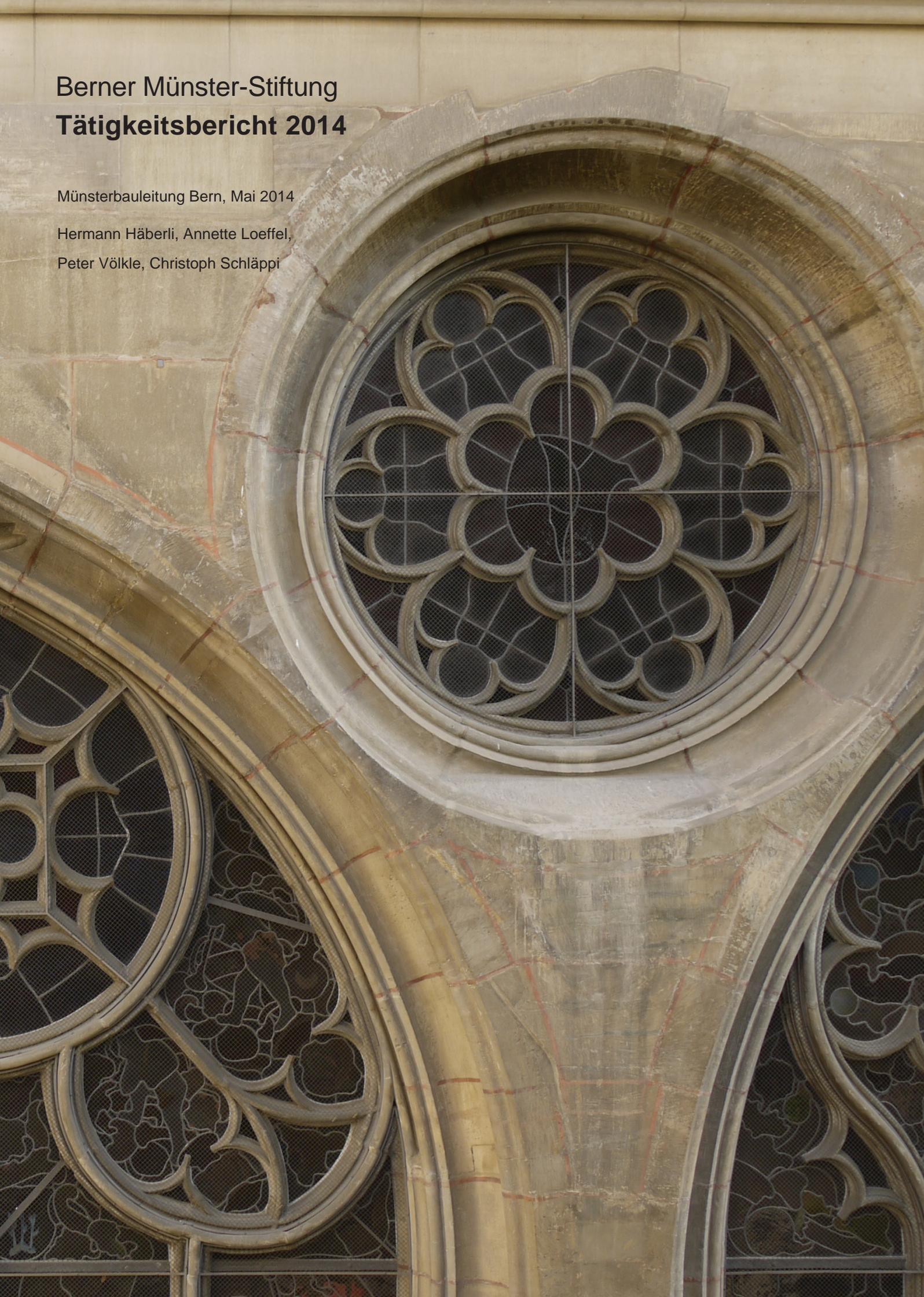




Berner Münster-Stiftung Tätigkeitsbericht 2014

Münsterbauleitung Bern, Mai 2014

Hermann Häberli, Annette Loeffel,
Peter Vökle, Christoph Schläppi



Vorwort	3
Bericht des Münsterbaukollegiums	6
Übersicht über die laufenden Baustellen	9
Turm	10
Weitere Baustellen	32
Chor	34
Arbeiten für Kirchenbetrieb und Bau	52
Sicherheitskonzept / Bericht Fachstelle Sicherheit	56
Unsere Kompetenzen sind gefragt	58
Grundlagen, Archiv, Dokumentation	65
Wissenschaftliche Begleitung, Versuche, Forschung	70
Öffentlichkeitsarbeit	75
Personen	80

Vorwort

Hermann Häberli, Münsterarchitekt

Tagtäglich versuchen wir, dem Denkmal Münster mit Neugier, Respekt, aber auch Sparsamkeit zu begegnen. Wir tun dies mit Freude an den anspruchsvollen Service- und Unterhaltungsarbeiten. Für uns ist es eine Herausforderung, die vorhandene Substanz in einem umfassenden Sinn zu erhalten. Wir wollen sie konservieren und wo nötig restaurieren. Nur im äussersten Notfall möchten wir sie ersetzen. Alle, die sich mit Denkmalpflege befassen, kennen diese Haltung – wird diese doch in einschlägiger Fachliteratur, Charten und Leitsätzen beschrieben und gefordert.

Wie kommt es, dass wir uns dennoch oft erklären müssen, wenn diese Inhalte in der täglichen Arbeit "an der Front" umgesetzt werden sollen? Da wird nicht selten noch immer grosszügig erneuert, ausgetauscht, (kritisch) rekonstruiert, zu Ende gebaut. Zu vernehmen ist oft das Argument, dass dabei das vom Aussterben bedrohte Handwerk gefördert, quasi vor dem Untergang gerettet werden kann.

Wenn wir auf unsere Weise vorgehen, dann fühlen auch wir uns dem guten Handwerk verpflichtet. Wir bemühen uns, gute Arbeit zu machen, uns nicht von Fehlern überrumpeln zu lassen. Dennoch hören wir oft die Frage, warum wir es nicht gleich "richtig" machen. Das heisst in vielen Fällen, die originale Substanz herauschneiden, spitzen, sägen – kurz: unwiderruflich zu vernichten. Genau dieses Vorgehen wollen wir jedoch dem jahrhundertealten Bau zuliebe vermeiden.

Persönlich habe ich oft das Gefühl, zu wenig über die Geschichte des Handwerks, die überlieferten Baumaterialien und den historischen Baubetrieb zu wissen. Aber selbst in diesem

Bewusstsein kann ich mich immer wieder am Reichtum und der Schönheit der Spuren gelebter Kultur erfreuen. Das Münster kommt mir dabei vor wie ein stattlicher Baum: Seine Würde und Schönheit kann von vielen Menschen als Ganzes genossen, respektiert und geliebt werden, und zwar ungeachtet dessen, wie viel sie über Bäume wissen. Vielleicht muss man gar nicht Fachmann sein, um den ideellen Wert einer Sache einschätzen zu können.

Wenn Sie vom Münsterplatz auf die Plattform gehen, sehen Sie linkerhand die Aussenwand der Erlach-Ligerz-Kapelle, welche wir 2005 saniert haben. Auf der folgenden Doppelseite können Sie selber entdecken, wie viele Informationen und Spuren wir dabei den nachfolgenden Generationen weitergeben konnten.

Mit dem vorliegenden Tätigkeitsbericht laden wir Sie, liebe Leserin, lieber Leser, dazu ein, die Schönheit der uns in Obhut gegebenen mittelalterlichen Kirche zu geniessen. Es wäre schön, wenn es uns dabei auch gelingt, Ihnen einen Eindruck der Anstrengungen und dem Elan aller Beteiligten zu vermitteln, die es braucht, um diese Schönheit zu bewahren.

Wir wünschen Ihnen eine spannende und anregende Lektüre!



Hermann Häberli
Bern, Mai 2015

Kurz nach der Mitte des 15. Jahrhunderts wurde die Erlach-Ligerz-Kapelle unter Stefan Hurder errichtet und besitzt an ihrer Oberfläche zahlreiche Zeugnisse originaler Bausubstanz und Eingriffe aus den vergangenen Jahrhunderten. Der hier dargestellte Bereich zwischen Strebepeer und westlichem Masswerkfenster zeigt besonders reichhaltige Befunde.

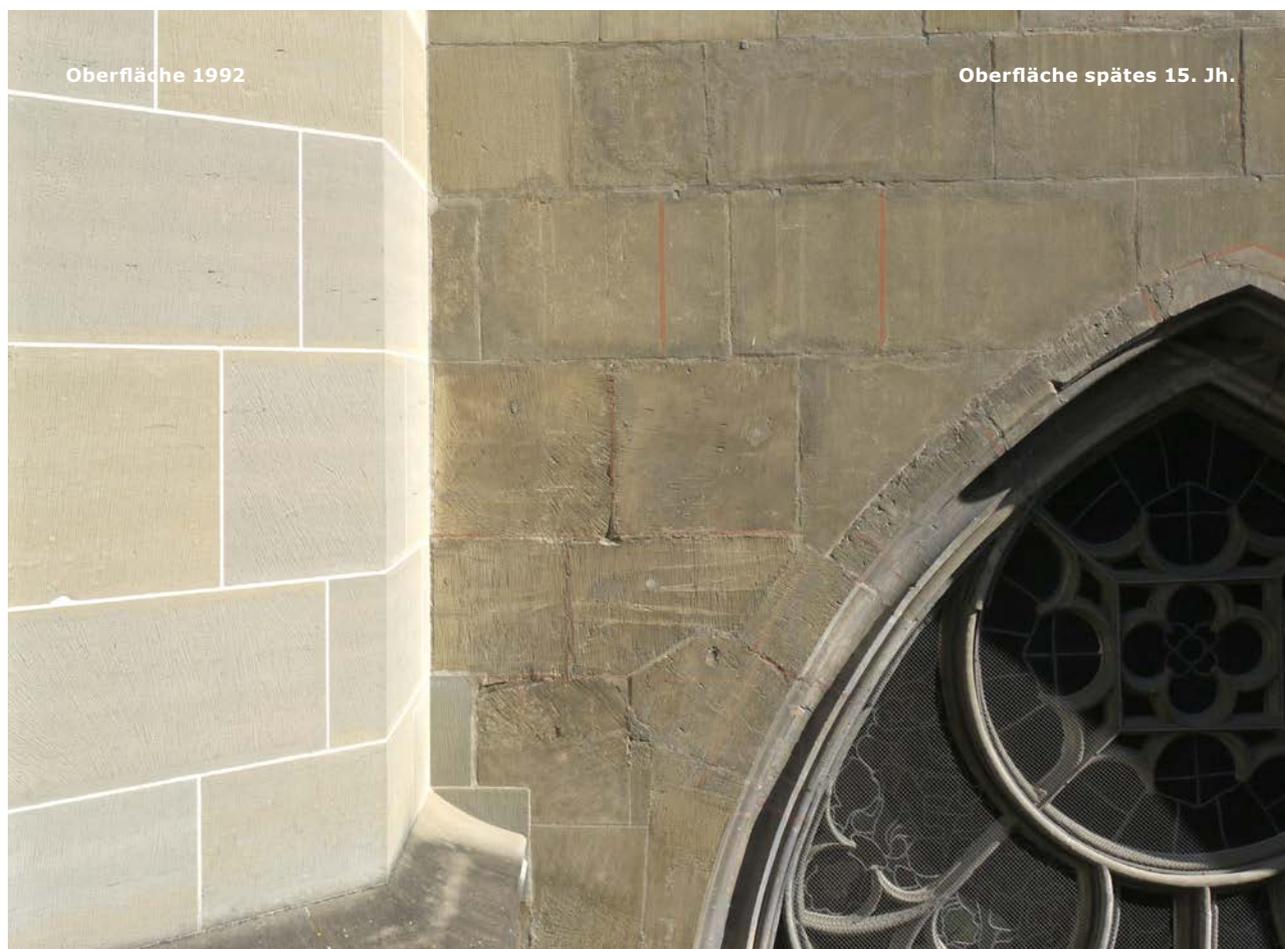
Der verbaute feinkörnige Sandstein hat sich in grossen Teilen gut erhalten, die ausgewitterten feinen Mergellagen deuten auf den Steinbruch am Gurten hin. Im Bereich der Fensterlaibung und an einem Quader der Wandfläche scheint die Oberfläche noch die originale Bearbeitung zu besitzen, dieser fein mit der Fläche (Beilförmiges Werkzeug für die Oberflächenbearbeitung) bearbeitete Bereich ist typisch für die Bearbeitung im mittleren 15. Jahrhundert. Die Zangenlöcher sind in den einzelnen Quadern noch gut sichtbar, auch ein grosser Teil des Fugenmörtels stammt aus dieser Zeit. Der helle Mörtel ist kalkgebunden und zeichnet sich durch eine gute Qualität und Beständigkeit aus.

Bei späteren Eingriffen wurde die Steinoberfläche recht grob zurückgearbeitet, noch immer sind die unruhigen, über die Fugen hinausreichenden Hiebe gut ablesbar. Fugen und Zangenlöcher wurden mit ziegelschrothaltigem, rotem Mörtel geschlossen und die Steinoberfläche mit einer grau-braunen Ölfarbe gestrichen. Vermutlich zeitgleich wurden rote Fugen aufgemalt, diese finden sich

häufig an den Aussenflächen des Münsters und wurden oft als sogenannte Scheinfugen, d.h. nicht deckungsgleich mit den echten Fugen, ausgeführt.

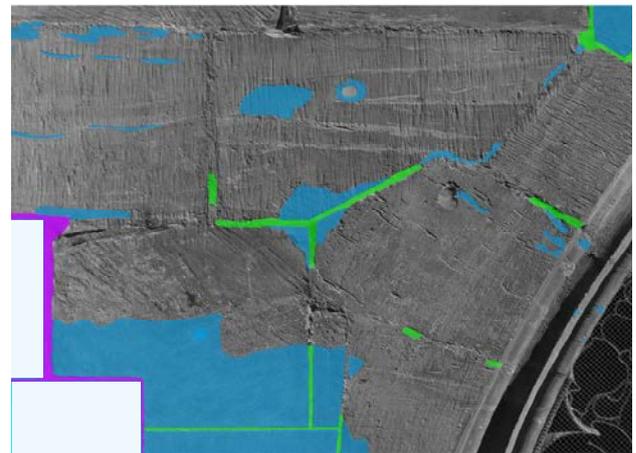
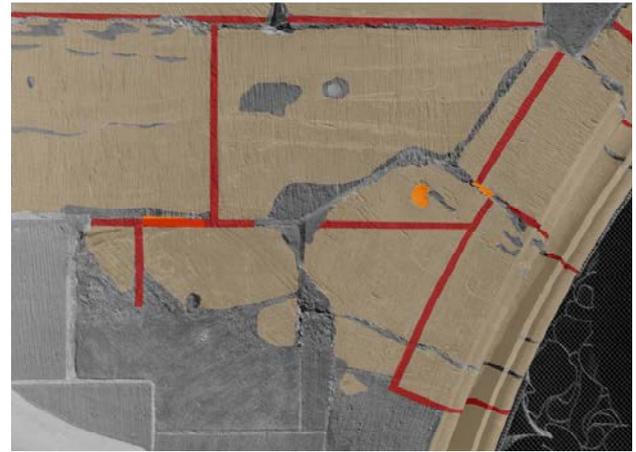
1992 wurde der Pfeiler restauriert, dies zeigt sich an den grossflächig eingebauten Werkstücken aus Gurtensandstein. Das scharfkantige, strenge Fugenbild der neuen Quader steht in deutlichem Kontrast zur über fünfhundertjährigen, lebendigen Oberfläche der benachbarten Wandfläche.

2005 wurden die Wandflächen und das Fenstermasswerk sehr zurückhaltend konserviert und restauriert. Das Ziel, alle Spuren soweit wie möglich zu erhalten, wurde mit konservierenden Massnahmen, Aufmörtelungen von Fehlstellen und Ergänzungen fehlender Fugen erreicht.





- Bauzeitliche Bearbeitung (geflächt)**
- Überarbeitet in situ**
- Kalkmörtel (bauzeitlich)**
- Zangenloch**
- Partieller Farbanstrich (grau-braun)**
- Roter Fugenstrich**
- Roter Reparaturmörtel mit Ziegelschrot**
- Steinaustausch 1992**
- Neuverfugung 1992**
- Mörtelergänzungen 2005**
- Neuverfugung 2005**



Bericht des Münsterbaukollegiums

Jürg Schweizer, Präsident des Münsterbaukollegiums

Das Münsterbaukollegium traf sich zu vier regulären Sitzungen. Hauptthemen waren die wichtigsten Baustellen und kommende betrieblich-infrastrukturelle Neuanforderungen. Auffallend ist dabei, dass die zentralen Fragestellungen Bauteile betrafen, die letztmals fast gleichzeitig vor gut 100 Jahren unter Karl Indermühle um 1910 bearbeitet worden waren. Die damaligen Entscheide Indermühles waren nun wieder Thema des Kollegiums.

Zu besprechen waren die Anforderungen, die an das Gerüst der kommenden grossen Baustelle im Inneren, der Gesamtrestaurierung des Chors, zu stellen waren. Die Anforderungen, denen zu entsprechen ist, sind vielgestaltig: Erscheinungsbild, die Platzierung von Sängerpodesten, die Belastung durch grössere Besuchergruppen, das Klima, in erster Linie natürlich die Zweckmässigkeit für die geplanten Konservierungs- und Restaurierungsarbeiten. Dem Kollegium war es ein wichtiges Anliegen, dass die Oberflächen auch im Zusammenhang gelesen und geprüft werden können, auch aus der Sicht vom Chorboden aus und in Kombination von Gewölbe und Wand.

Im Frühherbst war es so weit: das Kollegium konnte einen ersten Augenschein auf dem neuen durchgehenden Gerüstboden vornehmen. Seine Lage etwas unterhalb der untersten Kappenspitzen ermöglicht eine ausgezeichnete Gesamtsicht auf das Gewölbe und freie Aufstellungsorte der für die Arbeiten nötigen Rollgerüste. Der Eindruck ist packend: Entstanden ist ein "künstlicher" temporärer Saal eigener Ästhetik mit einem ausserordentlichen plasti-

schen und farblichen Reiz. Die Dichte des Netzgewölbes und die Fülle der Bildhauerarbeiten der 86 büstenförmigen Schlusssteine sind überwältigend. Der Verschmutzungsgrad der Oberflächen und die Staubablagerungen können nun aus der Nähe wahrgenommen werden und sind enorm. Bereits 1910 waren die Kappenflächen arg geschwärzt; sie wurden damals offenbar nur oberflächlich gereinigt, wie die damaligen viel zu dunklen Retuschen auf den ersten nun sorgfältig gereinigten eigentlich hellen gekalkten Flächen erkennen lassen. Freilich ist nicht zu verkennen, dass die "flüchtigen" Arbeiten 1910 den Originalbestand zweifellos geschont haben. Bei jeder weiteren Begehung des Gerüsts überraschte Cornelia Marinowitz das Kollegium mit neuen Aufschlüssen, die zunehmend Gewissheit erbrachten, dass die vorletzte Jahrhundertwende zwar die Farbfassung der Rippen vollständig erneuert hat, an den Kappen und Büsten aber sehr viel weniger gemacht worden ist. Der frappierend gute Erhaltungszustand von Kappengrund und seiner Dekorationsmalerei und der z. T. kostbar wirkenden und detailreichen Farbfassung der Büsten sind bemerkenswert. Auf den ersten Blick schien es kaum glaubhaft, dass wir weitgehend einen Originalzustand des frühen 16. Jh. vor uns haben. Die ersten Reinigungsflächen am Gewölbe und an den Steinflächen der Chorpfeiler ergeben eine mächtige Aufhellung und sind vielversprechend. Stärker interveniert wurde 1910 an der Chorbogen-Ostwand, die wohl beim Einzug einer – längst verschwundenen – Chorbogenverglasung 1783 völlig überstrichen worden war. Hier kratzte man 1910 die Übermalung ab, kopierte die gefun-

dene Bauinschrift von 1517 und ergänzte den Maureskensmuck, eine Tatsache, die ein auf einem Schlussstein gefundener Zettel mit der Schilderung der Arbeiten wie auch Stil und Form der Malereien bestätigte. Ausser den Restauratorinnen arbeiten die Mitarbeiter der Bauhütte an diesen nun schon lange nicht mehr ungewohnten Aufgaben.

Intensiv setzte sich das Kollegium erneut mit der Frage der Funktions-Nebenräume und der überall im Münster verteilten mobilen Einrichtungsgegenstände, die gewissen Bereichen den Charakter eines Warenlagers geben, auseinander. Die seit langem gerügten Zustände, auch im Sanitären, hatten zu umfassenden Abklärungen geführt. Aus vielen Gründen, aus denkmalpflegerischen und finanziellen, wurden alle unterirdischen und Anbaulösungen verworfen. Es gilt, mit den zur Verfügung stehenden Räumen auszukommen und sich Gedanken zu ihrer optimierten Nutzungsorganisation zu machen. Das Kollegium hielt fest, dass die doppelgeschossige Sakristei, bereits im 15. Jh. einziger heizbarer Raum des Münsters, ursprünglich dem Austausch und der Begegnung von Geistlichen und Weltlichen gedient hatte und eigentlich diese Aufgabe wieder wahrnehmen könnte. Die obere Sakristei könnte dem Pfarrkollegium dienen, die untere mehreren Nutzungen zugeführt werden. Die Einbauten Indermühle in der Erlach-Ligerz-Kapelle, d.h. in der südlichen Westhalle, hält das Kollegium für einen Teil der Geschichte des Münsters. Die ehem. Pfarrstube ist auch im Inneren sorgfältig gestaltet. Hingegen kann nach Auffassung des Kollegiums der hölzerne Windfang allenfalls abgebrochen werden. Das Besprechungszimmer und die bestehende Toilette lassen sich vereinigt zu einer Toilettenanlage umbauen. Hingegen sind auch unter Berücksichtigung der durch Indermühle verbauten südlichen Westhalle neue Einbauten in der nördlichen Westhalle nicht denkbar, jedenfalls nicht längs der Nordseite. Die beiden Hallen sind eigenständige spätgotische Raumschöpfungen, wie sie am Münster sonst nicht mehr vorkommen, eine Verbindung von Eingangs- und Durchgangshalle, von ver-

längertem Seitenschiffjoch und Einsatzkapelle auf quadratischem Grundriss. Vorstellbar hielt das Kollegium massgeschneiderte Einbauten beidseits der Ostwand der Gerberkapelle. Eine Einwandung auch der Erlach-Ligerz-Kapelle hielt das Kollegium nicht von vornherein für unmöglich, sondern in typologischer, materielle und formaler Hinsicht für sorgfältig prüfbar, wobei auch dem Durchblick ins Seitenschiff Beachtung zu schenken ist.

In engem Austausch mit dem erstmals im Mai tagenden neuen Koordinationsgremium Kirche und Bau (KKB) und den entsprechenden Beschlüssen des Münster- und des Gesamtkirchengemeinderats und dem Einverständnis aller Beteiligten erfolgte ein eigentlicher Durchbruch in diesen seit langem anstehenden Fragen. Zur Erleichterung trägt auch der Kauf der Liegenschaft Herrengasse 9/11 für kirchliche Zwecke bei. Als erstes soll nun die Toilettenanlage zur Baubewilligungsreife gebracht werden. Der Sigrüst soll sein Büro in der unteren Sakristei aufschlagen, während die ehem. Pfarrstube wieder ihrem ursprünglichen Zweck dienen soll. Später sind die Resakralisierung der Gerberkapelle für verschiedenste Zwecke und eine Verlegung der Infostelle und des Alltagseingangs ins Münster auf die Südseite geplant.

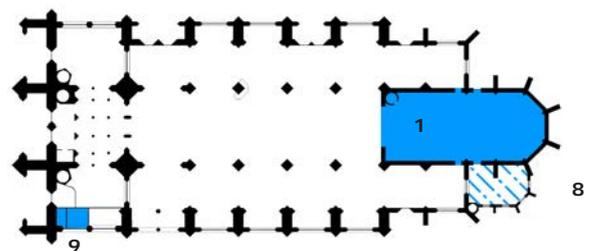
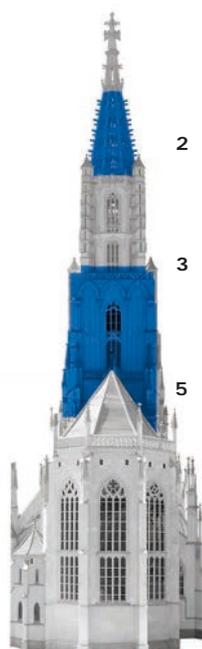
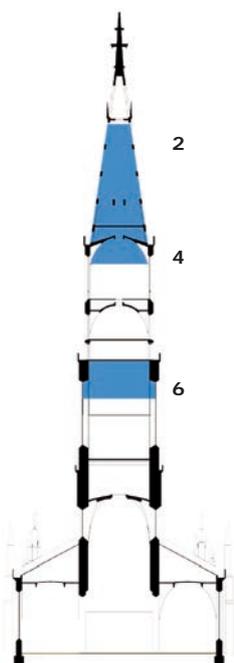
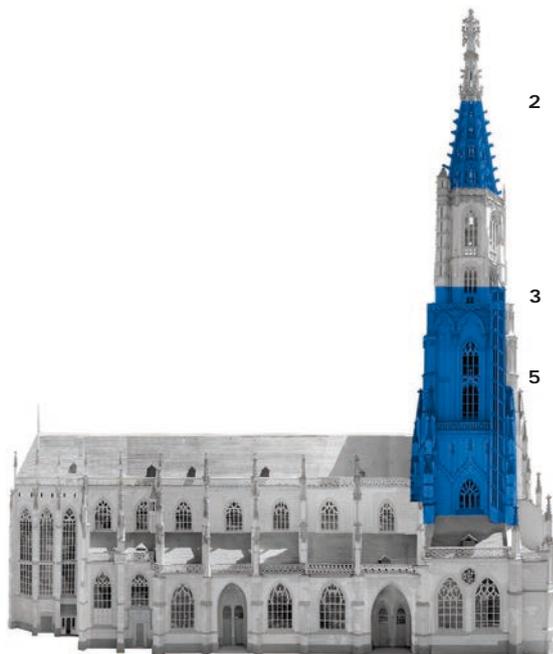
Die traditionellen Baustellen des Münsters erfuhr grosse Veränderungen. Im Oktober konnte das Gerüst am Turmhelm abgebaut werden, womit das Wahrzeichen erstmals wieder gerüstfrei dastand. Grossflächige Gerüste auf der Nord- und der Ostseite des Turmvierecks ermöglichten einen umfassenden Service an diesen in den 60er Jahren sanierten, nun bereits wieder arg mitgenommenen Fassaden. Auch diese Gerüste verschwanden grossenteils gegen Ende der Berichtsperiode wieder. Bestehen blieben die Basisgerüste mit den Liftstationen, die bis zum Abschluss der Innenrestaurierung im Turm dienen müssen. Hier konnte sich das Kollegium von der sorgfältigen Konservierung der pudrigen Innenflächen der oberen Glockenstube überzeugen. Es nahm die ebenso geglückte Instandstellung des Ge-

simses am nördlich Eckpfeiler des Westbaus mit Dank an die Beteiligten ab, eines letzten in historische Zeit zurückreichenden Gesimses am Aussenbau.

Die 3D Dokumentation von Bildhauerarbeiten ist ein altes Thema. Seit Jahrhunderten gab es dafür lediglich den Gipsabguss. Seine negativen Folgen an farbig gefassten Originalen können am Chorgewölbe konstatiert werden. Mehrere neue berührungsfreie Techniken sind seit den letzten Jahrzehnten verfeinert worden. Das Kollegium ist überzeugt, in der seit längerem von Jan-Ruben Fischer entwickelten 3D-Visualisierung aus heutiger Sicht das Optimum derartiger Dokumentationen vor sich zu haben. Die Arbeiten werden nun anhand eines Testjochs fortgesetzt und erneut geprüft. Eine Dokumentation des bildhauerischen Schatzes der Schlusssteine hält das Kollegium für unerlässlich.

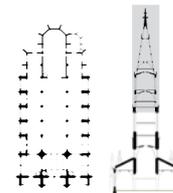
Es ist abschliessend der Ort, allen Beteiligten zu danken. Dies gilt auch für das gute und verständnisvolle Gesprächsklima im KKB. Und es gilt vor allem Peter Vökle und den Mitarbeitenden und Beauftragten der Münsterbauhütte, die mit Umsicht und Fingerspitzengefühl auch Arbeiten ausführen, die in der Steinhauerlehre seinerzeit nicht vorgesehen waren. Schliesslich darf auch der Münsterbauleitung, Hermann Häberli und Annette Löffel, gedankt werden, pflegen sie doch das kostbarste spätgotische Bauwerk der Schweiz rationell und erfolgreich.

Übersicht über die laufenden Baustellen



Übersicht über die laufenden Baustellen im Berichtsjahr: Restaurierung Chorgewölbe (1), Innen- und Aussenrestaurierung Turmhelm und Turmspitze (2), Aussenrestaurierung unteres Achteck Nord und Ost (3), Innenrestaurierung Haspelbodengewölbe (4), Aussenrestaurierung Viereck Nord und Ost (5), Sanierung Glockenstube (6), Sanierung Schallläden (7), Sanierung Taubenschlag (8), Erweiterung bestehende Toilettenanlage (9).

