Phenolharz-Hartschaum, ein neues Kunststoff-Isolierprodukt

Autor(en): **Trefzer, K. / Baldesberger, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85 (1967)**

Heft 28

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-69496

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Platte mit gleichförmiger Last und alle Werte von γ) überschreiten die Werte für die frei aufliegende Platte. Verglichen mit den Werten aus den Moiré-Versuchen (einschl. Plattenbalkenwirkung) können zwei unterschiedliche Gruppen umrissen werden.

a) Für $\gamma \leqslant 1$ besteht eine gute Übereinstimmung zwischen analytischen und experimentellen Werten.

b) Für $\gamma > 1$ erfolgt eine beträchtliche Entlastung des Momentes in Plattenmitte, und ein negatives Biegemoment erscheint entlang des Randes (Bild 13).

Für $\gamma = 6$ nähert sich dieser Wert des positiven Moments praktisch dem Wert einer eingespannten Platte. Es ist interessant festzustellen, dass die negativen Momente entlang des Randes nicht die Werte der Momente einer eingespannten Platte erreichen. Die Platte scheint Zugspannungen zu entwickeln, die zusammen mit den Randmomenten die Unterzüge verdrehen.

Es soll versucht werden, die Ergebnisse für $\gamma = 6$ unter folgenden Annahmen zu prüfen:

a) Die Balken biegen sich in der Senkrechten nicht durch.

b) Der Rand erfährt keine horizontalen Verschiebungen.

c) Die Durchbiegung der Platte ist

$$w = w_c \cos \frac{\pi x}{2a} \cos \frac{\pi y}{2a} .$$

Die Zugspannung, die notwendig ist, um diese Verschiebungen zu vermeiden, und die entsprechenden maximalen Biegemomente werden nach *J. Prescott* [4]

$$T = \frac{\pi^2 E w_c^2}{8 (1 - \mu^2)} \left(\frac{2 - \mu^2 + \mu}{L^2} \right)$$

(A)

$$M = \frac{\pi^2 E w_c d^3}{12} \left(\frac{1 + \mu}{L^2} \right) .$$

Die Durchbiegung der Mitte muss der folgenden Beziehung genügen:

$$\frac{16}{\pi^6} q = \frac{E d^3 w_c}{48 L^4} + \frac{E d w_c^3}{2} \left\{ \frac{\mu}{L^4} + (3 - \mu^2) \frac{32}{L^4} \right\} .$$

Von den Versuchswerten erhalten wir

$$w_c = 0{,}003\, q\, L^4 / D .$$

Wenn wir diesen Wert in (A) einsetzen, erhalten wir

$$M = 0{,}035\, q\, L^2 .$$

Zu diesem Wert addieren wir den Einfluss eines gleichförmigen Moments entlang des Randes, vom Moiré-Versuch ausgemessen, in der Mitte [3]. Im Falle einer quadratischen Platte wird annähernd 60% dieses Momentes zur Mitte übertragen. Wir setzen dann endgültig den Wert fest mit

$$M = (0{,}035 - 0{,}006)\, q\, L^2 = 0{,}029\, q\, L^2 .$$

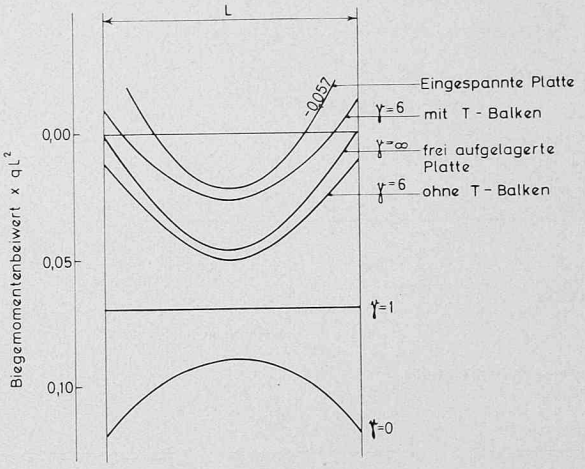


Bild 13. Darstellung der Abhängigkeit zwischen den Biegemomenten und den Beiwerten γ

Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Untersuchungen können folgende Schlüsse gezogen werden:

a) Die maximalen Biegemomente einer quadratischen Platte ändern sich mit der Steifigkeit der Randbalken.

b) Die Plattenbalkenwirkung ist verbunden mit der Membranwirkung bei Platten, die von starken Balken unterstützt werden.

c) Die Aussteifung der Randbalken durch die angrenzende Platte vermindert die Übertragung der Biegemomente in den Stützen.

