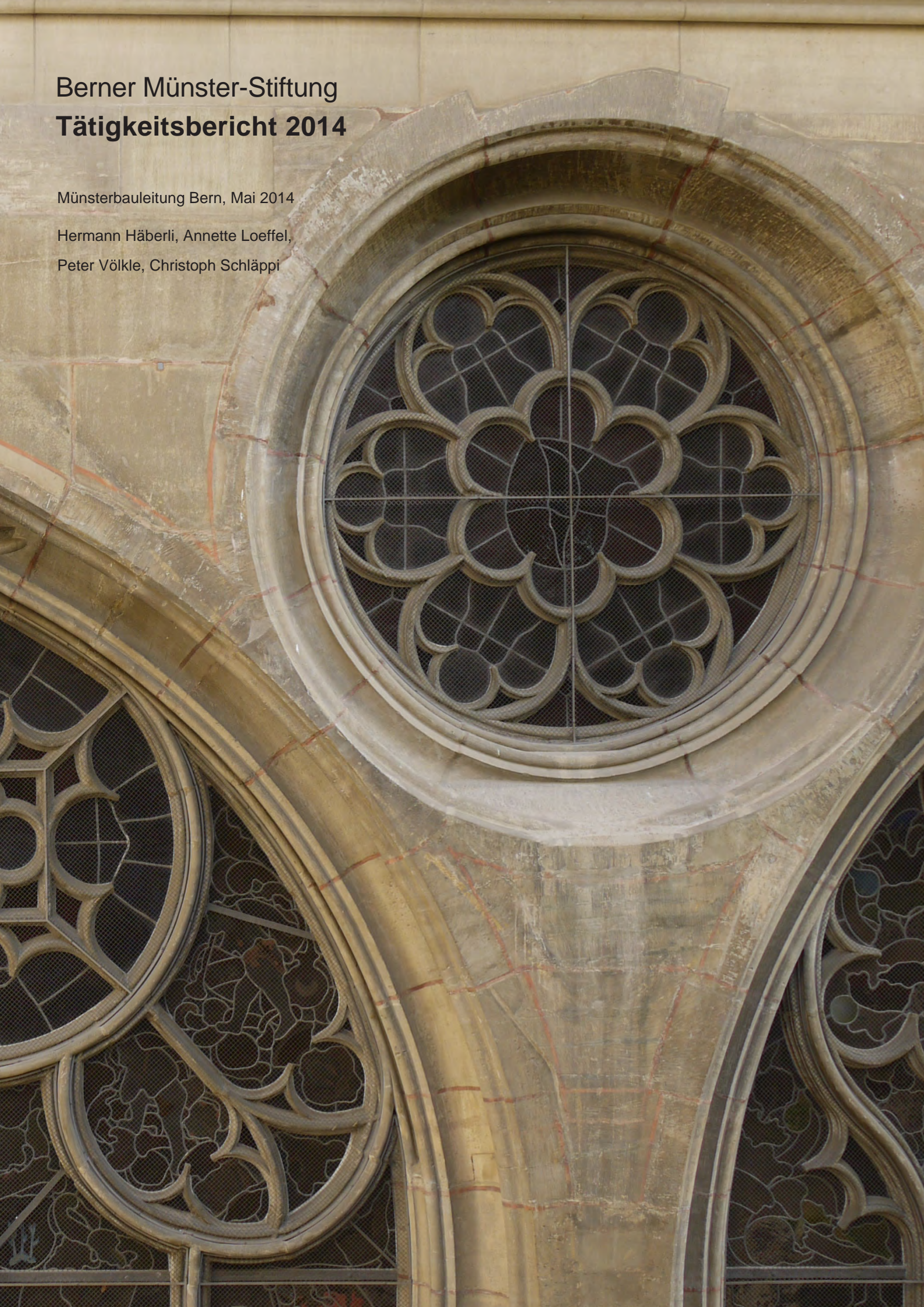


Berner Münster-Stiftung  
**Tätigkeitsbericht 2014**

Münsterbauleitung Bern, Mai 2014

Hermann Häberli, Annette Loeffel,  
Peter Völkle, Christoph Schläppi



# Grundlagen, Archiv, Dokumentation

Die Aufarbeitung historischer Unterlagen und ihre Erschliessung mittels Datenbanken ist ein Projekt, welches die Münster-Stiftung seit gut einem Jahrzehnt beschäftigt. Neuen Schwung erhielt dieses Projekt in der laufenden Phase über Zusatzfinanzierungen im Zusammenhang mit mehreren Gesuchen für die Chorrestaurierung und das von der Universität initiierte Nationalfondsprojekt.

