

KONSTRUKTION UND BAUAUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN- UND HOLZBAU

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

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

Bautechnische und statische Ursachen der Schäden am Mainzer Dom und die Sicherungsarbeiten zur Erhaltung des Bauwerkes.

Von Prof. Dipl.-Ing. R ü t h, Biebrich a. Rh.*).



In Einleitung zu dem Thema des Vortrages wurde zunächst ein kurzer Überblick über das Wesentliche der wechselvollen Baugeschichte des Mainzer Domes gegeben, soweit diese mit dem heutigen Dombauwerk noch im Zusammenhang steht. Die älteste Anlage ist die des Willigis-Domes, der noch eine flache

Holzdecke besaß und im Jahre 1009 durch Blitzschlag teilweise zerstört wurde. Eine Feuersbrunst verursachte Ende desselben Jahrhunderts weitere Zerstörungen, und es wurde nun ein Neubau in wesentlich größeren Abmessungen errichtet, um dessen Zustandekommen sich Kaiser Heinrich IV. besonders verdient machte. Erdbeben und Kriegsnot brachten für den Dom neue Schäden. Der Dom wurde mehrfach umgebaut und auch die das Längsschiff begleitenden Kapellen erweitert, die gleichzeitig den Zweck hatten, den zu starken Gewölbeschub, der die Seitenmauern

bedrohte, sicher aufzunehmen. Durch statische Untersuchungen des Vortragenden wurde nachgewiesen, daß die alten Dombaumeister aus feinem Gefühl heraus hier durchaus zweckentsprechend verfahren. So erhielt schließlich der Dom seine heutige Gestalt, die unsere Abb. 1 hierunter zeigt.

An Hand von Lichtbildern zeigte Redner dann, daß die alten Fundamentverhältnisse des gesamten Dombauwerkes, die von 1910 an genau untersucht wurden, vor Inangriffnahme der Sicherungsarbeiten sehr ungünstig waren, da das Bauwerk zum Teil auf den Fundamenten der ersten Domanlage, zum Teil auf kurzen, den Boden verdichtenden Holzpfählen und zum Teil auf aufgefülltem Boden gegründet war. Durch die allmähliche Absenkung des Grundwasserstandes infolge der Rheinregulierung und Kanalisation der Stadt um etwa 3 m sind die früher bei der Ausführung im Grundwasser gelegenen Holzpfähle allmählich verfault und durch das schwankende Grundwasser

*) Auszug aus dem Vortrag, gehalten auf der diesjährigen Tagung des „Deutschen Beton-Vereins“ zu Berlin. —



Abb. 1. Gesamtaufnahme des Domes. (Rechts Ostgruppe, links Westgruppe.)

sind solche Zusammensackungen des Untergrundes verursacht worden, daß ganz verschiedenartige Setzungen der einzelnen Bauteile, ja sogar Hohlräume auf große Strecken unter den Fundamenten entstanden sind. Die alten Gründungsverhältnisse haben sich als so mangelhaft herausgestellt, daß die Gefahr eines Einsturzes größerer Teile des Bauwerkes außerordentlich groß war. Die erste dringendste Maßnahme zur Erhaltung des Domes war daher die Schaffung einer sicheren Gründung durch Unterfangung der Fundamente. Das geschah, um jede Gleichgewichtsstörung zu vermeiden, nach den Vorschlägen des Vortragenden im unterirdischen Stollenbetrieb; durch Verwendung von hochwertigem Zement (Dyckerhoff = Doppel) konnten hierbei außerordentliche Leistungen erzielt werden, die unter anderen Verhältnissen mit den früheren Hilfsmitteln nicht möglich gewesen wären. Mindestens hätte man nach früheren Erfah-

läßt aus den Vergleich mit dem Lot die starke Abweichung der Pfeiler von der Lotrechten erkennen.

Der Ostturm, der erst vor etwa 50 Jahren in seinem oberen Teil abgetragen und damals leider in sehr nüchternen, zum Gesamtbild schlecht passenden Bauformen wieder aufgebaut worden ist, hatte in seinem oberen Geschoß bereits wieder sehr beträchtliche Schäden, deren Ursache durch die statischen Untersuchungen in der Wirkung des Kuppelschubes und der Dachkräfte gefunden wurden. Durch Ausführung von Ring- und Verteilungsankern wurden diese Ursachen einwandfrei beseitigt, sodaß auch dieser Bauteil, nachdem er bereits in den Jahren 1910—1914 von Dombaumeister Prof. Becker unterfangen war, als endgültig gesichert gelten kann.

Nachdem ferner bis Herbst vorigen Jahres die gesamten Hochschiff- und Seitenschiffpfeiler, die nördliche und südliche Außenwand und die östlichen



Abb. 2. Wagerechte Ausweichung des nördlichen Seitenschiffs-Zwischenpfeilers. (Vgl. das Lot!).

Abb. 4 (rechts). Dreifacher Ringeisen-Flachanker für die Verankerung des Westturmes, der gegen Rosten einbetoniert wird.

rungen eine Bauzeit von 2—3½ Wochen nötig gehabt für die Herstellung der einzelnen Fundamentabschnitte, die jetzt in je 3 Tagen hergestellt werden konnten.

Neben den durch die mangelhaften Fundamente entstandenen Schäden wurden an Hand von Lichtbildern auch die durch statische Ursachen des Aufbaues bedingten Schäden gezeigt und die Ergebnisse der statischen Untersuchungen des gesamten Dombauwerkes erläutert.

Besonders interessant sind die statischen Verhältnisse des Domquerschnittes, die zeigen, wie in gotischer Zeit durch Anbau der gotischen Seitenschiffe mit starken Strebepfeilern die Standsicherheit des Hochschiffes und der romanischen Seitenschiffe verbessert wurde, und daß diese Maßnahme auch wirkungsvoll gewesen ist, solange die Fundamente der Außenwände noch tragfähig waren, daß aber diese Standsicherheit im starken Maße gefährdet war, nachdem die Fundamente der Außenwände nachgaben. Abb. 2, oben,



Abb. 3. Eisenbeton-Ringanker im Dachgeschoß des Westturmes.



Flankentürme durch vollständige Unterfangung gesichert waren, wurde die Westgruppe, bestehend aus den westlichen Querschiffen, Westturm und Westchor, in Angriff genommen. Bei dieser Westgruppe, die auf aufgefülltem Untergrund aufruht, sind besonders bei Westturm und Westchor sehr schwere Schäden im Aufbau vorhanden, die zum Teil auf die Untergrundverhältnisse, in der Hauptsache aber auf die statischen und konstruktiven Verhältnisse des Aufbaues zurückzuführen sind. Ihr Umfang sowie die große Gefahr wurde erst im Oktober vorigen Jahres festgestellt, nachdem durch Schließung des westlichen Teils und innere Einrichtung des Westturms diese Schäden näher untersucht werden konnten. An Hand von Lichtbildern wurden diese außerordentlich schweren Schäden nach photographischen Aufnahmen vorgeführt und deren Tragweite durch statische und technische Bilder erläutert. Diese schwierigsten Sicherungsarbeiten an Westturm und Westchor sind bereits in vollem Gange.

