

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 17

Artikel: Ueber Wärmeschutz von Gebäuden und die Wärmehaltung verschiedener Baustoffgefüge
Autor: Schultherer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35708>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

die Treppe zum Dachraum angeordnet. Eine besondere Kombination von Badewanne mit der Aufwascheinrichtung und den Waschrögen versucht daselbst Bad und Waschküche zu ersetzen. Ein Holz- und Kohlen-Herd dient für Kochzwecke und ein tragbarer Kachelofen mit Kochrohr zur Heizung der untern Zimmer. Im Dachzimmer kann mittels eines elektrischen Speicherofens oder auch mittels eines gewöhnlichen Tragofens geheizt werden. Das Häuschen ist mit Permanent- und mit Winter-Fenstern versehen. Haustüre und Küchenausgangstüren sind nach aussen aufgehend angeschlagen. Diese, wie auch die untern Zimmertüren haben Einsteckschlösser mit geschmiedeten Eisendrücken.

Ein solches Häuschen kostet komplett rd. 15 000 Fr. Dazu ist zu bemerken, dass dies natürlich die denkbar bescheidenste Ausführungsart darstellt; dieses Haus wird auch von den Architekten lediglich als Versuchsobjekt angesehen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es ratsam ist, die Pfosten und Deckenbalken etwas stärker auszuführen

Hause ausdehnt. Alle Böden werden mit Schiebeböden und Torfmüllfüllung ausgeführt und mit Linoleum auf Filzkarton belegt. Sämtliche Räume und die Treppe im Erdgeschoss sind von einem Korridor aus zugänglich. Die Zürcher Baupolizei steht diesen Neukonstruktionen sympathisch gegenüber und hat deren Bewilligung für die ländlichen Aussengebiete der Stadt in Aussicht gestellt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das ganze Konstruktionsprinzip dieser Bauweise es möglich macht, alle Teile eines kompletten Hauses in der Werkstätte, auf dem Werkplatz oder in der Fabrik serienweise herzustellen und sie innert wenigen Tagen auf jedem wünschbaren Platze zu dem gebrauchsfertigen Ganzen zu vereinigen. Die Abbildungen 17 bis 21 veranschaulichen die Aufstellungsart des eingangs erwähnten Musterhäuschens am Werdmühleplatz. Der grosse, ökonomische Vorteil einer kurzen Bauzeit dürfte ebenfalls ein intensives Vorgehen auf diesem Wege in vollem Masse rechtfertigen.

Grössere „Volkshäuschen“-Typen der Architekten Haller, Ulrich & Pfister in Zürich.

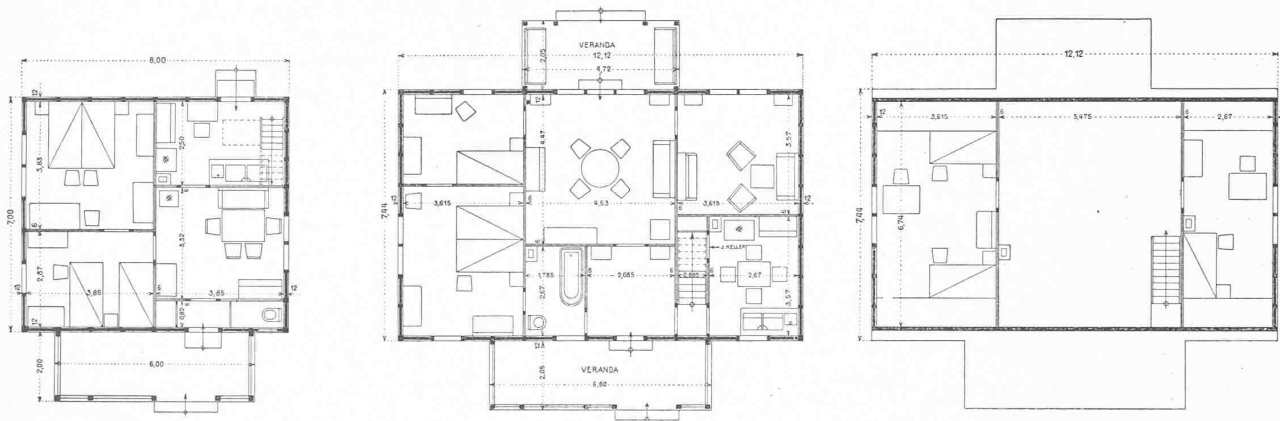


Abb. 23. Grundriss-Typ 56 m². — Masstab 1:200. — Abb. 24 und 25. Grundriss-Typ 90 m² überbauter Grundfläche.

und die Wände doppelt zu isolieren, d. h. in Zukunft wird auf der Innenseite jeder Schalung Dachpappe gespannt.

