Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 17

Artikel: Die Bombenschäden am Münster und am Frauenhaus in Strassburg
Autor: Bing, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83743

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: 13.07.2025

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

der Rohrleitungen. So entstehen vielfach Anlagen, die so stark überdimensioniert sind, dass sie selbst während 20 Betriebsjahren nie die volle Leistung abgeben müssen. Es ist klar, dass bei der Berechnung der Anlagen gewisse Sicherheiten eingerechnet werden müssen, aber diese sollten nicht grösser sein, als dies bei einer sachgemässen Prüfung für nötig erachtet wird.

Man sollte ferner in Baukreisen einsehen, dass es eine sinnlose Vergeudung von Arbeitskraft ist, wenn für ein grosses Bauvorhaben zahlreiche Firmen mit der Durchführung der Wärmebedarfsberechnung belastet werden, ganz abgesehen von den technischen Nachteilen, die damit verbunden sind. Selbst bei graphischen Rechenmethoden [14] ist der Arbeitsaufwand für Grossanlagen ausserordentlich umfangreich. Rechnen beispielsweise 20 Heizungsfirmen ein öffentliches Bauwerk von der Grössenordnung $Q = 3 \cdot 10^6$ kcal/h, so benötigt allein die Wärmebedarfsberechnung bei einwandfreier Durchführung rd. drei Wochen Arbeitszeit. Pro Firma ist hiefür ein Kostenaufwand von etwa 600 Fr. zu rechnen, sodass die Gesamtkosten aller Konkurrenten 12 000 Fr. betragen. Würde man vor der Submission nur eine Fachfirma mit der Durchführung der Berechnung beauftragen, so wären mit Kosten von max. 1000 Fr. zu rechnen. Es ist eben auch im vorliegenden Falle so, dass das System der «Gratis-Projekte» auf die Dauer sämtlichen damit beteiligten Parteien Schaden zufügt, wie dies vor einiger Zeit der schwedische Zivilingenieur Gösta Richert [15] an dieser Stelle ausführlich dargelegt hat.

Literaturverzeichnis

[1] Fourier J. B.: Analytische Theorie der Wärme. Deutsch von Weinstein, Berlin 1884
[2] Péclet J. C. E.: Traité de la chaleur, Paris 1860
[3] Grashof F.: Theoretische Maschinenlehre, Bd. I, 1875
[4] Rietschel H.: Leitfaden der Heiz- und Lüftungstechnik, Bd. I, 1. Aufl., Berlin 1893
[5] VDCI: Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden usw., Berlin 1929
[6] VSCI: Regeln für die Berechnung der Wärmeverluste usw., Zürich 1921, Ergänzung 1941
[7] Weber A. P.: Ueber die wärmewirtschaftliche Bemessung von Aussenmauern, SBZ, Bd. 123, S. 133, 1944
[8] Mitteilungen des Forschungsheims für Wärmeschutz München, Heft 4, 1932
[9] van Zuilen D.: Behaglichkeitsforderungen an das Raum-Klima. Ges. Ing. Nr. 18, 1940
[10] Schmidt E.: Ueber die Anwendung der Differenzenrechnung auf techn. Anheiz- und Abkühlprobleme. Berlin 1924 (Föppl-Festschrift)
[11] Hofbauer G.: Wärmespeicherung und Halbwertzeit. Ges. Ing. Nr. 13, 1941
[12] Bruckmayer F.: Die Verwendung von Festigkeitsformeln für wärmetechnische Rechnungen. Ges. Ing., Nr. 1, 1941
[13] Weber A. P.: Verhütung von Schwitzwasserbildung bei Bau-Konstruktionen. Techn. Rundschau, Nr. 12, 1940
[14] Weber A. P.: Vereinfachte Wärmebedarfsberechnung für den Kostenvoranschlag. Ges. Ing., Nr. 21, 1941
[15] Richert G.: Sollen sogenannte Gratisvorschläge von Lieferanten und Unternehmern angefordert werden? SBZ, Bd. 112, S. 157, 1938.

