

KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN-, HOLZBAU

HERAUSGEBER: REG.-BAUMEISTER FRITZ EISELEN

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

61. JAHRGANG

BERLIN, DEN 29. OKTOBER 1927

Nr. 22

XII. Kongreß für Heizung und Lüftung in Wiesbaden.

Von Dr.-Ing. L. Kuhberg, Berlin*).

Unter glänzender Beteiligung der Industrie und Wissenschaft und zahlreicher Vertreter staatl. und städt. Behörden des In- und Auslandes wurde der Kongreß am 8. Sept. mit einer Teilnehmerzahl von etwa 800 Personen durch den Ehrenvorsitzenden, Ob.-Bürgermstr. Travers, Wiesbaden, eröffnet. Dieser hob die Verdienste und Bedeutung des Kongresses für Volkswohlfahrt und Gesundheit hervor und dankte dem Kongreßausschuß, daß er die Tagung in das besetzte Gebiet einberufen habe. Der Vorsitzende, Ghr. Prof. Dr.-Ing. E. h. Konrad Hartmann, Göttingen, begrüßte dann die Ehrengäste der Stadt Wiesbaden, die Vertreter der Reichs-, Staats-, Provinzial- und Gemeindebehörden, der Verbände, Vereine, Hoch- und Fachschulen und die Auslandsteilnehmer aus Belgien, Bulgarien, Dänemark, Finnland, Holland, Norwegen, Österreich, Polen, Rußland, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn, Vereinigten Staaten von Nordamerika und Japan. Prof. Dr. Brabbée, New York, überbrachte dem Kongreß Grüße des Präsidenten der „American Society of Heating and Ventilating Engineers New York“.

Der Vorsitzende verkündete hierauf die Verleihung von Rietschel-Plaketten, die nach der Satzung der vom Verband der Zentralheizungsindustrie i. J. 1924 errichteten Rietschel-Stiftung für besonders hervorragende technische, wirtschaftliche und organisatorische Leistungen des Zentralheizungs- und Lüftungsfaches verliehen werden. Die Plakette erhielten: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Knoblauch, München, Geh. Hofrat Prof. Pfütznert, Dresden und Fabrikbes. A. B. Reck, Kopenhagen. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Knoblauch hat vor 25 Jahren als Professor der technischen Hochschule in München das Laboratorium für technische Physik geschaffen, das zu einer Forschungsstätte von Weltgeltung geworden ist. Geh. Hofrat Prof. Pfütznert hat als Ingenieur in leitender Stellung zahlreiche Heizungs- und Lüftungsanlagen geschaffen, darunter das erste Fernheizwerk in Dresden. Fabrikbes. Ing. Reck ist nicht nur in seinem Heimatlande Dänemark, sondern auch in Deutschland und dem weiteren Ausland als hervorragender Heizungsfachmann bekannt.

Darauf nahm Fabrikbesitzer Dr.-Ing. Schiele (R. O. Meyer), Hamburg, das Wort zu dem Vortrage „Allgemeine und wirtschaftliche Fragen aus dem Heizungsfach“. Nach Schilderung der allgemeinen und im besonderen der Wirtschaftslage in der Zentralheizungsindustrie, betonte der Redner die Notwendigkeit, an Stelle der Passivität die Aktivität der deutschen Handelsbilanz zu erreichen und behandelte weiter die Fragen der Steuer- und Soziallasten, der Arbeitslosigkeit und weiter die Einflüsse der Zwangswirtschaft im Wohnungswesen auf die Zentralheizungsindustrie. Er bezeichnete als einen Ableger der Zwangswirtschaft auch das Eindringen der öffentlichen Hand in die Privatwirtschaft. Im direkten Gegensatz zu der Marktlage sei, namentlich unterstützt durch einen immer mehr zunehmenden Partikularismus bei Vergebung von Arbeiten, die Zahl der Heizungsfirmen gegen die Vorkriegszeit etwa verzehnfacht! — Eingehende Schilderung erfuhr auch der Bauproduktmarkt, und im Zusammenhang damit wurde die Handhabung des Ausschreibungs- und Vergabungsverfahrens kritisiert.

*) Anmerkung der Schriftleitung. Wir widmen diesem Kongreß eine umfangreiche Besprechung, einerseits wegen seiner besonderen Bedeutung, andererseits weil auch der Architekt sich mehr mit diesen Fragen befassen sollte, die von steigender Wichtigkeit sind. —

Ganz besonders wurde das Blankettverfahren gerügt, das eine Schablonisierung der Anlagen herbeiführe und eine vielseitig durchdachte Lösung der gestellten Aufgaben sowie eine Auswahl der besten Lösungen verhindere. Lohnfragen und Arbeitszeit sowie die ungünstige Lage in der Heizungsindustrie in Lieferungs- und Preisfragen wurde behandelt, und unter Betonung der kritischen Lage der Heizungsindustrie schließlich darauf hingewiesen, daß das deutsche Heizungsfach der Einsicht und Förderung aller an ihm interessierten Kreise bedürfe, um es auf der Höhe zu erhalten, die es von jeher ausgezeichnet hat. Besonders betonte Redner, daß vielen Bauherren, bes. im Privatleben, noch zu wenig bekannt sei, daß Heizungs- und Lüftungsanlagen keine Handelsobjekte oder Markenfabrikate wie Zigaretten oder dgl., sondern wertvolle Ingenieurleistungen sind. Die Erfahrungen der guten und schlechten Heizungs- und Lüftungsanlagen haben gelehrt, daß folgende Grundsätze mehr denn je besonders auf diese Anlagen zutreffen:

Billige Anlage — teurer Besitz, teure Anlage — billiger Besitz.

Die z. Z. herrschende Krise der Heizungsindustrie kann behoben werden, wenn folgende drei Faktoren mithelfen:

1. die Lieferungswerke müssen besser und billiger arbeiten;
2. das Ausschreibungswesen, besonders im Hinblick auf das Blankettverfahren ist zu reformieren;
3. das Puschertum muß unterbunden werden.

Über die Arbeiten des Lüftungsausschusses berichtete Dr. med. Prof. Pfeiffer, Präs. des Gesundheitsamtes in Hamburg. Er wies darauf hin, daß die Arbeiten bisher praktische Ergebnisse nicht gebracht haben, und es unbedingt erforderlich ist, in den nächsten ein bis zwei Jahren zusammen durch Techniker und Hygieniker im Verein mit den Behörden praktische Arbeiten in Schulen und Krankenhäusern in bezug auf die Lüftung vornehmen zu lassen. Gerade das Lüftungssystem ist zu verwickelt, um klare Richtlinien aufzustellen. Dieses war bisher selbst in einem Lande wie Amerika noch nicht möglich, trotzdem viele Ausschüsse mit großen Mitteln an diesem Problem arbeiten.

Das Thema „Reine Luft in Arbeitsräumen“ behandelte der Vorsitzende, Gehmrt. Dr.-Ing. Hartmann. Er besprach die dem Wohlbefinden, der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit nachteiligen Zustandsänderungen und Verunreinigungen der Luft, die durch die von den Arbeitern selbst ausgehende Abgabe von Wärme, Wasserdampf und Ausdünstungsstoffen entstehen und in vielen Betriebsarten verstärkt werden durch die Wärme und durch die Feuchtigkeitsentwicklung der Arbeitsvorgänge. Diese Luftverschlechterung muß durch ausreichende Lüftung bekämpft werden. In vielen Betrieben besteht außerdem die Gefahr einer gesundheitsschädlichen Luftverunreinigung durch die beim Arbeitsprozeß auftretenden Gase, Dämpfe, Dünste, Staubmengen. Ihr Eintritt in die Luft der Arbeitsräume ist durch Absaugeinrichtungen zu verhindern. Der Vortragende erläuterte die hierzu dienenden Anlagen, ferner die Reinigung der den Räumen zur Lüftung zuzuführenden Luft und der aus ihnen abgesaugten Staubluft, Gase, Dämpfe, durch Gewebe- und Metallfilter, Zyklone, Auswaschvorkehrungen, elektrische Einwirkung, auch die zur

Luftverbesserung dienenden Anlagen der Entnebelung, Beleuchtung, Kühlung. Er schloß mit der Aufforderung, die noch ungelösten Aufgaben der Luftreinhaltung, die für den Gesundheitsschutz von Millionen Arbeitern wichtig ist, durch hygienische und technische Gemeinschaftsarbeit so zu fördern, daß die in den Betrieben auszuführenden Anlagen, den gewerbehygienischen Anforderungen unter Wahrung weitgehender Wirtschaftlichkeit und ohne Behinderung der Arbeits- und Betriebsvorgänge entsprechen.

An die Vorträge schloß sich eine Aussprache an, in der u. a. Gehmrt. Prof. Spitta vom Reichsgesundheitsamt versprach, bei dem einschlägigen Ministerium — das Reichsinnenministerium, nicht das Reichsarbeitsministerium, wie in einem Bericht gesagt worden war, käme hier in Frage — die in Aussicht genommenen praktischen Versuche in Schulen und Krankenhäusern unterstützen zu wollen.

Diese Aussprache ließ deutlich erkennen, wie wenig noch von führenden Akademikern besonders in den mediz. Kreisen der Lüftung eine Bedeutung beigemessen wird. Eine große Anzahl von Ärzten in Krankenhäusern schimpfen auf die Lüftungsanlagen und lehnen sie von vornherein ab.