Komfortablere Ausführungen sind, wie die Grundriss-Typen Abb. 23 bis 25 zeigen, natürlich leicht möglich. So stehen gegenwärtig z. B. zwei Objekte in der Grösse von 8 × 9 m in Zürich-Leimbach in Auftrag. Diese kosten mit vier Zimmern und Mägedekammer 25 000 Fr. Die Aussenwände werden verschindelt, die Fenster durch Jalousieläden vervollständigt. Das Haus ruht auf einem aus Beton massiv ausgeführten Keller, der sich mit Waschküche, Geräteraum und Gemüsekeller unter dem ganzen

Ueber Wärmeschutz von Gebäuden und die Wärmehaltung verschiedener Baustoffgefüge.

Von Dipl. Arch. E. Schulthess, Zürich.

Die heutigen gewaltigen Lohnforderungen machen die Befriedigung selbst dringender Erfordernisse fast zur Unmöglichkeit, verursachen Teuerungen in Allem, was wir brauchen, vereiteln die opferwilligsten Bestrebungen des Staates zur Hebung der Wohnungsnot. Die Folge davon ist das Erscheinen der eigenartigsten Ersatze und Ersatzbauweisen.



Abb. 21. Baufortschritt am 30. Juli 1919 nachmittags.

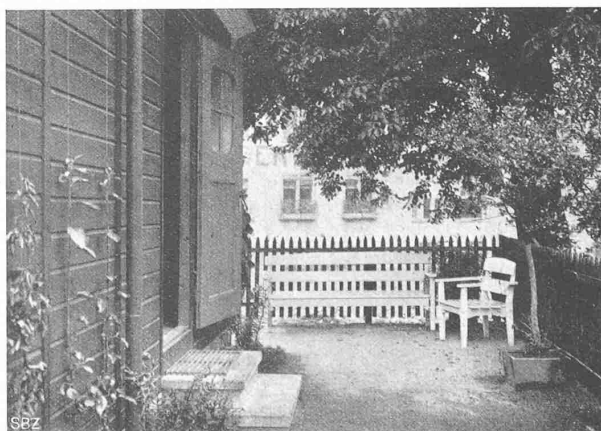


Abb. 22. Detail vom Eingang des „Volkshäuschens“.

Im Hintergrund wetterfestes Gartenmobiliar, System „Albis“, (Patent F. Wolter, vergl. S. W. B.-Ausstellung in Bd. 72, S. 47, 10. August 1918.)

Um zu sparen, wird so dünn gebaut, wie es Gesetz und Statik nur erlauben. Ist das wirklich gespart? Steht nicht der ersparten Anlage-Summe bei der Ausführung des Hauses eine empfindliche Betriebsverteuerung in vermehrtem Hausbrandbedarf gegenüber? Kommt nicht diese Mehrausgabe für jährlichen Kohlenbedarf dem Zins einer bedeutenden Summe gleich? Auf ganze Siedelungen bezogen, wächst diese Summe zu überraschend grossen Zahlen. Bedenkt man, dass man zur Heizung eines der einfachsten Kleinhäuser mindestens 300 Fr. für jährlichen Hausbrand-Bedarf rechnen muss, und berücksichtigt man, dass durch Anwendung von wirksamem Wärmeschutz wenigstens ein Drittel dieser Summe gespart werden kann, so ergibt sich allein schon bei diesem Beispiel eine ersparte Summe von jährlich 100 Fr., bzw. eine zu 5 % verzinste Anlage-Summe von 2000 Fr. Auf 10, 100 oder 200 Häuser bezogen, entspricht dies Summen von 20 000, 200 000 und 400 000 Fr. Wer Erfahrungen im Siedelungswesen hinter sich hat, der weiss, wie die Geldfrage das ganze Unternehmen beherrscht, der wird auch die Wichtigkeit dieser Sparmöglichkeit erkennen, da die Kohlennot zur wahren Volksnot geworden ist. Mit einer Zentralheizung, so ausgesucht gut sie auch sein mag, ist uns heute noch lange nicht richtig geholfen. Wie Viele preisen sich glücklich, dass sie keine haben, weil sie sich mit einem kleinen Ofen behelfen können, der sie in die Lage versetzt, mit weniger Hausbrand auszukommen. Die Bestrebungen all der heiztechnischen Verbesserungen gipfeln in der restlosen Ausnützung der Heizkraft der Kohlen. Nicht in der *Art der Heizung* ist indessen die wirkliche Kohlenersparnis zu suchen, sondern in der *Art des Hausbaues*, in einer *Wärme erhaltenden Bauweise*. Es scheint deshalb gerechtfertigt, unter Verwertung von vorliegenden Messungen und Versuchen aus dem „Laboratorium für technische Physik“ (Prof. O. Knoblauch) an der Techn. Hochschule München die bezüglichen Verhältnisse etwas näher zu besprechen.¹⁾

