

KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN-, HOLZBAU

HERAUSGEBER: REG.-BAUMEISTER FRITZ EISELEN

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

60. JAHRGANG

BERLIN, DEN 27. NOVEMBER 1926

Nr. 23

Neuartige Knotenpunktverbindung für freitragende Holzkonstruktionen.

Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. A. Wedemeyer, Berlin.



Die große wirtschaftliche Bedeutung der neuzeitlichen Holzkonstruktionen liegt in der Möglichkeit, auf einfache und trotzdem zuverlässige Weise eine Stabverbindung, insbesondere für Zuganschlüsse, herzustellen, die durch einen eisernen Dübel in den verschiedenen Formen als Ring- oder Scheibendübel erfolgt.

Die Dübel erfüllen alle statischen Bedingungen, die an ein Verbindungsmittel zu stellen sind, und zwar geringer Materialverbrauch, bequeme Einbaumöglichkeit, geringe Querschnittsschwächung und erhöhte Erfassung des auf Abscherung beanspruchten Holzes. Hierdurch trat auf dem Gebiete des Hallenbaues, das bis dahin i. W. von Eisenkonstruktionen beherrscht wurde, eine einschneidende Wendung für die jetzt möglichen weitgespannten Holzkonstruktionen ein.

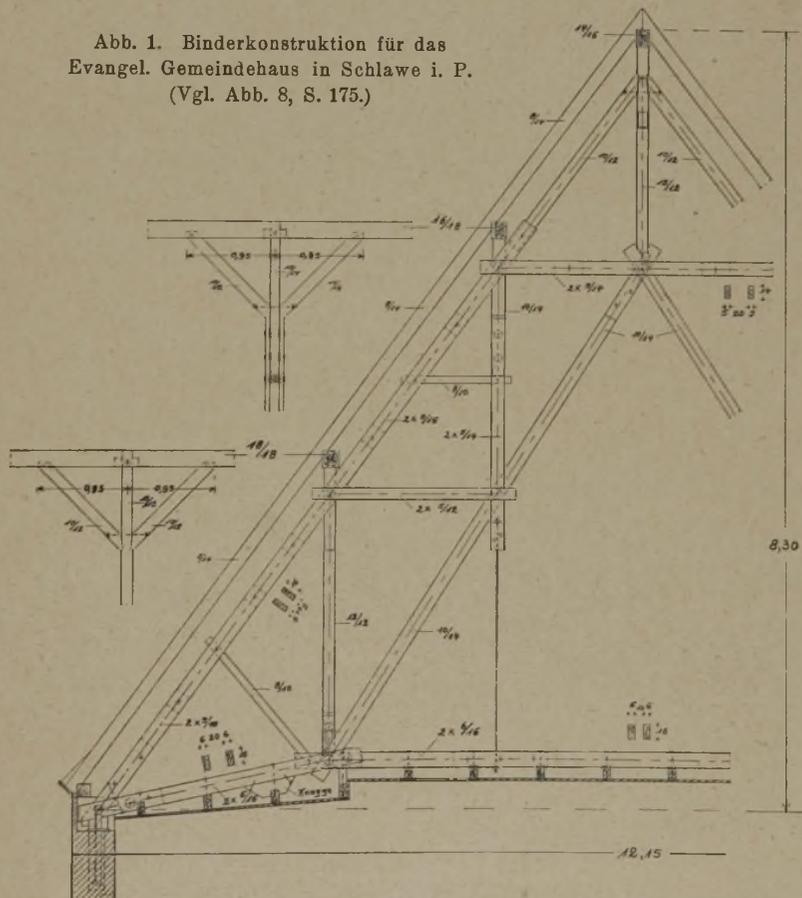
Die oft geäußerten Bedenken gegen Holzkonstruktionen treten zurück, während diese anderers. bedeutende Vorteile aufweisen, die in der größeren Billigkeit des Baustoffes, der schnelleren Materialbeschaffung und des schnelleren Aufbaues gegenüber dem Eisen begründet sind. Häufig wird es sogar unerläßlich sein, dort Holzkonstruktionen zu verwenden, wo der Baustoff einer dauernden Einwirkung von Salzen, Laugen und Gasen ausgesetzt ist, wie in Färbereien, chemischen Fabriken oder bei Lokomotivschuppen und Kesselschmieden, bei denen sich das Holz bisher durchaus als widerstandsfähig bewährt hat.

Auch in Bezug auf die Feuersicherheit begegnet das Holz einem übertriebenen Mißtrauen. Wenn es auch ein brennbares Material ist, so birgt es auch nicht dieselben Gefahrenkeime in sich wie das Eisen. Es gerät erst bei hoher Temperatur, und zwar sehr langsam, in Brand. Das Eisen büßt dagegen schon bei verhältnismäßig geringen Hitze-graden an Tragfähigkeit ein. Die hierbei eintretenden Dehnungen fördern die Gefahr des Einsturzes, so daß unter Umständen die Umfassungsmauern herausgedrückt werden und die Konstruktion schnell zusammenstürzt, wodurch die Bergungsarbeiten erschwert und gefährdet werden. Das Holz kühlt nur langsam an und durchschlägt nicht die darunterliegenden Gegenstände oder Decken. Durch geeigneten Anstrich bzw. Um-mantelung mit nicht brennbaren Stoffen,

auch allein schon durch Hobeln, läßt sich ein wirk-samer Schutz gegen Brandgefahr erreichen. Ein Be-weis für die gefahrlose Verwendbarkeit des Holzes liegt in der Tatsache, daß die Feuerpolizei die frei-tragenden Holzkonstruktionen als „feuerhemmend“ an-sieht und die Versicherungsgesellschaften bei Holz-konstruktionen keine höheren Prämien als bei Eisen erheben.

Einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der Stabverbindungen stellt der neue Federring-dübel des Ingenieurs Paul Schulz, Berlin-Wilmersdorf, dar. Dieser Dübel (s. Abb. 2, S. 174) be-steht aus zwei auf dem ringförmigen Innenwulst durch Punktschweißung fest miteinander verbundenen Stahl-blechscheiben, die nach dem Außenring zu auseinander gebogen sind, wodurch eine federnde Wirkung quer zur Dübelscheibe erreicht wird. Der Vorteil dieser Federung liegt darin, daß, wenn der Dübel in den ein-gefrästen Nuten des Holzes verlegt ist und der Bolzen angezogen wird, dieser auch bei einem Schwinden des

Abb. 1. Binderkonstruktion für das Evangel. Gemeindehaus in Schlawe i. P. (Vgl. Abb. 8, S. 175.)



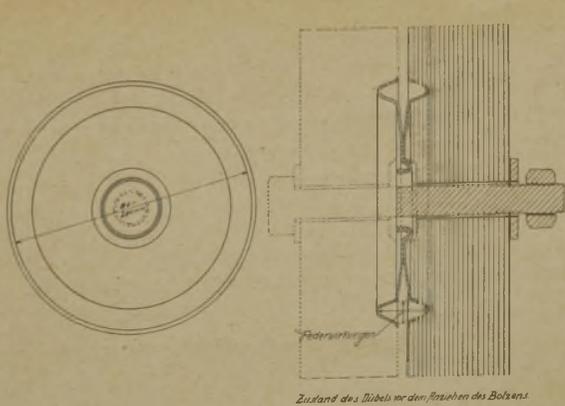


Abb. 2. Ansicht und Schnitt des Federringdübels von Ingenieur Schulz, Berlin.

