

BAUWIRTSCHAFT UND BAURECHT

AUSSTELLUNGEN · MESSEN
WOCHENBEILAGE ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG

NR.

46 BERLIN 1928
12. DEZ.

HERAUSGEBER: REGIERUNGS-BAUMEISTER FRITZ EISELEN · · ·
ALLE RECHTE VORBEHALTEN / FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

IM SCHUTZE DES WÄRMEPANZERS

Von Reg.-Baumstr. a. D. Wentscher, Berlin-Karlshorst (Fortsetzung aus Nr. 32) Mit 4 Abb. u. 1 Tafel

III. Der „Panzer“.

Der Wärmeschutz, den irgendein Bauteil bietet, d. h. der Widerstand, den er unerwünschtem Wärmedurchgange entgegensetzt, hängt von seiner Bauart ebenso sehr ab wie von der Natur seiner Baustoffe. Dieser einfache Sachverhalt ist in den beiden ersten Aufsätzen in Nr. 31 und 32 mit einigen Worten erläutert; es ist dabei versucht worden, ein paar Grundbegriffe möglichst klar zu definieren und abzuleiten, mit denen die Heizungstechnik und die hier in Frage kommenden Instanzen der Warmwissenschaft bei ihren Untersuchungen und Berechnungen ständig arbeiten. Derartige Begriffe sind Wärmebedarf bzw. -verlust, als in den Gegenstand einführende, Wärmedurchgang bzw. -durchlässigkeit, nebst den dabei auftretenden Widerständen, als für die Betrachtung grundlegende Vorstellungen.

Offenbar ist „Wärmebedarf“ diejenige Wärmemenge, deren die Raumluft bedarf, um einen bestimmten Temperaturgrad anzunehmen und während einer gegebenen Zeitspanne beizubehalten, „Wärmeverlust“ die gleich große, die infolge der Wärmedurchlässigkeit der Raumhülle während des beobachteten Zeitabschnittes ständig verlorengeht und daher durch Wärmenachschub vom Heizkessel her zu ersetzen ist. Den Vorgang der Wärmeabwanderung erfährt man, insoweit wie lediglich das Material des Bauteils in Frage kommt, als „Wärmedurchlässigkeit“ (λ) und erkennt in der „Wärmeleitfähigkeit“ (λ), wie er sich beim Materialvolumen von 1 cbm und beim Temperaturgefälle von 1° Celsius abspielt. Wird dagegen das Material in seiner Verarbeitung als Bauteil an Ort und Stelle im Gebäude betrachtet, so erscheint der „Wärmedurchgang“ als Resultierende aus Wärmedurchlässigkeit und „Wärmeübergang“. Die auf die Flächeneinheit der Raumhülle und auf die Temperatureinheit bezogene „Wärmedurchgangszahl“ (k) berücksichtigt gleichzeitig den Sachverhalt, daß die Wärme zunächst auf die Oberfläche des Bauteils übergehen muß, ehe sie ihn durchdringen kann. Die „Widerstände“, die der Wärmestrom in beiden Fällen zu überwinden hat, lassen sich als das Verhältnis auffassen, das zwischen der zu Beginn der Beobachtung vorhandenen Wärmemenge besteht und dem bei Abschluß der Beobachtung ermittelten Wärmeverlust. Zahlenmäßig treten die Widerstände daher als Quotienten auf ($1/\lambda$ bzw. $1/k$). —

Der Kugelpanzer schützt den Mann vor der Wirkung auftretender Kugeln, der Wärmepanzer den Bauteil vor der Wirkung auftretender Wärme. Denn andernfalls würde die Wärme durch den Bauteil hindurch ins Freie dringen und der Raumluft verlorengehen. Nun heißt Heizen aber die Raumluft erwärmen und nicht die Raumhülle. Der Panzer löst seine Aufgabe dadurch, daß er dem Bauteil den Durchgangswiderstand $1/k$ vergrößert. Nach den „Verbandsregeln“, die in diesem Berichte mehrfach erwähnt worden sind, ist z. B. bei der einseitig verputzten Ziegelvollwand in 1 Stein Stärke ohne Panzer $1:k = 1:1,80 = 0,55$. Hängt jedoch der Panzer etwa in Form einer 2 cm dicken Torfisolierplatte vor dieser Wand, so steigt der Wert von $1:k$ auf $1:0,95 = 1,08$ an. Die Intensität des Durchgangswiderstandes hat sich also fast verdoppelt, die Menge der abfließenden Wärme ist dementsprechend auf die Hälfte zurückgegangen.