Es folgte nach einstündiger Pause der Bericht über die Arbeiten des Bauausschusses, den Ministl.-Rat Huber vom Bayer. Staatsminist. des Innern erstattete. Der Berichterstatter betonte die Notwendigkeit einer höheren Wertung aller technischen Arbeiten und eines zielbewußten Zusammenarbeitens der technisch vorgebildeten Fachleute untereinander. Aufgabe und Ziel des Bauausschusses sei in erster Linie die Zusammenführung aller an den bautechnischen und heizungstechnischen Aufgaben beteiligten Kräfte. Im einzelnen verbreitete sich der Vortragende über Verbesserungen bei der Durchführung der Bestimmungen über Bau- und Feuerpolizei, über Regelung des Verdingungswesens und über die Frage einer zweckdienlichen Fachberatung im gesamten Gebiete der Heizung und Lüftung. Auswüchse des Pfschertums müßten bekämpft und von vornherein beschnitten werden. Dahingegen müßten bei aller Wahrung der Güte der Leistung die Kosten tunlichst abgemindert werden, damit die Wohltaten zentraler Heizung und Warmwasserbereitung auch den kleineren Gebäuden und Wohnungen zugute kommt. Als Weg zu den erstrebten Zielen bezeichnete der Vortragende Gemeinschaftsarbeit der öffentlichen Stellen und der ausführenden Industrie mit den einschlägigen Gewerben und eine Förderung der Normung und Rationalisierung. Die mittlere und insbesondere die höhere Ausbildung an den Schulen, vor allem an den Hochschulen, müßten ebenfalls in dieser Richtung angestrebt werden. Eine ausschließlich künstlerische Ausbildung der Architekten könne in unserer Zeit nicht genügen. Diese müsse mehr der späteren Entfaltung vorbehalten bleiben. Die Aufgaben der Heizung und Lüftung können nicht vom engen fiskalischen Gesichtsfelde aus betrachtet werden, sondern sie sind Vertrauensaufgaben, die durch Zusammenwirken Aller, zum Besten des Gemeindewohles unseres Volkes gelöst werden müssen. Also müssen in Zukunft Baufachmann, Heizungsfachmann, Hygieniker und Naturwissenschaftler zusammenarbeiten, um zu verhindern, daß auf dem Gebiete der Heizung und Lüftung die schlechte Arbeit und damit das Pfschertum sich weiter wie bisher ausbreitet.

Anschließend hieran betrachtet Prof. Schachner, München, ausführlich „die Beziehungen zwischen Architekt und Heizungsfachmann“. Wenn Zivilingenieure als Sachverständige tätig sind zwischen Architekt und Bauherr, so müssen diese Autoritäten sein. Der Architekt muß bei seinem Studium mindestens so viel von Heizung und Lüftung verstehen lernen, daß er die Vergebung dieser Arbeiten urteilsfähig behandeln kann. Viele Architekten sind nicht in der Lage, eine wirklich einwandfreie Entscheidung zu fällen, da es ihnen an der nötigen Sachkenntnis und auch an den sich nur aus ständiger Praxis auf dem Sondergebiete der Heizung ergebenden Erfahrungen fehlt. Viel zu häufig werden seitens der Architekten die heizungstechnischen Einrichtungen als nebensächlich behandelt, insbesondere wird bei der Planung nicht die nötige Rücksicht auf sie genommen. Folgen davon sind nicht nur

manche Unschönheiten in der baulichen Ausgestaltung, sondern auch Unzweckmäßigkeit und Unwirtschaftlichkeit der technischen Einrichtungen. Dem Pfschertum, das sich aber auch in das Gebiet der Zentralheizung eingeschlichen hat und das nur von der Unkenntnis der Auftraggeber lebt, kann jedoch durch fachmännische Beratung und Überwachung wohl mehr Einhalt geboten werden als dies noch überall der Fall ist. Im Konkurrenzkampfe dürften die soliden Firmen aus fachkundiger Beratung der Auftraggeber nur Vorteil ziehen.

In der anschließenden Debatte wurden Beispiele aus der Praxis vorgeführt, die deutlich beleuchteten, wie recht Herr Prof. Schachner mit seinem Vortrag hat. Es müßte gelingen, dem Pfschertum am besten dadurch zu begegnen, daß der § 34 der Gewerbeordnung mehr denn je gegen Verstöße angewandt wird. —

Am zweiten Kongreßtag, dem 9. September, hatte sich die Teilnehmerzahl noch vermehrt, da vor allem aus den Städten der Umgebung, aus Mainz, Frankfurt, Darmstadt usw. zahlreiche Fachmänner sich eingefunden hatten, um die aktuellen Vorträge über die Städteheizung zu hören. Der stellvertretende Vorsitzende, Minist.-Rat im Preuß. Finanzministerium Dr. h. e. Schindowky, eröffnete die Sitzung.

Zunächst berichtete der Vorsitzende des Heizungsausschusses, Stadtbaurat Wahl, Dresden, über den „Heutigen Stand des Städte-Heizungswesens“. Das Streben nach Rationalisierung hat der deutschen Wirtschaft sehr starke und nachhaltige Impulse gegeben, die auch im Heizungswesen tiefe Nachwirkungen nach sich gezogen haben. Um bei den Produktions- und Wirtschaftsvorgängen die Selbstkosten abzubauen, muß man in erster Linie die Kosten der Erzeugung, Verteilung und Verwendung von Arbeitskraft und Wärme absenken. Ebenso hat die Verschiebung des Lohnniveaus sowie des Einkommens der mittleren Bevölkerungsschichten gewaltige Nachwirkungen gehabt, die im Heizungswesen zu spüren sind. Die Siedlungsbauten haben neue Forderungen gestellt. Die Ofenfabrikation gibt sich alle erdenkliche Mühe, den Vorsprung, den die Zentralheizung vor der Kriegszeit hatte, einzuholen. Aber trotzdem kann diese es nicht aufhalten, daß die zentrale Heizung, vor allen Dingen das Zusammenfassen von Baublöcken in einer zentralen Anlage sich erneut stark ausdehnt. Dabei werden auch zentrale Warmwasseranlagen und Waschküchenanlagen in Zukunft ihren Wert für Siedlungsbauten beweisen. In den Siedlungsbauten findet man auch ein starkes Verlangen nach Gas, hauptsächlich zur Verwendung in der Küche zum Kochen und dann auch zur Warmwasserbereitung für Badezwecke. Einzelne Städte haben durch besondere Tarife den Versuch unternommen, auch die Raumheizung durch Gasöfen einzuführen. Abgesehen von den Explosionsgefahren und Feuergefahren wird dieser Weg zu einem dauernden wirtschaftlichen Erfolge nur dann führen können, wenn vor allem die Gaspreise auf etwa 6 bis 8 Pf. für 1^{cbm} abgesenkt werden. Auf diesem Gebiete hat die A.-G. für Kohleverwertung in Essen eine vielerörterte Anregung dadurch gegeben, daß sie der Allgemeinheit den Plan einer deutschen Großgasfernversorgung von allen Kohlengebieten aus vorgelegt hat^{*)}. Aus den bisherigen Verhandlungen ist zu erkennen, daß in den großen Städten, die vom Ruhrgebiet entfernt liegen, durch die Einführung der Ferngasversorgung an sich eine Absenkung der Verkaufspreise vor der Hand nicht zu erzielen ist, es sei denn, daß sich die Stadtverwaltungen mit erheblich niedrigeren Überschüssen begnügen. In einer kurzen Aussprache wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß in der heutigen Bauweise die übliche, durchschnittliche Mauerstärke von 38 cm nicht hinreichend ist, um eine genügende Wärmedichte der Räume zu erzielen. Es wurde festgestellt, daß beheizte Räume mit geringem sparsamen Wärmeverbrauch und mit bester Wärmeverteilung eine Mauerstärke von etwa 51 cm beanspruchen. Moderne Bauweisen mit verschiedenen Hohlblocksteinen haben bewiesen, daß sie für die Wärmedichte die schlechtest geeigneten sind. Besonders ist bei den Beton- und Kalksandsteinbauweisen darauf zu achten, daß die Mauern möglichst trocken bleiben und nicht durch Feuchtigkeitsaufnahme wärmeleitend werden. Hier liegt vielfach die Ursache, wenn über kalte Räume, allzugroßen Wärmeverbrauch und damit verbundener Kohleverschwendung geklagt wird.

^{*)} Anmerkung. Man vergl. den Artikel des Verfassers in Deutsche Bauzeitung Nr. 72 vom 7. Sept. 1927 (Bauwirtschaft und Baurecht Nr. 18). —

In den Großstädten trifft man aber immer mehr das Streben nach Zusammenfassung der Feuerstellen in steigendem Umfange an. Es hat sich ein neuer Begriff für die Städteheizung gebildet: nämlich die Verbindung der zentralen Warmwirtschaft mit der gesamten öffentlichen Energiewirtschaft. Die moderne Städteheizung gibt Wärme an Jedermann ab, und ist mit der öffentlichen Energiewirtschaft unzertrennlich verbunden. Das Stadtheizwerk ist durch die Kuppelung der Heiz- und Kraftwerke in ein neues Stadium getreten, dem zweifellos noch eine sehr lebhaft entwickelte Entwicklung beschieden sein wird. Hierbei verdient die Frage des Wärmeträgers, ob Dampf oder Wasser, eine große Beachtung, die nur auf Grund sorgfältiger Prüfung von Fall zu Fall entschieden werden kann. Entscheidend für die weitere Entwicklung des Stadtheizwerkes bleibt in der heutigen Zeit die Geldknappheit — seine Wirtschaftlichkeit, welche ihrerseits wieder durch die Anlage — und Betriebskosten sowie die Tarifpolitik für die abgegebene Wärme stark beeinflusst wird.