Turm



Turmhelm und Turmspitze

Der Schwerpunkt der Arbeiten am Turmhelm lag 2014 bei der Installation technischer Einrichtungen. Herzstück derselben war die Verstärkung gegen Erdbeben und Sturmwinde. Nachdem in den Vorjahren die alte Helmstange ersetzt worden war, wurde nun weiter unten ein Ringtragwerk eingebaut.

Bei der praktischen Umsetzung stand die Bauhütte vor speziellen Herausforderungen: Die achteckige Konstruktion des 19. Jahrhunderts ist hier zwar sehr präzise gebaut, weist aber dennoch geringfügige Unregelmässigkeiten im Millimeter-Bereich auf. Diese sind allerdings so gross, dass die innen liegenden Stahlelemente nicht symmetrisch gebaut werden konnten, sondern auf Mass angefertigt werden mussten. Eine sehr präzise Vorlage war erforderlich. Diese wurde vom Schreiner bei Wind und Kälte in Massarbeit vor Ort angefertigt. Es ist eine Schablone aus vier ausbaubaren horizontalen Ringen, an denen der Stahlbauer im Massstab 1:1 die Masse für die Stahlkonstruktion abgreifen konnte.

Die neue Verstärkung des Turmhelms ersetzt eine Eisenkonstruktion, die nach dem Erdbeben von 1946 eingebaut worden war. Es wurde darauf geachtet, dass die alte Stahlkonstruktion nicht entfernt wurde, bevor die neue Verstärkung eingebaut war. Die Holzschablone wurde deshalb Ring für Ring erstellt. Nach jeder Phase wurde die alte Eisenkonstruktion provisorisch wieder eingebaut. Damit war der Turm nur während insgesamt 4 Tagen ohne Verstärkung – ein Risiko, das in Kauf genommen werden musste.

Die neue Stahlkonstruktion wurde in Einzelteilen geliefert und an Ort verschraubt. Die vertikalen Ausstreibungen wurden erst ausgemessen, nachdem die horizontalen Ringe präzise eingepasst waren. Damit konnte auch für die vertikalen Streben ein Optimum an Präzision erzielt werden.

Im Hinblick auf den Einbau wurden am Fuss der Konstruktion an allen vertikalen und horizontalen Aussteifungen Gummilager eingebaut. Hierfür wurde ein Betonfuss gegossen, in den vor dem Einbau der Stahlkonstruktion zur Vermeidung einer zu starren Verbindung zwischen dem Stein und dem Stahl Gummimatten eingelegt wurden.

Bei der Montage der neuen Stahlverstärkung wurden vorbereitend 16 Stahlstangen lose eingebaut, welche die Verstärkungen im oberen Abschnitt des Helms mit den vorgesehenen Verstärkungen am Helm Fuss verbinden werden. Am Schluss wird der ganze Helm in ein umfassendes statisches System einbezogen sein. Der Einbau der Konstruktion am Helm Fuss mit den Verankerungspunkten am Boden des Helms ist im Jahr 2015 vorgesehen.

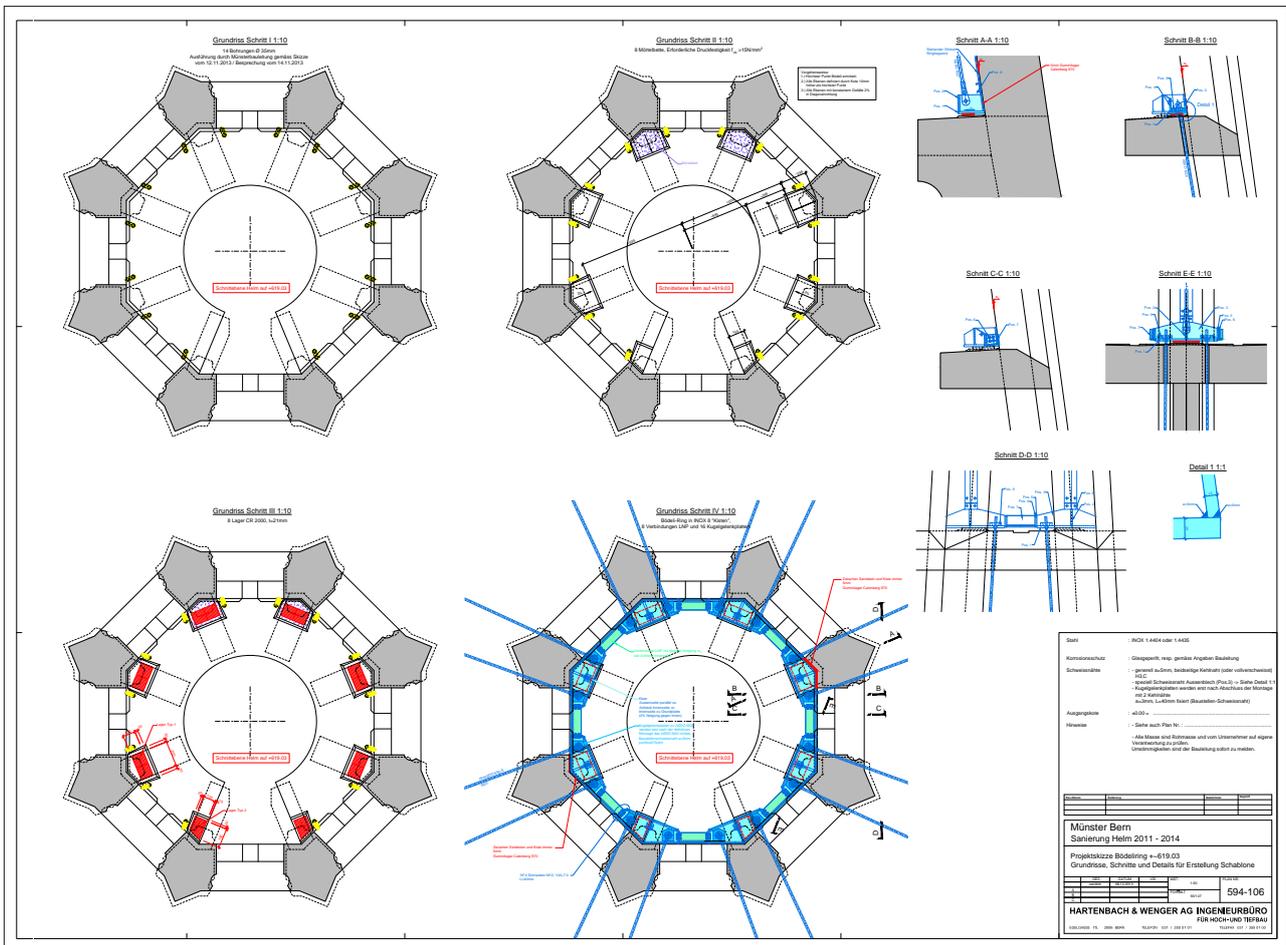
Weiter wurden die vorbereiteten Überwachungsinstrumente eingebaut, u. a. Windmesser und Bewegungssensoren. Ebenso konnten eine Leiter und die Beleuchtung montiert werden.

Seite 11

Blick von der Kirchenfeldbrücke, Februar 2015: Das Turmhelmgerüst ist bis auf die Gerüstbasis demontiert. Diese wird im Frühjahr 2015 zurückgebaut, um in diesem Bereich die letzten Restaurierungsarbeiten durchzuführen. Die Gerüstbasis im Bereich des unteren Achteckes bleibt noch bis 2016, bis dahin sollen die restlichen Arbeiten im Turminneren abgeschlossen sein.







Seite 12

(o.) Eingepasste Holzschablone als Vorlage für den Metallbauer.

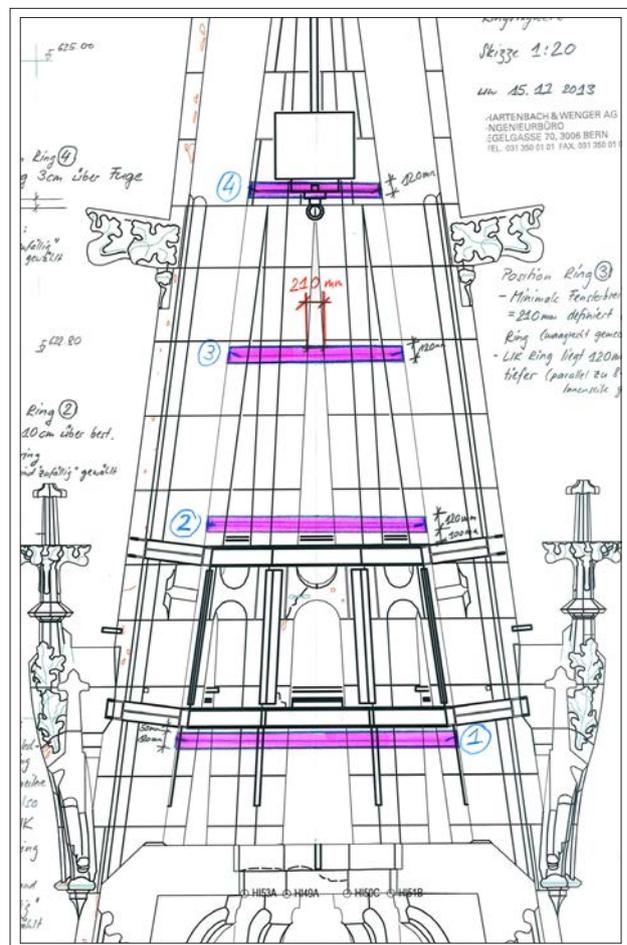
(l.u.) Detail Helmverstärkung mit deutlich sichtbaren verschraubten Knotenpunkten und dem Auflager mit Gummiunterlage.

(r.u.) Blick von unten auf die fertig gestellte Helmverstärkung.

Seite 13

(o.) Planung der Abspannvorrichtung im Bereich des Zwischenbodens (Plan: Hartenbach + Wenger AG, Bern).

(r.u.) Positionsquerschnitt der auf Seite 12 unten rechts von unten ersichtlichen neuen Abspannrings 1 bis 4, ab Zwischenboden bis hinauf unter die Stange in der Turmspitze (Skizze: Hartenbach + Wenger AG, Bern).



Als letzte Arbeiten am Stein wurden einige wenige Vierungen, u. a. oben im Bereich des Turmkranzes, eingesetzt. Im besonders exponierten Bereich wurde ein Masswerkstück ersetzt, weil es beträchtliche Schäden aufwies. Aufgrund seiner Lage im überhängenden Bereich des umlaufenden Kranzes musste das Werkstück mit Zugdübeln eingebaut werden. Damit kam die seit dem Mittelalter bewährte Technik wieder einmal zur Anwendung, bei der der Dübel vor dem Vergiessen mit einer Schnur an die richtige Stelle gezogen wird.

Nach dem endgültigen Abschluss der Steinrestauration folgte im Herbst der lange ersehnte Abbau des Gerüsts bis auf die untere Plattform über der Achteckgalerie. Bis zu deren im 2015 vorgesehenem Abbau wurde hier eine Winterbaustelle eingerichtet. Es waren starke Schäden am Strebewerk aus Zuger und Obernkirchener Sandstein zu restaurieren. Der Abschluss dieser Arbeiten ist im März 2015 geplant, so dass die Demontage des stählernen Unterbaus der Gerüstbasis im Frühling erwartet werden darf.

Damit verbleibt nun noch der letzte Abschnitt von ca. 2 m Höhe in der Achteckgalerie zu restaurieren, wo die Gerüstbasis stand.

Bericht Bauingenieure (Peter Schmied/Urs Wyss, Hartenbach + Wenger AG, Bern)

Im Tätigkeitsbericht 2012 wurden die statischen Schwachstellen des Helms bei Windeinwirkung und Erdbeben ausführlich beschrieben und die Notwendigkeit eines Abspannsystems für den Helm dargelegt.

Das gewählte Abspannkonzzept gliedert sich in drei Elemente, von oben nach unten zuerst die zentrisch angeordnete Helmstange im Vollquerschnitt, daraufhin 8 Edelstahl-Zugstangen im offenen Querschnitt bis zum Zwischenboden im Bereich des Turmkranzes auf +618.70 m.ü.M ("Bödeli") und schlussendlich weitere 16 Edelstahl-Zugstangen, je eine links und rechts der Haupt-rippenstreben bis zur Achteck-Galerie auf +599.60 m.ü.M.

Damit entspricht das Konzept einer Idee, welche schon im Jahre 1898 vorlag. Der entsprechende Stahlbauplan wurde am 19. Mai 1898 von der "Gesellschaft der L. v. Rollschen Eisenwer-

ke – Giesserei Bern" gezeichnet, dies 13 Tage, nachdem im Raum Kandersteg ein Erdbeben der Magnitude 4.8 aufgetreten war. Ob diese zeitliche Nähe reiner Zufall ist, kann nicht mehr nachvollzogen werden. Die Abspannung wurde damals jedenfalls nur angedacht, aus unbekanntem Gründen jedoch nie umgesetzt.

Die nun im Zuge der Sanierungsarbeiten am Helm in Angriff genommenen statischen Ertüchtigungsmassnahmen erfolgten parallel, respektive nachfolgend zu den Arbeiten am Stein. Letztere geben also in erster Linie den Takt vor. So wurde im Jahre 2012 mit dem Einbau der Helmstange das erste der drei Elemente der Erdbebenabspannung realisiert. Im Jahr 2014 konnte die Abspannung bis zum Zwischenboden auf +618.70 m.ü.M ("Bödeli") geführt werden. Im laufenden Jahr wird schliesslich die Abspannung bis zur Achteckgalerie folgen. Hierzu sind weitere Abklärungen am Laufen. So soll etwa eine Integration der Abspannung in einer neuen Decke über der Turmwacht geprüft werden.

Alle Stabelemente des Abspannsystems werden nach ihrer Montage vorgespannt, so dass sie im Erdbebenfall aktiv wirken können. Für die Definition der aufzubringenden Vorspannkraft liefert die laufende Datenerfassung im Monitoring die nötigen Bemessungsparameter.

Bei der Planung wurde darauf geachtet, dass das gesamte System aus auswechselbaren Einzelteilen gefertigt wird und kein direkter Verbund mit dem Sandstein besteht.

Der Helm besteht im Bereich zwischen dem Zwischenboden ("Bödeli") und dem Vollquerschnitt (+618.70 bis +623.90 m.ü.M) aus 8 relativ schlanken Einzelpfeilern. Die Masswerkbrücken, welche diese 8 Pfeiler ursprünglich verbanden, brachen im Jahre 1946 als Folge des Erdbebens von Sierre am 25. Januar (Dieses Erdbeben war mit einer Magnitude von 6.1 das stärkste Erdbeben in der Schweiz im 20. Jahrhundert.)

Nachfolgend zu diesem Ereignis wurden dazumal auf zwei Ebenen Stahlringe eingebaut, die aufgrund ihrer Form "Kuchenbleche" genannt wurden. Diese waren zwischenzeitlich stark korrodiert und wurden 1999 erstmals und 2014 definitiv durch Ringkonstruktionen in nicht rostendem Stahl ersetzt. Ohne diese Ringkonst-

ruktion steht der oberste Teil des Helms wie auf 8 Stelzen. Kommt es zu einer Torsionsanregung (Verdrehung), besteht die Gefahr, dass die Stelzen seitlich ausweichen und damit der ganze obere Teil des Helms instabil wird.

Bei einem sehr starken Erdbeben schwingt der oberste Teil des Helms hin und her und wird dabei dank der neuen Abspannung am Um-, respektive Herunterfallen gehindert. Steht aber der kippende Helm auf 2 der insgesamt 8 Streben, sind die anderen 6 entlastet. Infolge ihrer Neigung besteht in dieser Situation die Gefahr, dass die entlasteten Streben aufgrund ihres Eigengewichts und der auf sie wirkenden Erdbebenanregung gegen innen kippen. Damit würde der gesamte obere Helmbereich instabil. Die neue Stahlkonstruktion soll also einen zuverlässigen Schutz gegen beide Versagensmechanismen gewährleisten, das unkontrollierte Verdrehen des gesamten Querschnittes und das Kippen gegen innen von Einzelstreben.

Hierzu braucht es zuerst mehrere horizontale Stahlringe, die auf je einer Ebene den offenen Querschnitt aus 8 Sandsteinstreben zu einem geschlossenen Querschnitt verbinden (Torsion). Weiter ist jede Einzelstrebe vertikal abzustreben, so dass sie bei Entlastung im Erdbebenfall nicht nach innen fallen kann.

Entscheidend dabei ist ein möglichst flächenbündiger Kontakt zwischen neu eingebauter Stahlkonstruktion und bestehendem Sandstein. Konkret wurden auf 4 Ebenen neue Stahlringe eingebaut und mittels abgewinkelter Flacheisen auf jeder Achteckseite des Innenquerschnittes in der Höhe miteinander verbunden.

Die neue Stahlkonstruktion wurde so konzipiert, dass sie nur den Helminnenraum und den Zwischenraum der Sandsteinstreben umfasst, nicht aber das Äussere des Helms. Dies im Gegensatz zu den alten Kuchenblechen, welche auch von aussen weithin sichtbar waren.

Am Fuss dieser Stahlkonstruktion musste ein Auflager, erneut in Form eines Stahlringes, erstellt werden. Dieses Element spielt gleichzeitig eine Rolle innerhalb der Helmabspannung. Es erlaubt die Auswechslung der 8 Edelstahl-Zugstangen oberhalb des Zwischenbodens auf +618.70 m.ü.M zu den 16 unterhalb angeordneten.

Für die Auswechslung der Helmabspannung waren 16 Kernbohrungen mit 35 mm Durchmesser durch den Zwischenboden ("Bödeli") nötig. Diese stellen denn auch den einzigen Eingriff ins bestehende Sandsteintragwerk dar. Sämtliche anderen Massnahmen könnten bei Bedarf wieder demontiert werden, ohne irgendeine Spur am Gebäude zu hinterlassen.

Unteres Achteck Nord-Ost

Nachdem 2014 die Arbeiten an der Südseite abgeschlossen werden konnten, wurde die Nordostseite des unteren Oktogons in Angriff genommen. Ein grosser Teil der Bausubstanz stammt hier noch aus der Bauzeit um 1521. Nebst intakten Oberflächen wurden starke Schadensbilder und Fehlstellen angetroffen, speziell im Bereich der Profile. Vor allem an den alten Oberflächen fiel ein grosser Arbeitsaufwand an. Am verwendeten Gurtensandstein mussten Schalen gesichert und Risse geschlossen werden. Viel Aufwand bereitete die Aufmörtelung der Profile. Auch an diesem Bauabschnitt gelang es somit, einen grossen Teil der originalen Substanz zu erhalten. Die Arbeiten wurden Ende Jahr abgeschlossen.





Seite 16

(l.o.) Versetzen der Vierung im Helmkranz: Aufgrund der exponierten Lage wurde die Vierung aus Obernkirchener Sandstein zusätzlich mit einem Chromstahlanker verdübelt. Dies ergibt eine stabile, dauerhafte Verbindung des neuen Werkstücks mit dem Untergrund.

(r.o.) Auftragen des Mörtels auf die Stirnflächen der Vierung.

(r.m.) Die Vierung wird mit aufgetragenem Mörtel eingesetzt.

(u.) Die versetzte Vierung wird mittels Holzkeil vorsichtig angekeilt und gesichert. Im unteren Bereich ist die Schnur des Zugdübels sichtbar.



Seite 17

(l.o.) Blick auf die Baustelle am unteren Achteck. Durch die Abdichtung mit Noppenfolie konnte die Baustelle im Winter beheizt werden.

(r.o.) Fertig aufgemörtelter Bereich vor dem Ausfugen und noch ohne Retusche.

(l.u.) Zahlreiche Schalen mussten saniert werden. Über mit Lehm angesetzte Röhrchen konnte das Injektionsmaterial durch die feinen Bohrungen eingefüllt und damit die Schalen angebunden werden.

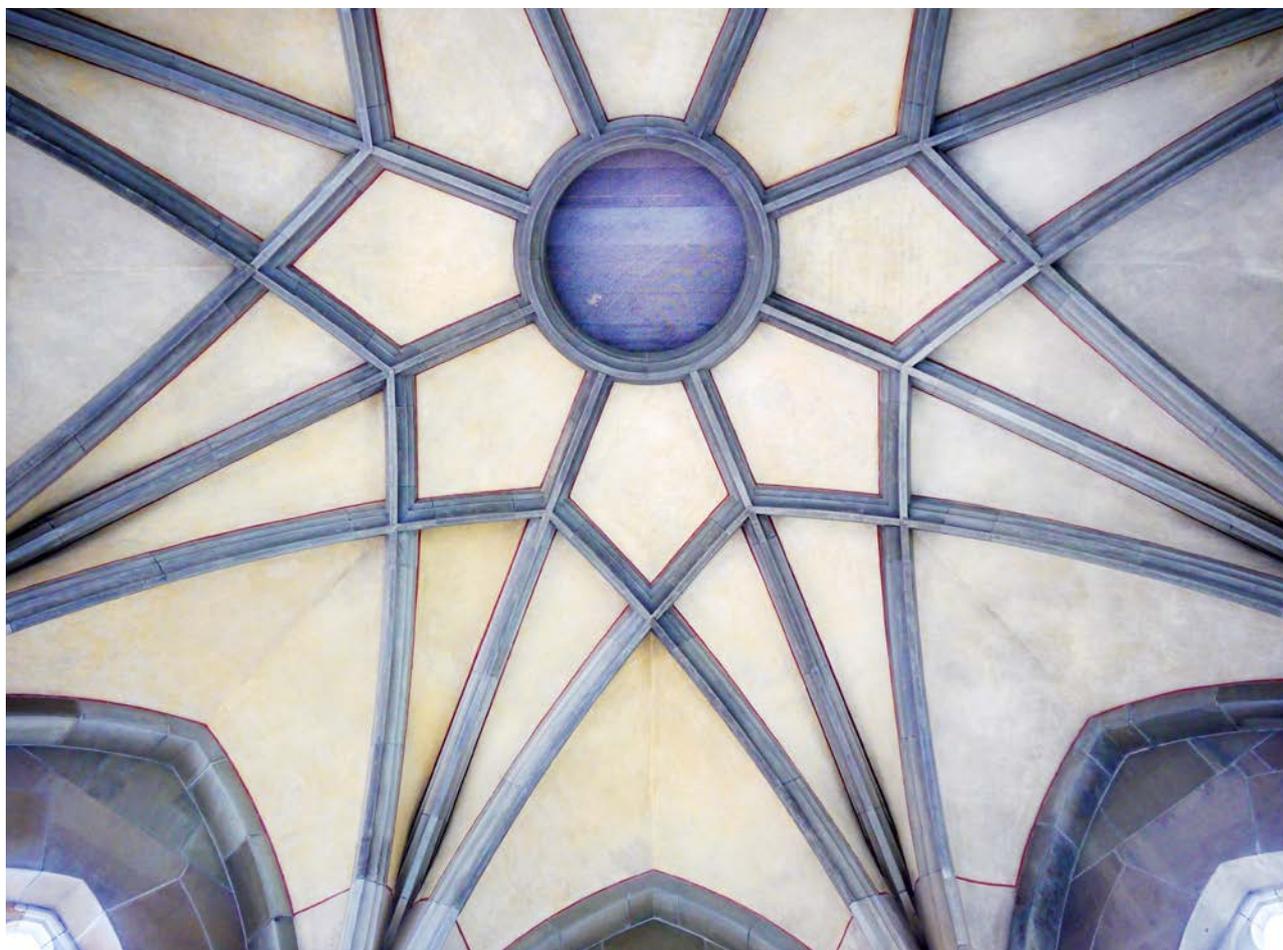
Haspelbodengewölbe

Die grosse Winterbaustelle des Jahres 2013/14 konnte im Frühling abgeschlossen werden. Die letzten Arbeiten betrafen Retuschen an den Gewölbekappen. Die Kappen von 1894 besitzen eine Ausmalung mit einem sehr schönen Ockerton und rotem Begleitstrich. Diese Bemalung hatte im Lauf der Jahrzehnte durch von der Achteckgalerie her eindringendes Wasser und durch Versalzungen stark gelitten. Bei den Retuschen nach Abschluss der Restaurierung kamen Silikatcreiden zur Verwendung, die nach dem Auftrag trocken verwischt und mit einem Fixativ gebunden werden.

Seite 18

(r.o.) Die abschliessende Retusche von Rippen und Kappen erforderte ein gutes Verständnis für die Farbigkeit der unterschiedlichen Bauteile. Mit jeweils angepassten Farbtönen wurden die Formen zusammengefasst, ohne den vorhandenen Bestand zu überdecken.

(u.) Blick nach Nord: Schlusszustand des Gewölbes nach der Restaurierung.



Obere Glockenstube

Bereits 2013 haben wir über die Befunde im Raum des Glockenstuhls im oberen Abschluss des Turmvierecks berichtet. Hier waren im Spätmittelalter die Anfänger für ein Gewölbe versetzt worden, das freilich nie ausgeführt wurde. Die Befundaufnahme wurde im Frühling 2014 in Zusammenarbeit mit den Restauratorinnen Cornelia Marinowitz und Régine Saucy vervollständigt. Bei dieser wurden Fugenmörtel, Steinbearbeitungen und Hinweise auf die Bautechnik (z. B. Holzkeile und andere Spuren der Versetztechnik) einer systematischen, vergleichenden Untersuchung unterzogen. Dabei vervollständigte sich das Bild des mittelalterlichen Baubetriebs, welches ein einzigartiges Zeitfenster auf eine nicht abgeschlossene Baustelle öffnet.

Sehr starke Schäden im oberen Bereich lassen darauf schliessen, dass während Jahrzehnten Wasser aus der Viereckgalerie eingedrungen ist. Diese Schäden wurden dokumentiert und in die Befunddatenbank integriert.

Eine Besonderheit dieses Bauteils sind die in grossem Umfang vorhandenen eingekratzten oder mit Röteln geschriebenen Inschriften. Die Ältesten stammen aus dem 16., viele aus dem 18. Jahrhundert. An einer Inschrift von 1573 konnte festgestellt werden, dass sie vom Fugenmörtel überdeckt wird. Es wird daher vermutet, dass das Mauerwerk erst viel später verputzt wurde. Offenbar blieben die Fugen in diesem Bereich, sobald er wettergeschützt war, noch während mindestens 7 Jahrzehnten offen. Nach Abschluss der Arbeiten sei rückblickend nochmals auf die vor Beginn der Arbeiten 2013 vorgefundene Situation erinnert. Damals wurde einerseits festgestellt, dass hier quasi im Schatten des prächtigen Geläutes ein für die Baugeschichte des Münsters und die Geschichte der mittelalterlichen Bautechnik sehr bedeutender Bestand vorhanden ist. Andererseits waren beträchtliche Schäden und insgesamt stark aufgelockerte, vom unmittelbaren Zerfall bedrohte Oberflächen festzustellen.

Die hauptsächlich im Winter 2013/2014 durchgeführten Restaurierungsarbeiten widmeten sich zu einem grossen Teil der Festigung dieser

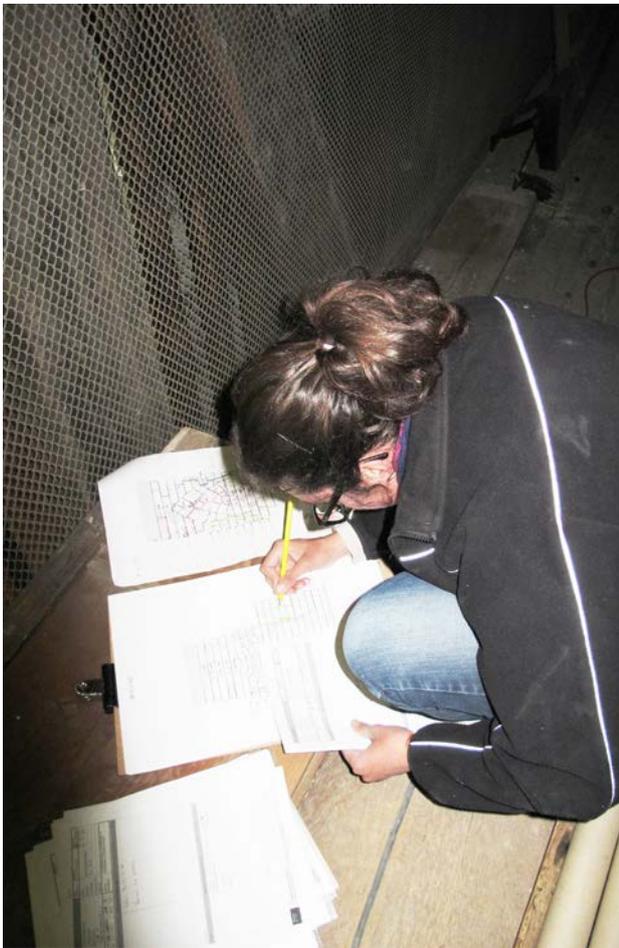
Oberflächen, welche wertvolle historische Informationen enthalten. Da die Arbeiten auf dieser Baustelle nur unter frostgeschützten Bedingungen durchgeführt werden durften, musste die Baustelle mit einer aufwendigen Abdichtung der Schallläden vorbereitet werden. Zur Konservierung wurden die Oberflächen mit Kieselöl besprüht und mit sanftem Druck zurückgelegt. Dieses Verfahren erforderte äusserst delikate Handarbeit und führte besonders im Bereich der Steinmetzzeichen zu erhöhtem Aufwand. Heute darf konstatiert werden, dass es gelungen ist, die auf eine Tiefe von 2-3 mm durch blosser Berührung zerstörbare Oberfläche zu erhalten. Das Ziel, einen ausserordentlich wertvollen mittelalterlichen Bestand an Arbeitspuren zu erhalten, wurde erreicht.

