

Bereits im letzten Tätigkeitsbericht wurde darauf hingewiesen, dass die Münster-Stiftung über keinen vollständigen Satz von gleichbleibend präzisen und zuverlässigen Plänen zum Münster verfügt. Das vorhandene Material geht auf unterschiedliche Bauphasen bis auf das Planwerk von August Beyer und August Müller vor mehr als einem Jahrhundert zurück. Die unterschiedlichen Anforderungen einzelner Bauetappen und die im Verlauf der Zeit stark gewandelten Standards haben zu grossen qualitativen Unterschieden beim vorhandenen Planmaterial geführt.

Die enormen Vorteile, die ein homogener Plansatz von hoher Präzision mit sich bringt, liegen auf der Hand: Planung, Umsetzung und Dokumentation aller Arbeiten werden stark erleichtert, die Effizienz wird gesteigert, der Aufwand an Kosten und Zeit kann massiv gesenkt werden. Dank der massgenauen Planung von Gerüsten, der Reduktion des Aufwands für Bauaufnahmen und der Möglichkeit, Werkstücke vorzufertigen, kann beispielsweise die Zeitspanne, während der ein Bauteil eingerüstet bleiben muss, stark verkürzt werden. Der Einsatz der Computertechnologie ermöglicht individuelles Arbeiten und die Einzelanfertigung von Werkstücken, jedoch mit wesentlich weniger zeitraubenden Vorbereitungsmaßnahmen am Bau. Zuverlässige Pläne sind nicht zuletzt ein wichtiges Anliegen der Kunstdenkmälerinventarisierung.

Die Anforderungen, die an Pläne für ein Bauwerk wie das Münster gestellt werden, sind hoch. Dazu gehören unter anderem die Verzugsfreiheit im grossen wie kleinen Massstab und die gleichbleibende Qualität der Aufnahmen. Die zu erfassenden Flächen sind schon von ihrer Quantität her immens, teilweise sind sie nur schwer zugänglich.

Obschon der Stand der Messtechnik sich heute allgemein auf sehr hohem Niveau befindet – man denke z. B. an die Präzision der punktuell durchgeführten Kontroll- und Deformationsmessungen (vgl. S. 7) – gibt es für eine Aufgabe wie das Herstellen von Plänen keine festen Normen. Die Anforderungsskala z. B. bezüglich der Masstoleranzen oder der darstellerischen Qualität ist gegen oben offen. Dank EDV eröffnen sich gerade hierin neue technische Möglichkeiten - für ein Bauwerk wie das Münster gewiss eine vielversprechende Ausgangslage!

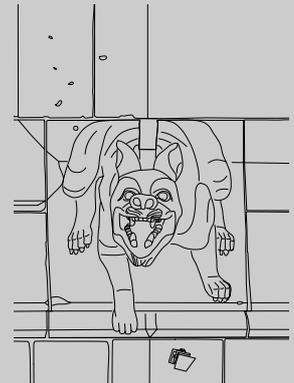
Im Lauf der intensiven und aufwendigen Vorbereitungen wurden in den Jahren 2000 und 2001 Kontakte zu Spezialisten auf Kunden- wie auch Herstellerseite geknüpft. Testaufnahmen wurden durchgeführt sowie erste Offerten eingeholt. Schrittweise konnte ein umfangreicher Leistungsbeschrieb erarbeitet werden. Mittels Tests wurden u. a. auch die Einsatzmöglichkeiten eines 3D-Laserscanners abgeklärt (und schliesslich verworfen). 2002 durfte der Stiftungsrat grünes Licht für die Wahl des Fotogrammetrie-Verfahrens geben. Es wurden bei fünf Unternehmen Arbeitsproben und Offerten eingefordert.

Aufgrund der hervorragenden Unterlagen kamen zwei Bewerbungen in die engere Wahl. Der Auftrag wurde an das Ingenieurbüro für Fotogrammetrie Fischer in D-79379 Müllheim erteilt. Dieses Unternehmen, welches über grosse Erfahrungen bei der Vermessung historischer Baudenkmäler verfügt, erwies sich insbesondere bei der anspruchsvollen „Handarbeit“ als überlegen, welche bei der Interpretation der Phänomene auf den Messbildern zu Linien und Signaturen auf den Plänen geleistet werden muss.