Hierauf sprach Dipl.-Ing. Margolis, Geschäftsführer der Fernheizwerk G. m. b. H. Hamburg über die „Grundlagen der Städteheizung“. Die Entwicklung des Fernheizwesens hat nach seinen Ausführungen mit der zentralen Wärmebelieferung von Kranken- und Irrenanstalten begonnen. Für die Errichtung dieser Fernheizwerke waren nicht wirtschaftliche, sondern vor allem hygienische Gründe und Gesichtspunkte der Bequemlichkeit ausschlaggebend. Öffentliche Fernheizwerke können z. Z. wenigstens nur auf wirtschaftlicher Grundlage gebaut werden. Die eigentliche Entwicklung der Städteheizung hat auch erst eingesetzt, nachdem in Hamburg und Kiel öffentliche Fernheizwerke als Erwerbsunternehmen entstanden sind. Durch diese Anlagen wurde erwiesen, daß, wie bei den meisten technischen Neuerungen die Bedenken der maßgebenden Stellen erst zerstreut wurden, nachdem sich das Privatkapital der Sache angenommen hatte. Das Hamburger Fernheizwerk hat den Betrieb von dem in der Poststraße belegenen Elektrizitätswerk i. J. 1921 aufgenommen und es hat sich nach und nach bis auf den heutigen Umfang mit einem Anschlußwert von rund 55 Millionen Wärmeinheiten entwickelt. Es ist z. Z. das größte Fernheizwerk in Europa und im letzten Betriebsjahre sind über 60 Millionen Wärmeinheiten für Heizung geliefert worden. Die Verteilung der Wärme erfolgt mit Abdampf und die Energie des Hochdruckdampfes wird für die Erzeugung von elektrischem Strom ausgenutzt*). Im letzten Winter sind bereits rund 4,6 Millionen Kilowattstunden Abfallstrom an die hamburgischen Elektrizitätswerke abgegeben worden. Klare Zahlen und Diagramme stellten, gestützt auf die Betriebsergebnisse des Fernheizwerkes Hamburg, fest, daß sich die Kosten der Fernleitungen mit der Zunahme der Förderung außerordentlich schnell verringern und daß die Wärmeverluste viel geringer sind als allgemein angenommen wird. Dieser kombinierte Kraftheizbetrieb ist der wirtschaftlichste, und nach dem Hamburger Muster sind die Anlagen in Kiel, Barmen, Braunschweig, Leipzig, Charlottenburg (Technische Hochschule und Magistrat) und in Breslau entstanden. Neben der Verteilung der Wärme mit Dampf kommt auch Warmwasserverteilung in Frage. Das Heizwasser wird dann den Gebäuden unmittelbar zugeführt. Diese Verteilung hat den Vorzug, daß bei gleichem Heizbedarf mehr Abfallstrom als bei Dampfverteilung erzeugt werden kann. Die Gasheizung und elektrische Heizung ist dagegen bei den heutigen Gas- und Strompreisen unwirtschaftlich und nur in Ausnahmefällen möglich.

Die Entwicklung der Städteheizung liegt im Interesse der Allgemeinheit. Der Heizbetrieb wird billiger und bequemer, die Rauch- und Rußplage durch Beseitigung der vielen Feuerstellen erheblich vermindert, und die Feuersgefahr in den Gebäuden verringert. Der Redner lieferte den Nachweis, daß die Entwicklung der Städteheizung in Deutschland sich in der Richtung des kombinierten Kraft-Heizbetriebes bewegen wird, und zeigte die Ausführung der Anlagen an Hand von Beispielen. Mit dem steigenden Umfang wird der Fernheizbetrieb im Laufe der Jahre die Elektrizitätswirtschaft in

den Städten vollständig umwandeln. Die erste anzustrebende Etappe ist die Erzeugung des Mehrbedarfes an Strom im Winter. Heute werden die Elektrizitätswerke mit teuren Kondensationsmaschinen für die höchste Spitzenbelastung im Winter bemessen, in Zukunft werden die Werke nur für den viel geringeren Spitzenbedarf im Sommer ausgerüstet, und der Mehrbedarf an Strom im Winter mit den viel billigeren Gegenstrommaschinen erzeugt werden. Der Kohlenverbrauch der Elektrizitätswerke wird dabei von 0,7 bis 1 kg auf 0,16 kg für die Kilowattstunde verringert werden können. Mit der weiteren Entwicklung des Fernheizbetriebes wird der ganze Elektrizitätsbedarf der Städte im Winter und auch ein Teil des Strombedarfs im Sommer entsprechend der Belieferung der Gebäude mit warmem Gebrauchswasser im kombinierten Heizbetrieb erzeugt werden. Durch weitgehende Einführung von Warmwasserverteilung und Wärmespeicherung wird dann ein vollständig gleichmäßiger Betrieb der Elektrizitätswerke erreicht und die Stromerzeugung dadurch erheblich verbilligt.

Ob.-Ing. Dipl.-Ing. Schulz, Berl. Elektr.-Werke A.-G. Berlin, der das Thema: „Städteheizung im Anschluß an Kraftwerke“ behandeln wollte, war krankheitshalber am Erscheinen verhindert. Verschiedene Punkte des Vortrages wurden bekanntgegeben und besonders darauf hingewiesen, daß grundsätzlich bei unserem heutigen städtischen Kraftwerkwesen eine Verbilligung der eigentlichen Stromerzeugung aus Heißdampfstrom nur indirekt möglich ist; dadurch, daß der Wärmeverkauf rentabler wird, wenn Spitzenstrom bzw. elektrische Energie an solche Stellen des Kabelnetzes geliefert werden kann, an denen bei den bestehenden Elektrizitätswerken eine Ersparnis an Anlagekapital entsteht. Die wirtschaftlichen Bedingungen hierfür sind immer so schwierig, daß eine umfangreiche Städteheizung, die zwei- bis dreitausend Häuser umfaßt, langsamer entstehen wird als man wünschen wollte.

An die Vorträge knüpften sich lebhaftere Aussprachen, aus denen folgende Ausführungen von größtem Interesse sind:

Von allen Vertretern, die das Problem der Städteheizung fördern, wurde allgemein bestätigt, daß die Abnehmer der fernzugeleiteten Wärme leider noch zu sehr nur nach den rechnerisch ermittelten Vorteilen gehen, aber keineswegs diejenigen Vorteile in Rechnung stellen, die nicht durch Geldwerte zu ermitteln sind. Der Verbreitung der Städteheizung wirken vorläufig noch entgegen die zu hohen Anlagekosten der Zentralen und Rohrnetze. Von Vertretern der Elektrizitätswerke wurde die Tatsache geltend gemacht, daß in den meisten Städten noch zu wenig Häuser mit zentralen Heizungen, außerdem aber auch noch zu wenig Häuser mit elektrischem Strom versehen sind. Dies beweist, daß nach ihrer Meinung nur die elektrischen Werke gründlich gefördert werden müssen, ohne Rücksicht auf die Städteheizung. (In Berlin z. B. haben erst 15 v. H. aller Häuser elektrische Beleuchtung.) Zwecks besserer Ausnutzung der Fernleitungen wurde empfohlen, auch im Sommer Frischdampf oder hochgespannten Turbinen-Abdampf oder Zwischendampf für gewerbliche Zwecke zu liefern. Auch wurde das Problem der Großgasversorgung beleuchtet, doch stellte der Vortragende Ing. Margolis im Schlußwort fest, daß das Städteheizungsproblem gelöst ist und es keinen Zweck hat, mit der Städteheizung zu warten bis andere Probleme gelöst sind. Wenn auch die Städteheizung bekanntlich von Fall zu Fall mit den bisherigen Erfahrungen je nach der örtlichen Lage zu beurteilen und anzulegen ist, da muß dieses Problem schneller als bisher durchgeführt werden, um den Nutzen allen Bevölkerungsschichten und der Kraft des ganzen Landes zugute kommen zu lassen.

Magistratsbaurat Berlitt (Wiesbaden) besprach darauf „Die Zentralheizung und Warmwasserversorgung für Klein- und Mittelwohnungen in Wiesbaden“. Die ersten von der Stadt Wiesbaden ausgeführten Wohnbauten mit gemeinsamen Zentralheizungen wurden bereits erstmalig i. J. 1919 für Besatzungszwecke errichtet. Weitere größere Häuserblocks sind in diesem Jahre mit Zentralheizungen versehen, von denen die größte Baugruppe diejenige am Loreleiring ist. Dort werden von einem Kesselhaus aus 500 Wohnungen (2 bis 3 Zimmer und Küche) mit Warmwasserheizung und Gebrauchswarmwasser versorgt. Die Anlage ist nach den modernsten Grundsätzen unter Berücksichtigung eines möglichst wirtschaftlichen Betriebes ein-

*) Anmerkung. Vergl. die Artikel des Verfassers in Dtsch. Bauzt. Nr. 62 vom 2. 8. 1924 und in Stadt u. Siedlung Nr. 3 vom 31. 1. 1925 und Nr. 26 vom 14. 3. 1925. —

gerichtet, um sowohl Anlagekosten als auch Betriebskosten in für solche Wohnungen erträglichen Grenzen zu halten. Daß dies gelungen ist, zeigt der Umstand, daß die Anlagemehrkosten je Wohnung nur etwa 2 bis höchstens 3 v. H. höher sind als mit entsprechender Ofenheizung, bei einem Gesamtpreis von 15 000 bis 17 000 RM. für die Wohnung, trotzdem die Anlage sogar mit Wärmespeicher, Fernthermometer, Wassermessern, Rauchesprüfern usw. ausgestattet ist. Außerdem wurden alle Wohnungen vorsichtshalber mit reichlich Schornsteinen ausgestattet, die heute sicherlich in Fortfall kommen. Die Wohnungen haben auch durchweg Gasküchen, so daß ein Kohlentransport innerhalb der Wohnungen und Häuser vollkommen vermieden wird. Wenn

man bedenkt, welche Wohnannehmlichkeit durch eine derartige zentrale Beheizung geschaffen wird, so spielen die geringen Anlagemehrkosten keine wesentliche Rolle. Der Redner sprach die Hoffnung aus, daß man immer mehr dazu übergehe, auch Kleinstwohnungen mit Zentralheizungen zu versehen.

