

# DEUTSCHE BAUZEITUNG

## MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

20. JAHRGANG.

BERLIN, DEN 7. JULI 1923.

No. 10.

### Erweiterungsbau des Kraftwerkes Zukunft A.-G. in Weisweiler, Bez. Aachen.

Von Dipl.-Ing. W. Drechsel.

(Hierzu die Abbildungen S. 75.)



wecks Ausbau des Kraftwerkes Zukunft in Weisweiler zur Großkraftzentrale machten sich umfangreiche Erweiterungsbauten an dem Maschinen- und Schalt- haus sowie die Neuanlage eines Kesselhauses notwendig.

Das Maschinenhaus, in dem zur Zeit 4 Turbinen im Betrieb stehen, wird zur Aufnahme von

weiteren 4 Turbinen erweitert. Die hierfür nötige Dampfmenge wird in 24 Wasserröhrenkesseln gewonnen, die in einem besonderen, 38,60 m breiten und 65,40 m langen Kesselhaus zu je 6 Gruppen, beiderseits eines in Eisenbeton ausgeführten Kohlenhochbunkers untergebracht sind (Abb. 1 hierunter und Abb. 2 S. 75).

Die Ausführung der Eisenbetonarbeiten ist der Firma Hüser & Cie in Oberkassel-Siegburg übertragen worden.

Die verschieden starken Bodenpressungen aus den Kesselgruppen einerseits und den Bunkerstützen andererseits haben es nötig gemacht, die Fundamente für beide Teile getrennt auszubilden. Die 2×6 Kesselgruppen ruhen auf je einer durchgehenden Eisenbetonrippenplatte, während die 28 Bunkerstützen zu je 4 auf 7 besonders kräftigen Eisenbetonfundamenten gegründet sind (Abb. 3 S. 75). Die größte Bodenpressung (unter den Bunkerstützen) beträgt 2,8 kg/cm<sup>2</sup>.

Eine Dehnungsfuge wird in der Mitte des Gebäudes durch alle Teile durchgeführt.

Der Hochbunker ist für ein Fassungsvermögen von 3000 t Braunkohle berechnet. Er wird mittels einer zweiteiligen Transportbandanlage beschickt, die von dem etwa 50 m abseits stehenden, alten Verteilungsturm über eine eiserne Fachwerkbrücke geführt ist.

Der eigentliche Hochbunker reicht von Ordinate + 12,20 bis + 22,90. Er besteht in der Längsrichtung aus 6 bis zur Höhe + 18,50 getrennt ausgeführten, rechteckigen Siloräumen (Abb. 4, S. 75). Diese werden in der Querrichtung durch einen schweren Firstbalken in der Höhe + 16,20 in 2 Auslauftrichter mit 4 Auslauföffnungen geteilt. Abgestützt ist jeder Bunkerraum auf 4 starke Säulen, die durch 3 kräftige Querriegel in den Höhen + 4,50, + 12,20 und + 22,90 zu einem geschlossenen, starren Rahmen vereinigt sind. Maßgebend für die Höhenlage dieser 3 Querriegel sind folgende Gründe:

1. die Anordnung einer Heizer- und Schürerbühne auf Ordinate + 4,50;
2. die Schaffung des nötigen Höhenunterschiedes zwischen Bunkerauslauf und Feuertür;
3. die Freihaltung eines genügend großen Raumes vor den Kesseln zum bequemen Herausnehmen der Siederohre.

Der oberste Riegel auf + 22,90 trägt die Beschickungsanlage und zwei Bedienungsstege.

In den beiden Längswänden des Bunkers sind genau im Abstand der 4 Ausläufe kleine Durchstoßöffnungen angeordnet, die gestatten sollen, die sehr häufig in den engen Teilen der Trichter eintretende Brückenbildung der Kohle zu beseitigen. Außerdem sind in der Höhe + 12,20 Verbindungsgänge durch teilweise Unterbrechung der Bunkerlängswände zwischen den Stützen benachbarte Felder vorgesehen.

Den Abschluß des Bunkers bilden 2 Doppelrahmen, die mit den beiden Rahmen des ersten und letzten Bunkerfeldes zu einem besonderen Aufbau bis zur Höhe + 33,20 hochgeführt werden. In dem einen Aufbau befindet sich ein Wasserbehälter für 40 cbm Inhalt, in dem anderen sind die Kohlenbeschickungs- und die Treppenanlage untergebracht.

Als Abdeckung des Bunkers ist ein Eisenbetondach gewählt worden. Die Seitendächer über den Kesselgruppen dagegen sind in Eisenkonstruktion mit Bimsbetonplatten ausgeführt unter gleichzeitiger Anordnung von Oberlicht mit Entlüftungsaufbauten. —

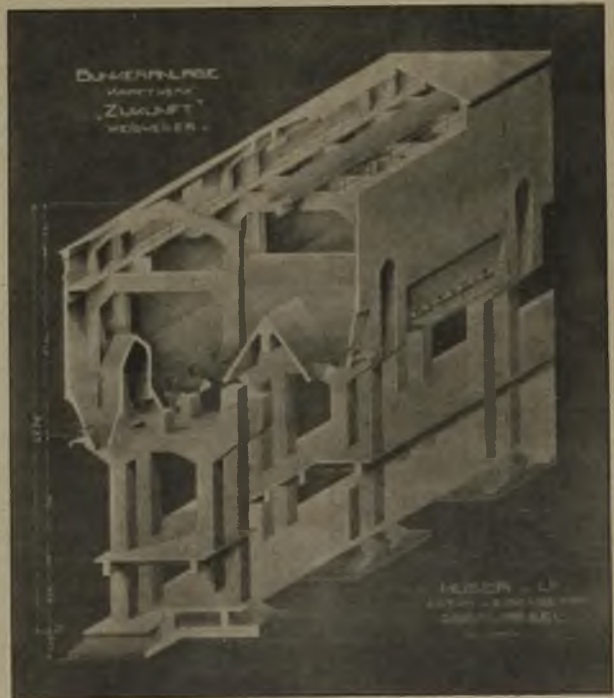


Abb. 1. Modell des Kohlenhochbunkers.  
Ausführung: Hüser & Cie, Oberkassel.



# Ausstellungshalle für Werkzeugmaschinen in Düsseldorf.

Von Ob.-Ing. H. J. Kraus, der Allg. Hochbau-Gesellschaft, A.-G. in Düsseldorf.  
(Hierzu die Abbildungen S. 76 und 77.)



In Düsseldorf haben eine ganze Anzahl großer Maschinenfabriken und Maschinen-Handels-Gesellschaften ihren Sitz. Da Düsseldorf für die hier seßhafte Maschinenindustrie einstweilen nicht genügend Ausstellungsräume bietet, entschloß sich die Firma Hch. Sonnenberg, A.-G. Düsseldorf-Reisholz, eine der bedeutendsten Maschinenhandelsgesellschaften, auf ihrem Gelände in Düsseldorf-Reisholz einen eigenen großen Ausstellungsraum zu schaffen.

Die in Frage kommenden Bauarbeiten, die hauptsächlich in der Ausführung von Eisenbetonkonstruktionen bestanden, wurden der „Allgemeinen Hochbau-Gesellschaft, A.-G. in Düsseldorf“ übertragen.

Nachstehend soll eine kurze Beschreibung dieser Ausstellungshalle, deren Außenansicht in perspektivischer Darstellung in Abb. 1, S. 76 zur Anschauung gebracht ist, erfolgen. Es war dem Konstrukteur bei der Erbauung Gelegenheit gegeben, den Eisenbeton in weitester Weise zur Anwendung zu bringen.

Wie Abb. 2, S. 77, im Grundriß, Abb. 3 u. 4, S. 77, im Quer- und Längsschnitt zu ersehen ist, hat die Halle eine Länge von 86,12 m und eine Breite von 21,36 m von Außenkante Mauer bis Außenkante Mauer. In der Längsrichtung sind in Abständen von 6,38 m Binder angeordnet, deren Spannweite rd. 20 m beträgt; das äußere Endfeld am westlichen Giebel hat jedoch zur Einführung zweier normalspuriger Gleise in die Halle eine Weite von 9,30 m erhalten. Vgl. Teillängsschnitt Abb. 4, S. 77. Die Binderspannweite von rd. 20,0 m wurde verlangt, um einen großen, freien, von Mittelstützen nicht beengten Raum zu erhalten, in dem zum bequemen Transport der Maschinen ein Brückenlaufkran von 18,0 m Spannweite zur Aufstellung gelangen sollte.