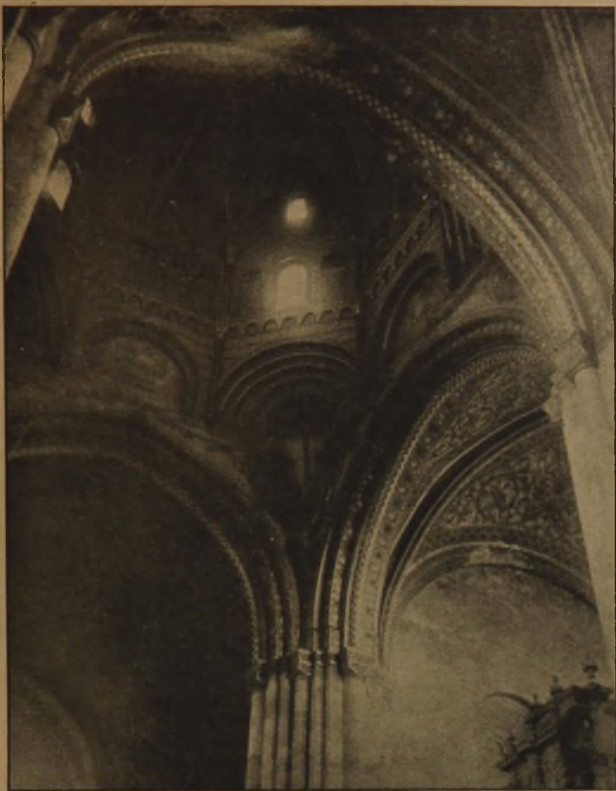


Abb. 5. Einblick ins Innere des Westturmes auf die stark gerissenen Eckzwickel beim Übergang vom 4 zum 8-Eck.

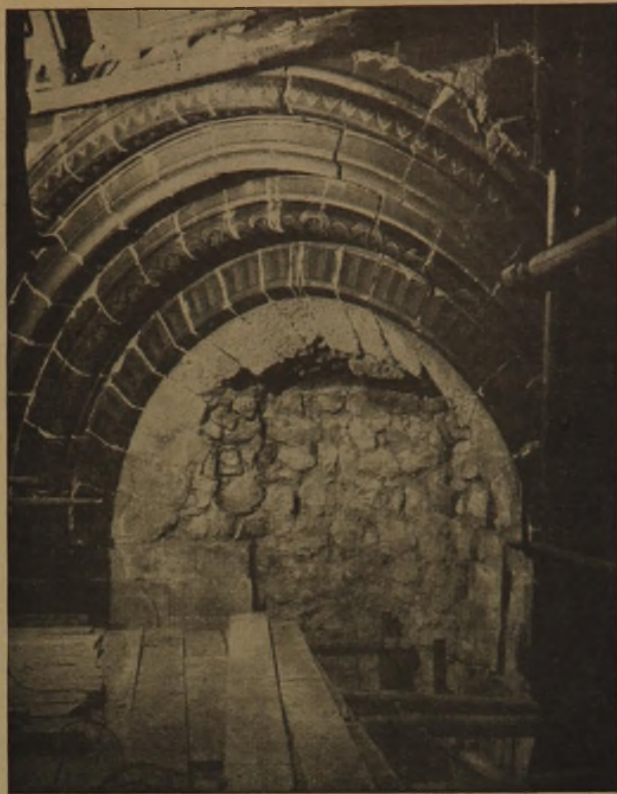


Abb. 6. Westturm. Risse in Bogen und Zwickelmauer der Pendantifs nach Beseitigung des Putzes.



Abb. 7. Zerstörung von einem Vierungsgurtbogen, z. T. in noch stärkerem Maße an den seitlichen 4 Gurtbögen, die die Last von 8000 t zu tragen haben. Darauf auch die eisernen Einrüstungsbögen, die während der Ausführung der Sicherungsarbeiten eine Einsturzgefahr verhindern sollen.

Zu ihrer Durchführung mußte das Innere ganz geschlossen werden, um die Arbeiten möglichst beschleunigen zu können und jede Gefahr für Besucher zu vermeiden. Unsere Abb. 5—7, oben, geben ein Bild der schweren Schäden, die sich vorfanden.

Die baupraktische Durchführung der gesamten

Sicherungsarbeiten erfolgt im engsten Zusammenhang mit den statischen und konstruktiven Fragen, wobei oft die Reihenfolge der Durchführung von weitestgehender Bedeutung ist. Grundsätzlich wurde dabei jede Störung des Gleichgewichtes vermieden. Daher wurde auch von einer Einrüstung des Innern

abgesehen, die Bewegungen im Gefolge haben müßte. Bei den Vierungsbögen, Abb. 7, S. 59, sind zwar eiserne Lehrbögen untergesetzt, diese stützen sich aber auf Ansätze an den Pfeilern, verändern also ebenfalls den Gleichgewichtszustand nicht. Neben den sehr umfangreichen Betonarbeiten für die Unterfangungen werden zahlreiche Verankerungen aus Eisen und Eisenbeton (Abb. 3 u. 4, S. 58) durchgeführt und ferner im großen Umfang zerstörtes und beschädigtes Mauerwerk durch Einpressung von Zementmörtel unter atmosphärischen Druck (Injektierung) sowie durch Aufspritzen von Zementmörtel (Torkretierung) wieder in trag- und widerstandsfähigen Zustand versetzt. Zu all diesen Arbeiten kommt hochwertiger Portlandzement (Marke Dyckerhoff-Doppel) zur Ver-

wendung. Nur unter weitestgehender Anwendung all dieser modernen Hilfsmittel nach statischer Untersuchung der gesamten Konstruktion war es möglich, die Arbeiten mit der erforderlichen Sicherheit und Beschleunigung durchzuführen.

Am Schluß des Vortrages wurde noch ein Gesamtüberblick über die bis Ende des Jahres 1925 durchgeführten Leistungen gegeben und die Hoffnung ausgesprochen, daß durch rechtzeitige Beschaffung der Mittel die Durchführung der restlichen Sicherungsarbeiten ohne Unterbrechung möglich ist, um einen der bedeutendsten deutschen Dome als hervorragendes Denkmal deutscher Kunst und deutscher Kultur am schönen deutschen Rhein der gesamten Kulturwelt zu erhalten. —

Steinputz in Theorie und Praxis.

Von Dipl.-Ing. Reg.-Baumeister L. Cl a s, Eisenach*).



estigkeit, Dauerhaftigkeit, Formbarkeit und Schönheit zusammen sind der Prüfstein der Zweckmäßigkeit jedes Stoffes, den man für Bauten verwenden will. Die Verschiedenheit der Bauzwecke erfordert verschiedene Grade dieser Eigenschaften, und ihre harmonische Erfüllung macht den Stoff zu einem begehrten, das mit ihm hergestellte Werk zu einem schönen und kunstvollen. Zugleich mit der strengen Erfüllung dieser Bedingungen erfüllt sich dann naturgemäß die weitere des Unterlassens alles Unnützens oder die Bedingung der Ökonomie des Baues. Nach allen diesen Gesichtspunkten ist der Baustoff „Steinputz“, wie nachstehend geschildert werden soll, ein idealer, indem er alle eingangs erwähnten Eigenschaften in wohlgestuften Verhältnissen aufweist, er sich allen für ihn in Betracht stehenden Bauzwecken harmonisch anpaßt und mit ihm die Bedingungen gesunder Sparsamkeit erfüllt werden.