In der anschließenden Aussprache wurden hauptsächlich die Vorteile der Wärmespeicher behandelt. Im Anschluß an den Vortrag fand eine Besichtigung der Heizanlage am Loreleiring statt, die als Warmwasserpumpenheizung mit schmiedeeisernen bzw. Stahlheizkesseln und Radiatoren der Wiesbadener Maschinenfabrik erbaut und mit den vorerwähnten Apparaten ausgestattet ist. — (Schluß folgt.)

Welchen Einfluß haben Drahtverspannungen zwischen Häusern auf diese?

Von Architekt Rudolf E. Heerd, Frankfurt a. M.*). (Hierzu 6 Abbildungen.)

Gehen wir heute durch die Straßen unserer Städte, so sehen wir in kurzen Abständen die verschiedensten Drahtverspannungen von Haus zu Haus laufen; die Frage, ob diese Verspannungen nicht irgendwelchen ungünstigen Einfluß auf das Haus ausüben können, ist bisher aber noch nicht erörtert worden.

Für die nachfolgenden Betrachtungen dieser Frage sollen in erster Linie die Tragdrähte der Straßenbahn-Oberleitung dienen, da deren Einfluß zum Teil gemessen, zum Teil aus praktischen Beispielen erklärt werden kann. Ganz ähnlich sind dann die Einwirkungen der Tragseile von elektrischer Pendelbeleuchtung (in der Mitte der Straße), von Schildern, Telefondrähten usw., sofern eine fast starre Verbindung von zwei gegenüberliegenden Häusern durch diese stattfindet.

Nehmen wir ein praktisches Beispiel nach Abb. 1, S. 157, an, so ergibt sich folgender Tatbestand: Die beiden Häuserfronten a und b sind, wenn sie keine Verspannung tragen, zwei ruhende Körper, die durch den zwischen ihnen durchgehenden Verkehr erschüttert werden und dabei in Schwingungen geraten. Messungen an Hausfronten, die starkem Verkehr ausgesetzt sind, haben ergeben, daß ein Ausschlagen in einer Höhe von etwa 7 bis 10 m über Gelände um 2 bis 4 mm stattfindet. Unter normalen Verhältnissen ist dieses Ausschlagen ohne größere nachteilige Folgen für das Gebäude, vorausgesetzt, daß dieses gut gegründet ist und auf gutem Baugrund steht. Daß ein Ablösen ganz schwacher Wände von stärkeren stattfindet, ist bekannt und wird praktisch ohne weitere Bedeutung hingenommen. Die Baumasse des Hauses versucht dann den Schwingungen Herr zu werden und dämpft diese in ganz kurzer Zeit derart ab, daß sie praktisch nicht mehr festgestellt werden können.

Diese normalen Verhältnisse ändern sich aber sofort, wenn zwischen den beiden Häuserfronten a und b die Drahtverspannung c mit Hilfe der an den Wänden befestigten Rosetten d und e angebracht wird. Fährt z. B. ein Lastkraftwagen f durch die Straße, so gehen von demselben Schwingungen aus, die sich wellenförmig durch das Erdreich fortpflanzen, das Fundament erschüttern und wieder den Ausschlag der Häuserfronten hervorrufen. Hierdurch wird beim Nähern der Fronten eine Verkürzung des Zwischenraumes herbeigeführt und der Spanndraht senkt sich. Beim Zurückschwingen der Fronten wird dann der Spanndraht wieder hochgezogen und es erfolgt eine ruckartige Auswirkung des Zuges an der äußersten Ausschlagungsstelle der Hausfront. Hierdurch gerät auch der Spanndraht selbst in Eigenschwingungen, die sich wieder, vom Rosettenpunkt ausgehend, dem Mauerwerk mitteilen und durch das ganze Gebäude verlaufen. Durch diese Einwirkung werden die Erschütterungsschwingungen in der Nähe der Rosette verändert. Hierbei treten Reflexionswirkungen auf, die sich in verstärktem Maße dem Mauerwerk mitteilen. Gleichzeitig geraten auch die Balkenlagen des Gebäudes in Schwingungen, die die Wirkung einer Membrane besitzen.

Legen wir diese Schwingungsbewegungen theoretisch in einer Skizze fest, so ergibt sich ein Bild (vgl. Abb. 2, S. 157), das eine Verkettung und ein Ineinandergreifen der Schwingungen aufweist. Die stärkste Beanspruchung erleidet in diesem Falle die Stelle, an der die Rosette der Verspannung angreift, da hier nach allen Richtungen hin eine Hemmung und Veränderung des Schwingungsvorganges eintritt. Hinzu kommt noch, daß der von einem ruhenden Spanndraht der elektrischen Oberleitung aus-

gebügte Dauerzug nach Messungen 200 kg beträgt. Gerät der Spanndraht in Schwingungen, so wird dieser Dauerzug in eine lebendige Kraft von 215 bis 275 kg verwandelt. Diese Einwirkung von 250 kg im Mittel besteht bei jeder Schwingung und ist in verkehrsreichen Straßen eine dauernde Einwirkung Tag und Nacht.

Daß hier eines Tages Folgen eintreten müssen, haben verschiedene praktische Fälle bewiesen. So wurde 1918/19 in Frankfurt aus einem in Sandstein ausgeführten vierstöckigen Gebäude am I. Stock ein Quader herausgezogen, der die Rosette des Spanndrahtes der Straßenbahnoberleitung trug. Da das Haus selbst von einer guten Firma unter ausgezeichneter Bauleitung vor dem Kriege erbaut wurde, so ist nicht anzunehmen, daß hier ein Fehler oder Mangel vorgelegen haben kann. Nur der einwirkende Dauerzug und die durch die Schwingungen entstehende lebendige Kraft haben ein langsames Lockern des Quaders und ein Herausziehen bewerkstelligen können.

Die besten Einwirkungen zeigen aber die Decken von Gebäuden, die mit Verspannungen versehen sind. So zeigt Abb. 3, S. 157, die Decke eines Eckzimmers, bei der etwa 50 cm höher die Rosette eines Spanndrahtes sitzt. Wellenförmig verlaufen die Risse nach dem Angriffspunkt der Kraft (Spanndraht), während die Abb. 4, S. 157, deutlich zeigt, wie die in dem entfernteren Raum auftretenden Deckenrisse strahlenförmig nach der Rosette verlaufen. Diese beiden markanten Stellen treten in allen den Gebäuden auf, die eine Drahtverspannung mit dem gegenüberliegenden Gebäude aufweisen.

Daß die Einwirkung der Drahtverspannung nicht leicht zu nehmen ist, zeigen die beiden Bauunglücke in Frankfurt a. M. innerhalb einiger Monate. Das Unglück in der Westendstraße 11 hat mehr oder weniger seine Ursache in der Einwirkung des Spanndrahtes der Oberleitung, trotzdem hier auch bauliche Fehler eine Rolle gespielt haben. Überhaupt ist die Auswirkung bei baulichen Mängeln eine ganz gewaltige und gefährvolle. Zu dem Bauunglück in der Westendstraße selbst dienen nachstehende Feststellungen:

Das Haus Westendstraße 11, in dem der Einsturz erfolgte, und Westendstraße 13 sind Zwillingshäuser, i. J. 1862 von demselben Bauherrn und unter gleichen Bedingungen erbaut. Das Haus Nr. 11 trug bis zum Einsturz eine Rosette zur Aufnahme des Spanndrahtes der elektrischen Straßenbahnoberleitung. Das entgegengesetzte Ende des Spanndrahtes war mittels Rosette an dem gegenüberliegenden Hause (Nr. 12) befestigt (Abb. 5, S. 157).

Als sich der Verkehr durch die Straße ständig steigerte, zeigten sich an dem Haus Nr. 11 in den letzten Jahren immer mehr Risse und Sprünge. Das Entstehen derselben ließ sich nicht erklären. Am 6. November 1926 erfolgte nach vorherigem Knistern und Knacken der Einsturz einer Trennungswand (siehe die punktierte Wand in Abb. 5). Die übrigen Stockwerke sackten langsam nach und hielten infolge der Balkenkonstruktion solange, daß durch schnelle Abspriehung der Feuerwehr das Gebäude vor dem vollständigen Einsturz gerettet wurde.