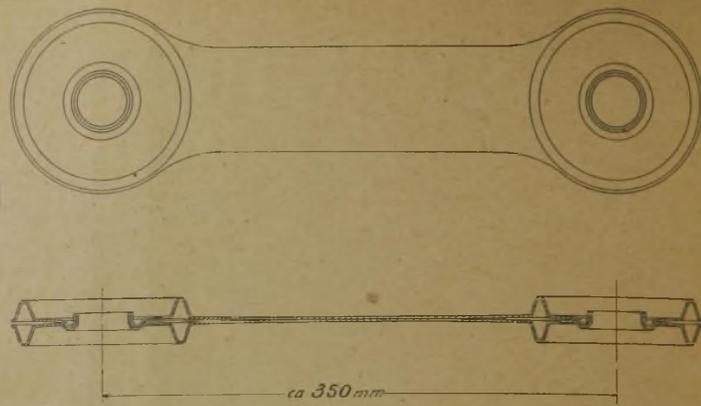


Abb. 3. Ansicht und Schnitt des Gelenkdübels von Ingenieur Schulz, Berlin.

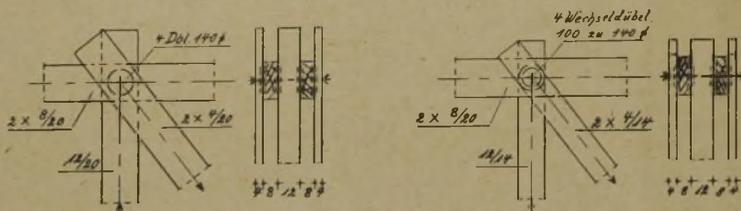


Abb. 4. Knotenpunktverbindung durch Normaldübel und Wechseldübel.

Abb. 5 (rechts). Ansicht und Schnitt des Wechselringdübels von Ingenieur Schulz, Berlin.

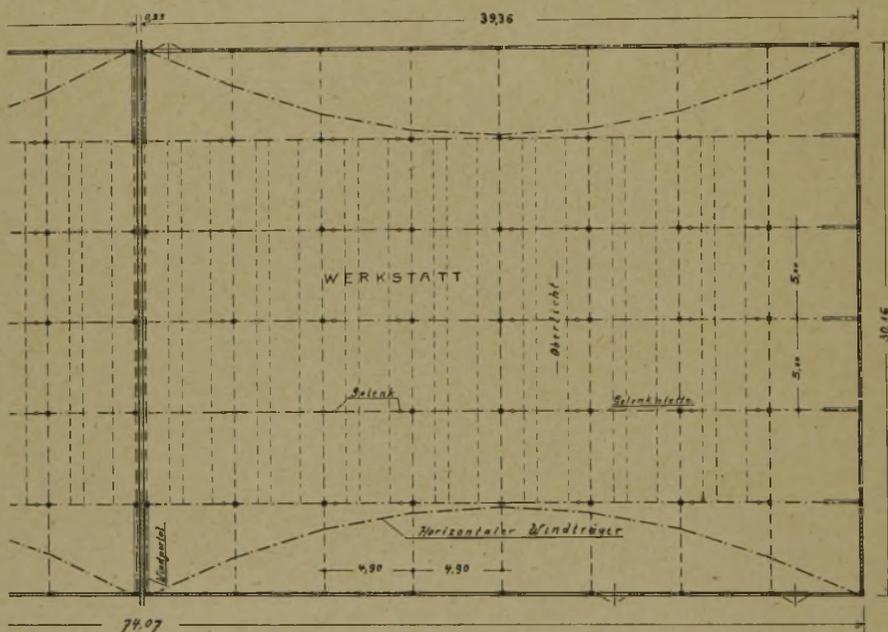
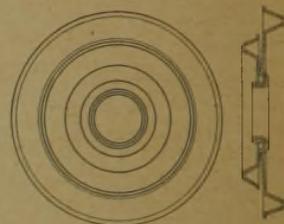


Abb. 6. Grundriß der Werkstatt des Siemens-Konzerns, Berlin-Siemensstadt.

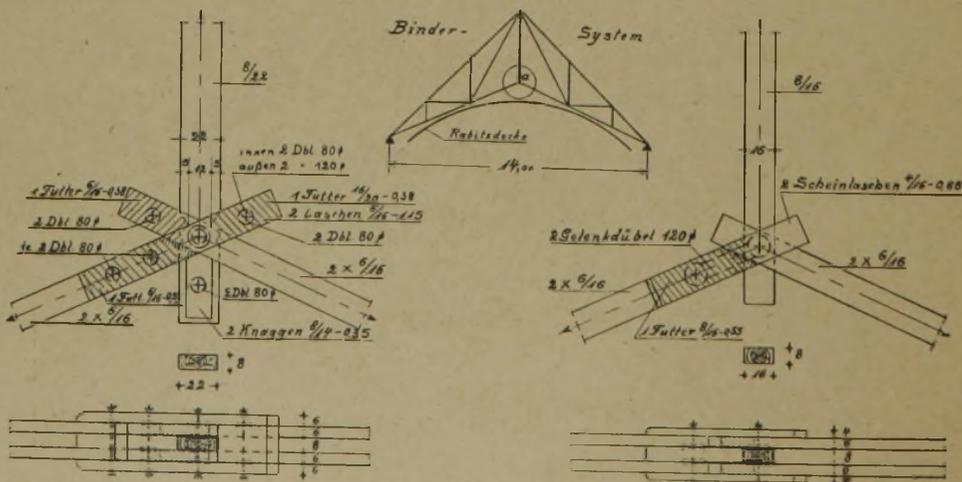


Abb. 7. Knotenpunktverbindung durch Normaldübel und Gelenkdübel.
Links: Normaldübel; 12 Dübel 80 Dm.; 2 Dübel 120 Dm., 0 Bolzen.
Rechts: Gelenkdübel: 2 Gel. D. 120 Dm., 2 Bolzen.

Holzes unter Spannung und vermittels der durch die umgebogenen Ränder möglichen Federung, in voller statischer Wirkung bleibt, was bei den bisher verwendeten starren (gußeisernen) Dübeln nicht immer der Fall ist.

Von einer nicht zu unterschätzend. wirtschaftlichen Bedeutung wird der Schulz-Dübel dadurch, daß er von jedem Architekten und Zimmermeister bezogen und ohne Lizenzabgabe verwendet werden kann. Der Erfinder fertigt lediglich die statischen Berechnungen und Ausführungszeichnungen an, liefert die Dübel und stellt die hierzu erforderlichen Nutenfräser leihweise zur Verfügung. Hierdurch ist eine Aufstellung der Konstruktion durch Spezialmonteure nach oft langem Transport nicht mehr erforderlich. Bei diesem ist das Holz den Witterungseinflüssen ausgesetzt, so daß es, ehe es auf die Baustelle kommt, oft stark arbeitet und die im Werk gefrästen Dübelnuten sich verändern und nachgearbeitet werden müssen. Die Binder können unmittelbar am Ort, nach Zurichtung durch jeden Zimmermeister, zusammengesetzt und aufgestellt werden. Ein Nacharbeiten auf der Baustelle ist also nicht mehr nötig, und wird durch Fortfall der hohen Frachtkosten eine nicht geringe Verbilligung erzielt. Auf

diese Weise wird den Architekten und Bauherrn die Möglichkeit gegeben, freitragende Holzkonstruktionen durch ortsansässige Zimmermeister ausführen zu lassen.