All die Ersatzstoffe und Ersatzbauweisen möchten bei geringstem Material- und Arbeit-Aufwand rascheste Ausführung der Gebäude ermöglichen. Und da das Mindestmass an Materialaufwand, abgesehen vom Holzbau, nur durch Hohlsteine, gelochte Steine, poröse Steine und Luftschichten erreicht wird, glaubt man mit Hilfe des nun vorhandenen schlechtesten Wärmeleiters, der Luft, genügende Isolierung erreicht zu haben. Kommt dann noch eine vollendete Heizungsart in ein solches Haus, dann wird der Mangel an Wärmeschutz erst recht übersehen.

Die Kohlennot von heute und die Kohlenpreise der Zukunft dürften wohl die Verurteilung einer Wärmeschutz entbehrenden Bauweise vom sozialen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Standpunkt rechtfertigen. Sozial, weil es nicht zu verantworten ist, die in billigen Häusern wohnende Bevölkerungsklasse mit grossen Hausbrandausgaben zu belasten, wirtschaftlich, weil es unverantwortlich ist, die Notwendigkeit der Einfuhr teurer Kohlen zu unterstützen, und gesundheitlich, weil dünne, nicht isolierte Wände nur feuchte, kalte, unwohnliche Räume ergeben. Es kann nicht genügen, dass gute Heizungsart die *Wärmeerzeugung* wirtschaftlich gestaltet; es ist viel wichtiger, dass überhaupt ein Mindestmass von Wärme erzeugt zu werden braucht. Des Architekten Pflicht ist es, in dieser Richtung zu wirken und er kann dies: 1. indem er die Aussenwände, Decken und Fussböden möglichst wärme- und durchlässig konstruiert, 2. indem er bei Grundrissaufstellung wärmewirtschaftliche Grundsätze berücksichtigt.

Für die Lösung der Wohnungsfrage ist die Kenntnis der *Wärmedurchlässigkeit* verschiedener Baustoffe und Bauarten von Bedeutung (vergl. Abbildung 1 bis 19). Soweit die Erfahrung lehrt, wissen wir, dass eine 25er Backstein-Wand ohne irgend welchen Wärmeschutz für Aussenwände ungenügend ist. Wir können wohl eine 38er Backstein-Wand als solche vorschreiben, sind aber gezwungen, bei

dünnere Wänden entweder Luftschichten oder Schlackenplatten zu Hilfe zu nehmen. Eine 25er Backsteinwand, die eine Wärmedurchgangszahl¹⁾ von $k = 0,96$ hat, ist also ungenügend, eine 38er Wand aus Backstein mit $k = 0,71$ ist aber gegen Kälte und Nässe dick genug. Fügt man aber einer 25er Backsteinwand einen Wärmeschutz von bester Güte bei, z. B. imprägnierte Korkplatten oder Torfplatten, dann übertrifft die Wärmehaltung dieses Material-Gefüges selbst jene der 38er Wand bei weitem, denn dann sinkt k auf 0,55. Ungünstiger ist die Verwendung von Kalksandsteinen. Die 38er Kalksandsteinmauer hat eine Wärmedurchgangszahl von $k = 1,15$, ist also wärmedurchlässiger als eine 25er Backsteinwand; ganz ungenügend ist eine 25er Kalksandsteinwand mit $k = 1,61$. Bei Verwendung von Kalksandsteinmauern müsste sowohl bei 25er wie bei 38er Wänden ein Wärmeschutz verwendet werden. Mit Torfplatten z. B. sinkt die Zahl k auf 0,92, bzw. 0,61. Auch den verschiedensten Hohlbauweisen, Betonhohlwänden, horizontal und vertikal gelochten Schlackensteinen wird eine ganz irrtümliche Wärmehaltung zugesprochen. So hat z. B. eine 25 cm Kiesbetonwand mit vorgelegten 6 cm starken gelochten Schlackenplatten eine Wärmedurchgangszahl von $k = 1,18$. Gleich teuer, aber viel besser ist das Vorsetzen bester 3 cm Isolierplatten aus Torf, wodurch k auf 0,58 sinkt. Heute wird zum Beton vielfach an Stelle des Kiesel die bedeutend billigere Schlacke gebraucht, wobei der Wärmedurchlass etwas geringer, aber immer noch zu energisch ist.