Es ergab sich folgende örtliche Feststellung (vgl. Abb. 6, S. 157): Die eingestürzte Trennungswand lag mit der Rosette in gleicher Achse und war als 13 cm starke mit einer Pfette überdeckte Backsteinwand ausgeführt. Die Pfette war etwa 35 cm in die Außenmauer eingelassen, mit zwei Türpfosten gestützt und am Schornstein aufgelagert (siehe Abb. 6). Ein weiteres Fachwerk besaß die Wand als balken tragende Wand nicht, so daß hier ein Konstruktionsfehler vorlag. Die Deckenbalken gingen auf 13 m Länge

*) Anmerkung der Schriftleitung. Der Aufsatz ist seit Juli d. J. in unserem Besitz und konnte Raummangels wegen nicht veröffentlicht werden.

durch, waren in die Pfette eingedolft und parallel zur Straße verlegt. Sie ergaben also einen, an beiden Enden eingespannten Balken mit zwei Unterstützungspunkten. Die Belastung der Wand war statisch zu groß (12 kg/qcm), wodurch das Ausknicken stattfinden mußte. Stehengebliebene Mauerreste zeigten bei der Untersuchung, daß der Mörtel

Die statische Überlastung der Wand konnte den Einsturz und die Beschaffenheit nicht allein bewerkstelligt haben, ebensowenig der Verkehr, da er doch auf beiden Häusern gleichmäßig einwirkte, aber nur das Haus 11 Veränderungen zeigte. Die Ursache des Unglücks war also letzten Endes in der Verspannung zu suchen und ergab

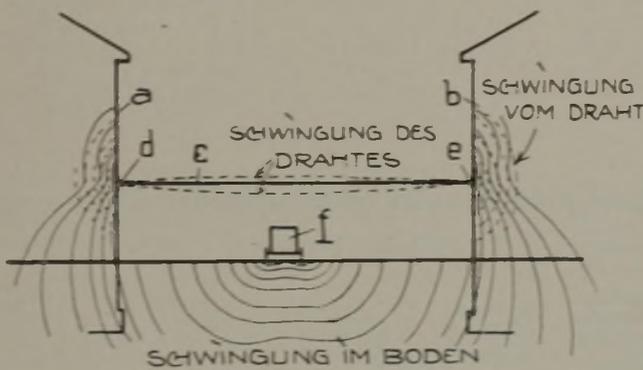
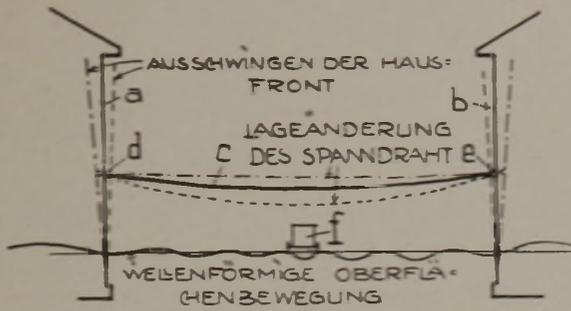


Abb. 1 (oben). Ausschwingen der Hausfront bei Erschütterungen.

Abb. 2. Verkettung der Schwingungen (Boden- und Drahtschwingungen und Veränderungen im Verlauf.)

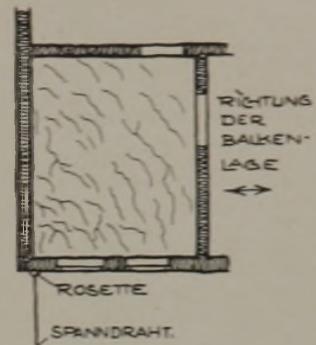


Abb. 3. Die Deckenrisse verlaufen wellenförmig um den Angriffspunkt (Rosette) des Spanndrahtes.

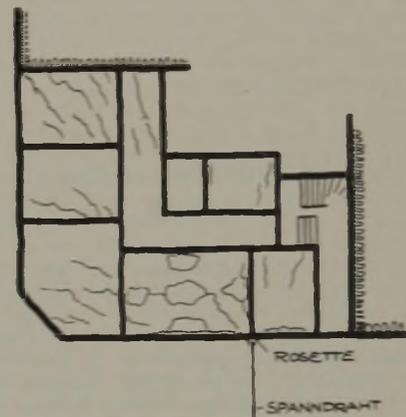


Abb. 4. Strahlenförmig laufen die Deckenrisse nach dem Angriffspunkt des Spanndrahtes.

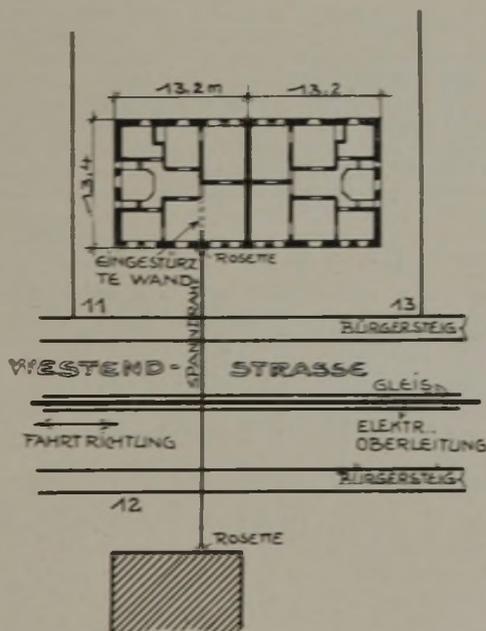
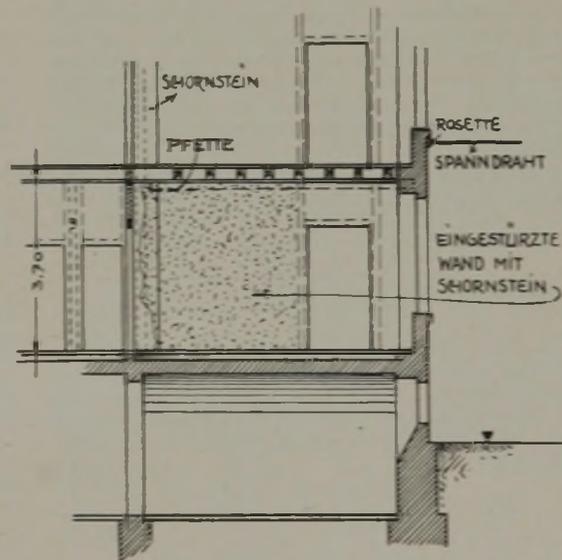


Abb. 5. Lageplan zur Einrichtung in der Westendstr. 11. Abb. 6. Konstruktion der Einsturzstelle.



vollständig zermürbt war und wie loser Sand aus den Fugen gekratzt werden konnte. Je weiter aber die übrigen Wände von der Straße entfernt lagen, um so besser war der Mörtel und die Verbindung mit den Steinen erhalten. Das Zwillingshaus Nr. 13 zeigte dagegen keinerlei Risse, Sprünge oder Deformation, trotzdem die Entfernung von der Straße bei beiden Häusern gleich ist und ebenso die Einwirkung des Verkehrs.

sich auch aus den theoretischen Betrachtungen sowie aus den vorstehend schon angeführten Kraftäußerungen ohne weiteres, daß die Verspannung zum Zusammenbruch des Gebäudes in Verbindung mit dem Verkehr ihr Möglichstes getan hatte.

Auch das zweite Frankfurter Bauunglück am 21. Februar 1927 (Mainzer Landstraße) zeigt die kolossale Auswirkung von Verspannungen. Das Haus, das im Um-

bau war, hatte an diesem Tag eine außerordentliche Belastungsprobe durch Schneefall und durch Schwingungsänderungen auszuhalten. Letztere waren bedingt durch den Umstand, daß der Verkehr vor dem Hause gedrosselt wurde, da Kanalarbeiten auszuführen waren und Ausschachtungen stattfanden. Die Erschütterungen und Schwingungen sind hierdurch in anderem Maße aufgetreten und haben sich dementsprechend auch ausgewirkt. Daß Konstruktionsmängel mitgespielt haben, soll nicht in Abrede gestellt werden, doch gibt es für die außerordentlich starke Vernichtung der Giebelwand des Hauses, die die Befestigung der Verspannung der Straßenbahn und außerdem noch den Haken für das Trageil einer elektrischen Pendelbeleuchtung trug, Kunde davon, daß diese beiden Einwirkungen von ungeheurer Tragweite waren. Die Giebelwand hatte als solche doch nur Abschließungsfunktion am Hause und war auch, soweit es an der Unfallstelle noch ersichtlich war, gegenüber den anderen Wänden fast unbelastet. Es hat also hier die Zugwirkung bzw. die lebendige Kraft der Drähte ein Umreißen der Giebelwand bewerkstelligt, und zwar in dem starken Maße, daß Werksteine 30 m weit geschleudert wurden.

Es werden nun immer die vorgesehenen Verbesserungen an den Einspannungspunkten der Tragdrähte in Erwägung gezogen. So hat man in die Rosetten Schalldämpfer und Gummipuffer eingesetzt, um den Schwingungen entgegenzuwirken. Daß diese Maßnahme nicht zum Vorteil, sondern zum Nachteil gereicht, dürfte klar sein. Ein Gummipuffer, der mit 250 kg belastet ist, hat seine Elastizität vollständig verloren, ganz abgesehen davon, daß auch

eine Auswechslung so gut wie gar nicht stattfindet und Gummi in ganz kurzer Zeit erhärtet. Andernteils werden aber auch die Schwingungen durch die Gummieinlage wieder verändert und es tritt eine Verzerrung ein. Daß Gummi selbst kein Mittel ist, um Erschütterungen und Schwingungen aufzuheben, dürfte schon aus dem Umstand erbracht sein, daß Automobile auf Pneumatiks und Lastkraftwagen auf Vollgummi fahren und trotzdem ein Klirren der Fenstern usw. beim Vorbeifahren an Häusern stattfindet. Auch den Einwand, daß solche Drähte einen natürlichen Durchhang besitzen und dadurch elastisch seien, kann man nicht gelten lassen. Um einen Draht überhaupt straff zu ziehen, fehlen uns in der Praxis fast vollständig die Mittel, so daß ein gewisser Durchhang immer vorhanden sein wird. Dieser Durchhang wirkt aber starr und läßt keine große Elastizität zu, ohne ganz außerordentliche Kräfte mitspielen zu lassen. Man kann also praktisch wie theoretisch von einer starren Verkopplung ohne weiteres reden, und es ist ganz gleich, ob man hier einen Draht oder einen Balken anbringen würde.

