

# Die Normung der im Hochbau verwendeten Baustoffe

Autor(en): **Haller, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49876>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

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

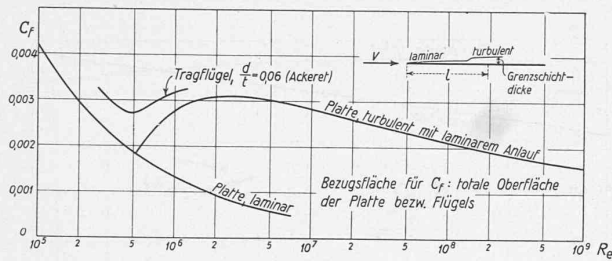


Abb. 16. Widerstandswerte ebener Platten in Funktion der Reynolds'schen Zahlen

Turbinen mit 90 % zu schaffen? Der wesentliche Fortschritt muss hier auf Kosten des Baugewichtes geschehen; es müssen nämlich trotz des relativ geringen Wärmegefälles sehr viele Stufen angewendet werden, um eine Schaufelung zu bekommen, die ohne grosse Krümmungen verläuft. Eine Betrachtung der Verluste in Tragflügelschaufelgittern zeigt, dass die Schaufelverluste allein recht gute Wirkungsgrade bedingen. Betrachtet man nämlich die Geschwindigkeits- und Kräfte diagramme Abb. 15, so können die Stufenwirkungsgrade in Teilen des angewendeten Stufengefälles mit guter Näherung dargestellt werden durch

$$\eta = \frac{1}{\varphi} \operatorname{ctg}(\alpha_{\infty} - \varrho_1) + \operatorname{ctg}(\beta_{\infty} - \varrho_2)$$

$$\text{wo} \quad \operatorname{tg} \varrho_1 = \frac{c_{w1}}{c_{a1}}; \quad \operatorname{tg} \varrho_2 = \frac{c_{w2}}{c_{a2}}$$

$$\text{und} \quad \varphi = \frac{c_m}{u} \quad \text{bedeuten.}$$

Ist etwa  $\varrho_1 = \varrho_2 = \varrho$ , so kann der Verlust durch

$$\delta = 1 - \eta \approx \left\{ 2\varphi + \frac{1}{\varphi} \left( 1 - \frac{\psi}{2} + \frac{\psi^2}{8} \right) \right\}$$

approximiert werden, wo  $\psi = \frac{2c_u}{u}$  ist.

$$\delta \text{ ist ein Minimum für } \varphi_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{1 - \psi/2 + \psi^2/8}{2}}$$

Damit wird  $\delta_{\text{min}} = 4\varphi_{\text{opt}}$ .

Zieht man Gleitzahlen  $\operatorname{tg} \varrho$  von 2 %, in günstigen Fällen (kleine Schaufelkrümmungen) von 1 % in Betracht, so ergeben sich Radwirkungsgrade von weit über 90 %. Sorgfältige Detailkonstruktion der Dichtungen, Lager usw. sollten es ermöglichen, im Gesamtwirkungsgrad auch bei kleineren Einheiten 90 % nicht zu unterschreiten. Man darf daran erinnern, dass die eigentlichen Radwirkungsgrade bei Kaplan turbinen 96 bis 98 % erreichen, und ferner, dass die Reibungsverhältnisse an Schaufeln auch bei kleinen Reynolds'schen Zahlen durchaus nicht schlechter zu sein brauchen als bei sehr grossen. Ziehen wir nämlich die Abb. 16 heran, so ergibt sich folgendes: Bei dünnen, schwach belasteten Profilen, die sich ähnlich wie ebene Platten verhalten, gibt es ein Minimum des Widerstandes in der Gegend, wo die laminare Schicht gerade bis zur Profilhinterkante reicht. Da Druckabfall herrscht, ist es durchaus nicht ausgeschlossen, bei wenig Schaufelkrümmung den laminaren Strömungszustand auch zu höheren Reynolds'schen Zahlen zu erstrecken; man käme dann auf äusserst günstige Werte. Heute liegen bereits Versuche vor, die für glatte Platten bei beschleunigter Strömung dieses Verhalten zeigen. Dabei ist zu beachten, dass der Reibungswiderstand stark vom Turbulenzgrad des anströmenden Gases abhängt. Dieser kann bei grosser Schnellläufigkeit des Laufrades aussergewöhnlich niedrig sein. Gewiss ist noch eine Unmenge Arbeit zu leisten bis zur Schaffung einer betriebsbrauchbaren Flugzeuggasturbine. Vernünftigerweise sollten die gewichtlichen Anforderungen anfänglich nicht zu weit gespannt werden. Es ist dann möglich, sowohl festigkeitsmässig als auch strömungstechnisch gute Formen zu verwirklichen. Dass die Werkstatt-Technik für diese Turbinen in Bezug auf Ausführungspräzision, Oberflächenglätte, Materialkontrolle usw. nicht hinter dem im Motorenbau üblichen Standard zurückstehen soll, ist wohl selbstverständlich. Es ist aber daran zu erinnern, dass der heutige Dampf- und Gasturbinenbau z. T. noch recht weit von dieser Genauigkeit entfernt ist. Abb. 17 zeigt, dass (verhältnismässig gerechnet!) die heutige Kaplan turbine einen unvergleichlich höheren Feinheitsgrad erreicht hat als eine normale Dampfturbine. Alle Spiele sind relativ kleiner, alle Oberflächen glatter, Unregelmässigkeiten in der Anströmung weit geringer. Es darf eben nicht vorkommen, dass das strömende Gas Schaufelschnitte vorfindet wie in Abb. 17 rechts unten. Die Entwicklung der Flugzeuge wird in absehbarer Zeit sehr starke Triebwerke nötig machen, die auch in grösseren Höhen noch