Ganz besondere Verbreitung haben, wegen der sehr geringen Wärmeleitfähigkeit der Luft, die sogen. *Hohlbauweisen* erfahren. Den in solchen Fällen als isolierend bezeichneten Luftschichten wird aber fast durchweg eine viel zu grosse Bedeutung beigemessen. Die Wärmeübertragung durch solche Luftschichten ist nämlich gegenüber jener fester Körper aus drei Gründen verwickelter: Erstens, weil die Luft sich im allgemeinen im Raume *bewegt*, zweitens, weil die Wärme vermittels *Strahlung* durch diese Luftschicht hindurch übertragen wird, drittens, weil die Luft in solchen Schichten selten, vielleicht nie ganz trocken ist und infolge ihrer *Feuchtigkeit* ein gefährlicher Wärmeüberträger wird, ihrem Zweck also nur entgegen arbeitet.

Die Strömungen der Luft entstehen durch die verschiedenen Erwärmungen oder Abkühlungen an der Aussen- oder Innenseite der Wände innerhalb der Hohlachicht. Die kalte, also spez. schwerere Luft muss sinken und die warme spez. leichtere Luft muss steigen, wodurch ein Kreislauf der Luft entsteht, der die Uebertragung des Wärmeunterschiedes begünstigt. Je grösser nun dieser Wärmeunterschied zwischen Aussen- und Innenwand ist und je höher die vertikale Ausdehnung des Hohlraumes ist, desto energischer wird dieser Prozess vor sich gehen, d. h. desto schneller wird die Uebertragung von Temperaturunterschieden von einer Wand zur andern erfolgen. Dieser Kreislauf kann nun durch zahlreiche horizontale Unterbrechungen auf ein Mindestmass beschränkt werden, ein Bestreben, das wir in den verschiedenen, horizontal gelochten Steinen finden. Des fernern ist es auch möglich, die gegenseitige Strahlung der Aussen- und Innenwand durch wiederholte vertikale Unterbrechung bis zu einem Geringstmass herabzusetzen. Zuletzt bliebe noch übrig, die Befeuchtung der Luft in diesem zu verhüten, wozu der Technik eine ganze Anzahl von Mitteln zur Verfügung stehen.

Bei Verwendung von Hohlbauweisen müssen also, um eine tatsächlich einwandfreie Isolierung zu haben, folgende *Grundsätze* Bedingung sein: Kleinste Ausdehnung des Hohlraumes, der die Ruhe der Luft gewährleistet; vielfache Unterbrechung dieses Hohlraumes, um Wärme-Strahlungen möglichst zu vermeiden; eine bis zur Grenze der Möglichkeit dünnwandige Umschliessung des einzelnen Hohlraumes, um nicht durch das vorhandene Material

¹⁾ Vergleiche auch: R. Franck «Thermosbau» (Hamburg 1918); K. Hencky «Der Wärmeschutz von Gebäuden» (München 1919); O. Knoblauch «Die wissenschaftlichen Grundlagen des Wärmeschutzes» (München 1919).

¹⁾ Vergl. Hütte (20. Auflage) Band I, Seite 307. Eine Besprechung neuer Verfahren zur Messung der Wärmeleitfähigkeiten (λ) siehe Max Jakob in «Z. d. v. D. V.», Jahrgang 1919, Seiten 69 und 118.

selbst wieder wärmeleitend zu wirken, und endlich eine sichere, wasserabweisende Eigenschaft dieses umschliessenden Stoffes, der die Befeuchtung der Luft verhindert. Der möglichst dünne Stoff und die von ihm eingeschlossenen vielen Luftzellen müssen auf das Gewicht des Isoliermaterials von Einfluss sein. Und so ist es auch: Sowohl Wissenschaft als auch Erfahrung haben bewiesen, dass *dasjenige Material die höchste Isolierfähigkeit in sich birgt, das bei geringstem Gewicht das engste Gefüge kleinster Luftzellen aufweist*, wie z. B. Schwemmsteine, Sägemehl, Holzkohle, Korkabfälle, Korkplatten, Torfmull, Torfplatten. So verschiedenartig auch das Aussehen und die chemische Beschaffenheit der einzelnen Isolierstoffe sein können, so überraschend sind die Bestätigungen dieses Grundsatzes. Den treffendsten Beweis hierfür dürften wohl Kork- und

teile, vorausgesetzt, dass nicht ein einzelnes, sondern mehrere Häuser in unmittelbarer Nähe nacheinander gebaut werden können, denn die teure Holzschalung muss durch die Masse der Herstellung und durch die häufigere Verwendung sich bezahlt machen. Hier dürfte wohl der Ersparnissumme bei der Herstellung eine für die Lebensdauer dieser Häuser fortbestehende Mehrausgabe für Hausbrand gegenüberstehen.