Unabhängig von den NutzerInnen gelten für die Datenbanken die gleichen Ziele, wie sie vor mehr als 10 Jahren definiert worden sind – dass nämlich alle Daten für alle BenutzerInnen mittels Stichwortsuche und/oder Verortung ohne Schranken auffindbar sind und nachhaltig weiter bewirtschaftet werden können. Sie werden also mit Blick darauf weiter entwickelt, dass die vor vielen Jahren erfassten Datenbestände über die gleichen Kanäle zugänglich bleiben wie die aktuellsten. Bei dieser Gelegenheit darf auch einmal festgestellt werden, dass viele Unsicherheiten über die Haltbarkeit der Datenbanken, die uns ursprünglich umgetrieben haben, sich in der Praxis als gegenstandslos erwiesen haben.

## Das Werkzeug Digitalisierung

Über einige Details bezüglich der Datenbanken ist in den Tätigkeitsberichten der letzten Jahre berichtet worden. Bevor wir über einige der im Berichtsjahr gelaufenen Schwerpunkte berichten, seien hier ein paar Stichworte zum Thema Digitalisierung rekapituliert. Im Berichtsjahr wurden beispielsweise die Tätigkeitsberichte des Münsterbauvereins eingescannt und zu pdf-Dokumenten verarbeitet, welche dank automa-

tischer Texterkennung bequem im Volltext durchsucht werden können. Sie können auf diese Weise genutzt, aber bei Bedarf auch in eine der Filemaker-Datenbanken eingelesen und damit zusätzlich in Informationspakete unterteilt werden, welche eine Verortung bzw. Suche mit Verortung zulassen. Dies war beispielsweise 2003 mit dem "Schwarzen" KDM-Band von Luc Mojon aus dem Jahr 1960 der Fall, wobei die Volltextsuche gegenüber der Suche im Schlagwortregister auch ein viel dichter geflochtenes Netz an Suchbegriffen in diesem Standardwerk zulässt.

Etwas aufwendiger ist die Arbeit mit handschriftlichen Beständen, beispielsweise ca. 3000 Karteikarten, auf welchen die MitarbeiterInnen des kantonalen KDM-Archivs, unter ihnen Luc Mojon, Informationen rings um das Münster, u. a. mehrere hundert Steinmetzzeichen festgehalten hatten. Hier ist eine Transkription "von Hand" unumgänglich. Scans der Karten sind bereits in der Datenbank vorhanden; nun warten diese darauf, transkribiert, verschlagwortet, datiert und verortet zu werden. Sobald diese Arbeitsschritte vollzogen sind, lassen sich die Karteikarten nach diesen verschiedenen Kriterien separat sortieren und damit neue Zusammenhänge herstellen und Erkenntnisse gewinnen.

Die Arbeit mit der Datenbank wird dann besonders interessant, wenn unmittelbar neben einer Information beispielsweise von Luc Mojon andere Informationen zum gleichen Gegenstand gefunden werden, wie etwa ein Dia von Werkmeister Wymann aus den 1970er Jahren oder ein Messbild, welches Fotogrammeter Fischer aus Müllheim um 2005 in hoher Auflösung fo-

tografiert hatte oder ein Plan für diesen Bauteil aus dem Planarchiv der alten Münsterbauleitung.

#### Ein Blick ins Räderwerk der Datenbanken

Damit der Datenbankbenutzer auf seiner Recherche nach dem Stichwort "Gips" beispielsweise jenen Sack "Graugyps" findet, den das Baugeschäft von Werthmüller am 3. 12. 1890 bei eisigen Temperaturen auf der Münsterbaustelle abgeliefert hatte, muss eine Reihe von Arbeitsschritten und Entscheidungen getroffen werden. Am Anfang steht immer der Entscheid, welche Bestände an Informationen es rechtfertigen, den teilweise hohen Aufwand für die Digitalisierung zu betreiben. Im Fall der Baujournale, in denen jede Einzelheit des Baubetriebs minutiös festgehalten ist, war dies bereits vor Jahren der Fall.