Literaturverzeichnis

[1] *Wood, R.H.:* Studies in Composite Construction, Part II. Research Paper No. 22, 1955.

[2] *Ligtenberg, F.K.:* The Moiré Method, a New Experimental Method for Determination of Moments. «Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis», Vol. XII, No. 2, 1955.

[3] *Timoshenko, S.P.:* Theory of Plates and Shells, 1959.

[4] *Prescott, J.:* Applied Elasticity, 1946.

Adresse des Verfassers: Dr. *A. Rabinovici,* dipl. Ing., Ingenieurbüro Emch & Berger, Gartenstrasse 1, 3000 Bern.

Phenolharz-Hartschaum, ein neues Kunststoff-Isolierprodukt

DK 662.998:679.562

Von **K. Trefzer** und **A. Baldesberger,** Chemisch-Technische Werke, Muttenz

Zusammenfassung

Phenolharzschaum ist ein spröd-harter Schaumstoff aus Phenol-Formaldehyd-Harz. Im Vergleich zu anderen Schaumstoffen besitzt er einige besondere Vorzüge. Seine Herstellung aus einem Phenolharz ist relativ einfach und kann kontinuierlich und diskontinuierlich erfolgen; es sind dabei sowohl Kalt- als auch Warmverschäumungen möglich. Im folgenden wird auf Herstellung, Eigenschaften, Verarbeitung und Anwendung näher eingegangen.

Herstellung

Durch Vermischen eines mittelflüssigen (Viskosität bei 20 °C 3000 bis 5000 cP), neutral reagierenden Phenol-Resols, dessen B-Zeit auf der Heizplatte bei 130 °C etwa 7 Minuten beträgt, mit einem Treibmittel und einem Säurehärter können Phenolharzschäume vom Raumgewicht 30 kg/m³ bis zum Raumgewicht 100 kg/m³ und höher hergestellt werden. Die Verschäumungen lassen sich kontinuierlich, im allgemeinen aber diskontinuierlich sowohl als Warm- wie auch als Kaltverschäumungen durchführen.

Bei der diskontinuierlichen Verschäumung, wie sie neuerdings in den Chemisch-Technischen Werken AG in Muttenz durchgeführt wird, wird das Harz mittels eines starken und schnellaufenden Rührers in einem einfachen Stahlblech- oder Kunststoffbehälter zunächst mit dem Treibmittel und dann mit dem Säurehärter innig vermischt. Die Ausgangstemperatur des Harzes beträgt bei Warmverschäumungen etwa 15 bis 25 °C, während bei Kaltverschäumungen etwa 22 bis 30 °C erforderlich sind. Als Treibmittel wird meistens n-Pentan verwendet, während als Härter neben Schwefel- und Phosphorsäure auch Salzsäure eingesetzt werden kann.

Die Mengen des erforderlichen Treibmittels und der Säure richten sich nach der gewünschten Dichte des Schaumes und betragen etwa 5 bis 15% Pentan und 5 bis 15% Säurehärter. Die Mischung wird danach in eine aufklappbare Form gegossen. Diese ist zweckmässig eine 0,25 m³ bis 1 m³ grosse Kastenform, die zum Beispiel aus Spanplatten, Sperrholz oder Eisenblech, verstärkt durch Winkeleisen, bestehen kann. Zum besseren Lösen des fertigen Schaumes wird die Form mit Papier oder Polyaethylenfolie ausgekleidet oder mit einem speziellen Trennmittel versehen.