Grundlagen

Fotogrammetrie

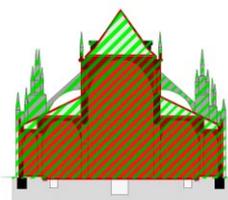
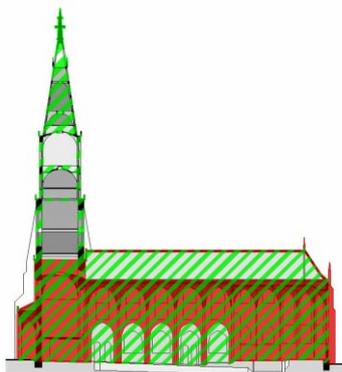
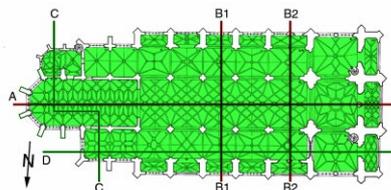
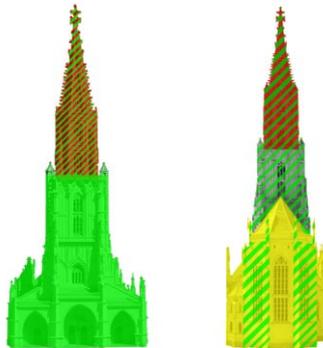
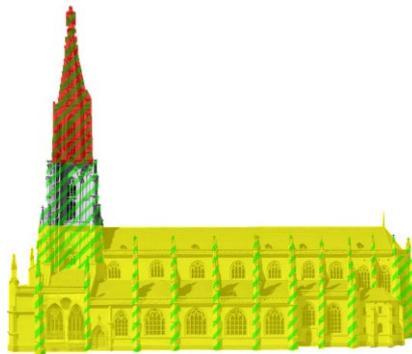
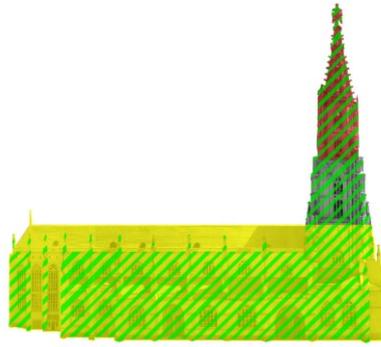
Text: Christoph Schläppi,
Mitglied Münsterbaukollegium



Die Fotogrammetrie ist ein seit Langem bekanntes, unter anderem in der Landestopographie und bei der Gebäudeerfassung bewährtes Verfahren. Der zu vermessende Gegenstand wird mit speziellen Präzisionskameras auf hoch auflösenden Fotos festgehalten. Die Bildausschnitte werden so gewählt, dass sie sich überlappen und bei der Auswertung im sog. Autographen ein dreidimensionales Bild, ähnlich einem Stereobild, ergeben. Die Erfassung der Information erfolgt heute mittels CAD, d. h. dreidimensional sowie auf beliebig vielen Ebenen.

Die abgelieferten Daten werden von der Münsterbauleitung auf Datenkonsistenz und Übereinstimmung mit dem Bauwerk überprüft, anschliessend vom Ingenieurbüro bereinigt. Bereits hat sich eine gut funktionierende Arbeitsroutine eingestellt. Selbstverständlich können die Daten mit Hilfe gängiger CAD-Programme direkt in der Bauplanung weiter verarbeitet werden. Nebst diesen Daten entsteht, sozusagen als "Nebenprodukt", eine Fotodokumentation mit qualitativ hochwertigen Bildern. Ausserdem werden Papirusdrucke abgelegt.

Die Erfassung erfolgt im Mst. 1:20 und 1:50, je nach Bauteil. Gewisse Bauteile, z. B. die seriell und mit hoher Massgenauigkeit hergestellten, repetitiv angeordneten Galeriebrüstungen, werden nicht vollumfänglich erfasst. Das Arbeitsprogramm sieht zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine Fertigstellung im Jahr 2007 voraus. Das Kostendach für das Gesamtprojekt beläuft sich auf Fr. 1'870'000.



