg/cm}^2$ .

Zur Montage der Binder war kein besonderes Gerüst erforderlich, vielmehr erfolgte sie nur durch zwei Aufzugsböcke.

Bei der patentierten Kübler'schen Holzbauweise beruht die Eigenart, wie bei fast allen derartigen Holzbausystemen, auf den Einzelheiten der Knotenpunktbildung bei Fachwerkträgern. Im vorliegenden Falle, wo Vollwandträger zur Ausführung kamen, blieb für die Verwertung der der Firma patentierten Knotenpunktsysteme kaum noch Raum, doch sind die sämtlichen Anschlüsse unter Verwendung der sonst von der Aktiengesellschaft Kübler benutzten Dübelverbindungen berwerkstelligt. Die den hier gezeigten Konstruktionen eigenen Vorzüge erstrecken sich

nach Lage der Dinge in erster Linie auf die allgemeinen Vorteile des Holzbaues, wie günstiger Preis, geringere Belastung als durch Eisenkonstruktion, weniger Unterhaltungskosten, rasche Herstellung und Montage.

Wie Abb. 1, S. 69, Innenansicht der fertigen Halle zeigt, ist der ganze innere Oberbau in leichter Bretterverschalung ausgekleidet, und somit ergibt sich mit den Graten der sichtbar gebliebenen Binder, die in schwungvoller Wölbung sich über die Halle spannen, ein konstruktiv überaus gefälliges Bild, in dem auch die farbige Behandlung stark mitspricht. Zu diesem luftigen oberen Aufbau, der zudem noch von vielen Fensteröffnungen lichtvoll durchbrochen ist, erscheinen die unteren seitlichen Zuschauertribünen in ihrer Vollwandigkeit deutlich als das tragende Sockelfundament, zumal wenn sämtliche Sitzplätze vom Publikum ausgefüllt sind. Diese architektonisch und statisch glückliche Gesamtwirkung hätte eine schwere Eisenkonstruktion hier wohl sicherlich nicht erreicht, und auch die Einheitlichkeit des sichtbaren Materials ist für den abgeschlossen ruhigen, dabei freundlich festlichen Eindruck, den die innere Halle macht, von höchstem Wert. —

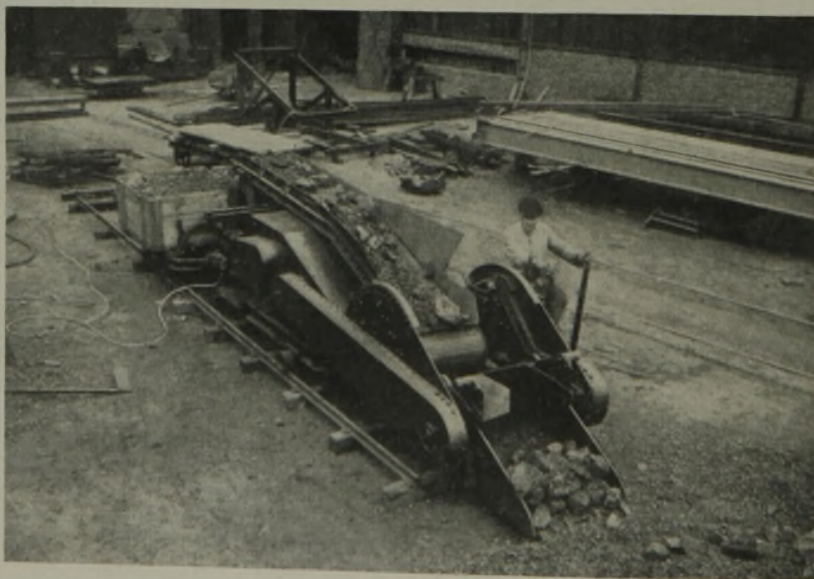
## FÖRDERMASCHINEN-TECHNIK IM BAUWESEN

Von Reg.-Baumeister Przygode, Berlin

Mit 18 Abbildungen

Der „Ausschuß für Förderwesen“ beim „Ausschuß für wirtschaftliche Förderung“ beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit veranstaltete am 14. Dezember v. J. unter Vorsitz seines Obmannes Prof. D.-Ing. E. h. Aumund, Berlin, eine Fördertechnische Tagung, auf der beschlossen wurde, sich in einer Gruppe „Förderwesen im Baubetriebe“ den Studien zur wirtschaftlichen Verwendung und Durchbildung der Fördermittel auf der Baustelle in Fühlung mit der Industrie und Baupraxis zuzuwenden. Prof. Dr. Garbotz, Berlin, gab hierzu in seinem Vortrage „Die Bedeutung des Förderwesens in Baubetrieben“ nicht nur die Anregung, sondern seine trotz der Kürze der Zeit umfassenden Ausführungen zu den bereits bestehenden maschinellen Einrichtungen zum Abtrag, Transport und Auftrag der Baustoffe ließen überzeugend die Notwendigkeit zur Durchführung der Aufgabe erkennen, mit der der Bauwirtschaft ein großer Dienst geleistet werden würde.

Das Gebiet der Förderung im Bauwesen ist ein ungewöhnlich umfangreiches. Transporteinrichtungen größten Ausmaßes erfordern die Erdbewegungen beim Eisenbahn- und Kanalbau, bei Hafen- und Flußbauten, bei der Herstellung der Wasserkraftanlagen usw., ferner die Bewältigung der großen Betonmassen beim Bau der Talsperren, von Hafenmauern, im Gründungs- und Industriebau; das gilt auch von Steinbrüchen bei der Gewinnung des Schottermaterials, bei Ziegeleien wie bei Ziegelbauten selbst. Bei der Einrichtung der Fördermittel liegt die Hauptschwierigkeit darin, daß die besonderen Betriebsverhältnisse des Baubetriebes wesentlich andere Anforderungen an die maschinellen Getriebe stellen als für andere Zwecke der Fall ist, und daß damit auch andere Aufgaben für die Maschinenindustrie vorliegen als sonst im Maschinenbau. Dazu kommt, daß es sich bei der Mehrzahl aller Bauvorhaben um Einzel- und nicht um Massenherstellung handelt. Das Baugewerbe ist unstät, die Produktionseinrich-



SCHAUFELLADER DER BAMAG, BERLIN  
Elektr. Antrieb, 80 l Inhalt, 7000 kg/Gw. Nr. 57

ABB. 1

tungen sind von Baustelle zu Baustelle verschieden und haben stark provisorischen Charakter, wobei die Wirtschaftlichkeit nicht immer beachtet werden kann. Wind und Wetter wirken auf sie ein und machen das Baugewerbe zum Saisongewerbe. Aus wirtschaftlichen Gründen darf der Konstruktionsballast für den Einzelfall nicht zu groß sein. Die größten Schwierigkeiten bietet bei der Einführung neuzeitlicher Fördermethoden das Personal, das diesen verständnislos gegenübersteht und es nahezu unmöglich macht, durch Aufschreibungen wirtschaftliche Vorteile festzustellen.

Aus den allgemeinen Betriebsverhältnissen ergeben sich folgende Anforderungen an den konstruktiven Aufbau der maschinellen Einrichtungen:

1. Leichte Transport- und Montagemöglichkeit;
2. tunlichst universelle Verwendbarkeit;
3. leichte Bedienung und Unterhaltung;
4. hohe Überlastbarkeit;
5. Unempfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse.

Unter diesen Punkten griff der Vortragende die der Bedienung und der Unempfindlichkeit heraus, da sie für die Praxis die schwierigste Lösung bieten. Das



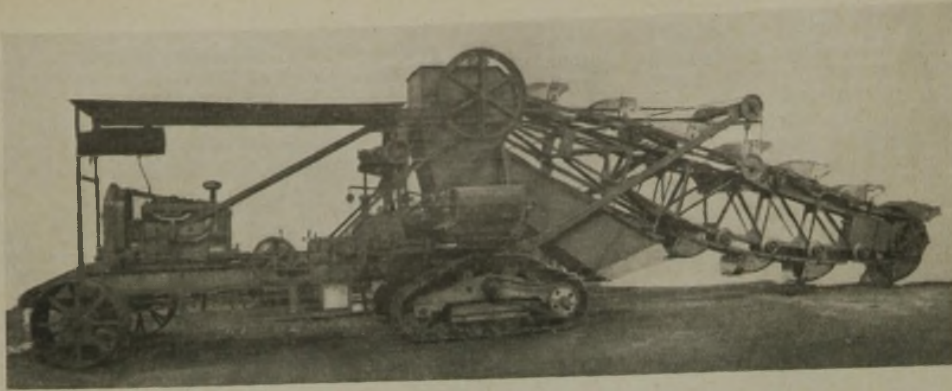
ABB. 2

SCHAUFELLADER DER BAMAG, BERLIN



ABB. 3

PORTAL-SCHAUFELBAGGER DER A.-G. FRIEDRICH KRUPP, ESSEN  
Elektr. Antrieb, Schaufelbagger mit 50 cbm. Stundenleistung in einer Tongrube arbeitend, 8 m größte Abtragshöhe



**TYPE R II g. ABB. 4**

Grabenbagger  
für Gräben bis 2,50 m Tiefe  
0,55 m bis 0,75 m Breite  
Theoretische  
Stundenleistung 75 cbm  
Benzinmotor



**TYPE R III sg. ABB. 5**

Transporteur 10 m,  
um 180° seitlich schwenkbar  
Bei letzter Stellung (wie im  
Bilde) Baggertiefe 5 m  
Theoretische  
Stundenleistung 125 cbm  
Antrieb Dieselmotor  
Auch zur Grabenbaggerung  
verwendbar



**TYPE RO s. ABB. 6**

Größte Baggertiefe 5 m  
Theoretische  
Stundenleistung 45 cbm  
Antrieb  
kompressorloser Dieselmotor  
Das Bild zeigt die Arbeit  
in einer Tongrube

**RAUPEN-KETTENBAGGER DER LÜBECKER MASCH. BAU-GESELLSCHAFT**

**ABB. 4-6**

Niveau des Maschinenpersonals ist denkbar primitiv und die Schutzlosigkeit des Gerätes gegenüber den Unbilden der Witterung schwer zu beschreiben. Gleichwohl soll die Maschine jahrzehntlang ihren Dienst verrichten. Hier Konstruktionen der Fördereinrichtungen von der stationären Maschinenindustrie auf die Baustelle zu übernehmen, würde zu Fehlschlägen führen, wenn auch immer die Mitarbeit maschinentechnisch wesentlich höher durchgebildeter Nachbargebiete anderer Industriezweige fördernd wirken könne. Jedenfalls werde es notwendig sein, Maschinenbauer, die auf der Baustelle groß geworden sind, für die Arbeiten des Ausschusses weitestgehend heranzuziehen.

