

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 19/20 (1892)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Ursachen des Verfalles der Hochbauten  
**Autor:** Koch, Julius  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-17445>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.04.2026

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

INHALT: Ursachen des Verfalles der Hochbauten (Fortsetzung).

— Wettbewerb für den Neubau einer Universitäts-Bibliothek in Basel.

— Concurrenzen: Cantonsschule u. Gewerbemuseum in Aarau. — Miscelanea: Mönchensteiner Brückeneinsturz. — Nekrologie: Dr. Georg Rebhann.

## Ursachen des Verfalles der Hochbauten.

Von Professor *Julius Koch* in Wien.

(Fortsetzung.)

In anderem Sinne interessant ist eine an sich ungefährliche Deformation, welche ein 70 m hoher, im Jahre 1890 in Torda (Siebenbürgen) von dem Schornsteinbauunternehmer, Herrn Breitenecker, erbauter Schlot erlitt.

Das 12 m hohe Postament wurde durch den darauf lastenden 58 m hohen Schaft an den Ecken von der Oberkante auf etwa 3 $\frac{1}{2}$  m abwärts rissig (Fig. 12) und zeigt, um es populär und kurz zu sagen, das Bestreben des Materiales, sich des nicht direct Mittragenden zu entledigen.

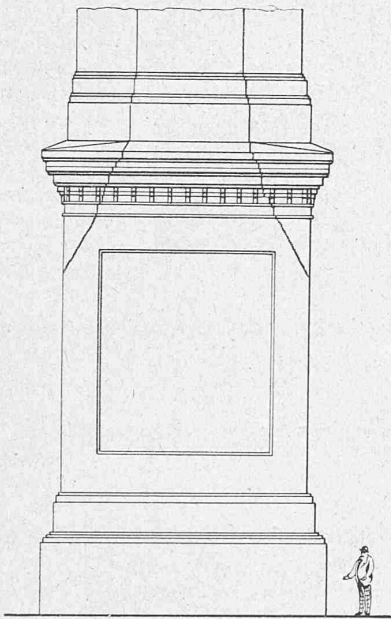


Fig. 12. Schornstein-Postament in Torda.

Ich erwähne dieses Falles wegen der Analogie mit der Art des Materialbruches an Stein-Versuchswürfeln, welche der Druckprobe unterzogen werden und nach dem Bruche häufig Rückstände in der Form einer paraboloidischen Haube zeigen.

Bei alten Objecten, welche aus einem nicht vollkommen verlässlichen Materiale erbaut sind, ist ein Rütteln an deren Bestände für dieselben oft verderblich gewesen. Die Thürme der altherwürdigen Stiftskirche von Seckau in Steiermark sind Opfer solchen Gebahrens geworden. Diese, sowie die Kirche wurden in der Zeit von 1140 bis 1163 erbaut und waren bis in die jüngste Zeit in fast unveränderter Form erhalten geblieben. Ein mächtiges Stück reichbewegter Localgeschichte ist an denselben vorübergezogen, bis der 1886 erfolgte Einsturz des nördlichen Thurmes den Bestand des Bauwerkes plötzlich in Frage stellte. Die amtlichen Erhebungen ergaben, dass die Thurmmauern genügend stark dimensionirt waren. Die Thürme bestanden aus Bruchsteinmauerwerk, welches mit weichen, bröseligen Sandsteinquadern verkleidet war. Die Beschaffenheit beider Mauerwerksarten war vom Anfange an keine gute, und, da auch der verwendete Mörtel nicht der beste war, so sanken die Mauermassen im Laufe der 700 Jahre ihres Bestehens ineinander und es entstanden ungleichmässige Spannungen in denselben, welche bei sonst auch nicht sehr erheblichen

äusseren Anstössen sich in bedenklicher Art kundgeben mussten. Das am nördlichen Thurme im Jahre 1886 vorgenommene Ausbrechen von Thor- und Fensteröffnungen war die wahrscheinliche Veranlassung, dass die vorerwähnten Spannungen sich in ruckweiser Deformation äusserten, und es mit sich brachten, dass am 26. Mai genannten Jahres der Thurm in NNW.-Richtung, einen Theil des Stiftsgebäudes durchschlagend, bis zur Portalhalle einstürzte. Die beiden Thürme waren etwa in der Höhe der Glockenstube mit einer eisernen Schliesse zusammengehängt. Dieselbe riss beim Sturze des Nordthurmes und übertrug die Erschütterung auch auf den südlichen Thurm, welcher dann rasch sich erweiternde Sprünge zeigte. Die Abtragung desselben wurde im October 1886 beschlossen, und bis März 1887 durchgeführt. Durch den Einsturz ist auch eine Calotte der herrlichen romanischen Portalhalle eingeschlagen worden. Da die Seitenwände derselben gleichzeitig Thurmmauern sind, so musste zur Vermeidung ungleichmässiger Setzungen vor dem Wiederaufbau auch die Portalhalle abgetragen werden, welche aber aus den alten Werkstücken in unveränderter Form wieder aufgeführt wird. Nebenbei will ich mittheilen, dass eine gründliche Restauration der Kirche und die Wiederherstellung der Thürme nach dem schönen Projecte Meister Schmidts in Arbeit ist, und dass beide Thürme nunmehr, etwa 10—12 m hoch, aus solidem Quadermauerwerke sich im Widererstehen befinden.

Eine ganz ähnliche Ursache lag dem noch in Aller Erinnerung lebenden Einsturze der Feuermauer des Hauses: Stock im Eisenplatz Nr. 2 in Wien zu Grunde. Unsere Erinnerung an diesen Fall ist namentlich darum noch so rege, weil es einiger Zeit und mancher Mühe bedurfte, um mit Sicherheit den Grund des Unfalles klarzustellen. Zu Zweifeln an der richtigen Ursache hat namentlich die einige Monate vorher stattgefundene Demolirung des Nachbarhauses: Singerstrasse 1 Veranlassung geboten. Dieses wurde als Verkehrshinderniss von Amtswegen beseitigt und war durchaus nicht in der besten baulichen Verfassung. Es besass gegen das später eingestürzte Object zu, am vorderen Theile im Erdgeschosse und ersten Stockwerke überhaupt keine Feuermauer, im zweiten Stockwerke eine dreizöllige und im dritten Stockwerke eine auf einem Dippelbaum stehende sechszöllige Abschlussmauer. Es hatte also das später eingestürzte Object keine Stütze am früher beseitigten Nachbarhause gehabt, und es zeigte auch keinerlei Risse nach dessen Demolirung, welche im November und December 1880 ausgeführt wurde.