Der Dübel von Schulz kommt auch als Wechseldübel zur Ausführung, bei dem jede Hälfte der beiden Teile einen verschieden großen Durchmesser erhält (s. Abb. 5, S. 174). Er wird in solchen Fällen verwendet, bei denen an einem Knotenpunkt erhebliche Spannungen quer zur Faser auftreten. Bis her mußte mit Rücksicht auf diese Beanspruchung der Dübel entsprechend groß gewählt werden, was wieder eine stärkere Dimensionierung des anzuschließenden Stabes nötig machte. Bei dem Schulz-Dübel ist das nicht mehr erforderlich, da die eine Hälfte desselben einen kleineren Durchmesser erhält, und diese in den anzuschließenden, parallel zur Faser beanspruchten Stab eingreift, der somit geringere Abmessungen erhalten kann. Hierdurch wird eine nicht unbedeutende Materialersparnis erzielt, die besonders bei einer Vielzahl von Bindern nicht zu unterschätzen ist. Die beiden Beispiele (s. Abb. 4, S. 174) zeigen die Vorteile des Wechseldübels an einem Knotenpunkt durch Gegenüberstellung der bisherigen Art der Ausführung und unter Verwendung des neuen Dübels.

Eine mit den Schulz-Dübeln ausgeführte Holzkonstruktion zeigt der Dachstuhl des Evang. Gemeindehauses in Schlawe i. P. (s. Abb. 1, S. 173, u. Abb. 8, oben). Trotz der sehr steilen Dachneigung und der angehängten Rohrputzdecke erforderte der Binder nur 1,35 cbm Holz. Die Ausführung besorgte die Baufirma Emil Kusanke, Berlin - Wilmersdorf.

Für eine große Werkstatt des Siemens-Konzerns, Berlin-Siemensstadt, von 2230 qm Grundfläche (s. Abb. 6, S. 174, u. Abb. 9, a. d. S.) war die Verwendung der neuen Knotenpunktverbindung geboten, trotzdem es sich hier nicht unmittelbar um freitragende Binderkonstruktionen handelt. Die Pfetten sollten auf Wunsch der Bauleitung keine Kopfbänder erhalten, so daß sie vorteilhaft als Gelenkpfetten auszuführen waren. Zur Aufnahme des Winddruckes auf die Giebelwände wurden starke Windböcke vorgesehen (s. Abb. 9). Für die sehr langen Seitenwände wird der Winddruck durch wagerecht, in der Höhe des Hauptgesimses verlegte, diagonalfreie Windträger auf-

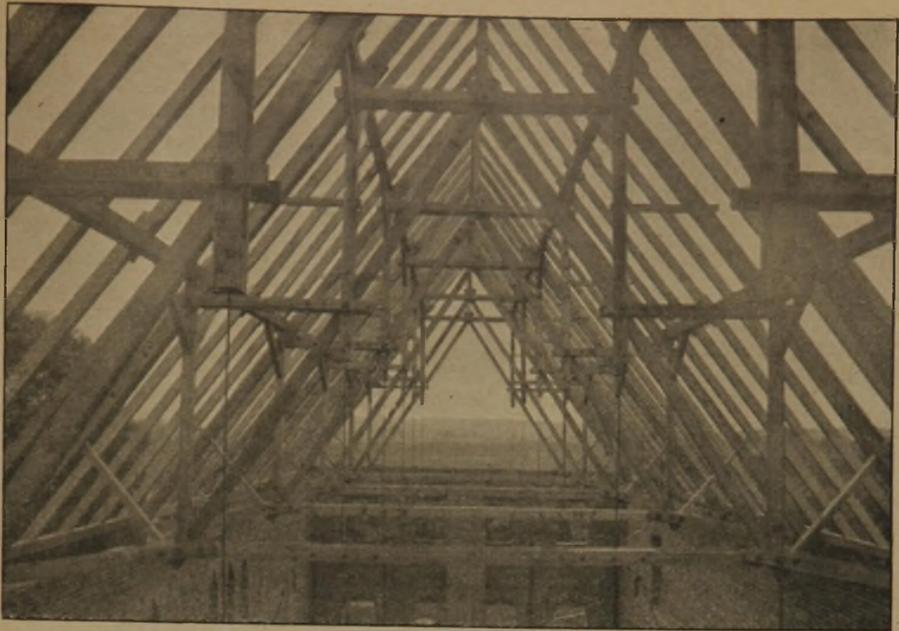


Abb. 8. Aufgestellte Dachkonstruktion für das Evang. Gemeindehaus in Schlawe i. P.

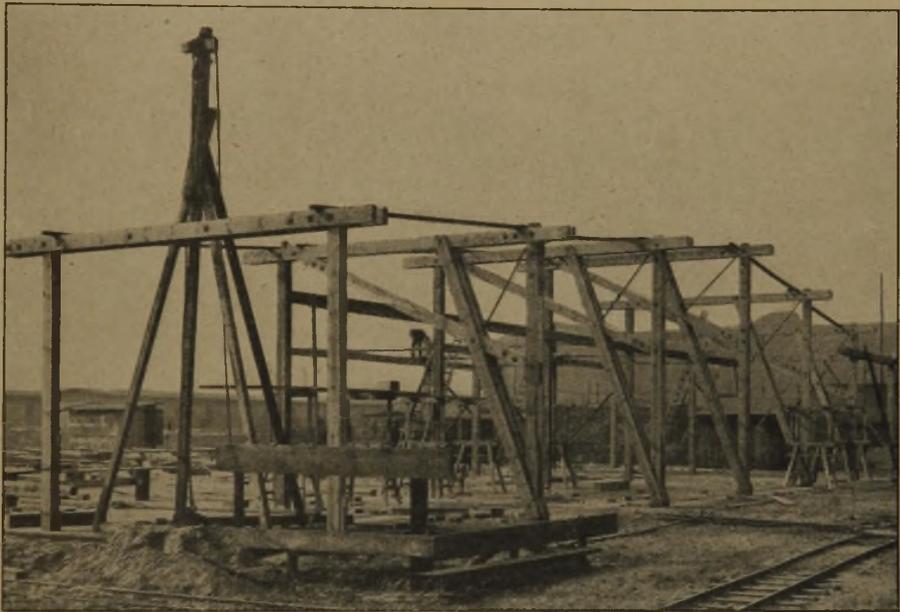


Abb. 9. Werkstatt des Siemens-Konzerns, Berlin-Siemensstadt. Windböcke einer Giebelwand.



Abb. 10. Scheune des Rittergutes in Petkus i. M.

genommen (Abb. 6, S. 174). Da für diese Werkstatt rund 3000 Dübel nötig waren und die Bauleitung über eigene Zimmerleute verfügte, hat sie sich wegen der damit erzielten Verbilligung für die Verwendung des Schulz-Dübeln entschieden.

Auch für die Landwirtschaft sind bei Scheunenbauten, wegen der wirtschaftlichen und sonstigen oben erwähnten Vorteile, Binder mit dieser neuartigen Knotenpunktverbindung verwendbar, wie die große Scheune, mit einem massiv gedeckten und unter 45° geneigtem Dach, auf dem Rittergut Petkus i. M. beweist (s. Abb. 10, S. 175).

Zum Schluß wäre noch der Gelenkdübel zu erwähnen, ebenfalls eine Erfindung des Ing. Schulz, durch die es möglich wird, Knotenpunkte gelenkig auszubilden. Dieser Dübel besteht aus zwei Stahlblechdübeln in der vorbeschriebenen Ausführung, die durch ein doppeltes Zugband aus gleichem Material miteinander verbunden sind, dessen Einzelteile mit je einer Hälfte der beiden dazugehörigen Dübel aus einem Stück bestehen (s. Abb. 3, S. 174). Hierdurch wird das Angreifen dreier Kräfte an einem Dübel ermöglicht und ist somit eine Beanspruchung quer zur Faser vollkommen ausgeschlossen. Außerdem wird bei Ver-

wendung des Gelenkdübeln nicht nur eine Ersparnis an Dübeln, sondern auch an Holz, aber besonders an Arbeit erreicht. An einem Knotenpunkt der ausgeführten Dachkonstruktion für die Kapellen der Neupostolischen Gemeinde in Berlin-Köpenick, Berlin-Kaulsdorf, Seegefild bei Berlin und Köslin wird die günstige Auswirkung des Gelenkdübeln (s. Abb. 7, S. 174) unter Verwendung des einfachen Dübeln und bei Verwendung des Gelenkdübeln zum Ausdruck gebracht. Die durch den Anschluß dreier Zugkräfte an einem solchen Knotenpunkt nötigen Versätze usw., die durch das Schwinden des Holzes die vorgesehene Kräfteübertragung sehr ungünstig beeinflussen und ein starkes Durchsacken der Konstruktion zur Folge haben, können also vermieden werden, da eine statisch einwandfreie gelenkartig wirkende Kräfteübertragung durch die beiden miteinander verbundenen Dübel gewährleistet ist.