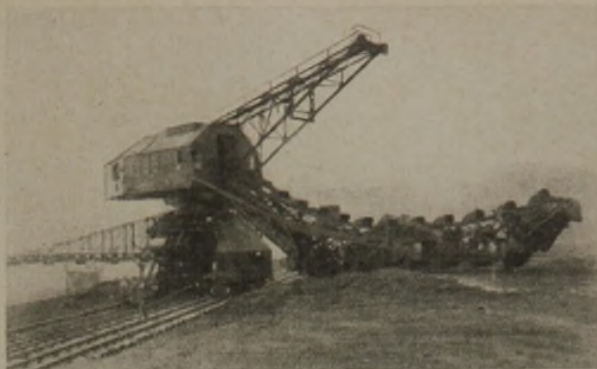
Für die weiteren Ausführungen wurde zwischen Fördergeräten für Erdbewegungen und solche für den Transport von Beton oder anderen mehr oder weniger verarbeiteten Baustoffen unterschieden. Mit dem Lösen und Laden beginne der Bauvorgang bei Erdbewe-

gungen. Richtung und Zweck des Grabvorganges, die Leistung, die Qualität des Bodens, die etwaige Gegenwart von Wasser, das Fördergefäß, in das der gelöste Boden geladen werden soll, die Art der zur Verfügung stehenden Antriebsenergie u. a. m. beeinflussen die Bauart des Gerätes nach den verschiedensten Richtungen, was auch seine Auswahl im jeweiligen Fall selbst für den Fachmann schwierig mache.

Der Löffelbagger dient vornehmlich dem Abtrag von schweren Bodenarten an der hohen Wand. Infolge seiner ungewöhnlich großen Grabkraft hat ihn die Siemens-Bauunion in Irland beim Bau des Kraftwerkes am Shannon zum Beseitigen von Steinwällen, zum Heckenroden, Baumfällen und ähnlichem bei der Vorbereitung des Arbeitsplanums für den Eimerkettenbagger benutzt und wendet ihn auch dort auf Raupen gesetzt in modernster Ausführung beim Aushub der Baugrube für das Kraftwerk an, bei dem 1,02 Millionen cbm Fels zu lösen und zu laden sind. Leistungen



ABB. 7. SCRAPER BEI HERSTELLUNG DES STRASSEN-  
PLANUMS FÜR BETONSTRASSEN



SCHWENKBARER PORTAL-EIMERKETTENBAGGER ABB. 8  
MIT GURTFÖRDERER. FRIEDRICH KRUPP, ESSEN

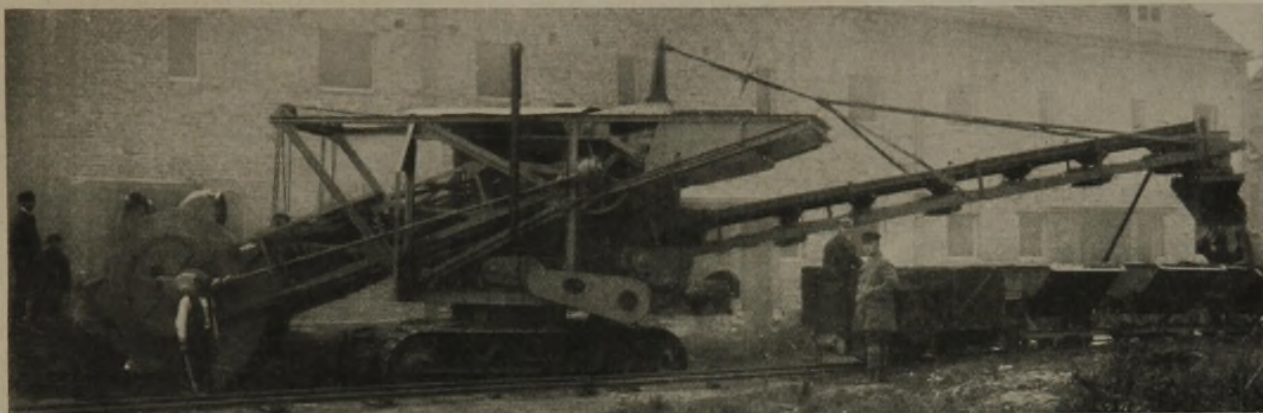


ABB. 9

SCHAUFELRAD-RAUPENBAGGER DER MASCHINEN-BAUANSTALT HUMBOLDT, KÖLN-KALK



ABB. 10

SCHAUFELRAD-RAUPENBAGGER DER MASCHINEN-BAUANSTALT HUMBOLDT, KÖLN-KALK

Dahinter arbeitet ein Eimer-Kettenbagger, der die Böschung herstellt

des einzelnen Transportgeräts bis zu 5000 cbm und mehr je Tag sind erforderlich, und an dieser Baustelle werden 32 solcher Maschinen zum Lösen und Laden benötigt, um die Förderleistungen in den vorgeschriebenen Zeiten zu bewältigen. Berücksichtigt man, daß Großbaufirmen in Deutschland an 100 derartiger Bagger mit einem Neuwert von 12 bis 15 Millionen M. im Gerätebestand haben, so haben Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit auf diesem Gebiete die größte Bedeutung.

Der Amerikaner hat dem Löffelbagger, dessen Konstruktion wir als bekannt voraussetzen dürfen, weitgehende Universalität gegeben wie im Eimerseilbagger, der neuerdings auch in Deutschland, insbeson-

dere für den Aushub unter Planum, verwendet wird. Ferner findet man diese Bagger mit Greifbaggerausrüstungen, Rammeinrichtung, Skimmerausstattung, die vor allem zur Herstellung des Planums im Straßenbau eingesetzt wird, mit Einrichtungen, um den Bagger als Grabenbagger sowie als Rückfüllmaschine zum Verfüllen ausgehobener Gräben verwenden zu können, mit einem Tragnagneten für Kranarbeit u. a. m.

Wo nur wenig Raum zur Verfügung steht, etwa für die Verladung des geschossenen Materials bei Stollenbauten und Untergrundbahnen, kommt der Bamag-Schaufellader (Abb. 1 und 2, Seite 72 und 73), eine Abwandlung des Löffelbaggers, in Frage. Ein Portal-Schaufelbagger eigenartiger Kon-

struktion ist in letzter Zeit auf den deutschen Markt gekommen, bei dem das Material beim Anheben des Löffels in den hohlen Stiel und durch diesen in die durch das Portal des Baggers fahrenden Fördergefäße rutscht. (Abb. 3, Seite 75 zeigt eine derartige Ausführung von Fried. Krupp, A.-G., Essen.)

Für Fälle, wo der Boden unter Planum ausgehoben werden soll oder auch dort, wo bei in Wasser löslichem Material und bei Gegenwart von Wasser der Löffelbagger auf der Sohle nicht fahren könnte, ist in Deutschland der Eimerkettenbagger auf Raupen weit verbreitet. (Einige Typen der Lübecker Masch. Bau-Gesellschaft zeigen die Abb. 4 bis 6, Seite 74.) Da er den Boden kontinuierlich abgräbt, ist seine Leistung höher als die des Löffelbaggers und diese kann oft bis zu 5000 cbm und mehr je Gerät am Tage gesteigert werden. Wo es sich nur um den Abtrag der obersten Bodenschicht handelt, kommt der Scrapper (Abb. 7, Seite 75) in Frage, der in Amerika zur Herstellung des Planums bei Straßenbauten benutzt wird, solange die Wege für die Ablagerung des abzuhebenden Bodens nicht zu groß werden. Mit großem Erfolge hat sich in Deutschland der Raupeneimerkettenbagger mit einer parallelschnittig absenkenden Leiter (Abb. 4) eingeführt. Als Universalgerät kann er als Hoch- wie Tiefbagger für den Aushub von Gräben parallel zu seiner Fahrtrichtung wie als normaler Grabenbagger mit und ohne Gurtförderer verwendet werden.

Eine weitere Sonderbauart ist der Portal-Eimerkettenbagger mit schwenkbarem Oberteil und mit als Hoch- wie als Tiefleiter ausgeführter Eimerleiterkonstruktion (Abb. 8, eine Ausführung der Firma Fried. Krupp, Essen) zur Durchführung von Schlitzarbeit und in neuester Zeit das Löffelbagger-Ersatzgerät der Maschinenfabrik Humboldt, Köln-Kalk (Abb. 9 und 10, Seite 75), das an Stelle des Löffels ein großes Schaufelrad hat und dadurch kontinuierlichen Betrieb gestattet. Zur Gewinnung großer Bodenmassen unter Wasser dient der Eimerketten-Schwimmbagger, der bei großen Leistungen und im Wasser löslichen Bodenmassen durch Saugpumpen ersetzt werden kann. In diesem Fall wird der Boden im Verhältnis von 1:5 bis 1:7 verdünnt, angesaugt und in die Fördergefäße in Gestalt von Klappschuten hineingespült.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Geräte für den Fördervorgang zur Kippe sei nicht weniger groß als die der Geräte für den Abtrag, da erfahrungsgemäß das Fördergerät zum Abtransport des gelösten Bodens etwa noch einmal die gleiche Summe wie der Bagger selbst koste. Für einen 250 l-Eimerkettenbagger seien beispielsweise 3 Züge, je bestehend aus 15 bis 20 Wagen mit je 5 cbm Inhalt und je einer Lokomotive von 200 PS, sowie das zugehörige Gleis erforderlich. Beim Bau des Shannon-Kraftwerks in Irland wurden für die Abbeförderung des gelösten Materials 64 Lokomotiven, 1200 Wagen und 145 km Schienen benötigt. Die Abbeförderungskosten des Materials machen etwa 35 bis 40 v. H. der gesamten Erdbewegungskosten aus. Zum Gerät selbst ging der Vortragende auf die Dampf- und elektrischen Lokomotiven, auf die mannigfachen Selbstkipperwagen als Holzkastentipper, Flachbodenselbstentlader, Schaufelbodenentlader (Abb. 11 und 12, eine Ausführung von Fried. Krupp, Essen, Seite 77), bei denen man zur Kippung backenden Materials die Verbindung zwischen Rückwand und Boden eigenartig stark abgerundet hat, auf die vierachsigen Selbstentlader bis zu 16 cbm Inhalt usw. ein. Der neuerdings angestellte Versuch, im Abraumbetrieb das Handkippen durch eine Prelluftvorrichtung von Lokomotiven aus zu ersetzen, um den Kippvorgang zu beschleunigen, wurde gestreift.