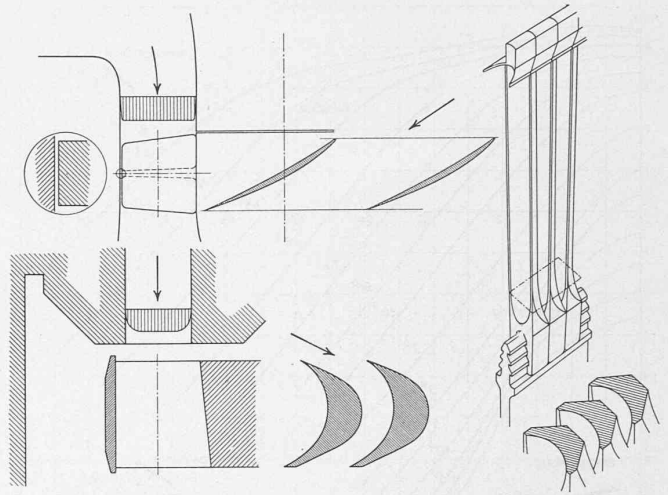


Abb. 17. Vergleich der Ausführungsfeinheit von Kaplan-Turbinen (oben) und Dampfturbinen (unten). Auch bei sehr guten Konstruktionen (rechts) gibt es Schnitte, wo die Dampfströmung sehr ungünstig sein muss

die volle Leistung hergeben sollen. Die Turbine wird hier einmal eine Umwälzung bringen können und durch ihre Geräuschlosigkeit, ruhigen Lauf (der u. a. auch die Verwendung geschweisster hohler Propeller ermöglicht) auch den Komfort der Luftreise erhöhen.

## Die Normung der im Hochbau verwendeten Baustoffe

Von Dipl. Ing. P. HALLER, Abteilungschef der EMPA, Zürich

Die stärkere Ausnützung der Baustoffe und die Verwendung neuartiger Baumaterialien im Hochbau haben oft zu Schadenbildungen infolge ungenügender Stoffkenntnis und unsachgemässen Verarbeitens geführt (zu geringe Schallisolation, Rissbildungen in Zwischenwänden und Decken, Schwitzwasserbildungen). Mit der letzten starken Bauentwicklung konnte die Materialforschung nicht Schritt halten; erst mussten Schäden merkbar und Erfahrungen gesammelt werden, ehe die Notwendigkeit eines eingehenden Studiums des Materials und seiner Beziehungen zum Bauwerk eingesehen wurde.

In der heutigen Zeit scharfen Wirtschaftskampfes werden Unternehmungen (nicht selten mit öffentlichen Geldern) gegründet, um neue Baustoffe zu erzeugen, deren Eigenarten und «Kinderkrankheiten» nicht oder nur wenig bekannt sind, und die in erster Linie dem Verbraucher die Sammlung der Erfahrungen überlassen. Vor der Anwendung werden dann die neuen Baustoffe nicht oder nur ungenügend geprüft, dessenungeachtet wird in Reklameschriften allen Eigenschaften des Produkts in unverantwortlicher Weise das Prädikat «vorzüglich» zugelegt; muss doch der Baustoff gegenüber den Konkurrenzprodukten in günstigstem Licht erscheinen. Die bestehenden S. I. A.-Vorschriften sind zu wenig umfassend und der EMPA fehlen die gesetzlichen Unterlagen, um zum Schutze der Bauenden die notwendigen Prüfungen zu verlangen, nach deren Ergebnissen ein Material nach jeder Richtung bewertet und an den richtigen Platz gestellt werden könnte. Die bestehende Lücke muss durch die Schaffung neuer Normen für die im Hochbau zur Verwendung gelangenden Baustoffe ausgefüllt werden. Es ist ein Gebot der Stunde, dass die Vorarbeiten dazu unverzüglich aufgenommen werden, damit wiederum Ordnung in den Baustoffmarkt gebracht wird. Die neuen Normen sollen bewährten Baumaterialien den notwendigen Schutz gewähren, aber auch neuen, über einen technischen oder wirtschaftlichen Fortschritt sich ausweisenden Baustoffen soll die Einführung in die Praxis erleichtert werden, wenn sie neue Bauaufgaben zu lösen ermöglichen.