Die sämtlichen, oben erwähnten, Schulz-Dübeln haben neben den verschiedensten Vorteilen auch eine unbedingte Sicherheit in statischer Beziehung. Die Untersuchungsergebnisse des Materialprüfungsamtes in Berlin-Lichterfelde bestätigen diese in einwandfreier Weise. —

Herstellung und Anwendung des Tonerde-Schmelzzementes in Deutschland.

Von Dr. K. Biehl, Leiter des Wicking-Instituts, Lengerich i. W. 2.



er Tonerdezement ist das jüngste Glied unter den hydraulischen Bindemitteln. Er kam in der Nachkriegszeit vom Ausland zu uns, und bald wurde erkannt, daß er ganz besondere Eigenschaften besitze, die es notwendig erscheinen ließen, ihn auch in Deutschland herzustellen. Schon Ende 1924 erschien der deutsche Tonerdeschmelzzement unter dem Markennamen „Alca“¹⁾ auf dem Markt.

Der Schmelzzement wird hergestellt aus Bauxit, einem hochprozentigen Tonerde-Material und Kalkstein bzw. gebranntem Kalk. Diese Materialien werden in genau abgestimmtem Verhältnis entweder in Wassermantelöfen oder elektrischen Öfen geschmolzen.

Die aus den Öfen ablaufende, wasserflüssige Schmelzmasse wird in Gruben aufgefangen, in denen sie langsam erstarrt bzw. auch mit einem Wasserstrahl gekühlt. Der entstandene Rohklinker wird auf Steinbrechern vorgebrochen, zur Entfernung des abgeschiedenen metallischen Eisens über Magnetscheider geschickt und dann in Verbundmühlen auf Zementfeinheit vermahlen.

Der Tonerdeschmelzzement ist im Gegensatz zum gesinterten Portland-Zement ein geschmolzenes Produkt, das in der Hauptsache aus Kalk und Tonerde besteht.

Die Gegenüberstellung der Grenzwerte der chemischen Zusammensetzung beider Zementarten zeigt große Unterschiede:

	Portland-Zement v. H.	Tonerdezement v. H.
Kalk	58—66	35—45
Kieselsäure	18—26	5—10
Tonerde	4—12	35—55
Eisenoxyd	1—6	5—15
Titansäure	—	1—3

Beim Schmelzzement finden wir viel Tonerde, verhältnismäßig wenig Kalk, sehr wenig Kieselsäure; beim Portland-Zement dagegen sehr wenig Tonerde, viel Kalk und viel Kieselsäure.

Beim Schmelzzement sind die Träger der Erhärtung die Kalkaluminat, während es beim Portland-Zement die Kalk-Silikate sind. Selbstverständlich ist es, daß auch die Eigenschaften der beiden Bindemittel ganz verschiedener Art sind. In Abbindezeit, Raumbeständigkeit, Mahlfineinheit, spez. Gewicht usw. stimmen sie überein und entsprechen den deutschen Normen.

Jedoch besitzt der Tonerde-Schmelzzement eine noch höhere Erhärtungsintensität als der Portland-Zement und erreicht schon nach 24 Stunden Festigkeiten von weit über 400 kg/cm².

Da sein Kalkgehalt sehr niedrig ist, zeigt er eine Widerstandsfähigkeit gegen aggressive Wässer, wie kein anderes bisher bekanntes Bindemittel. Als säurefest kann man den Schmelzzement nicht bezeichnen, da ja das Ton-

erdezementkorn in Säure löslich ist. Nicht die fälschlich vielfach angeführte Säurebeständigkeit ist die Hauptstärke des Tonerdeschmelzzementes, sondern seine Widerstandsfähigkeit gegen fast alle salzhaltigen, angreifenden Wässer.

Als drittes Moment kommt hinzu, daß beim Abbinden des Schmelzzementes infolge der hohen Erhärtungsenergie große Wärmemengen frei werden, die es uns möglich machen, auch bei Temperaturen bis zu 10 bis 12° unter Null den Schmelzzement verarbeiten zu können. Die Lagerungsfähigkeit des Schmelzzementes ist eine sehr große. Ein 2½ Monate im offenen Schuppen gelagerter Schmelzzement zeigte noch dieselben Festigkeiten, wie bei seiner Anlieferung.

Mitteilungen über Bauausführungen unter Anwendung von Schmelzzement in Deutschland sind bis jetzt kaum veröffentlicht worden. Die nachfolgenden Ausführungen und Bilder behandeln Bauarbeiten mit Alca-Schmelzzement, die bei dem Gaswerk in Hannover ausgeführt wurden²⁾.

Bei diesen Bauausführungen war Gelegenheit geboten, die besonderen Eigenschaften des Schmelzzementes in großem Maße auszunutzen. Die hohen Anfangsfestigkeiten machten es möglich, besonders dringende Arbeiten schnellstens auszuführen. Eine Verladebrücke von 53 m Spannweite ist auf einer alten Mauer verfahrbar. Da diese Mauer den Ansprüchen nicht mehr gewachsen war, wurde sie durch Eisenbetonrahmen aus Alcabeton verstärkt (Abb. 1). Einen Tag nach dem Betonieren war die Verladebrücke wieder betriebsfertig. Für das Einschalen, Betonieren und Ausschalen der Rahmenstellung neben der Hochziehbahn der Kokskübel stand nur eine Betriebspause von 18 Stunden zur Verfügung (Abb. 4). Innerhalb dieser kurzen Zeit konnten die Arbeiten mit Alca-Zement einwandfrei ausgeführt werden.

Da die enge Baustelle keine großen Abstufungen zuließ, mußte beim Bau des oberen Teiles des Wasserturmes der darunterliegende Teil des Bauwerkes, das sogenannte Zwischengeschoß (Abb. 3) nach kürzester Zeit erhärten und so fest sein, daß er mit Sicherheit die obere Schalung und den frisch eingebrachten Beton des Wasserbehälters tragen konnte.

Bemerkenswert ist, daß dieser Teil des Bauwerkes bei Frost von 10 bis 12° unter Null ausgeführt wurde. Man sorgte nur dafür, daß die Temperaturen der Zuschlagstoffe über 0° lagen und die Bewehrungsseisen sowohl wie das Anmachwasser vorgewärmt wurden. Nach dem Betonieren wurde der Beton sorgfältig mit Brettern abgedeckt. Die beim Abbinden des Schmelzzementes entstandene Wärmetönung war groß genug — es wurden im Innern der Betonkörper bis + 45° C. gemessen —, den Hydratations- und Erhärtungsvorgang von innen nach außen ohne Störung durchzusetzen.

¹⁾ Hergestellt von der Elektrozent G. m. b. H., Berlin.

²⁾ Herr Baurat Orthaus, Hannover stellte mir in liebenswürdiger Weise die Bilder für die nachfolgenden Ausführungen zur Verfügung.



Abb. 1. Verstärkung einer Ziegelmauer mit Eisenbeton-
rahmen aus Alca-Zement.