Der Panzer sitzt auf der Innenseite der Wand unter dem Verputz. Damit verhindert er Wärmeansammlung

in dem Wandkörper selbst. Obwohl als „Wärmespeicherung“ angesehen, ist sie in den meisten Fällen dennoch wertlos, denn die Speicherwärme fließt im allgemeinen nicht mehr in den Raum zurück, von dem sie ausging, sondern in die kältere Umgebung ab¹⁾. Jede Wärmespeicherung aber in der Masse der Raumhülle geht zu Lasten der „Anheizzeit“. Der Wärmepanzer verkürzt also dem Raume die Dauer der Anheizzeit.

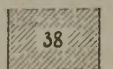
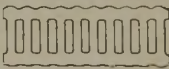


Der Panzer gestattet Wärmeansammlung nur auf der Oberfläche der Wand bzw. der Decke innerhalb der Verputzschicht, also in rationellem Umfange. Damit erschwert er die Schwitzwasserbildung unmittelbar; mittelbar auch noch dadurch, daß er die ausbrechende Wärme wieder in die Raumluft zurückdrängt, also, nach abgestellter Heizung, das Sinken der Temperatur der Wand auf den Taupunkt verzögert und so der Neigung des Wasserdampfes zur Kondensatbildung entgegenarbeitet. Gerade diese Eigenschaft des Panzers ist äußerst wertvoll; denn an den Baumeister tritt oft die Frage heran, was ist zu tun, um die ewig tropfende Decke einer Maschinenhalle oder eines anderen saalartigen Raumes endlich einmal zur Raison zu bringen. Abhilfe ist nunmehr sehr leicht.

Der Panzer erzielt somit wertvolle heiztechnische Wirkungen, darüber hinaus auch wirtschaftliche. Er erleichtert der Heizungsanlage die Arbeit und verringert dergestalt die Kosten, die sonst zu ihrer Beschaffung und zu ihrem Betriebe aufzubringen wären (Abb. 1, unten).

Nicht zuletzt läßt der Panzer rationell bauen. Er ermöglicht es, die Hülle des Hauses (Wand, Dachhaut) mit vollem Bewußtsein des Sachverhaltes gemäß den drei Aufgaben auszubilden, die sie stets zu lösen hat: nämlich Wetterschutz, Lastenaufnahme und Wärmeschutz. Der Panzer übernimmt den Wärmeschutz, der Wandkern trägt die Last, die äußere Verputzschicht gewährt Wetterschutz²⁾. Wand und Dachhaut lassen sich nunmehr wirklich normen, gleichviel, aus welchem Material sie bestehen. Die Ziegelvollwand in 25 cm Stärke oder die statisch und wetterfest gleichwertige aus sonstigem Material mit dem Wärmepanzer wird die normale Außenwand des Wohnhausbaues der Gegenwart. Verschwommene bauliche Angaben, z. B. nach § 13 der Berliner BPO. vom 3. November 1925, wo es von „aufgehenden“ (!)

¹⁾ Nur falls der „Speicher“ im Raume selbst steht, z. B. massige Pfeiler in einem Saale, hat er Veranlassung dazu, die abgezapfte Wärme der Raumluft wieder zurückzugeben, wenn etwa bei einer Betriebsunterbrechung der Heizung die Lufttemperatur sinkt.

²⁾ Der Versuch, der neuerdings unternommen wird, die Außenwand des Hauses unverputzt zu lassen und nur leicht zu über-tünchen, muß als heiztechnisch durchaus verfehlt gelten. Die Wand müßte denn gerade mit Klinkern verblendet sein; aber dann wird man sie nicht übertünden.

WANDFORM	$1/k$	TEMPERATUR		HEIZFLÄCHE
		im FREIEN	im ZIMMER	
	0,70	-15°	20°	 2-n qm
	1,30	-15°	20°	 1-n qm

Der Panzer verbilligt die Heizung. ABB. 1

Wänden heißt: „Bei Wohn- und Arbeitsräumen soll ihr Widerstand gegen Witterungseinflüsse etwa gleich dem einer 1½ Stein starken Ziegelwand sein“, nehmen nunmehr endlich feste und klare Formen an; kostspielige Experimente, die man heute vielfach anstellt, obwohl die Antwort auf die darin enthaltenen Fragen bestenfalls nach Jahren zu erwarten steht, erübrigen sich: die Untersuchung nach dem Wärmeschutz der Baukonstruktionen vereinfacht sich, denn man braucht ihn nunmehr nur noch an der Stelle zu suchen, wo man ihn sicher findet. Im Luftraum der Hohlwand darf man ihn freilich nicht suchen. Zwar ist gewöhnliche atmosphärische Luft der, übrigens wohlfeile, Baustoff des Panzers; die rechte Bauweise besteht indessen nicht darin, den Baustoff in der kompakten Masse an-

flächenbeschaffenheit der Wandschalen. Bei der Konvektion sinken relativ abgekühlte Luftmassen längs der kalten Außenschale der Hohlwand herab und erteilen dabei den warmen Luftmassen längs der Innenschale einen der Arbeitsleistung entsprechenden Auftrieb. Die dünne Außenschale begünstigt demnach den Vorgang. Wird die Fallhöhe verringert, dann muß bei vermindertem Auftrieb die Konvektionsenergie abflauen. Zu diesem Zwecke könnte man den Hohlraum horizontal unterteilen. Der Konvektionsverlust würde dadurch allerdings eingedämmt; eine Rückwirkung auf den gesamten Wärmeschutz der Hohlwand aber nur in den besonderen Fällen eintreten, wo der Konvektionsanteil einen erheblichen Teilbetrag an der gesamten Wärmemenge darstellt, die übertragen