Die Bombenschäden am Münster und am Frauenhaus in Strassburg

Im Laufe der Luftangriffe, die von den Alliierten am 11. Aug. 1944 gegen die Bahn- und Hafen-Anlagen Strassburgs gerichtet wurden, ist bekanntlich die Strassburger Altstadt stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Infolge verfrühter Auslösung wurde ein Bombenteppich von annähernd 230 Einschlägen in ostwestlicher Richtung quer über die Stadtmitte gelegt. Das Münster, das ungefähr im Mittelpunkt dieses Bombenteppichs lag, erhielt hierbei zwei Treffer. Der erste ging auf den Vierungsturm des romanischen Teils, der zweite auf das nördliche Seitenschiff.

Die erste Bombe, die ein Gewicht von 300 bis 500 kg hatte, durchschlug den Dachstuhl des Vierungturms und prallte auf das Mauerwerk der Kuppel, wo sie explodierte. In das 75 cm dicke Kuppelmauerwerk wurde ein Loch von 3 m Durchmesser

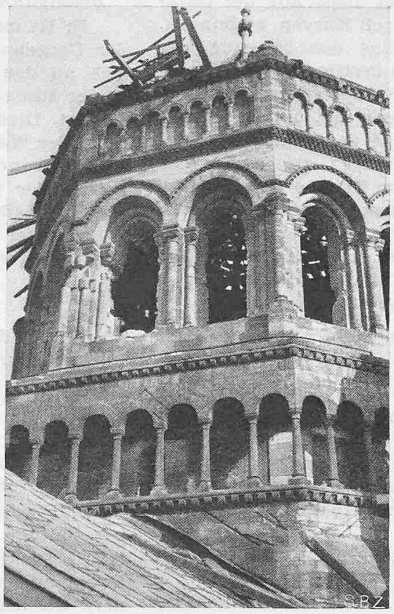

Abb. 1. Vierungsturm, beschädigt durch die erste Bombe

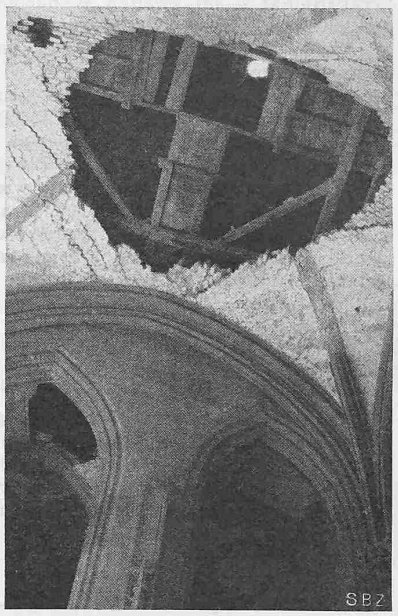

Abb. 2. Einschlag der zweiten Bombe und Gewölbeschaden im nördlichen Seitenschiff

geschlagen, das sich durch die Explosion auf 6 m vergrösserte. Die Gewalt des Luftdrucks und die Splitterwirkung richteten sich im Wesentlichen gegen die Trommel des Vierungsturms und den Dachstuhl. Dabei wurde nordseitig die obere Arcatur von zwei Mauerpfeilern (Abb. 1) völlig in ihrem Verband aufgelöst und auch das Quadermauerwerk der oberen Blendarcatur des Turmes auseinander gedrückt; es entstanden Fugen von 5 bis 10 cm. Von der eigentlichen Dachkonstruktion und Deckung blieben nur die Binder stehen, während die Dachsparren, die innere Verschalung und das Kupferdach weithin abgehoben und auf die umliegenden Dächer geschleudert wurden. Durch herabstürzende Werksteine der Dachfenster des Turmes, sowie Teile der Dachstuhlkonstruktion entstanden auf dem Querschiffdach, der Apsis und der Kapelle weitere, wesentliche Sachschäden.