Die Eisenbetonhalle wurde als Eisenbetongerippe, bei dem die 25 cm starken Außenmauern nur als Füllungs-glieder dienen, erbaut. Die Haupttragkonstruktionen der Halle, also die Binder sind als Rahmenbinder mit zwei Fußgelenken nach den Regeln der Elastizitätstheorie berechnet worden. Die Berechnung erstreckte sich auf den Einfluß der lotrechten Belastung aus Eigen-Gewicht und Schnee, der wagerechten Belastung aus Wind, sowie auf den Einfluß der Temperaturänderungen; desgleichen wurde der Einfluß des Schwindens vom Beton beim Abbinden berücksichtigt. Der größte in Fundament-Oberkante auftretende Schub beträgt für die Binder mit 6,38 m Abstand voneinander 15,01 t; das größte Scheitelmoment der Binder wurde zu + 97,3 mt ermittelt, während das größte Eckmoment 100,65 mt erreicht. In Abb. 5, S. 77 ist die Bewehrung eines Hallenbinders dargestellt.

Infolge des vorhandenen guten Baugrundes wurde auf die Anordnung von Zugbändern in Höhe der Gelenkpunkte verzichtet; die Gelenkschübe werden also durch die Fundamente, die in Stampfbeton ausgeführt worden sind, auf den Baugrund übertragen. Die Ausbildung der Gelenke erfolgte in der üblichen Weise durch in Fußmitte gekreuzte Bewehrungsseile. Außerdem wurde noch im äußeren Drittel des Querschnittes zur Herstellung einer besseren Gelenkwirkung eine dreifache Papplage eingelegt. In 8,0 m Höhe über Hallenflur sind die Kranbahnträger; die ebenfalls in Eisenbeton hergestellt sind, angeordnet; sie wurden zur Versteifung der Längswände mit einer wagerechten Platte versehen. Diese dient außerdem noch als Druckgurt der Kranbahnträger und als Horizontalträger zur Aufnahme der durch den Kran entstehenden seitlichen Schwingungen. Außerdem ermöglicht der durch die Platte gebildete Steg noch eine bequeme Kontrolle der Kranbahn und des Kranes im Betrieb.

Das Eisenbetondach der Halle besteht in üblicher Weise aus auf den Bindern aufgelagerten Längspfetten und dazwischen gespannten Eisenbetonplatten. In den beiden Giebeln wurden zur Aussteifung des nur 25 cm starken Mauerwerks, das wie schon früher erwähnt wurde, nur als Füllglied dient, in senkrechter Richtung je 2 Eisenbetonsäulen angeordnet, die in Höhe der Kranbahn durch einen wagerechten Versteifungsträger verbunden sind. In der Längsachse der Halle ist in der Dachfläche ein 5,65 m breites Oberlicht angeordnet, das allein für die Belichtung der Halle in Frage kommt (Abb. 1 und 6, S. 76), da aus praktischen Gründen auf die Anordnung von Fenstern in den Außenwänden verzichtet wurde. Die Anordnung eines Oberlichtes von 5,65 m Breite genügt zur Belichtung eines Raumes von rund 21,0 m Breite vollkommen, da man im Allgemeinen bei Anordnung von Oberlichtern über eine Größe von 25 v. H. der zu belichtenden Grundfläche nicht hinausgeht.

Zur Ausgleichung von Längsbewegungen, die durch Temperaturänderungen entstehen, wurde quer zur Halle eine Dehnungsfuge angeordnet; diese Fuge ist auch bei den Kranbahnträgern mit angeschlossenem Laufsteg durchgeführt, obschon diese infolge ihrer gegen Temperaturänderungen geschützten Lage Längenänderungen in nur ganz geringem Maße unterworfen sind.

Im westlichen 9,30 m breiten Endfeld am Giebel sind 2 Eisenbahngleise in die Halle geführt (Abb. 4, S. 77). Die Gleise, die infolge der Geländeverhältnisse mit S. O. 1,15 m höher als Hallenflur gelegt werden mußten, dienen zum An- und Abtransport der zur Ausstellung oder zum Verkauf gelangenden Maschinen. Die Ent- und Beladung der Eisenbahnwagen erfolgt durch den in der Halle befindlichen Laufkran (Abb. 3, S. 77), der auch das Versetzen der Maschinen innerhalb der Halle besorgt.

In Abb. 6, S. 76 ist die Halle im Rohbau zur Anschauung gebracht. Die Aufnahme zeigt die Eisenbetonkonstruktionen in fertigem Zustande, während die Ausmauerung erst teilweise fertig gestellt ist.

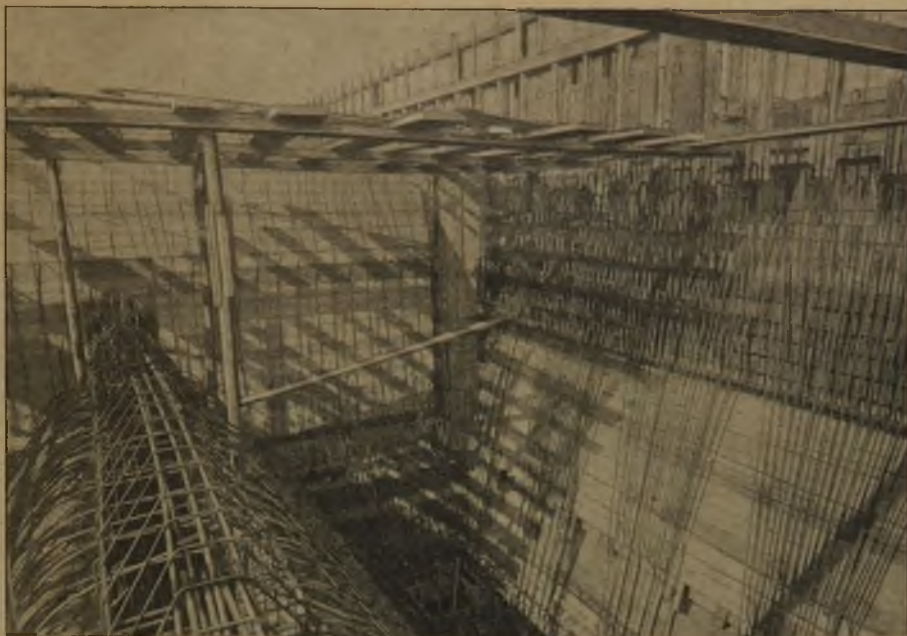
Zu der Ausführung der Halle im Einzelnen ist zu bemerken, daß die äußeren Mauerflächen gefügt wurden. In Höhe der Kranbahn, also in etwa 8,0 m über Hallenflur wurde das Mauerwerk aus architektonischen Gründen außen 4 cm übersetzt. Im Übrigen wurde auf besonderen Wunsch der Bauherrin keinerlei Rücksicht auf die äußere Gestaltung des Bauwerkes genommen. Die oberen Wandteile außen sollen später in weithin lesbarer Schrift den Firmennamen und das Firmenzeichen der Bauherrin tragen. Damit das Mauerwerk, das nur 1 Stein stark, aber in einem guten Zementmörtel ausgeführt ist, mit den Eisenbetonstielen der Rahmenbinder in gutem Verband steht, wurden in Abständen von etwa 40 cm aus den Rahmenstielen Eisen von 8 mm vorgestreckt, die in den Auflagerfugen des Mauerwerks und zwar weitausgreifend eingemauert sind. Im Innern wurden die Wandflächen mit reinem Zementmörtel unter Zusatz eines Dichtungsmittels verputzt. Die Eisenbetonflächen oberhalb der Kranbahn sind schalungsrauh geblieben, die Schalungsnähte wurden jedoch abgestoßen. Später soll eine farbige Behandlung des Halleninnern erfolgen, wobei auf den Zweck des Gebäudes als Maschinenausstellungsraum in besonderer Weise Rücksicht genommen wird. Abb. 7 zeigt eine Aufnahme des Halleninnern kurz nach der Fertigstellung.

Der Hallenfußboden besteht aus Klinkerplatten in einer Größe von 20 · 20 cm, die auf einem 15 cm starken Stampfbetonfußboden verlegt sind. Das Dach der Halle ist mit doppellagiger Pappe eingedeckt, wobei über der Dehnungsfuge Zinkstreifen verlegt wurden, die eine gewisse Beweglichkeit gestatten. Das Oberlicht besteht aus in 45° zur Wagerechten, gegeneinander geneigten kittlosen Sprossen und Drahtglas von 8 mm Stärke. Die Dichtung des Firstes und der Oberlichtanschlüsse er-



folgte durch Zinkkappen, bzw. Zinkstreifen.