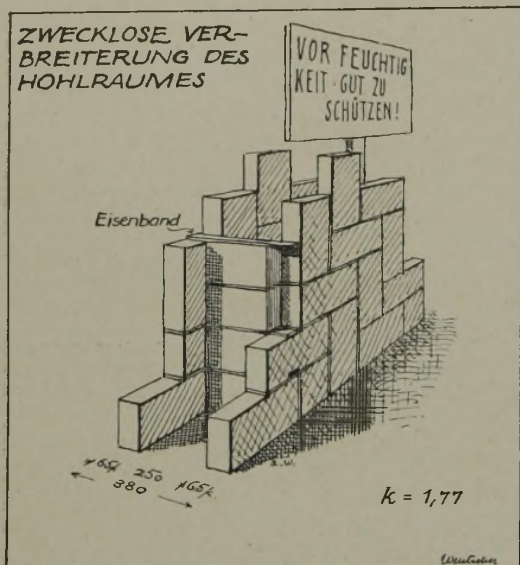
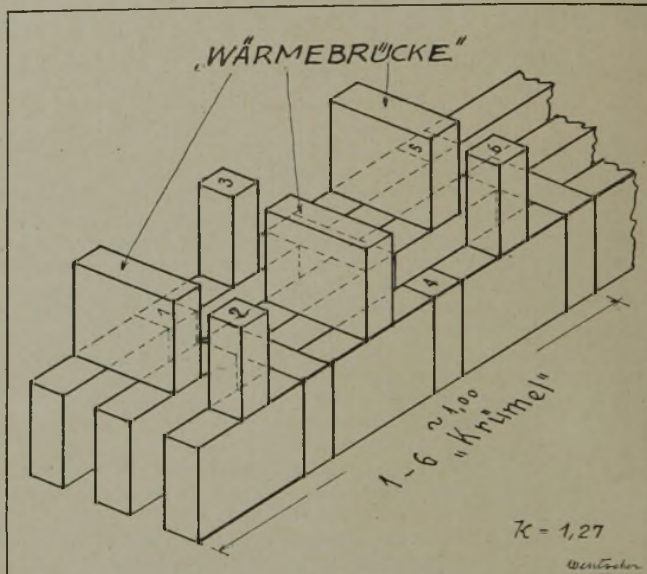


ABB. 2. Übertrieben breite Hohlräume steigern den Wärmeschutz nicht



Wärmebrücken. ABB. 3

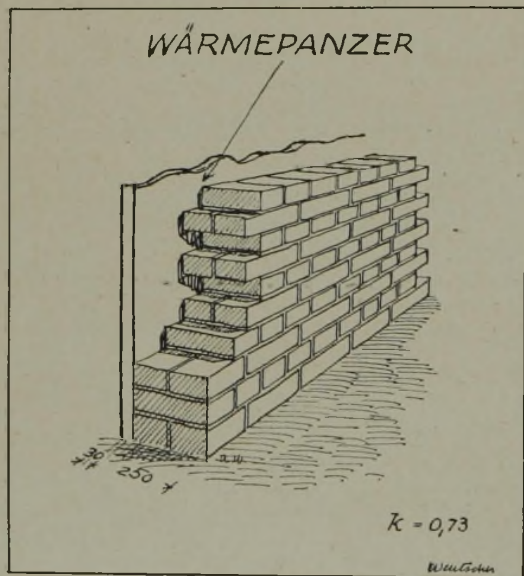


ABB. 4. Vollwand mit Wärmepanzer leistet mehr als Hohlwand ohne solchen

zu häufen, zu der er sich im Hohlraum zusammenballt. Einige Worte über den Wärmeschutz der Hohlwand sind hier am Platze.

Allgemein sei bemerkt, daß es zwecklos wäre, den Hohlraum breiter zu nehmen als höchstens 6—7 cm. Bis zu dieser Grenze nimmt die Wärmedurchlässigkeit der Luftschicht merklich ab, darüber hinaus nur noch unwesentlich. Die übertriebene Verbreiterung des Hohlraumes bei manchen Wandbauarten verbessert daher den Wärmeschutz nicht im mindesten (Abb. 2, oben).