Normvorschriften erzeugen einen gesunden Wettbewerb und Güteverbesserungen sind nachgewiesenermassen die Folge. Einzelne Kategorien von Baustoffen werden normalisiert, sobald Phantasienamen die Güte nicht mehr ersetzen können, d. h. sobald die Baustoffe ihrem wirklichen Wert entsprechend gehandelt werden. Die den Markt wirtschaftlich belastende Vielgestaltigkeit an Mauersteinen, Deckenhohlkörpern, Wandplatten usw. könnte ohne Einbusse an Anpassungsvermögen zugunsten einer Verbilligung vermindert werden.

Die nachfolgenden Ausführungen wollen einen Ueberblick geben über die Probleme, wie sie sich bei der Inangriffnahme der Aufgabe stellen werden.

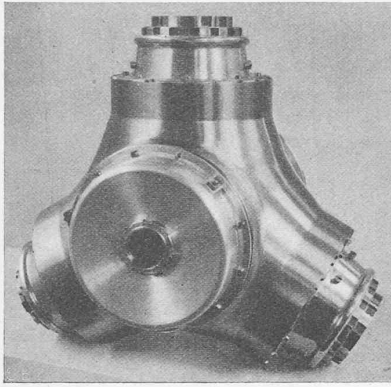


Abb. 13. Verstellnabe eines kontinuierlich verstellbaren dreiflügeligen Propellers für grossen Verstellbereich der Escher Wyss Maschinenfabriken A. G.

Grund von Laboratoriumsuntersuchungen unter Verwertung der an den Bauwerken gemachten Erfahrungen (Sicherheitszuschläge). Im folgenden geben wir beispielsweise eine

*Zusammenstellung der technisch wichtigsten Eigenschaften der Baustoffe für Mauern.*

1. *Einheitsgewichte*: Raumgewicht, spezifisches Gewicht.
2. *Festigkeit und Verformungsfähigkeit*: a) Druckfestigkeit, b) Verformung, c) Haftfestigkeit (Mörtel und Stein).
3. *Wärmehaltung*: a) Leitbarkeit, b) Speicherung, c) Strahlung.
4. *Schallübertragung*: a) Luftschall, b) Trittschall, c) Körperschall.
5. *Verhalten gegen äussere Einflüsse*: a) Alterung:  $\alpha$ ) Feuchtigkeit (Niederschlagswasser, Bodenfeuchtigkeit, Luftfeuchtigkeit, Kondenswasser), Porosität, Saugvermögen, Raumbeständigkeit, Pilze, Ausblühungen,  $\beta$ ) Aerosole (Säuren, Rauchgase),  $\gamma$ ) Temperaturänderungen, Frost; b) Feuerbeständigkeit: Hitzebeständigkeit, Entflammbarkeit, lokale Hitzeeinwirkungen (Wärmespannungen).

In der Folge sollen neuere Erkenntnisse in der Erforschung der Baustoffeigenschaften mit Bekanntem kurz zusammengefasst werden.

1. *Die Einheitsgewichte* geben über die Eigenschaften eines Baumaterials und die damit hergestellten Bauteile einen ersten Ueberblick. Je höher das Raumgewicht, desto kleiner die Porosität und Schallschluckung und desto grösser Festigkeit, Luftschallisolierfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Wärmespeichervermögen. Dieser Masstab kann zum Vergleich ähnlich aufgebauter Materialien mit weitgehender Gültigkeit herangezogen werden, versagt aber bei der Anwendung auf andersgeartete Baustoffe, z. B. Holz.

2. *Festigkeit und Verformungsfähigkeit*. Die wichtigste Eigenschaft eines Baustoffes ist die Festigkeit. In erster Linie wird z. B. die Festigkeit bei einer Mauer als Biegezug- und Druckfestigkeit der Elemente Stein und Mörtel bestimmt. Weil aber nicht nur die Festigkeit der *Elemente*, sondern in hohem Masse auch ihre Verformungsfähigkeit die Festigkeit und Zusammenrückbarkeit des Mauerwerkes massgebend beeinflusst, ist die Prüfung von *Mauerwerkskörpern* als Grundlage für die Beurteilung des Baustoffes und die Festsetzung der zulässigen Beanspruchungen notwendig. Bei Verbundkonstruktionen ist die Ermittlung der Verformungen, des Elastizitätsmoduls und der bleibenden Verformung für die Berechnung der Abmessungen unentbehrlich. Auch die Zahlenwerte der Verformungen unter veränderlicher oder ständig wirkender Last, mit zentrischem und exzentrischem Angriffspunkt müssen dem Konstrukteur zur Verfügung stehen. Das Mass der Abminderung der Tragkraft mit zunehmender Höhe ist durch Versuche zu bestimmen (Knickgefahr).

Im Skelettbau kann ein Teil der Last durch die Ausriegelung aufgenommen werden. So wird auch der Winddruck wenigstens teilweise auf die Ständer übertragen; die Mauern werden dabei auf Biegung beansprucht. Da bei der gemauerten Wand mit der Wirkung von Zugspannungen nicht gerechnet werden darf, müssen Haft- und Reibungskräfte zwischen Stein und Mörtel in Rechnung gesetzt werden. Ueber diese Haft- und Reibungskräfte, ferner über die Wirkung einer Ummauerung auf die Tragfähigkeit einer Stahlsäule fehlen die notwendigen Unterlagen, auch die anderen Grundlagen stehen für die wenigsten Baustoffe, mit Ausnahme des Normal-Backsteines, zur Verfügung.