Ändert sich in der Praxis der Fall dahingehend, daß nur ein Haus die Verspannung aufnimmt, am gegenüberliegenden Ende aber ein Mast zur Aufstellung gelangt, so sind die Schwingungsverhältnisse für das Haus vollständig geändert und es wird kein Schaden auftreten, da der freistehende Mast alle Schwingungen aufzunehmen hat und aufnimmt. In der Praxis habe ich unter diesen Bedingungen noch kein Haus angetroffen, das hierbei Schaden genommen hätte. Lediglich die Verspannung zwischen zwei Häusern führt zu Beschädigungen des schwächer gebauten. —

Am Säulenschaft eingespannte Kreisplatten unter gleichmäßiger Belastung.

Von Dr.-Ing. Dr. Lewe, Privatdozent a. d. Technischen Hochschule Berlin.

Kreisförmige Fundamentplatten erfahren bei schlechten Bodenverhältnissen nahezu gleichmäßige Bodenpressungen. Man benutzt derartige kreisförmige Fundamente zur Flachgründung von Schornsteinen, Lokomotiv-Drehbühnen, kreisförmigen Wasserbehältern und für die Gründung von einzelnen Säulen. Für den Fall einer konzentrierten Einzellast ist diese Aufgabe bereits vom Verfasser und Anderen*) behandelt worden. Eine solche Behandlung hat aber für die Praxis wenig Wert, da gerade das maßgebende Biegemoment unter dieser Einzellast im Falle des punktförmigen Angriffes derselben in der Plattentheorie unbestimmt wird. In der Praxis liegt der Fall ja auch meistens so, daß die Last entweder über einen kleinen konzentrischen Kreis verteilt ist oder daß man die Kreisplatte am Rande eines solchen konzentrischen Kreises als voll eingespannt ansehen muß. Die letztere Auffassung ist am Platze, wenn es sich um eine kreisförmige Fundamentplatte mit einer runden Säule in der Mitte handelt.

Die Differentialgleichung der Kreisplatte lautet bekanntlich bei achsialsymmetrischer Belastung

$$D(x^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + x \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \varphi) + Q_x \cdot x^2 = 0$$

wo

$$D = \frac{m^2 E J}{m^2 - 1}$$

und m , E und J Poissonsche Konstante, Elastizitätskonstante und Plattenträgheitsmoment sind. Nach Auflösung der Differentialgleichung findet man dann das radiale und tangentielle Biegemoment (das sind die Biegemomente aus radialen und tangentialen Normalspannungen) nach folgenden Formeln:

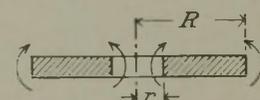
$$M_r = -D \left(\frac{d\varphi}{dx} + \frac{1}{m} \frac{\varphi}{x} \right)$$

$$M_t = -D \left(\frac{1}{m} \frac{d\varphi}{dx} + \frac{\varphi}{x} \right)$$

In der Differentialgleichung und in diesen Formeln bedeutet x die Entfernung irgend eines zu betrachtenden Punktes vom Mittelpunkt des Kreises und φ den Winkel, den die Tangenten der Durchbiegungslinie an irgend einer Stelle x mit der Wagrechten bilden. Ist also w die Durchbiegung an einer Stelle x , so ist

$$\varphi = - \frac{dw}{dx}$$

Q_x ist die Querkraft infolge der Belastung p an irgend einer Stelle x .

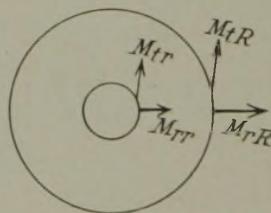


In unserem Falle einer gleichmäßig von unten nach oben wirkenden Bodenpressung p ist

$$Q_x = p \frac{R^2 - x^2}{2x}$$

Unsere Differentialgleichung lautet daher im vorliegenden Falle und unter der Beachtung der Bedeutung R und r nach nebenstehender Abbildung

$$D \left(x^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + x \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \varphi \right) + p \frac{R^2 - x^2}{2} \cdot x = 0.$$



Die Lösung lautet

$$\varphi = \frac{p}{2D} \left(\frac{x^3}{8} - \frac{R^2 x}{2} \lg x \right) + B \cdot x + C \cdot \frac{1}{x}$$

Die Grenzbedingungen sind:

$$\varphi = 0 \text{ für } x = r \text{ und } M_r = 0 \text{ für } x = R$$

oder

$$\frac{p}{2D} \left(\frac{r^3}{8} - \frac{R^2 r}{2} \lg r \right) + B \cdot r + C \cdot \frac{1}{r} = 0$$

und, insofern wir zur Abkürzung $\mu = \frac{1}{m}$ setzen

$$\frac{p}{2D} \left[(\mu - 1) \frac{R^2 - R^2}{8} - \frac{R^2}{2} (1 + \mu) \lg R \right] + B \cdot (1 + \mu) + C \cdot \frac{1}{R^2} \cdot (\mu - 1) = 0.$$

$$\varphi = \frac{p R^2}{16 D} \left[\frac{x^3}{R^2} - 4 x \lg x + \left(4 \lg r - \frac{r^2}{R^2} + \frac{r^2}{R^2} + 4 \lg \frac{R}{r} + \frac{1 - \mu}{1 + \mu} \right) x + \frac{- \frac{1 - \mu}{1 + \mu} - 4 \lg \frac{R}{r} - \frac{r^2}{R^2}}{1 + \frac{1 - \mu}{1 + \mu} \frac{r^2}{R^2}} \right]$$

Setzt man $\varrho = \frac{r}{R}$ und $\xi = \frac{x}{R}$, so wird

$$M_r = \frac{p R^2}{16} \left(\frac{-(1 - \mu^2)(1 - \varrho^4) + 4(1 + \mu)^2 \lg \varrho + 4(1 + \mu) \lg \left(\frac{\xi}{\varrho} \right) + 4}{(1 + \mu) + (1 - \mu) \varrho^2} \right) - (3 + \mu) \xi^2 + \frac{\varrho^2 - (1 - \mu)^2 + 4(1 - \mu^2) \lg \varrho - (1 - \mu^2) \varrho^2}{(1 + \mu) + (1 - \mu) \varrho^2}$$

$$M_t = \frac{p R^2}{16} \left(\frac{-(1 - \mu^2)(1 - \varrho^4) + 4(1 + \mu)^2 \lg \varrho + 4(1 + \mu) \lg \left(\frac{\xi}{\varrho} \right) + 4\mu}{(1 + \mu) + (1 - \mu) \varrho^2} \right) - (3\mu + 1) \xi^2 - \frac{\varrho^2 - (1 - \mu)^2 + 4(1 - \mu^2) \lg \varrho - (1 - \mu^2) \varrho^2}{(1 + \mu) + (1 - \mu) \varrho^2}$$

*) Beton und Eisen 1914: Lewe, Kreis- und Ringplatten. —

Literatur.

Die bisherigen Anschlüsse steifer Fachwerkstäbe und ihre Verbesserung. Von Dr.-Ing. Albert Dörnen. 40 S. mit 42 Textabb., gr. 4°. Berlin 1924. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 3 RM. —

Der Verfasser hat sich in höchst verdienstvoller Weise 1920/23 mit Versuchen beschäftigt zu dem Zweck, Wirkung und Güte der bekannten Arten des Anschlusses steifer Stäbe an Knotenbleche nachzuprüfen, um Grundlagen für deren weitere Entwicklung zu geben.

Zwischen zusammengenieteten Eisenlagen wird der Reibungswiderstand am größten mit der Kniehebelpresse, am kleinsten mit dem Handhammer; mit dem Lufthammer erhält man einen mittleren Widerstand. Nach dessen Überwindung gleiten die Eisen bis zur Übertragung durch den Leibungsdruck der Niete. Die Gleitstrecke muß möglichst klein sein. Die Niete eines guten Stabanschlusses soll die Bruchlast tragen. Der angeschlossene Stab soll gleichmäßig beansprucht sein, die Niete sollen gleichmäßig an der Übertragung teilnehmen und das soll mit einem Mindestaufwand erreicht werden.

Bei Anschluß von Winkelleisen hat sich ergeben, daß die unmittelbare Vernietung nur des anliegenden Schenkels und Stabschwerachse zusammenfallend mit der Kraftachse die beste ist. Dabei ist aber die Spannungsverteilung über den Mittelquerschnitt ungleichmäßig, die Anschlüsse werden lang, die Knotenbleche groß, die Nebenspannungen im Fachwerk hoch. Bei Verwendung von Flußeisennieten wird erst bei einem

Verhältnis von $\frac{F_n}{F_s} = 0,71$ die Stabbruchlast getragen, ohne die Lochleibungsfestigkeit und Scherfestigkeit auszunutzen. Bei gleicher Sicherheit kann man den Lochleibungsdruck gleich dem Dreifachen der zugelassenen Zugspannung setzen. Bei Stahlmieten genügt etwa die Hälfte der Niete mit einem günstigeren $\frac{F_n}{F_s}$, die Nietverbindung wird kürzer, die Verteilung der Stabkraft gleichmäßiger, die Nebenspannungen geringer. Der Randabstand der Niete ist nicht wie bisher mit 1,5–2 d, sondern mit 2,5 d anzusetzen und bei Stahlmieten und $\sigma_1 = 3\sigma_2$ sogar $3\frac{1}{2} d$ zu nehmen.

Bei Verwendung von Beiwinkeln sollen diese vor das Knotenblech vorgezogen und die Nietzahl zwischen den abstehenden Schenkeln der Haupt- und Beiwinkel vergrößert werden. Die Vergrößerung der Zwischenmieten kann bei Stahlmieten vermieden werden, wenn dornartig schließende Niete nach Eintreiben elektrisch erhitzt und geschlossen werden.