In Abb. 5, S. 77 ist, wie schon erwähnt, die Eisenbewehrung eines Rahmenbinders zur Anschauung gebracht. Der Bewehrungsprozentatz derselben ist aus wirtschaftlichen Gründen verhältnismäßig niedrig gehalten. Hierdurch wurde natürlich eine entsprechende Vergrößerung der Betonquerschnitte bedingt, was aber die gute Raumwirkung nicht beeinträchtigt, da infolge der großen Ausmaße der Halle die Rahmenabmessungen nicht zu stark erscheinen (Abb. 4). Die Verlegung bzw. Aufstellung der Holzschalungen für die Betonkonstruktionen erfolgte auf einem abgebundenen Gerüst, das in Abb. 5 ebenfalls mit eingezeichnet ist. —



### Über die Wirkung von Traß in Mischung mit Portlandzement.

Von Mag.-Oberbaurat Dr. Herrmann, Leiter des technischen Untersuchungsamtes der Stadt Berlin.

**M**ein unter dieser Überschrift in No. 5 der „Mitteilungen“, S. 38, erschiener Aufsatz hat in Nr. 7 der gleichen Zeitschrift eine in einem eigenartig aggressiven Tone gehaltene Entgegnung von Herrn Dr. Goslich, z. Zt. Leiter des Laboratoriums des „Vereins Deutscher Portland-Cementfabrikanten“, zur Folge gehabt. Ich will mich sachlich zu den leicht zu widerlegenden, von Anfang bis zu Ende unzutreffenden Behauptungen des Herrn Dr. Goslich äußern.

Zu 1 und 2. Herr Dr. G. glaubt an keine Kalkabspaltung beim Abbinden, nach ihm rührt die Kalkhydratreaktion, die er als positiv zugibt, vom freien Kalk (CaO) des Klinkers her; eine Stütze dieser seiner Ansicht erblickt er darin, daß geringwertige Zementmarken sich beim Anmachen mehr oder weniger erwärmen, während erstklassige, keinen freien Kalk enthaltende Zemente kaum eine Spur Erwärmung zeigen.

Herr Dr. G. übersieht, daß alle Schmelzen von Kalk und Kieselsäure, die mehr als 1 Mol. Kalk auf 1 Mol. Kieselsäure enthalten, im Wasser als solche nicht beständig sind, sondern Kalk als Kalkhydrat abspalten

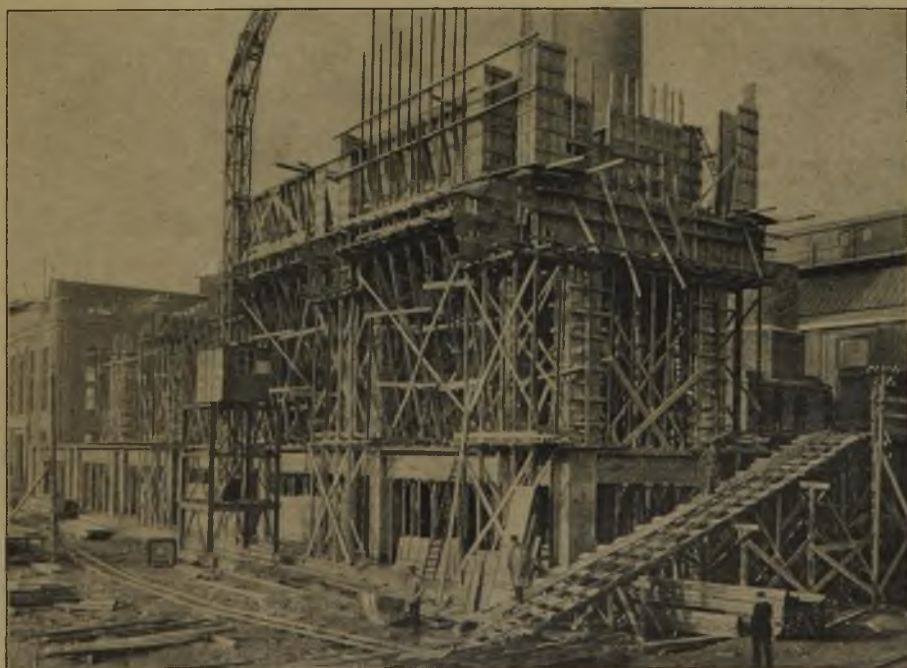


Abb. 4 (oben). Ausführung der Silozellen.

Abb. 3 (Mitte). Bewehrung der Fundamente der Bunkerstützen.

Abb. 2 (unten). Bunker in der Ausführung.

Erweiterungsbau des Kraftwerkes Zukunft A. G. in Weisweiler, Bez. Aachen.



(nach E. Jordis und H. Kanter). Da im Portlandzementklinker nach sämtlichen vorliegenden alten, neuen und neuesten Forschungen kalkreichere Verbindungen als solche mit je 1 Mol. Kalk auf 1 Mol. Kieselsäure vorliegen, auch vorliegen müssen, weil andernfalls bei dem hohen Kalkgehalt des Portlandzementklinkers freier ungebundener Kalk in größerer Menge im Portlandzementklinker enthalten sein müßte, was sicherlich nicht der Fall ist und von Herrn Dr. G. selbst besonders betont wird, so müssen

zementfabrikanten verfaßten Buch; hier wird auf S. 43 sogar ein Kalkhydratgehalt von 33 v. H. als festgestellt genannt.\*) Die Behauptung des Herrn Dr. G., es sei mir vorbehalten gewesen, 30 v. H. Kalkhydrat im abge bundenen Zement festzustellen, ist um so verwunderlicher, als man bei einem Zementfachmann, wie dem Leiter des Laboratoriums der Portlandzementfabrikanten, zum mindesten die Kenntnis der grundlegenden Arbeiten und Aufsätze von Michaelis voraussetzen muß, die für einen Portlandzement mittlerer Zusammensetzung 33 v. H. Kalkhydrat angeben. Meine persönliche Ansicht deckt sich also mit der allgemeinen, und ich befinde mich mit ihr im Einklang mit Zementforschern, wie Michaelis, Le Chatelier usw., also in allerbesten Gesellschaft; sie stützt sich allerdings auch auf eigene Versuche.

Die Ansichten des Herrn Dr. G. über die Ursachen der Wärmeerhöhung der Zemente beim Abbinden sind ebenfalls nicht zutreffend. Jeder freiwillig verlaufende chemische Vorgang findet unter Abnahme der freien Energie statt (Wärmeentwicklung). Die Hydratation des Klinkers (das Abbinden) ist ein solcher chemischer Vorgang, dessen Wärmeentw. als Temperaturerhöhung in die Erscheinung treten muß; ihr Vorhandensein läßt daher keinesfalls einen Schluß auf die Gegenwart von freiem Kalk im Klinker ziehen.

Die Gegenwart von freiem Kalk bzw. Kalkhydrat im abge bundenen Zement kennzeichnet sich hingegen sehr deutlich und einwandfrei:

1. Durch einfache Reaktionen mit Phenolphthalein als Indikator;
2. durch die hohe Fähigkeit des abge bundenen Zementes, aus Luft (und Wasser) die Kohlensäure aufzunehmen und sie in kohlensauren Kalk zu verwandeln;
3. durch die Fähigkeit, mit reichlichen Mengen von Seifenlösung unlösliche Kalksalze der Fettsäuren unter Bildung freier Alkalien zu geben;
4. durch die Fähigkeit, fette Öle aller Art zu verseifen, sie in Kalkseifen und Glycerin zu spalten;
5. durch die mikroskopische Untersuchung (Methode von Dr. Keisermann);
6. durch die Umsetzung mit Alkalifluoriden unter Bildung freien Alkalis und durch die Umsetzung mit Metallsilikofluoriden unter Bildung von Metallhydroxyd;
7. durch die Umsetzung von Eisen-, Magnesia- und anderen Metallsalzen in ihre Hydroxyde und in das ihnen entsprechende Kalksalz;
8. durch die starke Bindefähigkeit des unter Wasser abbindenden Zementes auf freie verbindungsfähige Kieselsäure;
9. durch die Erhärtung mit Traß unter Wasser (wodurch im Gegensatz zur Erhärtung mit Traß an der Luft erhebliche Festigkeitserhöhung eintritt);
10. durch die Bildung von Kalktonerdesulfat (Zementbazillus), die nur bei Gegenwart von freiem Kalkhydrat möglich ist;
11. durch die doppelt so hohe spezifische elektrische Leitfähigkeit der im Wasser suspendierten, abge bundenen Zementes gegenüber dem Klinker, die hier im wesentlichen durch Kalkhydrat beherrscht wird;
12. durch die Zerstorbarkeit von Zink und Blei im abge bundenen Zement und durch die Rostsicherheit von Eisen im Zement (Ursache Kalkhydrat);
13. durch die leichte Auslaugbarkeit von Kalkhydrat aus pulverisiertem, abge bundenem Zement und durch die Unmöglichkeit, in gleicher Weise Kalkhydrat auszulaugen nach Erhärtung mit Kieselsäurezuschlag, ferner durch die Auslaugbarkeit von Kalkhydrat aus Zement-Mörtel und -Beton;
14. durch den sehr verschiedenen großen Säureverbrauch von 1 g in Wasser suspendiertem Klinkermehl und 1 g im Wasser suspendiertem Mehl von abge bundenem Zement

\*) Anmerkung der Schriftleitung. Es wird hier auf S. 43 nur ein besonderer Einzelfall mitgeteilt, keineswegs damit eine allgemeine Tatsache festgestellt.