Bei einer Kaltverschäumung dauert der Treibprozess etwa 10 Minuten. Nach dieser Zeit ist das maximale Schaumvolumen erreicht. Die Aushärtung (bei Zimmertemperatur) benötigt 1 bis 2 Stunden. Im Falle einer Warmverschäumung erfolgen Hochschäumen und Aushärtung binnen 24 Stunden im Wärmeofen bei etwa 60 °C.

Nach der Entformung und einer gewissen Lagerung wird der

Tabelle 1. Festigkeitswerte bei Zimmertemperatur

Raumgewicht (kg/m³)		40	50	60	80
Druckfestigkeit DIN 53421	kg/cm²	2,1	3,4	4,9	6,3
Schlagzähigkeit DIN 53453	cm kg/cm²	0,05	0,11	0,15	0,16
Kerbschlagzähigkeit DIN 53453	cm kg/cm²	0,06	0,10	0,09	0,08
Biegefestigkeit DIN 53423	kg/cm²	3,0	3,5	4,2	5,5
Zugfestigkeit DIN 53571	kg/cm²	1,2	2,6	2,3	4,4
E-Modul (aus Biegefestigkeit)	kg/cm²	120	135	178	256

Schaumblock in Platten von gewünschter Stärke geschnitten. Dazu können die in der Kunststoffschaum-Plattenfabrikation üblichen Sägen verwendet werden.

Eigenschaften des Phenolharzschaumes

Phenolharzschaum ist ein spröd-harter Schaumstoff mit etwa 40% offenen und 60% geschlossenen Zellen. Er lässt sich nicht durch Wärme verformen oder erweichen. Die anfangs weisse bis gelblichweisse Farbe geht bei Lagerung in ein helles Braun über. Die Beständigkeit bei tiefen Temperaturen reicht bis –200 °C, bei hohen Temperaturen bis 150 °C, kurzfristig sogar bis 300 °C. Er ist nicht brennbar und verkohlt erst bei höheren Temperaturen. Seine Brandkennziffer beträgt VI 444.

Phenolharzschaum ist beständig gegen fast alle anorganischen und organischen Säuren und schwache Alkalien sowie gegen die meisten organischen Lösungsmittel. Er ist weitgehend beständig gegen Witterungseinflüsse, Alterung und Fäulnis. Wasser nimmt er zwar in geringem Umfange auf, ohne jedoch sein Volumen und seine Festigkeitseigenschaften wesentlich zu verändern.

Bei hohen Druckbelastungen kommt es zu einer Zerstörung des steifen, zellenförmigen Aufbaues. Schlagartige Belastungen führen jedoch nicht zu einem durchgehenden Bruch oder Riss, vielmehr wird die Zellenstruktur nur in der unmittelbaren Umgebung des Aufschlages zerstört.

1. Mechanisches Verhalten

Hierüber geben die Zahlen der Tabelle 1 Auskunft. Sie stellen Mittelwerte aus Reihenuntersuchungen dar.

2. Thermisches Verhalten

Eine der wichtigsten Eigenschaften des Phenolharzschaumes ist seine ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit. Sie liegt für Dauerbeanspruchung bei etwa 130 °C, kurzfristig sogar bei 300 °C. Allerdings macht sich über 130 °C eine stärkere Schrumpfung bemerkbar. Über 200 °C tritt eine langsame Verkohlung des Schaumstoffes ein.

Schrumpfung in Abhängigkeit von der Temperatur

Die lineare Schrumpfung ist nach Lagerung bei erhöhter Temperatur bis zu 130 °C gering und beträgt im Mittel bis zu etwa 1,3%. Erst bei höherer Temperatur macht sie sich wesentlich bemerkbar. Tabelle 2 gibt die Maximalwerte der Schrumpfung nach einer Lagerung von etwa 8 Tagen bei verschiedenen Temperaturen an.

Druckfestigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur

Bei höheren Temperaturen bleibt die Druckfestigkeit nahezu unverändert. Untersucht wurde Phenolharzschaum vom Raumgewicht 50 kg/m³ und den Abmessungen 50 × 50 × 50 mm.

Temperatur	20°	60°	80°	100°	120 °C
Druckfestigkeit	3,47	3,44	3,43	3,42	3,40 kg/cm²

Gewichtsverlust bei Warmlagerung

Frisch hergestellter Phenolharzschaum enthält noch flüchtige Bestandteile, die sich entweder durch längere Lagerung an trockener Luft oder aber in kürzerer Zeit nach Lagerung bei höheren Temperaturen leicht entfernen. Phenolharzschaumproben der Grösse 10 × 10 × 5 cm wurden bis zur Gewichtskonstanz bei 130 °C im Trockenschrank aufbewahrt. Tabelle 3 orientiert über den Gewichtsverlust.

3. Wärme- und Kälteisolation

Infolge ihrer gleichmässigen und feinzelligen Struktur besitzen Phenolharzschaumstoffe eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit. Sie beträgt bei 20 °C und einem Raumgewicht von 70 kg/m³ etwa 0,024 kcal/mh °C.

Tabelle 2. Schrumpfung in Prozenten

Raumgewicht (kg/m³)	100 °C	130 °C	160 °C
70	0,9	1,1	2,9%
90	1,0	1,3	3,0%

Tabelle 3. Gewichtsverlust von Proben bei 130 ° C

Raumgewicht (kg/m³)	Tag	0	1.	2.
30	Gewicht g	14,7	12,5	12,5
	Verlust %		15,0	15,0
60	Gewicht g	29,4	25,1	25,1
	Verlust %		14,6	14,6
90	Gewicht g	45,4	39,0	39,0
	Verlust %		14,1	14,1

4. Verhalten gegen Wasser

Infolge seiner teilweise offenzelligen Struktur nimmt Phenolharzschaum je nach Dichte geringe Feuchtigkeitsmengen auf, die seine äussere Form und seine Druckfestigkeit jedoch nicht verändern und bei trockener Lagerung wieder abgegeben werden. Die Wasseraufnahme von Schaumstoffplatten kann durch Oberflächenbehandlung weitgehend verhindert werden.

Bei Lagerung in Luft von 93% relativer Luftfeuchtigkeit beträgt die Wasseraufnahme nach 15 Tagen bei einem Raumgewicht von 30 kg/m³ bis zu 0,24 Vol.%, bei einem solchen von 90 kg/m³ bis zu 1,4 Vol.%. Bei Lagerung in Wasser ist die Wasseraufnahme jedenfalls wesentlich höher. Die Wasserabgabegeschwindigkeit nach der Wasserlagerung ist jedoch erheblich grösser (Faktor 100) als die Aufnahmegeschwindigkeit.

5. Verhalten gegen Chemikalien

Im Vergleich zu anderen Kunstharzschäumen ist die Beständigkeit von Phenolharzschaum gegenüber Chemikalien als sehr gut zu bezeichnen. Durch Lösungsmittel, die üblicherweise in Klebern und Lacken enthalten sind, wird er nicht angegriffen; ebenso nicht von Wasser, den meisten Säuren, schwachen Alkalien und vielen organischen Lösungsmitteln. Tabelle 4 gibt einen Überblick über das Verhalten von Phenolharzschaum gegenüber den gebräuchlichen Chemikalien bei Raumtemperatur.

Verarbeitung des Phenolharzschaumes

Mechanische Verarbeitung

Platten aus Phenolharzschaum lassen sich spielend leicht sägen, schneiden, bohren und nageln. Dabei benutzt man die bei der Holzverarbeitung üblichen Werkzeuge. Die geringe Härte gestattet das Schnitzen von Modellen und Figuren.