Viereck Nord und Ost

Anlässlich einer Begehung am Seil im Jahr 2012 offenbarte die Nord- und Ostseite des oberen Turmvierecks ausgeprägte Schäden. Dieser Bauteil war in den 1960er Jahren einer umfassenden Gesamtrenovation mit weit gehendem Steinaustausch unterzogen worden. Im Hinblick auf die geplante Entfernung aller grossflächigen Gerüste am Turm ab 2014 wurde der Zeitpunkt als günstig erachtet, hier erste Sicherheits- und Restaurierungsmassnahmen zu realisieren.

Der Bau des Gerüsts war insgesamt sehr anspruchsvoll und aufwendig. Die Nord- und Ostseite des Turmvierecks ragen aus den Dächern des Seiten- resp. Hauptschiffs empor. Die steilen Dachkonstruktionen eignen sich nicht nur wegen ihrer Neigung, sondern auch wegen ihrer beschränkten Tragfähigkeit kaum, bis 35 m hohe Gerüste abzustellen. Ebene und stabile Konstruktionen als Gerüstbasis waren also gefragt. Nordseitig überbrückte eine massive Stahlkonstruktion das Schrägdach, abgestellt auf die Strebe Pfeiler des Turmes und einer Gerüstkonstruktion entlang der Münstergasse. Ostseitig kragten Stahlträger aus, welche sich in den Durchgängen der Strebe Pfeiler der Zwischengalerie einspannen liessen. Tiefer liegende Gerüste liessen sich mit Seilen an den höher liegenden Gerüstbasen aufhängen.

Grosser Wert wurde wiederum darauf gelegt,



BERNER MÜNSTER-STIFTUNG BERN		Münsterbauleitung, Geschäftsleitung, Münsterbauleitung Tel. +41 851 218 47 21 Fax +41 851 218 47 27 info@munster-stiftung.ch www.munster-stiftung.ch	
Objekt:	BERNER MÜNSTER		
Baustelle:	Obere Glockenstube		
Bauteil:	Nord-Ostseite		
Verortung:	022.232.327_1080		
Datierung:	1508-1518		
Mörtelart:	Fugendeckmörtel		
Proben-Nr.:	007-22.232		
Entnahme - Datum:	01.11.2013		
Aufnahme - Datum:	10.06.2014	Bemerkungen zur Entnahmestelle:	
BearbeiterIn:	C. Marinowitz, R. Saucy		
		Plan und Lokalisierung Fischer-Vermessung	
Abb.1 Auflicht MICAM 1.6		Abb.2 Streiflicht MICAM 1.6	
Abb.3 UV-Licht PCE-MM 200		Abb.4 Auflicht Sinterschicht MICAM 1.6	

Befundprotokoll		Datum:	Bereich:	Befund Nr.
		04.06.2014	020.235_1083	031-20.235
Objekt:	BERNER MÜNSTER	Archiv:	Bernener Münster-Stiftung	
Baustelle:	Obere Glockenstube	Standort:	Münsterbauleitung Bern	
Bauteil:	Nordseite	Baumeister:	Peter Pfister	
Datierung:	1508-1518	Schlussbericht:		
BearbeiterIn:	C. Marinowitz, R. Saucy	Labor Nr.:		
Verortung: (=innen)	von 020 235 327 1083	Bereich	110 Wandfläche innen, 20 Gewölbekappe, 30 Gewölbefläche, 50 Wandfläche aussen	
a=ausen)	bis 020 235 327			
Lokalisation		Bereichsbild/Abbildung:		
Übersichtsplan Befundstelle Ingenieurbüro für Photogrammetrie und Vermessung D 101072014163730.jpg Foto_DB-NR:		Abb. 1: Übersicht zu Befund 031-20.235, im Streiflicht. 305062014092934.jpg		
Fotos		Beschreibung/Fragestellung:		
		<p>Allgemein: Identifizierbare oder unidentifizierbare Schriften, Zeichnungen, Striche und Ritzungen.</p> <p>Heutiges Erscheinungsbild: Schriftfeld mit Monogramm und Jahreszahl. Das Schriftfeld erinnert an eine Tafel. Es ist fein ausgearbeitet. Es sind die Buchstaben V M im oberen Teil zu sehen und die Jahreszahl 1713 im unteren. In der Mitte liegt ein aufwändig gestaltetes Steinmetzzeichen. (Als Abrieb dokumentiert von Marcel Maurer).</p> <p>Verweis: Gleiches Steinmetzzeichen wie im Befund 061-17.232.</p>		
205062014092934.jpg		Abb. 2: Befund 031-20.235 im Auflicht.		
Seite 1				



mechanische Verankerungen mittels Dübeln am Münster möglichst zu vermeiden. Die meisten Stabilisierungen wurden über Verspannungen und Seilverankerungen am Turm realisiert.

Die Montage der zwei gewaltigen Stahlträger war Präzisionsarbeit. Als Sekundärkonstruktion wurde eine Reihe in Nord-Süd-Richtung ausgegerichteter Träger aufgelegt, welche als Unterlage für eine Holzplattform diente.

Anschliessend wurde von einer Gerüstbaufirma das Gerüst aufgebaut. In 3-4 Wochen entstand so ein Gerüst, dessen Volumen grösser war als jenes am Turmhelm, welches 2011 realisiert worden war.

Die Arbeiten begannen mit einer umfangreichen Bestandsaufnahme. Besonders interessant war die Recherche nach den Plänen und Fotos, welche nach den Eingriffen der 1960er Jahre noch erhalten waren. Es stellte sich heraus, dass praktisch keine originalen Oberflächen mehr vorhanden sind. Eine Ausnahme bildeten die Fensterlaibungen im Glockenstuhl, wo im geschützten Innenbereich noch die Oberflächen aus der Zeit um 1510 vorgefunden wurden. Es erwies sich für die Befundeinordnung als sehr hilfreich, dass die Arbeiten parallel zu der Konservierung im Innenraum der Glockenstube ausgeführt werden konnten.

Die Befundaufnahme bot einen Einblick in die Restaurierungsgeschichte einschliesslich der Eingriffe des 19. Jahrhunderts und der 1960er Jahre. Der Bauunterbruch an der Turmbaustelle von 1493 war am Turmäussern noch sichtbar, wenn auch nicht ganz offensichtlich.

Leider musste auch zur Kenntnis genommen werden, dass der seit 1963 eingebaute Stein sich bereits 50 Jahre später in einem vergleichs-

weise schlechten Zustand befindet. Angesichts dieses Befundes konnten Rückschlüsse auf die Qualität des Steinmaterials gezogen werden, das ab 1956 im wieder eröffneten Gurtensteinbruch gefördert wurde. Dieses stammte dort aus den obersten Schichten. Die Schäden an diesem vermeintlich qualitativ besonders guten Steinmaterial bestätigten, dass es höchste Zeit war, intensive Pflegemassnahmen in Angriff zu nehmen.

Bei den Arbeiten ab 1963 war ein grosser Teil der Oberflächen am Viereck um ca. 3-4 cm zurück gearbeitet worden. An Anschlussstücken konnten noch die Konturen der alten Profile festgestellt werden. Mit dem Zurückhauen waren die alten Profile deutlich verändert worden. Der Zustand der glatten Wandflächen war recht gut, wenn diese auch absandeten.

Die Arbeiten begannen wie üblich mit der Reinigung mit Wasser in den stabilen Bereichen. Danach folgte ein Festigungsdurchgang, bei dem stark entfestigte Bereiche mit Kieselsäureester behandelt wurden. Mit ein- oder mehrfachem Auftragen des Festigers wurde individuell auf den Zustand der sehr unterschiedlichen Situationen eingegangen. Bereits 2013 haben wir über das Problem der Hydrophobie (dem Auftreten wasserabstossender Oberflächen) bei der Verwendung bestimmter Festiger berichtet. 2014 wurden die Versuchsreihen und Laboranalysen zu diesem Thema abgeschlossen. Die Erkenntnisse daraus konnten nun erstmals am Bau angewendet werden: Die Steinfestigung bei idealen Witterungsbedingungen mit relativ hoher Luftfeuchtigkeit während 4 Wochen im Mai führte zu einem gutem Resultat. Bereits nach 6 Wochen konnte weiter gearbeitet werden. Die befürchteten Hydrophobierungseffekte traten tatsächlich nicht mehr auf.

Anschliessend an die Festigung wurde ein zweiter Reinigungsdurchgang mit Niederdrucksandstrahlgerät durchgeführt. Dabei wurden vor allem stark verschwärzte Partien auf den Werkstücken aus Obernkirchener Sandstein ausgedünnt und die für Aufmörtelungen bzw. die Restaurierung vorgesehenen Bereiche vorbereitet. Die Aufmörtelungen selbst bereiteten einen grösseren Arbeitsaufwand als bei Kon-

Seite 20

(l.o.) Die zahlreichen Befunde wurden zunächst von Hand auf verortete Übersichtspläne eingetragen und nach der Auswertung in die Datenbank übertragen.

(r.o.) Die wichtigsten Mörtel wurden unter dem Mikroskop untersucht und in Datenblätter eingetragen.

(l.u.) Beispiel für ein Befundprotokoll mit eingetragenen Inschriften, Ritzungen und Steinmetzzeichen.

(r.u.) Rötelinsschrift mit Zeichen von 1573. Zur besseren Lesbarkeit wurde die Inschrift in einem Bildbearbeitungsprogramm überkontrastiert.

trollgängen vom Seil aus vermutet. Sowohl an der Nord- wie an der Ostseite waren viele Aufmörtelungen erforderlich, vor allem im Bereich des Zierats und der grossen Wimperge am oberen Abschluss des Vierecks. Weiter unten fielen umfangreiche Arbeiten am kleinen Zierat und an den Blendfialen an. Auf die starken Schäden wurde mit feinen Aufmörtelungen reagiert. Die restaurierten Fassadenabschnitte befinden sich nun wieder in einem sehr stabilen Zustand.

Ein grösserer Eingriff war am nördlichen Treppenhaus nötig. Wie üblich besteht dieses aus einer Mischbauweise von Obernkirchener und Zuger Sandstein. Das Schadensbild umfasste sehr tief entfestigte Oberflächen sowie starke Schalen- und Rissbildungen. Die Schäden waren an fünf Stellen so stark, dass Vierungen eingesetzt werden mussten. Als weitere Arbeiten wurden Fugensanierungen, Riss- und Schalensanierungen in der gewohnten Art vorgenommen.

Ein beträchtlicher Teil des Aufwandes entfiel auf die Spenglerarbeiten. Aufgrund des Zustandes und der eingeschränkten Zugänglichkeit wurde entschieden, die exponierten Abdachungen der Sternpfeiler grossflächig mit Blech abzudecken. Die geometrisch sehr komplexen Formen waren eine Herausforderung für die Spengler. Die Bleibleche wurden mit hoher Präzision zugeschnitten und vor Ort zusammengesweisst. Das Resultat ist nicht nur sehr schön gelungen, sondern schützt nun die stark bewitterten und wasserführenden Bereiche, die hier aus Berner Sandstein bestehen. Zugleich soll hiermit künftigen Schäden in der Ausdunstungszone entgegengewirkt werden. Zum Finish wurden die Abdeckungen nach Bemusterung durch den Restaurator Hans-Jörg Gerber mit einem Graubeigeton lasierend gestrichen, also quasi sandsteinfarbig aufgehellt. Damit sind die Abdeckungen von unten kaum sichtbar, obwohl sie Flächen von mehreren Quadratmetern Grösse umfassen.

Am Viereck Nord bestehen die unteren vier Masswerkelemente im Bereich des unteren Glockenbodens nicht aus Stein, sondern aus Eichenholz. Diese Stücke waren in einem sehr gut erhaltenen Zustand. Sie wurden vom Res-

taurator neu mit Ölfarbe gefasst und einretuschiert.

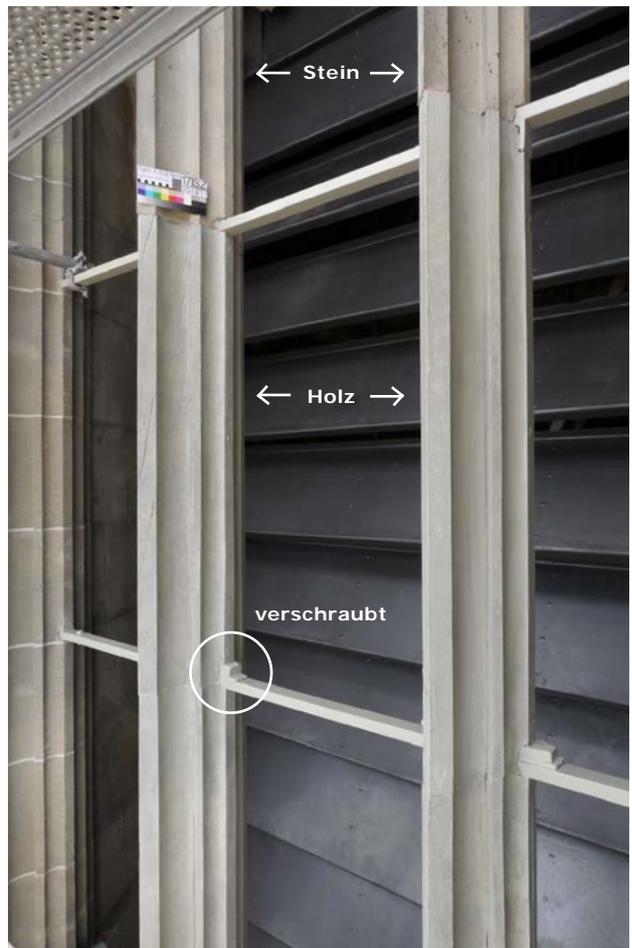
Die Erklärung für diese besondere Vorrichtung dürfte im Zusammenhang mit dem Bau der ersten Orgel in der Turmhalle im frühen 18. Jahrhundert stehen. Von da an konnten Lasten wie beispielsweise Glocken nicht mehr durch den Sprengring im Gewölbe aufgezogen werden, sondern mussten von aussen in die Glockenstube gehievt werden.

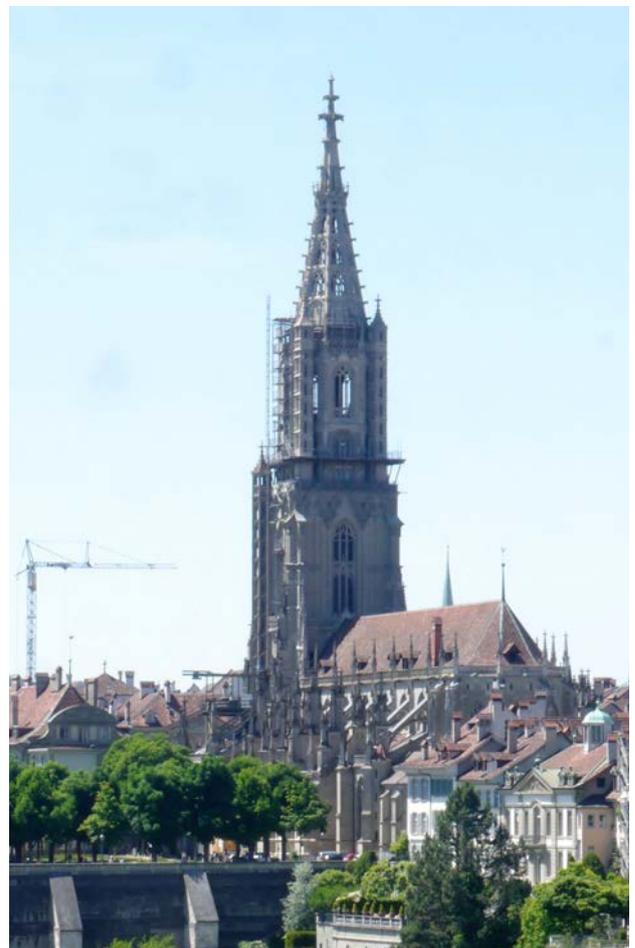
Seite 23

(o.) Bei der Renovierung in den 60er und 70er Jahren des 20. Jh. wurden die verwitterten Oberflächen um bis zu mehrere Zentimeter zurückgearbeitet. Vor allem im Bereich der Gewändeprofile führte dies zu einer massiven Veränderung der Profilgeometrie. Dies lässt sich anhand der Abarbeitungsspuren heute noch im Bereich des harten Obernkirchener Sandsteins ablesen, der im ausgehenden 19 Jh. eingebaut und ebenfalls zurückgearbeitet wurde. Dieses Vorgehen lässt sich besonders gut an der Südseite erkennen (hier abgebildet), wurde aber in ähnlicher Weise auch auf der Nord- und Ostseite durchgeführt.

(l.u.) Viereck Nord: Die unteren 3 Felder des Stabwerks sind aus Eichenholz. Durch den Ausbau dieser Elemente kann eine grosse Transportöffnung geschaffen werden.

(r.u.) Detail des Stabwerks aus Holz: An den Anschlüssen zu den Sturmstangen sind die Holzteile untereinander verschraubt und verkeilt. Die Sturmstangen sind direkt am Übergang zum Fenstergewände abnehmbar, und können nach Ausbau der Holzprofile abgeschraubt werden.





Seite 24

(l.o.) 2013: Der Turmhelm ist noch vollständig eingerüstet (Foto: Alexander Gempeler, Bern).

(r.o.) Während der Bausaison 2014 war der untere Teil des Helms noch eingerüstet, um die letzten Arbeiten im Aussenbereich abzuschliessen.

(l.u.) Im Frühling 2014 wurde ein zusätzliches Gerüst im Bereich des unteren Vierecks erstellt und nach Abschluss der Arbeiten bereits im Herbst wieder abgebaut.

(r.u.) Im Herbst 2014 konnte das Helmgerüst definitiv demontiert werden. Nur die untere Plattform blieb für die noch auszuführenden Transportarbeiten eingebaut. Diese wird im Sommer 2015 demontiert.

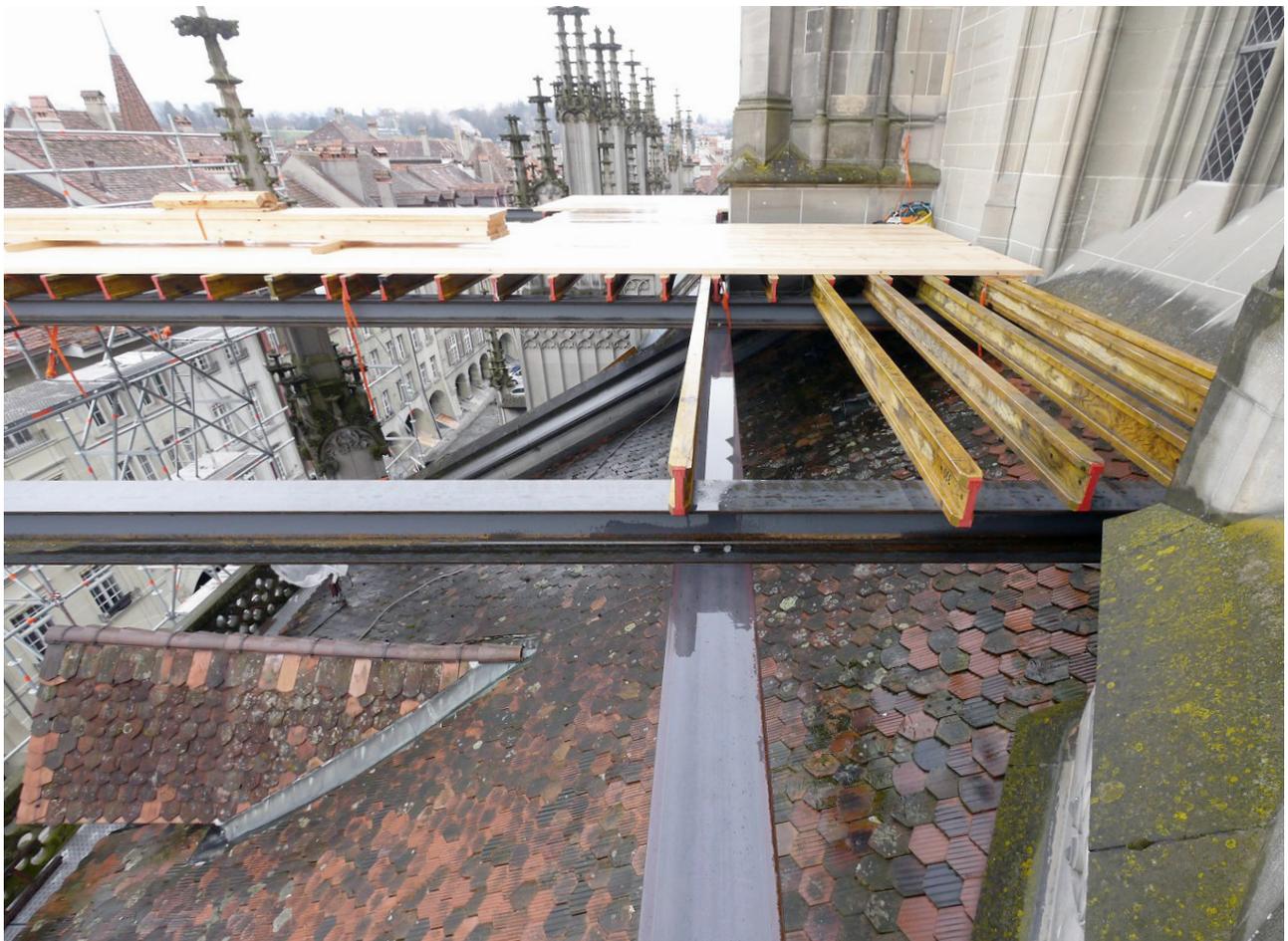


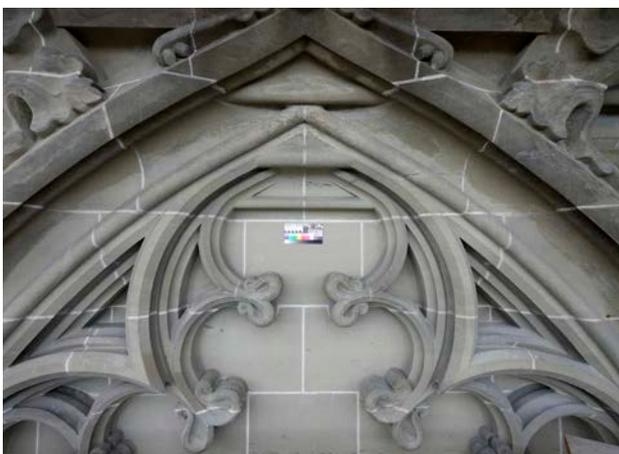
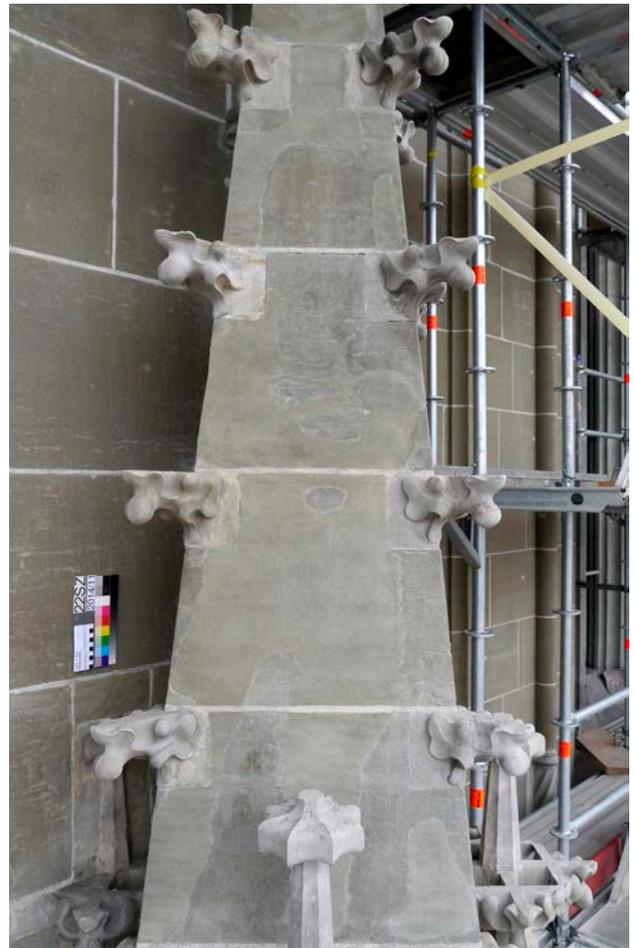
Seite 25

(r.o.) Vorbereitungen für das Viereckgerüst Nord und Ost: Einbau der Stahlträger über die gesamte Jochbreite als Auflager für die Plattformkonstruktion.

(r.m.) Blick auf die fertige Gerüstplattform Nord.

(u.) Einbau des Holzbodens auf die Stahlkonstruktion. Durch die grosse Spannweite konnte das gesamte Gewicht der Plattform und des Gerüsts auf die beiden Scheidewände abgeleitet werden.





Seite 26

(l.o.) Zustand einer Fiale aus Berner Sandstein von 1964, auffallend sind die eingesetzten Krabben aus Obernkirchener Sandstein.

(r.o.) Zustand nach der Restaurierung.

(l.m.) Blendmasswerk unter der Viereckgalerie, Vorzustand. Im Bereich der Krabben und der Hohlkehle war der 1964 eingesetzte Gurtensandstein stark geschädigt.

(l.u.) Zustand nach der Restaurierung. Durch Festigung und Mörtelergänzungen konnte der Bestand erhalten, durch die Verbesserung der Wasserführung auf dem darüber liegenden Gesims können künftige Schäden vermindert werden.



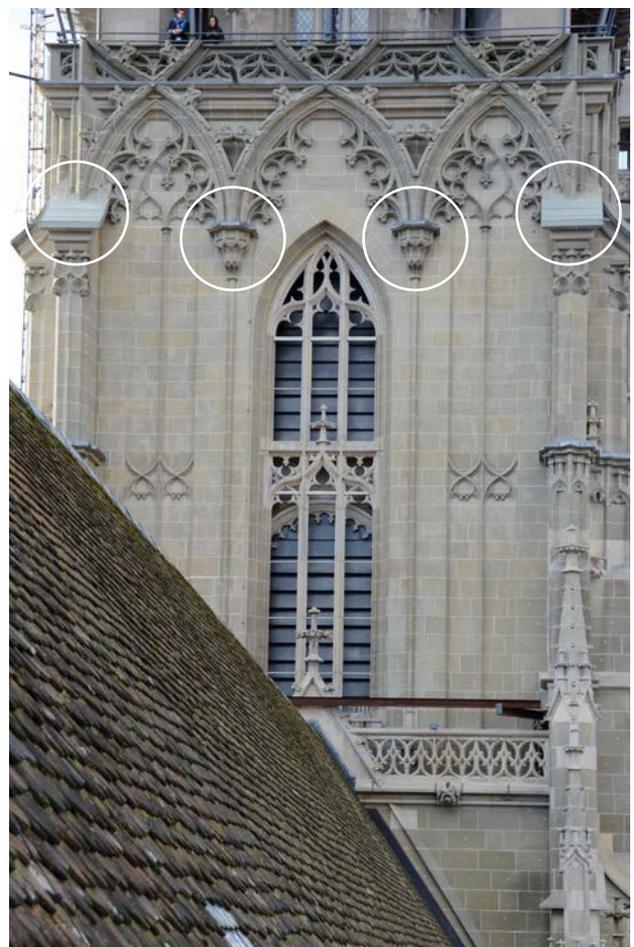
Seite 27

(l.o.) Reinigung der Steinoberfläche mit dem Niederdruck-Sandstrahlgerät. Zuvor wurden Reinigungsmuster in den stark verschwärzten Bereichen des Obernkirchener Sandsteins erstellt (r.o.).