Steinputz ist kein alltägliches Erzeugnis, sondern ein durch mannigfache Vorgänge in seiner Herstellung und seiner Verwendung veredelter Baustoff**), dessen richtiger und verfeinerter Verwendung wir viel mehr Aufmerksamkeit schenken müßten, als es bisher im allgemeinen geschehen ist. Ihm kommen dem Ursprung nach verschiedene an und für sich hervorragende Merkmale zu. Zunächst ist er ein Naturputz, d. h. ein Putz, der aus Bindemitteln, Magerungsmitteln und besonderen Zusätzen besteht. Ferner ist er ein Edelputz, also ein Putz, dem nur durch Beimengung zerkleinerter und sorgfältig aufbereiteter Naturgesteine ohne Absicht das Aussehen gewisser Natursteine gegeben wird, und zwar so täuschend, daß er selbst von Sachkundigen sehr häufig mit Natursteinen verwechselt wird. Der Steinputz zeichnet sich durch die vortreffliche, edle, vor allem gleichmäßige Tönung und die porige, dem Naturstein völlig ähnliche Struktur aus, so daß die Frage der Luftdurchlässigkeit in bester Weise gelöst ist. Der Entstehung nach ist er also ein Kunstprodukt, gehört seinem ganzen Aufbau nach zu den Betonwerksteinen, von denen er eine besondere Anwendungsart bildet.

In der Fassadenherstellung ersetzt der Steinputz die meisten sonst aus Werkstein hergestellten gewöhnlichen Architekturglieder in sehr preiswerter und zweckentsprechender Weise und hat zusammen mit seinen Verwandten, dem „Edelputz“ und dem „Rauhputz“, zu einem ganz neuen Stil der Fläche in der Architektur geführt. War der Baustil der vor-griechischen Kulturperiode durch die harten Massengesteine gekennzeichnet, so läßt sich die griechische Bauweise als die der weißen pentelischen Marmore bezeichnen, die sich am geschmeidigsten dem plastischen Schönheits-sinn unter einem milden Himmelsstrich fügten. War ferner der römische Stil der Glanzzeiten solcher der bunten Marmore, die der Prachtliebe der Cäsaren so reiche Gelegenheit zur Entfaltung boten, die herrliche Gotik ein Produkt der porösen Steine, die die Künstler durch ihre leichte Formbarkeit zu jenen kühnen Formen begeisterten, die wir in den Domen des Mittelalters bewundern, so

können wir heute im gewissen Sinne auch von einem „Stil der Fassadenputze“ reden. Man hat mit vielem „aufgeräumt“ in den letzten Jahrzehnten; nicht nur in den mit allerhand Kram vollgestopften Renaissancewohnungen hat man Ordnung geschaffen, sondern auch das Gewand der Mauern hat man einfach und natürlich gestaltet. Längst ist übermalter Stuck, der Holz vorstellen sollte, aus dem Innern gewichen, der vom Klempner hergestellte „Steingiebel“ aus Zinkblech, die Balkonkonsolen, Brüstungsgeländer, Figuren aus Gips, die Vorübergehenden gelegentlich auf die Köpfe fallen konnten, sind verschwunden, einfache und klare Formen aus natürlichen, materialgerechten Stoffen unter Verwendung spärlicher aber gefälliger Profilierungen und Ornamente sind gekommen. Können doch gerade mit Steinputz die neuzeitlichen Verzierungen und Ornamente im Wege der Antragsarbeit formvollendet und prächtig in der Farbe hergestellt werden, desgleichen Plastiken, Denkmäler durch Einstampfarbeit in Formen mit nachträglicher Überarbeitung oder Bearbeitung aus dem Bossen.

In der Innenraumkunst ist der Steinputz der ausgezeichnete Bekleidungsstoff für Treppenhäuser, Decken, Korridore, Säulen, denen er ein stimmungsvolles solides Äußere verleiht. Seine Porigkeit ist dabei auch nicht von zu unterschätzender Bedeutung, indem er bei guter Ventilation gute trockene Räume liefert. Aus diesem Grunde ist er auch kein allzu guter Wärmeleiter und deshalb weniger geneigt, sich mit Tropfen aus der feuchten Luft zu beschlagen. Steinputz kommt daher für ungeheizte Räume, wie Kirchen, Kapellen, Schloßhallen usw., als Innenputz ganz besonders in Betracht. Nicht jede Wandtechnik und nicht jeder Wandschmuck ist ja für das deutsche Klima geeignet. Z. B. werden die berühmten Schwindschen Wartburgfresken auf einem unzureichenden Mörtelgrund auf feuchtem Bruchsteinmauerwerk zerstört, im Dome zu Eichstädt sind die dichten, kalten Marmorwände von den Ausdünstungen der frommen Wallfahrer stets tropfnaß. Denkt man im ersteren Sonderfall, nur beiläufig erwähnt, an die vorzuziehende Anwendung musivischer Kunst auf gutem Unterputz, so erscheint im letzteren Falle „nicht zu kalter“ Steinputz oder Grana-Putz besser am Platz.

Man unterscheidet für gewöhnlich die Steinputze nach dem Naturstein, dessen Struktur sie nahekommen. Es gibt also auch Hartgesteine, wie Granite, Basalte u. dgl., unter ihnen und Weichgesteine, wie Tuffe, Dolomite usw. Es lassen sich alle Tönungen des Natursteins erzielen, auch solche, Tönungen, die am Naturstein selten und nur in gewissen Gegenden ihm eigentümlich sind. Naturmaterial, das oft aus weiter Ferne geholt werden müßte, läßt sich in leichter Weise ersetzen, und zwar materialgerecht, denn die Struktur ist eben eine durchaus ähnliche und nicht widersprechende. Man vergesse in diesem Zusammenhang auch nicht, daß die farbigen Anstriche und Bemalungen, die in Deutschland bis zum 19. Jahrh. im Schwunge waren, nicht zuletzt ihre Ursache in Mängeln und Unvollkommenheiten des Natursteins hatten. Alle oft nicht kleinen Zufälligkeiten des Natursteins — (vgl. beispielsweise das aus buntscheckigem Reistenhauser Sandstein erbaute und ursprünglich mit Ölfarbe bemalte Heidelberger Schloß) — sollten durch die Malerei verdeckt und ausgeglichen werden. Demgegenüber bietet Steinputz die Möglichkeit der Steinerschaffung in gleichmäßiger Struktur und nicht zu überbietender völlig gleichartiger Tönung, so daß sich alle Formen in ihm klar nach Wunsch und Absicht hervorheben. Auch Fugeneinteilungen lassen

* Anmerkung der Schriftleitung. Entsprechend unserer Notiz „Streifzüge durch die Bau-Industrie“ in der Messe Nummer vom 24. Febr. d. J. geben wir heute einem Aufsatz Raum, der sachkundig dem Architekten die Vorzüge und Schwierigkeiten eines bestimmten Gebietes, nämlich des mit Steinmetzwerkzeugen zu behandelnden Steinputzes zur Kenntnis bringt. Daß hierbei die betreffenden Industrie-Unternehmungen namentlich aufgeführt werden, ist zur Orientierung des Fachmannes ganz im Sinne des Charakters, den diese Aufsätze haben sollen. —