Das zweite Projektil bohrte sich, nachdem es die Dachdeckung und das Gewölbe des nördlichen Seitenschiffs durchlagen hatte (Abb. 2), etwa 3 m tief in den Boden und explodierte. Im Erdreich unter den Steinfliessen des Bodens wurde die Explosion in ihrer Wirkung gegenüber der ersten Bombe wesentlich abgeschwächt. Nichtsdestoweniger wurde auch das Mauerwerk des dritten Joches von Osten im nördlichen Seitenschiff aufgelöst und musste nachträglich abgestossen werden. Bemerkenswert ist, dass die Stabilität der umstehenden Pfeiler durch die Explosion in keiner Weise erschüttert wurde. Lediglich in der benachbarten Martinskapelle wurde die Füllmauer, sowie das Gewölbe aus dem 16. Jahrhundert stellenweise beschädigt. Als Folge des Luftdrucks wurden ferner vereinzelte Setzungen der Rippen an dieser Stelle festgestellt.

Beide Einschläge lagen insofern ungemein günstig, als kein fundamentales Element der Kathedrale getroffen wurde. Als indirekte Wirkung muss die Beschädigung alter Glasmalereien erwähnt werden. Die wertvollsten Stücke sind allerdings schon zu Beginn des Krieges in Sicherheit gebracht worden. Figurale Glasmalereien wurden überhaupt nicht zerstört; der Schaden beschränkt sich auf ornamentale Motive.

Am gleichen Tage wie das Münster wurde auch das am Schlossplatz, der Kathedrale gegenüber liegende historische «Frauenhaus», das «Oeuvre Notre-Dame», das jedem Besucher Strassburgs wohlbekannt ist, durch eine Bombe schwer beschädigt. Der Einschlag traf den Ostflügel des Gebäudes an der Ecke der Seilergasse und der Schlossgasse. Die Bombe explodierte im zweiten Stock, mitten in den Diensträumen der Münsterbauhütte, die hier seit Jahrhunderten ihren Sitz hat. Der betroffene Gebäudeteil wurde bis ins Erdgeschoss zertrümmert. Der Treppengiebel nach dem Schlossplatz, mit der in Sandstein gehauenen Erkermadonna, blieb stehen (Abb. 3) und auch der Dachstuhl blieb auf etwa 6 m Tiefe erhalten. Auch im ersten Stock des Gebäudes wurden sämtliche Fenster und Türrahmen von der Explosion verschont, so dass hier keinerlei nennenswerte Verluste an wertvoller Innenarchitektur zu verzeichnen sind. Auch die berühmte Wendeltreppe aus dem 16. Jahrhundert, die zwischen dem Ost- und dem Westflügel zu einem viereckigen

Türmchen emporführt, blieb erhalten. Durch den Luftdruck wurde aber die stehengebliebene Giebelwand stark erschüttert und vollkommen zerrissen. Es ist daher sehr fraglich, ob sie erhalten werden kann. Die Entscheidung darüber liegt bei der historischen Denkmalpflege des Departements (Monuments historiques). Fachleute glauben, dass ein völliger Abbruch des Ostteils des Frauenhauses nicht zu umgehen sein wird. Eine neue Konstruktion auf historischer Grundlage bietet aber keine Schwierigkeiten, da alle alten Pläne vorhanden sind. Der Umfang der Zerstörungen wird auch durch Abb. 4 deutlich erläutert.