Auf die dreifache Art der Wärmeübertragung im Hohlraum war im vorigen Abschnitte bereits hingewiesen worden. Die Leitung spielt eine Nebenrolle. Sie erfolgt unabhängig von der Breite der Luftschicht; sie wird weder von dem Temperaturgefälle beeinflusst noch auch von dem Material und der Ober-

wird. Diese Voraussetzung hat aber nur bei glatter Oberfläche der Wandschalen statt und bei geringer Breite des Hohlraumes; andernfalls bleibt der prozentuale Anteil des Konvektionswärmeverlustes an dem gesamten ziemlich gering. Demnach wäre die wagerechte Unterteilung bei der Ziegelhohlwand eigentlich wertlos, ganz abgesehen von der Schwierigkeit, sie technisch durchzuführen, ohne dabei in den nun hindurchgreifenden Materialstegen der Wärme einen besonders gangbaren Weg zu bahnen. Denn die Schale ist um so rauer, als der Kalk aus den Fugen hervorquillt, und der Hohlraum mit 6 cm fast schon zu breit, als daß sich der Konvektionsvorgang darin merklich unterbinden ließe. Lediglich der schädigende Einfluß unvermeidlicher Hohlwegen würde auf einen verengerten Bezirk „lokalisiert“. Bei der hölzernen Tafelwand dagegen, deren glattgehobelte Schalungen einander auf 20—25 mm gegenüberstehen, würde die wagerechte Unterteilung den Wärmeschutz verbessern.

Wärmeverlust aus der Strahlung wächst vor allem mit dem Temperaturgefälle zwischen den beiden strahlenden Flächen: die zu dünne und darum ausgekühlte Außenschale ist das sicherste Mittel, dieses gefährliche Gefälle zu erhöhen. (Überhaupt: die Außenschale strahlt „Kälte“ ebensogut aus wie die Innenschale „Wärme“, und zwar ebenfalls um so lebhafter, je größer das Gefälle; aber nicht ohne weiteres: je niedriger draußen die Temperatur.)

Rauhe Oberflächen strahlen kräftiger als glatte; im breiten Hohlraum ist der Strahlungsvorgang lebhafter als im engen. So beträgt nach Hendry z. B. bei 6 cm Hohlraum und bei rauhen Schalen der Strahlungsverlust etwa 80 v. H. des gesamten Wärmeverlustes, bei 2 cm dagegen und bei glatten Schalen nur noch 52 v. H.

Die Nutzenanwendung? Denkt man sich mitten zwischen beiden Wandschalen eine ebene Fläche, gleichviel welchen Materials, in lotrechter Lage, dann wird, da der Temperaturabfall über den Hohlraum hin gleichförmig verläuft, das Temperaturgefälle zwischen Innenschale und ideller Ebene nur noch halb so groß sein wie zwischen Innenschale und Außenschale. Demgemäß ist der von der ideellen Ebene ausgehende Strahlungsanreiz nur halb so heftig wie derjenige, der sonst von der Außenschale unmittelbar ausginge. Bei vermindertem Anreiz vermindert sich auch der Strahlungs-

verlust entsprechend; statt einer ließen sich beliebig viele ideale Ebenen in den Hohlraum einschalten; in direktem Verhältnis zu ihrer Anzahl würde der Strahlungsvorgang an Intensität verlieren.

Der unterteilenden Ebene eine merkliche Masse zu geben, wäre an sich nicht einmal erforderlich. Im Gegenteil, dann würde sie nämlich Leitungsverluste herbeiführen, und das soll sie keineswegs. Eine 2 mm starke, gegen Feuchtigkeit unempfindliche Papptafel wäre mit ihrer glatten Oberfläche nicht nur die ideale, sondern auch die ideale Trennwand der Praxis (Isolierpappe). Ob sie sich in jedem Falle herstellen läßt, ist allerdings eine andere Frage³⁾.

Unter diesen Umständen läßt sich erwarten, daß die Wand aus Hohlsteinen im Wärmeschutz ebenfalls nicht viel mehr leistet als die Hohlwand selbst. Zwar zerlegt sich jene Wand bei geschickter Lagerung und günstiger Formgebung der Steine in zahlreiche Zellen und schränkt damit den Wärmeübergang durch Konvektion und Strahlung ein; doch bieten, wie bereits angedeutet, die zahllosen Materialstege der Wärme den bequemsten Weg ins Freie dar. Der Fachmann bezeichnet denn auch derartige Stege kurzerhand als „Wärmebrücken“. Mehr braucht kaum gesagt zu werden. (Abb. 3 und 4, S. 182.)⁴⁾