** Vgl. auch Konstr.-Beilage 1925, S. 112. —

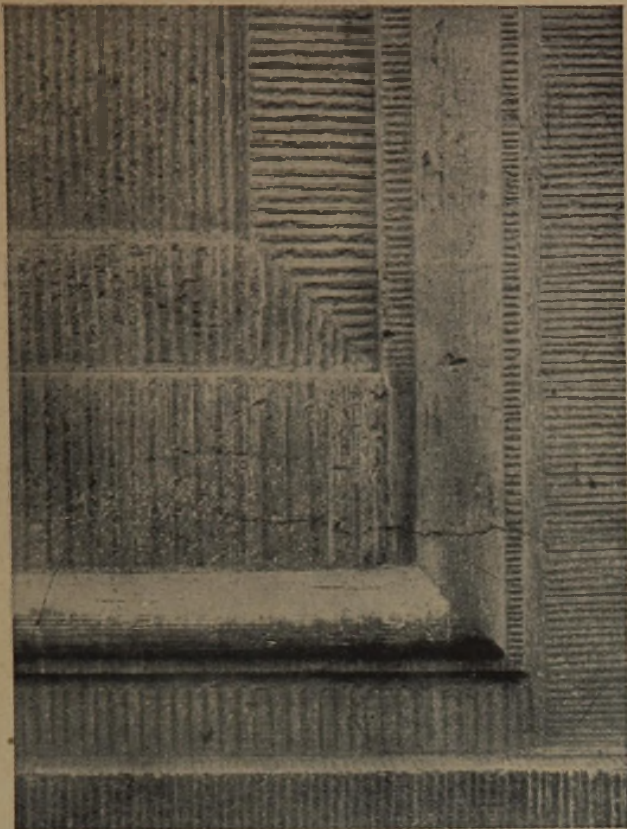


Abb. 1. Schlecht hergestellter und schlecht scharrierter Steinputz.

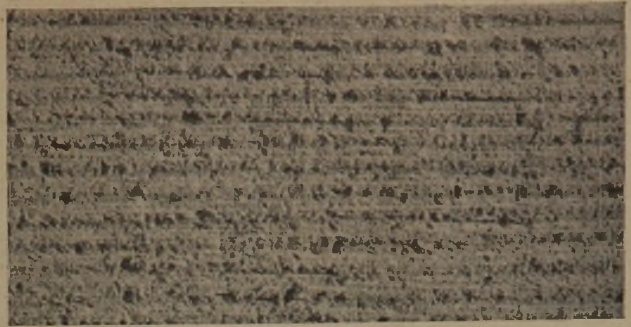


Abb. 2. Zu früh scharrierter Steinputz.

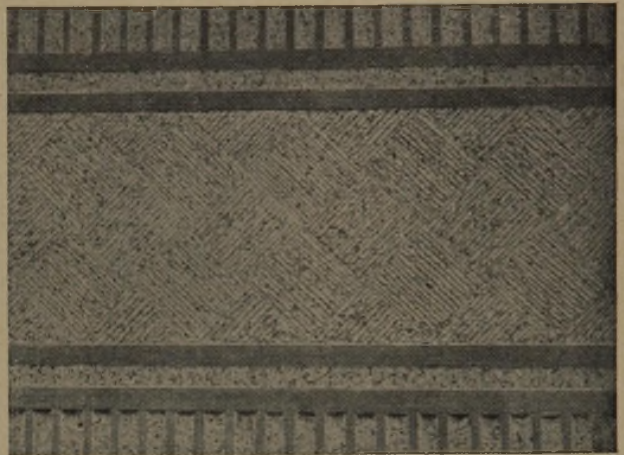


Abb. 3. Neuartige Bearbeitung von Steinputz.

sich in aller Regelmäßigkeit und Dauerhaftigkeit in Steinputz erzielen und ist man nicht Wagnissen ausgesetzt wie z. B. im Mittelalter, wo auf mehr oder minder vollkommenen Werkstein mit mehr oder minder regelmäßiger Eigenfugung selbst unter Zuhilfenahme messerdünnere Putzschichten als Malgrund regelmäßige Fugenteilungen aufgemalt wurden.

Bei hervorragender Herstellung in genau bemessenen Körnungen und abgewogenem Bindemittelzusatz als „Trockenmörtel“ ist der bei regelrechter Verarbeitung sich ergebende Druckfestigkeitsgrad ein bedeutender. Granitsteinputz kann eine Druckfestigkeit von 600–800 kg/qcm erreichen, Muschelkalksteinputz 500 bis 600 kg/qcm, Tuff etwa 400 kg/qcm. Die für Ausführung von Treppen besonders in Frage kommende Festigkeit ist also nicht gering und veranschaulicht somit, auf welcher Höhe die Steinputzindustrie in der stofflichen Erzeugung steht. In der Herstellung der Steinputze an sich sind die Vereinigten Steinwerke in Kupferdreher unbedingt führend. Von den seit 1897 mit Betonwerkstein gemachten Erfahrungen ausgehend, haben sie sich mit viel Liebe gerade dieser nicht sehr leichten Aufgabe mit immer mehr steigendem Erfolge gewidmet, und zu welchem Leistungsgrad sie es gebracht haben, zeigen so recht Kölner, Krefelder, Düsseldorfer, Duisburger, Essener, Dortmunder, Hannoversche, Stettiner, Berliner usw. Bauwerke. Zahlreiche ganze Fassaden, Figuren, Innenräume dieser Bauwerke sind in Kupferdreher Steinputz ausgeführt, wie denn durch die günstige Lage Kupferdrehs im Rheinland an der Grenze Westfalens der Kupferdreher „K-Putz“ als Steinputz, Rauhputz, Edelputz und Dauerputz bei vielen Bauvorhaben von vorn-



Abb. 4 (rechts).

Gut scharrierter Steinputz.

herein als Baustoff eine bedeutende Rolle spielt. Der Wert des „K-Kutzes“ als Baustoff wurde in den letzten Jahren auch in anderen Teilen Deutschlands und teilweise darüber hinaus derart erkannt, daß er heute beispielsweise in Schlesien, Brandenburg, Pommern, Süddeutschland usw. ebenfalls in großem Maße zur Verwendung gebracht wird, und alle Erfahrungen haben bestätigt, daß er allen klimatischen Einflüssen voll und ganz gewachsen ist. Wo z. B. ortsblicher Werkstein an exponierten Stellen in Nässe, Kälte, Hitze, Regen- und Sandstürmen oft in wenigen Jahren zernagt wird, leistet harter Steinputz oder Dauerputz jedweden Widerstand.