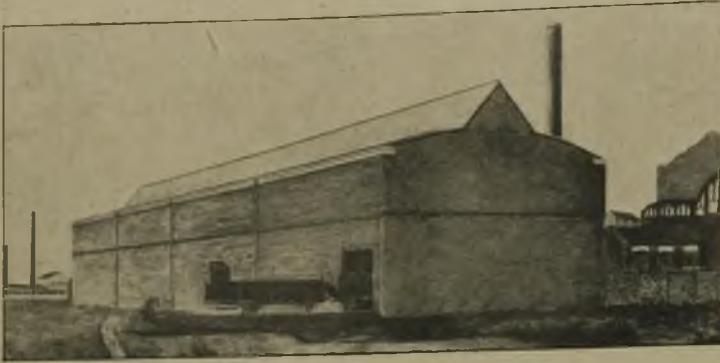


Abb. 1 Außerscheine der Halle.



Abb. 6. Halle in der Ausführung. (Im Rohbau nahezu fertig).



Abb. 7. Blick in die fertige Halle.

Ausstellungshalle für Werkzeugmaschinen in Düsseldorf.

unbedingt schon aus diesem Grund in mit Wasser zur Reaktion gebracht Portlandzement, also im abge bundenen Zement, größere Mengen an freiem Kalkhydrat vorhanden sein. Überall in der einschlägigen Literatur findet man demgemäß auch als feststehende Tatsache, daß in abge bundenen Zement freies Kalkhydrat reichlich vorhanden ist. Im besonderen wird es als feststehend betont in Büsing-Schumann „Der Portlandzement“ auf S. 24, dem im Auftrage des Vereins Deutscher Portland-



(im ersten Fall 2,4—4,5 v. H. Kalkhydrat, im zweiten Fall 14—30 v. H. Kalkhydrat auf Portlandzement bezogen, Säurezusatz in beiden Fällen bis zur erstmaligen Entfärbung).

Portlandzement und solcher mit Zuschlag von 30 v. H. löslicher Kieselsäure (vom Tonaufschluß aus Aluminiumstammend), deren starke Wirksamkeit man vorher durch vergleichende Druckfestigkeitsversuche festgestellt hat, werden zu den üblichen Kuchen geformt und 28 Tage im Wasser gelagert, dann fein pulverisiert und je 1% davon in Wasser gebracht mit Phenolphthalein versetzt und mit Normalensäure bis zur erstmaligen Entfärbung titriert. Der reine abgegebene 28 Tage alte Zement verbraucht sehr viel Säure, ehe ein Verschwinden der roten Färbung erfolgt. Dem Säureverbrauch entsprechend sind darin enthalten z. B. 18,5 v. H. Kalk

Zahllos sind ferner die Beobachtungen von weißen Ausblühungen an Betonbauten, von weißen stalaktitenartigen Gebilden an Brücken und namentlich in Kanälen usw., die in besonders ungünstigen, mir bekannten Fällen fast den Anschein von Tropfsteinhöhlen erwecken können. Stets ist dieses weiße Salz fast reiner kohlen-saurer Kalk, der als Kalkhydrat von dem durch porösen Beton sickern den Wasser ausge-laugt und an der Luft durch Kohlen-säureaufnahme in kohlen-sauren Kalk verwandelt wor-

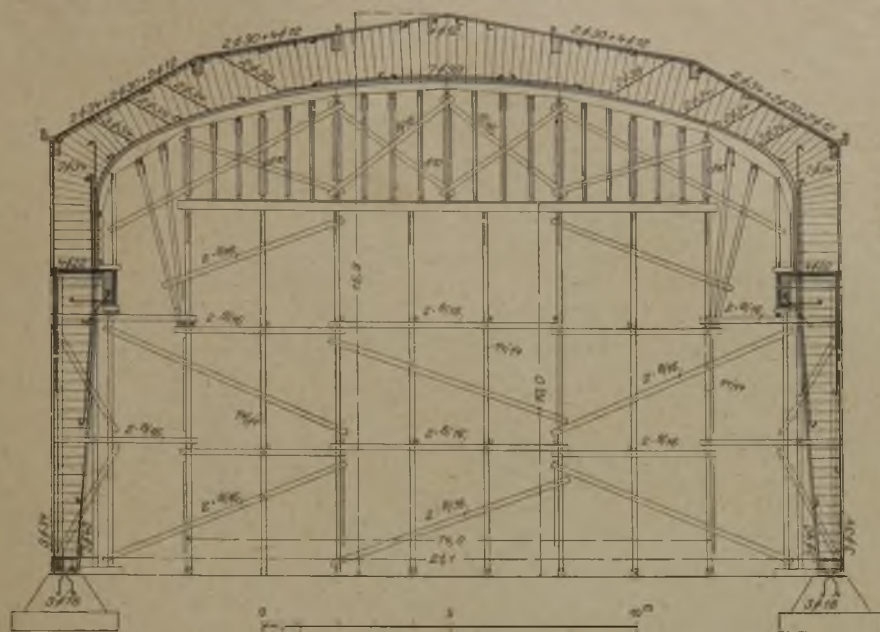


Abb. 5. Bewehrung eines Hallenbinders mit Einzeichnung des Lehrgerüsts.

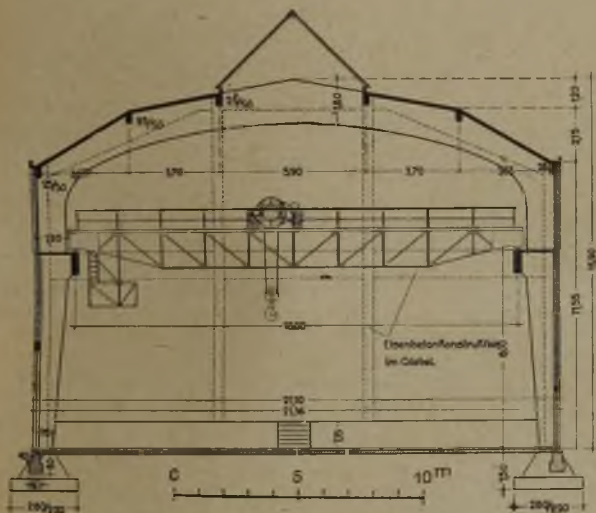


Abb. 3. Querschnitt durch die Halle.

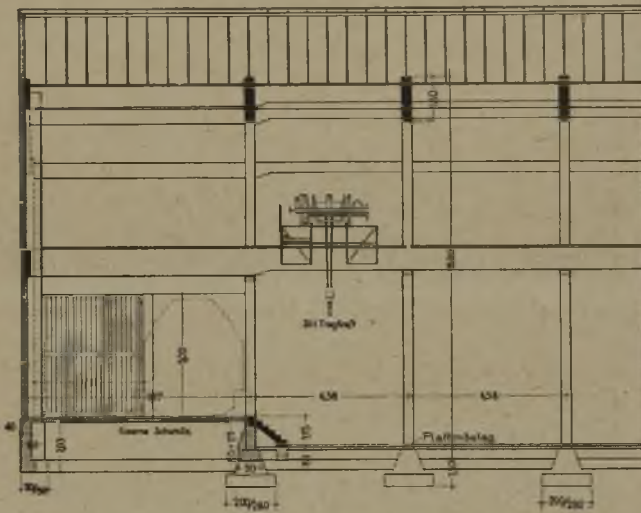


Abb. 4. Teillängsschnitt am Kopfende.