Bei der Erörterung zur Einbringung der abbeförderten Massen auf der Kippe, die nach den anteiligen Gestehungskosten für die großen erforderlichen Leistungen von noch größerer Bedeutung als Abtrag und Förderung zur Kippe sei, wurde insbesondere auf die Absetztechnik eingegangen. Der Hauptschwierigkeit, das Gleis auf dem frisch geschütteten Boden ständig nachrücken zu müssen, suchte man zuerst durch die Spülkippe, wo angängig, zu begegnen. Hieraus entwickelte sich der heute mit Erfolg verfolgte Gedanke, die Kippe von der eigentlichen frisch geschütteten Böschung nach rückwärts auf bereits gesetzten Boden zu verlegen und mittels Kratzern oder Eimern von dort das Material 10—20 m und mehr nach vorn zu

bringen und mechanisch zu stürzen. Die Bandförderung habe hier weitgehend die Entwicklung gefördert. Als Beispiele ausgeführter Absetzapparate wurden der der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Patent Uihlein, wie der der Maschinenfabrik Buckau und der Halden- und Dammschütter der Fried. Krupp A. G. angeführt. Letzteren, bei dem das Material einem 20 m langen Band durch eine kurze Eimerkette von der Vorkippe aus zugeführt wird, hat die Siemens-Bauunion in Irland für Dammschüttungen eingeführt, wo die Bodenverhältnisse es nicht gestatteten, in der normalen Weise in herauffahrenden Kippzügen die Dämme zu schütten. Da ferner der Bauherr den Abwurf in parallelen Lagen verlangte, wurde von den Firmen Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Maschinenfabrik Buckau und Fried. Krupp A. G. eine Doppelbandkonstruktion (Abb. 15, S. 77) ausgeführt, bei der der Abwurf des Materials an jeder Stelle möglich war. Hervorgehoben wurde, daß dieses Gerät sogar zum Mutterbodenandecken und zur Beschotterung der Innenböschungen der Dämme verwendet worden ist. Die letzte Vervollkommnung des Absetzbetriebes, soweit die Möglichkeit besteht, vor Kopf zu schütten, habe schließlich zur Durchbildung des Absetzers mit um 270° schwenkbarem Ausleger (Abb. 14, S. 77) geführt, bei dem auch der Abtransport zum Absetzer bereits durch Gurtförderung erfolgt ist. Für ganz große Förderleistungen sind in jüngster Zeit die Abraumbörderbrücke und der Kabelbagger (Abb. 16, S. 78, eine Ausführung der Fa. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis) hinzugetreten, bei denen jedes Umladen zwischen Abtrag und Auftrag vermieden wird und dadurch unter Ausschaltung der Zuführung ein nahezu kontinuierlicher Arbeitsvorgang erreicht worden ist. (Abb. 15, S. 77, zeigt eine Ausführung von Fried. Krupp.)

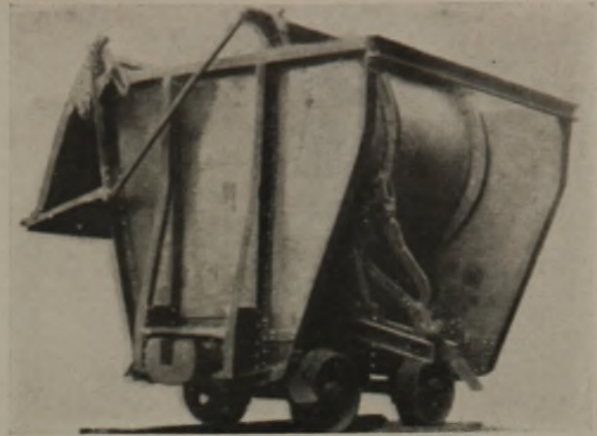
Die zweite große Gruppe von Fördereinrichtungen in der Bauwirtschaft sind die Geräte zum Transport von Bau- und Betriebsstoffen. Die Entladung von Zement aus den Waggons bis zur Lagerung im Zementschuppen sei bisher meist sehr primitiv gelöst, erst von diesem ab setzten bereits Band-, Seilbahn-, Aufzugs-, pneumatische und andere Fördermöglichkeiten zur Mischanlage ein. Das größere Interesse beanspruchten aber die Fördermittel, deren sich das Baugewerbe bei der Weiterverarbeitung von Zement und Rohstoffen zu Beton und beim Einbringen dieses Betons bedient, da hier gewaltige Tagesleistungen, wie 1200 cbm bei der Schwarzenbachtalsperre, 1600 cbm im Wäggital, 5200 cbm beim Dnjeprproströi, nur bei fabrikmäßiger Herstellung wirtschaftlich zu erzielen sind. Die Herstellung der Rohstoffe, wie Schotter, Splitt und Sand, werde mit der Mischanlage zur Erzeugung des Betons räumlich zusammengefaßt und die Ausnutzung des natürlichen Gefalles zur Vermeidung energieverzehrender Hubarbeit stehe im Vordergrund. Beim Transport des Materials von der Betonherstellung zur Verarbeitungsstelle kommen Kabelkrane, Gießbrücken, Seilbahnen, Gießtürme, Band- und pneumatische Förderung in kontinuierlicher und absatzweiser Durchführung in Frage, wobei die jeweilige Konsistenz des Betons die Anwendung der Einrichtungen beeinflusst. Hierbei scheine neuerdings eine rückläufige Bewegung vom Gußbeton zum plastischen Beton einzusetzen, wobei das Förderband in Verbindung mit einer kontinuierlich arbeitenden Mischmaschine (Abb. 17 und 18, S. 78, zeigen eine solche Mischmaschine mit absatzweisem Mischvorgang nach Patent ver Mehr, Generalvertr. Eschrich & Schlüter, Berlin) die Lösung des Problems erleichtern dürfte. Besonders bemerkenswert sei die betriebliche Zusammenfassung von Misch- und Förderanlagen. Das Problem, Beton pneumatisch zu fördern, wie die Mörtelförderung und -verarbeitung durch Spritzen, dürften von der Torkret-Gesellschaft technisch gelöst sein und beide Verfahren seien in größerem Umfange praktisch erprobt worden. Bei den großen Kanalbauten der letzten Zeit ist wiederholt mit Erfolg zur Einbringung des Böschungsbetons die Kanalböschungs-Betonierungs-Einrichtung, die z. B. von Dingler, der Torkret-Gesellschaft u. a. m. gebaut wird, angewendet worden.

Zahlreich seien die Möglichkeiten des Transports von Ziegel-, Werk- und anderen Formsteinen oder Platten beim Abladen und der Horizontalförderung zu ebener Erde, wie auch für Hubarbeit. Schwierigkeiten bereitet das Horizontalversetzen an der Arbeitsstelle. Turmdrehkrane der verschiedensten Konstruktionen





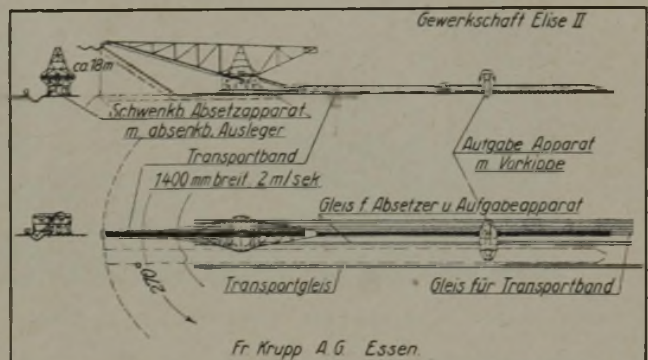
ABB. 11 u. 12



**SCHAUFELBODEN-ENTLADER (5,3 cbm)**  
Friedrich Krupp A.-G., Essen. Alleinverkauf Glaser & Pflaum, Berlin



**ABB. 13. ABSETZER 18 m SCHÜTTHÖHE, 40 m SCHÜTTWEITE**  
Friedrich Krupp A.-G., Essen. Lübecker Masch.-Fabrik usw.



**SCHEMA FÜR SCHWENKBARE** ABB. 14  
**ABSETZER-ANLAGE.** Friedrich Krupp A.-G., Essen



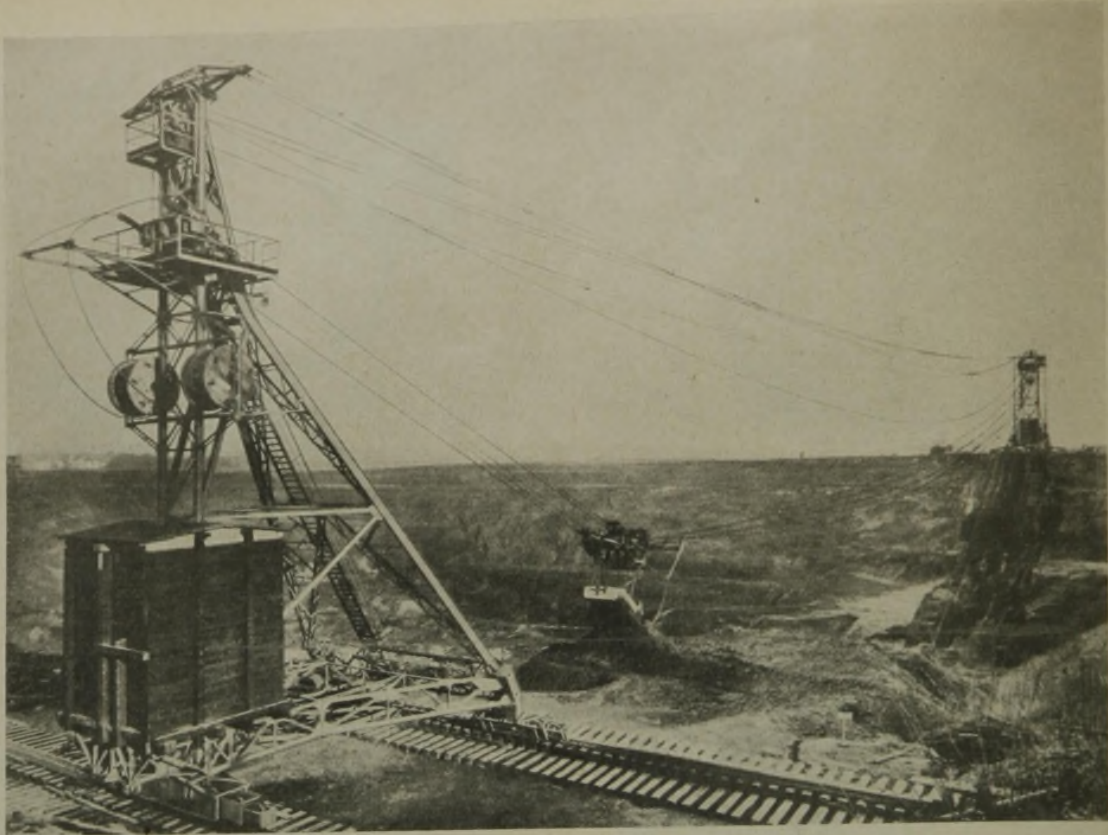
ABB. 15

**ABSETZAPPARAT MIT GURTFÖRDERER UND ABWURFWAGEN IM ABRAUM**  
**EINER BRAUNKOHLGRUBE ARBEITEND.** Friedrich Krupp A.-G., Essen  
Höchstleistung in 10 Stunden 6000—5000 cbm

erhöhen bereits wesentlich die Beweglichkeit. Diese fahren längs der Gebäudefront hin und her und gestatten durch den schwenkbaren Ausleger, einen größeren Arbeitsbereich zu bestreichen. Das amerikanische Gerät, der Derrick, dürfte bei den Bestrebungen zu einem wirtschaftlichen Wohnungsbau nach den verschiedensten Platten- oder Skelett-Bauweisen noch zu großer Bedeutung gelangen. Doch käme er nur für größere Objekte in Frage, während ein handliches Kleinhebezeug hier noch fehle.

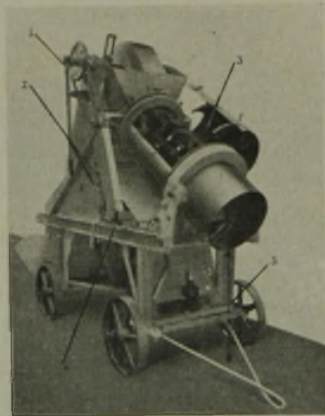
Abschließend ging der Vortragende auf besonders dringliche und interessante Aufgaben ein, mit denen

Wissenschaft und Praxis sich zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Bauwesens beschäftigen sollten. Hierher gehöre in erster Linie die Frage der Ziegelförderung und -verteilung beim Backsteinbau, dessen Entwicklung mehr und mehr zurückgedrängt werden und auf ländliche oder Kleinbauten beschränkt bleiben dürfte, wenn es nicht gelänge, hier zu einem wirtschaftlichen Ziele zu kommen. Gleich wichtig sei die Durchbildung eines Kleinhebezeuges für Hochbauten, das auch dem kleinen Maurermeister eine wirtschaftliche Mechanisierung seiner Fördervorgänge eventuell in Verbindung mit der Mörtelherstellung gestatten soll.