Jeder Steinputz wird nach einer gewissen Zeit der Herstellung völlig wie Werksteinmaterial steinmetzmäßig bearbeitet. Es kommen alle Steinmetztechniken, wie Scharriren (mit dem Scharriereisen, neuerdings auch mit Scharriermaschinen), Spitzen, Stocken, Kröneln, Zahnen usw. in Frage, nicht zu selten ergibt sich auch völlig bildhauermäßige Bearbeitung. Die Bearbeitung wird natürlich nicht bei der erreichten größten relativen Festigkeit, die nach 28—35 Tagen zu erwarten steht, sondern früher vorgenommen werden, doch ist dringend zu empfehlen, 10—14 Tage zu warten. Mit noch besserem Erfolg wartet man etwa 20—24 Tage, da dann noch nicht die völlige Erhärtung vorhanden ist und im Putz doch noch genügend Feuchtigkeit und damit auch genügend „Erweichung“ sitzt, um die Bearbeitung mit besonders schöner Wirkung noch gut vorzunehmen. Auch beim Naturstein ergibt sich bekanntlich die beste Bearbeitbarkeit, wenn er noch bruchfeucht ist. Das in den Steinputzen nicht zu selten vorhandene glitzernde Material erleichtert häufig die Bearbeitung, welche auf der Abtrennung von Einzelteilchen (Abschlagen, nicht Heraus schlagen, der Steinkörner) also auf der Überwindung der Zugfestigkeit beruht. Man kann somit auch aus der im allgemeinen weniger bekannten Zugfestigkeit, die bei Steinputzen bis 10 v. H. der Druckfestigkeit beträgt, sich einen Bearbeitungsmaßstab bilden. Gewöhnlich geht man aber von der Druckfestigkeit aus und gelangt mittelst der Bohrfestigkeit zu einem Maßstab, der für je etwa 170 kg/qcm Druckfestigkeit zum Abbohren 1 cm Material einen Arbeitsaufwand von 10 mkg erfordert. Um also aus einem 510 kg/qcm Druckfestigkeit aufweisenden Steinputz 1 cm abzubohren, wäre ein Arbeitsaufwand von 30 mkg erforderlich. Wenn auch das steinmetzmäßige Bearbeiten kein Abbohren des Stoffes, vielmehr gewissermaßen, wie beim Scharriren (von la charrue = der Pflug), eine Art „Abpflügen“ ist, so bildet die Bohrfestigkeit doch einen guten Anhalt für den Bearbeitungswiderstand des Materials. Andererseits läßt sich feststellen, daß ein Steinputz nach etwa 7 Tagen bereits 50—60 v. H. der Festigkeit nach 28 Tagen hat und daß er von letzterem Zeitpunkt ab nur noch etwa 15—30 v. H. in weiterer Folge an Festigkeit zunimmt. Eine Bearbeitung nach 14—24 Tagen wird daher bereits einem Material zuteil, das bei regelrechter Verarbeitung 80—90 v. H. seiner relativ maximalen 28-Tage-Festigkeit hat und diese Zeitwahl erscheint daher zur Erzielung einer scharfen Bearbeitung am günstigsten. Eine Bearbeitung schon nach 3—4 Tagen trifft aber ein nur 20—30 v. H. festes Material, wenn man die 28-Tage-Festigkeit = 100 v. H. setzt, ist daher höchst unzulässig und unbedingt zu untersagen. Wohin unzureichende Ausführungen, bei denen die Vorschriften unbeachtet blieben, führen können, sei an zwei, hier wiedergegebenen Abbildungen deutlich gezeigt.

Abb. 1, S. 61 zeigt die Einzelheit einer Schauseite eines Monumentalgebäudes in einer Großstadt. Man sieht die verschiedenen lotrechten und wagerechten, aber höchst unscharfen und unsauberen Scharrierschläge und erkennt, daß nur Dutzendarbeit geleistet wurde, um überhaupt etwas zu leisten. Das erzielte Ergebnis ist aber demgemäß auch sehr wenig ansprechend. Gerade die vorliegende Abbildung weist außer dem zu frühen Scharriren einen weiteren Mangel auf, der unbedingt hätte vermieden werden müssen. Der rechte und untere Seitenrand und teilweise die Mitte weisen völlig entmischten Mörtel auf. Das ist nun nicht etwa auf unsachgemäße Handhabung beim Mörtelanmachen, sondern, trotz Warnung, auf völlig verkehrtes Heraus-sieben von Körnungen zurückzuführen. Man glaubte dadurch ein leichteres Herstellen des Profils zu haben, ist vielleicht auch anderweitig an irgendwelche „Feinsandputze“ zu sehr gewöhnt gewesen, hat aber auch die Folgen erleben müssen. Das Verhältnis der Abstufungen in den Korngrößen des Mörtelhaufwerks ist von größter Bedeutung für die Dichtigkeits- und Festigkeitsverhältnisse des Putzes. Ebenso wenig wie man aus einem Anzugsstoff einzelne Fadengattungen heraussieben darf, dürfen bei einem nach feststehenden Dichtigkeits-Gesetz und -Verhält-

nis gemischten Mörtel einzelne Körnungen herausgesiebt werden. Je geringer der Undichtigkeitsgrad des Sandes im Mörtel, desto geringer ist der Bindemittelverbrauch. Um aber diese dichte Lagerung zu erreichen, müssen die Korngrößen sowie die Zahl der Körner in den einzelnen Größenklassen in bestimmten Verhältnissen zu einander stehen. Die Körnergröße und die Folge der Lückendeckungen darf nicht unterbrochen werden. Jedenfalls hat die praktische Erfahrung erwiesen, daß Zuschläge von gleichmäßigem (also nicht abgestuftem) Korn geringere Ausbeute und niedrigere Festigkeiten als gemischtkörnige von sonst gleicher Art liefern. Durch die Aussiebung der gröberen Bestandteile entsteht ein an Raumgewicht kleinerer und an feinem Material zu bereicherter Mörtel und die vorhandene Bindemittelmenge genügt trotz ihrer relativen Steigerung nicht mehr, um die feinen Teilchen zu umhüllen. Die Struktur in den entmischten Teilen erscheint auf dem Bilde zementartig und charakterlos, in der Tönung zerschlagen, die Festigkeit dieser arg mißhandelten Stellen ist stark herabgemindert. Kommt dann noch bei nicht zu hohem Wasserzusatz rasche Erwärmung durch Luft oder Sonnenstrahlen hinzu, bilden sich Risse, wie auch auf der vorliegenden Abbildung zu erkennen ist. Der von rechts nach links durch das Profil gehende Riß ist so bedeutend, daß man beinahe an einen Gebäuderiß denken könnte, der durch Papierstreifüberkleben in seinem Fortschreiten beobachtet werden müßte. Es ist aber wohl sicher, daß sich der Riß nicht unter den Putz fortsetzt und nur mangelhafte Verarbeitung seine Hauptursache ist. Auch links unten ist ein Riß, der die Leiste durchsetzt und noch unterhalb derselben in der Vertiefung beginnt. Eine solche Herstellung macht einen unsoliden, wenig schönen Anblick und ist unbedingt zu verwerfen, auch im Interesse des heute so hoch stehenden Stuckgewerbes.

Abb. 2, S. 61 bringt einen Putz nahe, den man auf den ersten Blick als gekämmten Rillenputz ansprechen würde. In Wirklichkeit ist es aber scharrierter Steinputz, aus dem man die Steinchen auch gehörig ausgesiebt hat und den man sehr bald, vielleicht 1—2 Tage nach der Herstellung, dem Scharrierschlag unterwarf. Es sind weder scharfe Scharrierfurchen, noch scharfe Stege auf der Fläche zu erkennen. Mit einer solchen Arbeit kann keine Ehre eingelegt werden.

Eine gute Ausführung in Steinputz veranschaulicht die wohlgelungene Abb. 4, S. 61. Die hochstrebenden Pfeiler und das durchbrochene Bogenwerk sind mit scharfem Scharrierschlag in sauberer, vornehm wirkender Steinmetzarbeit zur Ausführung gebracht. An dem linken Pfeiler ist aber auch an einer gewissen Abfaserung zu erkennen, daß bei noch längerem Zuwarten, d. h. bei weiter erhärtetem Stoff, die Bearbeitung noch besser eingeschlagen wäre.