Während des Sommers des Jahres 1881 wurde die nunmehr blosliegende Feuermauer des Hauses Stock im Eisenplatze 2, welche aus gemischtem Mauerwerke bestand, geebnet, oder, um unser locales Baudeutsch zu gebrauchen, „abgespranzt“ und das hat die alte, theilweise in sich zusammengesunkene Mauer — ganz ähnlich, wie das an dem Nord-Thurme in Seckau eintrat — nicht vertragen, ihr Verband wurde durch diese mechanischen Einwirkungen gröblicher Art gelockert, und die Spannungen im Mauerwerke begannen sich unheilvoll zu äussern. Zum Ueberflusse wurde noch eine Traverse in diese Mauer eingezogen. Das war zu viel, um es einer altersschwachen Mauer von oben beschriebener Beschaffenheit zutrauen zu dürfen. Sie versagte ihren Dienst und stürzte im August 1881 plötzlich ein.

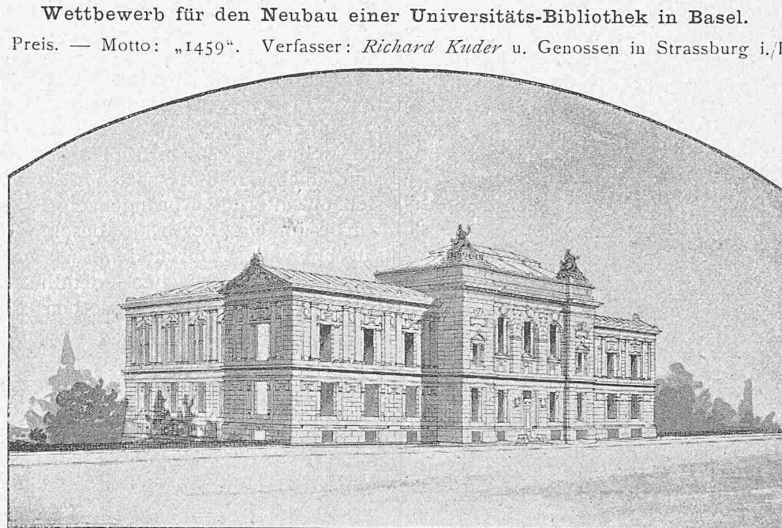
Der Umstand, dass das Nachbarhaus kurze Zeit vorher demolirt worden war, hat die Fachkreise anfänglich in der Beurtheilung des Falles irreführt, aber es konnte doch unzweifelhaft festgestellt werden, dass hierin nicht die Ursache des Zusammenbruches zu suchen sei, sondern einzig und allein der Manipulation an der alten Mauer selbst zuzuschreiben war.

Hier sei noch einer Ursache des Zerfalles neuerer Steinbauten kurz erwähnt, nämlich der von den Fugen ausgehenden Materialzerstörung durch unrichtige Verwendung von Cement als Binde- und Füllmittel. Wir haben an unserem Stephansdome in dieser Richtung die traurigsten Erfahrungen gemacht und sind daher genugsam gewarnt. Ich habe aber auch die Wahrnehmung gemacht, dass selbst sonst wenig scrupulöse Landbaumeister seither vor dem Cement als Steinbindemittel eine heilige Scheu erworben haben.

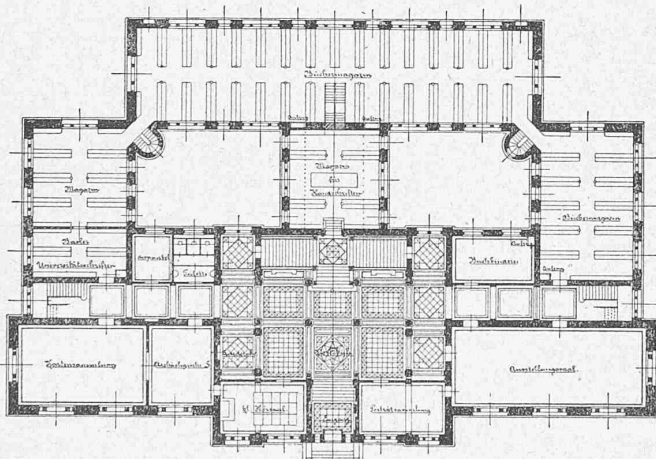
Die rasche Vergänglichkeit des zu unseren Bauten verwendeten Holzes ist der Gegenstand vieler Klagen. Während wir aus dem Mittelalter stammende Fachwerksbauten besitzen, welche manch Jahrhundert wacker bestanden haben, müssen wir meist schon nach etwa zehnjähriger Dauer unserer im Freien liegenden Riegelwände zu Reconstructionen an denselben uns bequemen. Wir thun daher klug daran, dieselben hiezulande überhaupt nur dort anzuwenden, wo ganz specielle Gründe hiefür bestimm-

die Ursache des Einsturzes derselben gewesen. Ein Beispiel hiefür erlebten wir in Ottakring, wo im Jahre 1876 ein bewohntes Haus dadurch zusammenbrach, dass das Fundament eines geborstenen Mauerwerkspfegers eine Zulage erhalten sollte. Das Blosslegen desselben war Ursache genug, den Einsturz zu bewirken.

Aus ähnlichem Grunde erfolgte die Deformation eines überlasteten Gebäudes im October 1867 in der Kronenstrasse in Berlin. Dort war, nach einer Notiz der Wochenschrift des Berliner-Architekten-Vereins, das gemischte Fundamentmauerwerk durch darauf ruhende Eisensäulen partiell mit nahe an  $100 \text{ kg per cm}^2$  am Säulenaufstande belastet. Es hielt aber diesem Drucke Stand, bis ein Canal hart am Rande der Fundamentmauer nachträglich geführt wurde. Da trat die Deformation durch Zermalmung des Mauerwerkes unter gleichzeitigem Bruche der Säulenschaftplatten ein. Von der zerstörenden Einwirkung der Naturkräfte auf Bauwerke ist jene des Blitzes die interessanteste, aber leider wenigst erforschte und erklärte.

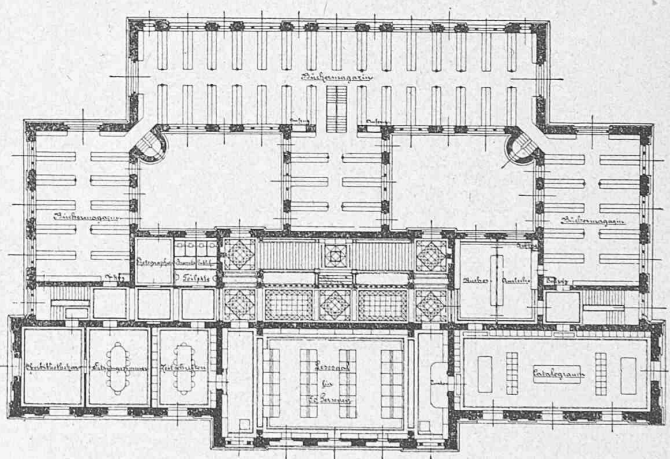


Perspective.