Die Reparatur der Schäden und die Restaurierung der zerstörten Teile des Münsters wurde unverzüglich in Angriff genommen. Die Dauer der Bauarbeiten ist aber nicht nur von der Höhe der Kredite abhängig, die laufend vom Budget der «Monuments historiques» zur Verfügung gestellt werden, sondern auch von der Beschaffung der notwendigen Baustoffe (Transportschwierigkeiten) und Arbeitskräfte. In diesem Zusammenhang darf daran erinnert werden, dass derartige Restaurierungsarbeiten von ausgebildeten Steinmetzen ausgeführt werden müssen, also von Angehörigen eines Handwerks, das seit 40 Jahren auch im Elsass beinahe ausgestorben ist, sodass die Münsterbauhütte gezwungen ist, neue Arbeitskräfte auszubilden und sogar Lehrlinge zu den laufenden Arbeiten heranzuziehen. Es ist somit schwer zu sagen, wann das Münster in seiner alten Pracht hergestellt sein wird. Fürs erste hat man sich mit provisorischer Stützung (Holzverschalungen) begnügt, um das Innere des Gotteshauses vor den Unbilden der Witterung zu schützen. Auch die fehlenden Glasscheiben sind zum Teil mit Brettern, zum Teil aber auch, wie z. B. bei der «Rosette», mit gewöhnlichem Glas verschlossen worden. Im allgemeinen wird damit gerechnet, dass die völlige Beseitigung der Schäden vier bis fünf Jahre erfordern wird.

Dr. W. Bing

MITTEILUNGEN

Standardisierte Wohnbauten in Budapest. Als Beitrag zum praktischen Wiederaufbau berichtet uns Ing. W. Obrist folgendes über ein rationalisiertes Bauverfahren, das er aus eigener Erfahrung kennt. Im Herbst 1942 beschloss die Verwaltung der Stadt Budapest, 3600 Kleinwohnungen zu erstellen. Die damaligen wirtschaftlich schwierigen Verhältnisse veranlassten die Stadtverwaltung, von der üblichen Arbeitsvergebung an verschiedene Bauunternehmer auf Grund öffentlicher Ausschreibung abzusehen. Sie beauftragte vielmehr eine der grössten ungarischen Bauunternehmungen mit der Ausarbeitung eines Bausystems. Dieses System «Sorg» (benannt nach der erwähnten Firma) beruhte darauf, die handwerkliche Bauausführung auf eine fabrikmässige umzugestalten (fabrikmässig hergestellte Bauelemente, Ersatz von Fachleuten durch angelernte Arbeiter). Erstellt wurden 70 m lange zweistöckige Reihenhaus-Blöcke. Die Masse der Räume waren abhängig von dem Vielfachen der Ziegellänge und den Abmessungen der Elemente des Bodenbelages. Dadurch konnten die Baumaterialien ohne besondere Material- und Zeitverluste verarbeitet werden. Die Kellermauern wurden aus Kies- oder Ziegelbrockenbeton zwischen fabrikmässig hergestellten Schalungstafeln hochgeführt. Für das Mauerwerk wurden an Stelle der Normal-Ziegelformate viermal grössere Hohlziegel verwendet, die mit einem besondern Werkzeug verlegt wurden. Durch dieses Grossformat erzielte man nicht nur eine 50 %ige Erhöhung der Arbeitsleistung, sondern auch eine wesentliche Ersparnis an Mörtel, also auch an Wasser, wodurch das Austrocknen des Baues beschleunigt wurde. Eine wichtige Sparmassnahme bedeutete das Ausarbeiten der Detailpläne mit genauesten Materiallisten. Zu den einzelnen Häuserblöcken wurden für die Materialbeschaffung Normalspurgleise und an diese anschliessend Schmalspurgleise verlegt, da mit Mangel an Motorwagen und Pferdegespannen gerechnet werden musste. Der fabrikmässige Baubetrieb erforderte auf den Bauplätzen verschiedene Werkstätten: die Betonwarenfabrik erzeugte Röhren, Fertigbalken, Kamine, Fenstereinfassungen usw., ein zweiter Betrieb stellte Leichtbauplatten für Zwischenwände und Verschalungen her, die Zimmerei Dachbinder und andere Elemente der Dachkonstruktion, und in der Werkstatt für Schreiner, Schlosser, Maler und Glasarbeiter wurden die von den einzelnen Fabriken gelieferten Elemente zusammengebaut und Türen und Fenster fertiggestellt. So arbeiteten vier Werkstattbetriebe planmässig nebeneinander. Dank ihrer guten Ausrüstung mit Maschinen und Werkzeugen wurde, trotz Verwendung ungelernter Arbeiter, eine erstaunliche Präzision erreicht. Sämtliche Baumaterialien wurden vom Bauherrn direkt bezogen und am Bau an die einzelnen Unternehmer nach Bedarf abgegeben. Diese neue Art der Bauausführung ergab eine rd. 25 %ige Material- und eine fast 40 %ige Arbeitslohnersparnis. Wegen der Bomberangriffe musste dieses Bauen im Frühjahr 1944 eingestellt werden.

