Richtlinien zur Förderung der Wärmewirtschaft beim Wohnungsbau.

Der Minister für Volkswohlfahrt hat folgende Richtlinien für die wärmetechnisch einwandfreie Durchbildung der Wohnungsbauten herausgegeben.

A. Bauliche Maßnahmen.

I. Grundriß und Aufbau des Hauses:

1. Bei der Lageplanung ist auf Windrichtung und Besonnung Rücksicht zu nehmen. Doppelhäuser und vor allem Reihenhäuser sind heiztechnisch wirtschaftlicher als das Einzelhaus.

2. Die regelmäßig geheizten Räume müssen möglichst in den Kern des Hauses gelegt werden und sind neben- und übereinander zu gruppieren, um möglichst wenig Abkühlungsflächen zu erhalten. Selten geheizte und nicht heizbare Räume sind zum Schutze der ständig benutzten Wohnräume vorwiegend an den Außenseiten des Hauses anzuordnen.

3. Tür- und Fensteröffnungen sind auf die zulässig geringsten Maße einzuschränken. Flügeltüren und Schiebetüren sind wärmetechnisch ungünstig (große Abkühlungsfläche, undichter Verschluß). Die Verwendung von Normenfenstern und Türen wird wegen ihrer Mindestmaße empfohlen. Nach Möglichkeit sind, besonders an der Wetterseite des Hauses, Doppelfenster vorzusehen und die Hauseingänge durch Doppeltüren oder Windfänge zu schützen.

4. Die Geschoßhöhen sind auf die baupolizeilich zulässigen Mindestmaße einzuschränken.

II. Bauart:

1. Die Eignung einer Bauweise in wärmetechnischer Hinsicht hängt ab von der Art der Baustoffe und von deren Anordnung.

2. Bei der Auswahl der Baustoffe sind solche zu bevorzugen, die einerseits zu ihrer Herstellung die geringste Menge Kohle gebrauchen, die andererseits aber auch eine gute Wärmehaltung bei der Beheizung des Hauses sichern. Zu empfehlen sind daher u. a.: Rheinische Bimssteine, Hochofenschwemmsteine, Schlackensteine, Lehm. (Näheres siehe Druckschrift Nr. 4, Sparsames Bauen, S. 2 und S. 19 ff.)

3. Die Konstruktion ist so zu wählen, daß die Umhüllung des Hauses wärmehaltend ist, d. h. sie soll geringe Wärmedurchlässigkeit und möglichst große Wärmespeicherung aufweisen. (Über Wärmedurchgangszahlen siehe Druckschrift 4, Tafeln auf S. 7—12).

4. Die Wärmedurchlässigkeit der Außenwände darf auf keinen Fall größer sein als die einer 38 cm starken, beiderseitig verputzten Ziegelmauer.

5. Ist ein wärmetechnisch unzureichender Baustoff (z. B. Kiesbeton oder Kalksandstein) vorhanden, so kann man die hohe Wärmeleitfähigkeit und Wärmedurchlässigkeit solcher Wand durch Einschaltung eines schlecht leitenden Körpers (z. B. Luft) wieder verringern.

6. Die Luft ist nur dann ein schlechter Wärmeleiter, wenn sie sich im Zustande der Ruhe befindet, der weder durch Verbindung mit der Außenluft noch durch Strömungen im Innern des Hohlraumes gestört wird. Da diese Bedingung bei vielen Sparbauweisen nicht erfüllt wird, so ist der Hohlraum zu unterteilen. Bei einem Hohlraum von Zimmerhöhe würde eine zweimalige horizontale Unterteilung genügen. Besser noch ist die Anordnung von möglichst vielen kleinen Zellen, am einfachsten in der Weise, daß der Hohlraum mit porösen und vor allem trockenen Materialien wie Torf, Schlacke, Sand oder magerem Lehm locker ausgefüllt wird.

7. Es ist darauf zu achten, daß die Feuchtigkeit nicht nachträglich in die Wände oder in die Füllkörper eindringt, weil feuchte Baustoffe wieder gute Wärmeleiter werden. Daher ist besonders bei ausgefüllten Hohlwänden auf guten Fugenverschluß und dichten Verputz der Außenschale zu achten. Für die Wetterseiten freistehender Häuser sind besondere Schutzmaßnahmen zu treffen, zum mindesten ist wasserdichter Putz vorzusehen.

8. Das Wärmespeicherungsvermögen verdient besondere Beachtung bei den aus dünnen Schalen konstruierten Wänden, z. B. beim Holzbau mit Hohlräumen. Es wird erhöht durch geeignetes Füllmaterial, dessen Masse ein zu rasches Erkalten der Wände verhindert.