Grundlagen

Fotogrammetrie

Schemata: Etappierungsplanung, 2003. Die Auswertung einzelner Bauteile kann, da die Messbilder bereits vorliegen, problemlos vorgezogen werden.

- 1.Etappe 2003
- 2.Etappe 2004
- 3.Etappe 2005-2006

Überlappende Etappen weisen unterschiedliche Masstäbe auf. Vorerst wird im Masstab 1:50 ausgewertet, später im Masstab 1:20

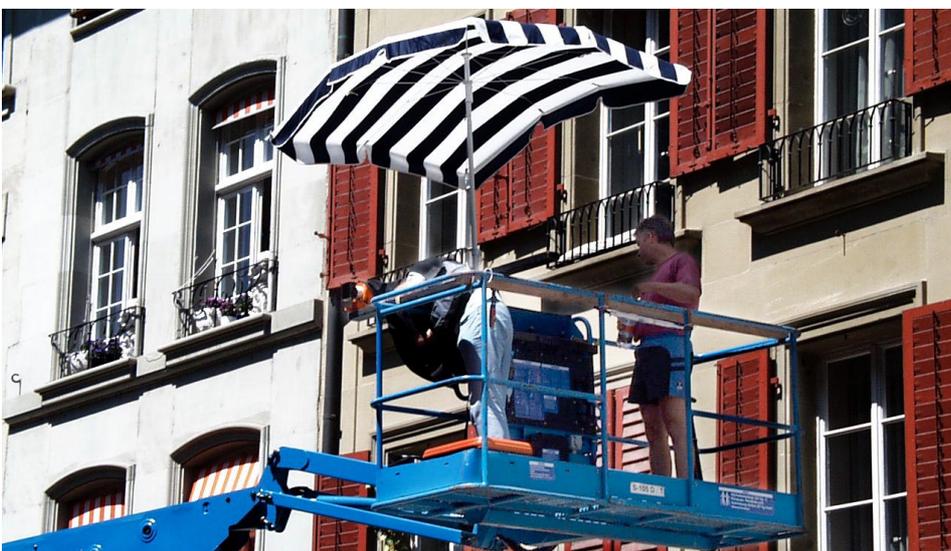


Um störende Schlagschatten und harte Kontraste zu vermeiden, werden Messbilder idealerweise bei hellem, aber diffusem Licht, d. h. am besten bei hoch bewölktem Himmel hergestellt.

Wie wenn es nicht schon so heiss genug gewesen wäre, brachte das strahlende Wetter des Jahrhunderts-sommers 2004 das Team somit zusätzlich ins Schwitzen. Mit zahlreichen Verschiebungen der Hebebühne konnte trotz allem eine erste Serie Bilder ohne Schlagschatten aufgenommen werden (s. folgende Seite).



Impressionen von der 1. Etappe der Aufnahmen





Messbild Fischer Fotogrammetrie 2003

Anlässlich der Fotogrammetrischen Aufnahmen erstellte Digitalfoto (leicht beschnitten). Die eigentlichen Messbilder werden mit einer sogenannten Messkammer in hoher Qualität auf Grossformat-Negativfilm SW sowie auf Farbdiafilm aufgenommen. Als Auswertungshilfe und zur Kontrolle werden ausserdem hoch auflösende Digitalfotos gemacht (s. Abbildung). Nach der Auswertung im Autographen, bei der die photographischen in digitale Informationen umgesetzt werden, sind die Bilder als Dokumentation des Bauzustandes von grossem Nutzen. Dank der ungewöhnlichen Aufnahmestandorte ab Hebebühne werden Ausschnitte und Details abgebildet, die selbst für KennerInnen des Münsters Überraschungen bieten - wer ist beispielsweise mit dem Dudelsackpfeifer an der Konsole zwischen den Strebepfeilern vertraut?