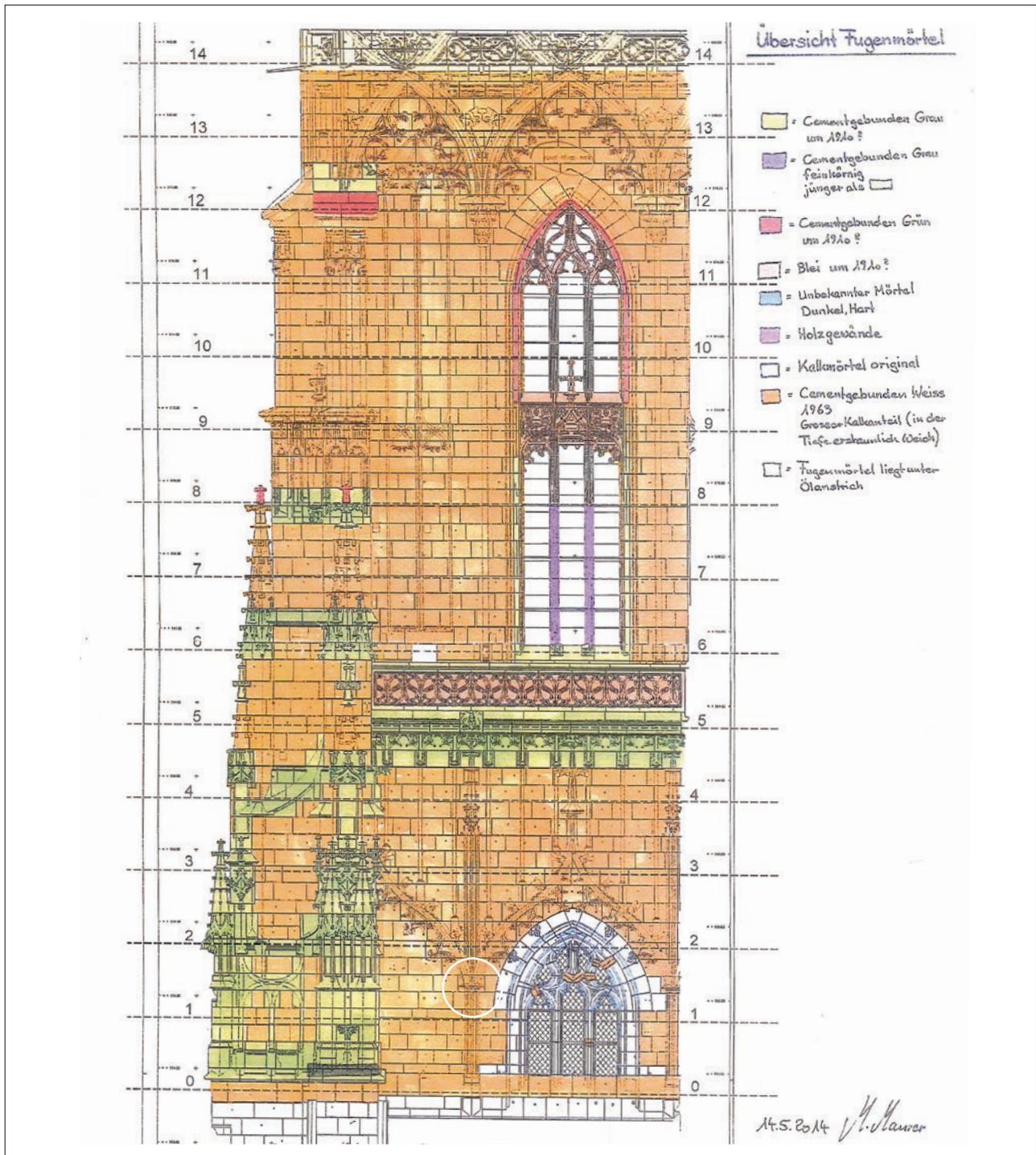
(l.m.) Nach Schablonen vorgefertigte Bleistücke, die vor Ort auf den polygonalen Konsolen passgenau verschweisst wurden.

(r.m.) Alle wasserführenden Bereiche aus Berner Sandstein wurden konsequent mit Bleiabdeckungen versehen. Damit kann die Durchfeuchtung dieser Bauteile verhindert und die weitere Verwitterung gebremst werden.

(r.u.) Schlusszustand: Blick von der Mittelschiffgalerie auf die Ostfassade des Vierecks nach der Restaurierung. Die grossen Bleiabdeckungen sind nach dem Einretuschieren aus Distanz kaum mehr erkennbar (Foto: Johannes Laich, Uettligen).







Seite 28

Starke Schäden an einem 1963 neu eingebauten Element: Arbeitsschritte beim Restaurieren des Gesimes mit Steingänzungsmörtel (v.l.n.r. und v.o.n.u.): Vorzustand 2014; Entfernen des nicht mehr zu festigenden losen Steinmaterials; Armierung mit Chromstahl-Gewindestangen und Glasfasernetzen; Auftragen des Kernmörtels; Fertigstellung mit Deckmörtel.

Seite 29

Kartierung der am Turmviereck Nord vorgefundenen Fugenmörtel und anderer Besonderheiten (Marcel Maurer, Münsterbauhütte, 2014).

Brüstung oberer Viereckkranz Nord und Ost

Während den Sanierungsarbeiten am Turm wurde im Sommer und Herbst 2014 auf der Steinbrüstung des oberen Vierecks Nord eine weitere Pflegemassnahme ausgeführt. Ziel war es, den bestehenden Anstrich von 2003/2004, welcher einen zunehmenden Grauschleier aufwies, ästhetisch aufzubessern und seine Schutzwirkung zu erneuern.

Aufgrund des guten Erhaltungszustandes des bestehenden Anstrichs wurde dieser belassen und lediglich ein Leinölfirnisgemisch eingelassen. Dadurch wurde die Brüstung optisch wieder in die Farbigkeit des Turms eingegliedert, die Schutzfunktion gegen die Verwitterung des Steins über längere Zeit erhalten und ein erneutes Überstreichen der Brüstung um mehrere Jahre hinausgezögert.

Zur Klärung der technischen Aspekte wurden durch Restaurator Hans-Jörg Gerber Muster in verschiedener Konzentration angesetzt und nach ca. 4 Wochen begutachtet. Weiter wurde ein Anstrichmuster auf der horizontalen Brüstungsbank erstellt, um zu einem späteren Zeitpunkt eventuell auch diesen stark bewitterten Bauteil mit einer bewährten Ölfarbe streichen zu können.

Die Bemusterung wurde auf der Nordseite des Turms auf der 2003 gestrichenen Brüstung ausgeführt. Es wurde ein Leinölfirnis aus altem Bestand verwendet, welcher eine leicht gelbliche Farbe und einen angenehmen Geruch aufweist. Moderne Leinöle riechen oft angebrannt, da sie zu stark erhitzt worden sind. Die Versuchsreihe startete mit reinem Leinölfirnis, welcher schrittweise mit Terpentin verdünnt wurde. Alle Muster, welche mit Terpentin verdünnt waren, waren bereits nach dieser kurzen Zeit sehr matt aufgetrocknet. Stellenweise zeigte sich jedoch schon wieder ein Grauschleier. Dies bewog die Verantwortlichen zum Entschluss, die Brüstung mit dem unverdünnten Leinölfirnis mit Sikkativ einzulassen, auch wenn anfänglich mit einigen Glanzstellen gerechnet werden musste.

Der bestehende Grauschleier auf der Malerschicht wurde von den Mitarbeitern der Münsterbauhütte mit einem Mikrosandstrahlgerät

entfernt. Dadurch verschwanden auch die Wasserläufe weitgehend. Anschliessend wurde die Brüstung mit dem oben erwähnten Leinölfirnis eingelassen. Das Öl wurde im Wasserbad leicht erwärmt und mit dem Pinsel aufgetragen. Die Arbeiten wurden von den Mitarbeitern der Münsterbauhütte selber ausgeführt.

Grundlage für das Zusammenstellen der Anstrichfarbe war die Rezeptur von Andreas Walser aus dem Jahr 2004. Leider waren die damals verwendeten, bewährten Materialien nicht mehr erhältlich, so dass mit neuen Materialien gearbeitet werden musste. Mit Absicht wurde jedoch auf eine Zugabe von Mattöl verzichtet. Der Farbe wurde nebst Bleiweiss und Pigmenten wenig Quarzsand beigemischt. Auf weitere Zugaben von Sand oder Steinmehlen wurde verzichtet. Die Pigmente wurden vorhergehend in einem Gemisch aus Sangajol und Leinölfirnis eingesumpft.

Textabschnitte aus: Hans-Jörg Gerber, "Münster Bern. Brüstung oberes Viereck Nord, Dokumentation der Restaurierungsarbeiten 2014", Bericht vom 11.03.2015.

Seite 31

(o.) Mörtelergänzungen an den Wimpergkrabben von 1964 schützen die Oberfläche und vermindern den Schadensfortschritt.

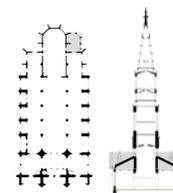
(l.m.) Festigung der geschädigten Bereiche unter der Viereckgalerie Nord mit Kieselsäureester.

(l.u.) Öffnen der Fugen für den Anschluss der Bleiabdeckung.

(r.u.) Die bereits 2003 restaurierte und gestrichene Masswerkbrüstung wurde erneut mit Leinölfirnis gestrichen.



Weitere Baustellen



Seitenschiffdächer

Die Lukarnen auf den Seitenschiffdächern wurden in den 1980er Jahren mit Sperrholz verkleidet. Nebst dem provisorischen Aussehen war diese Massnahme nutzlos gegen die Spatzen, die keine Probleme hatten, Schlupflöcher zu finden.

In einem neuen Anlauf wurde ein neuer Wetterschutz für die Lukarnen bemustert. Diese wurden mit Blechanschlüssen versehen und mit Lärchenschindeln verkleidet, sodass ein einheitliches, gepflegtes Bild entsteht. Im Berichtsjahr wurden vier Lukarnen auf der Südseite auf diese Weise saniert, die Kampagne wird in den kommenden Jahren etappenweise zu Ende geführt.

Ermöglicht werden diese sehr nachhaltigen Massnahmen durch ausserordentliche Beiträge des Hochbauamtes, welchem wir für sein Engagement herzlich danken!

Ersatz des Taubenschlages

Im Berichtsjahr wurde der neue Taubenschlag realisiert. Es handelt sich um einen kastenförmigen Einbau im Dachstuhl der Sakristei. Die Tauben können durch Luken im Dach ein- und ausfliegen. Im Kasten selbst befinden sich Schlafboxen, die gemäss dem bewährten Standard der Stadt konstruiert sind. Dank der Bauweise mit Duripanel-Platten ist der Einbau widerstandsfähig und dank der glatten Oberflächen nun gut zu reinigen.

Der Taubenschlag wird wie bisher regelmässig vom Tierpark Dählhölzli gewartet und gereinigt. Aus Sicht des Münsters ist es mit dem neuen

Taubenschlag gelungen, den Dachraum von einer erheblichen Belastung und Verschmutzung zu befreien. Gleichzeitig konnten wertvolle Wandoberflächen gesichert und untersucht werden.

Seite 33

(l.o.) Nach der Demontage des alten Taubenschlages wurde zunächst ein neuer Boden eingebaut.

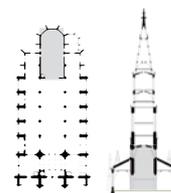
(l.m.) Fertig gestellter Taubenschlag mit eingebauten Nistplätzen.

(r.o.) Nach der Demontage des alten Holzverschlages kamen wertvolle Befunde zum Vorschein, wie etwa dieses Gewändeprofil des darüber liegenden Chorfensters aus dem 15. Jh..

(u.) Fertig verkleidete Lukarne, Seitenschiff Süd.



Chor



Die seit längerem vorbereitete Kampagne zur Restaurierung des Chorgewölbes rückte 2014 in den Mittelpunkt der Aktivitäten am Münster. Über die umfangreichen Voruntersuchungen im Hinblick auf die Restaurierung des Chorgewölbes haben wir in den vergangenen Jahren regelmässig berichtet.

Dank der Vorkenntnisse konnte die erste Befundaufnahme früh abgeschlossen und im Hinblick auf die Diskussion im Münsterbaukollegium eine Musterachse vorbereitet werden.

Bislang sind am ganzen Chorgewölbe keine Überfassungen gefunden worden, sondern lediglich kleine Retuschen und Ausbesserungen von 1911. Die Wolken unter den Schlusssteinbüsten sind, wie wir heute sehen, nur partiell überfasst worden. Komplette überfasst wurden damals einzig die Rippen.

Gut zu sehen sind die Auswirkungen der Heizung, deren Leistungsfähigkeit im 19. und 20. Jahrhundert mehrmals ausgebaut wurde. Die durch die Heizungen verursachte Umwälzung von Luft hat einen starken Verschmutzungsprozess ausgelöst bzw. beschleunigt. Die Geschichte der Verschmutzung lässt sich insbesondere aufgrund von Retuschen verfolgen: 1783 entstanden im Zuge der Verglasung des Chorbogens und der Seitenarkaden vergleichsweise helle Retuschen, 1864 beim Abbruch des Chorlettners bereits dunklere, gänzlich dunkle um 1911 im Chorgewölbe.

Das Chorgerüst

Im Rahmen der Gerüstplanung mussten Fragen über das zu wählende System, den Aufbau, die Problematik des nicht tragfähigen Untergrundes

über dem Heizungskeller etc. gelöst werden. Die Planung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem Bauingenieur.

Die Wahl fiel aus ökonomischen und statischen Gründen auf eine Lösung, für welche der ganze Chorbereich mit einer Unterkonstruktion aus Holz- und Stahlträgern ausgelegt wurde. Der Raster dieser Konstruktion überbrückt die Heizungskanäle und entspricht der Anordnung der Gerüstaufbauten.

Das eigentliche Gerüst muss ein umfangreiches Anforderungsprofil abdecken. Einerseits muss es die Zugänglichkeit sämtlicher Wand- und Gewölbeflächen gewährleisten, andererseits den Überblick über das gesamte Gewölbe und Wandflächen des Chors ermöglichen. Die Lösung wurde mit einer Plattform gefunden, die auf einer Höhe von ca. 4 m unterhalb des Gewölbescheitels den gesamten Chorraum einnimmt. Auf dieser Plattform wird mit Rollgerüsten gearbeitet. Ausserdem wurde das Gerüst so ausgelegt, dass ein Abschnitt vom Boden bis in den Gewölbescheitel zur Begutachtung geöffnet werden kann. Dies betrifft den Abschnitt

Seite 35

(o.) Blick in das Chorgewölbe. Mit kleinen, mobilen Rollgerüsten können die Arbeiten flexibel ausgeführt werden.

(l.u.) Blick auf das Chorgerüst mit integriertem Sängerpodest.

(r.m.) Der Zwischenboden im Chorgerüst wird als vielseitige Fläche genutzt. Sowohl Schreibtische für die Dokumentationsarbeiten wie auch Stellwände für Kartierungen und Pläne finden hier ihren Platz.

(r.u.) Die Hohlräume unter dem Chorboden wurden vor der Gerüsterstellung durch querliegende Stahlträger überbrückt.



des als "Musterachse" festgelegten Bereiches 105 an der Nordseite des Chors, wo sich auch das ehemalige Sakramentshaus befand. Hiermit kann gewährleistet und periodisch kontrolliert werden, dass sich das Gesamtbild des Gewölbes und des Wandbereichs auch nach der Reinigung einheitlich präsentieren wird.

Mit dem Bau des Gerüsts konnte im Spätsommer begonnen werden. Nun wurden die gewaltigen Dimensionen dieses provisorischen Bauwerks sichtbar.

Bezüglich Brandschutz und Sicherheit muss das Gerüst im "Herzbereich" des Berner Münsters noch höheren Standards genügen, als sie bislang angewendet wurden. Angesichts der Bedeutung des Chores wurde das Gerüst zu dem für grössere Besuchergruppen ausgelegt. Angesichts des erwarteten Publikumsinteresses und im Vergleich zu Aussengerüsten wurden zusätzlich eine Notbeleuchtung sowie ein Besucherleitsystem eingerichtet.

Chorgewölbe

Die Reinigungsversuche an den Gewölbekappen schritten erfreulich schnell voran. Aufgrund dieser Arbeiten konnte im Hinblick auf die Arbeitsplanung der Bauhütte eine erste Abschätzung des Aufwandes vorgenommen werden. Diese zeigte, dass die Arbeiten aus eigener Kraft bewältigt werden können und die Mitarbeiter der Bauhütte einen grossen Teil der Arbeiten leisten können. Hierfür wurde das Team zusätzlich mit der jungen Restauratorin Rowena Pasche ergänzt.

Gewölbekappen

Die Musterachse wurde vorwiegend durch die Restauratorinnen vorbereitet, wobei Cornelia Marinowitz die Verantwortung für alle gefassten Oberflächen und Malereien auf verputztem Untergrund übernahm. Die Verantwortung für die Arbeiten am Stein liegt bei Peter Völkle und Marcel Maurer. Die beiden Teams arbeiten in engem Verbund. Die Arbeiten begannen mit der vorbereitenden Reinigung der Rippen mit Staubsauger und Pinsel durch Hanspeter Wüthrich. Régine Saucy, Rowena Pasche und Cornelia

Marinowitz vertieften die 2012 begonnenen Reinigungsmethoden. Auf den Kappen wurde zuerst der feine, leichte Staub mit einem weichen Pinsel abgenommen und abgesaugt. Die Farbigkeit der Oberfläche änderte sich dabei nicht. Im zweiten Arbeitsschritt konnte der fest haftende Staub mit Akapad-Schwämmen entfernt werden. Deutlich sichtbar traten jetzt die Retuschen und Putzergänzungen von 1910 zu Tage.

Die schwarze Maureskenmalerei und die Kugelornamente lassen sich ebenfalls gut reinigen. Im Ergebnis gibt es dabei einige wenige verriebene Stellen, die jedoch nicht durch das Reinigen entstanden sind. Die zum Teil sehr lasierende Malerei weist an manchen Teilen viele kleine Abrieb- und winzige Fehlstellen auf, an denen der weisse Untergrund zu sehen ist. Durch die starke Verschmutzung waren diese "alten" Fehlstellen dunkel und nicht sichtbar. Nach der Reinigung treten sie nun wieder in Erscheinung. Sie stören jedoch das Gesamtbild und die Lesbarkeit der Ornamente nicht. Es bleiben nach der Trockenreinigung mit Akapad-Schwämmen partiell einige stark verschmutzte Flächen und vor allem auch die nachgedunkelten und grossflächig über das Original verzogenen Retuschen von 1910 störend zurück. In einem weiteren Arbeitsgang werden diese Partien feucht nachgereinigt und die Retuschen abgenommen. Die Feuchtreinigung erfolgt wie bei den Proben von 2012 mit Wasser und sehr wenig Marlupal (nichtionisches Tensid). Mit einem Wattestäbchen und kleinen Mikroporenschwämmchen können die Verschmutzungen und Retuschen gezielt auch zwischen den schwarzen Ornamenten abgenommen werden. Vorstehende und Malereien überdeckende Kittungen von 1910/11 werden teilweise zurückgearbeitet, lose Kittungen werden entfernt und mit einer Kalkmischung oberflächenbündig gefüllt und farblich eingestimmt, sodass sie im Gesamtbild nicht mehr in Erscheinung treten werden.

Unter den Verschmutzungen wurden viele interessante Befunde freigelegt. Frühere Übermalungen und Retuschen sind berechtete Zeugen des Bauprozesses. Unter anderem weist eine Schmutzschicht zwischen den Kappen und dem

Weiss der Deckschicht auf längere Arbeitsunterbrüche hin. Tropfen, Farb- und Wasserläufe wurden bei der Reinigung und teilweise im UV-Licht entdeckt. Die Summe der Befunde zeigt, dass beim Bau des Gewölbes zügig gearbeitet worden sein muss. Farbläufe innerhalb der Ornamente weisen darauf hin, dass die schwarze Farbe sehr dünnflüssig aufgetragen wurde.

Mittlerweile wurde auch der Aufbau von Farbe und Putz in den Gewölbekappen untersucht: Die Gewölbekappen tragen einen einlagigen Kalkputz. Danach wurden die Kappen einfach weiss gekalkt und für die geplante Bemalung mit einer dünnen Leimlösung abgesperrt. Die schwarzen Ornamente wurden, wie schon gesagt, nicht gleich im Anschluss, sondern vermutlich erst ganz am Schluss aufgemalt. Die dafür verwendete Farbe ist eine Leimfarbe aus tierischem Leim, pigmentiert mit Russ und etwas Rotocker – eine Rezeptur, wie sie für die Bemalung von Holztafeln und auch in der Tafelmalerei bekannt war. Niklaus Manuel verwendete sie hier ungewöhnlicherweise für die Wandmalerei – eine eher unübliche Technik, die sich aber wie man sehen kann, bewährt hat.

Nach der Trockenreinigung der Kappe 110.230.2014 (vgl. Verortungsschema S. 38) zeigte sich eine Besonderheit: Einige Partien der Kappe wiesen deutlich helle, fast weisse, ca. 8-10 cm breite Pinselstriche auf, die eindeutig unter der schwarzen Rankenmalerei liegen. Da die Malerei nicht erneuert, sondern original von 1517 ist, muss es sich bei diesen Pinselstrichen um Ausbesserungen handeln, die kurz vor dem Bemalen der Kappen angebracht wurden. Unter der weissen, nachgestrichenen Farbe sind vereinzelt noch rote und schwarze Farbreste (Spritzer und Verschmutzungen) zu sehen.

Die übrige Grundfläche erscheint nach der abschliessenden Feuchtreinigung leicht grau und etwas opak. Der Eindruck einer Vorbehandlung des Kalkgrundes mit einer Leimung wird dadurch verstärkt und konnte durch naturwissenschaftliche Analyse belegt werden.

Schlusssteine

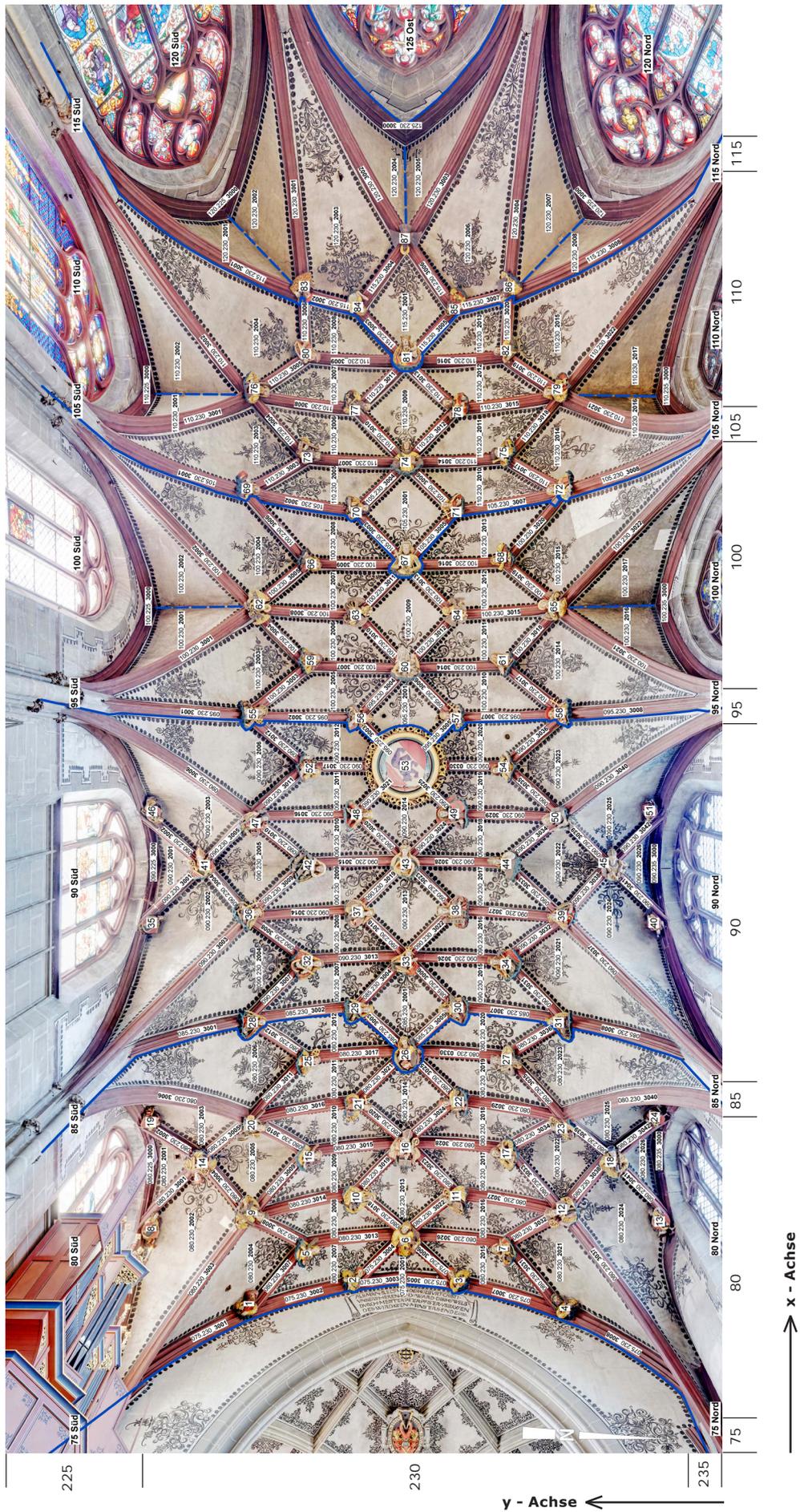
Im Rahmen der gesamten Gewölbeuntersuchung hat sich die Vermutung erhärtet, dass

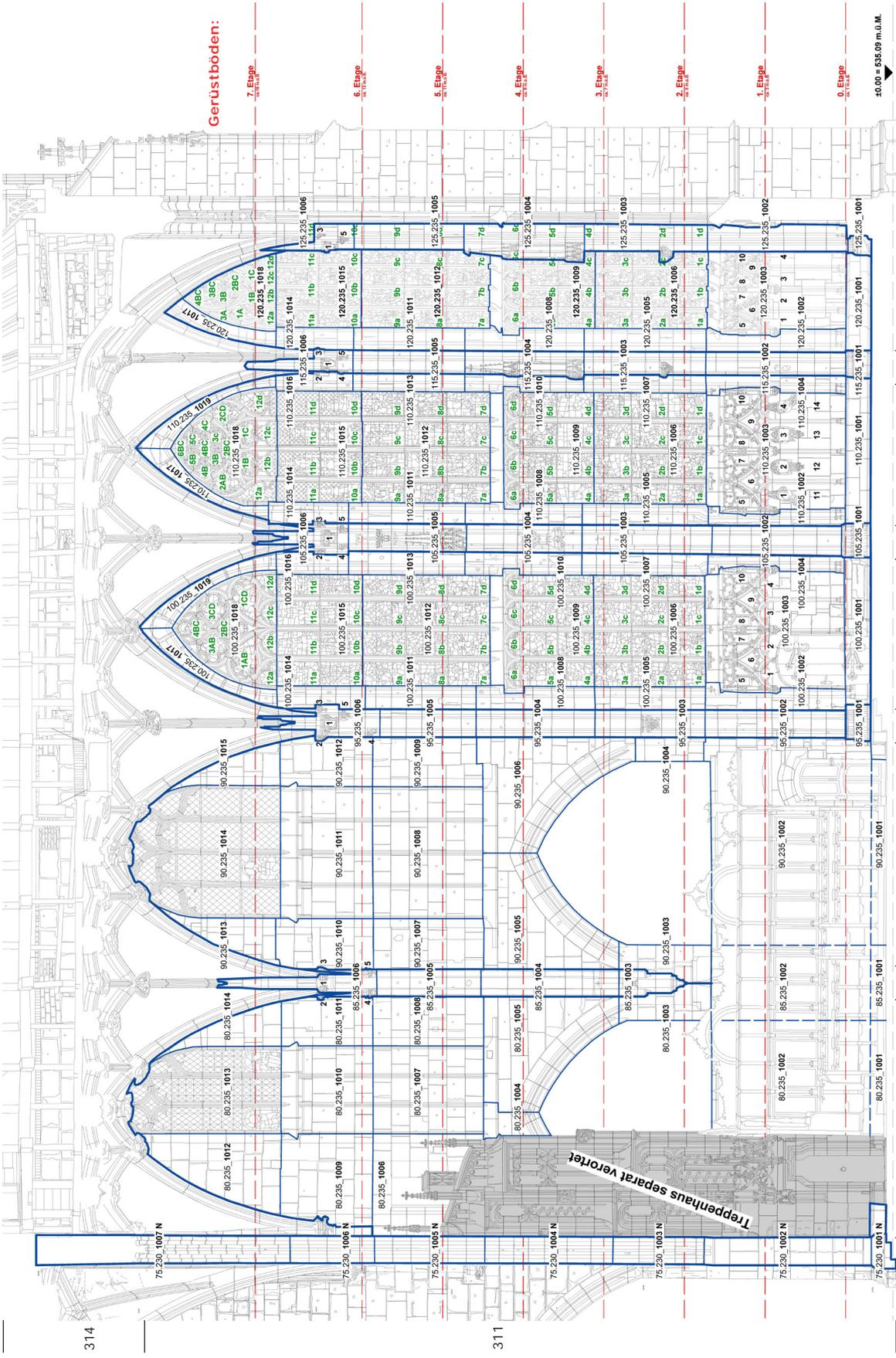
die originale spätmittelalterliche Farbfassung der Schlusssteine vollständig erhalten ist. Dies zeigt sich auch beim Vergleich mit Fotos der Schlusssteine aus dem Archiv der Kantonalen Denkmalpflege, welche vor den Arbeiten von 1910 angefertigt wurden.

Die Verschmutzung der Schlusssteine wurde Anfang 2015 vor Beginn der Reinigung dokumentiert. Parallel dazu wurden im Bereich der Musterachse bereits einige Schlusssteine genauer untersucht und gereinigt. Nach der Abnahme der dick aufliegenden losen Staubschichten mit einem weichen Pinsel und Staubsauger erfolgte eine Trockenreinigung mit Akapad. Dabei konnten fest sitzende Verschmutzungen vor allem auf Gold und Inkarnat abgenommen werden.