Grundriss des Erdgeschosses.

1 : 800.



Grundriss des Hauptgeschosses.

1 : 800.

ment sind. Deckenconstructionen aus Holz sind, wenn sie fachgemäss hergestellt werden, und gesundes Material hiezu verwendet wird, noch von hinlänglicher Dauer, aber des Luftzutrittes zu denselben darf nicht vergessen werden. Das Ersticken des Holzes ist sonst das rasche Ende der Construction. Wir haben die vorzeitige Vergänglichkeit des Holzes in erschreckend vielen Fällen an Bauten aller Art, so an unserem Vereins-Hause und am Parlamentsgebäude erlebt.

Am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich wurde über der Auladecke in der Entfernung von  $1,3 \text{ m}$  ein abdichtendes Zinkdach gelegt, und dies verursachte im Jahre 1876 das totale Ersticken der Decke, auf welcher kostbare Leinwand-Gemälde angebracht waren. Diese wurden durch die Deckendeformation beschädigt.

Unrichtig angewendete Befestigungsarbeiten an schon ins Wanken gekommenen Gebäuden sind in manchen Fällen

Dass ein gut construirter Blitzableiter ein gewisses Mass von Schutz bietet, ist erwiesen, aber die Theorie des Schutzkegels, dessen Achse die Auffangstange bildet, wird noch vielfach angezweifelt, und manche vernichtende Wirkung des Blitzschlages ist noch unaufgeklärt.

In welcher Weise Wasserfluthen durch Druck und Unterwaschung verheerend wirken, haben wir ja auch schon in unserer Metropole oft beobachten können, aber ein eclatanter Fall, dass ein einzelnes, normal construirtes Gebäude, in der Strasse einer Stadt stehend, durch plötzlich eintretende Gewitterfluthen zum gänzlichen Zusammensturze gebracht werden kann, war der im October 1890 in Crefeld erfolgte Einsturz eines seit 30 Jahren bestehenden zweistöckigen Hauses. Die Wassermassen, welche in der Strasse dahin flossen, strömten durch die niedrig gelegenen Kellerfenster ins Souterrain, durchweichten und durchbrachen dort

die Mittelmauer und die Scheidewände, welche dem einseitigen Drucke nicht zu widerstehen vermochten, und brachten das Gebäude, 26 Menschenleben vernichtend, zum Einsturze.

Der Einsturz hochragender Bautheile erfolgt oft durch die Einwirkung des Sturmes. Dieser sind Thürme und Fabrikschornsteine am meisten ausgesetzt. Für letztere bestimmt in Oesterreich eine sehr heilsame Bauvorschrift, dass eine mindestens zweifache Sicherheit gegen den Winddruck von  $150 \text{ kg per } m^2$

Fläche geboten werde. Aeltere Schornsteine, bei welchen der Mörtel vollkommen abgebunden hat, und welche aus tadellosem Materiale bestehen, leisten auch bei geringerer theoretischer Sicherheit genügenden Widerstand, dass aber bei minderer Ausführungsqualität dies nicht der Fall ist, haben vielfache Schornsteinbrüche gelehrt. So brach am 28. December 1882 in Bradford ein  $73 \text{ m}$  hoher, mehr als 20 Jahre bestehender Schornstein schon bei einem Winddrucke von  $78 \text{ kg per } m^2$ , trotzdem er von normalen Querschnitts- Dimensionen war. Hier wurde aber der Umstand, dass behufs Geraderichtens desselben mehrfache Einschnitte vorgenommen, und dass durch Verwendung von nicht vollkommen entsprechendem Materiale die Wandungen rissig waren, für den auch nicht auf bester Basis ruhenden Schlot verhängnissvoll. Er brach in der Nähe der vorerwähnten Einschnitte.

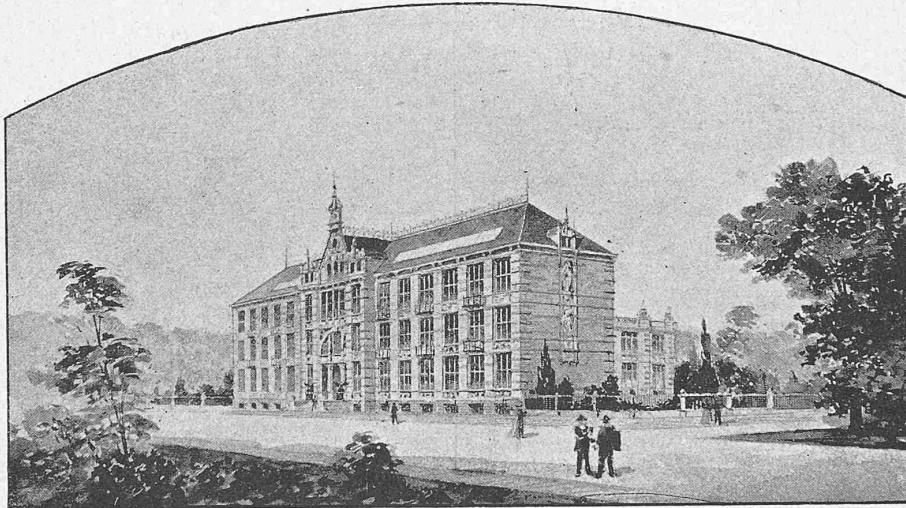
Viele Zusammenbrüche älterer Schornsteine beruhen allerdings auf Constructionsfehlern, und da sind zumeist wieder zu geringe Wandstärken in den unteren Theilen die directe Ursache gewesen. Ich erwähne aus einem bezüglichen Berichte von Lütgen-Borgmann hier die Einstürze der Schornsteine auf Grube Diepenlinchen (Jänner 1884), in Kreuzau bei Düren (Februar 1881), in Oberhausen (October 1881), in Crefeld etc., welche insgesamt aus dieser Ursache stürzten. Dieser Mangel rächt sich, abgesehen von der zu geringen Bruchsicherheit des minder dimensionirten Querschnittes, durch das dadurch hervorgerufene Manco an absolutem Mauerwerksgewichte, wenn wir erwägen, dass einem Angriffsmomente, bestehend aus dem Maximalwinddrucke per  $m^2$ , mal der dem Sturme entgegengestellten Angriffsfläche, mal der mittleren Höhe des Kraftangriffes, ein Widerstandsmoment entgegensteht, das dem Abstände der

Schwerlinie von der Kippkante, mal dem Schornsteingewichte entspricht.