Abb. 3, S. 61 bringt schließlich eine neuartige Behandlung von Steinputz mit mehr oder weniger breiten wagerechten und lotrechten Rillen und dazwischenstehenden Feldern für ein Gesims. Die breite Fläche in der Mitte ist schachbrettartig scharriert, das Ganze wirkt anmutig, architektonisch selbständig und erspart besonders ausgeprägte Gliederungen. Die angedeuteten Glieder sind aber doch hinreichend getrennt und bringen die verschiedenen Vertiefungen und der in Richtungen getrennte Scharrierschlag im Verein mit der natürlichen Farbe des Rohstoffs genügende Lichtwechselungen hervor, um sie dem Auge deutlich und gefällig in Erscheinung treten zu lassen. (Leider gibt die Verkleinerung nicht alles klar wieder.) In Ausführung solcher und ähnlicher Schmuckmotive hat der fortschrittliche Architekt ein nicht undankbares, bisher in diesem Baustoff noch viel zu wenig gepflegtes Betätigungsgebiet zu eigen.

Die alten Baumeister früherer Kulturperioden, die wir so sehr bewundern, gingen aus dem Handwerkerstande hervor, mit dem sie nie die Fühlung verloren. Es waren Leute mit offenem Blick, die alle ihre Aufgaben instinktiv richtig und gut verrichteten, ohne kaum zu wissen, daß sie ausgezeichnete Fachleute und begnadete Künstler waren, die Handwerk und Kunst stets gleicherweise mit Neuem bereicherten. Auch heute muß wieder mehr aus dem Handwerkerlichen geschöpft werden, der Handwerker sein eigenes Schaffen mehr wieder beobachten, beurteilen und den großen Aufgaben einpassen lernen. Nur mit Geduld und Sachkenntnis sowie Beachtung aller Handwerksregeln wird man beim Steinputz, wie bei allen anderen Edelputzen, beispielgebende Ergebnisse erzielen. Die Baustellenleitung und das handwerkliche Können müssen auf diesem Gebiet mit Vertrauen getreulich und ohne Hast zusammenarbeiten, sich stets ergänzen und weiter vervollkommen, um bei Bezug stets bester Rohstoffe auch stets beste Erfolge zu haben. —

Vermischtes.

Eine amerikanische Straßenbaumaschine. Vor kurzem wurde in Berlin und auf der Technischen Messe in Leipzig eine Straßenbaumaschine vorgeführt, die in Deutschland noch nicht Anwendung fand, in Amerika jedoch beim Bau der großen Automobilstraßen recht gute Ergebnisse gehabt haben soll.

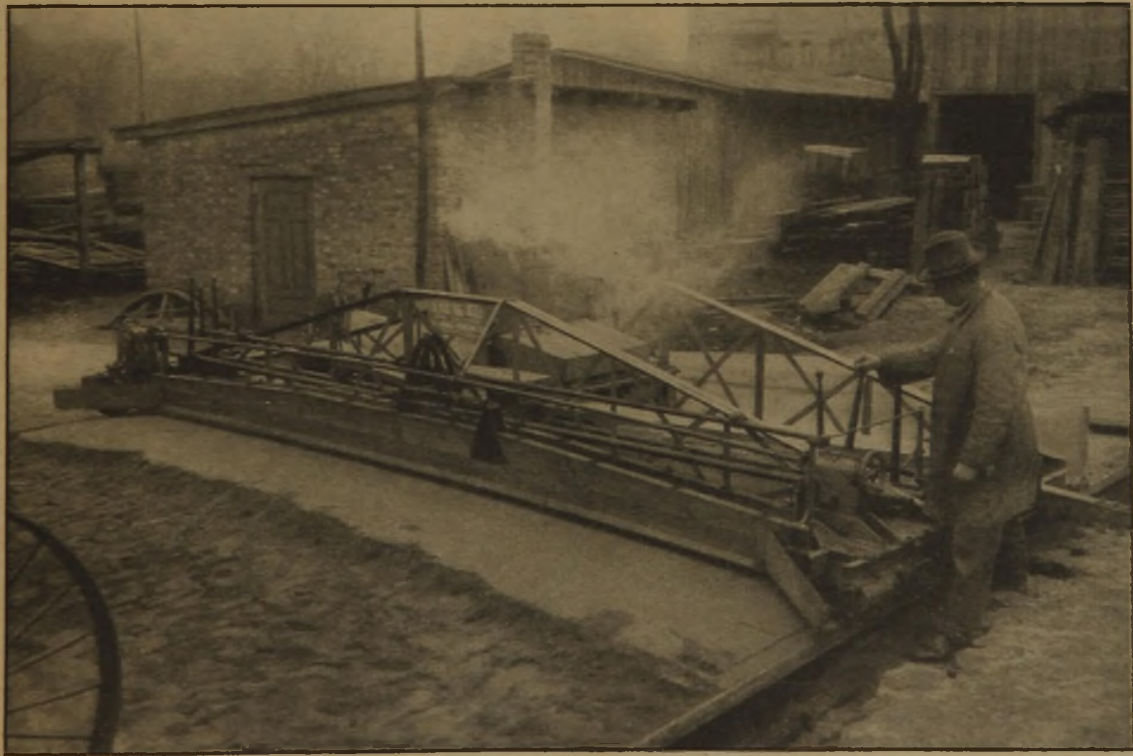
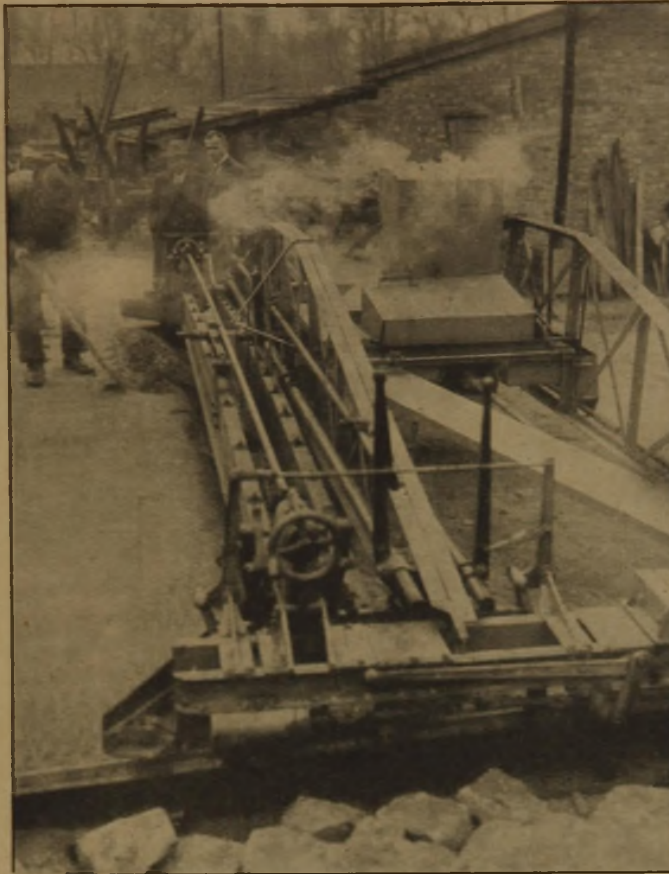
Lakewood Road Finisher — Betonstraßenfertiger — wird die Maschine drüben genannt. Sie hat die Aufgabe, den, aus dem hierfür besonders konstruierten, Mischer (der in Deutschland noch nicht vorhanden ist) herauskommenden Beton so zu verteilen, daß er, bereits unter Berücksichtigung der Straßenwölbung auf der ganzen Straßenbreite in gleichmäßig starker und gleichmäßig dichter Schicht lagert. Gleichzeitig stampft sie den Beton fest und zuletzt glättet sie die so bearbeitete Oberfläche. Die Tätigkeit der Maschine zerfällt also in drei Arbeitsverrichtungen: Verteilen, Stampfen und Glätten des Betons.

