

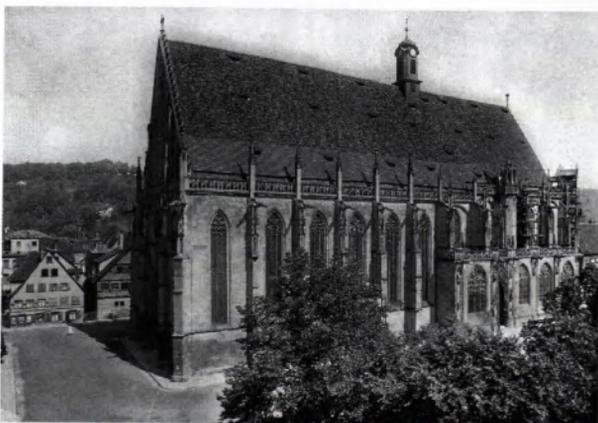
Wolfgang Mayer: Abbau und Wiederaufbau der Chorstrebe Pfeiler am Heilig-Kreuz-Münster, Schwäbisch Gmünd

Neben der Konservierung der Chorportale am Heilig-Kreuz-Münster, wo einzelne Arbeitsgänge immer in einer Fachkommission besprochen wurden, zeigt auch die Sanierung der Chorstrebe Pfeiler beispielhaft das Zusammenwirken von Fachleuten aus den unterschiedlichsten Fachgebieten. Das Zentrallabor des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, die Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg wie auch das Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Universität Stuttgart, befaßten sich mit den naturwissenschaftlichen Untersuchungen der Gesteine und des Mörtels. Die anstehenden statischen Probleme wurden von einem Gmünder Ingenieurbüro in Zusammenarbeit mit der Landesstelle für Baustatik, Tübingen, bearbeitet, und die vermessungstechnischen Aufzeichnungen wurden von einem Ingenieurbüro aus Müllheim/Baden, und dem Vermessungsamt der Stadt Schwäbisch Gmünd übernommen.

Bei der mit einer Hebebühne jährlich durchgeführten Baukontrolle am Heilig-Kreuz-Münster wurde bei fast allen Fialen, welche bei der Erneuerung der Architekturteile des Chores in den Jahren 1920–1938 in Muschelkalk gefertigt und neu versetzt worden waren, festgestellt, daß sie nur noch locker aufsitzen. Fast alle aus Muschelkalk gefertigten Zapfen sind durch auftretende Scherkräfte durchgerissen. An mehreren Fialen sind radiale Risse zu beobachten, welche wohl durch Sprengkräfte im Bereich des Dübelloches entstanden sind.

Bei Laboruntersuchungen wurde der Frage nachgegangen, ob diese Sprengungen durch den damals verwendeten Vergußmörtel hervorgerufen wurden und ob die Salzkonzentrationen im Bereich der Dübellocher bei den Fialen eine solche Konzentration erreicht haben, daß eine Wiederverwendung nicht mehr möglich ist. In

1 HEILIG-KREUZ-MÜNSTER. *Instandsetzung der Chorjoch 1927/1928.*



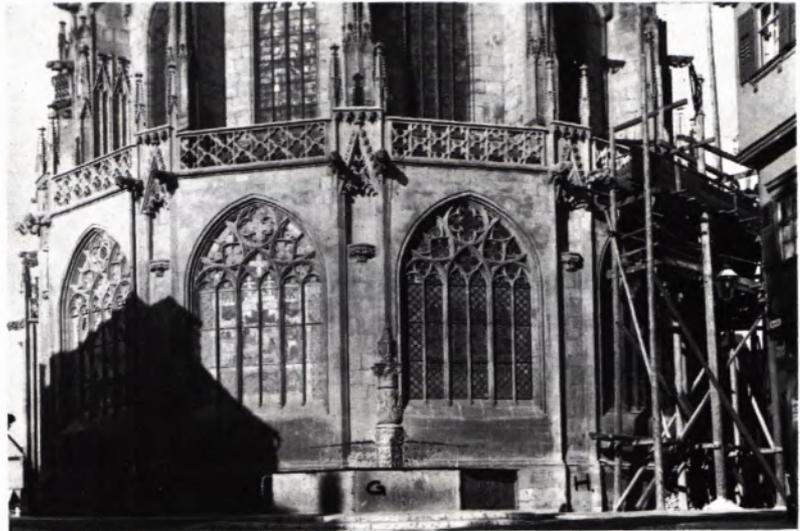
Zusammenhang mit diesen Untersuchungen wurden auch einige Natursteine, welche in ihrer Körnung und Farbe für Auswechslungen als geeignet angesehen wurden, auf der Grundlage physikalischer Kenndaten auf ihre Verträglichkeit mit dem bestehenden Stubensandstein und Muschelkalk überprüft.