Für die Baujournale, die wohl wichtigste Quelle der neueren Baugeschichte seit dem Turmaufstockungsprojekt, haben wir eine weitere Datenbank aufgebaut. Diese wird es erlauben, die sehr spezifischen Informationen dieser mehrere tausend Seiten umfassenden Quelle beispielsweise über die Aktivitäten einzelner Handwerker oder Auftragnehmer oder den Fortschritt der Arbeiten nach Datum aufgeschlüsselt nachzuzeichnen. Diese Auswertung steht derzeit noch nicht auf der Traktandenliste. Die Datenbank ist jedoch so ausgelegt, dass dies möglich sein wird, ohne dass bei der Transkription zusätzlicher Aufwand getrieben werden muss. Eine Spezialität dieser Datenbank ist ein kleiner Thesaurus, welcher es dem Computer erlaubt, den Gips zu finden, obwohl er von Bearbeiter David Pfammatter, Archeos Bern, korrekter Weise als "...gyps" in die Maschine getippt, will heissen: transkribiert worden ist. Dass bei der Suche dieser Zeichenfolge sowohl die Resultate der Datenbanken Münsterarchiv wie auch Baujournale oder andere Bestände gefunden werden, stellt die zentrale Metasuche sicher.

Die Datenbank läuft übrigens seit Jahren mit höchster Zuverlässigkeit auf dem von Werner Spätig in Herzogenbuchsee zur Verfügung gestellten System, welches den Zugriff über ein

Webinterface auf einen zentralen Server ermöglicht. Die Abfrage, mit der wir das Beispiel mit Werthmüllers Sack Graugyps gefunden haben, fand im Intercity zwischen Bonn und Frankfurt bei Tempo 300 statt.

Ein besonderer Vorteil des verwendeten Systems Filemaker besteht darin, dass die Konfiguration der Datenbank mit vertretbarem Aufwand an Spezialwissen intern vorgenommen werden kann. So haben in den letzten Jahren nebst Christoph Schläppi und Werner Spätig auch die Restauratorinnen um Cornelia Marinowitz Arbeiten vorgenommen, die im weiteren Sinn als Programmierarbeiten bezeichnet werden können. Besonders gewinnbringend ist es oft, wenn die BearbeiterInnen direkt mit den Administratoren Bedürfnisse und Möglichkeiten abwägen und so mit einem Minimum an Aufwand ein Maximum an Funktionalität herstellen können. In diesem Zusammenhang hat Adeline Zumstein von Archeos das System um wesentliche Anregungen bereichert, und zwar nicht nur die Datenbank Baujournale. Auf ihre Anregung entstand beispielsweise eine einfache Druckfunktion, mit welcher jede erdenkliche Auswahl an Datensätzen der Datenbank Münsterarchiv in ein leicht lesbares und bearbeitbares pdf-Dokument exportiert werden kann. Was auf der Baustelle selbstverständlich ist, bewährt sich also auch am Computer: dass die Personen, die unmittelbar mit den Beständen arbeiten, und jene, die sich um die Logistik kümmern, in engem Kontakt stehen.