9. Auch Fußböden und Decken bedürfen des Wärmeschutzes durch die Art ihrer Konstruktion. Denn die nicht unterkellerten Erdgeschoßräume und die Dachkammern mit zu leichten Decken tragen oft in stärkerem Maße zur Durchkältung der Wohnung bei als die Beschaffenheit der Wände, auf die sich zunächst die Aufmerksamkeit zu beschränken pflegt.

III. Schornsteine.

1. Alle Rauch- und Wrasenrohre sind von Grund auf in Gruppen zu vereinigen und in Mittelwände zu legen. Schornsteine in Außenwänden sind zu vermeiden.

2. Die Schornsteine sind möglichst senkrecht zu führen und sollen den Dachraum erst im First verlassen; dadurch wird Schutz vor starker Abkühlung durch Wind und Feuchtigkeit erreicht und Bildung von Schneesäcken vermieden.

3. Falls getrennte Rauchrohre nicht zu umgehen sind, ist noch vor Austritt aus dem Dach Zusammenfassung in gemeinsame Schornsteinkästen anzustreben.

4. Richtungsänderungen müssen allmählich und stetig ohne Verengung des lichten Querschnitts erfolgen und dürfen höchstens einen Winkel von 30 Grad mit der Senkrechten bilden.

5. Senkrechte Schornsteine sind gezogenen stets vorzuziehen, da sie leichter auszuführen, bequemer zu reinigen und dauerhafter sind.

6. Die Schornsteine sind unbedingt dicht auszuführen und außen sorgfältig zu fugen oder zu putzen, um den Eintritt von Falschluft zu verhindern; auch auf glatte Innenflächen, dichte Schornsteinzungen und gut schließende Reinigungsschieber ist zu achten. Mauerabsätze im Innern der Schornsteine und Querschnittsveränderungen müssen unbedingt vermieden werden.

7. Die Schornsteinköpfe sind ohne Gesimse und ohne Abdeckungen auszubilden und müssen so hoch liegen, daß sie von allen Seiten vom Wind bestrichen werden können. Vor Austritt aus dem Dach werden zweckmäßig die Wandungen der Schornsteinkästen durch Vorziehen der Ziegelschichten verstärkt.

8. An ein Rauchrohr dürfen in der Regel nicht mehr als drei Feuerungen angeschlossen werden: Überlastung des Schornsteins verschlechtert die Zugverhältnisse. Auf ausreichende Schornsteinhöhe von der Einmündung der obersten Feuerung ab ist besonders zu achten.

9. Gasöfen sind — wenn irgend möglich — in besondere Schornsteine zu leiten.

10. Auch in Gebäuden mit Zentralheizung sind Schornsteine zum Anschluß von Einzelöfen für jede Wohnung vorzusehen.

B. Heiz- und Kochanlagen.

1. Die Heiz- und Kochanlagen müssen sparsamsten Brennstoffverbrauch gewährleisten und bei langer Lebensdauer nur geringe Ausbesserungen erfordern; ihre Wirtschaftlichkeit wird durch die Höhe der gesamten jährlichen Betriebskosten bedingt, die sich aus der Verzinsung der Anschaffungskosten, den Ausgaben für Brennstoffe und Instandhaltungsarbeiten, sowie der Quote der Abschreibung zusammensetzen.

2. Bei der Auswahl der Heiz- und Kochanlagen ist auf die Verwendung der ortsüblichen Brennstoffe Rücksicht zu nehmen. Besonders in Siedlungsbauten sind Feuerungen, die auch für weniger hochwertige Brennstoffe (Torf, Rohbraunkohle usw.) geeignet sind, zu bevorzugen.

3. Die Größe der Heizflächen muß den tatsächlichen Wärmeverlusten des zu beheizenden Raumes entsprechen, damit auch an kalten Tagen der Wärmebedarf ohne Überanstrengung der Heizanlage gedeckt werden kann.

4. Die Außenflächen der Heizkörper müssen glatt ausgebildet und leicht zugänglich sein, damit der Staub ohne Schwierigkeit entfernt werden kann.

5. Einzelöfen sind frei von der Wand, am besten auf Füßen aufzustellen, damit die Raumluft die Heizflächen allseitig bestreichen kann; ihre Gliederung ist möglichst einfach zu halten, stark ausladende Gesimse, die der aufwärtsströmenden Luft Hindernisse bereiten, sind fortzulassen.

6. Die richtige Rostgröße ist für die Erwärmung der Heizflächen von außerordentlicher Bedeutung. Die unbefriedigende Heizwirkung vieler Anlagen ist häufig auf zu große Rostflächen zurückzuführen; in solchen Fällen empfiehlt es sich, die Rostfläche zu verkleinern.

7. Kachelöfen ohne Rost kommen nur für Braunkohlenbriketts oder Holzfeuerung in Betracht. Für Rohbraunkohle und Torf sind Roste erforderlich. Alte rostlose Kachelöfen können durch den nachträglichen Einbau von Rosten auch für die Verwendung

minderwertiger Brennstoffe ohne große Kosten tauglich gemacht werden.