Als Laborergebnis wurden bei dem zwischen 1926 und 1938 verarbeiteten Mörtel bauschädliche Salze festgestellt. Darüber hinaus konnten auf röntgenographischem Wege Spuren von Etringit erkannt werden, welche als Reaktionsprodukte von Zementmineralien und Zementmörteln zu Treiberscheinungen führen. Weitere Untersuchungen zeigten einen hohen Sulfatgehalt im Mörtel.

Es ist anzunehmen, daß die damalige Münsterbauhütte dem Versetzmörtel Gips beigegeben hat, um eine gute Fließfähigkeit und gute Vergießbarkeit des Versetzmörtels möglichst lange aufrechtzuerhalten. Noch heute kann diese Methode bei der Herstellung von Beton oder Zementmörteln vereinzelt beobachtet werden. Mit der Zugabe von Gips kann es bei einem hohen SO_4 -Gehalt zu Etringitbildungen im Mörtel kommen, was mit der damit verbundenen Quellung zu radialen Sprengungen der Fialen und ihrer Basen im Bereich der Dübellocher führte, wie es am Chor des Heilig-Kreuz-Münsters zu beobachten ist. Um weitere Schäden zu vermeiden, wurde in den Gutachten dringend empfohlen, alle in der Zeit zwischen 1926 und 1938 mit diesem Mörtel versetzten Bauteile abzubauen und den Mörtel vollständig zu entfernen. Untersuchungen an den verwendeten Muschelkalkteilen ergaben, daß nach einer gründlichen Entfernung des alten Versetzmörtels eine Wiederverwendung durchaus möglich ist.

Nach diesen klaren, wissenschaftlich abgesicherten Vorgaben wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, welche insbesondere die statischen Probleme bei einem notwendigen Abbau der Chorstrebe Pfeiler behandelte. Dieser Arbeitsgruppe gehören neben den Verantwortlichen der Münsterbauhütte das Landesamt für Baustatik, Tübingen, das mit der Planung beauftragte Ingenieurbüro aus Schwäbisch Gmünd sowie das bischöfliche Bauamt Rottenburg und das Landesdenkmalamt an. Zur statischen Sicherung während des Abbau- und Wiederaufbauvorgangs wurde eine Gewölbeabstützung mittels eines Stahlstützbockes und hydraulischer Pressen entwickelt. Als eines der größten, nicht erfaßbaren Probleme wurden die Horizontalverschiebungen am Bauwerk während des Sanierungsvorgangs angesehen. Für die Verformungsüberwachung der auftretenden horizontalen Pfeilerbewegung beim Anpressen und beim Pfeilerabbau wurden im Chor auf Höhe des Pfeilers Meßgalgen angebracht, die durch Meßinstrumente vom

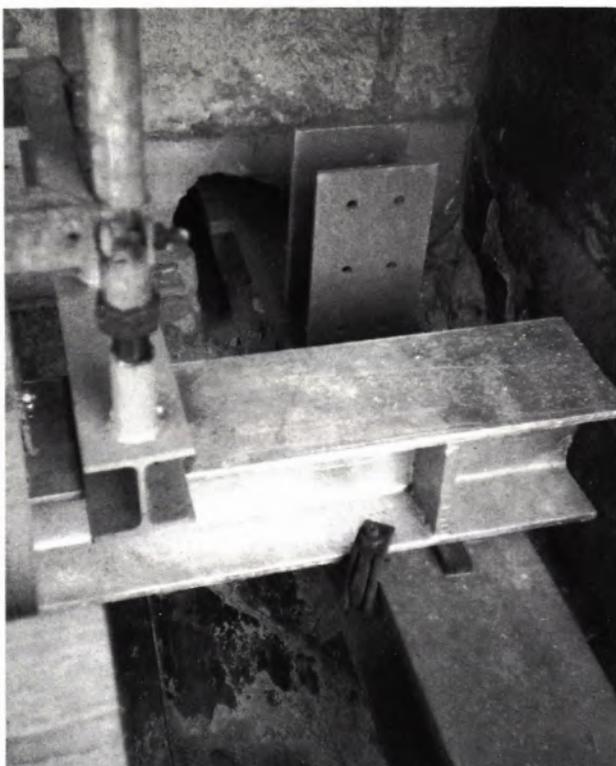
2 HEILIG-KREUZ-MÜNSTER mit Gerüst am Chor um 1930.