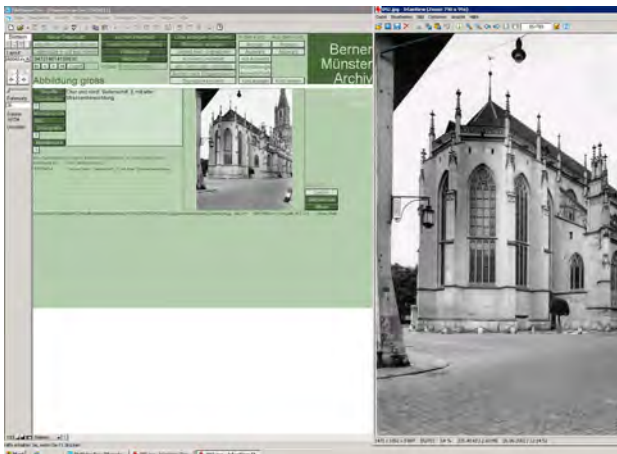
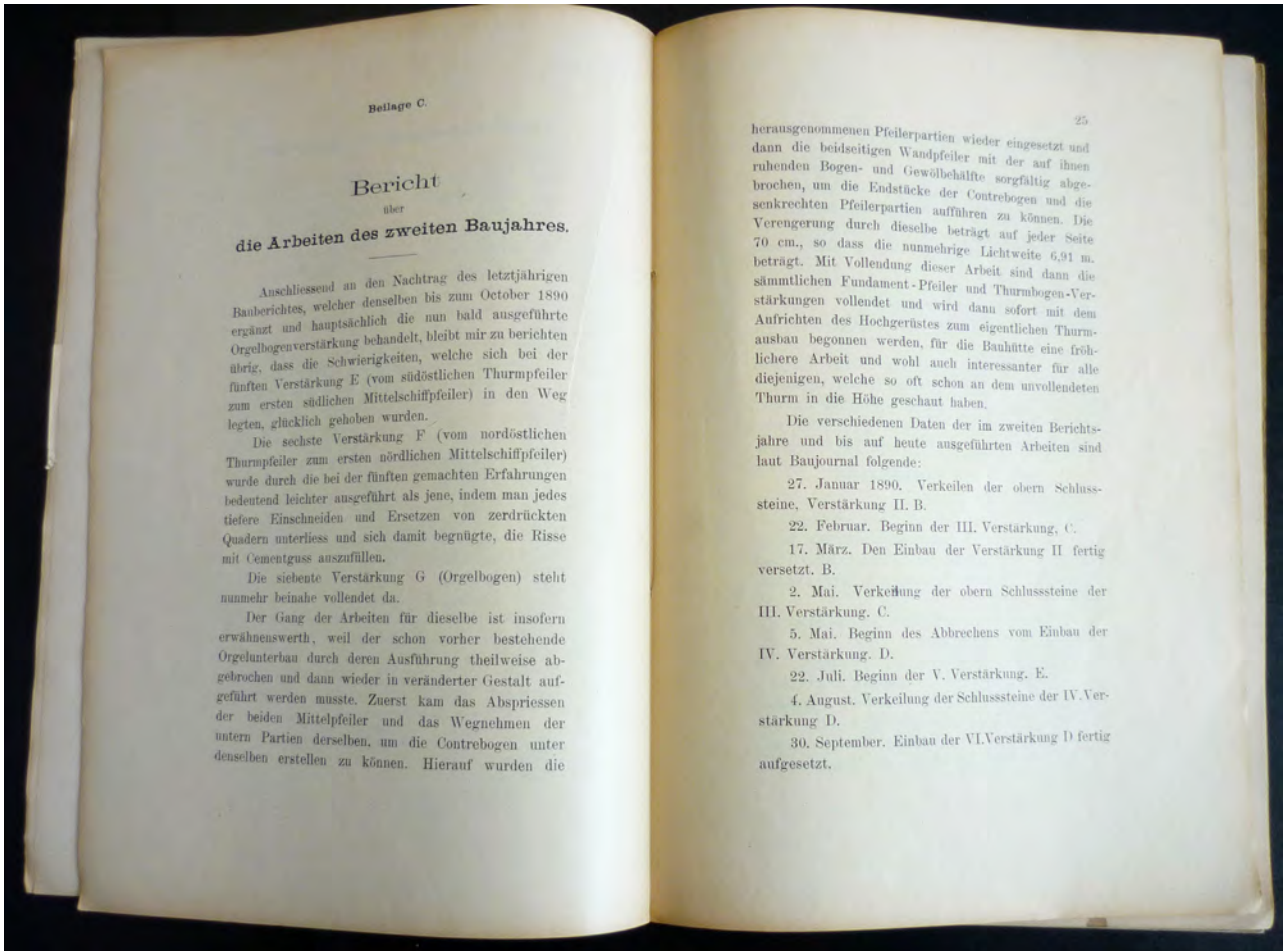
Seite 67

**(o.) Seite aus dem Bericht Nr. 9, erstellt 1896. Die fragilen Originalberichte können nun im Staatsarchiv sicher eingelagert werden.**