8. Die in manchen Gegenden Deutschlands noch herrschende Sitte, beim Wechsel von Mietwohnungen mit dem Ofen umzuziehen, hat vielfach dahin geführt, daß ungeeignete Öfen aufgestellt werden und der Anschluß an die Rauchrohre willkürlich und unsachgemäß erfolgt. Es ist daher der Ersatz derartiger „Wanderöfen" durch festen Einbau einer den örtlichen Brennstoffverhältnissen angepaßten Heizanlage anzustreben.

9. Die Kochanlagen sollen die Heizgase auch beim Sommerbetrieb möglichst vollständig ausnutzen. Eine Verbindung zwischen Küchenherd und Stubenofen darf nicht auf Kosten der Wirtschaftlichkeit des Herdes erfolgen.

10. Durch Einführung von Grudeherden in den mit Grude versorgten Gegenden und durch weitgehende Anwendung der Kochkiste werden sich erhebliche Ersparnisse an Kohlen erzielen lassen. In vielen Fällen wird sich auch die Anlage eines Gaskochers im Anschluß an den Kochherd — besonders für den Sommerbetrieb — empfehlen. d.

Hochofenschlacken-Zement.

Von Bauingenieur Otto Rausch.

Die bei der hüttenmännischen Gewinnung von Eisen als Nebenerzeugnis abfallende Schlacke überwiegt der Menge nach das gewonnene Roheisen ungefähr dreimal. Es läßt sich daraus sehr leicht schließen, daß bei Nichtvorhandensein einer planmäßigen Verwertung der Hochofenbetrieb recht unangenehme Beschränkungen erfahren könnte. Auf die Herstellung von Steinen wird man gewiß sehr bald gekommen sein, da die flüssige Schlacke ohne weiteres Zutun zu einer steinartigen Masse erstarrt, welche je nach der Schnelligkeit der Abkühlung sogar bis glasartig werden kann und sich dann in Verbindung mit Kalkmilch ähnlich verhält wie Quarzsand. Man kann diesen Zustand auf die höchste Spitze treiben, indem man die flüssige Schlacke in kaltes Wasser laufen läßt. Sie verwandelt sich dabei in einen grobkörnigen, amorphen Sand, den sogenannten Schlackensand, auch granulierte (gekörnte) Hochofenschlacke genannt, der dann den eigentlichen Rohstoff zu dem heute im Baufach zu so hoher Bedeutung gekommenen Erzeugnissen liefert, dem Hochofenschlackenzement und den Schlackensteinen.

Der chemischen Zusammensetzung nach ist die Hochofenschlacke Kalziumtonerdesilikat, worin ein Teil des Kalkes durch Magnesia, Manganoxydul, geringe Mengen von Eisenoxydul und von Alkalien ersetzt ist. Aus welchen Bestandteilen ein Zement zusammengesetzt sein muß, der allen in der Praxis gestellten Anforderungen genügen soll, weiß man heute ziemlich genau, so daß man aus der chemischen Untersuchung (Analyse) auf die Gute, d. h. auf die beim Verbrauch sich zeigenden Eigenschaften schließen kann. Umgekehrt weiß man aus der Stoffuntersuchung der Hochofenschlacke dann auch, welche Bestandteile derselben in natürlichem Zustande fehlen, um einen guten Zement zu ergeben. Die Frage bleibt aber dann zu lösen, auf welchem Wege, mit welchen Mitteln der Hochofenschlacke die fehlenden Bestandteile eingefügt werden können.

Ein Hauptpunkt für die Güte des Enderzeugnisses ist der richtige Grad der „Basizität". Dieser ist aber meist in der Hochofenschlacke in ihrer natürlichen Zusammensetzung nicht vorhanden, weshalb die Herstellung von Zement aus Schlacke erst nach Zusatz entsprechender Stoffe möglich ist. So hat man versucht, Alkalien oder deren Salze auf die heißflüssige Schlacke zur Einwirkung zu bringen, indem man die Zusätze in einer Mischvorrichtung mit der heißflüssigen Schlacke vermischte oder den heißen Schlackenstrom in ein Gefäß einfließen ließ, auf dessen Boden sich eine verhältnismäßig geringe Menge der betreffenden Alkalisalze in vollkommen wasserfreiem Zustande befand. Bei beiden Behandlungsweisen war eine vollkommene Durchmischung und Durchdringung des heißen Schlackenstromes mit den Zusätzen nicht zu erreichen, denn es ist unmöglich, die heißflüssige, metallähnliche Masse durch Mischen oder Rühren innig und gleichmäßig mit Lösungen der Zusätze zu vermischen, weil sowohl das spezifische Gewicht, als auch die Wärme und spezifische Wärme der einzelnen Bestandteile der darzustellenden Mischung durchaus verschieden sind. Bei der Einwirkung trockener Zusätze steigt der größte Teil derselben, seiner Leichtschmelzbarkeit wegen, alsbald an die Oberfläche der geschmolzenen Schlackenmasse und kann durch Abfüllen entfernt werden. In keinem Falle findet aber die erforderliche Durchmischung und innige Durchdringung der Schlacke mit den Alkalien statt, und die auf diese Weise erhaltenen Stoffe konnten nur als Vorerzeugnisse, aber nicht als Endstoffe betrachtet werden und bedurften bei der Umwandlung zu Zement in den meisten Fällen noch weiterer Zusätze und weiterer Behandlung, um ihnen den richtigen Grad der Abbindefähigkeit zu erteilen.