Günstigste Spannungsverteilung, geringste Verbiegung und größte Bruchlast läßt sich versuchsgemäß erreichen, wenn der Anschlußwinkel im anliegenden Schenkel einen Schlitz aufweist. Inwieweit diese Ergebnisse auf die Praxis übertragbar sind, soll hier nicht erörtert werden. Dies ist der weiteren Entwicklung dieses wichtigen Gebietes des Eisenbaus zu überlassen. Hier seien nur die anregenden Versuche des Verfassers und deren Veröffentlichung als sehr beachtenswert hervorgehoben und deshalb muß die kleine Schrift jedem Fachmann aufs beste empfohlen werden. —

Dr.-Ing. E. h. Karl Bernhard. Berlin.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Von Dr.-Ing. Georg Eisfelder. Mit 17 Textabbildungen. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin 1927. Preis geheftet 5,40 M. —

Der Verfasser hat in vorliegender Arbeit sich zur Aufgabe gestellt, die auf dem Gebiete der Betonzusammensetzung und Betondruckfestigkeit in den letzten Jahren angestellten Versuche kritisch zu behandeln und zieht aus den gewonnenen Ergebnissen Folgerungen, die bei Betonbauten zu beachten sind.

Zunächst gibt er in Grundzügen einen kritischen Überblick über die Art, das Ziel und das Endergebnis der wichtigsten Versuche, und zwar zieht er diejenigen heran von Abrams, Kortlang, Graf, Talbot, Bethke, Stadelmann und Weißgerber. Schließlich kommt er zu der Ansicht, daß die Theorie von Abrams in streng wissenschaftlichen Sinne nicht zutrifft. Diesen Versuchen werden diejenigen, die im Auftrage des D. B. V. ausgeführt und im Heft 51 des D. A. f. E. veröffentlicht sind, gegenübergestellt, die aber nach neueren Gesichtspunkten noch nicht ausgewertet sind, zumal auch die dort gezogenen Ergebnisse sehr allgemein gehalten sind.

Im weiteren Abschnitt untersucht der Verfasser die wichtigsten Umstände, die die Betonfestigkeit wesentlich beeinflussen, wobei er die einzelnen Versuche nach zahlenmäßiger Umwertung nach verschiedenen Gesichtspunkten

objektiv beleuchtet, wenn auch manche Schlüsse und Bewertungsmethoden noch nicht als Dogma anzusehen sind. Ebenso dürfte im Abschnitt „Auswertung der Versuche des D. B. V. nach den neuen Gesichtspunkten“ die angenäherte Bestimmung der Oberfläche der Zuschläge nur angenäherten Wert haben, was aber entschuldbar ist, da die Erfassung dieser Größe wie des Rauigkeitsgrades für den gedachten Zweck nur auf Grund umfassender Versuche möglich ist. Im letzten Abschnitt macht der Verfasser Vorschläge für die Verwendbarkeit der Laboratoriumskennnisse auf der Baustelle und gibt Richtlinien für die Verwertung von Versuchen auf den Baustellen.

Obwohl die nach den Eisenbetonbestimmungen vorgeschriebene Mindestmenge an Zement, ohne Berücksichtigung der die Betonfestigkeit erheblich beeinflussenden Faktoren, jeden Fortschritt in der Veredlung der hochwertigen Zemente (Schmelzzement) und in der wissenschaftlichen Durchdringung des Begriffs „Beton“ aufhalten müßte, so darf das vorliegende Werk um so mehr dem Studium empfohlen werden, damit die Bestimmungen in verschiedenen Punkten abgeändert werden, weil die Betonzubereitung aus wirtschaftlichen Gründen immer mehr nach wissenschaftlichen Grundsätzen vorgenommen wird. —
Gießbach, Reg.-Bmstr.

Die Arbeitsfestigkeit der Eisenbetonbalken. Von Ing. Wilhelm Thiel. 53 S. mit 4 Abbildungen im Text. Gr. 8°. Berlin 1924. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 2,25 M. —

Dieses eigenartige und, man möchte fast sagen, mutige Buch, verdient die volle Beachtung aller, die es mit dem Eisenbeton gut meinen. Denn man kann an den von Thiel auf Grund langjähriger (seit 1905) theoretischer Überlegungen und praktischer Entwurfstätigkeit zur Veröffentlichung gebrachten Gedanken nicht vorübergehen, ohne sich mit ihnen auseinanderzusetzen. Es schadet nichts, wenn unsere bisherigen, schon so ziemlich festgewurzelten Anschauungen einmal ordentlich durcheinander gerüttelt werden, um sich nachher vielleicht teilweise neu zu ordnen. Es ist aber gut, daß der Verfasser bis 1924 mit der Herausgabe seiner Schrift gewartet hat, denn in den ersten 10 Jahren der eigentlichen deutschen Eisenbetonentwicklung hätten seine Darlegungen und Zweifel wohl stark hemmend gewirkt; heute kann man eher und in Ruhe darüber sprechen, nachdem das unbedingte Vertrauen in die Bauweise durch zahllose gute Ausführungen gerechtfertigt wurde.

Wie seinerzeit der Unterzeichnete (1902/1903¹), so hat sich auch Thiel zunächst mit der Frage nach der Dehnungsfähigkeit des bewehrten Betons beschäftigt und bezeichnet diese Frage nicht mit Unrecht als eine grundlegende Angelegenheit. (Rissebildung!) Als damals unmittelbar Beteiligter darf Unterzeichneter jedoch darauf hinweisen, daß, ausgehend von der, zunächst allerdings förderlichen Theorie Considères, die Dehnungsfähigkeit des Betons so gründlich erforscht und klargelegt wurde und daß der Konstrukteur aus den Versuchstatsachen so viel gelernt hat, daß die „Arbeitsfestigkeit“ der Eisenbetonkonstruktionen als ausreichend gesichert gelten darf — wohlverstanden bei gewissenhaft überlegender Bemessung und sorgfältiger Ausführung.

Es geht daher zu weit, zu verlangen, daß unter den zulässigen Lasten überhaupt keine Risse auftreten sollen. Gerade die Dehnungsversuche mit bewehrten Balken haben ergeben, daß das primäre Element für die Lasten — und Übertragung ganz unabhängig von dem Prozentsatz der Bewehrung des Betons ist und daß er bei Erreichung seiner Dehnungsgrenze reißt, fast ganz einerlei, wie viel Eisen in der Zugzone liegt. Ist also dadurch auch das Considèresche Märchen von der zwanzigfachen Zugfestigkeit bewehrten Betons erledigt, so ist doch erkannt worden, daß die Eiseneinlagen in der Zug- und in der Schubzone so bemessen und so verteilt sein müssen, daß die etwa auftretenden feinen und feinsten Anfangsrisse so fein bleiben, daß daraus keinerlei schädliche Weiterungen entstehen können. Gewiß hat die heutige Eisenbetontheorie ihre Mängel, jedes in der täglichen Praxis angewandte Rechenverfahren ist ein Kompromiß, bei dessen Verlassen aber unendliche Schwierigkeiten entstehen — aber die Einwände dagegen dürfen nicht so weit gehen, niedrigere zulässige Spannungen zu verlangen, denn wir haben durch die Praxis ausreichend bewiesen, daß der Grad der Mangelhaftigkeit unserer Berechnungen durchaus erträglich ist im Sinne der für unsere Konstruktionen notwendigen Sicherheit. Und darauf kommt es doch letzten Endes an. Wir sind aber deshalb durch-

¹ Kleinlogel, „Die Dehnungsfähigkeit nicht bewehrten Betons“. 1904. Siehe auch Beton und Eisen.

aus nicht abgeneigt, wieder einmal eine ordentliche Kapuzinerpredigt über unsere derzeitige Einstellung zu hören und wollen die Worte Thiels nicht einfach als unangenehm abtun, denn es steckt sehr viel Eigenes, Interessantes und Tiefgründiges darin, das dem Verfasser alle Ehre macht. Jedoch liest sich die Schrift gewiß für manchen älteren Fachmann als Repetitionskolleg über all die Entwicklungszweifel, Theoriestreitigkeiten und Unsicherheiten des ersten Jahrzehnts nach 1900 und offenbart sich in diesem Sinne als ehrliches Bekenntnis eines aufrichtig Strebenden, der das nicht einfach als gegeben hinnehmen will, was als Dogma oder als amtliche Vorschrift gilt. Für uns andere soll die Veröffentlichung von Thiel von neuem Ansporn sein, immer wieder in der Bibel der Versuchsforschung zu lesen, um uns aller Schwächen unseres Tuns und Lassens stets bewußt zu sein, denn solche Schwächen sind ohne Zweifel vorhanden. Im Sinne von Thiel kann nicht eindringlich genug vor der Meinung gewarnt werden, als ob nun bereits alles schön und gut sei. Die Hinweise der Verfassers dürften uns manchmal Veranlassung zum Nachdenken geben und — wir sind gern bereit, immer noch hinzulernen — Thiel muß das aber andererseits auch für sich selbst gelten lassen. —

Kleinlogel.