Wie die Abbildungen zeigen, ist die Konstruktion des Betonstraßenfertigers verhältnismäßig einfach. Das durch einen Benzinmotor bewegte Getriebe mit der stampfenden Holzbohle wird zwangsläufig auf zwei au-

hat die Aufgabe, etwa zu viel aufgetragene Betonmasse abzuscharren und gleichmäßig zu verteilen. Die zweite, bewegliche Bohle, deren Hub je nach der gewünschten Festigkeit verstellt werden kann, stampft dann die Masse fest. Das Glätten erfolgt durch ein sich langsam hin und her bewegendes und auf der gestampften Masse aufliegendes breites Band.

Der Brennstoffverbrauch, der nur 3 bis 4^l je Stunde betragen soll, würde gar nicht ins Gewicht fallen, wenn man bedenkt, daß die Maschine von nur einem Mann bedient zu werden braucht, während sonst zu der gleichen Arbeitsverrichtung 6 bis 7 Leute notwendig sind. In Amerika soll die Maschine bei 6 m Straßenbreite in 8 Stunden etwa 250 m² bearbeiten, also eine Fläche von 1500 qm fertig stellen. Allerdings ist diese Leistung wohl nur bei gleichzeitiger Verwendung des Spezialbetonmischers von Wert. Aus diesem Grunde wird der Lakewood Road Finisher bei uns wohl nicht eher praktische Bedeutung gewinnen, bis wir hier einen ähnlich leistungsfähigen Mischer konstruiert haben oder auch diese Maschine von Amerika herüberholen.

Die Vertretung des Betonstraßenfertigers hat die Ambi Maschinen A.-G., Berlin, übernommen. — Schu. —



Amerikanische Straßenbaumaschine bei Betonstraßen. Lakewood Road Finisher.

den äußersten Straßenseiten angebrachten Schienen vorwärts bewegt. Die vorgeführte Maschine war für eine Breite von 6 m konstruiert; es sind natürlich größere Maschinen bis zu einer Breite von 15 m und noch mehr ohne weiteres denkbar. Die vordere Bohle ist fest und

Hafenbautechnische Gesellschaft, Hamburg. Die diesj. 8. ordentl. Hauptversammlung findet anschließ. an den Himmelfahrtstag am 14. und 15. Mai in Bremen statt. Vorläufige Tagesordnung: Donnerstag, den 13. Mai, nachm. Führung durch die Stadt — Begrüßungs-

abend im „Schütting“. Freitag, den 14. Mai, geschäftl. Sitzung und Hauptversammlung im Gewerbehaus. Vorträge: „Die Vergesellschaftung der Häfen“, a. Seehäfen, Berichterst.: Synd. der Handels- und Industriekammer Dr. Lübbers, Emden; b. Binnenhäfen, Berichterst.: Beigeordn. Dr. Bartsch, Mannheim. „Baugeschichtliche Entwicklung der bremischen Hafenanlagen“ von Oberbaurat Hedde, Bremen. „Die Verwendung von Déri-Motoren im Kranbetrieb“ von Dipl.-Ing. Gettert, Duisburg. Abends Empfang durch den Senat im Rathaus. Sonnabend, den 15. Mai, Besichtigung der Häfen und Industrieanlagen in Bremen, Bremerhaven und Wesermünde. Sonntag, den 16. Mai, Fahrt von Bremerhaven nach Helgoland und zurück.

Auskunft durch den Ortsausschuß für die Vorbereitung der Bremer Hauptversammlung zu Händen des Hrn. O.-Baurat Lübbers, Bremen. Verwaltungsgebäude am Hafen I und die Geschäftsstelle der Hafenbautechn. Gesellschaft, Hamburg 14, Dalmannstraße 1. —

Literatur.

Knickfestigkeit der Stabverbindungen. Von Zimmermann, Dr.-Ing. H.: 99 S. mit einer Zahlentafel, einer Kurventafel und 45 Textbildern. gr. 8°. Berlin 1925. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 8,40.

Der berühmte Altmeister der Statik- und Festigkeitslehre bietet in dem vorliegenden Buche eine Zusammenfassung und Ergänzung seiner zahlreichen über das Knickproblem in den letzten Jahrzehnten erschienenen Veröffentlichungen. Nach Auseinandersetzung der theoretischen Grundlagen werden die der Elastizitätstheorie entnommenen Ableitungen auf Rahmen, Fachwerk, Traggestelle und auf Träger und Stützen angewendet. Die theoretischen Ableitungen erscheinen teilweise in schärferer und neuerer Fassung als bisher üblich und werden dabei so entwickelt, daß jeder mit der Elastizitätstheorie vertraute, diese Entwicklungen verstehen kann. Der Einzelteil im räumlichen Fachwerk steht im allgemeinen unter Axialdruck und Biegemomenten und bestimmten Auflagerbedingungen. Die Schrift behandelt alle sich daraus ergebenden oben aufgezählte Formen auf das erschöpfendste und bietet durch Kurventafeln und Hilfstabellen die Möglichkeit zur schnellen Berechnung. Die Zahlentafel am Schlusse bringt in 10 Spalten die für die Berechnung notwendigen Werte für alle Winkel von 0 bis 360°. Zahlreiche praktische Beispiele zeigen die Anwendung der theoretischen Ergebnisse für den Holz-, Eisen- und Eisenbetonbau. Die Anschaffung des Buches kann jedem Statiker und Konstrukteur des Bauwesens aufs beste empfohlen werden. — Lewe. —

Briefkasten.

Antworten der Schriftleitung.

H. W. in Nied. (Kalkulation der Arbeiten des Hochbaus.) Darüber gibt das im vorigen Jahr in 3. Auflage durch den Gewerbestudienrat Fritz Schrader im Verlage von Willy Geißler, Berlin SW 61, herausgegebene Buch „Praktische Preisermittlung sämtlicher Hochbauarbeiten“ ausführliche Auskunft. Besprechung des Buches in der „Deutschen Bauzeitung“, Bauwirtschaft und Baurecht, 1925, S. 52. —

Gedanken über die Erfassung des Wertes kalkulatorischer Arbeit und deren Zusammenhänge finden sich in dem Büchlein von Rudolf Kundsgraber: Kalkulation und Zwischenkalkulation im Großbaubetriebe, Berlin 1920, Julius Springer. —

Für Einzelarbeiten sind noch zu nennen: P. Laufer: Die Kalkulation im Maurer- und Zimmergewerbe, Königsberg 1917, Hartung'sche Buchdruckerei; Preisermittlung im Maurer- und Zimmergewerbe, herausgegeben von der Westdeutschen Bauhütte e. V., Essen; M. Bazali: Preisermittlung und Veranschlagen von Hoch-, Tief- und Eisenbetonbauten, Glauchau 1912; Fachfibel für Bautischlerarbeiten, herausgegeben vom rheinisch-westfälisch-lippischen Tischler-Innungsverband, Essen, Rosestraße 27. — Winterstein, Charlottenburg.