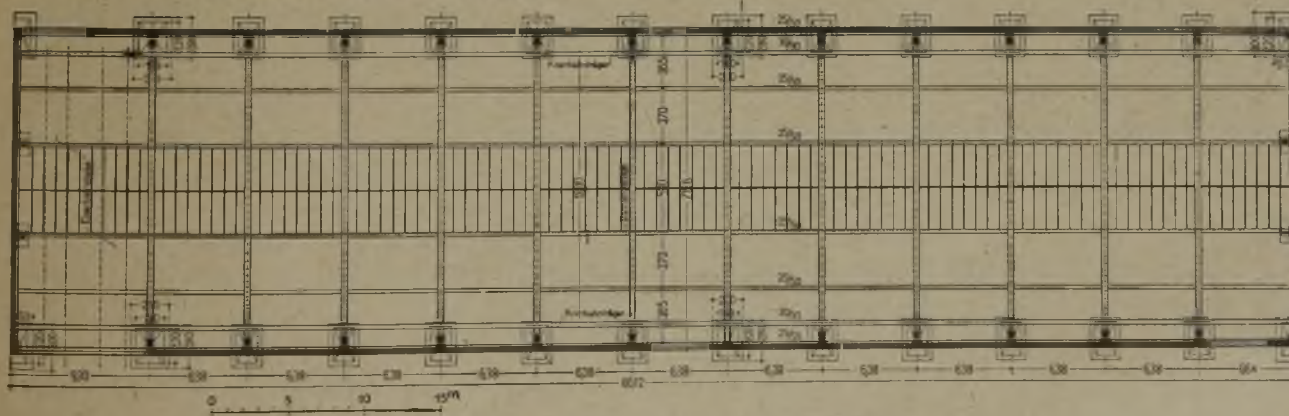


Abb. 2. Grundriß der Ausstellungshalle.

Entwurf und Ausführung der Konstruktion: Allg. Hochbau-Ges. A. G. in Düsseldorf.

Ausstellungshalle für Werkzeugmaschinen in Düsseldorf.

den ist. Wird Herr Dr. G. trotz alledem noch bei seiner Behauptung bleiben, daß eine Abspaltung von Kalkhydrat in guten Portlandzementen nicht vor sich gehe, die abge bundenen Zemente also kein Kalkhydrat enthalten? Er mache folgenden Versuch, um überzeugt zu werden: Reiner bester

hydrat, außerdem 7,2 v. H.  $\text{CaCO}_3$ , falls Kohlensäure nicht ausgeschlossen war. Dagegen verbrauchten 1,2% des Zementkuchens mit 20 v. H. Si-Stoff nur einige wenige Tropfen Säure, um sofort den Umschlag von rot in farblos herbeizuführen; man findet eine entsprechend geringe



Kalkhydratmenge von nur 1—2 v. H. neben derselben Menge von 7,2 v. H.  $\text{CaCO}_3$ , falls die Kohlensäure nicht ausgeschlossen worden war.

Ich erspare mir hiernach, auf das von Herrn Dr. G. über die Auslaugbarkeit des Kalkhydrates Erwiderte näher einzugehen, möchte mich jedoch dagegen verwahren, daß aus meinem Aufsatz herausgelesen werden könne, dem Portlandzement sei die Eignung als hydraulisches Bindemittel abzuspochen. Ähnliches ist aber sehr gut auf Grund der Behauptungen des Herrn Dr. G. zu schließen, die sich dahin versteigen, daß nur in schlechten, minderwertigen Portlandzementen freies Kalkhydrat im abgebundenen Zustand des Zementes enthalten sei. Herr Dr. G. führt als Beweis für die Unangreifbarkeit von Portlandzement-Beton alte Ufermauern und Betonpfeiler, die 50 Jahre der auslaugenden Wirkung des Wasser ausgesetzt gewesen sind und dennoch nicht gelitten haben, an. Er übersieht, daß sich meine Behauptung über die Auslaugbarkeit auf derartige Bauten nicht erstreckt, da hier die Kapillarität eine Auslaugbarkeit nicht zuläßt, weil sie einer Wassererneuerung genügende Kraft entgegensetzt. Die Auslaugbarkeit, das wird am Anfang meines Aufsatzes besonders gesagt, kommt hauptsächlich dort vor, wo das Bauwerk unter einem einseitigen Wasserdruck steht, sei es bei höherem Grundwasserstand außerhalb eines Kanals gegenüber dem inneren Wasserstand, sei es bei Schleusen oder Mauern oder schließlich bei Fundamenten mit artesischem Wasserandrang. In allen diesen Fällen tritt unter einer ständigen äußeren Kraftwirkung immer neues Wasser in den meist mager gemischten und daher porösen Betonbau hinein und wieder heraus, sättigt sich auf seinem schnell oder langsam erfolgenden Sickerwege mehr oder weniger mit den im Wasser löslichen Bestandteilen des abgebundenen Zementes (hauptsächlich Kalkhydrat), führt sie entweder gelöst aus dem Beton heraus oder scheidet sie durch Verdunstung irgendwo bei seinem Austritt in bekannter häßlicher Weise ab, selbst bei Verwendung des allerbesten Portlandzementes. Sollte Herr Dr. G. noch nie dünnwandige Betonbauten unter einseitigem Wasserdruck gesehen haben?

Zu Punkt 3 der Erwidernng des Herrn Dr. G. verweise ich auf meine Veröffentlichung im Bauingenieur, Heft 1, 1923, aus der hervorgeht, daß ich mich mit dem Einfluß der Korngröße von Sand und Kies auf die Festigkeit und Güte von Mörtel und Beton beschäftigt habe. Dies gestattet mir auch, die Ansicht als falsch zurückzuweisen, der Traß wirke darum schon erhöhend auf die Druckfestigkeit von Normal-Sand-Mörtel, weil er z. T. verfüllend auf die Hohlräume des N.-Sandes wirke; das Gegenteil ist der Fall. Infolge der Feinheit des Traßkorns (zu 80 v. H. kleiner als 0,2 mm) wird zwar der Hohlraum des N.-Sandes verkleinert, der Zement aber auf eine sehr viel größere Oberfläche als bei reinem N.-Sand verteilt; er wird zum Zusammenkitten der einzelnen feinen Traßkörner und als Zement-Traßmischung also gemagert zur Umhüllung und Hohlraumfüllung des N.-Sandes verbraucht. Daher muß die Druck- und Zugfestigkeit bei Zusatz von Traß und erst recht bei Ersatz von Zement durch Traß zunächst abfallen, wie das ja auch durchweg tatsächlich der Fall ist. Erst nach 18 Tagen Einwirkung des abgespaltenen Zementkalkhydrates auf den Traß ist der geschilderte, die Druckfestigkeit herabmindernde physikalische Einfluß der Zerteilung und Magerung des Zementes durch das feine Traßkorn ausgeglichen und zwar durch die inzwischen fortgeschrittene chemische Umsetzung von Kalkhydrat und Traß (s. Tabelle 2, S. 38). In den ersten Tagen wirkt der Traßzuschlag und Ersatz nur als feinsten Sandstaub (also nach Wunsch des Herrn Dr. G.), und gerade hier ist die Druck- und Zugfestigkeit erheblich geringer. Nichts beweist die Tatsache der chemischen Umsetzungen zwischen Zement-Traß so deutlich, wie das allmähliche Überholen der Festigkeitswerte des traßfreien Zementmörtels durch den Traß als Zuschlag enthaltenden.

Von ebenso ausschlaggebender Beweiskraft für das eben Gesagte ist die Tatsache, daß bei Luftlagerung die Druckfestigkeitserhöhung durch Traß aussetzt, bzw. nur ganz schwach vorhanden ist. Hier wirkt der Traß nicht chemisch, sondern überwiegend physikalisch und zwar magert der Traßzuschlag den Zement derart, daß die an und für sich günstig wirkende Hohlraumverfüllung von der magernden Wirkung vollkommen überdeckt wird. Wirkte der Traß mechanisch druckerhöhend durch Hohlraumfüllung, müßte doch eine solche auch irgendwo in der Luftlagerung vorhanden sein. Traß ist, abgesehen von seiner chemischen Wirkung, lediglich in Hinsicht auf seine Kornfeinheit betrachtet, mit äußerst feinem Sande zu vergleichen, die Dosierung eines solchen muß stets sehr gering sein, wenn er Hohlraum füllend und zugleich festig-

keitserhöhend wirken soll, da der schädliche Einfluß der großen Oberfläche überwiegt. Gemischtkörniger Sand ist ganz etwas anderes als Traß-Normalsandmischungen. Bei ihm hängt es von der Größe und Menge der Korngrößenbestandteile ab, ob er höhere oder geringere Druckfestigkeit liefert als N.-Sand; er wird stets geringere liefern, wenn er sehr reich an feinem Korn (größer als 0,2 mm) ist und stets höhere, wenn von diesem Korn wenig oder nichts vorhanden ist, dagegen mehr mittelfeines Korn von 0,2—0,6 mm und 0,6—2 mm. Im übrigen erfährt man den rein physikalischen Einfluß einer Zugabe von Traß zu Normalsand am einfachsten, wenn man die Wirkung in der Luftlagerung betrachtet, wo der Traß eine nennenswerte chemische Wirkung nicht ausübt. Er ist gleich Null, da sich Hohlraumverfüllung und Oberflächenwirkung gegenseitig aufheben.