Kleben und Kaschieren

Phenolharzschaumteile lassen sich gut verkleben. Schaumstoffplatten in Verbindung mit Kunststoff-Folien, Sperrholz-Furnieren, vor allem mit Hartpapier und dekorativen Schichtstoffplatten, haben sich als Bauelemente bereits bewährt. Die Verbindung mit Gipsplatten, Asbest-Zementplatten und Metallplatten ist ebenfalls möglich. Die Kaschierung mit Hartplatten gibt dem Phenolharzschaum eine beachtliche Festigkeit. Die gleiche Verfestigung des Phenolharzschaumes lässt sich auch durch unmittelbares Auftragen von Zementmörtel, Hartputz und Gips erreichen. Infolge der hohen Wärmebeständigkeit des Schaumes kann man sogar heisse Bitumen- und Asphaltmassen auftragen. Die zusätzliche Anwendung eines Klebers ist dabei nicht notwendig, da sich diese Stoffe gut in der teils offenporigen Oberfläche des Schaumstoffes verankern.

Tabelle 4

Seewasser	+	Aethylalkohol 50%	+
Salzsäure 10%	+	Aethylalkohol 96%	○
Salzsäure 35%	+	Methanol	○
Schwefelsäure 50%	+	Aceton	○
Schwefelsäure konz.	—	Methylaethylketon	○
Salpetersäure 50%	—	Aethylacetat	+
Salpetersäure 10%	+	Benzin 60/95	+
Phosphorsäure konz.	+	Benzol	+
Phosphorsäure 50%	+	Tetrachlorkohlenwasserstoff	+
Essigsäure 100%	+	Mineralöl	+
Essigsäure 5%	+	Phenol	+
Ameisensäure	+	Formaldehyd 37%	+
Natronlauge	—	Styrol	○
Kalilauge	—	Anilin	○
Kalkwasser	+	Cyklohexan	+
Sodalösung 30%	+	Rizinusöl	+
Ammoniak	+		

\+ = beständig
— = unbeständig
○ = geringfügige Erweichung, nach Verdunsten des Lösungsmittels wieder normale Eigenschaften

Oberflächenbehandlung

Zur Verfestigung bzw. zur Schliessung der offenporigen Oberfläche von Phenolharzschaum können säurefeste Lacke verwendet werden, wie sie von der Lackindustrie geliefert werden. Im übrigen gilt das für Beschichtungen Gesagte.

Anwendung

Phenolharzschaum kann überall dort vorteilhaft eingesetzt werden, wo eine gute Isolierung bei hoher Temperaturbeständigkeit und gute Beständigkeit gegenüber Chemikalien benötigt wird. Nachstehend seien einige Beispiele aufgeführt:

Herstellung von Bauelementen für den Hausbau

Hierbei kann der als Kern benutzte Phenolharzschaum mit den verschiedensten Wandplatten kombiniert werden, zum Beispiel mit Asbestplatten, Aluminium- und Stahlfolien, Sperrholz-, Hartfaser- und Dekor- oder glasfaserverstärkte Polyesterplatten. Auf Grund seiner teilweise offenzelligen Struktur haften alle üblichen Kleber sehr gut.

Isolierstoffplatten für Kälte- und Wärme-Isolation

Solche Platten werden sowohl im allgemeinen Hausbau als auch in Industriebauten für Kühlräume und Wärmekammern, insbesondere auch für Flachdächer verwendet, wobei die oben erwähnte Möglichkeit, heisses Bitumen aufzutragen, gegeben ist. In Industriehallen, in denen mit organischen Lösungsmitteln gearbeitet wird, eignen sie sich besonders gut zur Herstellung von hängenden Decken. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind: Verlorene Schalung und Schablonenmaterial für Leichtbetonblocks, Schnitz- und Modellmaterial für Bildhauer und Architekten, Ausschäumen von Hohlräumen, Herstellung von Formteilen usw.

Phenolharz-Hartschaum wird in Block- und Plattenform unter der geschützten Handelsbezeichnung *«Fenotherm»* neuerdings von den Chemisch-Technischen Werken AG, Muttenz, hergestellt und vertrieben.