Nach Hencky beträgt in einem 6 cm breiten Hohlraum zwischen glatten Schalen der Anteil aus Leitung rd. 16 v. H., der aus Konvektion rd. 59 v. H., der aus Strahlung rd. 45 v. H. des gesamten Wärmedurchganges. Wird der Hohlraum auf 2 cm verengert, so ergibt sich das Verhältnis 55 : 54 : 52. Sind die Schalen dagegen rau — der übliche Fall, außer bei der hölzernen Hohlwand, wenn man davon absieht, das Wohnhaus in der Art des Eisenbahnwaggons zu bauen —, so gilt bei 6 cm Breite das Verhältnis 6 : 14 : 80 (Strahlung), bei 2 cm immer noch 16 : 16 : 68 (Strahlung). Luft ist eben lediglich ein schlechter Wärmeleiter, gegen strahlende Wärme dagegen ohnmächtig. Hiermit erklärt sich die Bedingtheit des Wärmeschutzes, den die Hohlwand gewährt. Darum kann sie nicht als Wärmeanker gelten, denn er muß unbedingten Wärmeschutz bieten.

Man könnte einwenden, daß es für die Baupraxis eigentlich unwichtig wäre, die Art des Wärmeüberganges bei der Hohlwand in allen Einzelheiten kennenzulernen, wenn nun einmal feststeht, daß der Hohlraum keinen Panzerschutz bietet, sondern allenfalls Ziegelerparnis, überhaupt Materialersparnis (mit dazugehörigem Mehraufwand an Arbeitslöhnen, so daß summa summarum nichts bei dem Geschäfte herauskommt). Auf dem Papier leistet die Hohlwand im Wärmeschutz dasselbe wie die sog. Normalwand in 58 cm⁵⁾, denn die *k*-Zahl bewegt sich bei beiden um 1,40 herum. Der Wärmeschutz des 6-cm-Luftraumes entspricht also demjenigen von 15 cm Mauerwerk (genau 16 cm). Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit (*λ*) bei Luft 0,02 gegen 0,75 bei Ziegel! (Die Erklärung jenes überraschenden Sachverhaltes findet sich eben im Konvektionsvorgange, vor allem aber in der Strahlungserscheinung.) Die äquivalente Leitzahl (*λ'*) der bestimmten Luftschicht von 6 cm Breite, die beide Vorgänge erfährt, hat jedoch den Zahlenwert 0,27. Er ist knapp dreimal so groß als *λ* beim Ziegel, und ganz logisch ist die (ideelle) Ziegelwand knapp dreimal so dick als die äquivalente, d. h.

den gleichen Wärmeschutz bietende Luftschicht. Um dieses Ergebnis dem Leser näherzubringen, mußte der Bericht sich etwas genauer im Hohlraum umsehen.

Die Strahlung ist das, was den Wärmeschutz des Hohlraumes illusorisch macht, denn sie durchdringt den luftgefüllten Raum ebenso unwiderstehlich wie den luftleeren, das Unvermögen der Luft, Wärme zu leiten, befähigt sie in hervorragendem Maße dazu, den Wärmeschutz außerhalb des Hohlraumes zu übernehmen. Der Wärmeanker besteht daher in der Hauptsache aus Luft, die er in kleinsten Hohlräumen — Poren — über seine Masse hin möglichst gleichmäßig verteilt. Es ist also ein poröser Körper. Das kleine „Kaliber“ der Poren — um einen anschaulichen, wenn auch wissenschaftlich nicht gangbaren Ausdruck zu gebrauchen — verhindert es, daß der Strahlungsvorgang einsetzt (aus welchen Gründen, scheint noch nicht erforscht zu sein); der Widerstand der Porenluft gegen Wärmeleitung besorgt das übrige.

Dennach bildet der prozentuale Anteil des Porenvolumens an dem im Raumgewicht erfaßten Volumen

VERTIKALE UNTERTEILUNG DER HOHLWAND

(BERECHNUNG DER *k*-ZAHL)

BERECHNUNGSFORMEL:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_s} + \frac{1}{\alpha_a} + 2 \cdot \frac{d}{\lambda_z} + 2 \cdot \frac{d}{\lambda'} + \frac{d}{\lambda_{sc}}$$

GESAMT: ÜBERGANGS- SCHALEN- LUFTSCHICHT- STEG- W I D E R S T A N D

λ-WERTE:	KONSTANTE ZAHLENWERTE (BEI DER GEGEBENEN WAND):
λ _z = 0,75 (ZIEGEL)	W ₁ = 0,19 (GEMÄSS DEN „VERBANDSREGELN“)
λ _z = 0,15 (ISOLIRPAPPE)	2 W ₂ = 2 · 0,12 / 0,75 = 0,34
λ _z = 0,04 (ISOLIRTORF)	2 W ₃ = 2 · 0,19 = 0,38 („VERBANDSREGELN“)
λ _z = 1,70 (EISENBETON, FEUCHT)	

VARIABLE ZAHLENWERTE (JE NACH DEM MATERIAL DES STEGES):

W₄ = 0,05 (TORF); 0,013 (PAPPE); 0,003 (ZIEGEL); 0,001 (BETON)