Aus England ist ein Verfahren bekannt geworden, feuerflüssige Hochofenschlacke mit Lösungen alkalischer Stoffe zu behandeln, indem man den Schlackenfluß ohne jeden Zusatz in Wasser leitet, welches Alkalien oder alkalische Stoffe in schwachen Lösungen, vorzugsweise Kalkmilch, enthält. Das so erhaltene Erzeugnis wird dann getrocknet und weiter zu Zement verarbeitet. Es wird also eine körnige, stark wasserhaltige Masse erzeugt, welche behufs weiterer Verarbeitung zu Zement noch einer teueren Trocknung unterworfen werden muß.

Um diesen Mißständen aus dem Wege zu kommen, hat man auch versucht, statt der Kalkmilch trockenen Kalk einzuführen. Man verfuhr dabei in der Weise, daß der Kalk, wie beim Bessemer-Verfahren, in die flüssige Schlackenmasse mittels eines Gasstromes eingeblasen und dann aufgelöst wurde. Dieses Verfahren erfordert naturgemäß einen besonderen Ofen oder dergleichen und viel Brennstoff. Um hier aber eine innige Mischung von Schlacke und Kalk zu erzielen, ist es wieder nötig, die flüssige Schlacke zu zerstäuben. Dazu gehören dann wieder besondere Vorrichtungen und Geräte, bei deren Anwendung es außerdem noch zweifelhaft ist, ob die Schlacke mit dem Kalk sich genügend mischen wird; jedenfalls sinkt die Wärme in der Schlacke durch das Zerstäuben so weit herunter, daß eine chemische Aufnahme von Kalk kaum noch möglich ist. Will man aber, wie es weiter vorgeschlagen ist, die zerstäubte Hochofenschlacke mit vorgewärmtem Kalkmehl oder dergleichen mischen, so erfordert dies wieder einen besonderen Wärmeaufwand, da sonst nur die obere Schicht Kalk aufnehmen und dann erstarren würde, so daß die darunter liegende Schicht keinen Kalk mehr enthielte.

Einen Fortschritt in dieser Richtung bedeutet ein neuerdings bekannt gewordenes Verfahren, welches die Zerstäubung der heißflüssigen Schlacke vermeidet, die Zerteilung und damit die Möglichkeit zur möglichst weitgehenden Aufnahme des Kalkes dadurch erzielt, daß ein mit staubförmigem Kalk, gleichgültig ob gebranntem oder gelöschtem Kalk, Kalkstein, Zement usw. entsprechend beladener Dampf-, Gas- oder Luftstrom (zweckmäßig in heißem oder überhitztem Zustand) gegen einen ausfließenden Schlackenstrom geblasen wird. Die damit behandelte Schlacke kann dann bei der unmittelbar nach ihrer Zerteilung sofort künstlich weiter gekühlt oder in Haufen der Selbstabkühlung überlassen werden.

Zwecks Zerteilung der glühend flüssigen Schlacke ist ein Verfahren bekannt geworden, den Schlackenstrom in einem geschlossenen Behälter mit Wasser zu bespritzen. Der hierbei durch Wärmeaustausch zwischen Schlacke und Wasser sich bildende Wasserdampf wirkte dann zerteilend auf die Schlacke. Bei Verwendung dieses Verfahrens läßt sich mittels einer Abänderung auch die Einführung von Alkalien bewerkstelligen, indem man statt des bloßen Wassers Lösungen von Alkalisalzen unter Druck gegen die feuerflüssige Hochofenschlacke spritzt. Dabei gehen die eingespritzten Alkalisalzlösungen nicht nur eine chemische Verbindung ein, sondern es wird durch das sofortige Verdampfen des mit der flüssigen Schlacke in Berührung kommenden Wassers der Lösung auch eine physikalische Umwandlung der Schlacke herbeigeführt, indem die flüssige Schlacke schnell abgeschreckt und auf diese Weise ein vollständig wasserfreies, trockenes Erzeugnis erhalten wird, welches nach dem Erkalten sofort zu Zement vermahlen und als solches verwendet werden kann, ohne vorher irgend welcher Trocknung zu bedürfen.