KABEL-BAGGER. Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis

ABB. 16



Generalvertrieb  
Eschrich & Schlüter,  
Berlin

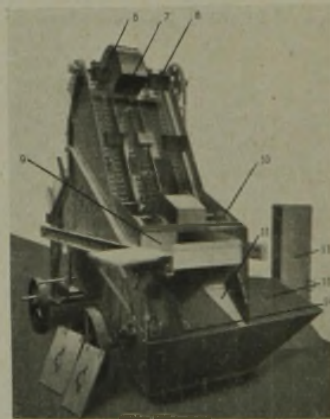


ABB. 17 u. 18  
KONTINUIERLICHE  
BETON  
MISCHMASCHINE  
MIT ABSATZWEISEM  
MISCHVORGANG  
Patent „ver Mehr“

Ähnliche, allerdings etwas ins größere gehende Bedürfnisse habe der Eisenbau, wobei diesem die Universalität der gleichzeitigen oder alternativen Verwendung als Strom- oder Druckluftquelle wohl am Herzen liege.

Auch bei den vorhandenen Einrichtungen sind noch viele Fragen zu klären. Die bereits zunehmende Verwendung des Förderbandes auf der Baustelle könnte wesentlich gesteigert werden, wenn eine Vereinheitlichung wenigstens der Anschlußmaße durchgeführt würde. Hierzu träten die Frage der Bandqualität für gröberes oder backendes Material, wie für Beton und die des veränderlichen Abwurfs und der Aufgabevorrichtung. Eine Vereinheitlichung der Förderwagen wie ihrer Teile der vielen Selbstentladerbauarten, böten dankenswerte Aufgaben. Das gleiche gelte von den zahlreichen Bauwindenkonstruktionen, zumal hier die neue Reichsaufzugsordnung katastrophal hineinspiele.

Bei den Baggern wären die Arbeitsgebiete abzugrenzen, wozu eine wissenschaftliche Untersuchung der Schneidwiderstände und der richtigen Form der Schneidwerkzeuge erforderlich sei. Die mehr und mehr zunehmende Bedeutung des Raupenfahrtriebels lege die Frage nach dessen zweckmäßigster Bauart nahe.

Mit diesen Anregungen sollten durchaus nicht alle Fragen erschöpft sein, die der Durcharbeitung auf dem Gebiete des Förderwesens im Baubetriebe harren und deren Lösung sicherlich wesentlich zu erhöhter Wirtschaftlichkeit und damit zu der so notwendigen Verbilligung der Bauten beitragen würde. So fand denn auch der Vortrag einen starken Widerhall bei den Teilnehmern der Tagung, die lebhaft der Anregung des Vortragenden zur Bildung einer Gruppe „Förderwesen im Baubetrieb“ zustimmten, in der die Untersuchungen in gleicher Weise auf Baumaschinen wie auf Transport der Baustoffe zu erstrecken wären. —

# EISENBETON-BALKENBRÜCKE ÜBER DIE SEINE IN CHARENTON BEI PARIS

Von Prof. Dr.-Ing. Birkenstock, Berlin\*)

Mit 10 Abbildungen

Im April dieses Jahres wurde die größte Balkenbrücke in Eisenbeton, die bisher erbaut worden ist, in Frankreich durch die „Société Générale d'Entreprises“ fertiggestellt (Abb. 1, hierunter). Es handelt sich dabei um die Seinebrücke in Charenton bei Paris. Das Bauwerk dient in erster Linie der Überführung von Hochspannungskabeln verschiedener Gesellschaften und daneben dem Fußgängerverkehr. In statischer Beziehung liegt eine Balkenbrücke mit überhängenden, frei schwebenden Enden vor (Abb. 2, hierunter). Die Linienführung der Gurte ist dem Verlauf der Momente angepaßt und erinnert sehr stark an die 1907 fertiggestellte Straßenbrücke über den Rhein bei Ruhrort, die aber bei größeren Spannweiten in Eisen hergestellt wurde. Die gesamte Länge des Bauwerks beträgt 215 m. Davon entfallen auf die Stützweite zwischen den beiden Strompfeilern 135 m, auf den Kragarm am linken Ufer 49,19 m und auf den andern 34,45 m einschließlich der Länge der Endabschlüsse. Die Portale über den Strompfeilern (Abb. 7 und 8, S. 80) liegen mit ihrer Spitze 50 m über normalem Wasserstand und besitzen eine Systemhöhe von 22,71 m. Die kleinste Stablänge des Systems beträgt noch mehr als 7 m. Bei der starken Belastung des Bauwerks, die rund 20 t für den laufenden Meter beträgt, waren an den Enden Gegengewichte erforderlich, und zwar in Höhe von 500 t am kurzen und von 250 t am langen Kragarm. Diese Gleichgewichtsmassen wurden in Form von wuchtigen Portalen untergebracht. Das geschah weniger um den konstruktiven Gedanken sichtbar zu machen, sondern mehr aus einer Notwendigkeit heraus. Die beiden Gegengewichte müssen nämlich über dem höchsten möglichen Wasserstand bleiben, damit der Auftrieb ihre Wirkung nicht schmälern kann.

\*) Anmerkung der Schriftleitung. Wir bringen diese Brücke als ein interessantes Beispiel, an welche Aufgaben sich der Eisenbeton heranwagt. Über die Wirtschaftlichkeit enthalten die Ausführungen leider keine Angaben. Wir möchten sie bezweifeln. —

Die Strompfeiler (Abb. 3 bis 5, S. 80) sind auf 18 m lange Pfähle aus Eisenbeton vom Querschnitt 40 · 40 cm gegründet worden. Die Pfeiler zeigen eine aufgelöste Bauweise. Bemerkenswert sind dabei die nur 15 cm starken, in Eisenbeton hergestellten Vorköpfe. Auch seitlich sind die Pfeiler nur mit einer ebenso schwachen Blende umgeben. Gegen Unterspülen wurden diese Pfähle durch eine rundumlaufende 1 m dicke Mauer aus grobem Beton gesichert. Bei der Ausführung traten am linken Pfeiler dadurch besondere Schwierigkeiten ein, daß eine 2 m dicke sehr harte Mergelschicht durchschlagen werden mußte. Die Gesamtbelastung jedes Pfeilers beträgt mehr als 5000 t.

Obwohl die Kragarme an den Enden nicht gestützt sind, können an diesen Stellen wagerechte Kräfte, also Windlasten übertragen werden. Als Windträger dient dabei (Abb. 7, S. 80) der sechszellige Kastenträger, der die verschiedenen Kabel aufzunehmen hat. Jede Zelle ist 1,4 m breit und 2,66 m hoch, hat also reichlich Kopfhöhe. Die beiderseitigen je rund 5 m breiten Fußwegplatten dienen nebenher gleichfalls zur Versteifung in wagerechtem Sinne. Um das Gewicht der Brücke möglichst herabzumindern, wurden die Zellen und auch die Platten der Fußwege in Schlackenbeton hergestellt.

Während die Gurtstäbe durchweg einen T-förmigen Querschnitt, aber mit veränderlichen Abmessungen erhalten haben (Abb. 6, S. 80), zeigen die Vertikalen und Diagonalen im Querschnitt das Rechteck (Abb. 7, S. 80). Bei den Gurtstäben bereitete die Unterbringung der vielen und sehr starken Eisen große Schwierigkeiten. Es waren teilweise 85 Stück Rundeisen von 40 mm Dm. in einem einzigen T-Querschnitt zu verlegen. Bei einem  $F_c$  von 1044 cm<sup>2</sup>, entsprechend einer Bewehrung von 11,4 v. H. kann ein solcher Stab, wenn man lediglich die Eisen rechnet, eine Kraft von  $1044 \cdot 1200 = 1250$  t übertragen. Man kann daher schon mehr von einer Eisenkonstruktion sprechen, die nur des Rostschutzes wegen mit Beton



ABB. 1

GESAMTÜBERSICHT DER BRÜCKE. (Z. T. noch eingerüstet)