Wo ganz besonders gegen alle Regeln für Wärmeschutz konstruiert wird, das ist im *Dachgeschoss*, wo die Gipsdiele das weit gebräuchlichste Schalungsmittel ist. Ihre technischen Vorteile können nicht bestritten werden, aber jedermann weiss, dass Dachwohnungen im Sommer unerträglich heiss und im Winter erbärmlich kalt sind. Eine Isolierung mit bestem Wärmeschutz müsste hier fast

Im „Laboratorium für techn. Physik“ der Techn. Hochschule München auf Wärmedurchgang untersuchte Mauertypen.

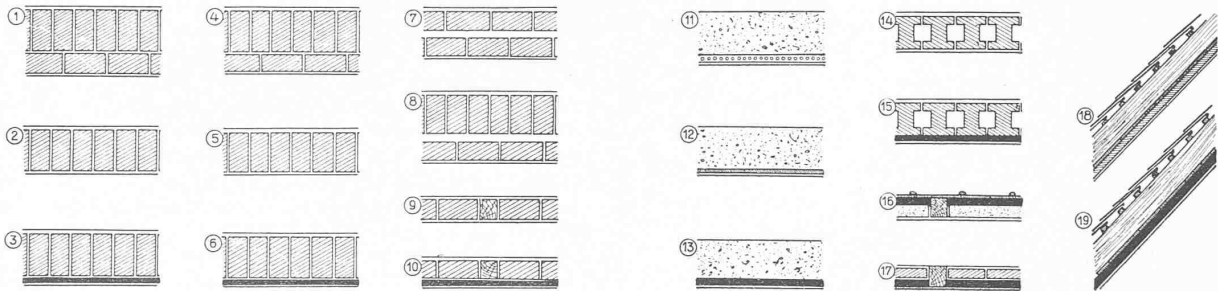


Abb. 1 bis 19. — (1) 38 cm Backsteinmauer, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,71$. — (2) 25 cm Backsteinmauer, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,96$. — (3) 25 cm Backsteinmauer mit 4 cm bester Wärmeschutzplatte, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,55$. — (4) 38 cm Kalksandsteinmauer, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 1,18$. — (5) 25 cm Kalksandsteinmauer, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 1,61$. — (6) 25 cm Kalksandsteinmauer, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,85$. — (7) 2×12 cm Backsteinwand mit 6 cm Luftschicht, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,81$. — (8) $25 + 12$ cm Backsteinmauer mit 6 cm Luftschicht, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,61$. — (9) 12 cm Riegelmauer, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 1,36$. — (10) 12 cm Riegelmauer mit 3 cm bester Wärmeschutzplatte, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,63$. — (11) 25 cm Kiesbetonwand mit 6 cm gelochten Schlackenplatten, innen glatt verputzt, aussen rau gestockt, $k = 1,18$. — (12) 25 cm Kiesbeton mit $2\frac{1}{2}$ cm Gipsdiele, innen glatt verputzt, aussen rau gestockt, $k = 1,32$. — (13) 25 cm Kiesbeton mit 3 cm bestem

Wärmeschutz, innen glatt verputzt, aussen rau gestockt, $k = 0,58$. — (14) 20 cm Schlackensteinmauer mit 10×10 cm Hohlschlitz, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,96$. — (15) 20 cm Schlackensteinmauer mit 10×10 cm Hohlschlitz, 3 cm bestem Wärmeschutz, innen glatt, aussen rau verputzt, $k = 0,52$. — (16) Riegelmauer, aussen 18 mm Schalung, dann 4 cm bester Wärmeschutz auf nagelbarer 6 cm Schlackenplatte, innen glatt verputzt, $k = 0,52$. — (17) Riegelmauer, aussen rau verputzt, dann 6 cm hochkant Backstein, innen 4 cm bester Wärmeschutz und 18 mm Schalung, $k = 0,57$. — (18) $10\frac{1}{16}$ Sparren mit doppelter Ziegeleindeckung; unter den Sparren 18 mm ungehobelte Schalung, hierauf $2\frac{1}{2}$ cm Gipsdielen, $k = 1,28$. — (19) $10\frac{1}{16}$ Sparren mit doppelter Ziegeleindeckung; unter den Sparren 18 mm ungehobelte Schalung, hierauf 3 cm bester Wärmeschutz, $k = 0,61$.