Unterirdische Kraftzentrale in Schaffhausen. Das Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen hat nach einer Mitteilung der «Technischen Rundschau Sulzer» Nr. 3, 1945, in einem betonierten Stollen eine bomben- und gassichere Notstrom-Kraftzentrale erstellt, die bei einer allfälligen Unterbrechung der normalen Stromversorgung den Energiebedarf der Trinkwasserpumpen, der Alarmsirenen, der Luftschutzräume und des Spitals decken soll. Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem Sulzer-Achtzylinder-Viertaktmotor mit Aufladung, der bei 500 U/min 450 PS leistet und mit einem Oerlikon-Synchron-Generator von 390 kVA direkt gekuppelt ist. Der Motor lässt sich bis zu 20 %, d. h. auf 540 PS überlasten. Er wird von Hand mit Druckluft angelassen, dazu ist an ihm ein kleiner Kompressor angebaut. Ein elektrisch angetriebener Hilfskompressor mit selbsttätiger Steuerung durch einen Pressostaten sorgt ausserdem für das dauernde Gefüllt-Halten der Druckluftflasche. Motorzylinder und Raumluft werden durch Rheinwasser gekühlt, das von einer besondern ND-Pumpe aus dem Fluss abgesogen und zum Teil durch die Zylindermäntel und den Kühlmantel des Auspufftopfes, zum Teil durch einen Luftkühler gefördert wird. Als Reserve kann für die Kühlung auch Stadtwasser verwendet werden. Die warme Raumluft wird von einem Ventilator dem Luftkühler zugeführt, von wo sie in den freien Raum zwischen Stollen und Einbau übertritt und durch einzeln regulierbare Klappen in den Maschinenraum zurückfliesst. Bei längerem Stillstand heizen durch Hygrostaten gesteuerte elektrische Heizkörper den Raum, sodass sich in ihm keine die Einrichtungen gefährdende Feuchtigkeiten einstellen können. Bemerkenswert ist ferner die Fernmeldeanlage, die die Ueberwachung der Dieselgruppe von der Turbinenzentrale aus ermöglicht, indem dort der Kühlwasserdurchfluss, die Kühlwassertemperatur, der Schmieröldruck, die Auspufftemperatur und die Anlasstellung des Motors an Instrumenten abgelesen werden können.

Der Bristol-«Centaurus»-Motor. In England ist nach einer Mitteilung in der «Aero-Revue», Nr. 10, Oktober 1945, während des Krieges ein Sternmotor von grosser Leistung entwickelt und, wie die Bristol Aeroplane Company Ltd. bekannt gibt, bis anfangs Mai 1945 bereits in 2500 Exemplaren ausgeführt worden. Diese als Bristol-«Centaurus»-Motor bezeichnete Maschine ist sowohl für die Zivilluftfahrt bestimmt, als auch für Kriegszwecke verwendet worden; sie wurde z. B. in die Hawker «Tempest II» - Jäger eingebaut, die 12,5 m Spannweite, 10,22 m Länge, 5000 kg Fluggewicht und 700 km/h Spitzengeschwin-

[1]) Vergl. «Die Wiederherstellungsarbeiten an der Kathedrale von Reims» von *Peter Meyer* in SBZ Bd. 89, S. 47* (1927).

Abb. 3. Frauenhaus vom Münster aus gesehen: Ostflügel teilweise zerstört, Westflügel (mit Renaissancegiebel) erhalten

Abb. 4. Links neben dem stehengebliebenen Dachstuhlteil des Ostflügels das viereckige Mitteltürmchen, rechts das Münster