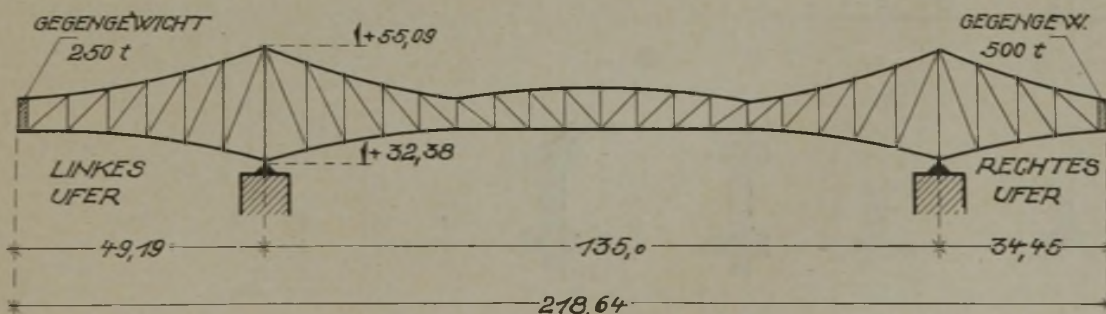


ABB. 2

SCHEMA DER TRAGKONSTRUKTION. 1 : 1500

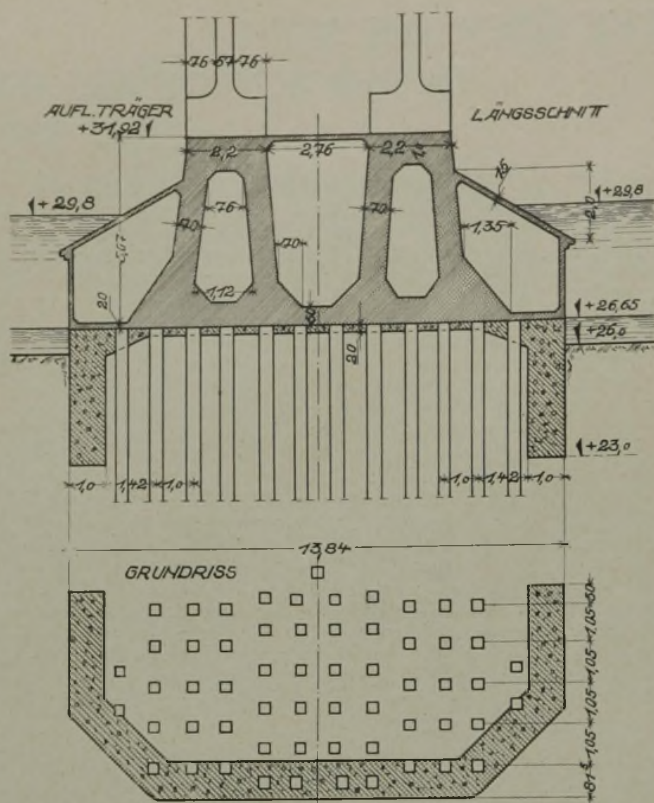


ABB. 3-5  
 EINZELHEITEN DER  
 STROMPFEILER. 1 : 200

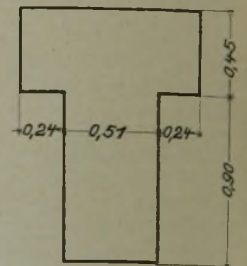
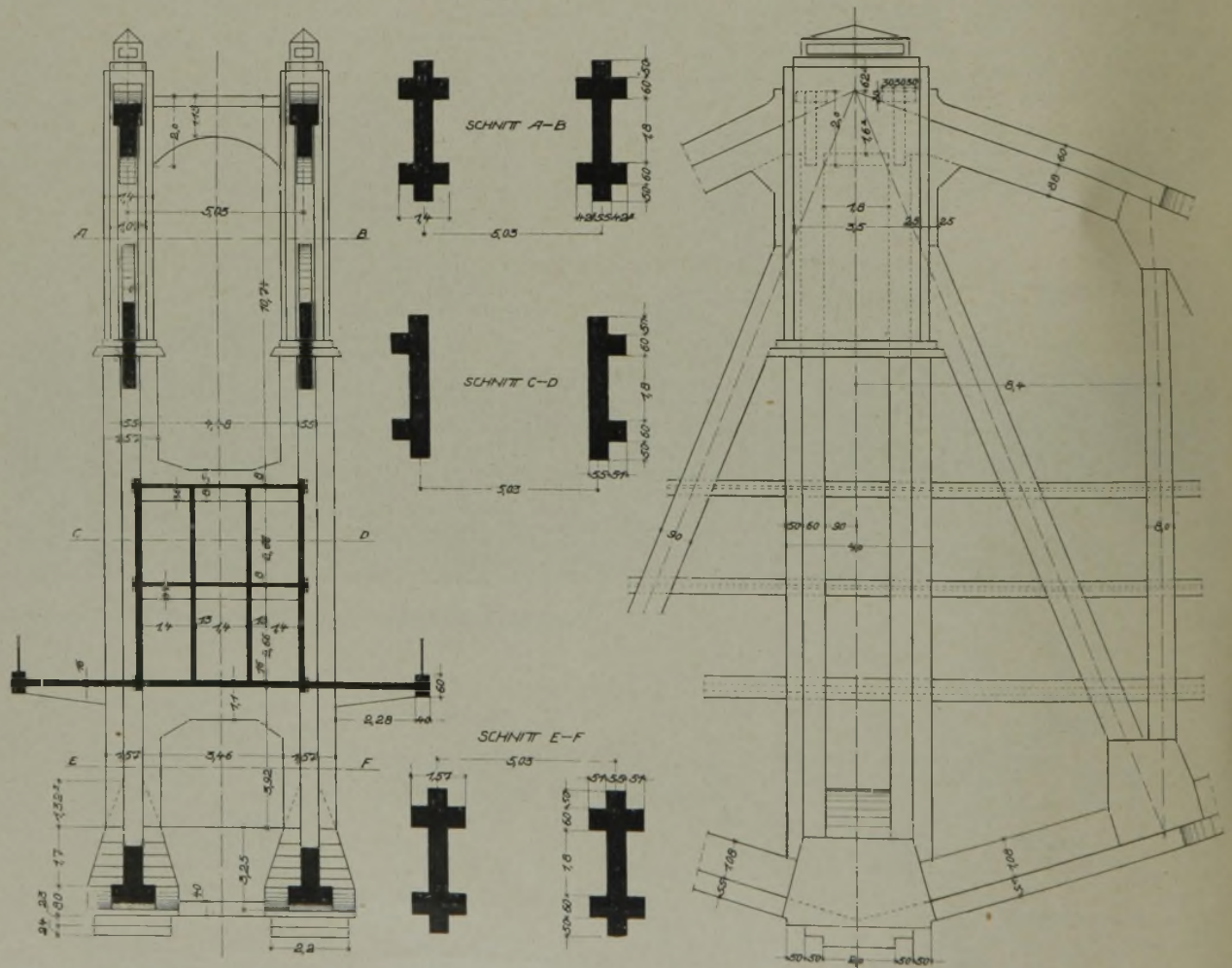


ABB. 6 (RECHTS)  
 GURTQUERSCHNITT



PORTAL ÜBER DEN STROMPFEILERN. 1 : 200  
 Eisenbeton-Balkenbrücke über die Seine in Charenton bei Paris

ABB. 7 u. 8

umhüllt ist. Während bisher bei fast allen französischen Brücken, selbst bei den größten Ausführungen nur Eisen von mittlerem Durchmesser verwendet wurden, deren Stoß einfach durch Übergreifen erfolgte, war das hier nicht mehr möglich. Nicht nur wären die Übergreifungen zu lang geworden, sondern diese hätten auch keinen Platz mehr im Querschnitt gehabt. Daher entschloß man sich zu einer Lösung, die in Frankreich nur ganz selten angewendet worden ist. Man führte Spannschlösser aus. Die Schwächung der Rundeisen durch das Anschneiden der Gewinde wurde durch Zulage von Eisen unschädlich gemacht.

Um die Ausführung des Bauwerks vornehmen zu können, wurden im Fluß einige Pfeiler aus hölzernen Pfählen hergestellt (vgl. Abb. 1 und Abb. 9 u. 10, hierunter). Die Pfähle wurden durch eine Eisenbetonplatte verbunden. Auf dieser errichtete man ein fächerförmiges Holzgerüst, das den Trägern der Rüstung als Auflager diente. Jeder Hauptträger der Brücke wurde dabei durch zwei Fachwerkträger von Howe'scher Bauart unterstützt. Die hölzernen Fachwerkträger erreichten dabei eine Spannweite bis zu 41 m. Verwendet wurden durchweg gekreuzte Diagonalen und für die Vertikalen eiserne Anker. Infolge der beträchtlichen

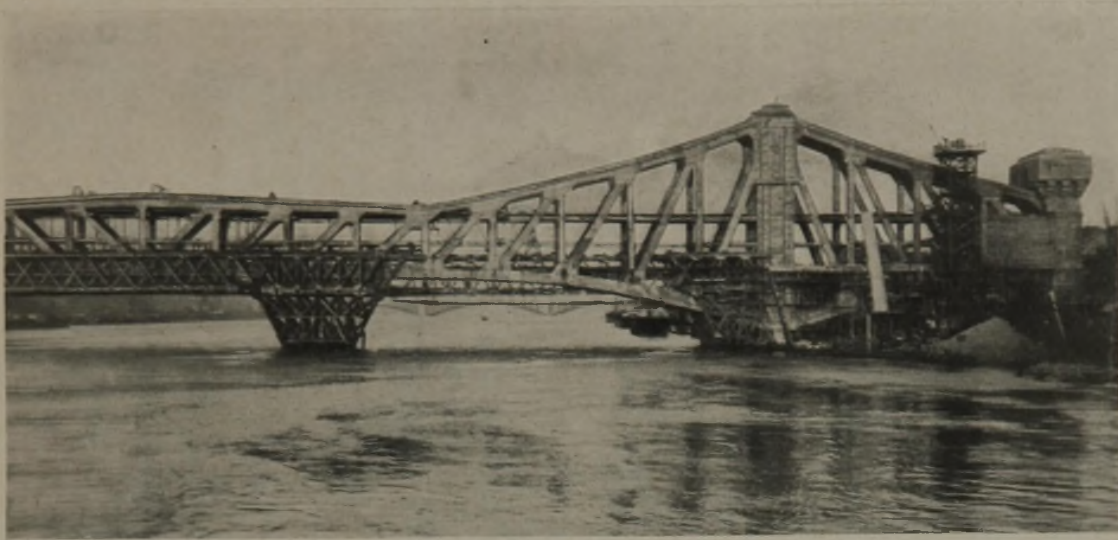


ABB.

RECHTE BRÜCKENSEITE MIT LEHRGERÜST DES MITTELTEILS

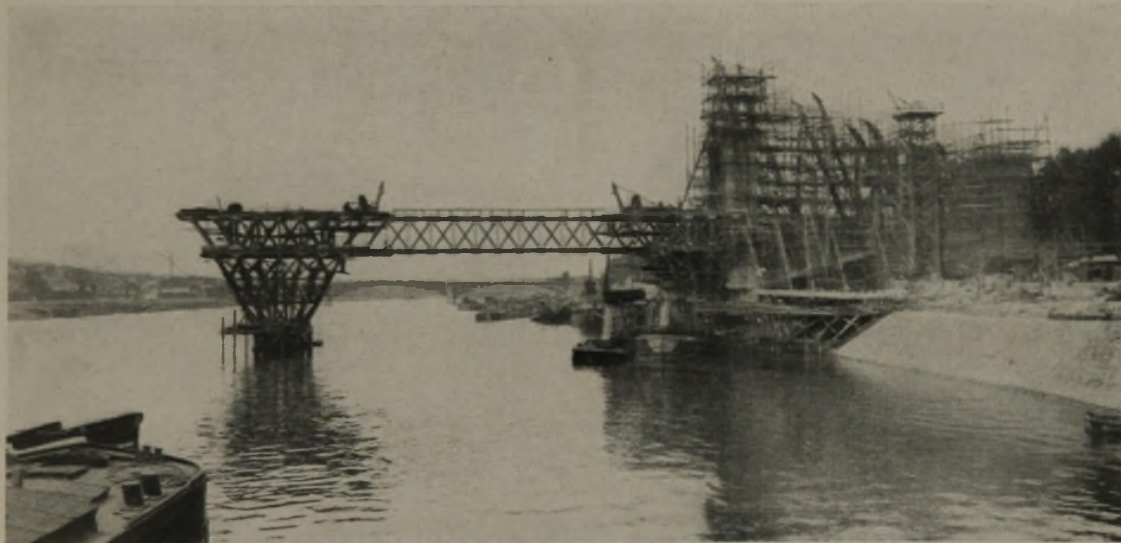


ABB. 10

RÜSTUNGEN DER RECHTEN BRÜCKENSEITE

Da die Temperaturunterschiede große Spannungen hervorrufen könnten, wurde in der Zwischenkonstruktion in der Nähe des linken Strompfeilers eine Dehnungsfuge angeordnet. Die Längenänderung zwischen niedrigster und höchster Temperatur kann 4,9 cm betragen. Die beiden Hauptträger können den Schwankungen der Temperatur weniger gut folgen. Eine gewisse Beweglichkeit ist dadurch erzielt worden, daß unter die Auflager an den Strompfeilern Bleiplatten gelegt worden sind, so daß bei Temperaturänderungen eine gewisse Drehung der Auflager, die im übrigen einfach als Flächenlager ausgebildet sind, möglich ist.

Lasten, die aufzunehmen waren, ergab sich in den Knotenpunkten durch das Aufsetzen der Diagonalen ein starker Druck senkrecht zu den Gurtungen. Man verwendete daher überall Sattelstücke aus Eisenbeton und machte diese so lang, daß die Beanspruchung des Holzes nur 12 kg/cm<sup>2</sup> betrug.