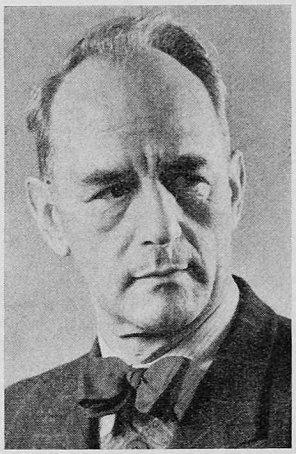
Mitteilungen

Vereinigung Schweiz. Strassenfachmänner. Am 9. und 10. Juni 1967 versammelten sich über 600 Mitglieder der Vereinigung Schweiz. Strassenfachmänner (VSS) in Sitten zu ihrer 55. Generalversammlung. Der erste Tag war der Abwicklung der Vereinsgeschäfte gewidmet, welche Stadtingenieur *Jakob Bernath,* Zürich, zum letzten Male wie gewohnt mit Bravour präsidierte. Als Nachfolger wurde mit Akklamation Ing. *Jean-Emmanuel Dubochet,* Chef des Nationalstrassenbüros des Kantons Waadt, gewählt. Bundespräsident *Roger Bonvin,* dipl. Ing. ETH, gab dem Anlass die Ehre seiner persönlichen Anwesenheit. Er sprach zur Versammlung über Probleme des Strassenbaues und dessen Finanzierung. Der zweite Tag bot die Möglichkeit, an Exkursionen teilzunehmen, welche folgenden Objekten galten: Baustelle Ausbau Simplonstrasse, Strassentunnel Grosser St. Bernhard und Zufahrtsrampen, Staumauer Grande Dixence, Nationalstrassenbaustellen am Genfersee. Wenn auch der Sonnenschein an den beiden Tagen fehlte, trug doch jeder beste Erinnerungen vom Wallis nach Hause. *Georges de Kalbermatten,* dipl. Ing., Sion

Pumpen für die Förderung tiefkalter Medien. Vor der Inbetriebsetzung müssen Pumpen für die Förderung tiefkalter Medien sorgfältig abgekühlt werden. Um diesen Arbeitsgang zu vermeiden, wurden Pumpen auf den Markt gebracht, welche in einem luftleeren Raum arbeiten. Durch die dadurch erzielten, geringen Kälteverluste können sie längere Zeit abgekühlt stehen bleiben und sind dennoch sofort einsatzbereit. DK 621.6:661.91

Nekrologe

† **J. J. Heinrich Wüst** wurde am 30. Juni 1885 als Sohn des Auslandschweizer-Ehepaares Heinrich und Bertha geb. Weber in Marseille geboren, wo er seine Jugendjahre verlebte und auch die Elementarschulen besuchte. Nachdem er die Kantonsschule in Aarau zurückgelegt hatte, studierte er am Eidg. Polytechnikum als Maschineningenieur von 1904 bis 1908. Nach Wanderjahren in England, Süd- und Nordamerika, Japan, China und Indien kam er in die Schweiz zurück. 1911 verehelichte er sich mit Fräulein Elsa Ritter in Zürich und wurde damit ein Schwager unseres heute noch nicht vergessenen Arch. Max Haefeli. 1913 bezog die Familie ein eigenes Wohnhaus im Seegütli in Käpfnach, wo J. J. H. Wüst die Leitung der Zementwarenfabrik, hervorgegangen aus dem früheren «Staatsbergwerk Käpfnach», übernommen hatte. Hergestellt wurden Zementsteine, Röhren und weitere Zementartikel sowie gebrannter Kalk. In der Krise der dreissiger Jahre wurde der Betrieb dann stillgelegt. Seine Tätigkeit führte unseren SIA- und GEP-Kollegen auch in die Vorstände verschiedener Zement- und Steinbranchen-Verbände. Er war Mitgründer des Arbeitgeber-Verbandes Horgen.



J. J. H. WÜST
Masch.-Ing.
1885 1967

Mitte der 20er Jahre übernahm er zwei Korkfabriken in Dietikon und Schlieren, die anschliessend in Dietikon zusammengelegt wurden und heute unter der Leitung seines Sohnes stehen.