Architekt und Konstrukteur müssen sich über alle technischen Eigenschaften des Baustoffes orientieren können, sodass jeder Baustoff an seinem Platze Verwendung finden kann. Schon bei der Planung eines Gebäudes, bei der Wahl des Baustoffes sind z. B. die Forderungen des Wärme- und Schallschutzes zu erfüllen. Nachträgliche Verbesserungen sind meist schwierig auszuführen und kostspielig. Es sind Massstäbe von allen Materialeigenschaften zu schaffen und zwar auf

3. Für eine umfassende Beurteilung der *wärmetechnischen Eigenschaften* eines Baustoffes müssen folgende Charakteristiken vorliegen: Raumgewicht, spezifische Wärme  $c$ , Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  im trockenen und feuchten Zustand, Austrocknungsverlauf und Normalfeuchtigkeitsgehalt, Raumbeständigkeit und die damit zusammenhängende Luftdurchlässigkeit.

Durch wissenschaftliche Untersuchungen wurden für unsere Verhältnisse als hygienisch günstigste klimatische Bedingungen eine Lufttemperatur von 16 bis 18° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 50 bis 60% gefunden.

Zur Verhütung der Schwitzwasserbildung müssen die Innenflächen des Raumes soweit wärmedämmend sein, dass auch in Ecken mit ruhender Luft bei tiefster Aussentemperatur die Oberflächentemperatur nicht unter den Taupunkt abgekühlt wird und Feuchtigkeit (Kondenswasser) ausfällt. Auf feuchten Oberflächen können sich Pilzkeime entwickeln. Nicht nur werden Tapeten, Holzträger, Möbel usw. von diesen zugrunde gerichtet, sondern die feucht und muffig riechenden Räume sind auch gesundheitsschädlich.

Bei der Bemessung von Aussenwänden, Kellerdecken und Dachflächen sind wirtschaftliche Ueberlegungen massgebend. Der Konstrukteur wird sich Rechenschaft darüber geben müssen, ob er mehr Kapital in die Wand- und Fensterkonstruktionen oder in die Heizanlage und den Brennstoff stecken will. In unserem an Kohle und Oel armen Lande (Holz als Brennstoff ist zur Zeit nicht in Mode) ist die Anwendung vorzüglich isolierender Wand-, Decken- und Fensterkonstruktionen vorteilhaft. Da die Raumluft nur unwesentlich Wärme zu speichern vermag, müssen die umgebenden Flächen die Rolle eines Speichers übernehmen. In Räumen mit zeitweise unterbrochener Wärmezuführung (Schlafzimmer, beim Lüften, bei stossweiser Wärmezuführung und bei nicht wärmespeichernden Oefen) wird der Wärmeausgleich durch die Wände besorgt. Im Sommer werden die Wände nachts durch Öffnen der Fenster ausgekühlt; am Tag werden dann die Mauerflächen der Raumluft Wärme entziehen.

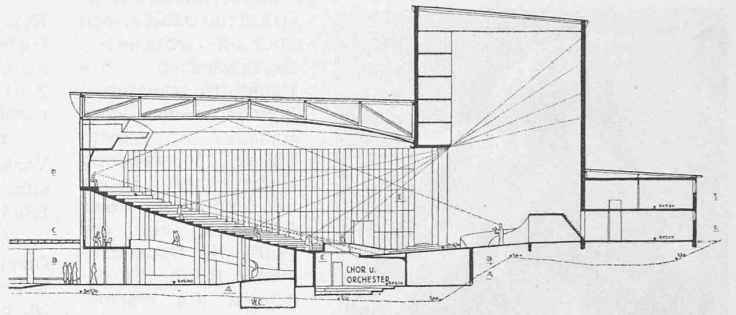
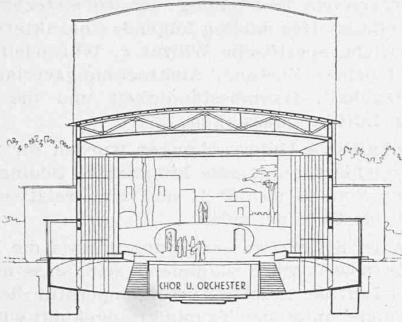
Ein Baustoff wird umso stärker temperaturnausgleichend auf den Raum wirken, je höher seine Speichereigenschaft, d. h. je höher seine spezifische Wärme  $c$ , sein Raumgewicht  $r$  und je grösser seine Wärmeleitfähigkeit ist. Wände aus hochwärmeisolierenden Materialien, z. B. Kork, besitzen ein geringes Wärmeausgleichsvermögen. Für dauernd bewohnte Räume sind Materialien mit hohem Speichervermögen und mit grösseren Wandabmessungen vorzuziehen. In nur kurzfristig geheizten Räumen, wie Kirchen, Versammlungslökalen, Konzertsälen, sind wenig schluckende Innenflächen günstiger. Durch sie wird Heizmaterial gespart, auch wird an den Wänden keine kalte Luft absinken.