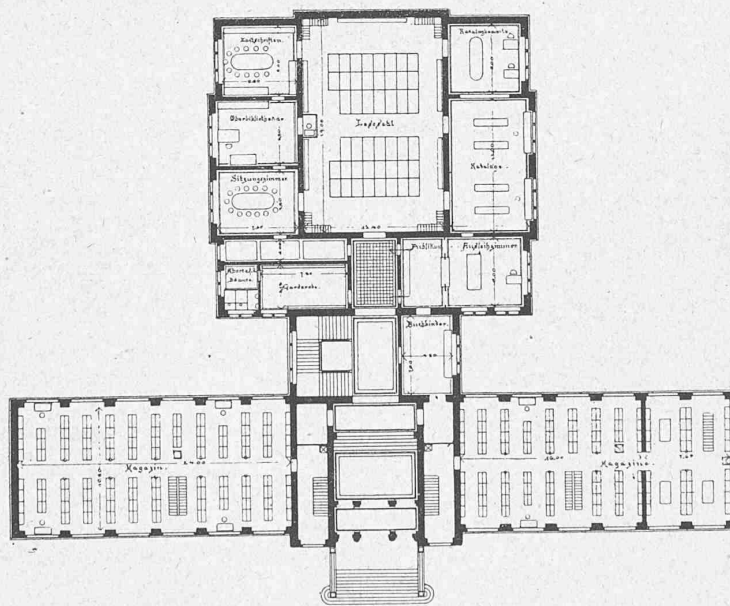
Einen seltenen Fall eines Schlosteinsturzes durch Sturm erlebten wir in allerneuester Zeit, nämlich am 30. Jänner d. J., an einem Hoffmann-Licht'schen Ringofen-Schornsteine eines Ziegelwerkes bei Guntramsdorf nächst Wien. Dieser Schornstein bestand nahezu 20 Jahre und wurde am oberwähnten Tage total vernichtet, und zwar so, dass nur ein Stummel desselben in der Höhe von etwa zwei Metern und in der Ausdehnung des vierten Theiles vom Umfange übrig blieb. Unter den Trümmern waren nur wenige verbundene Mauertheile sichtbar, es war fast Alles in die einzelnen Ziegel aufgelöst. Der grössere Theil des Schuttmateriales lag allerdings nach der Windrichtung, aber eine ganz beträchtliche Partie auch nach der entgegengesetzten Seite verstreut. Dies bezeugt, dass das Object nicht abgebrochen wurde, sondern durch die Gewalt des Sturmes in sich zusammenbrach. Die Höhe des Schlotes, von welchem kein Plan mehr existirt, wird mit  $35$  bis  $40 \text{ m}$  angegeben, die Wandstärken konnte ich an dem kleinen, noch stehen gebliebenen Reste messen. Die Mauerstärke des äusseren Ringes mit  $45 \text{ cm}$  ist grösser, als bei den freistehenden Schornsteinen solcher Art, wie diese in den Werken der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Ausführung ist, nachdem sie dort nur  $30 \text{ cm}$  beträgt. Auch die Verbindungsstege stehen hier enger als dort, nämlich  $60 \text{ cm}$  am inneren Ringe gegen  $1 \text{ m}$  bei den Schornsteinen der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft. Da nun

**Wettbewerb für den Neubau einer Universitäts-Bibliothek in Basel.**

II. Preis. — Motto: „E“. Verfasser: *Karl Moser* in Karlsruhe.



Perspective.



Grundriss vom Erdgeschoss. 1 : 800.

sonst keinerlei schwerwiegender Unfall an solchen Schornsteinen bekannt ist, so konnte, selbst ohne eine Stabilitätsberechnung anzustellen, von vorneherein angenommen werden, dass die Mauerwerksdimensionen ausreichend waren. Es blieb also nur übrig, die Mauerwerksqualität als schuldtragend anzusehen, und hier fand sich auch die Ursache des Uebels. Ich konnte sowohl am inneren,  $15 \text{ cm}$  starken, als auch am äusseren Ringe Stellen finden, wo  $6-7$  Schaaren übereinander Fug an Fug gemauert waren, ich konnte ferner an den kargen Resten etwa  $20$  Stück abgedrückte Ziegel finden, welche alte Bruchstellen aufwiesen, ferner war der innen aufgehende Mauerwerksring jedenfalls an vielen Stellen schadhaf, da zwei von den drei noch in ihren Untertheilen

Gewalt des Sturmes in sich zusammenbrach. Die Höhe des Schlotes, von welchem kein Plan mehr existirt, wird mit  $35$  bis  $40 \text{ m}$  angegeben, die Wandstärken konnte ich an dem kleinen, noch stehen gebliebenen Reste messen. Die Mauerstärke des äusseren Ringes mit  $45 \text{ cm}$  ist grösser, als bei den freistehenden Schornsteinen solcher Art, wie diese in den Werken der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Ausführung ist, nachdem sie dort nur  $30 \text{ cm}$  beträgt. Auch die Verbindungsstege stehen hier enger als dort, nämlich  $60 \text{ cm}$  am inneren Ringe gegen  $1 \text{ m}$  bei den Schornsteinen der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft. Da nun

sonst keinerlei schwerwiegender Unfall an solchen Schornsteinen bekannt ist, so konnte, selbst ohne eine Stabilitätsberechnung anzustellen, von vorneherein angenommen werden, dass die Mauerwerksdimensionen ausreichend waren. Es blieb also nur übrig, die Mauerwerksqualität als schuldtragend anzusehen, und hier fand sich auch die Ursache des Uebels. Ich konnte sowohl am inneren,  $15 \text{ cm}$  starken, als auch am äusseren Ringe Stellen finden, wo  $6-7$  Schaaren übereinander Fug an Fug gemauert waren, ich konnte ferner an den kargen Resten etwa  $20$  Stück abgedrückte Ziegel finden, welche alte Bruchstellen aufwiesen, ferner war der innen aufgehende Mauerwerksring jedenfalls an vielen Stellen schadhaf, da zwei von den drei noch in ihren Untertheilen

erhalten gebliebenen Hohlschlitzten stark geschwärzt waren, was nur durch eingedrungenen Rauch erklärt werden kann. Zum Ueberflusse konnte ich noch constatiren, dass ein Verbindungssteg nicht im Verbande mit dem äusseren Ringe war, sondern dass dessen Mauerwerk stumpf an diesen sich anlehnte. Dies Alles liess sich an dem Schlotstummel von etwa 2 m Höhe und 2 m Länge beobachten, welcher übriggeblieben ist, wie mag es erst an dem eingestürzten Theile ausgesehen haben?! Hier lässt sich also die Ursache der Katastrophe klar in der mangelhaften Ausführung des Objectes erkennen und der Schluss ziehen, dass auch stärkere Dimensionen diesen Fehler nicht wettzumachen vermögen.