MATER. D. STEGES	W ₁	W ₂	W ₃	Σ(W ₂ -W ₃)	W ₄	W = 1/k
ISOLIRPAPPE	0,19	0,34	0,38	0,91	0,013	0,923
ISOLIRTORF	0,19	0,34	0,38	0,91	0,050	0,960
ZIEGEL	0,19	0,34	0,38	0,91	0,003	0,913
EISENBETON	0,19	0,34	0,38	0,91	0,001	0,911

Tafel I zu Fußnote 3. ABB. 5

3) Die beigegebene Tafel I soll den Gedanken noch etwas verdeutlichen. Sie vergleicht den realen Pappsteg in 2 mm Dicke mit ideellen aus anderem Material und zeigt, daß der Gesamtwiderstand vom Stegmaterial tatsächlich unabhängig ist. Selbst wenn ein praktisch ausführbarer Steg in 12 cm Dicke eingebaut wird, so würde gleichwohl der Wert *k* nur auf 0,98 (Eisenbeton) bzw. 1,08 (Ziegel) ansteigen. Diese minimale Verbesserung des Wärmeschutzes rechtfertigt indessen kaum den Mehraufwand an Material und Arbeit. Nur die Isoliertorplatte macht auch hier eine rühmliche Ausnahme. Bereits in 2 cm Stärke würde sie den Wert *k* auf 1,47 heraufschwellen. Sie ist nämlich der „Wärmeanker“.

4) So beträgt z. B. nach den „Verbandsregeln“ der Wert der *k*-Zahl bei einer 28 cm starken Wand aus einzelligen Schlackenbetonhohlsteinen 1,52; bei der Vollwand aus demselben Material, jedoch nur in 25 cm Stärke, ebenfalls 1,52. Die Interpolation ergibt bei der 28-cm-Vollwand *k* = 1,42. Der Wärmeschutz der Vollwand ist diesmal sogar größer als derjenige der Hohlwand. Der Grund dieser auffälligen Erscheinung wird im weiteren Verlaufe des Berichtes ersichtlich werden.

5) Wer diese Wand als „Normalwand“ ausgeben will, sollte vor allem dafür garantieren, daß jeder Ziegel ohne Ausnahme das papierne Normalformat innehat. Es fällt ihm gar nicht ein. Auch müßte jeder Maurer sich dazu verpflichten, unter allen Umständen genau 1 cm breite Fugen zu mauern. Er denkt gar nicht daran.

das erste Kriterium der Brauchbarkeit des als Panzer in Aussicht genommenen Rohmaterials. An den Zusammenhang zwischen Raumgewicht, spezifischem Gewicht und Porenvolumen sei daher mit einigen Worten erinnert.

1 cbm gebrauchsfertigen Panzermaterials, z. B. Isoliertorf, enthält einen bestimmten Teil Torfmasse, im übrigen Luft. Im Raumgewicht ist der Luftanteil also mit erkennbar. Wird dagegen das Volumen von 1 cbm der irgendwie völlig luftleer gemachten Torfmasse gewogen, so erscheint das spezifische Gewicht als Resultat. Beiden Gewichtszahlen kommt je eine ganz bestimmte Materialmasse zu; beim spezifischen Gewicht ist sie „Eins“.

Es sei nun *M_R* die Masse, die das Raumgewicht bestimmt, *M_s* = 1 die (größere), von der das spezifische abhängt, ferner *R* das Raumgewicht und *s* das spezifische. Dann ist *M_R* = *M_s* = *R* : *s*; oder da *M_s* = 1 (cbm), *M_R* = *R* : *s*.

„Porenvolumen“ (*p*) ist offenbar die Differenz zwischen der luftleeren Masse „Eins“, gemäß dem spez-

zifischen Gewichte, und derjenigen M_R nach dem Raumgewichte. Als Formel geschrieben:

$$p = 1 - M_R = 1 - \frac{R}{s} = \frac{s - R}{s} \text{ 6).}$$

Wie steht es nun mit dem Luftinhalt des Panzermaterials gegen denjenigen anderer porösen Baustoffe? Isoliertorf bester Qualität zeigt ein mittleres Raumgewicht von etwa 150 kg/cbm. Das spezifische Gewicht kann mit 1400 kg/cbm angesetzt werden. Das Raumgewicht verhält sich daher zum spezifischen wie 150 : 1400 = 1 : 9,3.

Die Bedeutung dieses Zahlenverhältnisses erhellt aus der Vergleichung mit irgendeinem anderen, ebenfalls porösen und daher wärmedichten Baustoff, z. B. dem hochporösen Vollziegel. Das Raumgewicht ist

hier mit 1100 einzuführen, das spezifische mit 2600 (Cammerer). Nun ist $1100 : 2600 = 1 : 2,4$, ferner $9,3 : 2,4 = 3,9$. Es enthält also 1 cbm hochwertiger Isoliertorf rd. viermal soviel an Luftinhalt als in 1 cbm hochporösem Ziegelmauerwerk enthalten ist.