Die Arbeiten begannen im Oktober 1926 mit den Gründungsarbeiten, die, wie schon gesagt, auf unerwartete Schwierigkeiten stießen. Im Juli 1927 wurden die Howe'schen Träger verlegt und die wichtigsten Arbeiten waren im Januar dieses Jahres erledigt. Im April hat vor Inbetriebnahme noch eine Probelastung durch aufgebrachten Sand stattgefunden. —

# DIE PRAKTISCHE ANWENDUNG DES CHEMISCHEN VERFESTIGUNGSVERFAHRENS VON LOSEN BODENARTEN BEI DER GRÜNDUNG EINES WOHNHAUSES

Von Dr.-Ing. E. h. Adolf Mast, Berlin

Mit 2 Abbildungen

Bei der Durchführung der Gründung des Wohnhauses Charlottenstraße Ecke Lindenufer in Spandau mittels Betonpfählen „Michaelis-Mast“ zeigte sich, daß die tragfähige Kiesschicht in dem nach der Havel zu gelegenen Teil des Grundstückes stark abwärts und erheblich schwächer wurde, so daß für die Vorderfront Pfähle von 15 bis 17 m Länge erforderlich geworden wären. Die Kiesschicht war von losem Schliefsand überlagert, der wiederum von etwa 9 m Tiefe ab mit Moor und Torfboden überlagert ist.

Um die Pfähle für die Vorderfront des Gebäudes nicht bis auf die obengenannte Tiefe von 15 bis 17 m hinabführen zu müssen, entschloß man sich, die Bohrpfähle nur bis in die Schliefsandschicht abzusenken, diese Schliefsandschicht dann aber chemisch zu verfestigen. (Siehe Dr.-Ing. Erich Biermann, Deutsche Bauzeitung 1927, Konstr.-Beilage Nr. 5, S. 177: „Versteinerung loser Sande als Gründungsverfahren“ und Baumeister Thümen: „Versuchsweise Anwendung des chemischen Verfestigungsverfahrens von Erdschichten auf dem Gelände des Großkraftwerkes Klingenberg-Rummelsburg-Berlin.“) Proben dieses Schliefsandes, die zu dem Erfinder des chemischen Verfestigungsverfahrens loser Bodenschichten, Herrn Dr.-Ing. Joosten, Direktor der Tiefbau- und Kälteindustrie Aktiengesellschaft, vorm. Gebhardt & Koenig, Nordhausen, gesandt wurden, ergaben die Möglichkeit der Verfestigung. Diese wurde dann auch von der Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast m. b. H., Berlin, die das Verfahren für Deutschland übernommen hat, in kürzester Frist durchgeführt. Es gelang, in rd. 9 m Tiefe unterhalb der Moorschicht einen Block von 19 m Länge, 5 m Breite und durchschnittlich 1,75 bis 2 m Stärke vollkommen zu verfestigen, so daß sich bei den Belastungsproben, die an den verschiedensten Stellen vorgenommen wurden, eine Druckfestigkeit von 120 bis 190 kg/cm<sup>2</sup>, gegen 20 bis 30 kg/cm<sup>2</sup> bei dem unverfestigten Sand, zeigte. Dabei kommt natürlich nur das Verhältnis beider Werte in Betracht, da die Absolut-

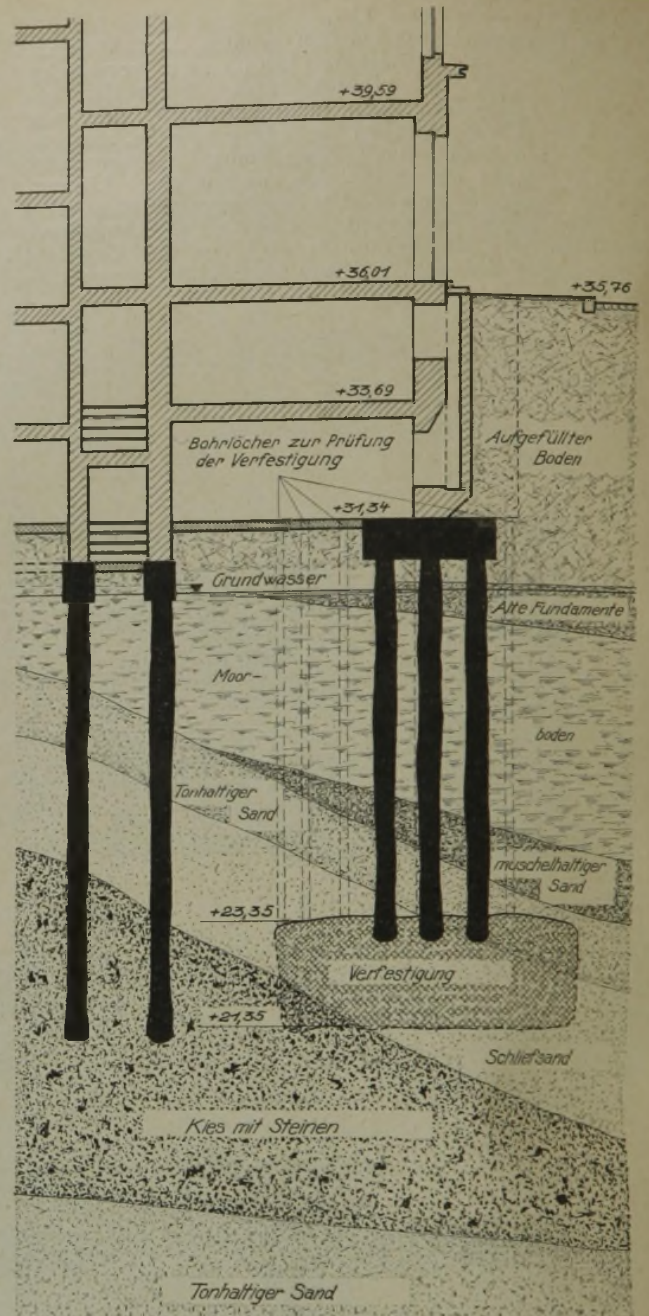
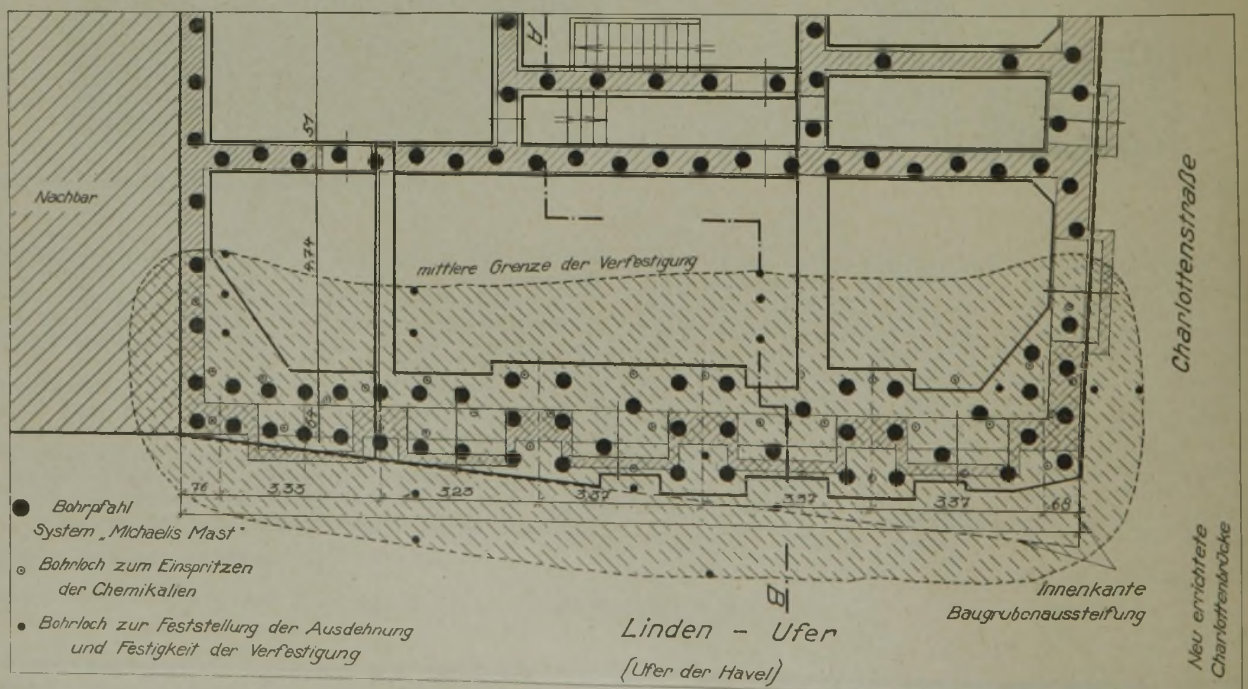


ABB. 1 (rechts) QUERSCHNITT DURCH DAS FUNDAMENT  
Maßstab 1 : 150

ABB. 2 (unten) GRUNDRISS DES FUNDAMENTS  
Maßstab 1 : 150



werte in beiden Fällen infolge der Versuchsanordnung — Belastung einer Eisenstange — sehr stark durch Reibungskräfte beeinflusst waren, wie die Zahl für unverfestigten Sand beweist. Der Umfang und die Stärke des Blocks wurden durch Bohrungen festgestellt. Der Druck, den der verfestigte Block auf die darunterliegenden Bodenschichten überträgt, bewegt sich unter Berücksichtigung der durch die Pfähle übertragenen Auflast etwa zwischen 0,4 und 0,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Der Verbrauch an Chemikalien war bei dieser ersten praktischen Anwendung des Verfahrens in grö-

ßerer Tiefe noch verhältnismäßig hoch; trotzdem ergab sich durch die Einsparung von etwa 300 m Pfahllänge eine bedeutende Herabsetzung der gesamten Gesteinskosten der Gründung. — Ein genauer, eingehender Bericht des die Arbeiten überwachenden Dipl.-Ing. Graefenhan wird demnächst der Öffentlichkeit übergeben. Für heute möge nur kurz auf die außerordentliche Tragweite hingewiesen sein, welche das Verfahren für viele Bauwerke hat, die im losen Sand, dem sogenannten Schließ- oder Trieb sand, hergestellt werden sollen. —

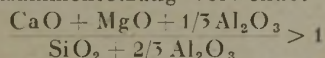
## VERMISCHTES

**Saalebrücke bei Alleben.** Die neue Straßenbrücke, deren Bau auf Grund eines beschränkten Wettbewerbs der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. nach ihrem Entwurf übertragen wurde, überspannt die Saale und deren Uferstraßen von Alleben nach Mukrena mit zwei Dreigelenkbögen von je 25 m l. Weite, woran sich die Hauptöffnung von 68 m Spannweite anschließt. Der Überbau besteht aus einem Zweigelenkbogen mit angehängter Fahrbahn. Den Anschluß an die Mukrenaer Rampe gewinnt die Brücke durch drei weitere kleinere Bögen von je 9 m l. Weite. Die Fahrbahn ist 6 m, die zwei Fußwege sind je 1,5 m breit. Die Ausführung erfolgt ganz in Eisenbeton. Der Bau der Allebener Brücke löst eine brennende Verkehrsfrage durch Herstellung eines festen Saaleüberganges für die von Leipzig—Halle nach dem Harz und dem Norden ausstrahlenden Straßen. Das ansprechende Brückenbild fügt sich vorteilhaft in die Saalelandschaft ein. —

**Anderung der Begriffserklärung von Hochofenzement.** Auf Grund der mit den Fachverbänden der deutschen Zementindustrie gepflogenen Verhandlungen hat der Reichsverkehrsminister folgende Änderung der „Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Hochofenzement“, Abschnitt I, Begriffserklärung von Hochofenzement, zugestimmt:

„Hochofenzement ist ein hydraulisches Bindemittel, das bei einem Gehalt von 15 bis 69 v. H. Gewichtsteilen Portlandzement aus basischer Hochofenschlacke besteht, die durch schnelle Abkühlung der feuerflüssigen Masse gekörnt ist. Hochofenschlacke und Portlandzement werden miteinander fein gemahlen und innig gemischt.