Der Gußbeton und seine Anwendung im Bauwesen. Von Reg.-Baurat J. Gaye, Wesermünde, unter Mitarbeit von Ob.-Ing. A. Sturm, München. 232 Textabb. Berlin 1926. Verlag Wilh. Ernst & Sohn. Preis geb. 15,60 M., geb. 16,80 M. —

Das vorliegende Werk gibt eine zusammenfassende Darstellung der gesamten Gußbetonbauweise und ihrer technischen und wirtschaftlichen Grundlagen. Der als Bahnbrecher auf diesem Gebiete bekannte Verfasser beschränkt sich nicht auf die eingehende Behandlung der eigentlichen Gießanlage, sondern bespricht ebenso die gesamten Baustelleneinrichtungen, Mischanlagen, Materialsilos usw., die Herstellung der Schalungen und die Einbringung der Bewehrungen und anderes mehr im Hinblick auf die Anforderungen des Gießverfahrens. Ein reiches Bildmaterial an Zeichnungen und Photographien erläutert die Ausführungen. Die für Gußbeton so wichtige Frage der Kornzusammensetzung und des Wasserzusatzes wird auf Grund von Versuchen und Erfahrungen besprochen und immer wieder hervorgehoben; eben so finden aber auch die wirtschaftlichen Gesichtspunkte, die Festigkeit im Vergleich zum Stampfbeton und andere Fragen ihre Würdigung. Besonders zu begrüßen ist aber vor allem der dritte Teil des Werkes, der eine Anzahl größerer Gußbetonausführungen (Schleusenbauten in Wesermünde und Geestmünde, Wasserkraftwerk am Inn bei Töging, Schwarzenbachtalsperre und die Stau-mauern Wäggital und Barberina) behandelt, weil diese Beispiele am besten zeigen, wie eine Verwirklichung der theoretisch erkannten Grundsätze in der Praxis möglich ist, und weil sie ein umfangreiches Material an Erfahrungen und zahlenmäßigen Angaben enthalten, das beim Entwurf größerer Baustelleneinrichtungen jederzeit von höchstem Nutzen sein wird. —

G. Ehlers.

Briefkasten.

Antworten aus dem Leserkreis:

Zur Frage: C. V. in P. in Nr. 20. (Bekämpfung des Hausschwamms durch chemische Mittel.) Von der Farbenfabrik von Friedrich Bayer in Leverkusen wird als Schwammbekämpfungsmittel das Antinonin hergestellt. Dieses ist chemisch reines Dinitro-o-Kresol-Natrium. Die Phenole und ihre Verbindungen, zu denen auch das Dinitro-o-Kresol-Natrium gehört, sind bisher in ihrer schwammtötenden Wirkung überschätzt worden. Weit besser als diese hat sich das Fluornatrium bewährt, das ebenfalls von der Farbenfabrik, jedoch in Uerdingen am Niederrhein (Weiler ter Meer), hergestellt wird. Über die verschiedene Wirksamkeit der Schwammgifte können Sie im 8. Heft der „Hausschwammforschungen“, herausgegeben von Prof. Dr. R. Falck, Verlag von Gustav Fischer, Jena 1927, alles Wissenswerte nachlesen.

Zu weiteren Auskünften bin ich jederzeit gern bereit. —

E. Dyrenfurth, Reg.-Bmstr. in Kiel.

Zur Frage: H. R. in B. in Nr. 20. (Schwammboeseitigung durch Gase.) Vor etwa 25 Jahren wurde durch ein patentamtlich geschütztes Verfahren des Reg.-Bmstr. Seemann in Berlin eine Sanierung von verschwammten Gebäuden vorgenommen. Inwieweit sich das Verfahren bewährt hat, ist leider nicht bekannt geworden. Auch kann ich nicht sagen, ob diese Firma noch besteht.

Es ist aber sehr wohl möglich, junge, d. h. im Entstehen begriffene Herde auch des „echten Hausschwamms“ durch Vergasung auch ohne Spezialfirma abzutöten. Ich empfehle Ihnen dazu unbedingt die Lektüre des 8. Heftes der „Hausschwammforschungen“ von Prof. Dr. R. Falck, Verlag von Gustav Fischer, Jena 1927.

Auch stehe ich Ihnen gern zu weiteren Auskünften zur Verfügung. —

E. Dyrenfurth, Reg.-Bmstr. in Kiel.

Zur Frage: Bürgermeisteramt in H. in Nr. 20. (Schwabenplage.) 1. Zum restlosen Vertreiben von in Wohn- und öffentlichen Gebäuden eingenisteten Schwaben verwendet man in der Praxis zumeist 9 Teile pulverisierten Borax und einen Teil feingemahlten Zucker. Streut man das erwähnte Gemisch vorwiegend während der Abendstunden an die von den Tieren bevorzugten Stellen, oder spritzt es mittels passender Insektenspritze in die Fugen und Spalten ein, so wird man sehr bald merken, daß die Schädlinge absterben und sodann entfernt werden können. Ein weiteres Mittel besteht aus einem Teil Borax, einem Teil guten Insektenspulver und einem Teil feinen Weizenmehl. Sämtliche Bestandteile werden gut gemischt und in dieser Form den betreffenden Stellen zugeführt, damit sich die Schwaben daran aufhalten können. Nach wiederholter Anwendung des Mittels verlieren sich die Tiere gänzlich, trotzdem ist es natürlich notwendig, das eine oder andere Mittel nach einem halben Jahre noch einmal anzuwenden, um eine gänzliche Befreiung von den Schädlingen zu erzielen. —

G. H.

2. Es gibt eine ganze Anzahl von Mitteln, die, richtig angewendet, instände sind, unliebsame Insekten zu vertreiben; hierzu gehört das Ausräuchern der betr. Räume, was allerdings den Nachteil hat, daß es nur die Schwaben selbst trifft, nicht deren Larven und Eier, und daß es nur mit größter Vorsicht zur Anwendung kommen darf, da sonst die Möbel und mit diesen die betr. Wohnung und das Haus in Flammen geraten kann, wie ich selbst anlässlich einer solchen Ausräucherung in einer Wohnung neben mir beobachtet habe, wo mit der Wohnung auch das Dach in Flammen geriet. Ein anderes Mittel ist die Anwendung von kräftig riechenden Gasen, die meistens den Nachteil haben, daß sie, wie z. B. Kampfer, auch von den Menschen nicht dauernd gerochen werden wollen. Neuerdings wird als eine Pflanze, die derartige Insekten vertreibt, weil der Geruch denselben unangenehm ist, die Rose von Jericho genannt, die von den größeren Blumenhandlungen bezogen werden kann. —

K. Dümmler, Berlin.

Heimstättenges. in K. (Isolierschicht.) Sie fragen: Es sind hier Zweifel über die Ausführungsart der Luftisolierung in 1½ Stein starken Ziegelwänden mit äußerem und innerem Verputz aufgetaucht. Wo steht die ½ Stein starke Wand wärmetechnisch richtig, außen oder innen? Müssen die Ziegelsteine der wagerechten Trennungsschichten vor der Vermauerung in Asphalt getaucht werden? Können an Stelle dieser Trennungsschichten auch Pappstreifen mit Drahtverankerung Verwendung finden?

P. H.

Die Frage ist dahin zu beantworten, daß die 1½ Stein starke Wand natürlich außen stehen muß, da sie dort den größeren Widerstand auch gegen Durchfeuchten leistet. Das Eintauchen von Ziegelsteinen hat den gleichen Zweck, doch etwa durchgetretene Feuchtigkeit nicht auch durch die dünnere Innenwand gelangen zu lassen. Die wagerechten Trennungsschichten haben einerseits den Zweck der Aussteifung, andererseits aber, den Luftschaft in einzelne, in sich abgeschlossene Luftsichten zu zerlegen. Ob dafür die von Ihnen vorgeschlagene Anordnung ausreicht, stellen wir in unserem Leserkreis zur Erörterung. —

Anfragen an den Leserkreis.

Arch. H. i. B. (Zerstörung von Anstrich auf Zementputz.) Bei einer Südfront eines größeren, im rheinisch-westfälischen Industriegebiet gelegenen Neubaus wurde als Außenputz auf Betonkonstruktionen und Füllmauerwerk 3 cm starker rauher Zementputz von 1 Teil Portlandzement und 3 Teilen scharfen Rheinsand hergestellt und frisch mit Oxidfarbe und Zerisitol zweimal deckend gestrichen.

Putz und Anstrich erfolgten im August und September 1926 bei warmer sonniger Witterung. Schon wenige Monate später zeigte sich, daß der Regen die Farbe abwusch.

1. Auf welchen Ursachen beruht das? M. W. werden derartige Anstriche häufig mit bestem Erfolge ausgeführt.

2. Wie ist eine gründliche Wiederherstellung des Anstrichs möglich? Ist es notwendig, noch einmal putzen zu lassen? —

Anmerkung der Schriftleitung: Unseres Erachtens sollten Anstriche keinerlei Art auf frischem Zementputz ausgeführt werden. —

Arch. G. K. in B. (Befestigung eines Bassinbodens.) Bei dem Neubau eines Freibades machen sich in der Schwimmbahn, welche durchschnittlich 2,75 tief ist, Wasserpflanzen bemerkbar. Die Vermehrung der Wasserpflanzen ist darauf zurückzuführen, daß der Boden des Schwimmbeckens nicht befestigt ist, sondern nur loser Sand ist. Es soll versucht werden, einen Beckenboden herzustellen, welcher vorgenannten Übelstand abhilft. Eisenbeton soll vorläufig nicht in Frage kommen, da derselbe für die Anlage zu teuer ist. Es ist von mir vorgeschlagen worden, den Boden in Schlacken zu verlegen, hierauf eine Kiesschicht und darüber eine Ziegelsteinpflasterung oder gestampfte Lehmschicht. Die verschiedenen Treibsandquellen sollen evtl. abgeleitet werden, durch Öffnungen in vorgenannter Bodenschicht. Ich bitte um Vorschläge für die Befestigung vorgenannten Beckenbodens, und um restlose Vertilgung der Wasserpflanzen. —

Inhalt: XII. Kongreß für Heizung und Lüftung in Wiesbaden. — Welchen Einfluß haben Drahtverspannungen zwischen Häusern auf diese? — Am Säulenschaft eingespannte Kreisplatten unter gleichmäßiger Belastung. — Literatur. — Briefkasten. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.
Druck: W. Büxenstein, Berlin SW 48.