Diese Werte sind verschiedenen Bekanntmachungen über Ergebnisse von Untersuchungen im Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule in München entnommen.

Torfplatten liefern. Diese beiden, wenn auch pflanzliche, so doch grundverschiedene Stoffen, haben in ihrer Isolierfähigkeit die gleichen Ergebnisse gezeigt, ja, auf Grund einer gleichzeitigen Untersuchung von Torfplatten und Korkplatten an der Materialprüfungsanstalt in Berlin hat die Torfplatte sogar noch die grössere Isolierfähigkeit gezeigt, was um so mehr überraschen dürfte, als für unsere Begriffe die Korkrinde bis jetzt die besten Isolierplatten gab. Gerade für unser torfreiches Land dürfte die Aufmerksamkeit auf diese Torfplatten gelenkt werden, die z. B. von den Firmen C. Ryffel & Cie. in Zürich und E. Weber, Steinindustrie, Bern, schon erfolgreich angewandt wurden.

Grosser Beliebtheit erfreut sich die Gipsdiele, leider nicht zum Vorteil der Hausbrand-Ersparnis. Eine 25er Kiesbetonwand mit 25 mm Gipsdielen hat fast die gleiche Wärmedurchlässigkeit, wie eine 12 cm Backsteinwand. Mit dem Vorsetzen einer 6 cm starken, gelochten Schlackenplatte wird k auf 1,18 heruntergedrückt, was ja immer noch viel zu hoch ist; es kann auch hier nur bester Wärmeschutz helfen. An Stelle von Kiesbeton wird sehr oft Schlackenbeton verwendet, in den meisten Fällen sicher mehr aus Ersparnisrücksichten des Unternehmers, als aus wärmetechnischen Gründen. Selbst da, wo die Porosität des Schlackenbetons noch durch besondere Hohlräume unterstützt wird, bleibt die Wärmeleitfähigkeit noch immer weit über einer erforderlichen Grösse. Abbildung 14 zeigt eine solche Wand, ihre Zahl k ist aber trotz Luftschicht 0,96. Demnach kann man sich einen Begriff machen, wie kalt die nach neuester Art in Schlackenbeton gegossenen Häuser sein müssen. Diese Gussbauart hat viele praktischen Vor-

Vorschrift werden, denn gerade die weniger bemittelten Mieter von Dachwohnungen sind vor besonders grossen Ausgaben für die Heizung ihrer Räume zu schützen.

Auch den Holzwänden von Blockhäusern und Barackenbauten wird im allgemeinen zu grosse Wärmehaltung zugeschrieben. Das Gefühl des Behaglichen, in einem von Holzwänden umschlossenen, in solchen Häusern zudem noch meist recht kleinen Räumen, lässt gerne Trugschlüsse zu. Solche Zimmer sind wohl rasch erwärmt, aber auch rasch wieder abgekühlt. Eine Holzwand z. B., bestehend aus einer 18 mm und einer 24 mm Schalung mit 12 cm Zwischenraum hat eine Wärmedurchgangszahl von $k = 1,09$, entspricht also einer anderthalb Stein starken Kalksandsteinmauer, ist aber kälter als eine 25er Backsteinwand. Damit hätten wir auch einen Beweis für die ungenügende Wärmehaltung einer 12 cm starken, also gewiss nicht unbedeutenden Luftschicht.

Die beigelegte Zusammenstellung verschiedener Materialgefüge mit den entsprechenden Wärmedurchgangszahlen gibt eine Uebersicht zu dem Gesagten; sie ist eine Zusammenstellung über Versuchs-Ergebnisse aus dem Laboratorium für technische Physik an der Techn. Hochschule in München und soll zeigen, dass nur bester Wärmeschutz eine dünne Konstruktion genügend vor Kälte schützen kann.

Was die Preisfrage bei Anwendung von bester Isolierung anbetrifft, so dürfte diese eher zu Gunsten als zu Ungunsten des Wärmeschutzes ausfallen. Bedenkt man, dass die Ausführung einer 25er Backsteinwand — und nur diese kommt hier in Frage, weil die Kalksandsteinwand oder die Kiesbetonwand von 25 cm nicht billiger, aber

wärmedurchlässiger ist — mit einer 6 cm Schlackenplatte, wie Angebote neuester Zeit bewiesen haben, sogar teurer zu stehen kommt, als eine gleich starke Backsteinwand mit 3 cm Torfplatten, so muss man doch unbedingt der zweiten Ausführung den Vorzug geben, denn erstens schafft doch ein solcher Wärmeschutz trockene Räume, zweitens kann die Hausbrandersparnis als Reingewinn gebucht werden und drittens wird durch die Möglichkeit der Anschaffung kleinerer Öfen oder einer kleineren Zentralheizung bei der Bauausführung wiederum eine Ersparnis erzielt. Die Verwendung solchen Wärmeschutzes bietet also *tatsächliche Ersparnismöglichkeiten*.