Während sich der Durchgangswiderstand der Luftschicht in 6 cm Breite durch den äquivalenten der Ziegel-schicht in 16 cm ersetzen ließ, reicht eine Isoliertorfplatte in nur 9 mm dazu aus, genau den gleichen Wärmeschutzeffekt zu erzielen. Der Wärmepanzer! Auf 1 qm Ansichtsfläche wiegt jene Ziegelwand ungefähr 256 kg, die Panzerplatte nur noch etwa 15. Irgendwie muß sich das Haus mit diesem Gewichtsunterschiede auseinandersetzen; der eigentliche Wert des „Leichtbaustoffes“ rückt jedoch erst hier, in der heiztechnischen Beleuchtung, ins rechte Licht. — (Schluß folgt.)

WOHNUNGSBAU

Stahlhausbauten zu Wohnbauten der Ruhrwohnbau A. G. Wir wir rhein. Zeitungen entnehmen, beabsichtigt die Gesellschaft, bei ihren Siedlungen in größerem Umfange den Stahlbau zu verwenden, um so Wohnungen für Arbeiter und Angestellte schnellstens herstellen zu können. Zunächst sollen die 150 Häuser einer Siedlung in der Gemarkung Vestrich, dann 30 in Castrop, 42 in Rauxel, 60 in Bergkamen errichtet werden. Auch eine Dortmunder Siedlungsgesellschaft will Versuche mit Stahlhäusern machen. —

Ein vierjähriges Wohnungsbauprogramm der Stadt Berlin. Nach dem Vorschlage des Magistrats sollen von 1929—1952 jährlich etwa 32 000 Wohnungen in Berlin einschließlich der Hauszinssteuerbauten erstellt werden. Dazu sollen Miet-, Pacht- und sonstige Nutzungsverträge abgeschlossen, Bürgschaften für Hypotheken Dritter, Zusatzdarlehen, Zins- und Mietsenkungszuschüsse gegeben werden. Die Stadtverordnetenversammlung soll dem Magistrat hierzu weitgehende Vollmacht geben.

Der Magistrat geht dabei von der Voraussetzung aus, daß nach den Erfahrungen der letzten Jahre eine Erweiterung des Hauszinssteuerprogramms über rund 24 000 Wohnungen hinaus nicht möglich sei, solange von der in Berlin aufkommenden Hauszinssteuer 50 Mill. M. dem Ausgleichsfonds zufließen. Ein Zusatzprogramm von 7000 bis 8000 Wohnungen wird aber nach der Lage des Baustoffmarktes und der verfügbaren Bauarbeiter für möglich gehalten, ohne hier und auf dem Geldmarkt neue Schwierigkeiten zu erzeugen. Die Finanzierungsfrage soll, neben einer durch die Stadt unmittelbar aufzunehmenden Anleihe — wobei erhofft wird, daß die Stellung der Beratungsstelle für ausländische Anleihen gegenüber Gemeinden sich ändern wird —, mit den oben schon erwähnten Maßnahmen gelöst werden. Für die Auswahl der Grundstücke, der Wohnungstypen, der Verteilung der Bauten auf Berlin soll die Deputation für das Siedlungs- und Wohnungswesen bzw. deren Ausschuß mitwirken. Finanzierung und Bauausführung sollen möglichst getrennt werden, um bei der Vergabe der Arbeiten durch Ausschreibung nicht beengt zu sein und um einen möglichst großen Kreis von Berliner Unternehmern heranziehen zu können. Die weitere Begründung der Vorlage ist abzuwarten, wenn sie sich als finanziell durchführbar erweist, aber auch zu verlangen, daß auch die Privatwirtschaft in stärkerem Maße als bisher herangezogen wird. —

AUSKÜNFTEN IN GEBÜHRENFRAGEN DER ARCHITEKTEN

Arch. E. K. in H. (Baukostensumme bei Lieferungen und Arbeiten durch den Bauherrn.)

Anfrage. Ein Architekt hat für seine Projektbearbeitung einen gewissen Prozentsatz der Baukosten laut Vertrag zu fordern. Der

6) Unter diesen Umständen wird es ohne weiteres verständlich, daß das spezifische Gewicht aller mineralischen Bau- und Isolierstoffe ungefähr das gleiche ist. Es bewegt sich um 2500 kg/cbm herum. Torf macht als pflanzliches Produkt eine Ausnahme; sein spezifisches Gewicht ist rd. 1400. (Vgl. auch Heft 4 der „Mitteilungen“ des Forschungsheims für Wärmeschutz, Aufsatz Cammerer.)