Bei Hochofenschlacken mit einem Kalkgehalt von 45 bis 50 v. H. wird hierbei eine Alkalisalzlösung von 1 bis 2 v. H. genügen, während bei Schlacken mit 40 bis 45 v. H. eine Lösung von 5 v. H. zur Anwendung zu bringen erforderlich sein wird.

Beide Verfahren bedeuten ohne Frage einen recht beachtenswerten Fortschritt, welcher beiden Teilen, dem Hochofenbetrieb und dem Baugewerbe zugute kommen wird.

Verschiedenes.

Zum Entwurf zu einer Bauordnung. Um Zweifel, die bei der Auslegung einzelner Bestimmungen des Entwurfes zu einer Muster-Bauordnung entstehen könnten, schon jetzt nach Möglichkeit zu beseitigen, bemerkt der Minister für Volkswohlfahrt unter dem 20. Mai 1921 — II. 9. Nr. 460 — zu:

1. § 1, A, a „Zu- und Abflußleitungen".

Die Bestimmungen der Bauordnung beziehen sich nicht nur auf Hochbauten, sondern auf alle baulichen Anlagen, also auch auf Tiefbauten. Ist aber z. B. eine „Zu- und Abflußleitung" bereits im Auftrage des Polizeiverwalters von einem Beamten des Tiefbauamtes einer Stadt geprüft und genehmigt, so bedarf sie einer besonderen Genehmigung durch einen Beamten der Baupolizei nicht mehr.

2. § 2, zu a—d. Es sind Fälle zur Sprache gebracht, in denen Baupolizeibehörden sich geweigert haben, Dispense zur Entscheidung zu bringen, bevor nicht der vollständige Bauantrag vorgelegt war.

Ich weise darauf hin, daß Dispensfragen auch vor Einreichung der für den Bauantrag vorgeschriebenen Bauvorlagen auf Wunsch des Antragstellers in geeigneten Fällen zur Entscheidung der Dispensbehörden gebracht werden dürfen.

3. § 3, drittletzter Absatz: Aus der Fassung darf nicht gefolgert werden, daß in jedem Falle auf den Bauvorlagen bereits der Name des Bauunternehmers anzugeben ist. Es genügt neben der Unterschrift des Bauherren z. B. die des Planverfassers oder des Bauleiters.

4. § 4: Gegenüber aufgetretenen Zweifeln, ob der Bauherr und der Bauleiter zu jeder Abnahme zu laden sind, wird betont, daß die Ladung beider stets zu erfolgen hat.

5. § 26, 4: Eine hinreichende Tagesbeleuchtung ist dann gewährleistet, wenn die senkrechte Fensterfläche so groß ist, daß auf ungefähr 30 cbm Raum 1 qm Fenster kommt.

6. § 26, 8: Eine Querlüftung nach einem lüftbaren Treppenhause ist als ausreichend anzusehen.

7. § 26, 11: Die Begriffe „ausreichend belichtet" und „genügend zu lüften" werden dahin erläutert, daß mittelbare (indirekte) Belichtung und Lüftung durch Schächte und nach dem Treppenhause im Bedarfsfalle als genügend angesehen werden können.

8. § 28 zu 1: „Sonnenseite" ist nicht gleichbedeutend mit „Südseite". Auch Ost- und Westlage würden die Bedingung erfüllen. d.

Baumessesiedlung Leipzig. Zweck dieser Siedlung wird die Herstellung in jeder Beziehung, insbesondere auch in bezug auf Billigkeit mustergültiger Wohnungen durch die beteiligte Industrie sein. Als Platz wird die Stadt das Gelände, welches sich unmittelbar an das städtische Ausstellungsgelände anschließt, im Erbbaurecht zur Verfügung stellen. Der gemeinnützige und volkswirtschaftliche Charakter des Unternehmens wird durch die Beteiligung des Landeswohnungsamtes, der Stadt und des Meßamtes hervorgehoben. Die Ausführung des Planes liegt in den Händen der Leipziger Krieger-Heimstätten, E. G. m. b. H., die die Propaganda im Einvernehmen mit dem Meßamt und der Vereinigung der Leipziger Messeaussteller für Bau- und Wohnwesen, E. V. betreiben wird. Beabsichtigt ist, in jedem Siedlungshaus einen Raum für die Hersteller des Hauses zu Messeausstellungszwecken frei zu halten. Dafür werden bei diesem Unternehmen Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln nicht gewährt werden. Der Termin für die Fertigstellung steht noch nicht fest. Doch ist Anmeldung von Interessenten schon jetzt dringend erwünscht. de.