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Anfrage Stadtbauamt in M. in Nr. 6. (Dichtung poröser Dachziegel.) 1) Hierzu schreibt uns Studienrat Dr.-Ing. H. Nitzsche an der Baugewerkschule Frankfurt am Main, daß zur wirksamen Bekämpfung des Übelstandes dessen Ursachen bekannt sein müssen. Falls ihm zwei hochgradig undichte Ziegel übersandt werden, ist er bereit, in seinem Laboratorium die Ursache und die Abhilfsmöglichkeit festzustellen. —

2) Es wird uns von Herrn Leonhardt in H. mitgeteilt, daß dort in verschiedenen Fällen mit Erfolg ein Teeranstrich versucht worden sei. Vorbedingung ist gute Reinigung und Trockenheit der Dachpfannen. (Aber das Aussehen? Die Red.)

Zur Anfrage Arch. H. S., Hannover in Nr. 6. (Hauskläranlage.) 1) Ich empfehle aus dem Buch „Fortschritte der Abwasserreinigung“ von Dr.-Ing. K. Imhoff, Ruhrverband Essen, 1925, Carl Heymanns Verlag zu Berlin W 8, Preis 3 bis 4 M., Abschnitt 19: „Hauskläranlagen“ zu lesen. — Schp.

2) Die modernen Frischwasser-Hausklärgruben der verschiedenen Systeme: Emscher, „OMS“, Kremer, bedeuten einen wesent-

lichen Fortschritt gegenüber den früher allgemein vorgeschriebenen Faulkammergruben; sie sind erheblich billiger in der Anlage und bringen das Abwasser mehr oder weniger von den mechanischen Verunreinigungen befreit, in nicht angesammeltem, daher nicht überreichendem Zustande zum Ablauf. Das am weitesten fortgeschrittene System ist das von der Deutschen AbSystem nach D. R. P. 273 794, weil bei diesem nicht nur die wasser-Reinigungs-Gesellschaft, Wiesbaden, gebaute „OMS“-Sinkstoffe, sondern auch die Schwimmstoffe während des Aufenthaltes des Abwassers im Absitzraum selbsttätig ausgeschieden werden. Über die mit diesen Hausklärgruben gemachten Erfahrungen liegen Zeugnisse und Gutachten von zahlreichen Empfängern, Behörden und Sachverständigen vor. — Dipl.-Ing. G. Nordmann, Hannover-Döhren.

Zur Anfrage R. S. in Köln. (Bewertung von Ziegeleigebäuden.) In der Antwort des Herrn Winterstein ist wohl ein Druckfehler enthalten, denn daß eine Ziegelei für Handstrichbetrieb billiger sein soll als eine solche mit Maschinenbetrieb ist ausgeschlossen. Auch die angegebenen Zahlen sind viel zu klein; sie betreffen vielleicht nur die Gebäude, die der Besteuerung unterliegen. Vor dem Jahre 1914 rechnete man die Kosten der Errichtung einer Ziegelei ohne Grund und Boden mit 50 000 M. für jede Million in derselben herzustellender Ziegel. Jetzt muß man die betreffende Zahl mindestens mit 1,3 multiplizieren. Wird die Ziegelei aber mit einer sogenannten „künstlichen“ Trocknerei versehen, so können die Kosten das Doppelte betragen, namentlich dann, wenn die betreffende Trocknerei mit verschiedenen Kanälen für Feuchtluft, Warmluft, Heißluft, abzuführende Luft usw. versehen ist.

Eine Ziegelei für eine Jahresleistung von 5 Millionen kostet heute mit allen notwendigen Gebäuden, Maschinen, Transportgeräten und sonstigem Inventar mindestens 35) 000 RM. ohne das notwendige Gelände. Eine Ziegelei, auf der nur Handstrich hergestellt wird, wird vielleicht halb so teuer zu erstellen sein. — K. Dümmler, Berlin.

Zur Antwort an Gemeindebaumeister in E. in Nr. 5 (Oberflächenteuerung von Schotterstraßen), unterzeichnet von Hermann Proske, geht uns folgende Zuschrift zu: „Impregol bildet im Gegensatz zur Oberflächenteuerung nicht eine harte brüchige Kruste für sich, sondern durchtränkt die Schotterdecke bis zu einer Tiefe von 5–8 cm mit bitumenhaltigen Öl, mit der Folge, daß sich diese von Oelung zu Oelung immer mehr mit asphaltiger Substanz anreichert. Da also Impregol im Augenblick der Aufbringung auf die Straße sofort eine enge Verbindung mit dem Gesteinsmaterial eingeht, also keine Decke für sich bildet, ist eine Zerstörung ausgeschlossen, vielmehr wird die Straßendecke durch die Tränkung mit Impregol wasserundurchlässig, elastisch und staubfrei und die innere Reibung der einzelnen Schotterteile in eine gegenseitige elastische Polsterung umgewandelt. Da also die Voraussetzungen für die Zerstörung der Straße durch das Wasser und den Verkehr der geölten Straßen wegfallen, nützen sich dieselben gleichmäßig ab, ohne daß für Jahre hindurch eine andere Unterhaltungsart notwendig wird als die Oelung selbst. Selbstverständlich muß die Behandlung mit Impregol wie jede andere Oberflächenbefestigung (Oberflächenteuerung, Oberflächenasphaltierung) von Zeit zu Zeit wiederholt werden und zwar nach meistens zweimaliger Oelung im ersten Jahre, im zweiten und allen folgenden Jahren, dagegen nur ein einziges Mal mit auf ¼ verringertem Oelverbrauch. Dabei ist das Material so billig und der Arbeitsvorgang so einfach, daß es gerade in seiner Wirtschaftlichkeit seinen Hauptvorzug besitzt. — A.-G. Höfler-Ulmann, Nürnberg.

Anfragen an den Leserkreis.

O. H. in G. (Fußboden für Gerbereien.) Welche Art von Fußboden und Belag von Wänden und Gruben in der Wasserwerkstatt einer Gerberei, in welcher ausschließlich gerbsäurehaltige Abwässer vorkommen, ist zu empfehlen?

J. L. in A. (Feuchtigkeit an Rabitzgewölben in Kirche.) Eine vor mehreren Jahren ausgeführte Rabitztonne über kath. Kirche ist im Begriffe der Bemalung. Es zeigt sich nun, daß jetzt im Winter die Malerei durch sehr große nasse Stellen beeinflusst wird. Die Rabitzkuppel ist etwa 3 cm stark in Sand-, Gips- und Kalkmischung ausgeführt und hat keinerlei Dunstabzug nach dem oberen Dachraum. Der nasse Zustand dauert monatelang, also sozusagen den ganzen Winter durch, und wird dadurch die Malerei, ausgeführt in Keim'schen Farben, mit der Zeit zerstört. Das über der Rabitztonne befindliche Kirchendach besteht aus Dachschalung mit Schiefereindeckung. Die Kirche hat Warmluftheizung.

Genügt es, wenn die Rabitzkuppel genügende Entlüftung nach dem oberen Dachraum enthält oder welches Mittel wird empfohlen, diese Rabitzkuppel nach dem Dachraum zu isolieren, evtl. mit einer Zementglattschicht oder einem Lehmüberzug? —

H. Sch. in L. (Aufrollbarer Parkettfußboden.) Gibt es in Deutschland Werke, die einen derartigen Fußboden herstellen? Fragesteller hat solche Fußböden während des Krieges in Italien in einer Privatwohnung gesehen. —

Inhalt: Bautechnische und statische Ursachen der Schäden am Mainzer Dom und die Sicherungsarbeiten zur Erhaltung des Bauwerkes. — Steinputz in Theorie und Praxis. — Vermischtes. — Literatur. — Briefkasten. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.

Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.

Druck: W. Buxenstein, Berlin SW 48.