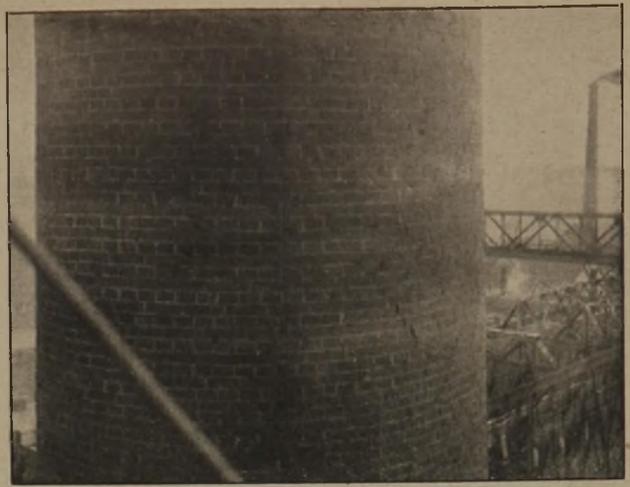


Abb. 2. Der stark beschädigte Schornstein wurde mit
Alca-Mörtel 1 : 3 neu gefugt.

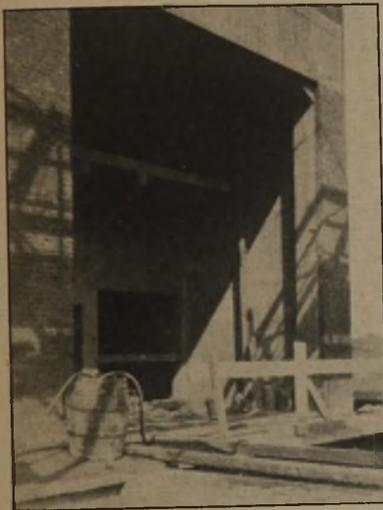


Abb. 3. Zwischengeschoß bei Frost
— 10 bis 12° mit Alca betoniert.

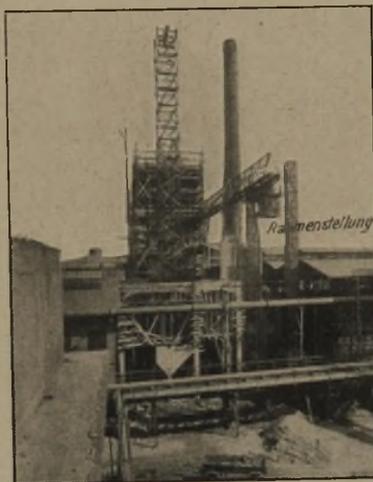


Abb. 4. Rahmenstellung an der Hoch-
ziehbahn der Kokskübel in Schalung.



Abb. 5. Ein stark beschädigter
Querriegel der Hängebahn.

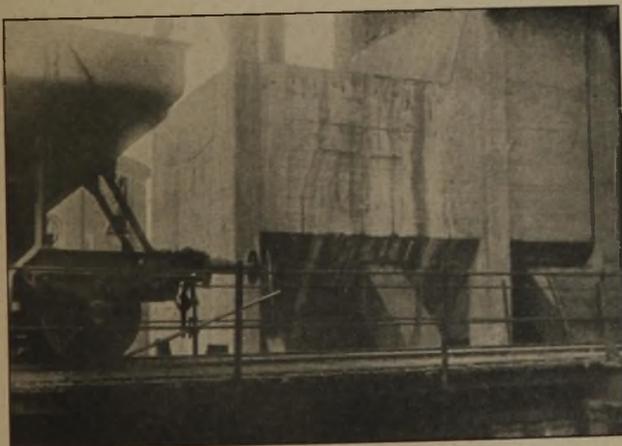


Abb. 6. Beschädigung am Kohlenbunker, der alten Sortiererei
durch schwefelige Gase enthaltenden Wasserdampf.

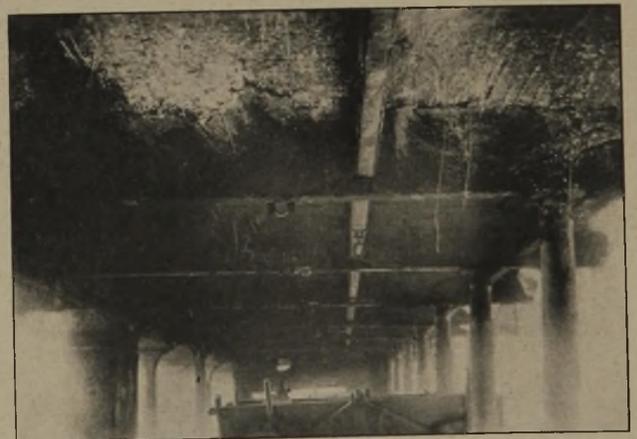


Abb. 7. Beschädigung der Eisenbetondecke im alten Ofenhaus
durch schwefelige Gase.

Ebenfalls war bei dem Umbau des Gaswerkes Gelegen-
heit geboten, den Tonerdeschmelzzement dort zu ver-
wenden, wo chemische Angriffe auf Beton aufgetreten sind.

Beim Löschen des heißen Kokes in den Löschesloten
entwickelt sich Wasserdampf, der mit schwefligen Gasen
stark angereichert und sehr betonschädlich ist. Wie stark
die Zerstörungen an Eisenbetonarbeiten durch die
schweflige Säure enthaltenden Abgase und Wasserdämpfe
sich auswirken können, zeigen die Abb. 6 und 7.

Die schadhaften Stellen wurden durch Putz aus Alca-

Zement nach dem Kraftbauspritzverfahren wieder her-
gestellt.

Der stark beschädigte Schornstein wurde mit Alca-
Mörtel 1 : 3 neu gefugt (Abb. 2).

Reparaturarbeiten, die an der Umführungsschleife der
Elektro-Hängebahn nötig wurden (Abb. 10, S. 178), wurden
mit Alca-Zement ausgeführt. Durch die oben erwähnten
chemischen Einflüsse und durch Setzen des Bauwerkes
waren an den Längs- und Querriegeln der Umführungs-
schleife starke Beschädigungen aufgetreten.

Abb. 5, S. 177, zeigt einen solch beschädigten Riegel.

Abb. 8 zeigt die ausgestemmte schadhafte Stelle und neu angebrachten Bewehrungsseisen.

Abb. 9 zeigt den Riegel nach seiner vollständigen Wiederherstellung.

Sehr wichtig ist es für die Ausführung solcher Reparaturen und Verputzarbeiten, daß der alte Beton bzw. das alte Mauerwerk sehr gut gesäubert und aufgeraut wird, vor allen Dingen aber sehr stark genäßt wird, so daß sie

wassersatt sind. Dann hält neuer Beton und neuer Putz auf altem Beton ausgezeichnet.

Es muß dringend davor gewarnt werden, Schmelzement mit Portland-Zement oder anderen kalkhaltigen Bindemitteln zu mischen, da fast immer Schnellbinder entstehen, die die Bauarbeiten stark gefährden können.

Diese kurzen Ausführungen zeigen uns die vielfache Anwendungsmöglichkeit des Tonerzementes. Möge sie dazu beitragen, die Kenntnisse über seine Eigenschaften weiter zu verbreiten. —

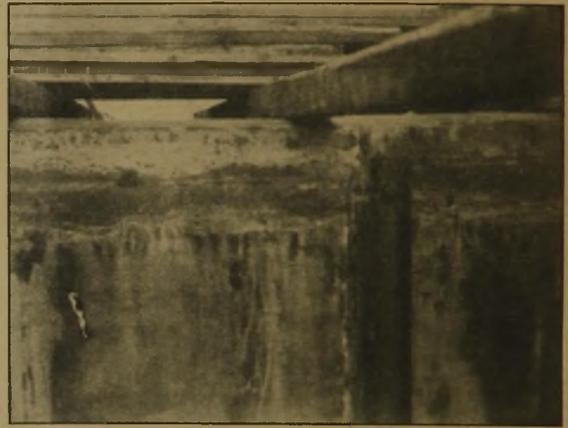


Abb. 8 (oben). Ausgestemmte schadhafte Stelle. Anbringung neuer Bewehrungsseisen.