Lehrgang der Lehmbauweise für höhere und mittlere Baubeamte. Auf Anregung des Landwirtschaftsministeriums veranstaltet die Lehr- und Versuchsstelle für Naturbauweisen Sorau N.-L. einen kurzen Sonderlehrgang zur Einführung in die Lehmbauweise, zu dem nur höhere und mittlere Baubeamte zugelassen werden. Der Lehrgang beginnt am Dienstag, den 26. Juli d. J., morgens 8 Uhr, und endigt am Sonnabend, den 30. Juli mittags. Die letzten beiden Tage des Lehrgangs (s. Nr. 47 dieser Zeitschrift) fallen mit der Tagung für Siedlungsbauten zusammen, so daß den Lehrgangsteilnehmern Gelegenheit geboten ist, sich auch über allgemeine Aufgaben des Siedlungswesens zu unterrichten.

Die Kosten für die Teilnahme betragen 30 Mark für den Tag, insgesamt also 150 Mark. Für diesen Betrag wird außer Unterricht freie Verpflegung und Unterkunft gewährt. Die Unterbringung erfolgt in einer besonders zur Verfügung gestellten Abteilung der Landespflegeanstalt. Andere Unterkunft kann mit Rücksicht auf die weitgehende Inanspruchnahme der verfügbaren Unterkunftsmöglichkeit durch die anderweitigen Besucher der Tagung für Siedlungsbauten nicht beschafft werden. Anmeldungen zur Teilnahme sind baldmöglichst an die Lehr- und Versuchsstelle für Naturbauweisen Sorau N.-L. zu richten, da die Teilnehmerzahl beschränkt ist. d.

Bücherschau.

Die Architektur als Raumkunst von Otto Karow. Verlag: Wilh. Ernst und Sohn in Berlin.

Das Werk darf wohl als eine der geeignetsten Schriften zur Bildung des allgemeinen Verständnisses der Architektur für alle Stände zu bezeichnen sein. Auch den Studierenden der Baukunst kann es als kurze Richtlinie für die Aufgaben des künstlerischen Entwerfens mit Vorteil empfohlen werden. Die grundlegenden Begriffe der Abhängigkeit der plastischen Wirkung zum Raume, in der Architektur im Sinne der Plastik und der raumbildenden Architektur, sind sehr klar und verständlich festgelegt. Als grundlegendes Kunstprinzip ist auch die Klarheit der Idee und der Form gut gekennzeichnet. Das Buch kann für Kunstfreunde in jeder Beziehung stark empfohlen werden.

Wilh. Friedr. Reinsch, Architekt B.D.A.

Rahmenformeln. Gebrauchsfertige Formeln für einhüftige, zweistielige, dreieckförmige und geschlossene Rahmen aus Eisen- oder Eisenbetonkonstruktion nebst Anhang mit Sonderfällen, teilweise und ganz eingespannter Träger von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. — 273 Rahmenfälle mit 485 Abbildungen. Dritte, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Preis geh. 48 Mark, gebunden 54 Mark.

Die vorliegende dritte Auflage hat gegen die zweite durch Anfügen eines besonderen Anhangs eine erhebliche und begrüßenswerte Erweiterung erfahren, die in der Hauptsache einige neue Belastungsfälle, sowie verschiedene Fälle mit Zugbändern und die Berechnung gleichmäßiger Temperaturänderungen der hauptsächlichsten Rahmenformen enthält. Formeln und Abbildungen sind klar und zweckmäßig ohne jedes überflüssige Beiwerk zusammengestellt. Das Werk kann jedem Ingenieur, sei er entwerfend oder nachprüfend tätig, nur bestens empfohlen werden. D. O.

Statik.

Berechnung einer Fußgängerbrücke in Eisenbeton.

(Eisenbahnunterführung.)

Von Ing. Dr. phil. V. Hortig.

(Schluß zu Nr. 44.)

Es bleibt zu prüfen, wo mit Rücksicht auf die herrschenden Biegungsmomente ein bzw. drei von den fünf E Ø 22 entbehrlich werden. Die Untersuchung werde für die Aufbiegung des ersten Eisens geführt:

4 E Ø 22 mit $f_e = 15{,}20$ qcm

$$x = \frac{15 \cdot 15{,}20}{26}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 26 \cdot 130}{15 \cdot 15{,}20}}\right) = 38{,}8 \text{ cm}$$

$$h = a - \frac{x}{3} = 130 - 13 = 117 \text{ cm.}$$

$$M = \sigma_e f_e \left(h - a - \frac{x}{3}\right) = 1200 \cdot 15{,}20 \cdot 117 = 2\,134\,000 \text{ kgcm}$$

$$= 21\,340 \text{ kgm}$$

$$M = \frac{q \cdot l}{2}\xi - q \cdot \frac{\xi^2}{2}; \text{ für } q = g + p = 1904 \text{ kgm}$$

$$21\,340 = \frac{1904 \cdot 10{,}6}{2}\xi - \frac{1904}{2}\xi^2$$

$$952\,\xi^2 - 952 \cdot 10{,}6\,\xi = -21\,340$$

$$\xi^2 - 10{,}6\,\xi = -22{,}4$$

$$\xi = 5{,}3 - \sqrt{5{,}3^2 - 22{,}4} = 2{,}92 \text{ m.}$$

Die erste Aufbiegungsstelle liegt näher an A, ist also zulässig. In gleicher Weise kann die Zulässigkeit der zweiten Stelle geprüft werden.