Herr Dr. Goslich meint noch, ich habe mit 1:0,7:3 eine fettere Mischung, nämlich 1,35:3, verwandt. Wenn er schon die Rechnung so aufmacht, müßte sie richtig 1,35:3,35 lauten, da nach Gewichtsteilen gemischt wurde. Damit gibt Herr Dr. G. zunächst zu, daß Traß mit Zement erhärtende Eigenschaften besitzt, denn er rechnet Traß plötzlich zu den Bindemitteln, damit gibt er auch ungewollt zu, daß Zement reichlich Kalkhydrat zum Erhärten mit Traß enthalten muß, denn ohne Kalkhydrat erhärtet Traß nicht.

Zu Punkt 4 und 5. In der Erwidernng des Hrn. Dr. G. muß ich die angezogenen Versuche als unzulänglich bemängeln, da sie sich nur auf 28 Tage erstrecken. Doch sind sie immerhin gut brauchbar, um die von mir mitgeteilten Tatsachen über die Erhärtnngsweise von Zement und Traß zu stützen; denn die Unterschiede zwischen I und II nach 7 Tagen mit 54 kg senken sich auf 19 kg nach 28 Tagen. Auch senken sich die Unterschiede zwischen III und IV von 78 kg auf 48 kg. Es nähern sich also die Festigkeiten der Traßmörtel mit der Zeit denjenigen der reinen Zementmörtel und müssen sie bald überschreiten. Der Wert der Traßzugabe liegt, was mein Artikel deutlich genug ausspricht, nicht so sehr in der bei Wasserlagerung erfolgenden Druck- und Zugfestigkeitserhöhung — das ist wohl für sehr viele Fälle der Traßverwertung eine angenehme aber untergeordnete Beigabe —, sondern in der Steigerung der Widerstandskraft gegen zerstörend auf reinen Portlandzementmörtel wirkende chemische Vorgänge, im besonderen gegen die Auslaugung durch Wasser bei porösem Beton und gegen die Kalktonerdesulfatbildung (Zementbazillus) bei Gegenwart von Schwefel enthaltenden Stoffen.

Schließen möchte ich mit dem Wunsche, daß meine Ausführungen zur Klärung der Angelegenheit beitragen mögen. Ich überlasse es den Lesern zu beurteilen, ob Herr Dr. Goslich berechtigt war, sie auf unbegründete Behauptungen von meiner Seite aufmerksam zu machen. —

2. Entgegnung von Hrn. Dr. Goslich. Zu der obigen Erwidernng des Hrn. Dr. Herrmann auf meine in Nr. 7 der „Mitteilungen“ erschienene 1. Entgegnung, die vom Anfang bis zum Ende unzutreffende Behauptungen enthalten soll, bemerke ich kurz folgendes.

Ich habe in Nr. 7 der „Mitteilungen“ die ersten Leitsätze des Dr. Herrmann'schen Artikels wörtlich wiedergegeben. Aus diesen mußte der Leser den Schluß ziehen, daß abgebundener Portlandzement bei jeder Verwendungsart ein mangelhaftes hydraulisches Bindemittel sei, das nur durch Zusatz von Traß zu kurieren ist; denn der abgebundene Zement enthalte 30 v. H. hexagonale Krystalle von Kalkhydrat, die wegen ihrer Löslichkeit in Wasser ausgelaugt werden können, unter Zurücklassung eines porös gewordenen Zementskelettes.

Gegen diese Behauptung mußte Stellung genommen werden, angesichts der Tatsache, daß Portlandzement sich jetzt seit etwa 100 Jahren in allen Fällen bewährt hat, in denen er sachgemäß verwendet war.

In einer kurzen Entgegnung ist es unmöglich, auf die Einzelheiten der Dr. Herrmann'schen Erwidernng einzugehen. Dazu müßte die angezogene Literatur studiert und müßten auch die 14 Reaktionen, die die Anwesenheit von freiem  $\text{CaH}_2\text{O}_2$  beweisen sollen, nachgeprüft werden.

Aber schon jetzt ist zu sagen, daß ebenso viele Forscher angegeben werden können, die sich für wie gegen Anwesenheit von freiem  $\text{CaH}_2\text{O}_2$  in abgebundenem Portlandzement erklären. Dabei haben die wenigsten der Autoren die Sache experimentell angefaßt, sondern nur ihre Meinung dazu gesagt, was die anderen gefunden haben; und selbst diejenigen, die versucht haben, durch die Analyse der Sache näher zu kommen, haben vielfach im Laboratorium Verhältnisse geschaffen, die in der Praxis glücklicherweise niemals vorkommen.

In den Schlußsätzen seiner Erwidernng schränkt Hr. Dr. Herrmann die günstige Einwirkung des Traß-



Zusatzes wesentlich ein, er fordert ihn nur noch bei mageren, porösen Betonmischungen, die unter Wasserdruck stehen und daher ausgelaugt werden können. Hier fehlt die experimentelle Begründung.

Noch besser wären Versuche im Großen unter Berücksichtigung aller Begleitumstände, wie wir sie s. Zt. mit amtlicher Unterstützung auf Sylt im Meerwasser gemacht haben. Dort wurden nach unendlichen theoretischen Streitigkeiten und Laboratoriumsarbeiten über den Einfluß des Meerwassers endlich große Bauobjekte verschiedenster Zusammensetzung (auch solche mit Traßzusatz) hergestellt. Das Ergebnis der etwa 20 Jahre lang fortgesetzten Arbeiten hat Prof. Dr.-Ing. Gary in den Mitteilungen aus dem staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem niedergelegt und

damit dem Praktiker brauchbare Unterlagen gegeben, wie er zu arbeiten hat.

Nur solche im großen angestellte Versuche können entscheiden, ob man besser und billiger bei Wasserandrang arbeitet bei Anwendung von dichtem, wasserundurchlässigen Zement-Beton oder einem mageren, porösen Zement-Traß-Beton. —

Nachschrift der Schriftleitung. Wir haben den beiderseitigen Auseinandersetzungen einen so breiten Raum gegeben, da die angeschnittene Frage von großer praktischer Bedeutung erscheint. Weitere Auseinandersetzungen, die noch weiter auf das chemische Gebiet übergehen, müssen nun aber an anderer Stelle ausgetragen werden. —

### Vorausbestimmung der Festigkeits-Eigenschaften des Betons auf der Baustelle.



Wirtschaftliche Ausnutzung der Baustoffe ist in unserer Zeit der wirtschaftlichen Not ein besonders dringendes Erfordernis. Um unter den zur Verfügung stehenden Materialien für ein Beton- oder Eisenbeton-Bauwerk, das zur Erreichung der erforderlichen Festigkeiten in dieser Richtung Günstigste herauszufinden und die zweckmäßigste Bereitungs- und Verarbeitungsweise festzustellen, bedarf es aber umfangreicher kostspieliger Versuche. Es ist daher von besonderem Wert, einen Weg zu finden, der auf Grund der Auswertung schon durchgeführter Versuche es ermöglicht, bei der Bauvorbereitung und auf der Baustelle die Festigkeitseigenschaften in einfacher Weise vorausbestimmen.