Es muss leider immer wieder betont werden, trotzdem es eine alte Binsenweisheit ist, dass der sparsamen Bauweise ohne Wärmeschutz eine grössere Ausgabe an Hausbrandbedarf gegenübersteht und dass in den meisten Fällen, wo ohne Wärmeschutz sparsam gebaut wird, feuchte, ungesunde und unfreundliche Wohnräume geschaffen werden. Der ausführende Unternehmer wird ja stets zu seinem Vorteil bauen, das ist sein Geschäft. Hier muss der Architekt eingreifen, der Bauherr muss richtig belehrt werden, die Submissions-Bedingungen müssen bereits entsprechende Vorschriften enthalten. Wir haben zwar noch keine gesetzlichen Vorschriften über zulässige Wärmedurchgangszahlen für Aussenwände. Mag hier der Unterschied zwischen Praxis und Theorie vielleicht noch reichlich gross sein, der Gedanke ist aber nicht von der Hand zu weisen, dass die Baupolizei an Stelle der in blos statischer Hinsicht minimalen Wandstärken vorschreiben könnte, wie weit wir in heiztechnischer Hinsicht mit der *Wärmedurchlässigkeit* von Aussenwänden gehen dürfen.

Uns Architekten liegt heute die Aufgabe ob, über den Wärmeschutz von Gebäuden nicht nur belehrend, sondern auch vorbildlich vorzugehen. Und dies nicht nur in der Anwendung von Wärmeschutz, sondern auch in der Berücksichtigung wärmetechnischer Fragen bei Aufteilung und Entwerfen von *Grundrissen*. Wir wissen genau, dass es nicht gleichgültig ist, ob in der Nordwestecke des Hauses ein Wohnraum oder das Treppenhaus untergebracht wird.

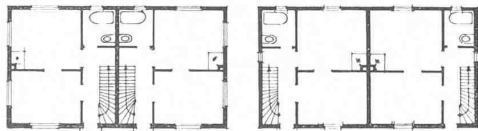


Abb. 20.

Abb. 21.

Grundriss-Typen 1:400.

Es ist für ein Zimmer nicht gleichgültig, ob es zwischen zwei Räumen oder in einer Ecke liegt. Wohnräume sollten so wenig Aussenwand wie möglich haben, um ihre Abkühlung auf ein Mindestmass herabzusetzen. Die beiden obenstehenden Grundriss-Typen (Abb. 20 und 21) dürften in ihrem Wärmebedarf wohl kaum gleichwertig sein. Auch sollte im allgemeinen mit den Fensterflächen mehr gespart werden. Das hohe Seitenlicht in Museumskabinetten gibt uns den Beweis, dass nur wenig, aber von oben kommendes Licht genügt. Niedere Brüstungen, die nur Fussbodenbeleuchtung geben, gehören wohl kaum zu einer sparsamen Bauweise.

Dass die Umstände unserer Zeit uns zu neuen Bauweisen zwingen, das dürfte wohl Niemand bezweifeln. Das Sparen ist zu einer nie gekannten, bitteren Notwendigkeit geworden. Aber diese „billigen“ Bauweisen sollten keine Verschlechterungen bedeuten; Fortschritt sollen sie bringen, nicht Rückschritt. Viele Ersatzbaustoffe und Ersatzbauweisen werden kommen und wieder verschwinden. Der altbewährte Backstein wird sich aber nicht verdrängen lassen; er wird seine Jahrtausende alte Bewährung behaupten, unbelehrt von all seinen neuen Rivalen, aber er wird aus unserer Zeit einen Verbündeten gewinnen in der wärmeschützenden Isolierplatte.

Eine neuartige Anordnung für Turbinenanlagen.