Abb. 9 (oben rechts). Mit Alca-Zement vollständig wieder hergestellter Querriegel.

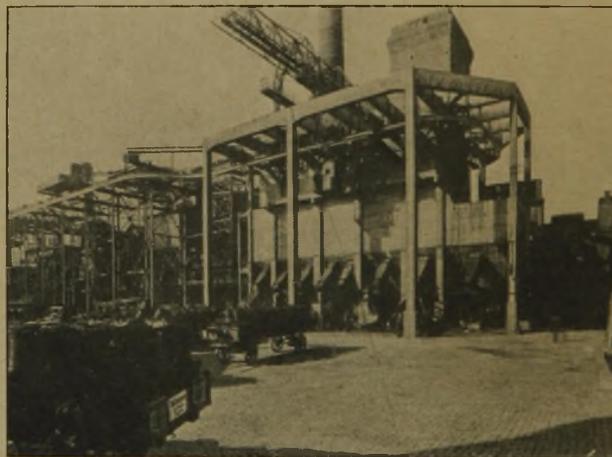


Abb. 10 (links). Die Umführungsschleife der Elektrohängebahn war stark beschädigt durch Setzen des Bauwerks und chemische Angriffe.

Tafel zur unmittelbaren Bemessung zweiachsig beanspruchter Träger.

Von Dr.-Ing. Robert Hauer, Zivilingenieur in Charlottenburg.

Häufig liegt dem Eisenkonstrukteur die Aufgabe vor, Träger zu bemessen, welche durch Kräfte angegriffen werden, die in den Ebenen beider Hauptachsen des Trägerquerschnittes wirken. Entweder können von vornherein 2 solche Kräftegruppen vorhanden sein, oder es wirken Kräfte in einer beliebigen schrägen Ebene, welche zur weiteren Berechnung der Träger nach den beiden Hauptachsen zerlegt werden.

Derartige Fälle kommen bei der statischen Untersuchung von Dachpfetten, Kranbahnträgern u. dgl. vor.

Bezeichnet man mit M_x und M_y die größten Biegemomente der parallel bzw. senkrecht zum Trägersteg wirkenden Kräfte und mit W_x und W_y die entsprechenden Widerstandsmomente, so muß der zu bemessende Träger der Forderung genügen:

$$\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq \sigma_{zul} \dots \dots (1)$$

Eine unmittelbare Dimensionierung nach dieser Gleichung ist deshalb nicht möglich, weil sie zwei Unbekannte, W_x und W_y , enthält. Man ist daher darauf angewiesen, das Trägerprofil zunächst abzuschätzen und sodann nach Gleichung (1) nachzuprüfen.

Auch wenn man Gleichung (1) in der Form schreibt

$$\frac{M_x + M_y \frac{W_x}{W_y}}{W_x} \leq \sigma_{zul} \dots \dots (2)$$

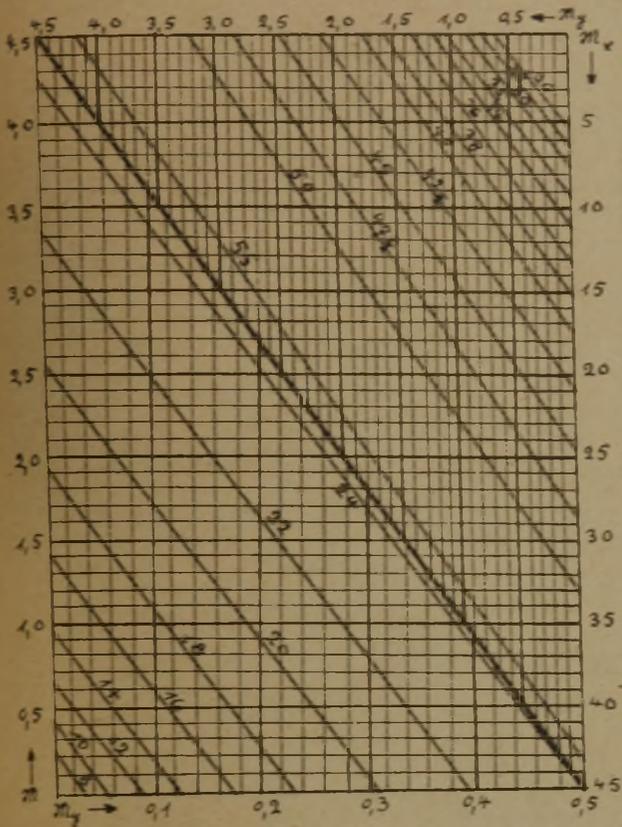
und eine Tabelle der Werte $\frac{W_x}{W_y}$ zur Verfügung hat, ist die Aufgabe nicht wesentlich erleichtert, da auch das Verhältnis $\frac{W_x}{W_y}$ zunächst abgeschätzt werden muß. Dieses Verhältnis schwankt bei Normalprofilen I 8 bis I 55 von 6,50 bis 10,3, bei den Profilen □ 3 bis □ 30 sogar 1,59 bis 7,90 und in ähnlichen Grenzen auch bei Differdinger und Peiner Profilen, so daß in der Regel eine zwei- bis dreimalige Abschätzung und Nachrechnung erforderlich sein dürfte, bis der passende Träger gefunden ist.

Es sei daher hier eine Tafel veröffentlicht, die eine unmittelbare Bemessung zweiachsig beanspruchter Träger gestattet.

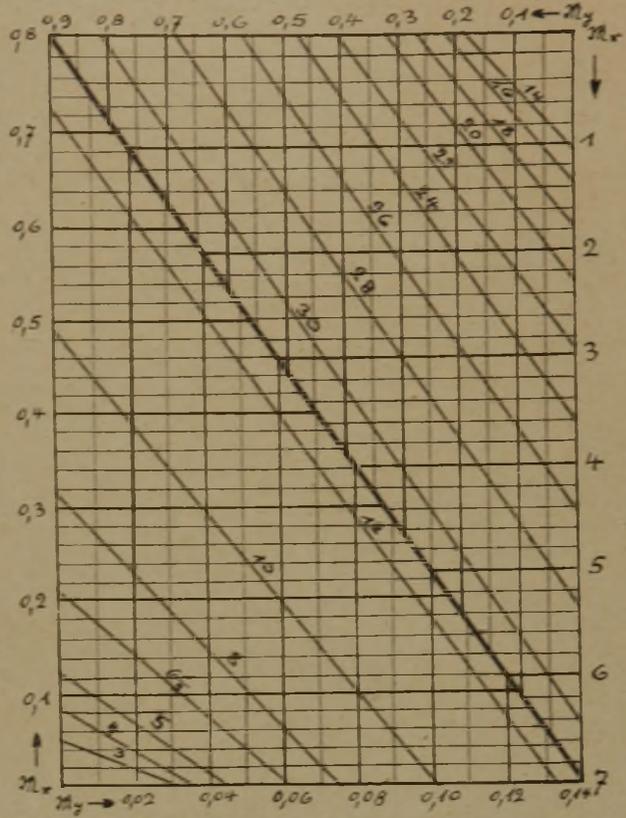
Aus Gleichung (1) ergibt sich, daß für einen bestimmten Träger und bei angenommener zulässiger Randspannung, also bei festen Werten W_x , W_y und σ_{zul} eine lineare Beziehung zwischen M_x und M_y herrscht. Trägt man daher die Momente M_x und M_y als Koordinaten auf, so entspricht jedem Träger eine gerade Linie. Diese Geraden sind in der Tafel aufgezeichnet, und zwar für I-Normalprofile, □-Eisen, Differdinger und Peiner Träger. Aus Gründen der Erzielung zweckmäßiger Maßstäbe ist jede Tafel geteilt; sie enthält in der Hälfte links — unten jeweilig die niedrigeren, in der Hälfte rechts — oben die höheren Profile.