Zur Lösung dieser Aufgabe liefert eine kürzlich erschienene Schrift „Der Aufbau des Mörtels im Beton“ von Otto Graf, Stuttgart, die Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart nutzbar macht, einen wertvollen Beitrag.\* Die wichtigsten Schlußfolgerungen aus dieser Schrift, die mit vielen Zahlen- und Kurventafeln sowie Wiedergaben nach Dünnschliffen ausgestattet ist, seien daher hier mitgeteilt, im übrigen aber sei das Studium der Schrift selbst allen Fachleuten wärmstens empfohlen. Die für die praktische Anwendung dienenden Kurventafeln können auch von der Materialprüfungsanstalt Stuttgart in Blaupausen bezogen werden. Das Werk gibt eine Zusammenstellung von Untersuchungen über die zweckmäßige Zusammensetzung des Zementmörtels im Beton, namentlich über den Einfluß der Korngrößen des Sandes auf die Druckfestigkeit und das Raumgewicht des Zementmörtels. Daraus werden Formeln und Kurventafeln abgeleitet, die bei bekannter Normenfestigkeit des Zementes und nach Feststellung des für die beabsichtigte Konsistenz des Zementmörtels erforderlichen Wasserzusatzes eine Berechnung bzw. Ablesung der zu erwartenden Festigkeit des Zementmörtels bzw. Betons nach 28 Tagen für verschiedene Sande gestatten. Benützt sind für diese Aufstellung ältere und neuere Versuche der Stuttgarter Anstalt, namentlich solche, die mit Mitteln der Robert Bosch-Stiftung durchgeführt sind. In einem Anhang werden dann noch auf das gleiche Thema bezügliche Untersuchungen anderer, namentlich amerikanischer Forscher zusammengestellt.

Verfasser geht von der bekannten Erfahrung aus, daß dem Zementmörtel ohne Festigkeitsverluste, ja bis zu gewissem Grade sogar mit Festigkeitserhöhung, wenn auch nicht beträchtlicher, Schotter bzw. Steinschlag zugesetzt werden können. Er führt noch besondere Versuchsreihen hierzu an, die klar zeigen, daß die Festigkeit des Mörtels für die Festigkeit des Betons im allgemeinen entscheidend ist, solange als die Festigkeit der Zuschläge wesentlich höher ist als die des Mörtels und die Zuschläge allseitig von Mörtel umhüllt sind.

Um ein klares Bild von den verschiedenen Einflüssen auf die Mörtelfestigkeit zu gewinnen, sind zu untersuchen der Einfluß des Zementes, des Sandes, der Größe des Wasserzusatzes, der Art der Herstellung und Verarbeitung, sowie der Behandlung des Mörtels im Bauwerk. Bezüglich der beiden letzteren Fragen verweist Verfasser auf seine frühere Schrift über „Die Druckfestigkeit von Zementmörtel, Beton, Eisenbeton und Mauerwerk“.

Zunächst werden die Beziehungen zwischen Wassergehalt, Zementgehalt und Druckfestigkeit des Zementmörtels bzw. Betons untersucht. Der große Einfluß des Wassergehaltes auf die Festigkeit ist schon früher festgestellt. Die Festigkeit erreicht ihren Höchstwert bei einem geringsten Wasser-

gehalt, der gerade noch ausreicht, um dem Mörtel die nötige Beweglichkeit zur Verarbeitung zu geben. Zementart und Korngröße des Sandes sind für diesen geringsten Wassergehalt bestimmend. Wird der Wasserzusatz erhöht, sinkt die Festigkeit. Um diese Verhältnisse klarer zu erfassen, führt Verfasser den Wert  $w$  ein als Quotient aus Wassergehalt und Zementgewicht im frischen Beton. Aus Versuchen mit 4 Zementen sehr verschiedener Normenfestigkeit sind für den gleichen Sand die Werte  $w$  und die Festigkeit  $K$  des Zementmörtels entnommen und die ersten als Abszissen, die zugehörigen anderen als Ordinaten aufgetragen. Die Lage der so gewonnenen Punkte läßt auf eine Gesetzmäßigkeit schließen, die Verfasser durch die Formel ausdrückt:  $K = \frac{A}{B^{2w}} + C$

$A$  hängt ab von den Eigenschaften des Zementes, ist also für denselben Zement eine Konstante;  $B$  wird beeinflusst durch die Eigenschaften des Sandes, muß also auch mit  $w$  in gewisser Beziehung stehen, da auf diesen Wert der Sand bestimmend einwirkt;  $C$  schließlich ist eine Konstante, die namentlich deswegen einzuführen ist, weil auch Mörtel mit sehr geringem Zementgehalt eine gewisse geringe Festigkeit besitzen. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die den 4 Zementen entsprechenden Werte  $A$  sich fast genau wie die Normenfestigkeiten der 4 Zemente verhalten. Werden die Punkte aller 4 Versuche in einem einzigen Bild zusammengetragen, und wird nach obiger Gleichung die Kurve für  $400 \text{ kg/cm}^2$  Normenfestigkeit des Zementes verzeichnet, so zeigt sich, daß Rechnung und Versuch befriedigende Übereinstimmung bieten. Verfasser folgert daraus, daß unter den vorliegenden Verhältnissen die Angabe der Festigkeitseigenschaften des Zementes und die Bestimmung des Wassergehaltes der beabsichtigten Konsistenz des Mörtels genügen zu angenähertem Aufschluß über die voraussichtliche Druckfestigkeit des Mörtels.

Es ist nun noch der Einfluß verschiedener Sande auf die Festigkeit des Zementmörtels zu untersuchen, namentlich der Einfluß der Korngröße und der Gestalt des Sandes. Daran schließen sich weitere Untersuchungen über die zweckmäßigste Zusammensetzung des Mörtels nach Korngrößen. Daß grober Sand höhere Festigkeiten liefert als feiner, war bekannt, die Versuche geben darüber weiteren Aufschluß. Die Festigkeitsunterschiede können sehr beträchtlich werden, sie sind in mageren Mischungen erheblich größer als in fetten. Da die verschiedene Körnung ebenso wie der verschiedene Wassergehalt die Konsistenz des Mörtels verändern, so war hier eine ähnliche Gesetzmäßigkeit der Einflüsse zu erwarten, wie vorher bei dem Wassergehalt. Werden wieder die Werte ermittelt und in Beziehung zu  $K$  zeichnerisch dargestellt; so läßt sich wieder eine Kurve der oben angegebenen Gleichungsform bilden. Darnach erscheint nicht sowohl die Korngröße des Sandes an sich maßgebend, sondern die Zusammensetzung des Zementbreies, der zur Erzielung einer gewissen Beweglichkeit des Mörtels bei verschiedenen Sanden und Mischungsverhältnissen verschiedenen Flüssigkeitsgrad aufweisen muß. Es geht ferner daraus hervor, daß man verschiedene Sande hinsichtlich der zu erwartenden Druckfestigkeit des Mörtels bereits durch Ermittlung des Wertes  $w$  miteinander vergleichen kann.

Zur Ermittlung der zweckmäßigen Zusammensetzung des Sandes zur Erzielung der höchsten Festigkeit des Mörtels unter sonst gleichen Verhältnissen ist die Siebprobe benutzt. Die angestellten Versuche zeigen, daß die bisher übliche Beurteilung der zweckmäßigen Zusammensetzung des Sandes durch Sieben des Sandes allein nicht den nötigen Aufschluß gibt, daß

\* 89, 63 Seiten Text mit 41 Textabb. Berlin 1923. Verlag Julius Springer. Preis geb. Grundzahl 3 X Buchhandelsindex.



vielmehr der Mörtel als Ganzes betrachtet, der Anteil der einzelnen Korngrößen im Mörtel festgestellt werden muß. Es ist also die Siebkurve des Mörtels aufzuzeichnen, deren Abzissen die Korngrößen in Millimetern, deren Ordinaten die durch das betreffende Sieb durchgefallenen Gewichtsteile in Prozenten darstellen. Als günstigste Siebkurve ermittelt Verfasser eine solche, bei der 25 v. H. des Gewichtes des gesamten Mörtels durch das 900-Maschinensieb fallen und 35 bzw. 65 v. H. durch das Sieb mit 1 bzw. 3 mm Lochweite. Aus diesen Siebkurven ergibt sich auch ohne Weiteres, daß in mageren Mörteln mehr feine Teile enthalten sein dürfen und sollen als in fetteren Mörteln.