Anlagen mit offen eingebauten Turbinen sind bisher stets so ausgeführt worden, dass wo der Unterwasserkanal nicht die geradlinige Fortsetzung des Oberwasserkanals bildete, er um einen Winkel von höchstens 90° zu diesem geneigt war, sodass das Kraftwerk also den Kanal überbrückt. Eine von dieser Anordnung abweichende Anlage hat im Jahre 1917 bei Bruck a. d. Mur die Maschinenfabrik Andritz geschaffen. Diese Anlage, die C. Reindl (München) in der „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ vom 30. Juli 1919 beschreibt, kennzeichnet sich dadurch, dass das Maschinenhaus vollständig auf dem Lande liegt und der Wasserzulauf zu den beiden Vertikalturbinen über dem Ablauf angeordnet ist; das Wasser wird dabei also um ungefähr 180° abgelenkt. Das betreffende Werk, das in den nach der genannten Zeitschrift gezeichneten, beigegebenen Schnitten dargestellt ist, liegt unmittelbar an einer Gefällstufe der sich bei Bruck in die Mur ergiessenden Mürz und nützt das Gefälle von 2,24 m bei einer Wassermenge von 20 m³/sek aus. An das in der Abbildung nicht eingezeichnete Wehr schliesst sich ein etwa 25 m langer betonierter Oberwasserkanal an, der sich von 8,80 m auf 7,80 m verjüngt und entsprechend vertieft; die flussseitige Wand des Kanals ist aus Holz ausgeführt. Beim Maschinenhaus wendet sich der Kanal im Viertelkreis und bildet, als Betongerinne ausgeführt, den Zulauf zu den Turbinen, vor dem der Feinrechen mit Schwelle und Spülschleuse gelegt ist. Unter diesem Gerinne ziehen sich die Saugrohre der beiden Turbinen durch und münden frei ohne Unterwassergraben in die Mürz. In dieser zweigeschossigen Anordnung des Zulaufs und des Ablaufs liegt die Neuheit dieser an Aushub und Fundamenten sparenden Bauweise begründet, deren Anwendung auch an Kanälen manchmal Vorteile bieten kann.

Die Bauweise lässt sich auch auf Turbinen mit horizontaler Welle übertragen. Bei der vorliegenden Anlage hindert das niedrige Gefälle von nur 2,24 m die freie Entwicklung nach der Höhe und zwingt zur Ausgestaltung der Abläufe als aussergewöhnlich lange Saugrohre, die um etwa 11 m länger als nötig ausgeführt werden mussten, um genügend Wassertiefe für die Einläufe zu den Turbinen zu gewinnen. Bei höherem Gefälle lassen sich dagegen die Saugrohre in üblicher Länge ausbilden und der Ablauf als offener Kanal unter dem brückenähnlichen Zulaufgerinne herausziehen, sodass an Verlusten gegenüber der hier notgedrungen zusammengedrückten Anlage gewonnen werden kann.

Schweiz. Maschinen-Industrie im Jahre 1918.

Unserer Gepflogenheit gemäss geben wir im Folgenden, unter Benützung des im August erschienenen, 152 Seiten umfassenden Jahresberichts des *Vereins schweizerischer Maschinen-Industrieller* einen Ueberblick über die Tätigkeit des Vereins sowie in der Hauptsache über die Lage der schweizerischen Maschinen-Industrie im Jahre 1918.

Zu Ende des Jahres 1918 waren dem Verein 163 Werke mit 53014 Arbeitern angeschlossen, gegenüber 154 Werken mit 57314 Arbeitern am Ende des vorangehenden Jahres. Die Bewegung der Gesamtzahlen der Mitglieder und der von ihnen beschäftigten Arbeitern im Jahre 1913 und in den darauf folgenden fünf Kriegsjahren zeigt die folgende Zusammenstellung:

Ende 1913:	155 Werke mit	43081 Arbeitern
„ 1914:	154 „ „	36123 „
„ 1915:	157 „ „	47283 „
„ 1916:	154 „ „	54374 „
„ 1917:	154 „ „	57314 „
„ 1918:	163 „ „	53014 „

Von der Gesamtzahl der Werke Ende 1918 entfallen auf den Kanton Zürich 54 (Ende 1917: 54) Werke mit 18738 (20143) Arbeitern, Schaffhausen 8 (7) Werke mit 6139 (6778) Arbeitern, Bern 26 (26) Werke mit 4898 (5431) Arbeitern, Aargau 11 (11) Werke mit 4297 (4068) Arbeitern, Solothurn 13 (12) Werke mit 4025 (4412) Arbeitern, Thurgau 12 (8) Werke mit 2568 (2715) Arbeitern, Luzern 7 (6) Werke mit 2410 (2745) Arbeitern, Genf 5 (5) Werke mit 2137 (3048) Arbeitern; in den übrigen Kantonen liegt die Arbeiterzahl je unter 2000.

Änderungen im Vorstande des Vereins sind im Berichtsjahre nicht eingetreten.