Im Laboratorium wurden normalerweise die Wärmeleitfähigkeiten im trockenen Zustande geprüft. Untersuchungen von *Cammerer* haben gezeigt, dass die vom Baustoff aufgenommene Feuchtigkeit (Baufeuchtigkeit, Niederschlags- und Kondenswasser, Bodenfeuchtigkeit) die Wärmeleitung so stark erhöht, dass bei den Wärmeberechnungen unter allen Umständen der sich im Bauwerk einstellende Feuchtigkeitsgehalt zu berücksichtigen ist. Nach den statistischen Untersuchungen von *Cammerer* sind im Bauwerk bei Mauern aus Ziegeln und Kalksandstein 0,5 ÷ 1%, aus Bimsbeton 5 ÷ 15%, aus Beton, Gips und Leichtbeton 3 ÷ 12% (in Raumteilen) Feuchtigkeit enthalten.

Der Raumbeständigkeit (Schwinden, Quellen, Werfen), der Alterungsbeständigkeit eines Materials und der damit im Zusammenhang stehenden Vergrösserung der Luft- und Wärmedurchlässigkeit einer Wandkonstruktion, die sich besonders bei Windanfall ungünstig auswirkt, ist grösste Aufmerksamkeit zu widmen. Bei der Aufstellung künftiger Vorschriften wird durch Zuschläge der mit dem Alter zunehmenden Luft- und Wärmedurchlässigkeit Rechnung getragen.

Fensterläden weisen einen zwei- bis fünffach höheren Wärmedurchgang als die üblichen Mauerflächen auf. Die Anstrengungen zur Verminderung der Luftdurchlässigkeit der Fenster besonders bei Windanfall aber waren von Erfolg begleitet.

4. *Schallübertragung*. Auf dem Gebiete des Schallschutzes muss sich die Normung auf drei getrennt zu behandelnde Abschnitte erstrecken: a) Erforschung der Entstehungsursachen des Lärms und der Wege zu seiner Bekämpfung. b) Prüfung der Materialien und der Bauelemente auf Schalldurchlässigkeit, Leit- und Schluckfähigkeit. Experimentelle Erfassung des Einflusses der Grösse und Stärke des Bauelementes, seiner Einspannverhältnisse und Belastungen, der Grösse und Füllung der anschliessenden Räume, ihrer Oberflächenbeschaffenheit auf die Schalldurchlässigkeit. Auswirkung von Ausführungsfehlern. c) Erforschung der Vorgänge bei der Uebertragung der Schallwellen von Schallträgern an andere Bauelemente.



Die grosse Beteiligung an der kürzlich in Zürich durchgeführten Schalltagung<sup>1)</sup> hat den Beweis erbracht, dass das Problem des Schallschutzes in Fachkreisen auf grosses Interesse stösst. Es ist wirklich an der Zeit, dass die wenigen Grundsätze der Bauakustik nicht nur einigen Spezialisten bekannt, sondern Allgemeingut der Baubeflissenen werden: auch auf diesem Gebiete sind Richtlinien und Normen aufzustellen, die dem Konstrukteur die notwendigen Unterlagen für Berechnung und Konstruktion der Bauelemente liefern.

#### 5. Verhalten gegen äussere Einflüsse.

a) *Alterung.* α) Beim Erstellen eines Bauwerkes gelangen in Form von Anmachwasser für anorgan. Bindemittel, von Niederschlagswasser (besonders im Winter) erhebliche Wassermengen in Wände und Decken. Nur ein geringer Teil (15% des Bindemittelgewichtes) wird chemisch gebunden. Der Rest wird je nach den äusseren Bedingungen (relative Feuchtigkeit, Wärmezuführung, Luftbewegung) mehr oder weniger rasch verdunsten und auch in hohem Masse von den Materialeigenschaften (Saugfähigkeit, Porosität, Zusammensetzung) abhängen.