Bemerkt muß werden, daß diese Untersuchung nicht einwandfrei ist: Die sprunghafte Änderung der Lage der Nullinie und der Beanspruchung σ_e ist unwahrscheinlich.

Läßt man die bewegliche Belastung bis an das Auflager reichen, so entsteht die Querkraft 6440 kg im Abstande

$$\frac{\frac{1}{2}\,19\,040 - 6440}{1104 + 800} = 162 \text{ cm}$$

liegt also näher an dem Auflager. Dann wird

$$F = \frac{\frac{1}{2}\,19\,040 + 6440}{2} \cdot 162 = 1\,292\,760 \text{ kgcm.}$$

$$S = \frac{F}{h - a - \frac{x}{3}} = \frac{1\,292\,760}{115} = 11\,240 \text{ kg}$$

$$Z = \frac{11\,240}{\sqrt{2}} = 7940 \text{ kg und}$$

$$n = \frac{7940}{\frac{2{,}2^2\,\pi}{4}\,1200} = 2 \text{ Eisen.}$$

Die durch die Einflußlinien ermittelte Laststellung ist also ungünstiger als volle Belastung. Umgekehrt liegt der Fall, wenn p größer als g ist; dann entsteht die Querkraft bei voller Belastung, für die $\tau_0 = 4$ kg/qcm wird, in einem Querschnitt weiter vom Auflager.

3. Konstruktion. (Abb. III.)

Die Anordnung der Eiseneinlagen ist aus Abb. II ersichtlich. Von den 7 Platteneisen auf 1 m Breite werden in den zwischen den Aussparungen verbleibenden 25 cm breiten Pfeilern zwei Eisen bügelartig an der Außenseite bis nahe Brüstungsoberkante hochgeführt, an der Innenseite bis über die Trageisen heruntergeführt und mit diesen an den Kreuzungsstellen durch Umwicklung verbunden.

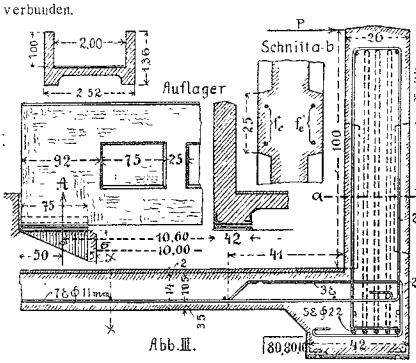

Abb. III.

Drei Platteneisen werden unter 45° hochgebogen und dann unter die Trageisen geführt, so daß diese in der ganzen Länge gut unterstützt sind: ihre Einbringung von der Innenseite aus ist leicht möglich. Die untere Aufbiegungsstelle dieser 3 Eisen ergibt sich (nach ähnlicher Berechnung wie vorhin) zu 48 cm ab Auflager = 48 − 7 = 41 cm von Innenkante-Brüstung.

Oben werden die Bügel um Längseisen (Verteilungseisen) geführt: ⌀ 11 mm. Sie dienen gleichzeitig als Druck-Bewehrung und bewirken eine geringe Verminderung der Spannungen. Diese sind wie folgt zu berechnen:

$$x = -\frac{n(f_e + f_e')}{b} + \sqrt{\left(\frac{n(f_e + f_e')}{b}\right)^2 + \frac{2n}{b}\,[f_e' a + f_e(h - a)]}$$

$$= -\frac{15(19{,}00 - 1{,}90)}{26} + \sqrt{\left(\frac{15 \cdot 20{,}90}{26}\right)^2 + \frac{2 \cdot 15}{26}\,[1{,}9 \cdot 6 + 19{,}0 \cdot 130]}$$

$$= 42{,}8 \text{ cm}$$

$$h - a - \frac{x}{3} = 115{,}8 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{M}{\frac{bx}{2}\left(h - a - \frac{x}{3}\right) + nf_e' \cdot \frac{x - a}{x}\,(h - 2a)}$$

$$= \frac{2\,522\,800}{\frac{26 \cdot 42{,}8}{2} \cdot 115{,}8 + 15 \cdot 1{,}9 \cdot \frac{36{,}8}{42{,}8} \cdot 124} = 37{,}2 \text{ kg/qcm}$$

$$\sigma_e = n\sigma_b\,\frac{h - a - x}{x} = 15 \cdot 37{,}2 \cdot \frac{87{,}2}{42{,}8} = 1136 \text{ kg/qcm.}$$

4. Festigkeit gegen wagrechte Kräfte von innen.

Die in der Brüstung zwischen den Nischen verbleibenden Pfeiler haben einen Beton-Querschnitt von 25 × 26 qcm und eine Bewehrung von 4 E ⌀ 11 mm (siehe Schnitt a — b Abb. III)

$$f_e = f_e' = 2\,E\,\varnothing\,11 \text{ mm}$$

$$f_e\,\sigma_e(h - 2a) = M$$

$$1{,}9 \cdot 1200\,(26 - 2 \cdot 3{,}5) = 47\,880 \text{ kgcm;}$$

der Querschnitt leistet also Widerstand gegen eine wagrechte Kraft

$$P = \frac{47\,880}{100} = 478 \text{ kg.}$$

Man rechnet zumeist nur mit einem Druck gegen das Geländer von 100 kg/m.