Zur Herstellung von Hochofenzementen dürfen nur beim Eisenhochofenbetrieb gewonnene Schlacken von folgender Zusammensetzung verwendet werden:



Die Hochofenschlacke darf nicht mehr als 5 v. H. MnO enthalten. Der beigemischte Portlandzement wird gemäß der Begriffserklärung der Normen für Portlandzement hergestellt.

Zusätze zu besonderen Zwecken, namentlich zur Regelung der Abbindezeit, sind in Höhe von 3 v. H. des Gesamtgewichts begrenzt, um die Möglichkeit von Zusätzen lediglich zur Gewichtsvermehrung auszuschließen. —

Der Hochofenzement der Vereinswerke steht unter der regelmäßigen Kontrolle des „Vereins deutscher Hochofenzementwerke“, dessen Mitglieder sich gegenseitig verpflichtet haben, den Hochofenzement genau nach der vorstehenden Begriffserklärung und den folgenden Bedingungen herzustellen.“ —

## BRIEFKASTEN

Antworten der Schriftleitung.

Arch. F. H. in H. (Zentralheizung für Landhaus.) Welches System, Größe und welche Art von Zentralheizung kommt für eine Wohnung (Landhaus) von 100 m<sup>2</sup> bzw. 300 m<sup>3</sup> in Frage, um Anlagekosten und Unterhaltung auf ein Minimum zu beschränken?

1. Verdient Warmwasser-, Dampf- oder Ölheizung den Vorzug bezüglich Wirtschaftlichkeit?
2. Bei welcher Art sind erfahrungsgemäß wenig Reparaturen?
3. Welche Kombinationen (Warmwasser, Kochen usw.) gibt es da?
4. Warum sind kleine, niedrige Heizkörper besser?
5. Was kostet eine Anlage bei 4 Zimmern im vorliegenden Fall? Darauf ist zu erwidern:

Zu 1. Für ein Landhaus von 300 cbm kommt nur Warmwasserheizung in Frage. Vorzüge: 1. niedere Heizkörpertemperaturen, 2. größte Lebensdauer, 3. am billigsten im Betrieb.

Dampfheizung hat hohe Heizflächentemperaturen, die Kondensleitungen, wenn sie aus Eisenrohr hergestellt sind, haben nur geringe Lebensdauer; die Bedienung erfordert erheblich mehr

Aufmerksamkeit als bei Warmwasserheizung, die Heizung ist 10 bis 20 v. H. teurer im Betrieb.

Ölheizung ist für deutsche Verhältnisse zu teuer und nur für größere Betriebe zu empfehlen, bei denen technisch geschultes Personal zur Verfügung steht.

In Amerika ist das Öl bedeutend billiger als hier, und die Ölheizung ist nur dann wirtschaftlich, wenn sie durch feine empfindliche Apparate automatisch geregelt wird. Diese automatischen Apparate erfordern aber ähnlich wie ein Fahrstuhl mit Knopfsteuerung eine regelmäßige Kontrolle, die, soviel mir bekannt, in Amerika von den ausführenden Firmen im Abonnement unterhalten wird, wofür aber eine große Organisation notwendig ist, und die nur dann rentabel ist, wenn eine große Anzahl von Anlagen überwacht wird.

Zu 2. Eine normale Warmwasserheizung erfordert die geringsten Reparaturen. Es gibt Landhausheizungen, an denen innerhalb 15 bis 20 Jahren noch nicht eine Reparatur vorgenommen ist\*).

Zu 3. Kombination zwischen Warmwasserversorgung und Heizung ist nur bei kleinen Anlagen zu empfehlen, die mit einem Heizungskessel von nicht mehr als 2 qm Heizfläche bedient werden, was für ein Haus von 300 cbm Größe ungefähr zutreffend ist.

Zu 4. Hohe Heizkörper sind ebensogut, brauchen aber weniger Platz als niedrige Heizkörper. Letztere werden nur dort angewendet, wo sie in den Fensternischen oder unter Tischen aufgestellt werden.

Zu 5. Die vorliegende Anlage wird ungefähr 1500 bis 1800 M. kosten. — Dr.-Ing. Kuhberg, Berlin.

### Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Frage: G. B. E. in B. in Nr. 3. (Erneuerung eines Sheddaches in Färberei.) 1. Die Tatsache, daß die Holzkonstruktionen in Färbereien infolge der Säuredämpfe mehr oder weniger stark angegriffen werden, ist nicht von der Hand zu weisen, und es kann nur angeraten werden, dafür eine Eisenkonstruktion zu wählen, die aber als solche ebenfalls langsam der Zerstörung anheimfallen würde. Eine Bekleidung mit Bimsbeton oder Bimsbetonplattenmaterial kann angeraten werden. Wenn alles genügend vorbereitet ist, bietet die geplante Umkleidung keinerlei Schwierigkeiten, sondern man arbeitet genau so, als wenn man eine Ummantelung mit gewöhnlichem Beton durchführt. Die Ummantelung ist feuerfest und schützt unbedingt gegen die Angriffe der Färbereidünste. Hinzu kommt aber noch, daß Bimsbeton den Vorzug der Leichtigkeit für sich hat und vortrefflich isoliert. Kiesbeton wiegt beispielsweise 2400 kg je 1 cbm, während Bimsbeton etwa 1400 kg wiegt. Je nachdem, welche besonderen Zuschläge gewählt werden, kann diese Zahl etwas abweichen. Die Befestigung der Bimsbetonplatten kann auf verschiedenartige Weise, teilweise durch patentierte Verbindungen, die von den einzelnen Firmen geliefert werden, erfolgen. — H.

2. Zur Herrichtung von Schutz-Belag und Umkleidung an der Eisenkonstruktion eines Sheddaches empfiehlt sich Verwendung von Bimsbeton mit nachbedachten Baustücken.

Zwischen allen Sparren, z. B. in I-Eisenprofil, werden an deren unteren Flanschen geeignet geformte Bimsbeton-Dielen in Höhe von 5—7 cm, Länge von etwa 1 m — mit den Kopfstücken mittels Falz von freiem Sparrenfeld-Raum aus aufgesetzt und jeweils im einzelnen (bei Breite von je 35 cm) mit Längs-Nuten und Federn aneinander geschoben; zu solchem Verbands werden auch entsprechende Eiseneinlagen, z. B. hochkant gestellte Flacheisen für größere Tragfähigkeit, eingefügt. Auf Erfahrungen in Einzelheiten an Bauwerken könnten z. B. R. Braunwald, Kunststein-Werksdirektor in Ulm, und Dr. Gaspary, Markranstädt in Sachsen, hinweisen. Zum Schutze der Unterteile von Pfetten, z. B. in I- oder Z-Eisen-Profil und der Unterflanschen von Hauptträgern als Dachbindern von Doppel-U- oder I-Eisen her, dienen besondere Trägerschutzplatten, z. B. aus Mörtel von Portlandzement und Bims Kies-Mehl bzw. Grus (wie von Georg Wingefeld, Oberkassel, etwa nach Anweisung von Syndikats-Direktor Hg. Klutz, Neuwied a. Rh.) entsprechend sonst gebräuchlicher bewährter aus gebranntem Ton (nach Angaben vom Stahlwerks-Verband Düsseldorf) durch Anhängen an den Unterflansch; hierbei wird dieser nur durch wenige schmale Rippen der Platte berührt, sonst dazwischen noch Luftsdicht zum Temperaturunterschiede-Ausgleich belassen. An den Träger-Stegen kann eine Umkleidung mit Rabbitzgewebe und Bimsbeton-Mörtel angeschlossen werden. — Andererseits empfiehlt sich auch einfach eine zwischen den Dachbinder-I-Trägern zu spannende Voutenplatten-Dachdecke aus Beton von Zement, Bims sand und wenig Quarzsand mit Bewehrung aus Flacheisen quer und Winkel-Eisen darüber längs und Oberflansch-Zwischenbandeisen. — R. K. C.

\* Das kann der Schriftleiter aus eigener Erfahrung an seinem Eigenhause bestätigen, in dem vor 18 Jahren eine Warmwasserheizung nachträglich eingebaut ist, die bis heute nur eine Kesselreparatur erfordert hat, die nur infolge groben Versehens des Hauspersonals nötig geworden ist. —

Zur Frage: Arch. L. G. in O. in Nr. 4 (Isolierung von Mittelwänden im Doppelhaus):

1. Bei der Herstellung schalldämpfender Wände in Doppelhäusern soll man tunlichst poröse Baustoffe, wie schwach gebrannte Steine, Schlackensteine, Bimssteine usw. verwenden. Scharf gebrannte Steine haben sich hierfür als wenig gut erwiesen. Eine schalldämpfende Wand muß selbstverständlich auch eine gewisse Stärke aufweisen und so erscheint es wohl einleuchtend, daß eine 50 cm starke Wand wesentlich besser ist als eine solche von 32 cm. Mit einer 52 cm starken Wand mit Hohlraum und Bekleidung an einer Seite mit 2 cm starken Korkisolierplatten wird aber genügende Schalldämpfung sich erzielen lassen. Besser wäre es aber entschieden, wenn man zunächst einmal die Wand beiderseitig mit Korkplatten bekleiden, dann aber auch eine stärkere Korkplattenbekleidung, etwa 5 bis 4 cm, durchführen würde. Die Möglichkeit, die Korkplatten in einem gewissen Abstände von der Wand unter Belastung eines Hohlraumes anzubringen, ist zwar gegeben, aber große Vorteile ergeben sich dabei kaum. Die Ausfüllung des 7 cm Zwischenraumes mit Torfmull kann an sich angeraten werden, jedoch setzt sich dieses Material im Laufe der Zeit und es entstehen im oberen Teil Hohlräume, die den Schall durchdringen lassen. Besser hat sich eine Ausfüllung mit Bimssand erwiesen, wie überhaupt die Bimsfabrikate für derartige Zwecke empfohlen werden können. — Korksteine, in besonderem Korkmörtel verlegt, gehören mit zu den besten Isolierstoffen. Außerdem kommen noch Torfplatten und vor allen Dingen „Absorbit“\*) von der Firma Emil Zorn, A.-G., Berlin, in Frage. Die betreffenden Wände müssen vom Keller bis unter Dach frei durchgeführt werden und dürfen keine tragenden Bauteile, wie Balken usw., aufnehmen. —

2. Die Kronoment-Steinholz-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Tempelhof, empfiehlt die Anwendung der „Heraklith-Isolierplatten“ der Deutschen Heraklith-A.-G., Simbach am Inn, Schließflach 37. —

3. Sie haben in Ihrem Falle gegen Luftschall zu isolieren. Anordnung von nicht ausgekofferten Luftschichten ist nicht am Platze. Die Luftschichten bilden sonst einen Resonanzkörper. Sie müssen beim Hochmauern in die Wand direkt Isolierplatten mit einbauen lassen. Als solche kommen in Frage: wasserabweisende Torfplatten, Korksteinplatten oder ähnliche. Deren Stärken sind von Fall zu Fall festzulegen. Auf eine sachverständige Verarbeitung, insbes. auch der Fugen, müssen Sie achten. Das Gefüge des Grundstoffes, woraus die Platten hergestellt sind, ist für Ihren Fall maßgebend, nicht so sehr die mehr oder weniger geringe Wärmeleitfähigkeit. Sie können so bei ganz geringen Mauerstärken verfahren. Dielen und  $\frac{1}{2}$  Stein starke Wände können Sie mit demselben Material von außen bekleiden und nachher verputzen.