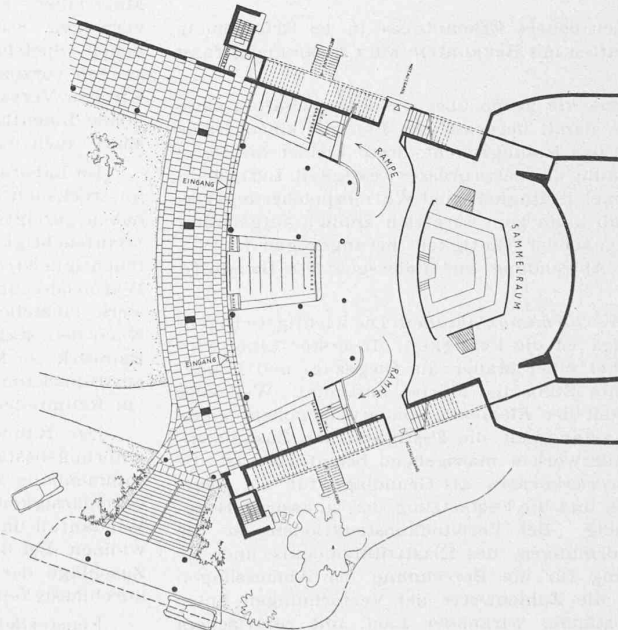
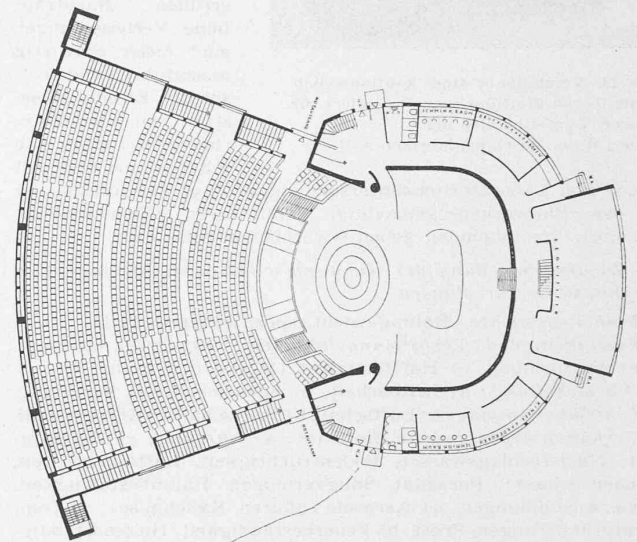
Das fertige Bauwerk kann bei fehlender Isolation aus dem Boden Feuchtigkeit aufsaugen. Auch angewehtes Regenwasser oder Kondenswasser wird bei wasserdurchlässiger Oberflächenhaut in die Mauer eindringen. Feuchtigkeit im Mauerwerk erhöht die Wärmeleitung. Nach Cammerer besitzt eine 5% Feuchtigkeit enthaltende Mauer eine 75% höhere Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  als eine trockene. Da die Feuchtigkeit in einem Körper mit der wandernden Wärme sich bewegt, wird im Winter die Feuchtigkeit nach aussen, im Sommer besonders auf den von der Sonne beschienenen Wandflächen nach innen sich bewegen und dort durch den Verbrauch an Wärme bei der Verdunstung nicht wenig zur Raumkühlung beitragen.

Anorganische Bindemittel haben die Eigenschaft, mit zunehmender Austrocknung ihr Volumen zu verkleinern. Entsprechend der Verformungsfähigkeit der Füllstoffe, die bei wärmedämmenden Mauersteinen meist porös und weich (Bims, Tuff, Schlacke, Holz) sind, werden die Schwindmasse höher sein als bei den harten Natursanden. Dieser Schwindprozess kommt erst nach längerer Zeit, nach Jahren zum Stillstand. Dieses Schwinden macht sich durch Rissbildungen in Decken, Zwischen- und Aussenwänden unangenehm bemerkbar. Holz, durch Anstriche und Imprägnierung nicht geschützt, vermag auch aus der Luft Feuchtigkeit aufzunehmen, schwindet und quillt besonders senkrecht zur Faserrichtung.

Die Rissbildung in einem Baustein oder in einem Bauelement wird den Luft- und Wärmeaustausch erheblich begünstigen. Die Prüfung der Raumbeständigkeit gehört deshalb als integrierender Bestandteil zur vollständigen Untersuchung eines Baustoffes. Durch sachgemässes Konstruieren, einwandfreies Herstellen, zweckmässiges Verarbeiten und Nachbehandeln (Dilatationsfugen) können die Rissbildungen auf ein erträgliches Mass vermindert werden.

Die Aussenhaut hat die Aufgabe, die Feuchtigkeit von aussen abzuweisen, ohne die Mauerfeuchtigkeit am Verdunsten wesentlich zu hindern. Durch dichte Platten in schuppenförmiger Anordnung kann eine ideale Oberflächenhaut erzielt werden. Grössere Risse im Verputz sind unerwünscht, weil durch sie Wasser in grösseren Mengen eindringen kann. Bei Farbanstrichen soll die Oberfläche nicht so weit gedichtet werden, dass dadurch das «Atmen» der Mauer beeinträchtigt wird. Wasser-

<sup>1)</sup> «SEZ» vom 23. April 1938, insbesondere Seite 219 letzten Bandes.