Es ist eine oft beobachtete Erscheinung, dass polygonale Schornsteine an den Kanten, also dort, wo das Mauerwerk am stärksten ist, rissig werden. Dies mag daher kommen, dass durch die verschiedenen Mauerstärken auch eine verschiedene Erhitzung der äusseren Schichten von innen aus erfolgt und die ungleichen Materialdehnungen das Mauerwerk deformiren. Dass Schornsteine oft über der Einmündung des Fuchses Risse bekommen, ist ebenfalls auf die Einwirkung der hohen Temperatur daselbst und auch oft durch die partielle Schwächung am Rauchcanalaloe zu erklären.

Nun noch Einiges über solche Bauten, welche auf schwacher Basis ruhen. Dies zu constatiren, ist meist in zweifelloser Weise möglich. Die stärksten belasteten Mauerpfeiler alterniren sich am meisten, also unmittelbar an dieselben anschliessend, zeigen sich die markantesten Sprünge. Fenster- und Thüröffnungen neben solchen Pfeilern weisen Romenade- und Parapetbrüche in umso bedenklicherem Grade auf, je mehr dem benachbarten Pfeiler im Verhältnisse zu seiner Grundfläche aufgebürdet ist. Verticale Risse am Pfeilermauerwerke, horizontale Sprünge an den Deckenauflegern, weitklaffende Sprünge in den anschliessenden Scheidewänden und Deckensenkungen vollenden dies traurige Bild.

Vor einigen Jahren wurde ich behufs Erhaltung eines solcherart schwanken Bauwerkes zu Rathe gezogen. Es stand nahe an einem Flusse und dessen Fundamente wurden bei Hochwässern vom Grundwasser bespült. Das letzte Hochwasser war kaum vorüber, und dessen Einwirkung auf die Fundamente war in frischen Rissen früher erwähnter Art, wie sie durch partielle Setzungen hervorgerufen waren, vielfältig zu beobachten. Aber es waren so viele Spuren alter Sprünge theils verputzt, theils blank, an allen Theilen des Gebäudes zu bemerken, und an diesen die verschiedensten Entstehungszeiten wahrzunehmen, dass man mit einigem Fleisse hätte annähernd feststellen können, wie viele Hochwässer da schon mit den Fundamenten in Berührung gekommen sind. Mein Gutachten ging dahin, dass man ausser der Ausbesserung der sichtbaren Schäden hier nichts Wesentliches verfügen soll, da eine Unterfangung und Verbreiterung der Fundamente dem vielfach zerrissenen Gemäuer hätte directe Gefahr bringen können. Einige Verankerungen und Herstellung von Versteifungsmauern im Kellergeschosse haben eine gelinde Besserung des Zustandes gebracht, aber tiefer liess sich hier, wie wohl in den meisten solchen Fällen, nicht eingreifen. Wäre der Zerstörungsprocess im Mauerwerke weniger weit vorgeschritten gewesen, so hätte man auch rationeller abhelfen können. So ähnlich sieht's wohl

auch in Altheidelberg aus, wo das viel besungene Schloss in seinen Fundamenten wankt. Wollen wir das Beste für seine Erhaltung hoffen.

Wie wirkt ein Erdbeben auf unsere modernen Gebäude? Ohne näher auf die Construction derselben einzugehen, ist nach statischen Gesetzen klar, dass jene Mauern, deren Schwerpunkt tief liegt, weniger der Zerstörung durch Erdbeben ausgesetzt sind, da bei wellenförmiger Bewegung des Bodens die Verticale vom Schwerpunkte weniger leicht der Basisfläche entrückt wird. Es wäre also angezeigt, die Mauern unten stark zu machen und nach oben möglichst Verjüngung platzgreifen zu lassen. Das wird aber thatsächlich nur dort vom Vortheile sein, wo das Bindemittel ein derartiges ist, dass die Mauermaße in festem Zusammenhange steht, also nicht leicht aus den Fugen gerüttelt werden kann. Am ungünstigsten würde sich das Naturereigniss für jene Gebäude gestalten, die, in Form unserer Schaubudenhäuser, aufgestellte Gassenhauptmauern besitzen, in welchen der Schwerpunkt bei ihrer Thurmeshöhe in einer Höhe von etwa 15 m liegt. Aber auch hier kann der Naturkraft begegnet werden, wenn man die Verankerung derart herstellt,

dass das Gefüge des Ganzen schichtenweise in innigem Verbande sich befindet. Das ist aber wohl eine unerlässliche Bedingung für die Widerstandsfähigkeit solcher Gebäude gegen Erdbeben. Die Mittel, welche wir zur Hand haben, um unsere Bauwerke vor der Wirkung dieser verderbenbringenden Naturerscheinung zu hüten, sind also vornehmlich reichliche und sachgemässe Verankerung, Verwendung bindekräftigen Mörtels und sorgfältige Mauerung.

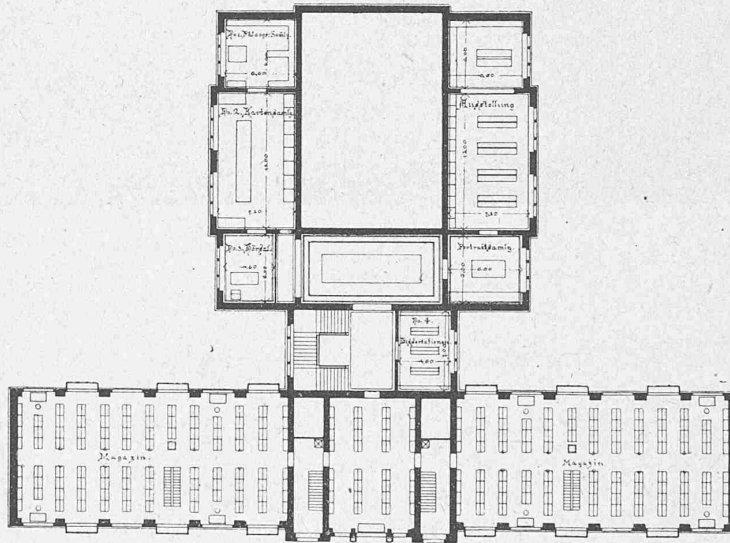
Ueber die verheerende Gewalt des Feuers will ich nur deren Einwirkung auf Eisenträger kurz erwähnen, welche durch Verkrümmung und Abbiegung in der Gluthitze Decken-

einstürze verursachen. Dies konnten wir beispielsweise an der Ruine des Ringtheaters und ich speciell an der Brandruine der von mir erbauten Bergmann'schen Lederfabrik in der Kriau in drastischer Weise sehen. Es wurden schon oft Besorgnisse ausgesprochen, dass die Verwendung von Eisenträgern überhaupt dem langen Bestande unserer Hochbauten abträglich sein werde, ich hege aber die Hoffnung, dass dem nicht so sei. Diese ist namentlich bekräftigt, seit es sich zeigt, dass Eisen, in Kalk gebettet, sich ausserordentlich conservirt. Möge ein Architekt, der nach etwa hundert Jahren das Thema des Verfalles der Hochbauten wieder aufgreift, hierüber unseren Nachkommen Tröstliches zu sagen wissen, wir vermögen nur zu vermuthen.