Aus weiteren Versuchen mit gemischtkörnigen Sanden folgt weiter, daß die Druckfestigkeit  $K$  von 28 Tage alten 7 cm-Würfeln, hergestellt mit Zementen verschiedener Herstellungsart, Herkunft und Festigkeit und von Sanden verschiedener Art und Körnung mit großer Annäherung nach 28 Tagen den Mindestwert erreichen von

$$K = \frac{1640}{7^{2v}} + 30 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Zahl 1640 entspricht dabei einem Zement der Normenfestigkeit von 400 kg/cm<sup>2</sup>. Für beliebige Normenfestigkeiten ist also, wenn  $K_n$  die Normenfestigkeit bedeutet, alsdann zu schreiben

$$K = \frac{K_n}{400} \left( \frac{1640}{7^{2v}} + 30 \right) \text{ kg/cm}^2.$$

Hiernach läßt sich also für einen Zement

### Vermischtes.

**Jahresbericht des Deutschen Beton-Vereins 1922** (Schluß aus Nr. 9). Die Bauunfallstatistik ist wie bisher weitergeführt, und namentlich sind alle gemeldeten Unfälle möglichst schleunig nachgeprüft worden. Vielfach hat sich aber dabei herausgestellt, daß die nach Mitteilung in der Tagespresse als Beton- bzw. Eisenbeton-Unfall gekennzeichneten Fälle Bauwerke betrafen, die überhaupt in einer anderen Bauweise ausgeführt waren, oder Fälle, bei denen die Ursache des Unfalles mit der Natur des Baues an sich nichts zu tun hatte.

Weiter wird über die Arbeiten des Ausschusses für Beton-Waren und -Werkstein berichtet. Sie bezogen sich einerseits auf ein einwandfreies Prüfungsverfahren für Kabelformstücke, das aber zunächst aufgegeben ist. Auf Veranlassung des „Telegraphen-technischen Reichsamtes“ wird mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Festlegung eines solchen Verfahrens und die hohen Versuchskosten, die zu seiner Erprobung aufgewendet werden müßten, einstweilen an der bisher noch üblichen Würfelprobe festgehalten. Weiter wandte sich der Verein gegen einen Erlaß des Reichsschatzministers betreffend die Verwendung von Naturstein bei Staatsbauten, in dem eine unberechtigte Bevorzugung des Natursteins gegenüber dem Betonwerkstein erblickt wurde. Den Beschluß der Ausführungen bildet eine Bezugnahme auf die Tätigkeit des Vereins im „Deutschen Ausschuß für Eisenbeton“. Der Ausschuß leidet bei den heutigen schwierigen Verhältnissen an Geldmangel. Zur Vollendung einiger Versuchsreihen müssen aber unbedingt noch größere Mittel bereitgestellt werden, wenn der Ausschuß nicht ganz zur Untätigkeit in Bezug auf praktische Versuche verurteilt sein soll. Der Verein ist zu Opfern nach dieser Richtung bereit, wenn auch die anderen beteiligten Kreise einspringen. Andererseits ist an der Neufassung der amtlichen Eisenbeton-Bestimmungen mit großem Nachdruck weiter gearbeitet worden. Die notwendigen Änderungen sind dabei aber als viel durchgreifender festgestellt worden, als angenommen wurde. Ende 1923 dürften die neuen Bestimmungen der Öffentlichkeit übergeben werden können. — Fr. E.

**Bericht über die 25. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins.** Etwas spät, aber in guter Ausstattung, 431 Oktavseiten stark und mit zahlreichen Abbildungen und Bildtafeln ausgestattet, ist soeben der Bericht des Vereins über seine vorjährige Hauptversammlung vom 23.—25. Februar 1922 erschienen. Der Bericht gibt in üblicher Weise eine genaue Wiedergabe der Verhandlungen in der den inneren Angelegenheiten des Vereins gewidmeten Vorversammlung der Mitglieder sowie auf der öffentlichen Versammlung, außerdem Abdrucke der gehaltenen Vorträge. Die ersteren Verhandlungen enthalten für die Allgemeinheit nichts Wesentliches, über die anderen haben wir im Jahrgang 1922 unserer „Mitteilungen“ bereits ausführlich berichtet. Von den gehaltenen, insgesamt 12 Vorträgen haben wir denjenigen von Dr. Ing. M. Arndt, Dir. der A. G. Philipp Holzmann,

bekannter Normenfestigkeit für verschiedene Sande, wenn gleichzeitig der Wassergehalt und der Zementgehalt des frischen Zementmörtels ermittelt ist, die voraussichtliche Mindestfestigkeit verschiedener Mörtel mit für die Praxis genügender Genauigkeit berechnen.

Versuche mit Betonwürfeln lassen erkennen, daß auch für Beton diese Verhältnisse zutreffen. Zum Vergleich verschiedener Sande ist noch die Siebkurve hinzuzuziehen.

Weitere Abschnitte befassen sich mit Raumgewicht, Hohlräumen und Druckfestigkeit des Zementmörtels bzw. mit dem Einfluß der Größe der Oberfläche des Sandes auf die Druckfestigkeit des Zementmörtels und Betons. Die Druckfestigkeit wächst mit dem Raumgewicht, sie nimmt für Mörtel gleichen Mischungsverhältnisses und gleicher Konsistenz ab mit Zunahme der Hohlräume. Bestimmte Gesetze lassen sich aus den Versuchen noch nicht ableiten, ein besonderes Bedürfnis dafür scheint aber auch nicht vorzuliegen. Ebenso steht es mit dem Einfluß der Oberflächengröße des Sandes. Die Festigkeit ist jedenfalls um so größer, je inniger alle Körner vom Zement umhüllt sind und je dicker die Umhüllungsschicht ist.

Im Anhang werden Ergebnisse ähnlicher Untersuchungen mitgeteilt von Feret; Martens; Fuller und Thompson; Abrams; Joung; Kortlang; Wig, William und Gates; Talbot. Fr. E.

Berlin über „Talsperren-Bauten der Philipp Holzmann A.-G. mit besonderer Berücksichtigung der Transportfrage“, von Obering. Piel, der Firma Heinr. Butzer, Dortmund, über „Werft- und Wasserbauten in Holland“, von Dr. Ing. K. W. Mautner, Dir. der Firma Wayß & Freytag, A.-G., Düsseldorf, über „Die Sicherung an Bauwerken im Bergwerks-Senkungs-Gebiet unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbetonbauweise“, schließlich von Prof. Colberg, Hamburg, über „Versuche mit einbetonierten Stahltrossen als Ersatz für Rundeisen“, mit zahlreichen Abbildungen bei uns vollinhaltlich veröffentlicht. Die übrigen Vorträge sind zum größeren Teil in anderen Fachzeitschriften abgedruckt worden, wir haben nur Auszüge gebracht. Sie behandeln teils theoretische Fragen wie derjenige von Prof. Otzen, Hannover, über „Rechnung und Konstruktion im Eisenbetonbau“ und von Prof. Dr. Ing. Gehler, Dresden, über „Die Beanspruchung von Betonfundamenten“, teils Fragen der Bewährung von Beton- und Eisenbetonbauten gegen Angriffe chemischer bzw. mechanischer Art, wie der Bericht des inzwischen verstorbenen Prof. Dr. Ing. Gary, Berlin, über „Die Beständigkeit von Beton in Moorwässern“, von Stadtbaurat Dr. Ing. Henneking, Magdeburg, über „Die Zerstörung der pneumatisch abgesenkten Standpfeiler einer Elbbrücke durch angreifende Grundwasser und ihr Wiederaufbau“ und Obering. Goebel, Ludwigshafen, über „Das Verhalten des Betons und Eisenbetons bei der Oppauer Katastrophe“, die übrigen behandeln Konstruktion und Ausführung von Bauwerken verschiedener Art, wie die Vorträge von Dir. Dr. Ing. Kreß, Berlin, über „Vom Bau der Berliner und Hamburger Untergrundbahnen“, von Reg.-Bmstr. Stanglmayr, München, über „Beton- und Eisenbetonbauten an der mittleren Isar“ und schließlich von Dir. Schwenk der A.-G. Dyckerhoff & Widmann in Nürnberg über „Neuere Wasserkraft-Anlagen und Wasserbauten in Bayern und Thüringen“.

Der Inhalt des Berichtes ist also ein sehr vielseitiger und gibt namentlich im Zusammenhange mit der Aussprache erfahrener Fachmänner über die verschiedenen Themen ein gutes Bild von den Arbeiten und Fortschritten auf dem Gebiet des Beton- und Eisenbetonbaues. Mit der Veröffentlichung des umfangreichen Heftes, das auch mit durchweg guten Abbildungen ausgestattet ist, hat sich der Beton-Verein heute ein besonderes Verdienst erworben. —

**Inhalt:** Erweiterungsbau des Kraftwerkes Zukunft A.-G. in Weisweiler, Bez. Aachen. — Ausstellungshalle für Werkzeugmaschinen in Düsseldorf. — Über die Wirkung von Traß in Mischung mit Portlandzement. — Vorausbestimmung der Festigkeits-Eigenschaften des Betons auf der Baustelle. — Vermischtes. —

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