Boden aus abgelesen werden können. Zur Überprüfung von Hebungen oder Senkungen der Gewölbe wurden an den Gewölbescheiteln Meßbolzen eingebaut. Darüber hinaus wurden zur Erfassung des Einflusses der Temperatur auf die Pfeilerbewegung zwei Thermographen (Nord- und Südseite) aufgestellt.

Durch die Instabilität der historischen Konstruktion der Chorstrebe Pfeiler (zweischalig mit einer ca. 30 cm breiten, locker vermörtelten Schuttverfüllung) und durch die vorhandenen Gewölbeunregelmäßigkeiten im Chor (Einsturz der Türme 1491) wurde als erster Chorstrebe Pfeiler der am nächsten zum Schiff gelegene Pfeiler an der Nordseite des Münsters zum Abbau ausgesucht. Hier konnte man eine größere Eigenstabilität erwarten, um so eventuell Korrekturen beim Anpreßvorgang – man hatte ja noch keine Erfahrung – vornehmen zu können.

3 BASISTRÄGER mit Wanddurchbruch, Chor.



Der vor dem Abbau notwendige Preßvorgang wurde in zwei Preßstufen durchgeführt. Die ständigen Messungen während des viertägigen Pfeilerabbaus zeigten eine geringe (1,1 mm) Horizontalverschiebung nach innen. Nach dem Abbau des Pfeilers wurden eine maximale Auslenkung von 1,5 mm nach innen und ca. 2,00 mm nach außen, immer bezogen auf die Null-Messung, registriert. Bei dem Gewölbe zeigten sich Hebungen und Senkungen in der Größenordnung bis 1,00 mm nach oben bzw. 1,10 mm nach unten.

Nach ca. sechs Wochen wurde mit dem Wiederaufbau des Pfeilers begonnen, wobei zur Vorbelastung jeder neu gesetzten Steinschicht ein Gewicht (Bleibarren in Holzkiste) von ca. 1 Tonne auf diese aufgesetzt wurde. Für die Erhärtungszeit des Mörtels wurden mindestens sechs Wochen eingeplant, so daß nach dem Versetzen aller Blöcke mit der Entlastung der Pressen erst nach diesem Zeitraum begonnen werden konnte. Die Entlastung wurde in zwei Stufen im Abstand von sieben Tagen vorgenommen, wobei eine Pfeilerverschiebung von ca. 1,00 mm außen gemessen wurde.

Bis heute sind von der Münsterbauhütte vier Chorstrebe Pfeiler ab- und wiederaufgebaut worden, und es kann gesagt werden, daß sich die ausgeführte Gewölbeabstützung mit Stahlstützbock und hydraulischen Pressen bewährt hat. Selbst eine Verzögerung bei der Steinlieferung 1988 und ein dadurch bedingter Wiederaufbau des Pfeilers als Winterbaumaßnahme (Schutz der Pressen vor Kälte) hat sich als nicht allzu negativ herausgestellt und beeinflusste die durchschnittlichen Meßergebnisse nur unwesentlich.

Bei den auch im Winter durchgeführten Messungen zeigte sich, daß die Temperatur – sowohl im Wechsel der Tagestemperaturen als auch bei einer Aufheizung des Kircheninnenraumes für Gottesdienste – auf Verformungen im Mauerwerk einen größeren Einfluß nimmt als der riskante Pfeilerabbau am Chor. Diese sicher spannenden Ergebnisse werden demnächst vom beauftragten Gmünder Ingenieurbüro in Zusammenarbeit mit der Landesstelle für Baustatik Tübingen veröffentlicht.

Dipl.-Ing. Wolfgang Mayer
LDA · Bau- und Kunstdenkmalfpflege
Mörikestraße 12
7000 Stuttgart 1