**(l.m.) Adeline Zumstein, Christoph Schläppi und David Pfammatter (v.l.) bei der Arbeit an der Datenbank.**

**(l.u.) Bildschirmfoto, Oberfläche der Münsterdatenbank mit verknüpfter Bilddatenbank.**

**(r.u.) In den Jahresberichten des Münsterbauvereins von 1889-1928 sind sehr viele wertvolle Angaben zu Massnahmen am Bau vorhanden. Diese waren bisher nur schwer zugänglich. Dank der 2015 erfolgten Digitalisierung sind die Informationen nun im PDF-Format über die Volltextsuche gut erschlossen. Die Originalhefte können nun ins Archiv überführt werden. Gearbeitet wird nur noch mit den digitalen Daten.**



Als gewinnbringend hat sich auch eine rollende Planung erwiesen, bei der Arbeitsschritte dann ausgelöst werden, wenn Bedarf herrscht. So wurde die bandweise Erfassung der Baujournale so etappiert, dass wesentliche Informationen aus der Zeit der letzten Chorrestaurierung um 1911 unmittelbar zugänglich gemacht werden konnten. Während also noch etliche Bände auf die Erfassung warten, konnten die Restauratorinnen einige für die laufenden Arbeiten ganz wichtige Informationen bereits aus der Datenbank abfragen. Da das Timing stimmt, dürfen wir zuversichtlich sein, dass die Erfassung der Baujournale in der geplanten Frist der nächsten 5 Jahre abgeschlossen sein wird.

Damit sei ein abschliessender Blick auf die im Berichtsjahr gelaufenen oder unmittelbar bevorstehenden Projekte geworfen: Adeline Zumstein verarbeitet die Baujournale im Staatsarchiv zu Fotografien, die eine Konsultation des Originals in Form von pdf-Dokumenten ermöglichen werden. Aufgearbeitet werden die Jahresrechnungen des Münsterbauvereins aus den Jahren 1937-1960 und 1972-1992. Es ist geplant, die Informationen zu digitalisieren und in die Datenbank einzupflegen. Weiter steht die Verarbeitung von Steinlisten und Arbeiterlisten aus der Zeit des Turmaufbaus zu pdf-Dokumenten auf dem Programm. Schliesslich warten die umfangreichen Dokumentationen alter Gewölbeuntersuchungen auf eine entsprechende Aufarbeitung. Geplant ist dabei unter anderem, Originalproben in einer gemeinsamen Sammlung zusammenzuführen.

### Fotogrammetrie

In den Jahren 2014-2017 konnte dank eines vom Lotteriefonds bewilligten Beitragsgesuchs der zweite Teil des Fotogrammetrieprojekts in Angriff genommen werden. Mit dem ersten Projektteil war 2013 die Erfassung der gesamten Aussenhülle abgeschlossen worden, wobei einzelne Detailauswertungen auf Bestellung nachgeholt werden könnten.

Damit liegen gute Grundlagen für die absehbaren Restaurierungsarbeiten am Münster vor, aber längst nicht alle für eine allfällige Wiederherstellung von Bauteilen oder des Gesamt-

baus notwendigen Unterlagen. Speziell in den verdeckten und schwer zugänglichen Bereichen fehlen bisher wichtige Bauaufnahmen. Diese sollen nun vervollständigt werden.

Die Denkmalpflege beobachtet mit Sorge, dass die herkömmlichen Verfahren durch neue, nicht immer geeignete Verfahren ersetzt werden. Daher wurde entschieden, solange wie möglich in der bewährten Methode weiter zu arbeiten. Dies bedeutet, dass die Messbilder zwar zu dreidimensionalen digital verarbeitbaren Daten ausgewertet werden, am Schluss aber auch der vorhandene Plansatz in der Art der bewährten Strichzeichnungen ergänzt werden kann.

Konkret werden folgende Bauteile erfasst: die Kniewände über den Gewölben, die Estrichwände, die Innenräume des Turms, die Dachräume und die Gewölbeaufsichten. Auf der Grundlage dieser Daten wird es möglich sein, Schnitte in mehreren Blickrichtungen und Grundrisse durch das Gebäude zu legen, also beispielsweise einen Schnitt, der den basilikalen Querschnitt des Gebäudes darstellt oder einen Längsschnitt durch die Mittelachse des Münsters.

### Digitale Gipsabgüsse

Mehrmals, u. a. im Tätigkeitsbericht 2012 oder im Tagungsband zur Dombaumeistertagung 2008, haben wir über die Fortschritte berichtet, welche Jan-Ruben Fischer bei der Entwicklung dreidimensionaler digitaler Bauerfassungsinstrumente macht. So konnte er beispielsweise 2008 ein digitales Modell der Lombachkapelle präsentieren, welches dazumal auf der Grundlage der Fotogrammetriepäne und zugehörigen Messbildern von Vater Wolfgang Fischer entstanden war.