Für die nachfolgend notwendige Feuchtreinigung wurden Versuche mit unterschiedlichen Seifen-Konzentrationen (Marlipal + Wasser) und Wassertemperaturen (kalt oder warm) angelegt. Es wurde auch versucht, mittels Zellulosekompressen (Methyl-Hydroxyethyl-Cellulose K300) und Marlipal ein Anlösen der Verschmutzungen zu erreichen. Alle Versuche liefen darauf hinaus, dass die sehr tief in der Malschichtoberfläche sitzenden Schmutzpartikel, die zusammen mit teilweisen Verfärbungen von Pigmenten (z. B. Bleiweiss im Inkarnat) und den nachgedunkelten Bindemitteln heute eine dunkle Patina ergeben, nicht entfernt werden können. Proben aus den 1990er Jahren, bei denen die Reinigungsversuche offensichtlich mit starken Lösungsmitteln, z. T. auch Abbeizern ausgeführt wurden, haben gezeigt, dass dadurch die Patina zwar entfernt werden kann, gleichzeitig aber auch die oberen Farbschichten schwer beschädigt oder ganz zerstört wurden. Faltentiefen und zurückliegende Flächen sind nicht so stark von fest haftenden Verschmutzungen betroffen. Hier wird immer wieder die ehemals leuchtende Farbigkeit der Fassung sichtbar. Am stärksten verschmutzt sind vorkragende Teile wie Nasen, Kinn und Finger oder auch Faltenstege. Hier gibt es durch den Schmutz manchmal fast schwarze Verfärbungen.

Unter UV-Licht konnten wir auf einigen wenigen Steinen auch den lange gesuchten Wachsüber-





Gerüstboden:

7. Ebene
100.235.1006

6. Ebene
100.235.1005

5. Ebene
100.235.1004

4. Ebene
100.235.1003

3. Ebene
100.235.1002

2. Ebene
100.235.1001

1. Ebene
100.235.1000

0. Ebene
100.235.09

50.00 = 535.09 m.ü.M.

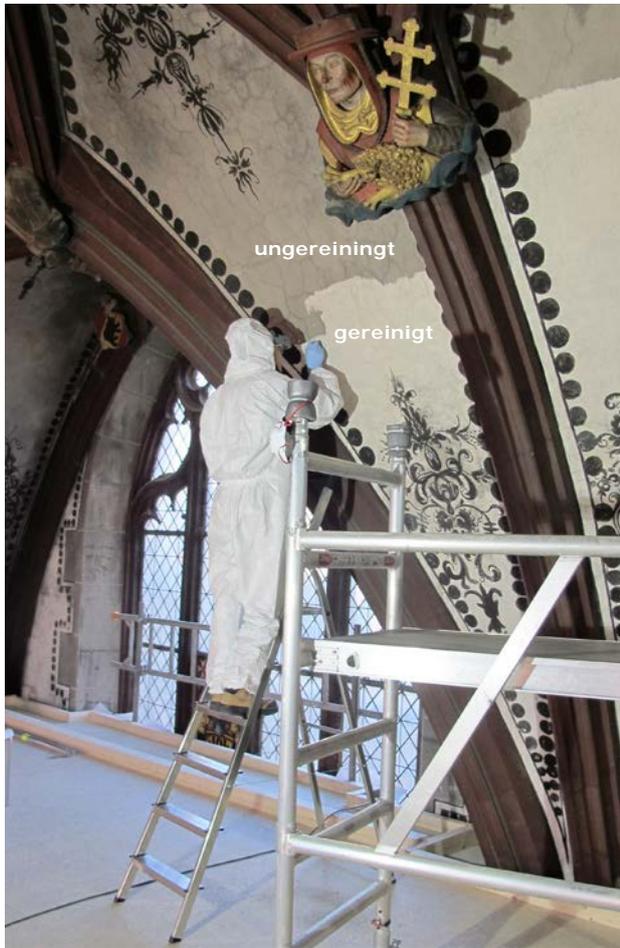
314

311

z - Achse (Da für den gesamten Bereich 311 gilt, wird auf eine Darstellung verzichtet)

x - Achse des bestehenden Verortungssystems

Treppenhaus separat verortet



Seite 38 und 39

Auszug aus dem Verortungsschema des Chorbereiches: Jeder Bauteil wurde zur Orientierung und zur Übernahme von Fotos und Befunden in die Datenbank nummeriert. Hierfür wurde das bereits seit Jahren bestehende Verortungssystem (Hauptachsen x/y/z) mit einfachen aneinandergereihten Ziffern erweitert. Dieses System ermöglicht eine unverwechselbare Zuordnung der verschiedenen Bauteile und dient als optimale Grundlage für sämtliche Arbeiten im Chorbereich.

Foto: Nick Brändli, Zürich. **Plangrundlage:** W. Fischer Fotogrammetrie, Müllheim (D).

Seite 40

(l.o.) Reinigung der Gewölbekappen mit Akapad Schwämmen. Diese Kappe ist ein besonders gutes Beispiel für den Verschmutzungsgrad der Putzoberfläche und die Helligkeit des Kalkputzes nach der Reinigung.

(r.o.) Im Bereich der schwarzen Ornamente muss besonders vorsichtig gereinigt werden.

(r.u.) Durch eine kurzfristige Erweiterung des Gerüsts konnte das Mittelschiffgewölbe problemlos erreicht werden. Dies wurde dazu benutzt, um den Bestand zu überprüfen und Reinigungsmuster anzulegen (vgl. Seite 50).



Seite 41

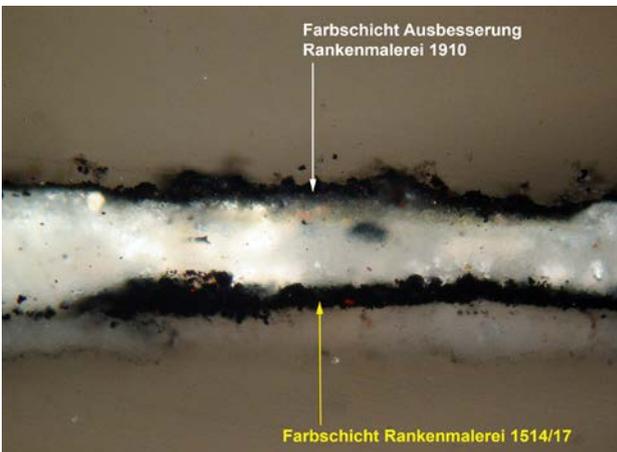
(o.) Nach der Trockenreinigung treten die Kittungen und dunklen Retuschen von 1910 sehr deutlich zu Tage. 1910 konnten die Kappen nur abgefeigt werden, die festen Verschmutzungen liessen sich nicht entfernen. Die Retuschen wurden daher dem verschmutzten Erscheinungsbild der Kappenfläche angepasst.

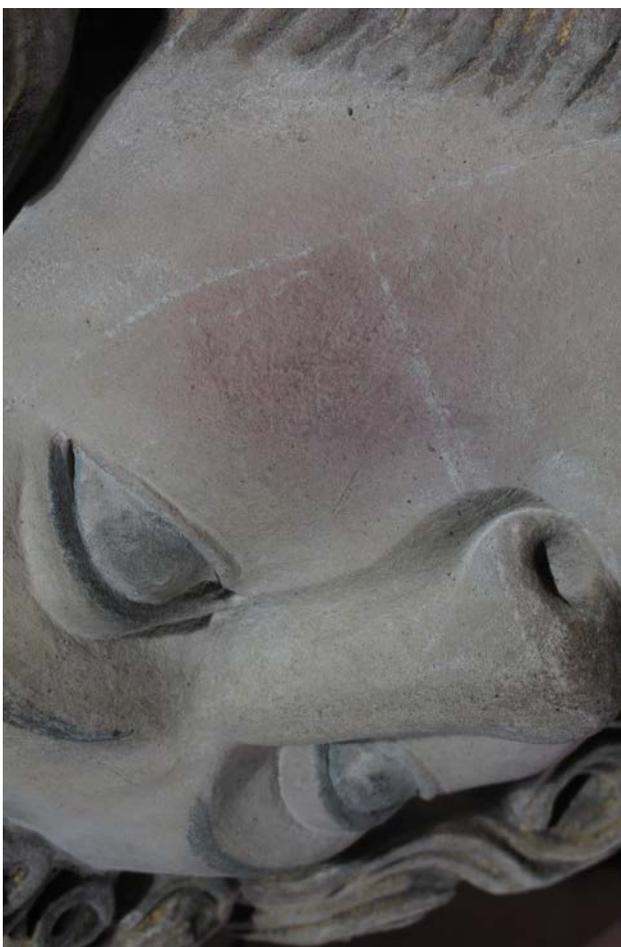
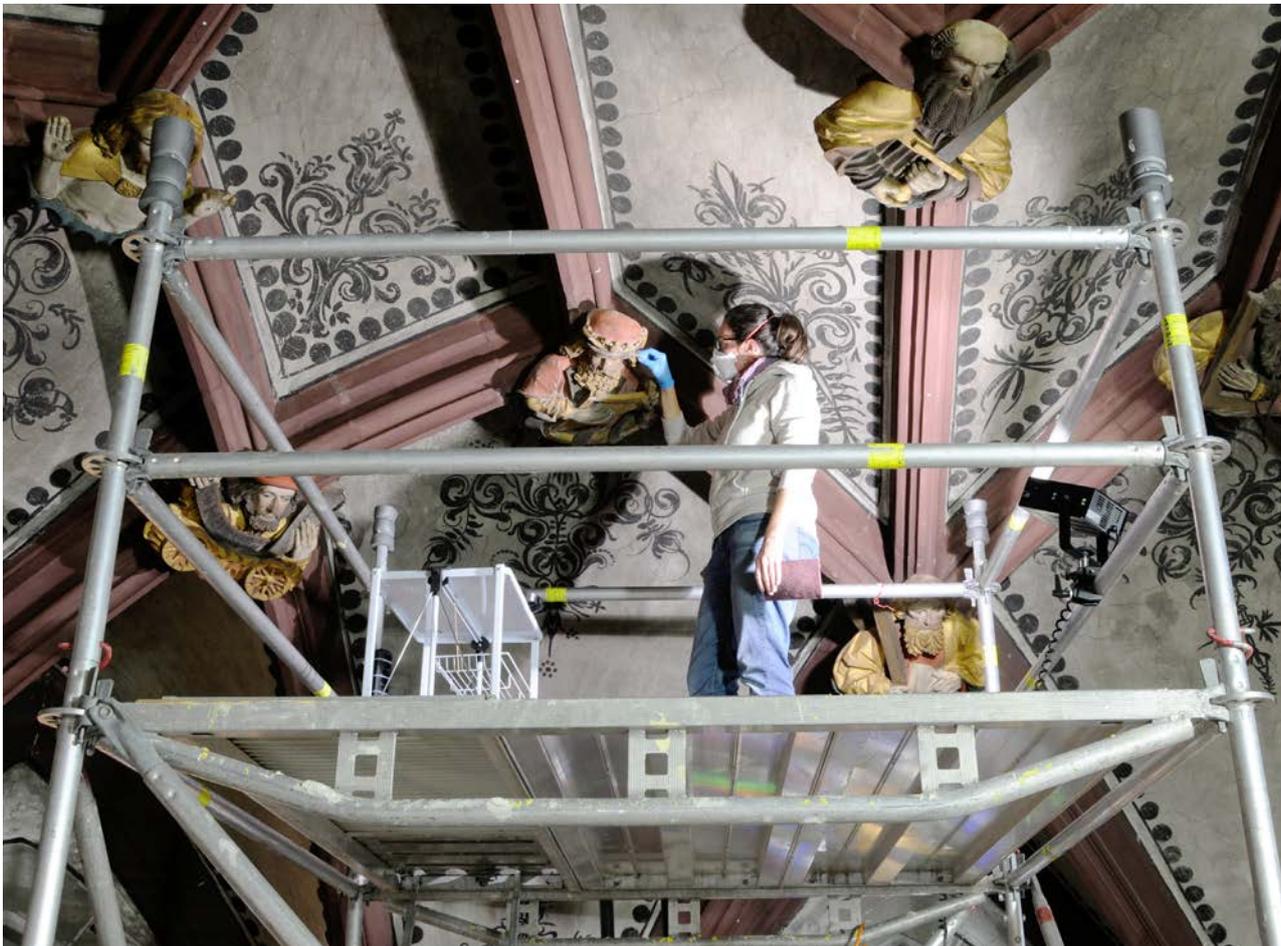
(l.m.) Querschliff einer Probe zur Analyse. Sichtbar sind der einfach Kalkanstrich, die etwas dünner oder opak wirkende Leimschicht und die schwarze Farbschicht der Rankenmalerei.

(l.u.) Querschliff einer Probe vom Chorbogen, hier sind neben der originalen Farbschicht auch die Ausbesserungen und Übermalungen der Rankenornamente von 1910 sichtbar.

Fotos Querschliffe: Labor ProDenkmal, Bamberg (D).

(r.u.) Übersicht aus der signierten Kappe nach der Trockenreinigung und während der Feuchtreinigung. Deutlich sichtbar treten nun dunkle und helle Farbpartien im Untergrund zu Tage, die durch das originale Überarbeiten der verschmutzten Kappe vor der Bemalung mit Ranken vorgenommen wurden.





zug nachweisen, welcher in den Rechnungen von 1911 dokumentiert ist. Der Sprengring und die vier Evangelistensymbole Adler, Engel, Stier und Löwe gehören auch zu den Steinen, die um 1910 abgegossen wurden. Reste des Trennmittels und des Abgussmaterials lassen sich auf der Oberfläche noch sehen. Vermutlich war die nach dem Abguss stumpf wirkende Vergoldung der Grund, sie mit der Wachslösung wieder etwas zu "befeuern". Insgesamt wurden etwa 15 Schlusssteine abgegossen. Die Vergoldungen an anderen Steinen wurden nicht mit einer Wachslösung behandelt. Die Trennmittelrückstände lassen sich heute unter Verwendung einer Seifenlösung (Marlipal) wieder entfernen. Damit stehen die Chancen gut, dass die ursprüngliche Brillanz der Vergoldung auf den Schlusssteinen wieder ein Stück weit zurückgewonnen wird.

Durch die Abformung wurde die Fassung teilweise angeschnitten. Die Schnittstellen sind gut sichtbar, sie entstanden beim Aufschneiden der Gipsabgüsse. Zum Abschluss der heutigen Restaurierungskampagne soll daher darauf verzichtet werden, nochmals Gipsabgüsse anzufertigen. Vielmehr sollen die Werkstücke mit dem neuen, technisch bereits weit entwickelten Verfahren der digitalen Fotogrammetrie (siehe auch Seite 69) dokumentiert werden.

Die Farbfassung der Schlusssteine lebte nicht nur von kräftigen Farbtönen und leuchtenden Vergoldungen. Erste Analysen brachten interessante Befunde zur spätmittelalterlichen Maltechnik zutage: So wurden auf einzelnen Partien, vor allem Flügeln, Gewandteilen oder Attributen, Lüstringen gefunden.

Seite 42

(o.) Nach dem Absaugen der Schlusssteine wurden diese ebenfalls mit Akapad-Schwämmen gereinigt.

(l.u.) Schlussstein Nr. 67 Achatius mit Schnittspuren im Gesicht, die durch das Aufschneiden der Negative für den Gipsabguss 1910 entstanden sind.

(r.m.) Schlussstein des Evangelisten Johannes, symbolisiert als Adler, vor der Trockenreinigung. Auf der Fläche sind die sehr kompakten Staubablagerungen zu sehen.

(r.u.) Vor Inangriffnahme der Trockenreinigung wurden die Mitarbeiter der Münsterbauhütte in die Besonderheiten der Reinigungstechnik eingeführt.

Dies sind farbige Lacke, die über einer Metallauflage, hier Zinnfolie, einen changierenden perlmuttartigen Effekt erzeugten.

Es darf festgestellt werden, dass im Dienst strahlender Kostüme, Haare und Glanzlichter alle technischen Register gezogen wurden, die damals der Malerei zur Verfügung standen.

Es wurde auch festgestellt, dass einzelne Farbpartien von der schützenden Wirkung von Verschmutzungen profitiert haben. So leuchtet z. B. das Grün eines Buchdeckels, das Jacobus der ältere (Nr. 75) in der Hand hält, bis heute. Das Nachdunkeln des Bindemittels ist hier ausgeblieben.

Chorbogen

Interessante Befunde zeigten sich an der Innenseite des Chorbogens. In diesem Abschnitt wurde die Untersuchung vorgezogen, damit das in den Kirchenraum auskragende Gerüst hier auf Ostern 2015 zurückgebaut werden kann.

Die zahlreichen Ausbesserungen und Mörtelflicker in der Laibung des Chorbogens rühren hauptsächlich von den Anschlüssen des ehemaligen Chorlettners her. Wir erinnern uns, dass dieser Lettner 1574 von Daniel Heinz erbaut und für das Sängerfest von 1864 abgebrochen worden war (ein erster, hölzerner Lettner war bereits um 1500 von Erhart Küng erbaut worden). 1911 wurde der Chorbogen im Zuge der Chorrestaurierung umfangreich renoviert.

Die ersten Befundaufnahmen an den Laibungen im Bereich 075.230_1001–1007 (vgl. Verortungsschema S. 38) haben gezeigt, dass es zwei Anstriche gibt. Der erste Anstrich ist zweischichtig: auf einer weissen Grundierung (vermutlich Kalk) liegt ein sehr heller, etwas lasierender ockerfarbener Anstrich (vermutlich schwach gebundene Kalk- oder Leimfarbe). Der zweite Anstrich ist hellgrau, fest gebunden (Kasein?) und stark verschmutzt. Auf diesem Anstrich liegen weisse Fugenstriche. Beide Anstriche liegen nur auf der Wandfläche zum Chor hin. Die innere Bogenlaibung und die äussere Chorbogenwand sind ungestrichen.

Der erste Anstrich stammt vermutlich aus dem 18. Jahrhundert. Zu der Zeit wurde der Lettner zum Teil erneuert und der Chor mit grossen

Glasfenstern komplett abgeschlossen (1783). Da der Anstrich sehr hell gehalten ist, kann man darauf schliessen, dass die Wandflächen zu jener Zeit noch nicht so stark verschmutzt waren wie heute.

Der zweite, graue Anstrich steht im Zusammenhang mit der Renovierung von 1910. Durch einen zufälligen Dokumentenfund während der Reinigung der Rippen im Oktober 2015 kann die Restaurierung des Chorbogens in den Sommer 1910 datiert werden: Der Dekorationsmaler Richard Schreiber aus Stuttgart hat auf einem Zettel (deponiert hinter einem Schlussstein) seine Arbeiten aufgelistet. Er hat auch vermerkt, dass der Chorbogen vorher "grau" gestrichen war (dabei handelt es sich aber sicher um den zu dieser Zeit bereits stark verschmutzten, hellockerfarbenen Anstrich). Der Chorbogen, einschliesslich der Ornamente und der Inschrift auf der Chorseite, wurde von ihm freigelegt und wieder neu bemalt. Ornamente und Farbigkeit stammen somit aus der Renovierungsphase von 1910. Im Streiflicht sind die Reste der originalen, darunter liegenden Bemalung des Chorbogens noch sichtbar.

Chorwände

Im Rahmen der Restaurierung der Glasmalereien und der Erneuerung der Schutzverglasungen waren Teile der Chorwände bereits in den Jahren 2008-2012 von verschiedenen Gerüsten aus zugänglich. Die bereits relativ gute Erkenntnislage aufgrund zahlreicher Befunde aus diesen Restaurierungen wird nun im Zuge der Reinigung vervollständigt. Die Befundaufnahme und Untersuchung der Oberflächen erfolgt parallel zur im Winter 2014/2015 begonnenen Reinigung durch die Münsterbauhütte.

Die Untersuchungen der letzten beiden Jahre haben gezeigt, dass die Wandflächen immer steinsichtig waren. Es gibt jedoch wenige Ausnahmen, die auf spätere Restaurierungen zurückzuführen sind. An den Wänden finden sich immer wieder Partien oder einzelne Steine, die mit einer ockerfarbenen Lasur oder mit einem deckenden, grauen Anstrich überzogen sind. Beide Massnahmen stammen aus unterschiedlichen Zeiten.

Reinigungsproben im Bereich dieser Übermalungen haben gezeigt, dass die ungefassten Steine nach der Trockenreinigung sehr hell werden, die graue Farbe jedoch dunkel bleibt. Nach der Reinigung würde so an verschiedenen Stellen möglicherweise ein sehr unruhiges Bild entstehen.

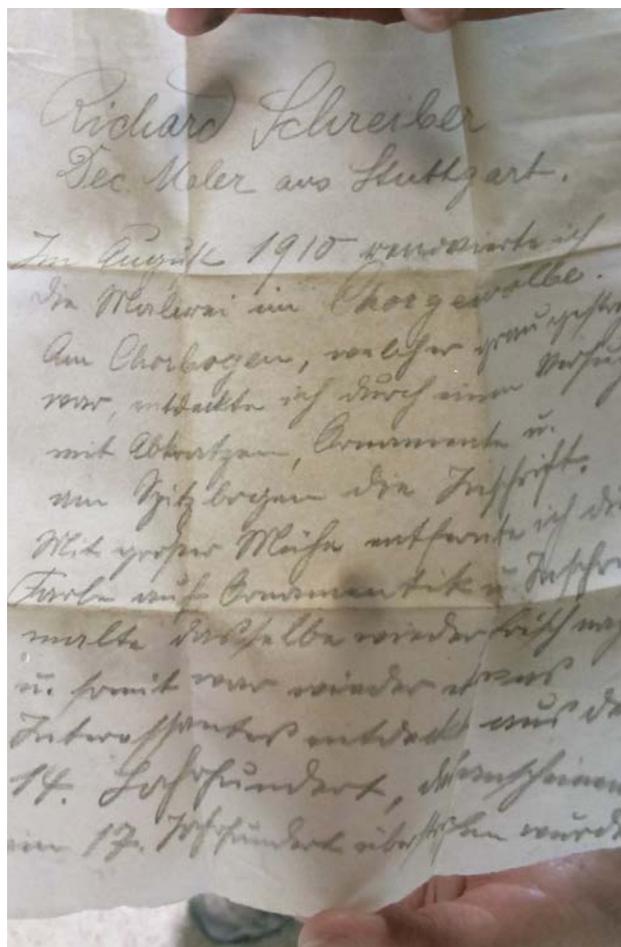
Um Massnahmen für eine mögliche Abnahme dieser Farbergänzungen auszuarbeiten, wurde im Feld 90.235-1011-1012 und 95.235-1006 (vgl. Verortungsschema S. 39) eine Musterfläche angelegt.

In einem ersten Arbeitsschritt ist wie an den übrigen Wandflächen der Staub abgesaugt und sind die fest sitzenden Verschmutzungen mit Akapad-Schwämmen entfernt worden. Danach traten die dunkelgrauen Steine stark in Erscheinung. Die Abnahme der Farbe wurde mit verschiedenen abrasiven Methoden versucht; es kamen feine und gröbere Glasfaserstifte und feine Messing-, Stahl- und Kunststoffbürstchen zum Einsatz. Mit den Messing- und Stahlbürsten konnte am Schluss ein sehr gutes Ergebnis erzielt werden.

Die gesamten Wandflächen, vor allem Zierat und Gesimse, sind extrem verschmutzt. Der Verschmutzungsprozess von bald 600 Jahren hat eine relativ fest anhaftende Schmutzschicht hinterlassen. Der Staub liegt teilweise zentimeterdick auf. Bei der Reinigung kommt auch hier die einfache, bewährte Methode mit Akapad-Schwämmen zur Anwendung. Dabei wird besondere Aufmerksamkeit auf Oberflächeninformationen gelegt und entsprechend sorgfältig gearbeitet. Das Resultat dieser Arbeiten ist eine umfangreiche Sammlung von Einzelbefunden. Die Befunde zu Baunähten und Fugen bereichert unseren Wissensstand über die Bauabläufe um wertvolle Erkenntnisse. In grosser Zahl wurden auch Steinmetzzeichen dokumentiert, die an den Chorwänden häufig mit dunkelgrauen Fassungen vorgefunden wurden. Weiter wurden Inschriften mit Bleistift und Rötel sowie Graffiti, d. h. eingekratzte Inschriften angetroffen. Auch alle an den Chorwänden gemachten Befunde werden von Hand im Übersichtsplan eingetragen. Die relevanten Einzelbefunde werden später durch die Restauratorinnen in die Datenbank eingetragen.

An den Hochschiffwänden und im ganzen Chorbereich wurden diverse Retuschen und Fassungreste festgestellt. Viele dürften auf die Chorrestaurierung um 1911 und auf den Einbau der Warmluftkanäle für die Heizung zurückgeführt werden. Diesen Eingriffen ist der dunkle Farbton gemeinsam, mit dem die zum Zeitpunkt der Retusche bereits patinierten Oberflächen imitiert wurden. Diese deckenden, flächigen Retuschen werden, wie oben erwähnt, mit vertretbarem Aufwand zu entfernen sein.

An den Schnittstellen zwischen Gewölbe und Wandflächen entfaltet sich eine sehr interessante und lehrreiche Zusammenarbeit zwischen der Bauhütte und dem Restauratorinnenteam. Auch ausgebildete und erfahrene Steinmetze profitieren von der intensiven Zusammenarbeit. Die Restauratorinnen ihrerseits sind hier erstmals im grossen Stil mit Fragen der Steinbearbeitung, des Bauvorgangs etc. konfrontiert. Die informative, spannende Zusammenarbeit bietet viel Motivation. Der lebendige Austausch, die Lust und der Enthusiasmus an der Arbeit sind spürbar. Das Klima fördert auch die Qualität der Arbeit. Diese glückliche Situation ist nur möglich, weil in den letzten Jahren eine sehr breite gemeinsame Auffassung über die Grenzen der einzelnen Professionen hinweg erarbeitet worden ist. Es darf von einem integralen Ansatz gesprochen werden, welcher für alle Beteiligten zukunftsweisend ist.



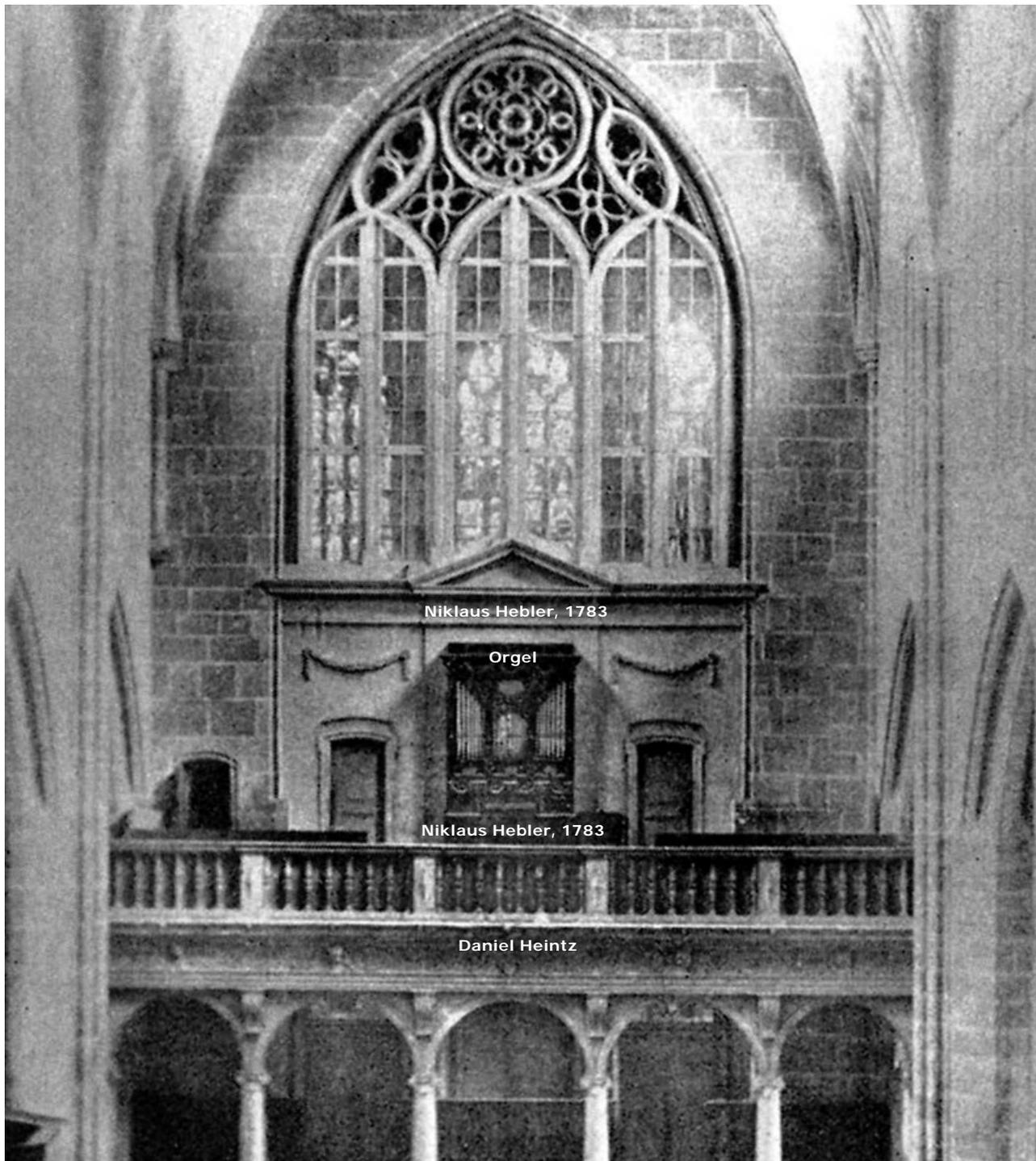
Seite 45

(o.) Ansicht des Chorbogens mit der um 1910 von Richard Schreiber offensichtlich neu gemalten Inschrift.