Wir sind zu unverbindlichen Auskünften als Spezialunternehmen auf diesem Gebiete gern bereit. Leider ist das Gebiet zu umfassend, zumal dasselbe neben der Isolierung der Wände solche von Decken, Fußböden und Auflager gegen Luft- und Bodenschall und Erschütterungen nach sich zieht. Es ist hier mit relativ billigen Mitteln, manchmal noch billiger als ursprünglich vorgesehen, vorzügliches zu erreichen. — E. Birwe & Co., Duisburg.

Zur Frage: Stadtrat L. in Nr. 2 (Warmer Fußboden für Kochschulen im Untergeschoß). Von den zahlreichen Antworten lassen wir noch einige nachfolgen:

1. Die Steinholz-Fabrik „Fama“, Hannover, empfiehlt ihren Fama-Asbestbelag, der doppelschichtig, 20–30 mm stark, mit einer Holz- und korkhaltigen, 10–20 mm starken Isolierschicht auf den Betonfußboden aufzulegen ist, und empfiehlt ihn als billigsten, fußwarmen, widerstandsfähigen, infolge seiner Fugenlosigkeit leicht zu reinigenden und unverbrennbaren Belag. —

2. Zum Fußboden für Kochschulräume, Küche usw., kommen nachbezeichnete Beläge in Betracht:

Xyolith (Steinholz) aus Gemenge von Sägespänenmehl mit Magnesiakitt angerührt und unter hohem Druck in Formen zu Platten in Größe bis zu 1,0 m, auch 1,5 m, hergerichtet, ist, sorgfältig auf völlig trockener Unterlage mit Dehnungsfugen verlegt, als ausreichend schwamm- und feuersicher, auch als schlechter Wärmeleiter, und dauerhaft gegen Nässe (mit Aufnahme von nur 5 v. H. Wasser) bewährt.

Torgament — wie z. B. von Lehmann in Leipzig — aus Sägemehl und Kittmasse entsprechend wie Zementestrich aufgetragen und geglättet, ist als fugenfreier, feuerbeständiger, fußwarmer und staubsicherer Fußbodenbelag, auch als ziemlich wasserundurchlässig, erprobt; entsprechend wie vor, auch als hygienisch einwandfrei, ist Öl-Xylopal mit durch Öl zuvor getränktem Holzmehl in Stärke von etwa 2 bis  $2\frac{1}{2}$  cm wohl geeignet u. a. für Kochküchen bei nicht übermäßiger Nässewirkung. Ähnlich ist auch Mineralit von den Asbest-Zement-Werken, Hamburg, hergerichtet und brauchbar.

Im Vergleich zu fraglichem gummiartigen Fußbodenbelag eignet sich als wärmeisolierendes Asbest-Steinholz-Estrich aus etwa 1 cm starker poröser Isoliermasse von Magnesit, Sägemehl und Kork sowie etwa 1 cm starker Deckschicht aus Holzmehl und Asbest — wie nach Verfahren der Fama-G. m. b. H., Hannover. — K r o p f.

\*) Anmerkung der Schriftleitung: Die Fa. Emil Zorn, A.-G., Berlin S 14, Neukölln am Wasser 4, empfiehlt ebenfalls „Absorbit“ und ist als Spezialfirma für Schall- und Erschütterungsdämpfung bei näherer Angabe gern bereit, Vorschläge zu unterbreiten. —

Inhalt: Hölzerne Dachkonstruktion der Reithalle Münsterland in Münster i. W. — Fördermaschinen-Technik im Bauwesen — Eisenbeton-Balkenbrücke über die Seine in Charenton bei Paris — Die praktische Anwendung des chemischen Verfestigungsverfahrens von losen Bodenarten bei der Gründung eines Wohnhauses — Vermischtes — Briefkasten —

Zur Frage: B. S. in A. in Nr. 3. (Putz auf Betonschornsteinen.) Gewöhnlicher Putz wird auf Betonschornsteinen, die zeitweise oder dauernd der Hitze ausgesetzt sind, allerdings nicht haften, was sich aus der ständigen Bewegung, die der Beton infolge der Erhitzung und Abkühlung durchmacht, wohl erklärt. Hinzu kommt noch der Umstand, daß der Putz an und für sich an Betonflächen, besonders wenn sie glatt sind, schlecht haftet. Dieses Schicksal würde jeder Putzart beschieden sein, ganz gleich, ob Kalkmörtelputz oder Zementputz; auch irgendwelche Zusätze zum Putz versprechen keinerlei Besserung. Abhilfe ließe sich vielleicht insofern herbeiführen, als man den Betonschornstein mit einer Hülle umgibt, die unabhängig vom Schornstein ist und verputzt werden der Putz aufgetragen. Sofern die Erhitzung nicht allzu groß ist, käme eine Bekleidung mit Falzbauplatten, die sich bekanntlich ebenfalls putzen lassen, in Frage. Bei günstig liegenden örtlichen Verhältnissen könnte eine Bekleidung mit Bimsbeton-, Asbestplatten oder dgl. gewählt werden. — H.

#### Anfragen aus dem Leserkreis.

Heimstätten-Ges. P. (Reinigen von Kupferkesseln.) Wie und womit reinigt man am zweckmäßigsten Kupferkessel nach der Wäsche, so daß sie so sauber bleiben, daß Wäschestücke keinen Schaden erleiden?

Die vom Töpfergewerbe herausgegebenen Vorschriften über die Behandlung von Kupferkesseln geben zu Klagen unserer Mieter Veranlassung, weil das Reinigen nicht nur mit Sodälösung, sondern auch mit verdünnter Schwefelsäure empfohlen wurde, letzteres allerdings nur dann, wenn man den Kessel nachher gründlich mit Wasser nachspült. Nach den bisher gemachten Erfahrungen erscheint das Reinigen mit verdünnter Schwefelsäure nicht zweckentsprechend.

Br. W. S. (Besonders stark beanspruchte Hausflurböden.) Für einen größeren Gasthof (Brauerei) soll ein Flurboden hergestellt werden, welcher durch das fortwährende Rollen von Eimerfässern stark beansprucht wird. Der Boden soll nicht glatt sein, aber auch nicht zu rau, wegen Reinigung, und soll auch gut aussehen. — Welches Material wäre in diesem Fall am besten zu verwenden? —

E. u. S. F. in N. (Feuchtigkeitsniederschlag auf Stallmauern.) Die Umfassungswände in unserem Kuhstall bestehen aus Massivziegelsteinmauerwerk, 59 cm stark. Im Winter schlägt der Dunst an dem Mauerwerk nieder und ist dasselbe infolgedessen naß. Wir bitten um Mitteilung, ob es ein Putzmaterial gibt, das innen aufgetragen wird, wodurch ein Wasserniederschlag vermieden wird. Eine Vorblendung einer Hohltschichtmauerung sowie das Anbringen von Wellpappe ist nicht möglich, da es die Raumverhältnisse nicht hergeben. —

Nachschrift der Schriftleitung: Die Ursache des Niederschlages sind die kalten Außenwände. Ein Putz wird unseres Erachtens dem auch nicht abhelfen, sondern nur ein entspr. Isoliermittel (Torfoleumplatten, Korkplatten usw.), das aber das Innere etwas verkleinert. Wir stellen aber die Frage zur Diskussion. —

E. & W. in W. (Risse im Verputz aus Medusa-Portlandzement.) Wir verwendeten bei den Verputzarbeiten im Innern eines Palaisneubaus amerikanischen weißen Medusa-Portland-Zement. Dieser wurde mit Ulmer Jurakalksand kleinsten Kornes, Mischung 1:5, streckenweise 1:2, auf einen Untergrund von verlängertem Portlandmörtel aufgetragen in Mischung 1 Teil Kalk, 3 Teile Sand und auf einen Kasten dieses Weißkalkmörtels ein Maurerlöfchel grauer Perlmoser Portlandzement. Untergrund i. M. 2 cm stark, Feinschicht etwa 6 mm. Geputzt wurde auf Ziegelmauern, Monierwänden, Schlackenbetonwänden, Gipswänden, Rabitzwänden, Rohr- und Rabitzdecken. Die größten der ebenen Flächen haben etwa 12 qm. Der Mörtel wurde stark wässrig aufgetragen und nach 12–24 Stunden wiederholt genäht (er sollte in einiger Zeit mit dem Stein abgeschliffen werden).

Etwa 5 Wochen nach dem Auftrage zeigten sich auf Wänden jeder Gattung und Größe Risse (Haarrisse und grobe Risse), die scheinbar regellos nach verschiedenen Richtungen verlaufen, meist aber von Raumecken und Ixen ausgehen. Sie gehen durch Feinschicht und Untergrund, aber nicht durch die Wand. Setzungsrisse sind ausgeschlossen. In vielen Fällen ist eine Wand auf der einen Seite mit Medusazementmörtel, auf der anderen mit Alaungips auf dem gleichen Untergrund verputzt. Der Gipsputz ist intakt geblieben, während der Medusaverputz Risse zeigt. Auch ein Raum mit einem Mörtel aus 1 Teil Medusazement zu 3 Teilen Flußsand (beinahe reiner Quarzsand) zeigte in der Decke wenige Tage nach Fertigstellung Risse, die sich innerhalb 3 Wochen vergrößert und vermehrt haben. Die Räume waren während und nach der Putzarbeit unbeheizt, aber vor Frostgefahr geschützt. (Die Verputzarbeiten dauerten vom 9. Februar bis Mitte April.) Das Mischen des Mörtels wurde außerordentlich gewissenhaft durchgeführt und das Auftragen von la-Arbeitern besorgt. Wir fragen:

Worin liegt die Ursache der Risse? Wie verhindert man ihr Entstehen? Wie sind die Risse auszubessern, so daß sie dauernd geschlossen bleiben und die Reparaturstelle nicht sichtbar wird? —

F. H. in K. (Färbung von Zement.) Welche Farbstoffe kann man Zement beimischen, um einen helleuchtenden Glatzstrich (ähnlich wie die hellgelben Adern des Travertins) zu erreichen, für innere Seiten eines Wasserbeckens? Welche Firmen liefern solche Farben? —