In schlecht zugänglichen und speziell im Bereich mittelalterlicher Bauplastik (Schlusssteine Chorgewölbe), soll nun das herkömmliche Verfahren der Fotogrammetrie nach Möglichkeit mit neusten 3D-Techniken ergänzt werden. Dabei soll eine berührungslose Farb- und Oberflächenerfassung erfolgen, um schliesslich einen digitalen Gipsabdruck zur Langzeitarchivierung und weiteren Verarbeitung zu erhalten. Hierfür bieten sich besonders die beiden Verfahren des Laserscannings und der digitalen

Fotogrammetrie an. Beide Ansätze erzeugen primär eine dichte Punktwolke, welche die abgetastete Oberfläche samt Farbinformationen abbildet. 2014 haben mehrere Testauswertungen stattgefunden.

### 3D-Laserscanning

Diese Technologie wurde schon mehrmals am Münster erprobt. Sie ist vor allem aufgrund der grossen und erschütterungsanfälligen Messgeräte, je nach Scanauflösung gewissen Ungenauigkeiten bei der Abtastung und der Beschaffenheit der Daten, die in Form riesiger Punktwolken vorliegen, problematisch. Am Hauptportal konnten bereits aufgrund der Grösse des Gerätes gewisse zu erfassende Figurenteile gar nicht eingemessen werden, sodass hinterschnittene Elemente teilweise ungenau direkt vom Scanner geschlossen wurden oder von der Auswertung ausgeklammert werden mussten.

### Digitale Fotogrammetrie

In der digitalen Fotogrammetrie kommen die gleichen mathematischen Prinzipien wie in der analytischen Fotogrammetrie zum Einsatz. Die Daten werden in Form einfacher digitaler Fotografien erfasst, welche von Hand angefertigt werden können. Bei der Auswertung berechnet der Computer die Lage der einzelnen Bilder im Raum, und zwar aufgrund der Lage der Punkte, die sich auf jeder Projektion unterscheidet. Daraus werden eine dichte Punktwolke und später ein polygonales Oberflächenmodell generiert. Die hoch aufgelösten Fotos können nun als Bildtexturen ohne grossen Aufwand auf das Flächenmodell projiziert werden.

Der Vorteil der Methode liegt auch in der naturgetreuen Wiedergabe von Polychromie und Materialtexturen inklusive aufliegenden Verschmutzungen und angetroffenen Verwitterungsbildern. Die Herausforderungen dieses Verfahrens liegen vor allem bei der Ausleuchtung schwer zugänglicher Abschnitte.

Die Genauigkeit der verschiedenen Methoden wurde versuchsweise anhand von 3D-Ausdrucken überprüft. Der Anspruch, die Präzision eines Gipsabdruckes zu erreichen, rückt ange-

sichts der Resultate in greifbare Nähe. Gegenüber der traditionellen Gipsabgussmethode haben beide Verfahren grosse Vorteile: So entfällt die Behandlung des Originals mit Trennmitteln und seine mögliche Beschädigung beim Abnehmen des Negatives. Ausserdem ist besonders die digitale Fotogrammetrie in der Lage, die genaue Farbgebung hochdetailliert und äusserst originalgetreu zu erfassen und für Ausdrucke und Kopien wiederzugeben.



Seite 69

**Versuche zur digitalen Erfassung der figürlichen Bauplastik am Berner Münster.** Es wird nach einer für das Original weniger belastenden Methode der Erfassung als das herkömmliche Verfahren des Gipsabgusses gesucht.

**(o.) Erste 3D-Ausdrucke von Testauswertungen am Hauptportal des Berner Münsters lieferten vielversprechende Resultate. 2015 finden weitere Versuche statt, damit möglichst bald mit der Aufnahme der 86 Schlusssteine im Chor begonnen werden kann.**

**(u.) Punktwolke aus Aufnahmen der digitalen Fotogrammetrie (König Salomo, Hauptportal) dienten als Grundlage (Screenshots und Textauszüge: Jan-Ruben Fischer, Frankfurt (D)).**