(m. und u.) Fund eines Zettels hinter einem Schlussstein mit Hinweis auf die im Bereich des Chorbogens erfolgten Arbeiten um 1910. Transkription:

"Richard Schreiber
Dec. Maler aus Stuttgart.

Im August 1910 restaurierte ich die Malerei im Chorgewölbe. Am Chorbogen, vorher grau gestrichen war, entdeckte ich durch einen Versuch mit Abkratzen, Ornamente und am Spitzbogen die Inschrift. Mit grosser Mühe entfernte ich die Farbe auf Ornamentik und Inschrift malte derselbe wieder frisch nach und somit war wieder etwas Interessantes entdeckt aus dem 14. Jahrhundert, das anscheinend im 17. Jahrhundert überstrichen wurde."

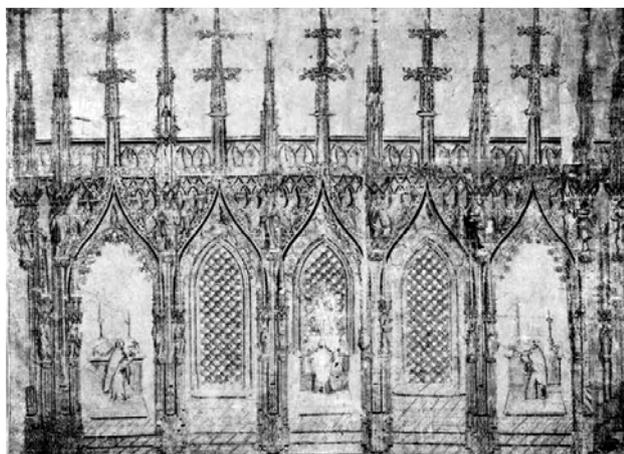


Niklaus Hebler, 1783

Orgel

Niklaus Hebler, 1783

Daniel Heintz



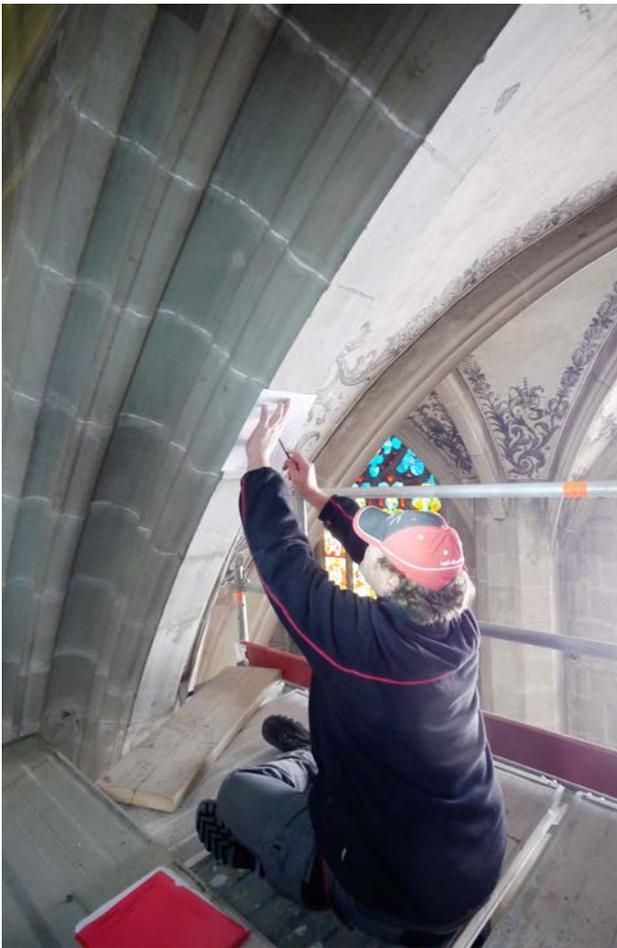
Seite 46

Recherche zu den ehemaligen Chorlettnern im Berner Münster (Peter Völkle, Februar 2015).

(o.) Der zweite Chorlettner von Daniel Heintz (I), erbaut 1574 und abgebrochen 1864. Ansicht von Westen, Photographische Aufnahme vor Januar 1856 (Burgerbibliothek und Stadtarchiv). Siehe - Mojon, Seiten 48 und 50.

(u.) Der erste Chorlettner von Erhart Küng, erbaut um 1500. Riss von Niklaus Manuel, um 1517 (Historisches Museum, Bern). Mojon, Seiten 117-122.

Quelle: MOJON, L.: Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern, Band IV "Das Berner Münster", 1960.

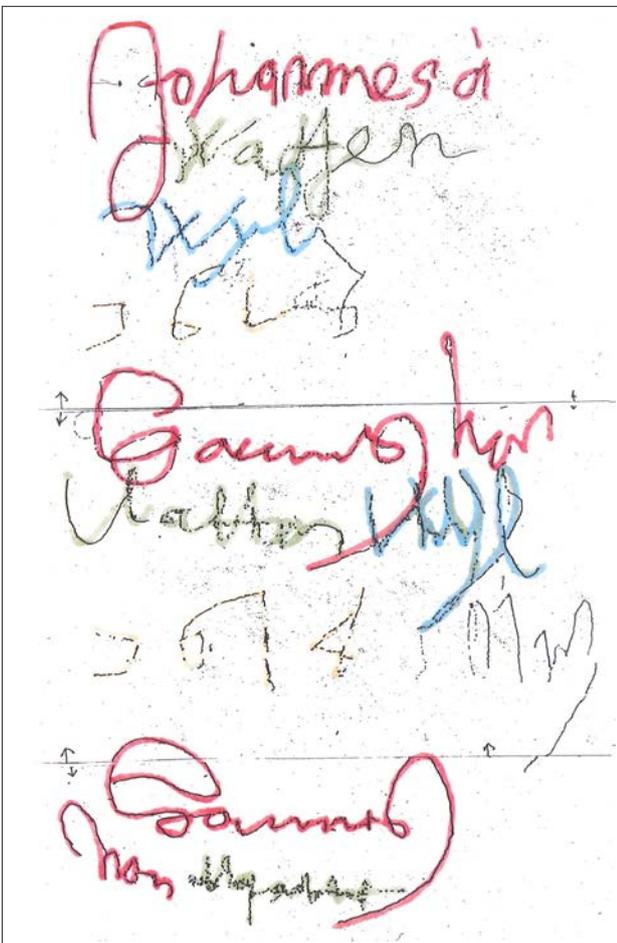


Dokumentation

Grosse Anstrengungen wurden bei der Dokumentation der Arbeiten unternommen. Der Anforderung, grosse Mengen an Informationen in hoher Dichte abzulegen, wurde mit dem Aufbau der in den letzten Jahren erstellten Befunddatenbank Rechnung getragen.

Um die täglich erarbeiteten Daten auf dem Server zu sichern, wurden systematische wöchentliche Routinen sowie gemeinsame Pinboards auf der Baustelle und Zwischenrapporte zur Sicherung der Informationen eingeführt. Die grundlegenden Regeln zum Umgang mit den digitalen Daten wurden auf einem Merkblatt zusammengefasst.

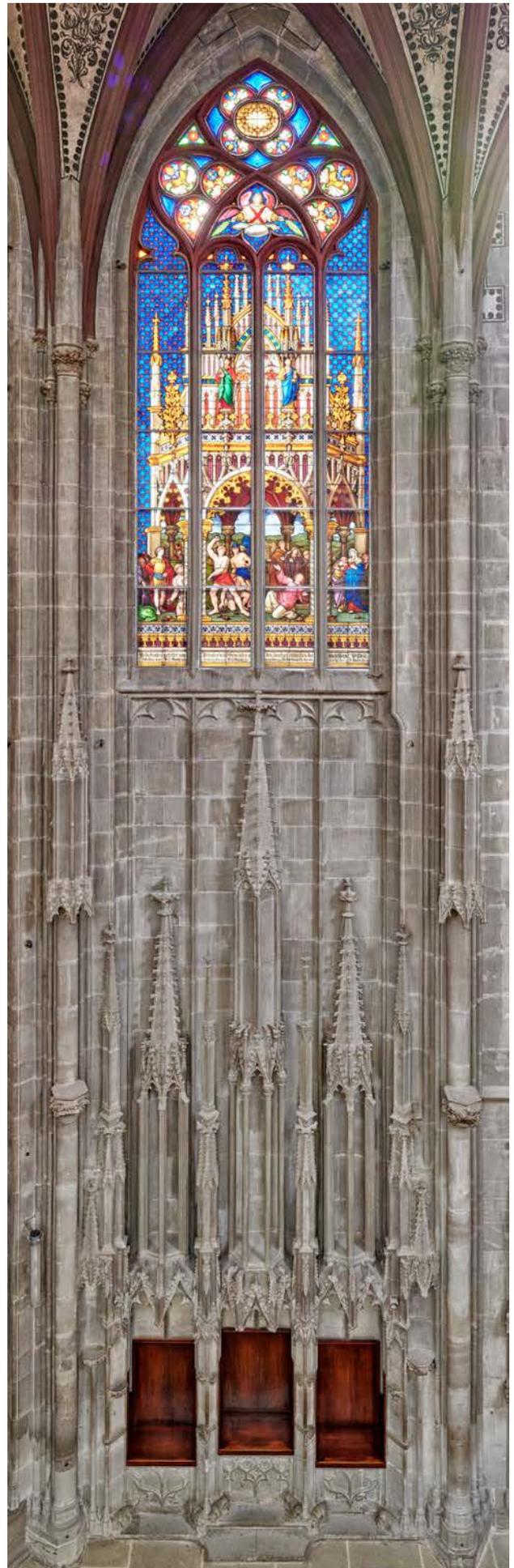
Die neue Vorgehensweise bedeutete konkret, dass die in Notizbüchern eingetragene und auf Loseblättern erstellte Arbeitsdokumentation in regelmässigen Abständen fotografiert und zusammengetragen wird. Die Preisgabe der natürlich immer auch sehr persönlichen Notizen gab teilweise zu diskutieren. Die herausfordernde Aufgabe, wöchentlich alle Daten "abzusaugen" und für alle zugänglich abzulegen, fiel Rowena Pasche zu. Was für die "steinernen" Mitarbeiter der Bauhütte längst selbstverständlich ist, war für die Restauratorinnen neu: den Arbeitsfortschritt laufend in einem gemeinsamen Übersichtsplan einzutragen. Dazu lässt sich das Gleiche feststellen wie zu den Notizen: Diese haben zwar privaten Charakter, ihre schnelle Aufarbeitung ist aber für das Gesamtprojekt von unmittelbarem Nutzen. Die Verkürzung der Frist zwischen Befund und allgemeiner Zugänglichkeit in der Datenbank und vor allem vor Ort steigert die Effizienz und den gegenseitigen Austausch. Dafür, dass der für das Gesamtprojekt unmittelbar gewinnbringende Arbeitsschritt eingeführt werden konnte, bedanken wir uns bei der ganzen Belegschaft.

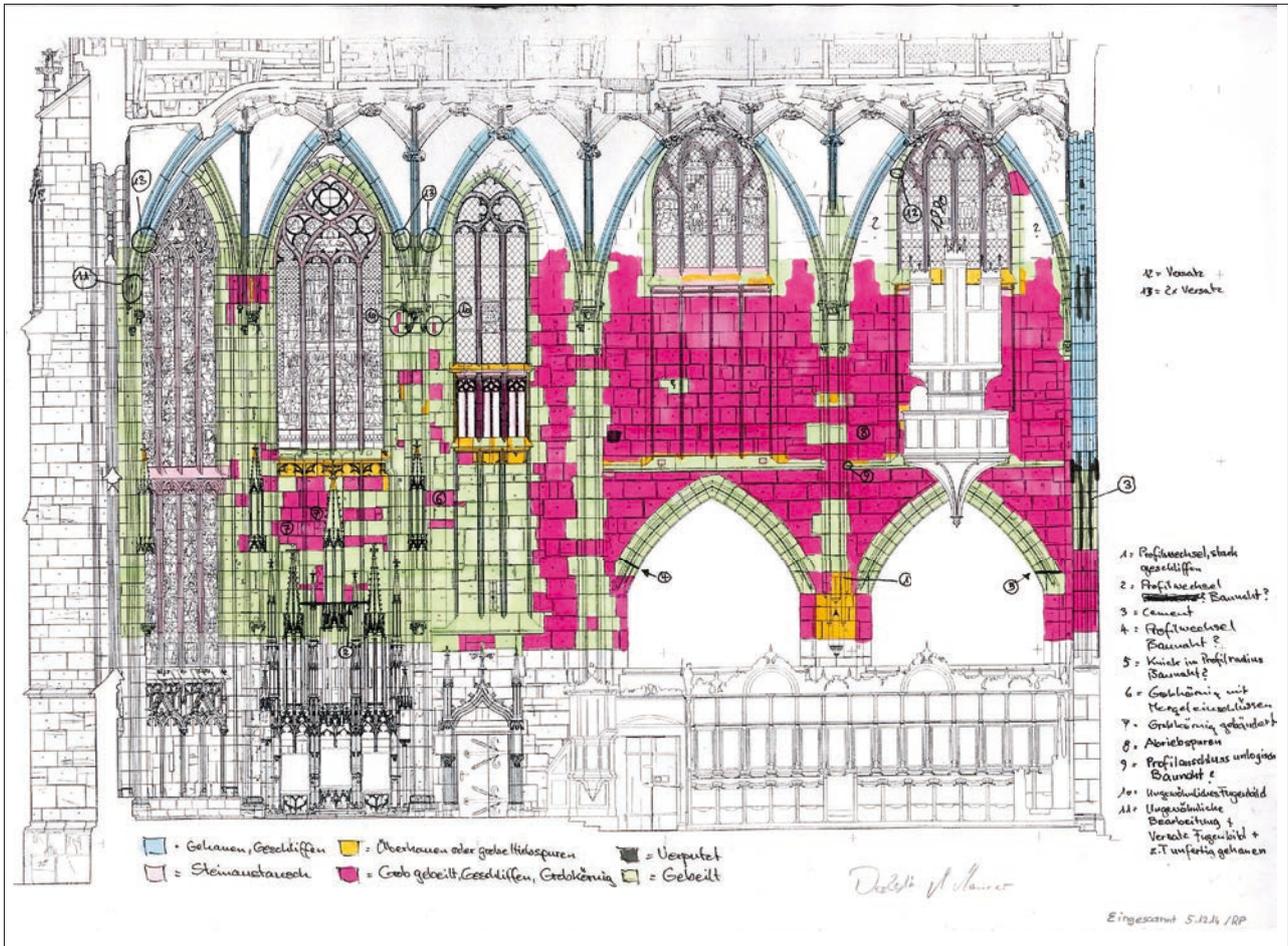


Seite 47

(o.) Dokumentation und Abreibung der zahlreichen Inschriften und Steinmetzzeichen im Bereich des Chorbogens durch Marcel Maurer, Münsterbauhütte.

(u.) Frottage einer Inschrift, eingefärbt zur besseren Darstellung der Überlagerungen.





Seite 48

(l.) Vor der Gerüsterstellung wurden durch Nick Brändli hochauflösende Fotos erstellt. Diese wurden mit einem Hochstativ etwa in der Mitte der Bildachse aufgenommen und zeigen durch ihre hohe Auflösung kleinste Details bis hin zu Steinmetzzeichen und Oberflächenstrukturen.

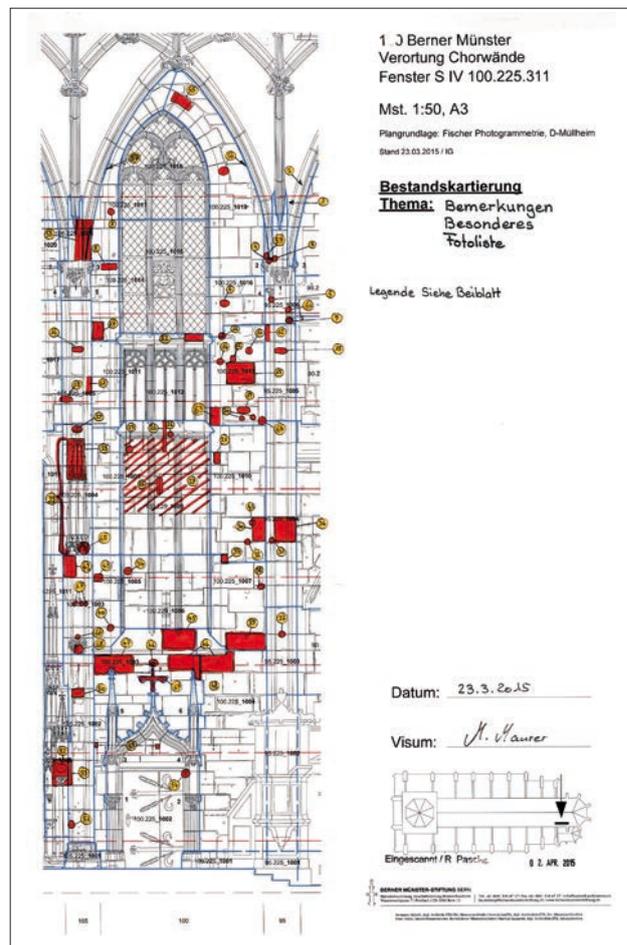
(r.) Im Bereich des Priesterdrehsitzes zeigt sich der hohe Detaillierungsgrad der Aufnahmen besonders anschaulich.

Fotos: Nick Brändli, Zürich.

Seite 49

(o.) Beispiel einer Kartierung der Steinoberfläche: Durch die Darstellung unterschiedlicher Bearbeitungsarten in Verbindung mit Steinstrukturen lassen sich Bauabläufe verdeutlichen.

(r.u.) Die Wandflächen weisen eine aussergewöhnlich hohe Befunddichte auf. Neben Inschriften, Steinmetzzeichen und Bearbeitungsspuren werden auch Hinweise zu Fugenmörteln, Farbresten und bautechnischen Details aufgenommen. Aus den so erstellten Übersichten werden die wichtigsten Befunde zusammengestellt, auf Datenblätter übertragen und in die Datenbank eingepflegt.



Mittelschiffgewölbe

Anfangs 2015 wurde am Gerüst ein Erker angebaut, von dem aus der Chorbogen an der Seite des Hauptschiffes untersucht werden konnte. Es wurden Befunde am Chorbogen und am Mittelschiffgewölbe gemacht. Dabei standen Fragen zur Farbfassung und Reinigungsversuche an den Wappenkartuschen und am Chorbogenscheitel im Vordergrund.

Die Aussenflächen des Chorbogens sind, soweit vom Gerüst im Scheitel einsehbar, nicht gestrichen. Die Fugen sind wie an den Chorwänden mit einem zum Teil sehr fein geglätteten Mörtel verfügt und mit weissen Fugenstrichen versehen. Es gibt Fugenausbesserungen und sehr helle grobe Strichretuschen mit Leimfarbe, die aus dem 20. Jahrhundert stammen.

Für die Beurteilung des Verschmutzungsgrades und die Wahl der Reinigungsmethode im Vergleich zum Chor wurde auf der nördlichen Hälfte des Chorbogenscheitels ein Reinigungsmuster angelegt. Die Trockenreinigung erfolgte mit Akapad. In das Muster wurden der nördliche Teil der letzten Kappe vor dem Scheitel, die nördliche Schildbogenrippe und eine weitere Rippe mit einbezogen.

Gewölbekappe - Mittelschiff

Die Gewölbekappe ist mit Kalkmörtel verputzt, weiss gekalkt und im Randbereich entlang der Rippen mit einem reich gestalteten, schwarzen Arabeskenmuster verziert. Zusätzlich verlaufen entlang der Rippen zwei im Abstand von ca. 6 cm angebrachte, ca. 1 cm breite Bänder.

Entgegen den bisherigen Vermutungen handelt es sich bei der Arabesken-Malerei nicht um eine Schablonierung, sondern um eine freie Malerei. Dafür wurden Lochpausen verwendet, um die immer wiederkehrenden Muster in immer gleicher Weise zu übertragen.

Indizien für die freie Malerei sind neben den Resten der Pausabdrücke die überlappenden Linien einzelner Ornamentabschnitte, die aus einanderspreizenden Pinselenden, überlappende Pinselansätze, ein deutlicher Pinselduktus und leicht abweichende Formen.

Wappenkartuschen

Direkt unter der Schildbogenrippe im Scheitel des Chorbogens sind zwei steinerne Wappen angebracht. Beide Wappen wurden nachträglich in den bereits bestehenden Chorbogen eingebaut. Sie sind mit geschmiedeten, leicht rostigen Eisenhaken befestigt. Das südliche Wappen ist zusätzlich über der unteren Banderole mit einem Eisendübel gesichert

Die Farbfassung der Wappen ist noch original, ohne bisher erkennbare Überarbeitungen oder Reparaturen, jedoch stark verschmutzt. Veränderungen gibt es vor allem an den Metallauflagen. Die Silberauflage auf dem Hintergrund des Hagenbergwappens und auf dem Brunnen des Brunnerwappens sind vollständig verschwärzt, die Vergoldungen an beiden Wappen fast verloren.

Kapitel Chor mit Textauszügen aus: Cornelia Marinowitz, "Berner Münster, Chor. Restaurierung Chorgewölbe und Wandflächen", Zwischenbericht Oktober 2014 - Februar 2015.

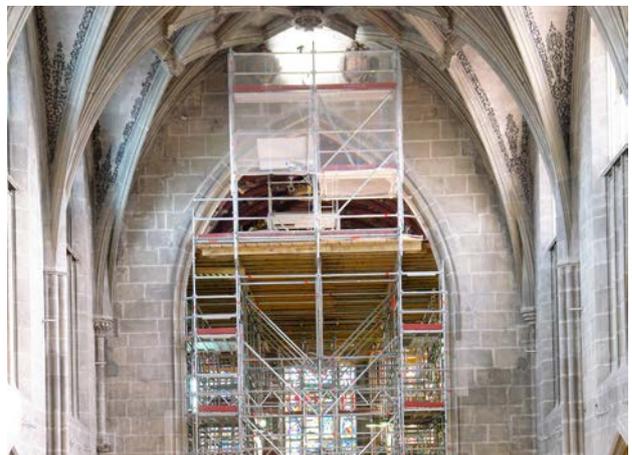
Seite 51

(o.) Reinigungsmuster an der Gewölbekappe. Ein Teil der Kappe wurde trocken mit Akapad-Schwämmen gereinigt.

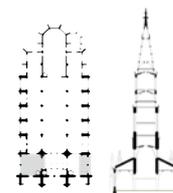
(l.u.) Chorbogenscheitel: links wurden die Wandfläche und die Schildbogenrippe gereinigt, rechts nicht.

(r.m.) südliche und nördliche Wappenkartusche am Chorbogen. links: Brunnerwappen, rechts: Hagenbergwappen.

(r.u.) Ansicht des Chorgerüstes am Chorbogenscheitel.



Arbeiten für Kirchenbetrieb und Bau



Nach dem Abschluss der grossen Baukampagne am Turm wird der Schwerpunkt der Arbeiten in den nächsten Jahren zunehmend im Gebäudeinneren liegen. Die im Chor angelaufenen Arbeiten haben gezeigt, dass es sorgfältiger Vorbereitung bedarf, um beispielsweise den Baustellenbetrieb mit zahlreichen Führungen und Besprechungen und mit den Übungsstunden des Organisten und seiner Schülerinnen und Schüler zu koordinieren. Daniel Glaus hat diese Schwierigkeit angenommen und seinen Zeitplan mit viel Disziplin angepasst. Auch im restlichen Kirchenbetrieb ist das Verständnis für die Baustelle trotz der massiven Beeinträchtigungen, die von dieser ausgehen, gross. Hierfür möchten wir allen einen herzlichen Dank aussprechen!

Im Berichtsjahr trat erstmals ein neues Gremium namens KKB (Koordinationsgremium Kirchenbetrieb und Baustellen) in Aktion, welches Ende 2013 nach diversen Besprechungen mit allen Akteuren am Münster ins Leben gerufen wurde. Mit diesem Gremium sollen die Kommunikation und der Informationsaustausch zwischen den verantwortlichen Stellen der Münster-Stiftung und der Kirche institutionalisiert und innerhalb der verschiedenen Organisationen sichergestellt werden. Vertreten sind die Kirchgemeinde, der Kirchenbetrieb, die Gesamtkirchgemeinde sowie die Münster-Stiftung und Münsterbauleitung.

Die Sitzungen des KKB finden versuchsweise vierteljährlich statt. Durch die gegenseitige Information sollen Probleme an den Schnittstellen frühzeitig erkannt, möglichst vermieden und Ressourcen gezielt eingesetzt werden. Die neue integrierte Optik kirchlicher Inhalte und bauli-

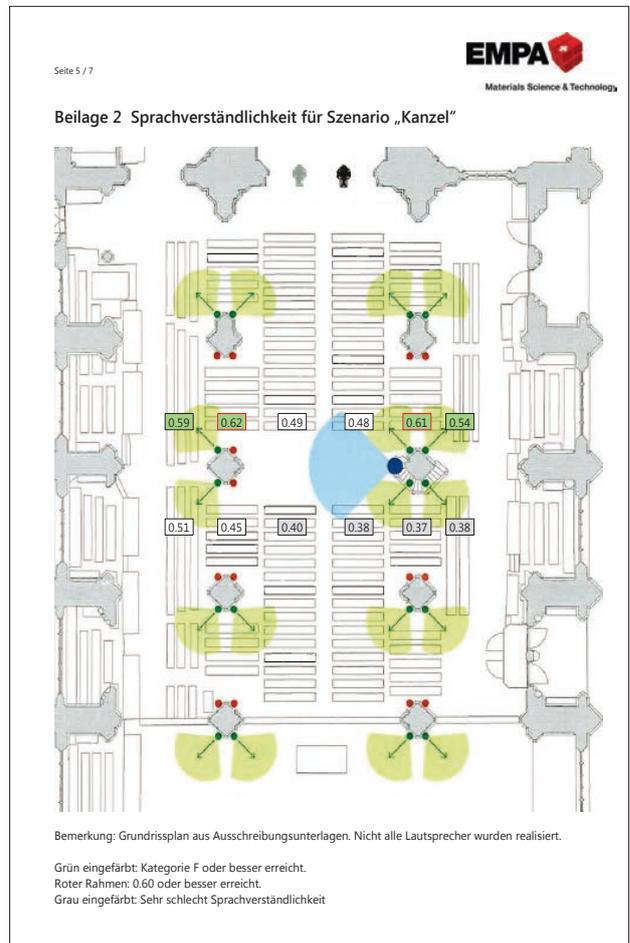
cher Aspekte ermöglicht ein frühzeitiges Bündeln der diversen Anliegen. Nach dem einjährigen Testlauf soll evaluiert werden, ob das Gremium seinen Zweck erfüllt oder ob Änderungen vorgenommen werden müssen.

Die ersten Erfahrungen sind sehr positiv. Nachdem mehrere neue Personen in den letzten Monaten ihre Stellen am Münster angetreten haben, konnten sie ihre Bedürfnisse und Probleme auf direktem Weg kommunizieren. Vom ersten Jahr wurde auch profitiert, um den Austausch und die Kommunikationswege einzuüben.

Der kurze Draht dient nicht nur der Organisation und Verständigung von betrieblichen Anliegen, sondern hat auch bauseitig Vorteile. So können Fragen, welche das Baukollegium oder die Denkmalpflege betreffen, auf abgekürztem Weg konsultativ abgeklärt und damit die Abläufe vom baulichen und finanziellen Anliegen bis zur Bewilligung geklärt und abgekürzt werden. Dank des neuen Gremiums haben diverse Projekte, die seit längerer Zeit nur stockend vorangekommen waren, Rückenwind erhalten, u. a. das Projekt für die neue Toilettenanlage.

Toilettenanlage

Seit 1978 ist der Engpass bei den Toiletten im Münster ein Dauerthema. Im Zug einer betrieblichen Reorganisation konnte das Besprechungszimmer im Einbau in der Erlach-Ligerz-Kapelle freigegeben werden. Dadurch wird Raum frei, welcher die Einrichtung zusätzlicher Toiletten unmittelbar neben der bereits Bestehenden im Rahmen der räumlichen Gegebenheiten ermöglicht. Diese Lösung ist räumlich



men werden. Dank dem Grundsatz, dass die Anlage nicht grundlegend neu konzipiert wird, sondern die bestehende Infrastruktur ersetzt und optimiert wird, konnte eine pragmatische und kostengünstige Lösung gefunden werden. Dabei wurde von der Münsterkirchgemeinde letztlich bewusst ein Entscheid zugunsten der Sprachverständlichkeit gefällt. Daraus folgende minimale Einbussen bei der Qualität der Musikübertragung ab Datenträger eingespielter Sequenzen wurden in Kauf genommen.