Die Benutzung der Tafel ist äußerst einfach. Bestimmt man den Punkt, der zu den Koordinaten M_x und M_y

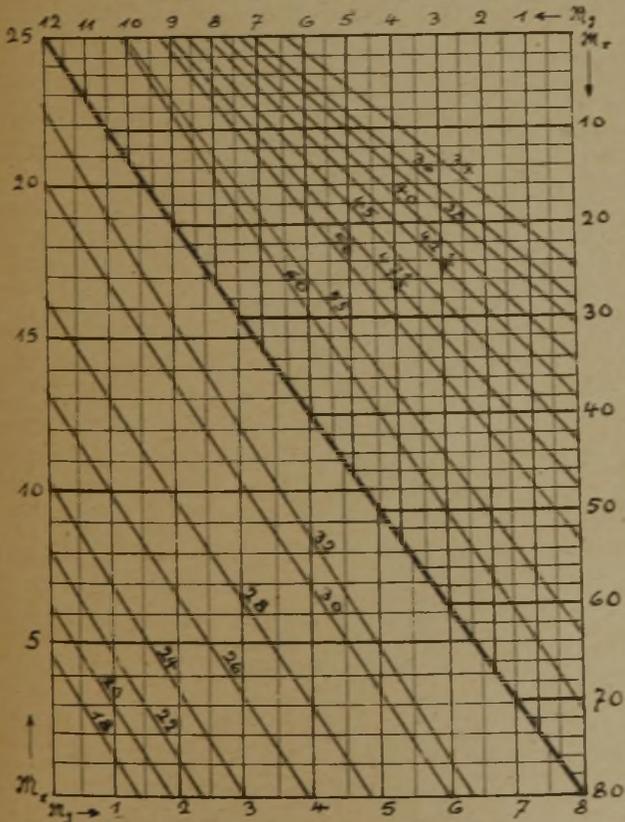
I - Normalprofile



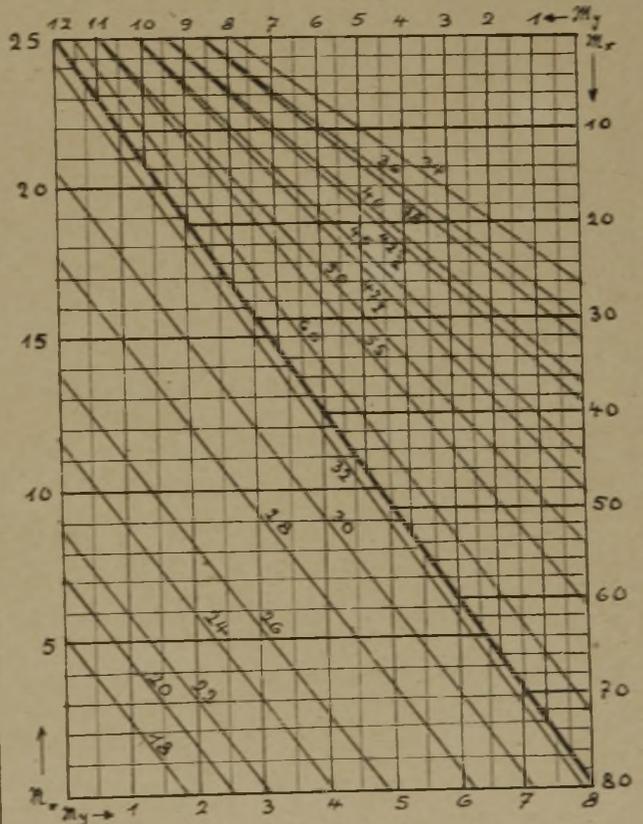
II - Eisen



III D. Differdinger Profile



III P. Peiner Profile



gehört, so liegt dieser Punkt in der Regel zwischen den beiden zu zwei aufeinanderfolgenden Profilen gehörigen Geraden. Das höhere Profil ist dann zu wählen.

Die Tafel ist für $\sigma_{zul} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ aufgestellt, läßt sich aber auch für jede beliebige andere Randspannung verwenden, wenn man vor Benutzung der Tafel die Momente jeweils mit dem Faktor $\frac{1200}{\sigma_{zul}}$ multipliziert.

$$\begin{aligned} \text{Beispiel: } M_x &= 21\,500 \text{ kgm} = 21,5 \text{ tm} \\ M_y &= 650 \text{ kgm} = 0,65 \text{ tm} \\ \sigma_{zul} &= 1200 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Es soll ein I-Normalprofil verwendet werden.

Briefkasten.

Antworten aus dem Leserkreis.

Zu Anfrage O. B. in S. in Nr. 20. (Verandadecke.) Man wählt möglichst leichte, zu weiterem Aufbau auch gut tragfähige, tunlichst eiserne Trägerkonstruktion mit massiver Dachdecke und Eindeckung aus feinkiekerter Asphaltpappe in doppelter Lage. Die Massivdecke wird durch einen leichten Bimssand enthaltenden eisenbewehrten Beton (wie z. B. nach Bauart von Fr. Remy Nachf., Neuwied a. Rh.) hergestellt, dabei über den Querträgern der Veranda ausgespannt. Die Ausführung ist gerade und bogenförmig.

Andererseits ist auch leichte Holzbalken- oder Eisenträger-Konstruktion zwischen den Haus-Fachwerks-Gebinden und mittleren unterstützenden Holzstelen angängig mit massiver Dachdecke z. B. aus leichter Steineisen-Bauweise von porösen bzw. hohlen Ziegeln (wie nach System Kleine-Stapf, Berlin) und darüber verlegten fugenlosen Asbest-Korkfußboden aus 10 mm starker poröser Isolierschicht von Magnesit, Sägemehl und Kork sowie 10 mm starker gefärbter Deckschicht aus Holzmehl und Asbest wie nach Bauweise der Hannover'schen Steinholzwärke „Fama“. Auch eignet sich sonst noch gleichartige Eisenträger-Konstruktion mit Decke aus Wellblech, zwischen den Querträgern und darauf 5 bis 10 cm eingefüllter Magerbeton- oder Schotterunterlage, dann 8 bis 10 cm Zwischenlage von grober Maschinenasche („Lokomotiv Lösch“) in gestampfter Masse und darüber noch 4 cm Deckschicht von Humuserde, lehmigem Sand und Basaltgrus als ausreichend fester, auch federnd wirksamer und dabei sauber haftender Belag. — Kropff, Cassel.

Zur Anfrage A. L. in Nr. 17. (Turnhallen-Fußboden.) Linoleumbelag ist für eine Mädcheturnhalle allenfalls geeignet, auf keinen Fall jedoch meines Erachtens allgemein für eine Turnhalle wegen der Transporte der schweren Geräte. Holzfußboden (Parkett usw.) ist nicht elastisch genug. Für dem Zweck am besten entsprechenden Belag halte ich Steinholz, das selbstverständlich von einer zuverlässigen Spezialfirma hergestellt und gut gepflegt — geölt — werden muß. Dieser Fußboden ist elastisch, so daß er angenehm begehbar ist. Natürlich darf eine Turnhalle zum Turnen nur mit Turnschuhen benutzt werden, da sonst jeder Fußboden schnell abgenutzt wird, auch der von Steinholz, dessen glatte Oberfläche durch Kratzer an Widerstandsfähigkeit verliert. — Pr.