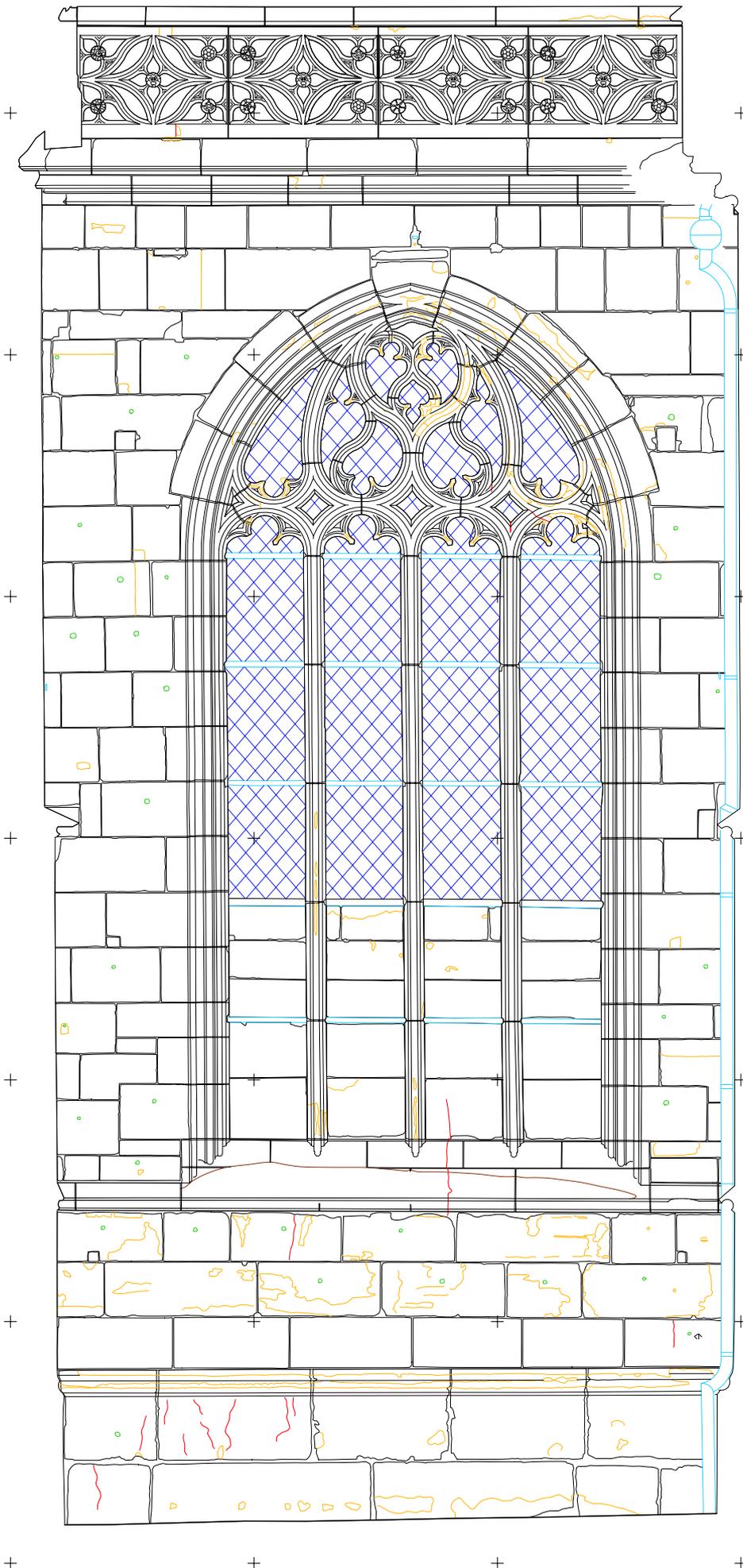
Grundlagen

Fotogrammetrie

Die ersten eingetroffenen Pläne zeigen eindrücklich die Qualität der Arbeit.

Wenn die Grundlagen für die Pläne - die Messbilder - bereits vorliegen, kann die Auswertung einzelner Bauteile jederzeit spontan vorgezogen werden. Dies geschah unter anderem beim gezeigten Blatt, welches als Grundlage für die Restaurierung des entsprechenden Bauteils verwendet wird.

Planausschnitt: Fenster 80/245/311 Nord



- Metallteile
- Glas
- Holz
- Risse
- Mörtelflicke/Zangenlöcher
- Steinschäden
- Polychromie (Farbfassungen)
- Stein