Nach Abschluss der Installation führten Spezialisten der EMPA Messungen des Speech Transmission Index (STI) durch, mit welchen die Verständlichkeit von Audioübertragungen klassifiziert werden kann. Dabei wurde ein Mittelwert von 0.57 gemessen. Insgesamt wurde eine Sprachverständlichkeit erreicht, die im Vergleich zu anderen Kirchenbauten als sehr gut bezeichnet werden darf. Heikel erwies sich einzig die Beschallung der Plätze im Bereich rings um die Hauptkanzel bei der Anwesenheit von wenigen Kirchenbesuchern. Aufgrund der Überprüfungen und der ersten Erfahrungen im laufenden Betrieb wurden unter der Hauptkanzel schliesslich zusätzliche Steckdosen eingebaut, an denen bei Bedarf zusätzliche mobile Lautsprecher angeschlossen werden können. Die neuen Boxen sind kleiner als die alten, führen also zu einer geringeren Beeinträchtigung des Raumes.

Insgesamt sind die Erfahrungen mit der neuen Anlage gut. Die getroffene Lösung ermöglicht auch einen schonungsvollen Umgang mit der

Bausubstanz: so konnten die bestehenden Lautsprecherstellen und die in den Pfeilern eingelegten Kabel weiter verwendet werden.

Schallläden Glockenstube

Im Zusammenhang mit der Ertüchtigung des Geläutes sind schon vor einigen Jahren die Schallläden im Glockenstuhl zum Thema geworden. Im Hinblick auf eine künftige Lösung wurden vor allem drei Varianten diskutiert: Eine komplette Neukonzeption, welche vor allem aus Kostengründen nicht in Betracht kam. Dann eine Metallbaulösung, bei der die vorhandene Konstruktion gerichtet und gezielten Verbesserungen unterzogen worden wäre. Schliesslich eine malermässige Sanierung der bestehenden Schallläden mit Fokus auf Konservierung und Rostschutz. Diese Minimalvariante wurde in Absprache mit dem Kirchmeieramt schliesslich ausgeführt.

Seite 54

(o.) Blick von der Orgelepore auf die neu angebrachten Lautsprecher an den Mittelschiffpfeilern.

(l.m.) Grössenvergleich der alten und neuen Lautsprecher: links der alte Lautsprecher und rechts die neue, filigranere Variante.

(l.u.) Schlussmessung durch die EMPA (Kurt Eggenchwiler, Leiter Abteilung Akustik und Lärminderung / EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology). Der neuen Anlage wurden mit wenigen Nachbesserungen sehr gute Werte bescheinigt.

(r.u.) Die Überprüfung der Sprachverständlichkeit durch die EMPA wurde auf Plänen visualisiert (Plan aus: Bericht EMPA, Münster Bern: Ergebnisse der Messungen an der Beschallungsanlage vom 24. Juli 2014).

Sicherheitskonzept

Bericht Fachstelle Sicherheit

Schliesssystem

Probleme mit klemmenden Schlössern und Schlüsselverluste richteten in den letzten Jahren zunehmend das Augenmerk auf eine Neukonzeption des Schliesssystems im Münster. Diese wurde 2014 durch das Kirchmeieramt in Auftrag gegeben. Die Ausführung und denkmalpflegerische Aspekte wurden mit der Münsterbauleitung abgesprochen. Im Team waren Bruno Stoll, Leiter Bau- und Liegenschaften des Kirchmeieramtes, Felix Gerber, Betriebsleiter und Sigrist des Münsters und Daniele di Francesco aus dem Architekturbüro Häberli Architekten AG.

In der Evaluation mit den ausführenden Spezialisten konnte vieles, was ursprünglich als wünschbar erschienen war, auf ein gesundes Mass reduziert werden. Wichtige Inputs kamen in letzter Minute von der Gebäudeversicherung (GVB). So wurde der Verbesserung der Fluchtwege und der Sicherheit ganz allgemein besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei kamen die Richtlinien des neuen Zusammenschlusses der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) zur Anwendung, welche in verschiedenen Belangen Anpassungen und geringfügige Lockerungen der Auflagen brachten. Gewisse Massnahmen bei der Installation des neuen Schliesssystems wurden in Absprache mit Tino Perotti (GVB) vorerst zurückgestellt. Die Anlage wird mit minimalen Modifikationen an neue Richtlinien anpassbar sein.

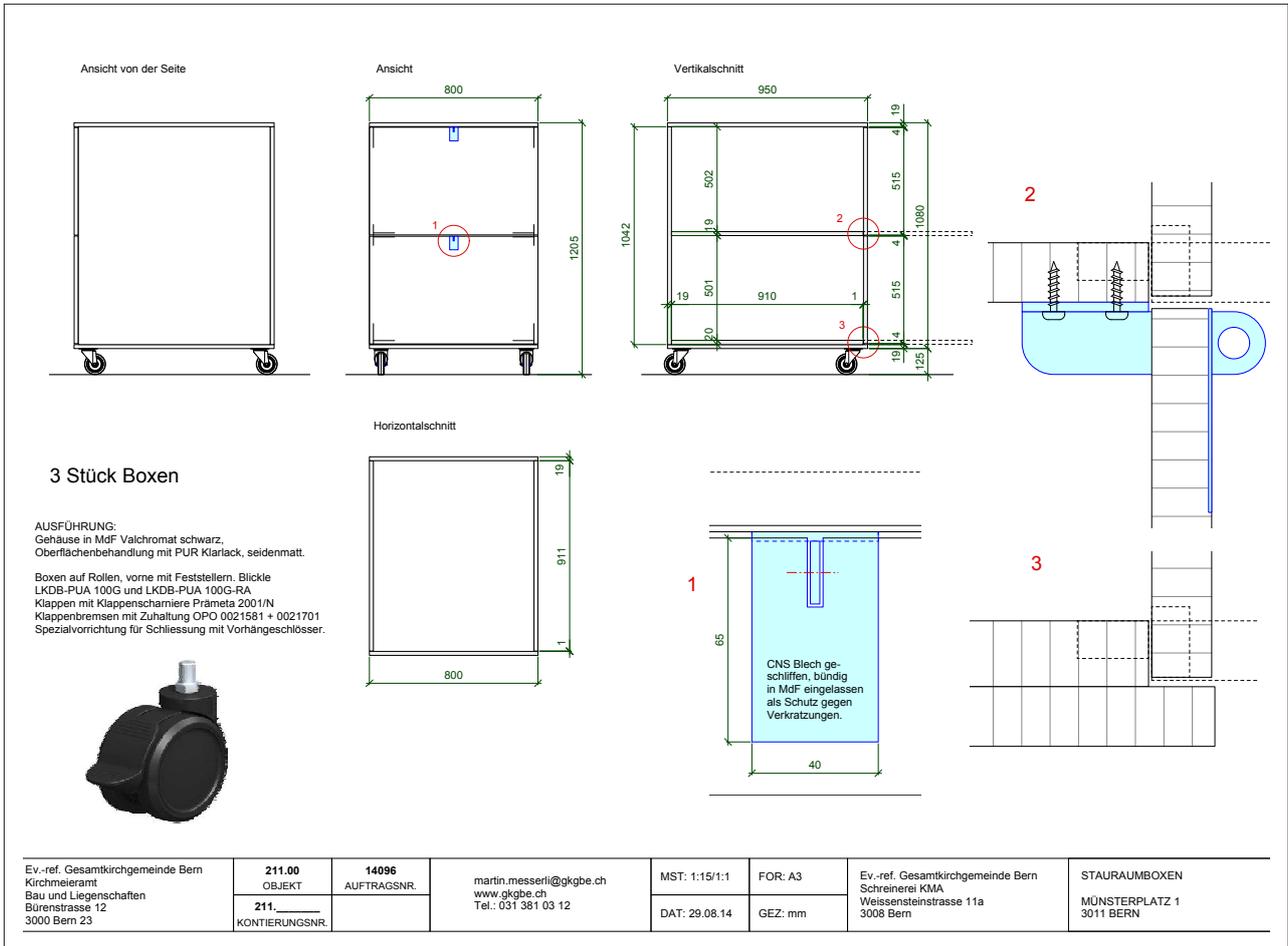
Die Wahl fiel auf ein mechatronisches Schliesssystem, welches die einfache Programmierung der Zutrittsberechtigung und die Sperrung einzelner Schlüssel ermöglicht.

Gepäckkisten

Nachdem es zu Gepäckdiebstählen gekommen war, wurden auf Anregung der Polizei und des Betriebs in der Infostelle Gepäckkisten installiert. Hier können Gäste des Münsters ihre Habseligkeiten wie in einer Museumsgarderobe in Sicherheit aufbewahren, ohne diese während dem Besuch durch den ganzen Bau und auf den Turm mitschleppen zu müssen. Die Gepäckaufbewahrung wurde von der Kantonspolizei auch aus Sicherheitsgründen (Herunterfallen oder Runterwerfen von Gegenständen, Mitbringen gefährlicher Gegenstände auf den Turm, etc.) bereits früher mehrmals empfohlen. Eine Kiste ist für Gruppen reserviert. Diese können die Schlüssel selbständig handhaben. Eine weitere Kiste dient der Aufbewahrung von Taschen der Einzelbesucher.

Einfache Durchsageanlage

Auf Wunsch der Blaulichtorganisationen wurde die neue Audioanlage so ausgelegt, dass bei Problemen, Unfällen oder Katastrophen Durchsagen ausgestrahlt werden können, welche beispielsweise eine panikfreie Evakuierung des Münsters erleichtern. Um die neue Anlage auf diese zusätzliche Aufgabe vorzubereiten, war einige Bedienungs- und Programmierarbeit zu leisten. Die Inbetriebnahme blieb nicht frei von Kinderkrankheiten: So erschallte während eines Orgelkonzertes eine automatische Durchsage. Es wird berichtet, dass Organist Daniel Glaus und Sigrist Felix Gerber diesem Malheur mit souveräner Gelassenheit begegnet seien.



Seite 57

(o.) Ausführungsplan Stauraumboxen der Schreinerei des Kirchmeieramtes (Plan: Martin Messerli, 2014).

(u.) Dank der Kisten wird die Gefahr von verletzten Personen und Bauschäden durch heruntergeworfene Gegenstände vermindert. Im Bild: Schulklasse auf Vierecksgalerie.

(l.m) Ersatz der alten (1989) Schliessanlage durch neue z.T. mechatronische Zylinder und erweiterbarem Schliessplanmodul.

Unsere Kernkompetenzen sind gefragt

Erfahrungsaustausch, Wissenstransfer

Kathedrale Lausanne

Im Tätigkeitsbericht 2013 haben wir auf Seite 36 berichtet, dass die Münster-Stiftung an der Kathedrale Lausanne eine Musterfläche mit verschiedenen Steinrestaurierungsmassnahmen anlegen durfte. Dabei sollten im Hinblick auf die bevorstehenden umfangreichen Sanierungsarbeiten die in Bern entwickelten Methoden untersucht werden.

Nachdem die Oberflächen im Herbst 2013 gefestigt und kartiert worden waren, erfolgten die Restaurierungsarbeiten im Frühling 2014. Das Ziel war, die Übertragbarkeit der in Bern praktizierten und bewährten Methoden auf einen vom Material, von der Bauzeit und vom Zustand her anders gearteten Bau zu überprüfen. Die Musterfläche wurde an der so genannten Tour Inachevée angelegt, welche Teil des an der Wende zum 13. Jahrhundert begonnenen Westbaus ist.

Begonnen wurde wie üblich mit der Reinigung der Oberfläche, an der auch biogener Bewuchs zu entfernen war. Die Hauptarbeit konzentrierte sich auf die Aufmörtelung der Fehlstellen. Dabei wurde bewusst ein Kompromiss gesucht zwischen formaler Ergänzung und Substanzsicherung an dem teilweise stark erodierten Bestand. Das Ziel bestand darin, so viel Oberfläche zu schützen wie möglich. Obwohl die Herstellung einer plausiblen Form hohe Priorität hatte, wurde keine 100% Rekonstruktion der Oberflächen angestrebt. Vielmehr wurde versucht, die vorgefundenen Oberflächen zu erhalten und sich bei der Rekonstruktionsebene am bereits zurückgewitterten Bestand zu orientieren. Bei den Fugen orientierte man sich

am originalen Erscheinungsbild. Weiter wurde versucht, alte Eingriffe sichtbar zu lassen und die Fugen mit einem geeigneten, recht groben Mörtel zu schliessen, sodass ein authentisches Bild präsentiert werden kann. Abschliessend wurden die Aufmörtelungen mit der am Berner Münster bewährten Methode mit Silikatkreide einretuschiert. Dabei war das Ziel, dass die Originalsubstanz und die restaurierten Oberflächen optisch eine Einheit bilden.

Das Resultat der Arbeiten wurde im Juli der für die Arbeiten verantwortlichen "Commission Technique" vorgestellt. Die insgesamt positive Resonanz und zahlreiche, auch kritische Fragen zeigten, dass in Lausanne eine intensive Diskussion über die künftige Ausrichtung der Arbeiten und eines auch an den Erfahrungen in Bern orientierten Paradigmenwechsels im Gang sind.

Die Musterfläche soll in den nächsten Jahren mit den in Bern ebenfalls bewährten Monitoringmethoden beobachtet werden. Die Arbeiten wurden von Ueli Aeschbacher, Régine Saucy und Marcel Maurer durchgeführt. Dieses Team bewährte sich nicht nur mit seinen fächerübergreifenden Qualifikationen, sondern auch der Fähigkeit, mit der frankophonen Bauherrschaft gut zu kommunizieren. Für ihre grosse Leistung geht ein besonderer Dank an die drei Mitarbei-

Seite 59

(o.) Lausanne, Tour Inachevée: Die Erkenntnisse aus den Arbeitsmustern werden der „Commission Technique“ vorgestellt.

(u.) Auszug aus der Arbeitsdokumentation zu den Themen Umgang mit Oberflächen, Fehlstellen und den eingesetzten Mörteln.



BERNER MÜNSTER-STIFTUNG
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung

Défis

Difficultés:

Parties manquantes extrêmement profondes, faible absorption de l'eau par la pierre, conditions climatiques rudes, mortiers traditionnels sans adjuvants chimiques.

➔ Prise du mortier très lente.

(Avantage pour le mortier et le résultat, difficulté pour celui qui l'applique.)



Cathédrale de Lausanne – Echantillon à la « Tour Inachevée » | Commission technique, Séance plénière 18 juin 2014
 18.06.2014 | Hermann Häberli, Annette Loeffel, Peter Völke, Régine Saucy

1

BERNER MÜNSTER-STIFTUNG
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung

Défis

Attitude face aux parties visibles de la pierre:

➔ même les parties les plus hautes ne correspondent plus au niveau de la surface d'origine (dû au ravalement, ou à l'altération naturelle).



Cathédrale de Lausanne – Echantillon à la « Tour Inachevée » | Commission technique, Séance plénière 18 juin 2014
 18.06.2014 | Hermann Häberli, Annette Loeffel, Peter Völke, Régine Saucy

2

BERNER MÜNSTER-STIFTUNG
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung

Défis

Astuce:

S'orienter par rapport aux surfaces historiques encore présentes, à leur état de conservation et à leur possible intégration.

➔ Observation, expérience.

➔ Vue d'ensemble, lignes de fuite et transition avec les pierres adjacentes.

➔ Retouches adaptées.



Cathédrale de Lausanne – Echantillon à la « Tour Inachevée » | Commission technique, Séance plénière 18 juin 2014
 18.06.2014 | Hermann Häberli, Annette Loeffel, Peter Völke, Régine Saucy

3

BERNER MÜNSTER-STIFTUNG
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung
 Berner Münster-Stiftung

Défis



Cathédrale de Lausanne – Echantillon à la « Tour Inachevée » | Commission technique, Séance plénière 18 juin 2014
 18.06.2014 | Hermann Häberli, Annette Loeffel, Peter Völke, Régine Saucy

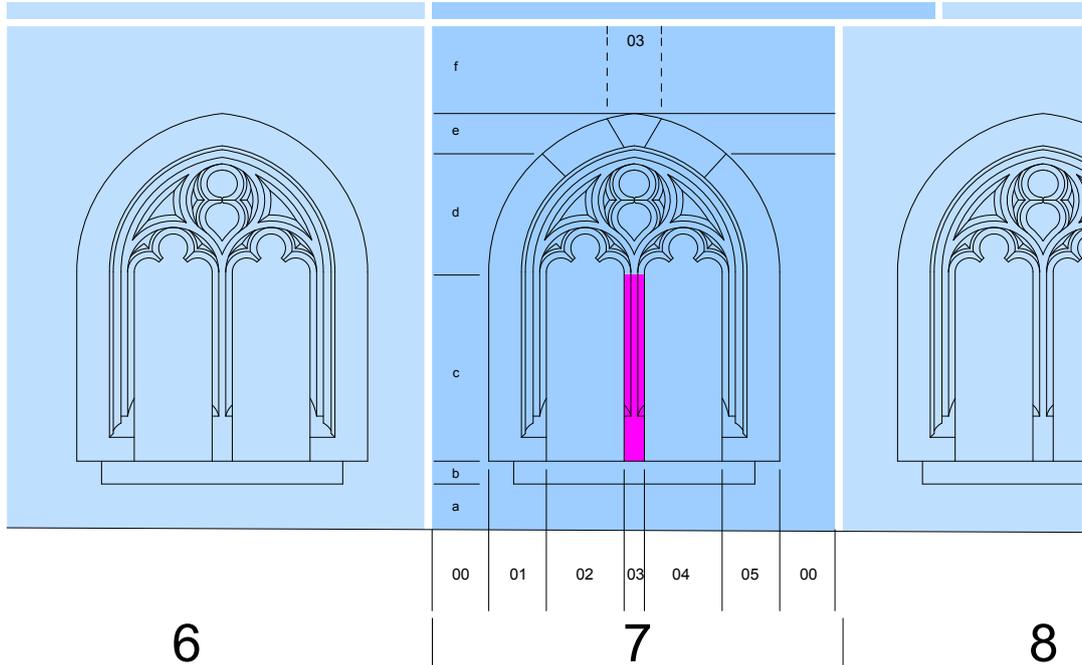
4

Beispiel: EG_S_A_7_03_c
 Geschoss (UG, EG, OG)
 Gebäudeteil/ Ausrichtung (N, O, S, W)
 Fassade (A, B, C, D, E)
 horiz. Wandgliederung (1 - 12)
 horiz. Bauteilgliederung (Zusatznr. 01 - X)
 vert. Wand- bzw. Bauteilgliederung (a - z)

Kreuzgang Kloster Allerheiligen, Schaffhausen
 Monitoring und Bauwerksüberwachung

23.10.2013 / TE, erg. 14.03.2014 / AL

EG



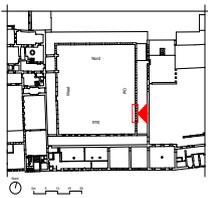
Verortung, Wandansichten Detail 1:20, A3 (Beispiel Südseite, Aussenfassade)

Kloster Allerheiligen, Schaffhausen	
Zustand / D1	
Kreuzgang Ost, Innenfassade B / Bereich 9 -10	Plan Nr. 88.38-7
Massstab 1:20 (A3)	20.08.2014 / GDF
Bearbeiter: Annette Loeffel, Peter Völkle, Cornelia Mannowitz, Kai Schäfer	



- Schadensbild Stein**
- Bewuchs
 - Absanden
 - Abschuppen
 - Abblättern
 - Aufblättern (schichtparallel)
 - ⊗ Schalen
 - Fehlstelle Stein
 - Schwarze Kruste
 - Riss

- Schadensbild Putz**
- Fehlstelle Putz
 - ▨ Starke Verschmutzung
 - Loser Putz, nicht zu sichern
 - ▨ Auswaschung / Moosbildung
 - ▨ Gelbliche Verschmutzung
 - Putzfehlstelle, bis auf älteren Putz
 - Putzfehlstelle, teilweise bis auf Mauerwerk
 - ▨ Farbfassung und Sinterschicht ausgewaschen



10

9



tenden, die sich trotz grosser Herausforderung, enger Platzverhältnisse und der Kälte nicht aus der Ruhe haben bringen lassen. Régine Saucy sei insbesondere für die Nachtschicht gedankt, während der sie zusammen mit der Münsterbauleitung die Unterlagen für die Präsentation vor der "Commission Technique" aufarbeitete!

Kreuzgang Kloster Allerheiligen Schaffhausen

Im Tätigkeitsbericht 2013 haben wir auf den Seiten 37f. über die Arbeiten im Kreuzgang des Klosters Allerheiligen in Schaffhausen berichtet. Die Münsterbauhütte hatte dabei die Möglichkeit, in Auftrag des Hochbauamtes, unter Projektleitung von Häberli Architekten AG und in Zusammenarbeit mit Cornelia Marinowitz ihre Kompetenzen anzuwenden und zu erweitern. Vor allem im Winter 2013-2014 wurden im ganzen Kreuzgang umfangreiche Kartierungsarbeiten durchgeführt. Kartiert wurden Steinsorten, Steinschäden und die Restaurierungseingriffe verschiedener Phasen. Für den Kreuzgang liegen damit umfangreiche Unterlagen vor, die auf digitalen, hoch auflösenden Fotos umgesetzt wurden.

Die Untersuchungen förderten die Erkenntnis zutage, dass der Kreuzgang im Verlauf der Jahrhunderte massiven Eingriffen unterzogen worden war. Ein grosser Teil der Substanz stammt, wie festgestellt wurde, aus dem 20. Jahrhundert. Es konnten aber auch Teile aus dem 12. Jahrhundert und dem 15. Jahrhundert lokalisiert werden.

Auf der Grundlage der Kartierung wurde mit der Bauherrschaft vom Schaffhauser Hochbauamt beschlossen, Musterflächen für die Konservierung und Restaurierung anzulegen. Hier wurden die Möglichkeiten konservierender Eingriffe getestet und vorgeführt. Hierfür wurde ein Bo-

genfeld im Nordarm des Kreuzganges ausgewählt und bearbeitet. Durchgespielt wurden unter Einbezug eines lokalen Restaurierungsbetriebes die Möglichkeiten des Festigens, des Sicherns von Oberflächen und zurückhaltender Aufmörtelungen. Es konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, die Substanz mit sehr wenigen Eingriffen zu stabilisieren.

Nebst den Steinoberflächen waren verputzte Bereiche zu sichern. Diese wurden durch Cornelia Marinowitz bearbeitet. Die Ergebnisse, die sich hier herauskristallisierten, bestätigten das am Stein gewonnene Bild: es sind so gut wie keine originalen Verputzoberflächen vorhanden. Die Schäden halten sich insgesamt in Grenzen. Im Sockelbereich hat freilich aufsteigende Feuchte zu typischen Schadensbildern geführt. Auch am Verputz wurde mit einem Spezialisten für historische Verputzflächen eine Musterfläche angelegt, welche als Grundlage für eine allfällige Ausschreibung von Restaurierungsarbeiten dient.

Viel Engagement wurde von der Belegschaft der Häberli Architekten AG in das Projekt eingebracht. Die Kartierungen waren aufzuarbeiten, es wurde ein umfangreicher Zwischenbericht erstellt, die Dokumentation war zu systematisieren. An diesem Projekt hat besonders Kai Schafer intensiv mitgearbeitet. Dabei ging es u. a. darum, mit CAD-Programmen weiterbearbeitbare Arbeitsgrundlagen zu liefern. Insbesondere wurden Monitoringgrundlagen erstellt, die auch für andere Projekte in Schaffhausen Modellcharakter haben. Auch das Projekt in Schaffhausen profitierte vom guten Teamwork, diesmal besonders auch mit der Restauratorin Cornelia Marinowitz und der Kunsthistorikerin Annina de Carli.

Seite 60

(o.) Verortungsschema für den Kreuzgang Allerheiligen in Schaffhausen: Um die Zuordnung der Baudetails zu ermöglichen, wurde ein verfeinertes Rastersystem angelegt.

(u.) Vom ganzen Kreuzgang wurden Kartierungen zu den Themen Bestand, Zustand und Massnahmenvorschläge angefertigt. Hier ein Beispiel für die Schadenskartierung an Steinoberfläche und Putz im Ostflügel.

Nölliturm Luzern

Die mittelalterliche Museggmauer umgürtet die Nordflanke der Altstadt von Luzern. Den westlichen Abschluss der Mauer unmittelbar an der Reuss bildet der Nölliturm, ein sehr schöner Rundturm aus dem frühen 16. Jahrhundert.

Die Stiftung Museggmauer gelangte via Denkmalpflege mit der Anfrage an Hermann Häberli, das vorhandene Restaurierungskonzept für den Turm zu überprüfen. Gesucht war ein Konzept für den langfristigen Erhalt der Bausubstanz. Die Münsterbauhütte wurde zur Ergänzung der Grundlagen und zum Erstellen von Musterflächen beigezogen.

Der Nölliturm wurde 1515 vollendet, ist also zeitgleich mit dem Berner Münsterturm entstanden. Er ist aus lokalem Plattensandstein erbaut. Er ist bereits in den 1990er Jahren durch die Firma Arnet umfassend und in guter Qualität restauriert worden. Freilich neigt das Material zu starker Schalenbildung. Teilweise sind auch Ablösungen von Aufmörtelungen auszumachen. Teil des Problems ist möglicherweise

der starke Durchgangsverkehr, dessen Anteil als Schadensursache nicht definitiv geklärt ist. Die Aufgabe lautete, Vorschläge für den Umgang mit verschiedenen Schadensbildern zu formulieren.

Auch am Nölliturm wurde eine Musterfläche angelegt, welche Schalenbildungen und andere typische Fehlstellen aufweist. An dieser Fläche wurden verschiedene Methoden der Restaurierung und Konservierung studiert und demonstriert: Das Abnehmen von Schalen, die Aufmörtelung von tiefen Fehlstellen, die mechanische Sicherungen von Aufmörtelungen – jede Aufmörtelung wurde mit dünnen Chromstahlstangen verdübelt. Für die Aufmörtelungen wurde im Hinblick auf die Ausschreibung ein Fertigmörtel verwendet, der auch ohne einen ständig anwesenden Betrieb wie die Münsterbauhütte angewendet werden kann.

Das Resultat der Arbeiten wurde der Bauherrschaft in Anwesenheit der Denkmalpflege des Kantons Luzern und eines Bundesexperten vorgestellt. Die Musterfläche wurde für gut befunden. Auf Grundlage des Musters soll nun



versucht, werden, mit möglichst geringen Eingriffen zu arbeiten. Damit kann das Restaurierungskonzept aus dem Jahr 1992 weiter geführt werden.

Anschliessend wurden die Arbeiten ausgeschrieben. Der Zuschlag ging wieder an die Firma Arnet, welche bereits die Restaurierung der 1990er Jahre ausgeführt hatte. Peter Völkle führte die MitarbeiterInnen in die anzuwendenden Methoden, insbesondere die Armierungstechnik, ein. Gegenstand der Schulung war auch der Umgang mit Oberflächen, Schalenbildungen und Aufmörtelungen, wie sie auch am Maihofschulhaus in Luzern angewendet worden waren.

Die Arbeiten wurden den Sommer über, begleitet vom Restaurator Vitus Wey, ausgeführt. Peter Völkle und Hermann Häberli wurden periodisch für Besprechungen und Unterstützung bei Ausführungsfragen beigezogen. Zum Abschluss der Arbeiten wurden an einem Tag der ganze Turmschaft und an einem weiteren Tag der Sockel durch die Belegschaft der Münsterbauhütte einretuschiert.



Heiliggeistkirche Bern

Während der laufenden Restaurierungsarbeiten kamen in der Turmkugel Dokumente aus dem 18. Jahrhundert zum Vorschein. Diese stammen aus der Bauzeit um 1727/1728 und aus den Jahren 1779/1780, als die Helmspitze wegen Sturmschäden ersetzt werden musste. Die Sammlung umfasst diverse handschriftliche Urkunden, Siegel und Zeitungsartikel. Die Dokumente wurden im Auftrag des Kirchmeieramtes durch Régine Saucy und Marcel Maurer der Münsterbauhütte konserviert und transkribiert. Nach der Dokumentation des Fundes in einem Bericht zu Händen der Gesamtkirchgemeinde und des Hochbauamts wurden die Dokumente mit konservatorischem Sachverstand wieder eingepackt und am ursprünglichen Ort eingelagert.

Historisches Museum Bern

Im Garten des historischen Museums sind seit vielen Jahren historische Architekturteile wie

Seite 62

Nölliturm Luzern:

(l.) Der Nölliturm von Süden nach Abschluss der Arbeiten. Im Hintergrund die Museggmauer mit Männliturm.

(r.m.) Musterfläche mit Aufmörtelungen und Retuschen als Besprechungsgrundlage.

(r.u.) Besprechung mit Vertretern der Denkmalpflege, Bauherrschaft und beteiligten Handwerkern.

Seite 63

Heiliggeistkirche Bern:

(o.) Aus einem Versteck unter der Turmspitze wurde durch die Verantwortlichen eine Blechdose mit handschriftlichen Dokumenten aus der Bauzeit geborgen. Diese wurden der Münsterbauhütte zur Beurteilung übergeben. Die acht enthaltenen Urkunden aus dem 18. Jh. wurden vorsichtig auseinandergefaltet, dokumentiert und transkribiert.