Ein gefährlicher Feind jener Gebäude, welche auf feuchtem Untergrunde stehen, in dem sich organische Stoffe in Zersetzung befinden, ist der Hausschwamm. Ich hatte Gelegenheit, einige diesbezügliche Beobachtungen in einem im Jahre 1882 in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau gehaltenen, und in unserer Zeitschrift veröffentlichten Vortrage über Fabrikanlagen vorzuführen, und beschränke mich deshalb auf den Hinweis auf denselben und auf die Erwähnung eines dort angeführten Falles der Ausrottung des Mauerchwammes in einem Fabrikgebäude in Mährisch-Schönberg. Dieses war von ausländischen Ingenieuren ohne Intervention eines Architekten, ohne alle Vorsichtsmassregeln gegen die verderbliche Wucherung des Hausschwammes

#### Wettbewerb für den Neubau einer Universitäts-Bibliothek in Basel.

II. Preis. — Motto: „E“. Verfasser: *Karl Moser* in Karlsruhe.



Grundriss vom ersten Stock. 1 : 800.

auf einem Baugrunde von oben erwähnter Gattung errichtet worden, und als man mich zur Abhilfe rief, fand ich Schwammbildungen in allen Entwicklungsphasen, von den schaumartigen Anfängen bis zu den holzig aussehenden, oft quadrategrossen Exemplaren in der Anzahl von hunderten vor. Eine gründliche Entfernung alles Infiltrirten, das Auskratzen der blossgelegten Mörtelfugen, und eine umfangreich angewendete Benetzung mit Carbonsäure halfen gründlich ab. Die Wiederherstellung des Verwüsteten geschah mit der hier gebotenen Sorgfalt. Es wurde unter dem Fussboden des Shedgebäudes kalkreicher Bauschutt in der Mächtigkeit von 30 cm aufgebracht, die Unterflächen der Holzdielung und die Polsterhölzer wurden getheert, Luftcanäle angelegt, und die mit Schwamm behaftet gewesenen Flächen des Rohmauerwerkes asphaltirt.

Ich möchte nun eine Wahrnehmung über den Moment des Einsturzes älterer Gebäude erwähnen. Diese habe ich zwar nicht direct machen können, da es mir, wie wohl auch der grössten Zahl der Berufsgenossen, noch nicht gegönnt war, im Augenblicke des Zusammenbruches ein Object zu beobachten. Aber es ist dies auch nicht nöthig, um sich eine genaue Vorstellung hievon machen zu können, da wir gänzlich analoge Erscheinungen beim Demoliren verfolgen können. Soll bei letzterer Manipulation ein Mauerkörper dadurch zu Fall kommen, dass die Abtrennung einer bodenwärts gelegenen Mauermaße das Einstürzen des Darüberliegenden zu bewirken hat, so sind dadurch die daran theilhaftigen Arbeiter nicht so arg gefährdet, als man meinen sollte, da der Einbruch unter gewissen vorherigen Anzeichen, und dann auch oft ruckweise in Intervallen geschieht. Unter alleiniger Berücksichtigung der Gesetze der Statik liesse sich das nicht erklären. Es müsste das unhaltbar Gewordene immer plötzlich und unter Einem zusammenbrechen.

Dies gibt den Fingerzeig, dass die hier wirkenden Kräfte eine gewisse Zeit zu ihrer Entfaltung bedürfen, und sich die Kraftcomponenten immer den geänderten Spannungsverhältnissen unter dem Aufwande einer oft ganz erheblichen Zeitdauer anpassen, statt, wie der Statiker meinen sollte, allsogleich zur Wirkung zu gelangen. Kommt hier nicht indirect in plastischer Weise die Radinger'sche Hypothese zur Veranschaulichung, dass die Zeit, welche ein Constructionstheil bedarf, um Kräfte aufzunehmen, und zu übertragen, sonst statisch unerklärliche Zerstörungen zu verursachen vermag? Im Wesen ist das mit unseren Wahrnehmungen conform, wenn auch die Erscheinungen und Wirkungen sich in anderer Weise äussern müssen.

Nur noch in kurzen Umrissen Einiges über die Ursachen der leider so oft eintretenden Einstürze der im Bau begriffenen Objecte. In deutschen Fachzeitschriften beschäftigt man sich des Oefteren mit diesem Thema, und es hat im Jahrgange 1887 der „Deutschen Bauzeitung“ Frängehen nach dieser Richtung 34 Einstürze von Neubauten schematisirt. Dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, dass schlechtes Material, namentlich mangelhafte Bindemittel, zu rasches Emportreiben, Mauern während des Frostes, Constructionsmängel, wie insbesondere unverständene Verwendung von Eisenträgern und unsachgemässe Verankerung und häufig auch ungenügende Fundamente hiebei die Hauptrolle spielen. Der Einsturz erfolgte meistens so rapid, dass von den angeführten 34 Objecten nur sechs durch früher verfügtes Demoliren am Zusammenbruche verhindert werden konnten.

Auch das „Centralblatt der Bauverwaltung“ befasste sich im Jahrgange 1886 mit dem Thema des Einsturzes von Neubauten und dessen Ursachen im Allgemeinen. Die diesen Erwägungen zu Grunde liegenden Thatsachen haben sich an Bauten in rheinischen Städten abgespielt. Es wurde dort Mörtel von zerfallenen Neubauten untersucht und im Minimum 9% Kalk in demselben constatirt. Dementgegen liegt mir eine Notiz von einer solchen Probe vor, welche am Mörtel einer Einsturzuine in Düsseldorf gemacht wurde und gar nur  $3\frac{1}{2}\%$  Kalkgehalt ergab. Dass solcher Mörtel überhaupt nie binden kann, ist selbstverständlich, seine Wirkung beschränkt sich nur mehr auf die Vermehrung der