Inhalt: Im Schutze des Wärmepanzers (Fortsetzung aus Nr. 32) — Wohnungsbau — Auskünfte in Gebührenfragen der Architekten — Rechtsauskünfte —

Bauherr hat nun eigene, gebrauchte Materialien zu billigem Preise verwendet und will diese nur mit ihrem Anschaffungspreis der Kostensumme zufügen. Ist das berechtigt?

Antwort. Nein! Es ist allgemein üblich, hinsichtlich der Bestimmung des Architektenhonorars die Bausumme nach den „ortsüblichen“ Preisen zu ermitteln, ganz einerlei, ob der Bauherr selbst Materialien aus eigenem Betrieb oder alte vorhandene Materialien dazu liefert oder Arbeiten im eigenen Betrieb billiger ausführt. Die Gebührenordnung der Architekten die als „übliche Vergütung“ für Leistungen der Architekten anzusehen ist, enthält von jeher eine solche Bestimmung, in der heute gültigen GO. der Arch. vom 1. Juli 1926 in Ziffer 18.

Ist mit dem Bauherrn allerdings ein anderslautendes Abkommen getroffen, so geht dieses als Vertragsbestimmung vor. —

— Fr. E. —

Verschiedenen Fragestellern. (Zivilrechtliche Haftbarkeit der Architekten und Ingenieure.)

Es wird häufig noch nach der Schrift „Die zivilrechtliche Haftbarkeit der Arch. und Ing.“ gefragt, die s. Zt. von dem verst. Präsidenten des hanseat. Ob.-Landgerichtes in Hamburg, Dr. Sieveking, bearbeitet, vom „Verband Deutscher Arch. u. Ing.-Vereine“ herausgegeben worden und früher im Verlag der Deutschen Bauzeitung, später im Verlag Julius Springer, Berlin, erschienen ist. Diese Schrift ist aus dem Buchhandel zurückgezogen und gänzlich vergriffen. Sie wurde 1924 ersetzt durch die Schrift „Bestimmungen für das Rechtsverhältnis zwischen Auftraggeber und Architekt“, gemeinsam herausgegeben vom Verband und dem B. D. A. und vertrieben durch die Geschäftsstelle der letzteren. Auch diese Schrift ist durch die Gebührenordnung der Architekten vom 1. Juli 1926 überholt. Dieser sind entspr. Vertragsbestimmungen gleich angedruckt, die unter Zuziehung anerkannter Juristen aufgestellt sind. Bis auf kleine Abweichungen gleichlautende Vertragsbestimmungen sind dann auch der GO. der Ingenieure vom 1. Juli 1927 angedruckt.

Es wird besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Bestimmungen, die die Haftbarkeit der Arch. u. Ing. genauer, als das im Gesetz der Fall ist, umschreiben und z. T. etwas einschränken, für einen Architekten- bzw. Ingenieurauftrag nur dann ohne weiteres Gültigkeit haben, wenn vertraglich festgelegt ist, daß sowohl die GO. wie die Rechtsbestimmungen für den Auftrag Gültigkeit haben sollen. —

— Fr. E. —

RECHTSAUSKÜNFTEN

Arch. B. in E. (Haftung des Verkäufers eines Grundstückes wegen Schwamm.)

Über die Haftung des Verkäufers wegen Schwamm gibt unser „Deutscher Baukalendar“ Teil II in Kap. XV. Rechtsgrundlagen des Bauens, in Abschnitt D ausführliche Auskunft.

Danach haftet der Verkäufer für wesentliches Schwammvorkommen in dem Sinne, daß der Käufer Wandlung (Rückgängigmachung des Kaufes) oder Minderung des Kaufpreises verlangen kann. Bei arglistigem Verschweigen wesentlichen Schwammvorkommens durch den Verkäufer oder ausdrücklicher Zusage der Schwammfreiheit steht außerdem Schadenersatzanspruch wegen Nichterfüllung dem Käufer zu.

Das erhebliche Schwammvorkommen muß aber im Zeitpunkt des Gefahrüberganges, d. h. bei Übergabe oder grundbuchlicher Eintragung des Verkäufers nachzuweisen sein. Die Ansprüche des Käufers verjähren in einem Jahr nach Übergabe des Grundstückes, bei arglistigem Verschweigen erst in 50 Jahren.

Die Haftung wegen Schwamm kann durch Vertrag ausgeschlossen werden, diese Vereinbarung gilt jedoch nicht bei arglistigem Verschweigen vorhandenen Schwammes. Eine Klausel im Vertrage etwa im Wortlaut „wie es steht und liegt“ schließt die Haftung des Verkäufers nicht ohne weiteres aus. Eine Klausel, daß „Gewährleistung für Größe, Güte und Beschaffenheit des Grundstückes weder gewährt noch verlangt wird“ dürfte die Haftung für Schwammvorkommen aber ausschließen, soweit nicht arglistiges Verschweigen vorliegt. —

— Fr. E. —