5. Zugspannungen im Beton.

Mit Rücksicht auf schweflige Rauchgase ist die Ermittlung der Zugspannungen geboten (BEB. § 17,5).

a) Platte:

$$x = \frac{\frac{bh^2}{2} + nf_e(h - a)}{bh + nf_e} = \frac{\frac{100 \cdot 14^2}{2} + 15 \cdot 6{,}65 \cdot 10{,}5}{100 \cdot 14 + 15 \cdot 6{,}65} = 7{,}2 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{Mx}{\frac{bx^3}{3} + \frac{b(h - x)^3}{3} + nf_e(h - a - x)^2}$$

$$= \frac{62\,916 \cdot 7{,}2}{\frac{100 \cdot 7{,}2^3}{3} + \frac{100 \cdot (14 - 7{,}2)^3}{3} + 15 \cdot 6{,}65 \cdot 3{,}3^2} = 19 \text{ kg/qcm}$$

$$\sigma_{b_2} = \frac{h - x}{x}\,\sigma_b = 17{,}9 \text{ kg/qcm;}$$ zulässig 24 kg/qcm.

b) Tragbalken:

$$x = \frac{\frac{26 \cdot 136^2}{2} + 15 \cdot 19{,}0 \cdot 130}{26 \cdot 136 + 15 \cdot 19{,}0} = 72{,}6 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{2\,522\,800 \cdot 72{,}6}{\frac{26 \cdot 72{,}6^3}{3} + \frac{26 \cdot 63{,}4^3}{3} + 15 \cdot 19{,}0 \cdot 57{,}4^2} = 28{,}2 \text{ kg/qcm}$$

$$\sigma_{b_2} = \frac{63{,}4}{72{,}6} \cdot 28{,}2 = 24{,}5 \text{ kg/qcm.}$$

Die auftretende Zugspannung überschreitet mithin das zulässige Maß von 24 kg/qcm um ein geringes. Sie kann auf 15 kg/qcm herabgemindert werden, wenn die Tragbalken unten auf

$$b' = \frac{24{,}5}{15{,}0} \cdot 26 = 42 \text{ cm}$$

verbreitert werden. (Siehe Abb. III.)

6. Auflager.

Auflagerdruck: $\frac{19\,040}{2} = 9520$ kg.

Zur Verwendung sollen zwei etwa 2 cm starke flußeiserne Lagerplatten verwendet werden. An die obere sind zwei Winkeleisen genietet, zwischen deren lotrechte Schenkel das Ende des Trägers eingebettet ist. (Siehe Abb. III.)

Länge der Platten $\gtrless \frac{2}{3}$ h; angenommen = 75 cm;

Breite der Platten = 42 cm.

Die größte Pressung ergibt sich zu:

$$\frac{\sigma_d \cdot 75}{2} \cdot 42 = 9520 \text{ kg;}$$

$$\sigma_d = \frac{2 \cdot 9520}{75 \cdot 42} = 6{,}04 \text{ kg/qcm.}$$

Die frei gelagerten Brückenträger sind vom Kammermauerwerk durch eine etwa 2 cm breite Anschlußfuge getrennt, wodurch auf Bewegungen der Trägerenden und Temperatureinflüsse Rücksicht genommen ist. Die Fuge kann mit Goudron verfüllt oder durch übereinander geschobene Bleche gedeckt werden.

[1]) Die EBB. empfehlen zum Schutz gegen die Einwirkung der schwefligen Rauchgase noch aufgehängte Schutztafeln oder besonderen Anstrich. Hier sei genannt das Betonmuroleum (Droeser & Fischer, Berlin), das feine Haarrisse elastisch schließt.

Einladung zur Mitarbeit.

Kurze Aufsätze über Festigkeitsverhältnisse einzelner Bauteile und Baustoffe, sowie allgemein wichtige oder besonders bemerkenswerte Festigkeitsberechnungen für die Praxis der werktätigen Bauwelt sind uns stets erwünscht.

Die Schriftleitung.

Inhalt.

Richtlinien zur Förderung der Wärmewirtschaft beim Wohnungsbau. — Hochofenschlacken-Zement. — Verschiedenes. — Statik.

Schriftleitung: Bauingenieur Stache. ◻ Verlag: Paul Steinke, Breslau, Sandstraße 10.