Reibung der aufeinander gelagerten Ziegel, was ebensogut mit trockenem Sande zu erreichen wäre. Das genannte Fachblatt erwies als Deformationsursachen an Bauten im Rheinlande ferner in vielen Fällen ein Abweichen von den genehmigten Plänen. Das in Deutschland übliche und vielfach beliebte Mauern mit Luftschlitzen ist nur bei sehr sorgfältiger Ausführung gefahrlos. Die in Rede stehenden Einstürze in rheinischen Städten haben in einigen Fällen auch diese Herstellungsart der Mauern zur Ursache, namentlich dann, wenn zu wenig Binder durch die Mauerschlitze ragen. Als andere Ursachen wurden constructionswidrige Anbringung von Thüröffnungen hervorgehoben, also die Auführung voller Pfeiler über Oeffnungen im Untergeschosse, ferner ungenügende Mauerstärken, Bögen und Gewölbe mit zu geringer Pfeilhöhe, zu geringe Trägerprofile, zu stark ausladende Gesimse, fehlerhafte Fundirung, schlechter Mauerwerksverband, mangelhaftes Material und nicht in den wenigsten der Fälle zu geringe fachliche Ausbildung der Unternehmer und Poliere. Diese Epistel, welche eine laute und verständliche Warnung war, hat nur wenig gefruchtet, denn schon im März des Jahres 1887 erfolgte in Köln wieder ein sensationeller Einsturz eines Neubaus, als dessen Ursache die Behörde unsachgemässe Lagerung der Eisenträger, fehlen der Verankerungen und zu rasche Auführung, ohne dass dem Mörtel zur Bindung Zeit gelassen worden wäre, erhoben hat. Also Fehler, welche dem mangelnden Können des Bauführers zumeist zuzuschreiben sind. Bei dieser Erörterung der Schäden, welche durch nicht zweckmässige Aufführung der Gebäude eintreten, habe ich mit Wehmuth des Hülfesrufes gedacht, welchen ich hier im Jahre 1885 betreffs unseres Baupolierwesens ertönen liess und welchen unser Verein in Folge dessen auch weitergab — unsere bezüglichen Wünsche blieben aber leider bisher unerfüllt. Wollen wir hoffen, dass durch das neue Baugesetz wenigstens dem unsoliden Unternehmerthume ein kräftiger Riegel vorgeschoben werde; ist doch allseits erhoben, dass in demselben eine der reichlichsten Quellen für Bauschäden jeder Sorte zu suchen ist. Ein wirksamer Anfang hiefür ist in der neuesten für Wien verfügten Rohbauabnahme gemacht.

Ich werde mich im Besprechen einzelner Fälle von Einstürzen im Bau befindlicher Gebäude aufs Aeusserste beschränken und nur typische Fälle mittheilen, obwohl solche, namentlich in deutschen Fachzeitschriften, oft und vielfach vorgeführt werden. Da muss ich in erster Reihe an den Unglücksfall, welchen wir im April 1870 in der Maximilianstrasse in Wien erlebten, erinnern. Durch zu schwache, im Froste hergestellte, planwidrige Aufmauerung von 45 cm, gegen 60 cm Stärke und durch weit ausladende Gesimshängeplatten stürzte das Hauptgesimse in einer Länge von mehr als 10 m, im Gewichte von etwa 25 000 kg, alle Gerüste durchschlagend, in die Tiefe und richtete das in uns Allen noch nachbebende Unheil unter den Bauarbeitern an. Ein Seitenstück hiezu ist der Gesimseinsturz, welcher sich am Neubau des städtischen Hospitales in der Prenzlauer Allee in Berlin im October 1887 ereignete. Dieses war wohl nur 37 cm ausgeladen, aber die ausladenden Theile waren darum nicht gehörig unterstützt, weil unter denselben die Ziegelverkleidung der nur 38 cm starken Aufmauerung noch fehlte und dadurch der tragfähige Theil des Mauerwerkes zu sehr geschwächt war. Allerdings ist dieser Unfall viel weniger traurig verlaufen als jener in Wien. Unmittelbar daran können die bei Neubauten erschreckend oft vorkommenden Einstürze von zwischen Traversen gespannten Gewölbsplatzeln gereiht werden. Diese sind fast insgesamt auf zu frühes Belasten der noch grünen Gewölbsmauerung, oder auch darauf zurückzuführen, dass durch nicht gleichzeitige Inangriffnahme aller in einer Reihe liegenden Platzel, die letzt beanspruchte Traverse dem Schube nicht Stand hält und durch deren Ausbiegung der Einbruch des letzteren, und mit dem auch aller anderen Platzel erfolgt. Erstere Ursache würde nicht so häufig zur Katastrophe geführt haben, wenn man es sich zur Regel machte, mindestens  $\frac{1}{8}$  der Spannweite als Pfeilhöhe anzu-

nehmen, und die Fälle letzterer Art finden wieder in unserem leidigen Polierwesen die einzig zutreffende Begründung. Aber auch fertige und vielleicht noch unbelastete Platel sind gebrochen, wenn bei ungenügenden Widerlagern die Verankerung derselben eine mangelhafte war. Da liegt die meistens zu constatirende Schuld entweder im gänzlichen Fehlen einer Schliessenverbindung oder in dem blossen Zusammenhängen des letzten Gewölbsfeldes.