### Wettbewerb für ein neues Passionsspielhaus in Selzach (Kt. Solothurn)

I. Preis (2500 Fr.)  
Entwurf von  
Arch. F. METZGER,  
Zürich

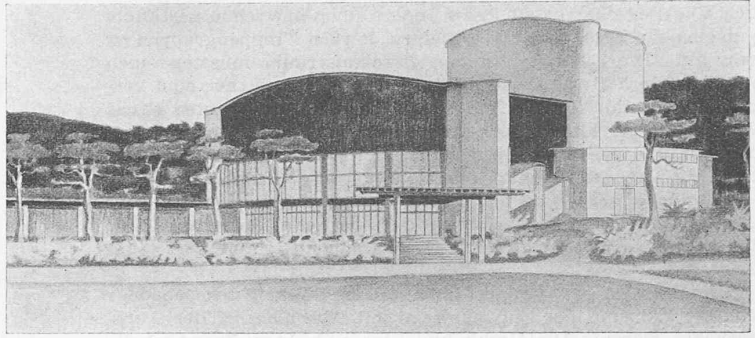
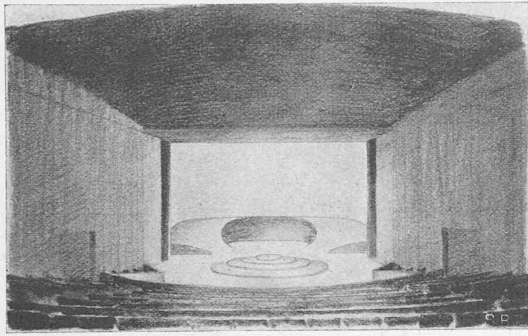
Grundrisse und  
Schnitte

Masstab 1 : 700

aufsaugende Verputze usw. haben also den Vorteil, bei der Erwärmung Feuchtigkeit zu verdunsten; sie entziehen dadurch der Wand wesentliche Wärmemengen. Ein dichter Verputz auf stark durchnässter Unterlage wird bei mehrmaliger Frostwirkung abgedrückt, weil die sich bildende Eiswasserschmelze nicht genügend rasch abfliessen kann.

Holzabbauende Pilze können auf organischen Stoffen nur dort sich entwickeln, wo während längerer Zeit eine fast gesättigte Feuchtigkeitsatmosphäre herrscht (Kondenswasser, Regenwasser, Bodenfeuchtigkeit, mangelnde Luftzufuhr).

Die durch die Mauer wandernde Feuchtigkeit löst in gebrannten Steinen wasserlösliche Salze: Natriumsulfat, freien Kalk, Gips usw. auf. Das Auftreten und die Stärke von Ausblühungen sind nicht allein vom Salzgehalt und von den Kapillargrössen



I. Preis (2500 Fr.), Entwurf Nr. 7. Verfasser Arch. F. METZGER, Zürich

abhängig, sondern auch von der in der Mauer vorhandenen und verdunstenden Feuchtigkeitsmenge. Sie machen sich unangenehm bemerkbar beim Ablagern auf dem Deckputz, wo ungleiche Verfärbungen Flecken verursachen können. Wird der Mauer vor dem Anbringen des Deckputzes Gelegenheit zum Austrocknen gegeben, so können die allfällig auftretenden Ausblühungen durch Abbürsten entfernt werden.

β) Rauchgase und Säuren in der Luft haben in der Schweiz nur in der Nähe chemischer Fabriken eine zerstörende Wirkung auf Baustoffe zur Folge.

γ) Temperaturänderungen haben sich in Skelettbauten und Dachflächen durch Rissbildungen ungünstig ausgewirkt. Die Kenntnis des Wärmeausdehnungskoeffizienten ist zur einwandfreien Durchbildung der Ausriegelungen, zur Anordnung von Dilatationsfugen unentbehrlich. Die Frosttemperaturen können nur dort eine sprengende Wirkung auslösen, wo der Baustoff stark wasserhaltig ist: schlecht wasserisolierte Sockel, Gartenmauern, Dachziegel usw. Die durch ein Vordach geschützten Aussenwände zeigen nur Frostschäden bei Verputzen aus unzureichendem Material. Unter normalen Witterungsbedingungen hat sich der Mauerstein im Gegensatz zu den Dacheindeckungen nicht als besonders frostbeständig auszuweisen.

b) Bei hohen Temperaturen. Wenn auch heute die Feuerfahrenheit besonders in den Städten stark zurückgegangen sind und infolge einer ständigen Feuerwehr die Zahl der Feuerbrünste erheblich kleiner geworden ist, kann das doch nicht als Signal zur Herstellung der Häuser aus brennfähigem Material aufzufassen sein, sondern nach wie vor sollen bei einem Gebäude die Wände und Decken feuerbeständig sein. Manche Materialien werden bei einem Schaden durch die Kräftewirkungen infolge verbotener Wärmeausdehnung zur Unbrauchbarkeit zerstört. Auch beim Aufspritzen von kaltem Wasser werden oft Spannungen ausgelöst, die das Material bis zur Zerstörung beanspruchen.

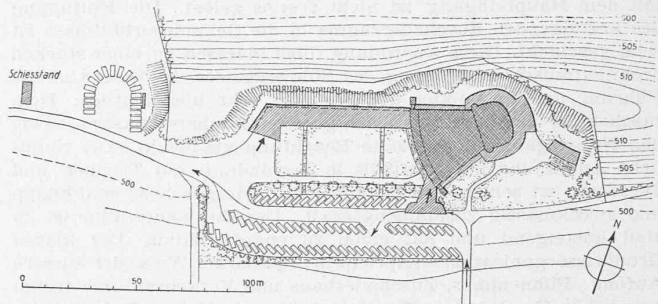
#### Zusammenfassung.