Zur Anfrage C. S. in Sch. in Nr. 20. (Fußboden in Steinzeugröhrenfabriken.) Als Belag geeignet sind:
a) Gute feuerfeste Klinkersteine, die aus besonders geeignetem Ton unter Zusatz von gebranntem Ziegelmehl hergestellt und möglichst mit Glasur versehen sind, werden in bestem Zementmörtel oder Schamottemörtel verlegt. Die Steine im Format $24 \times 12 \times 6,5$ oder $21 \times 10,5 \times 5$ cm werden flach eingesetzt.

b) Besonders feuerfeste Steine, wie Dinassteine bzw. dazu verwendbarer leicht zu Platten zu verarbeitender Quarzschiefer werden entsprechend verlegt.

c) Gipsestrich aus treibfreiem Gipsmaterial wird über Beton- oder Ziegelunterlage und Grobsand- oder Kohlenaschezwischenlage als hitzebeständig und hartbleibend aufgetragen, nötigenfalls noch mit Wasserglaslösung oder mit Keßler'schem Fluat zu besserer Konservierung und Glättung überzogen. — Kropff, Cassel.

Zur Anfrage F. R. in H. in Nr. 20. (Insekten im Fußboden.) Nach der Beschreibung handelt es sich einwandfrei um das Auftreten von ausschlüpfenden Holzwespen, welche in dem zur Verwendung gelangten Bauholz bereits enthalten waren.

Ich habe im Laufe meiner langjährigen Praxis diesen Fall zweimal gehabt, in meinem eigenen Hause in Karlsruhe und bei einem von mir durchgeführten Neubau in Steyr in Österreich. In beiden Fällen waren die gleichen Erscheinungen wie sie in der Anfrage beschrieben sind, indem durch die ausschlüpfenden Tiere etwa 5 bis 6 mm große Löcher herausgefressen waren, wonach die Tiere im Zimmer herumgeflogen sind und als Holzwespen seinerzeit von Sachverständigen festgestellt wurden.

Die entstandenen Öffnungen habe ich wieder schließen lassen und hat sich im Laufe von Jahren nie wieder etwas gezeigt, so daß ich der Annahme zuneige, daß die Tiere nicht in die von ihnen bewohnten Hölzer wieder ihre Eier ablegen und eine fortlaufende Zerstörung hervorrufen, sondern daß im natürlichen Verlauf der Entwicklung die Holzwespen nur einen Ausgangsweg suchen und später erst das Geschäft des Eierlegens an anderer Stelle vornehmen dürften.

Im ersten Falle traten die Tiere in dem Zargenholz von Türen auf, in letzterem Falle wurden sie im Balkenholz vor-

gefunden. Hier habe ich den Fußboden aufnehmen lassen. Es konnte weiter nichts festgestellt werden als die ausgefressenen Gänge. Nach Wiederherstellung des Fußbodens war auch dort Ruhe.

Da die Feststellungsnachweisung von diesen Insekten im Holze während des Einbringens der Hölzer äußerst schwierig sein dürfte, so hatte beim zweiten Fall der befragte Rechtsanwalt den Standpunkt eingenommen, daß ein Verantwortlichmachen in solchem Falle kaum irgendwelchen Erfolg haben dürfte. — A. Weichel, Forst (Lausitz).

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= \frac{2\,150\,000}{2378} + \frac{65000}{235} \\ &= 904 + 277 = 1181 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Der Verfasser hat die Tafel seit längerer Zeit für seine statischen Berechnungen in Gebrauch. Sie hat sich in allen Fällen für praktische Zwecke als genügend genau und als bequemer im Gebrauch erwiesen. —

Anfrage an den Leserkreis.

Gebr. W. in H. (Fußboden in einer Zuckerwarenfabrik.) In der Kocherei einer Zuckerwarenfabrik ist der Fußboden schon zum wiederholten Male erneuert worden. Zuerst war Zementestrich vorgesehen, dann ein Plattenbelag und später Asphalt. Sämtliche Böden besaßen keine Haltbarkeit durch den Einfluß der in dem Zucker enthaltenen Säuren. Welcher Fußbodenbelag könnte in diesem Falle empfohlen werden? —

H. Sch. in L. (Feuchtigkeit bei Betonfußboden.) In einem Bäckerladen, der im vorigen Jahre neu erbaut wurde, hat der Besitzer Betonfußboden mit roter Zementausgleichsschicht hergestellt. Derselbe schlägt bei trübem Wetter, besonders wenn wenig gelüftet wird, sehr stark feucht aus. Kann man die Feuchtigkeit durch einen Asphaltüberzug beseitigen bzw. welche Mittel werden dorwärts vorgeschlagen? —

K. B. in M. (Schwamm bei Basaltbruchsteinen.) Zu einem Wohngebäude wurden zur äußeren Anblendung Basaltbruchsteine verwendet. Es zeigte sich nach etwa 5 Jahren in dem Hause in ausgedehntem Maße Schwamm, der vom Kellergeschoß bis in das zweite Obergeschoß sich entwickelt hatte. Nach gründlicher Beseitigung des Schwammes und sorgfältiger Wiederherstellung der befallenen Bauteile war nach weiteren 2 Jahren selbst im zweiten Obergeschoß wieder Schwamm festzustellen. Es muß besonders betont werden, daß bei der Sanierung keinerlei Schwammteile in dem Füllmaterial der Zwischendecken und in den Innenteilen der Außenmauer zurückblieben. Dem Basaltmaterial wird, da es angeblich Feuchtigkeit ansauge und in das Mauerwerk weiterleite, die Schuld gegeben.

Ich frage an, ob bei Verwendung von Basaltsteinen zu äußerer Anblendung schon ähnliche Beobachtungen gemacht worden sind und ob tatsächlich Basaltmaterial aus obigen Gründen als Baumaterial ungeeignet ist? —

H. L. in M.-G. (Dichtung und Belag von flachen Dächern.) Ich bitte um Angabe über einwandfreie Dichtung und Belag von begehbaren flachen Dächern. Es handelt sich um einen größeren Schulumbau, der flache Dächer für Turn- und Spielübungen erhalten soll. Vorgesehen ist Eisenbetondecke und Auffüllung mit Wasserableitung nach der Mitte. Sind bewährte Ausführungen dieser Art bekannt und wo? —

W. K. in H.-L. (Dichtungs-Anstrichmittel.) Welches Dichtungs-Anstrichmittel hat sich als zuverlässig zur Abdichtung von Tunnel- und Schachtanlagen aus Beton bewährt? Das durchdringende Wasser hat einen sehr geringen Schwefelgehalt. Da es sich um einen Transportstollen handelt, wird ein hellfarbiger bzw. farbloser Anstrich vorgezogen. —

A. K. in M. (Frostschutzmittel für Mörtel.) Die Firma A. Prée in Dresden bringt unter dem Namen „Polarplast“ ein Erzeugnis seit Jahren in den Handel, das dem Mörtel eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Frost verleihen soll, und zwar je nach dem, dem Mörtelwasser zugesetzten Mengen von „Polarplast“ bis zu Temperaturen von -30° Cel . Für die örtlichen Verhältnisse würde allerdings die Wirksamkeit des Frostschutzmittels bis zu -10° Cel . vollkommen genügen. Gibt es nun tatsächlich verlässliche Frostschutzmittel beim Mauern bis zu -10° Cel , wo werden dieselben erzeugt und entstehen beim nachträglichen Ausheizen der Mauern mittels offenen Kokskörben dann keine nachteiligen Wirkungen im Verputz usw. —

Inhalt: Neuartige Knotenpunktverbindung für freitragende Holzkonstruktionen. — Herstellung und Anwendung des Tonerde-Schmelzzementes in Deutschland. — Tafel zur unmittelbaren Bemessung zweiachsig beanspruchter Träger. — 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.