Ein wichtiges Beispiel einer Deformation ist der Zusammenbruch der vom Jahre 1851 bis 1868 im Bau begriffenen Leopoldstädter Kirche in Budapest, welcher sich im Januar 1868 ereignete. Die widersprechenden technischen Angaben, welche sich in Fachzeitschriften finden, veranlassten mich, authentische Informationen einzuholen und aus denselben ergibt es sich, dass da zwei Ursachen ihren unheilvollen Einfluss ausgeübt haben. Der Einsturz war durch den Zusammenbruch eines Pfeilers verursacht, und dieser barst wegen nicht entsprechender Mauerwerkconstruction und excentrischer Belastung. Das Mauerwerk desselben bestand aus ungleich hartem, nicht lagerhaftem Neustifter Bruchstein, durchbunden mit dreischaarigen Ziegelmauerwerksringen. Die Aussenverkleidung wurde aus einer 16 cm starken Ziegelmauerwerkshülle hergestellt. Die Last war auf diesem unglücklich construirten Pfeiler in der Weise aufgebracht, dass die Kuppeltrommel auf dem inneren Rande der Kuppelgurten stand, welche dadurch einseitig belastet waren, wodurch die Pandentivgewölbe in Anspruch genommen wurden. Diese äusserten nun einen bedeutenden Diagonalschub auf die Pfeiler, von welchen der schlechtest ausgeführte bei seiner mangelhaften Mauerwerksbeschaffenheit den Dienst versagte. Die Erfahrung hätte den Architekten hier zu besonders exacter Ausführung veranlassen müssen, wenn er den analogen Fall am Mainzer Dome beherrzigt hätte. Auch dort drücken die Pandentivs gegen die Gurten und diese gegen die Pfeiler, welche rissig wurden und auch die Strebemauern in Mitleidenschaft zogen. Die Alten haben aber ihr Pfeilmauerwerk gewissenhafter hergestellt und so ist es bei den Rissen geblieben. Dass man bei Verwendung von Verkleidungsmauerwerk, namentlich wenn dies mittragen soll, äusserst vorsichtig sein muss, bezeugen uns die Sprünge, welche fast immer dort eintreten, wo Mauerwerk aus verschiedenwerthigem Material oder differirender Ausführung aneinander grenzt. Glatte Mauern, welche stückweise mit hydraulischem Bindemittel und anstossend mit Weisskalkmörtel ausgeführt wurden, zeigen regelmässig an den Zusammenstössen Trennungsfugen, welche durch ungleiche Setzung entstehen. Dies mag uns auch zur Vorsicht bei der Dimensionirung der Sockelverkleidungen am Ziegelmauerwerk mahnen. Eine geringe Stärke derselben entspricht ihrem decorativen Dienste vollkommen, aber man sehe von einem Mittragen derselben ab, und schwäche durch zu tiefen Eingriff ins Tragmauerwerk nicht die Kraft des letzteren, mit welchem der Sockelstein sich doch nie organisch verbindet. Unrichtige Ausführung von Verkleidungsmauerwerk war es, was den im Bau begriffenen Thurm zu Langen-Lipsdorf bei Jüterbog im Juni 1882 zu Fall brachte. Er hatte bei den Aussen-Dimensionen von 4,5 und 4,26 m, Mauerstärken von 95 cm (vorne), 86 cm (seitlich) und 70 cm (rückwärts), und war äusserlich mit quadermässig behauenen Findlingen, innen mit Ziegeln und dazwischen mit Brocken, bei Verwendung eines Mörtels vom Mischungsverhältnisse von 1:5 gemauert und ermangetelte eines regelrechten Verbandes im Mauerwerke, namentlich einer genügenden Verwendung von Bindern.

Fehlende oder mangelhafte Verankerung war auch schon oft ursächlich für den Zerfall eines Bauwerkes während der Bauzeit. Dieser Deformationgrund wurde bezüglich des im Mai 1868 erfolgten Einsturzes des im Bau begriffenen nördlichen Thurmes der Michaelskirche in Breslau erhoben, der Thurm brach bei Aufsetzung des Steinhelms in sich zusammen, als diese Last den noch nicht erhärteten Mauern, an welchen jegliche Verankerung fehlte, aufgebürdet wurde. Am südlichen Thurme, welcher in gleichen Dimensionen aufgeführt, aber langsamer erbaut wurde, hatte

der Mörtel Zeit gehabt, besser abzubinden, es wurde also der Mangel an Schliessen weniger fühlbar. Hier ist es bei den Rissen im Mauerwerk geblieben, und unser Altmeister Schmidt, welcher zu Hülfe gerufen wurde, trat für die Erhaltung desselben ein, verordnete aber nachträgliche gründliche Verankerung. Bei dieser Gelegenheit sei es mir gestattet, eine Nebenbemerkung über Verankerungen überhaupt zu machen. Die Mauerwerksverbindung mittelst Holz, welche man neustens oftmals angreift, hat sich bei alten Bauwerken meist trefflich bewährt, und es haben die Meister der altchristlichen und gothischen Periode eine solche selbst in der Form einer freiliegenden Zugschliesse nicht unschön gefunden, ja selbst oft als Decorations-Element in die Architektur einbezogen. Ich möchte also über die Holzschliesse nicht ohne weiteres den Stab brechen, aber, meiner Erfahrung entsprechend, befürworten, dass man bei Tramschliessen die Eisenanker am Ende der Träme lieber seitlich als oben lege, da das bei letzterer Verwendungsweise nothwendig werdende Biegen derselben häufig das Flacheisen brüchig macht, und die Wirkung der Schliesse dadurch entweder aufhebt oder bedeutend vermindert.

(Schluss folgt.)

## Wettbewerb für den Neubau einer Universitäts-Bibliothek in Basel.

(Hierzu die Abbildungen auf Seite 74—76.)

### I.

Die Preisbewerbung für das genannte Gebäude kam bereits im December des Vorjahres zum Austrag\*); doch dürfte die verspätete Veröffentlichung der preisgekrönten Entwürfe sowol, als auch desjenigen von Hrn. Cantonsbaumeister *H. Reese* für viele Leser dieser Zeitschrift jetzt noch und insofern Interesse bieten, als es sich dabei um einen Specialbau handelt, dergleichen in der Schweiz unseres Wissens als selbständiger Neubau noch nicht erstellt wurde.

Das bezüglich Concurrenzprogramm enthielt, kurz zusammengefasst, folgende Bestimmungen: Als Bauplatz wurde der alte Spalengottesacker, bezw. der an die Bernoullistrasse grenzende Theil desselben bestimmt und es war aus dem Lageplan zu ersehen, dass das genannte Areal später noch zwei weitere Unterrichtsanstalten aufzunehmen habe.

An Räumen sollte das Gebäude hauptsächlich enthalten: Ein Büchermagazin für 350 000 Bände nebst mehreren kleineren Magazinen für Handschriften, Doubletten etc. Sodann an Ausstellungsräumen und Localen für das Publikum: Einen Ausstellungssaal von etwa 110 m<sup>2</sup> Fläche, kleinere Räume für die Porträt-, Karten- und archäologische Sammlung, Hörsaal für 15 Personen, einen Lesesaal für 50 Personen mit Handbibliothek für etwa 3200 Bände und Garderobe, ein Zeitschriftenzimmer. Endlich an Verwaltungsräumen: Zimmer für den Bibliothekar, Sitzungszimmer, Räume für die Cataloge, für die Ausgabe und Zurücknahme der Bücher, für den Buchbinder etc. und die Abwartwohnung.

Die Einrichtung der Büchermagazine betreffend, enthielt das Programm sehr werthvolle, auf einlässliche Vorstudien basirte Specialangaben. Rücksicht auf eine gute Beleuchtung sämtlicher Räume wurde besondres empfohlen. Die Baukosten sollten 500,000 Fr. nicht übersteigen.

(Fortsetzung folgt.)

## Concurrenzen.

**Cantonsschule und Gewerbemuseum in Aarau** (Bd. XIX S. 152, Bd. XX S. 48 u. 66). Nach dem soeben erhaltenen Programm für obgenannten Wettbewerb sind die beiden Gebäude — wie schon früher erwähnt — auf dem ehemaligen Feer-Herzog'schen Landgut zu projectiren und zwar sollen sämtliche Räume der bestehenden Villa in dem Entwurf für die Gewerbemuseums-Anlage (mit Gewerbeschule) ein-

\* ) Schweiz. Bauztg., Bd. XVIII, S. 14, 20, 38 und 151.