Die bestehenden S.I.A.-Vorschriften für die Baustoffe im Hochbau bedürfen dringend einer Neubearbeitung. Doch müssen die neuen Normen durch Gütemasstäbe aller technisch wichtigen Eigenschaften, wie sie z. B. in der Tabelle für Mauern aufgezählt sind, ergänzt werden. Dadurch wird der Konstrukteur in die Lage versetzt, die Baustoffe nach ihrem Werte zu beurteilen und das für seine Zwecke vorteilhafteste Material auszuwählen. Wenn dann gleichzeitig ein gesünder Wettbewerb auf dem Baumarkt ausgelöst wird und durch Vereinfachung der Bausteine eine Verbilligung einzelner Baustoffe herbeigeführt werden kann, so werden dies alle Beteiligten begrüssen.

Die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in Zürich hat sich die Aufgabe gestellt, durch Sammlung von Versuchsergebnissen über alle technisch wichtigen Eigenschaften die Unterlagen in erster Linie für die Ausarbeitung neuer Gütevorschriften unter Verwertung der Erfahrungswerte zu beschaffen. Vorher müssen aber durch Vereinfachung und Vereinheitlichung der Steinformen und -größen die Erzeugung, die Verarbeitung usw. wirtschaftlicher gestaltet werden. Nicht nur der Güte des Materials, sondern auch seiner zweckmässigen Verarbeitung ist vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Normen für alle im Hochbau zur Verwendung kommenden Baustoffe werden in drei Abschnitten getrennt bearbeitet: 1. Bestimmungen über die Formen und Abmessungen, Gütevorschriften, 2. Berechnungs- und Konstruktionsunterlagen, 3. Richtlinien für fachgemässes Anwenden der genormten Baustoffe.

Die Normen sollen jedes Jahr nicht nur durch die neuen Versuchswerte ergänzt werden, sondern es sollen auch die Fortschritte in der Materialforschung jeweils Eingang finden. Die



I. Preis, Lageplan des Passionsspielhauses. — Masstab 1 : 3000

EMPA appelliert an alle Beteiligten, durch Unterstützen der Bestrebungen und Zusammenarbeit die gestellte Aufgabe: Nutzbarmachung der Erkenntnisse der Materialforschung in der Praxis, Hebung der Güte des Baustoffes und seiner Verarbeitung, zusammen mit einer Verbilligung durch Verminderung der Zahl der Steinformen und Ausmerzungen untauglicher Baustoffe, lösen zu helfen.

## Wettbewerb für ein neues Passionsspielhaus in Selzach bei Solothurn

Gleichzeitig mit der Ausarbeitung eines neuen Passionsspieltextes wird in Selzach der Neubau des Spielhauses vorbereitet, zu welchem Ende unter den Solothurner Architekten, sowie sieben eingeladenen Auswärtigen ein Wettbewerb durchgeführt wurde. Als Bauplatz steht ein Gelände ausserhalb des Dorfes an nach Süden abfallendem Waldrand zur Verfügung (vergl. obenstehenden Lageplan), den die Wettbewerbs-Teilnehmer in ganz verschiedenartiger Weise ausgenützt haben. Die Gestaltung der Bühne und ihrer Nebenräume, sowie des Bühnenhauses samt Beleuchtungsanlagen war durch Bühnenbildner Roman Clemens (Zürich) weitgehend vorgezeichnet. Da die Spiele nur im Sommer stattfinden, war keine Heizung vorzusehen, auch kann man auf Fenster im Zuschauerraum verzichten, weil nur bei künstlichem Licht gespielt wird. Vorzusehen waren 1200 Sitzplätze, und es durfte mit 500 000 Fr. Baukosten (ohne techn. Bühneneinrichtung und Umgebungsarbeiten) gerechnet werden.

### Aus dem Protokoll des Preisgerichtes

Am 28./29. April und 3. Mai 1938 versammelte sich das Preisgericht zur Beurteilung der 29 eingereichten Entwürfe. Ein Projekt wird von der Beurteilung ausgeschlossen, es fehlt die im Programm verlangte Innenperspektive.

Das Preisgericht besichtigt sodann alle Entwürfe, um einen Ueberblick über die verschiedenen Lösungsarten zu erhalten. Zufolge wesentlicher Mängel in der Auffassung der Aufgabe und der vorgeschlagenen Lösung scheidet im ersten Rundgang vier Entwürfe aus. In einem zweiten Rundgang werden weitere neun Projekte ausgeschieden. Anschliessend an den zweiten Rundgang nimmt das Preisgericht eine nochmalige Besichtigung des Baugeländes vor. Nach eingehendem Studium werden in einem dritten Rundgang fünf Projekte ausgeschieden.

Es verbleiben somit in engster Wahl neun Entwürfe. [Übungsgemäss folgen die Besprechungen der prämierten Entwürfe.]

Entwurf Nr. 7. Die Gebäudegruppe ist mit grosser Natürlichkeit und Feinfühligkeit in die nordwestliche Mulde eingebettet. Der schön gestaltete Vorplatz, der in geschickter Weise vom Autoverkehr freigehalten wird, ist als Vorbereitung für den Spielbesucher von grossem Wert. Das Zusammenführen der durch eine gedeckte Halle ankommenden Besucher mit jenen, die zu