Den ersten Weltkrieg bestand J. J. Heinrich Wüst als Oberleutnant der Artillerie. Zum Major aufgerückt, diente er im zweiten Weltkrieg als Quartiermeister einer Pferdekuranstalt.

Mit grosser Freude gab er sich der sportlichen Betätigung auf dem Zürichsee hin, sowie auch dem Studium der Kunstgeschichte. Einen langjährigen, persönlichen Einsatz leistete er für die Lokalchronik sowie für das Ortsmuseum von Horgen. An den Veranstaltungen des SIA und der GEP war er stets ein gerngesehener Kamerad. Gesundheitliche Störungen veranlassten ihn im Jahre 1952 zum Rücktritt von der Geschäftsleitung, doch war ihm noch eine verhältnismässig gesunde Zeit der Musse gegönnt, bis er am 26. März 1967 entschlief.

Buchbesprechungen

Tiefbau-Berechnungsgrundlagen. Vierte Ergänzungslieferung (Dez. 1965). Herausgegeben von der *Vereinigung Schweizerischer Tiefbauunternehmer.* Umfasst: 1 Aufstellung, 1 Inhaltsverzeichnis Band 1 und Band 2, 54 Kalkulationsblätter. Zürich 1965, Vereinigung Schweizerischer Tiefbauunternehmer, Fachgruppe des Schweizerischen Baumeisterverbandes.

Im Frühjahr 1962 erschienen erstmals die Berechnungsgrundlagen für Tiefbauarbeiten. Seither wurde das Werk[1]) mit insgesamt vier Ergänzungssendungen auf seinen heutigen, vorläufig abschliessenden Umfang gebracht. Dem mit der Kalkulation beschäftigten Baufachmann steht damit ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für seine verantwortungsvolle Aufgabe zur Verfügung. Die Grundlagen der in der Schweiz üblichen, auf der Zuschlagskalkulation nach Prof. A. Walther beruhenden Berechnungsweise für die Preisermittlung werden klar und in einfacher Weise dargelegt. Zahlreiche Tabellen vermitteln die technischen Angaben der wichtigsten Maschinen- und Gerätearten, was ein zeitraubendes Zusammentragen dieser Daten vermeidet. Das Buch enthält weiter eine Fülle orientierender Angaben sowie eine Reihe von Berechnungsbeispielen. Um die Folgen des Weiterschreitens der Lohn- und Materialkosten zu erfassen, wurde ein Behelf für die Ermittlung der Teuerung entwickelt. Die Art der Darstellung gestattet jedoch auch ohne weiteres ein Umrechnen der Ergebnisse auf Grund veränderter Kostengrundlagen.

Ein Hauptziel jeden Berufsverbandes besteht darin, die seriöse und sachgemässe Preiskalkulation und Preisbeurteilung zu fördern; es wurde mit diesem Werk in vorbildlicher Weise erreicht.

W. Eng, dipl. Ing., Kloten

[1]) Besprochen in SBZ 1962, S. 102, und 1964, S. 777.

Towards Industrialised Building. Proceedings of the third CIB Congress, Copenhagen, 1965. Edited by the *International Council for Building Research, Studies and Documentation-CIB.* 493 p. with fig. Amsterdam 1966, Elsevier Publishing Company. Price 115 Dfl.

Die Beiträge des CIB-Kongresses 1965 in Kopenhagen sind in 10 Gruppen eingeteilt: 1. Strukturwandlung in der Bauindustrie; 2. Integration von Entwurf und Produktion; 3. Produktionsplanung; 4. Modulordnung; 5. Produktionsmethoden; 6. Entwicklung von Baustoffen; 7. Funktionelle Erfordernisse; 8. Entwicklungsgebiete, Entwicklungsländer; 9. Vermittlung des Wissens. Zu diesen Themen sind 170 Beiträge publiziert. Selbstverständlich können diese nur