(u.) Bruno Stoll, Abteilungsleiter Bau und Liegenschaften der Gesamtkirchgemeinde, ermöglichte eine Führung auf dem Bagerüst der Heiliggeistkirche. Dieses Angebot wurde von der Münsterbauleitung und der Münsterbauhütte sehr interessiert wahrgenommen.

Kapitelle und Vasen ausgestellt. Diese weisen starke Verwitterungserscheinungen und Schäden auf. Bei Bauarbeiten im Zusammenhang mit dem Abbau der Qin-Ausstellung wurden einzelne Teile zusätzlich beschädigt.

Zusammen mit der städtischen Denkmalpflege wurde entschieden, die Elemente zu reparieren, minimal zu konservieren und diese dann im Lapidarium des Museums einzulagern.

Die Münsterbauhütte erhielt den Auftrag, die Werkstücke für die Einlagerung vorzubereiten. Heikel war insbesondere der Transport der bis zu einer Tonne schweren Teile in die Bauhütte. Hier wurden sie dokumentiert und konserviert. Die ausgeführten Arbeiten umfassten Reinigungen, Stützkittungen und kleine Aufmörtelungen sowie das Schliessen kleiner Risse.

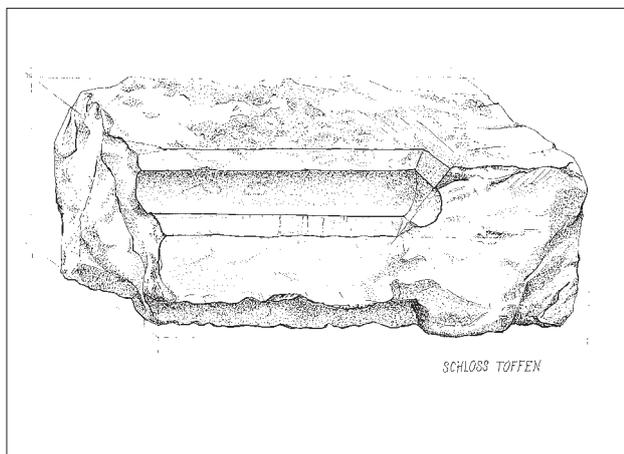
Schloss Oberhofen

In den letzten Jahren sind die Dependenzgebäude des Schlosses Oberhofen durch Häberli Architekten AG restauriert und um einen Res-

taurantbau ergänzt worden. Nun wurde die neue Fassade des Dependenzgebäudes mit ihrem wertvollen Wormser Verputz versprayed. Die Fassade wurde von Marcel Maurer mit dem Mikrosandstrahlgerät virtuos gereinigt. Nachdem 14 Tage später ein zweiter Angriff erfolgte, war die Reinigung nicht mehr vollständig möglich. Nun sind Abklärungen über das weitere Vorgehen im Gang.

Schloss Toffen

Bereits im Tätigkeitsbericht 2013 haben wir auf Seite 31 über Spolien berichtet, die bei den Restaurierungsarbeiten am Schloss Toffen zum Vorschein gekommen sind. Diese Spolien sind nun in die Münsterbauhütte transportiert und gesichtet worden. Sie wurden vorsichtig freigelegt, gereinigt und dokumentiert. Die Arbeit wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Spolien wieder vor Ort auszustellen. Das Projekt wurde im Auftrag der kantonalen Denkmalpflege ausgeführt und durch Jürg Schweizer begleitet.



Seite 64

(r.o) Beispiel einer Spolie: Gereinigter Fenstersturz mit blaugrauen Farbresten.

(r.u) Isometrische Darstellung (Zeichnung: Kilian Brügger, Münsterbauhütte Bern).

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.

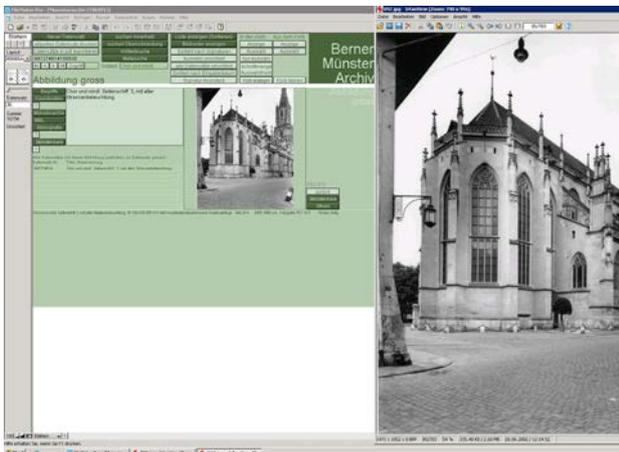
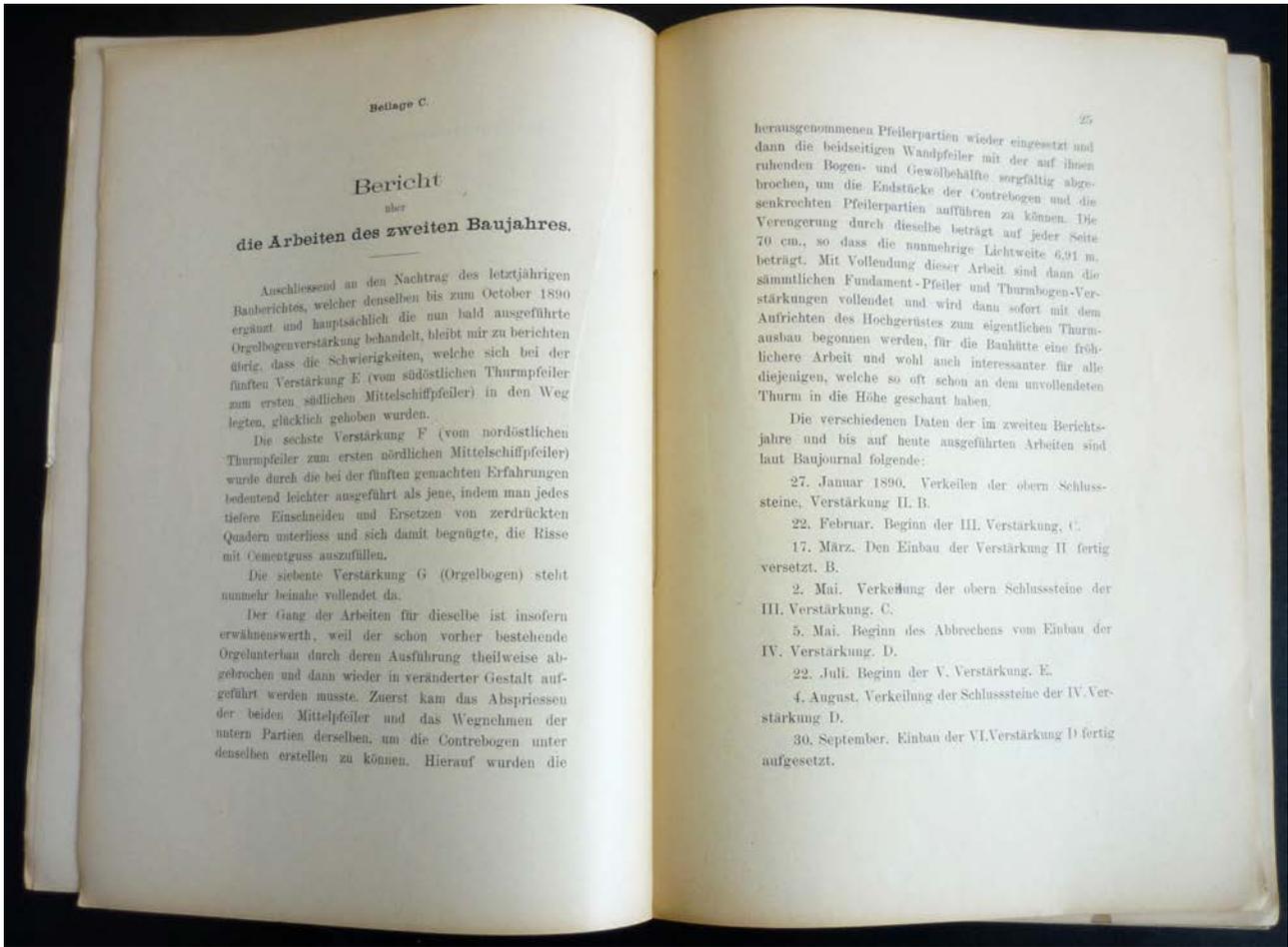
Seite 67

(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)).

Wissenschaftliche Begleitung, Versuche, Forschung

Bauforschungskampagnen

Im Zusammenhang mit dem aktuellen Nationalfonds-Forschungsprojekt zum Berner Münster hat Bauforscherin Alexandra Druzynski von Boetticher im Auftrag des Institutes für Kunstgeschichte der Universität Bern zwei Bauuntersuchungskampagnen an Bauteilen durchgeführt, welche Luc Mojon anlässlich der Erarbeitung des Bandes zum Berner Münster der Reihe "Kunstdenkmäler der Schweiz" 1960 nicht oder nur eingeschränkt zugänglich waren. Dazu gehören Estriche, Seitenschiffstriche, Dachstühle im Chorbereich sowie die im Moment eingerüsteten Chorwände.

In Angriff genommen wurden auch dendrochronologische Untersuchungen der Dachstühle. Dabei kann anhand der Abfolge der Jahrringe das Fälldatum des Holzes ermittelt werden. Die Resultate dieser Untersuchungen müssen vorerst mit den Resultaten der Bauforschung abgeglichen werden.

Aus der Zusammenarbeit der Bauforscherin mit der Bauhütte erhoffen wir uns weitere Erkenntnisse. Parallel dazu ist die systematische Aufnahme und Auswertung der Bearbeitungsspuren durch Peter Völkle geplant. Dies soll ebenfalls im Bereich der Kniewände und Seitenschiffe, insgesamt an schwer zugänglichen Stellen geschehen.

Auf der Münsterbauleitung wird die Erschliessung der Unterlagen und Pläne auf der gemeinsamen EDV-Plattform vorangetrieben. Mit den RestauratorInnen wurde begonnen, die Befundlage zu ordnen. Ziel ist die Einführung einer Systematik im Hinblick auf die Gesamtsicht der Erkenntnisse.

Ein grosser Schritt der Münsterbauleitung vollzog sich im Stillen im Büro: Da nun endlich brauchbare Gesamtaufrisse des Münsters aus den fotogrammetrischen Aufnahmen vorliegen, konnte begonnen werden, eine neue Übersicht über die bisher bekannten Eingriffe an der Gebäudehülle zu erarbeiten. Diese Arbeit schliesst auch Überprüfungen am Bau ein, bei denen die Bauhütte Unterstützung vor Ort leistet. Dank der neuen Gesamtübersicht kann die gute alte "Swissminiatur-Übersicht" endlich in den Ruhestand geschickt werden. Diese Gesamtauswertung wird verdankenswerterweise durch die Burgergemeinde Bern namhaft unterstützt, wofür die Berner Münster-Stiftung sehr dankbar ist.

Farbuntersuchungen

Das Probenmaterial, welches die Restauratorinnen im Chor entnehmen, wurde im Labor Pro Denkmal in Bamberg mikroskopisch und mikrochemisch analysiert. Gesucht wurde nach Hinweisen auf das verwendete Bindemittel sowie die chemische Zusammensetzung der ursprünglich verwendeten Farben im Vergleich zu den um 1910 verwendeten Materialien. Erste Befunde zu Querschliffen aus dem Bereich des Chorbogens liegen vor.

Qualitätssicherung Steinrestaurierung am

Seite 71

Auf Grundlage der seit gut 10 Jahren präzise geführten Dokumentationen und Kartierungen der Münsterbauhütte wurde auf Plänen von Wolfgang Fischer eine erste genauere Übersicht über die bisherigen Eingriffe an der Gebäudehülle erstellt. Diese wird nun nach und nach verfeinert und anhand von Quellenstudien oder weiteren Befunden an Ort korrigiert.

- Mittelalterlicher Bestand
- Steinaustausch 16.-18. Jh.
- Neubau / Steinaustausch 19. Jh.
- Steinaustausch 20. Jh.



Turmhelm

Das naturwissenschaftliche Beratungs- und Analysebüro CSC, welches die Münster-Stiftung seit Jahren in Spezialfragen der Geologie, Petrophysik und Schadensprozesse berät, war im September an zwei Tagen am Turmhelm vor Ort. Der Auftrag lautete wie bereits 2010 auf der Baustelle am Oktogon: Qualitätssicherung der durchgeführten Arbeiten. Dabei wurde der Zustand der vorgenommenen Interventionen unter die Lupe genommen und die Vollständigkeit der Dokumentation kontrolliert. Das Resultat der Untersuchung wurde in einem Bericht zusammengefasst.

Als Qualitätsziel wurde formuliert, dass am Turmhelm unter den gegebenen harten Wetterbedingungen für mindestens eine Generation bei entsprechender Wartung keine weiteren Arbeiten erforderlich sind. Gleichzeitig sollen die Massnahmen auch für Aussenstehende anhand der vorhandenen Dokumentation nachvollziehbar und kontrollierbar sein. Einzelne Versäumnisse wurden bei der Massnahmenkartierung festgestellt, welche gegen Ende der Baustelle unter Zeitdruck abgelaufen war. Die Rückmeldung von CSC erlaubte letzte Korrekturen und Überarbeitungen.

Als wesentliche Erkenntnis wurde festgestellt, dass zwischen den einzelnen Abschnitten der Turmbaustelle keine Qualitätsunterschiede auszumachen sind, dass also bei den Arbeiten der angestrebte einheitliche Qualitätsstandard innerhalb der Münsterbauhütte eingehalten werden konnte.

Gerne zitieren wir die Schlussfolgerung des Qualitätssicherungsberichts im originalen Wortlaut: "Wichtiger ist aber unser Eindruck, dass die Massnahmen am Turmhelm mit grosser Sorgfalt ausgeführt worden sind und sich weitestgehend schadenfrei zeigen."

Steinfestigung

Am Berner Münster wurden verschiedentlich Probleme mit hydrophoben Flächen nach der Behandlung mit Steinfestiger auf Kieselsäureester bzw. KSE-Basis beobachtet. Dieses Verhalten ist äusserst ungünstig, da dadurch

die Haftung des mineralischen Mörtels gefährdet wird. Deshalb wurden Versuchsreihen parallel im Labor von CSC und in der Münsterbauhütte durchgeführt.

Die Versuche in der Münsterbauhütte testeten verschiedene Applikationsmethoden mit verschiedenen KSE-Festigern auf drei unterschiedlichen Gesteinstypen (Gurten und Berner Sandstein sowie Granitische Molasse), um die optimalen Applikationsbedingungen zu bestimmen. Im Labor CSC wurden dagegen die gleichen KSE-Steinfestigerprodukte und ihre Reaktion je nach klimatischen Gegebenheiten vor, während und nach der Festigung an Gurten Sandstein überprüft, um Unterschiede im Verhalten der einzelnen Festigerprodukte und die optimalen Klimabedingungen zu ermitteln.

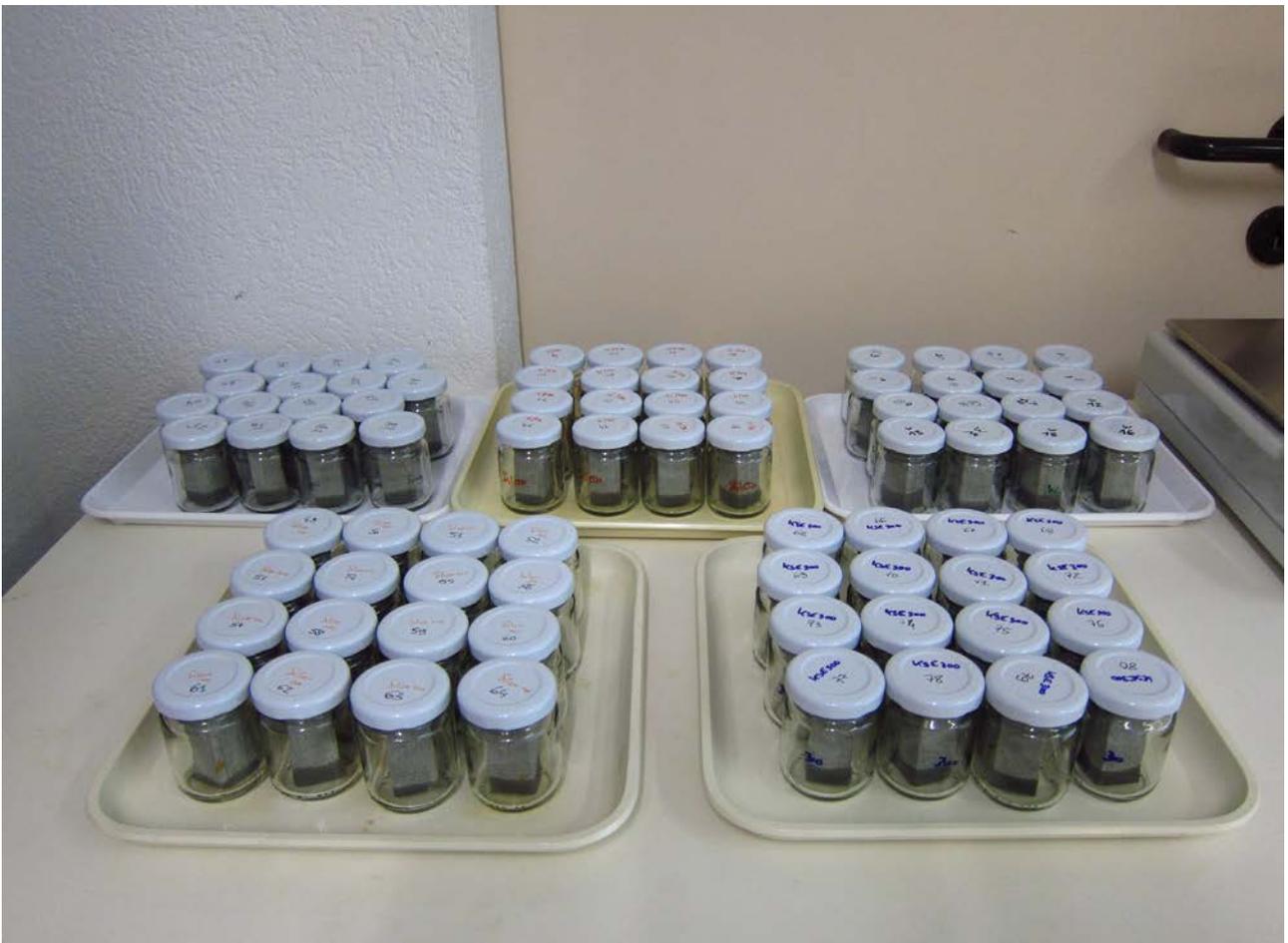
Die Beobachtungen bestätigen (leider), dass die Ergebnisse zur hydrophoben Wirkung eines Produktes X auf einem Stein Y mit einem Verwitterungszustand Z nicht auf andere ähnliche Produkte, Steine oder Zustände übertragen werden können. Auf Gurten Sandstein scheint die vor der Festigung herrschende relative Luftfeuchtigkeit die durch die Festigerprodukte hervorgerufene Hydrophobizität nicht zu beeinflussen. Das Vornetzen mit Wasser oder Wasser-Ethanolgemisch vor der Festigung bleibt je nach Gesteinstyp entweder ohne Auswirkung auf die Hydrophobie nach der Festigung oder ist gar kontraproduktiv. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit nach der Festigung konstant über 90% liegt, wird die Hydrophobizität für die meisten Festiger verstärkt. Optimal für die Entwicklung geringer Hydrophobizität scheint es zu sein, wenn die relative Luftfeuchtigkeit nach der Festigung möglichst durchgehend zwischen 55% und 75% liegt.

Seite 73

(l.o., r.o.): Abwägen definierter Festigermengen im Labor.

(u.) Kieselsäureestertest, Aufsaugen des Festigers im Labor.

Fotos und Textauszüge: Dr. Christine Bläuer, Labor CSC Sàrl, Fribourg.



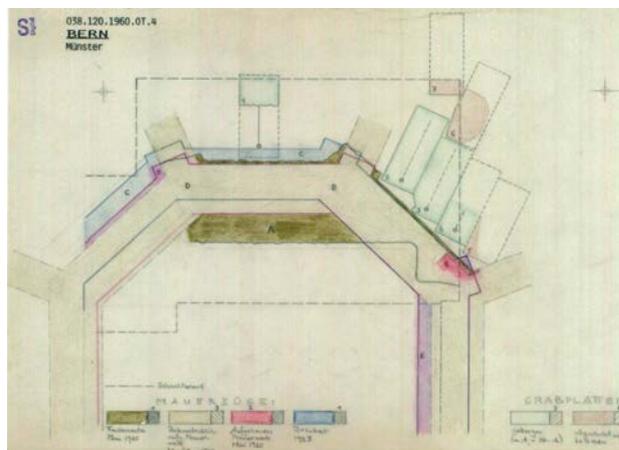
Oberflächenbehandlung

Die zweite grosse Baustelle, an der CSC die Münster-Stiftung unterstützte, war das Turmviereck, über das wir im Kapitel 3 ausführlich berichten.

Anlässlich des speziellen Verhaltens der Steinoberflächen (hydrophobe Bereiche) während der Arbeiten drängte sich die Vermutung auf, dass an diesem Bauteil eine Oberflächenbeschichtung aus den 1960er Jahren vorhanden ist. Ausserdem wurden diverse Farbspuren festgestellt. Die Befunde wurden mit einem Kontrollgang überprüft. Einzelne Proben wurden angefertigt. Die offenen Fragen wurden vor Ort im Team Bauleitung, Bauhütte, Restauratorin und CSC diskutiert. Der Verdacht auf Hydrophobierung erwies sich als unbegründet – es konnten keine entsprechenden Materialien nachgewiesen werden.

Hingegen wurde eine Silikatfarbe mit Ockerpigmenten zur Fassung des Zuger Sandsteins nachgewiesen. Vielerorts konnte jedoch keine Farbbehandlung nachgewiesen werden.

Im Labor wurden vor allem Gipskrusten identifiziert. Diese Krusten wiesen Spuren von Calciumoxalat auf. Damit könnte es sich um einen umgewandelten Anstrich handeln, der Kalk und geringe Anteile eines organischen Bindemittels enthielt. Gipskrusten und andere Ausblühungs-salze werden bislang als Resultat der natürlichen chemischen Verwitterung von Berner Sandstein erklärt. Anhand der Befunde soll der Frage nachgegangen werden, ob die Krusten möglicherweise zusätzlich vom Abbau einstiger Steinbehandlungsmittel herrühren könnten. Zum Thema historische Oberflächenbehandlungen läuft zurzeit unter anderem die Bachelorarbeit von Mirjam Wolffers am Institut für Geologie an der Universität Bern, unter der Leitung von Dr. Nikaus Waber und begleitet durch Dr. Christine Bläuer. Eindeutig identifiziert werden konnte am Turmviereck ein blaugrüner Anstrich, welcher 1971 auf den Vierungen angebracht worden war, die in dieser Phase eingesetzt wurden. Dieser diente wahrscheinlich der farblichen Angleichung der Oberflächen aus Obernkirchener und Berner Sandstein.



Seite 74

(o.) Chor der zweiten Leutkirche mit ergrabenen Fundamenten und Grabplatten (Zeichnung: Luc Mojon, Herbst 1960).

(l.) Jürg Schweizer beim Sichten von bisher nicht bearbeiteten Beständen zu den archäologischen Grabungen 1960 aus dem Nachlass von Luc Mojon, in der Burgerbibliothek Bern.

Fotos: Dr. Richard Nemeč, Universität Bern.

Öffentlichkeitsarbeit

Natursteintagung Stuttgart

An der Tagung vom März 2014 haben Annette Loeffel und Peter Völkle im Rahmen eines Vortrags über die am Berner Münster zur Anwendung kommenden Methoden der Steinrestaurierung und über die Entwicklung derselben berichtet. Am folgenden Tag waren die TeilnehmerInnen der Tagung in Bern zu Gast, wo die Themen des Vortrags am Bau demonstriert und vertieft wurden. Die Veranstaltung löste ein grosses Echo aus. Die Tagungsunterlagen und der Bericht sind auf der Website der Münster-Stiftung erschlossen.

Rückblickend stellen wir mit Genugtuung und Stolz fest, dass die in Bern erbrachten Leistungen bei der Steinrestaurierung für eine grosse Gruppe von ausgewiesenen Fachleuten aus ganz Deutschland Grund genug waren, den weiten Weg nach Bern in Angriff zu nehmen.

Führungen

Kurz vor dem Abgerüsten des Turmhelms haben noch einmal zahlreiche Personen und Gruppen von der einzigartigen Gelegenheit profitiert, die Turmspitze zu besuchen. Dieses Kapitel ist nun beendet.

Der Schwerpunkt des Publikumsinteresses liegt derzeit im Chor. So hat sich der Verein der Freunde des Berner Münsters erfolgreich mit einem Spendenaufruf und einem Flyer über die bevorstehenden Arbeiten an die Öffentlichkeit gewandt, welcher bisher rund CHF 40'000.- einbrachte.

Auf dem Chorgerüst wurden u. a. die Münsterkirchgemeinde, die Gesamtkirchgemeinde, der

kleine Kirchgemeinderat und die Presse begrüsst. Die Arbeiten im Chor bringen viel Koordinationsaufwand zwischen Kirchenbetrieb, Orgelspiel, Arbeit und Führungen nach sich. Die Planung des Betriebs muss daher mit Blick auf das Nationalfondsprojekt mit Führungen und Tagungen intensiviert werden. 2015 ist eine separate Tagung der Universität Bern geplant. 2016 würdigt das Bernische Historische Museum Niklaus Manuel mit einer grossen Ausstellung. Dass Synergien mit der laufenden Chorrestaurierung gefragt wären, ist bereits signalisiert worden.

Die Berner Münster-Stiftung bemüht sich, Anfragen so weit als möglich zu berücksichtigen. Es werden grosse Anstrengungen unternommen, die Nachfrage bis hin zu interessierten Einzelpersonen zu bedienen, ohne dass der Aufwand ein gesundes Mass übersteigt.

Ausbildung und Weiterbildung

Im Berichtsjahr waren auch mehrere Hochschulen am Münster zugegen. TeilnehmerInnen des MAS Denkmalpflege und Umnutzung der Berner Fachhochschule verbrachten einen halben Tag zum Thema Pflegestrategien und Therapieformen am Münster.

Der Studiengang Handwerk in der Denkmalpflege absolvierte einen Kurs über Servicestrategien, historische Oberflächen und Farbfassungen. Ein zweiter Kurs im selben Lehrgang zum Thema Dokumentation wurde mit Unterstützung durch Adeline Zumstein durchgeführt. Ein Besuch auf der Chorbaustelle und in den meist wenig beachteten Nebenräumen des Münsters trug zur Sensibilisierung für den Um-



gang mit historisch wertvoller Bausubstanz bei. Weiter genoss Prof. Dave Lüthi von der Universität Lausanne mit seiner Masterstudienklasse eine Einführung in die Restaurierungsphilosophie am Münster. Schliesslich besuchten mehrmals Prof. Dr. Bernd Nicolai und Dr. Richard Nemeč mit Klassen der Universität Bern das Münster, wo Seminaren zu verschiedenen Themen durchgeführt wurden.

Tag des Denkmals

Einen besonderen Höhepunkt im Jahresprogramm bildeten die europäischen Tage des Denkmals, für welche der städtische Denkmalpfleger Jean-Daniel Gross unter dem Titel "Zu Tisch mit Aff und Stein" gemeinsam mit Matthias Vatter, Vizepräsident der Zunftgesellschaft zum Affen und der Münsterbauhütte einen sehr erfolgreichen Anlass gestaltete. Die Veranstaltung weckte beim Publikum ein beeindruckendes Interesse. So nahmen auch viele MitarbeiterInnen der Kirche die Gelegenheit wahr, sich wieder einmal näher mit Restaurierungsfragen auseinander zu setzen. Die MitarbeiterInnen der Denkmalpflege und der Münsterbauhütte demonstrierten Restaurierungshaltungen aus Vergangenheit und Gegenwart. Das Münster hatte dabei das Privileg, aktuelle Haltungen im Umgang mit originaler Bausubstanz vorstellen zu dürfen. Im Nordportal wurden die Methoden

der Münsterstiftung anhand des vorhandenen Demonstrationsmaterials von Peter Völkle und Marcel Maurer dem Publikum näher gebracht. Die Veranstaltung wurde durch den Verein der Freunde des Berner Münsters tatkräftig unterstützt. Ein herzlicher Dank geht an Marianne Bauer für ihren Einsatz am Infotisch!

Zunftgesellschaften

Anschliessend an den Tag des Denkmals fand ein weiterer Tag der offenen Türe der Zunftgesellschaft zum Affen statt, an dem einem internen Publikum durch Peter Völkle ein ähnliches Programm vorgestellt wurde. Im Anschluss an diesen Anlass hat die Zunftgesellschaft einen jährlich wiederkehrenden Unterstützungsbeitrag an die Münster-Stiftung beschlossen, für den wir uns ganz herzlich bedanken!

Auch die Bernische Zunftgesellschaft zu Schmieden hat Interesse an den Arbeiten am Münster angemeldet und anlässlich des Jahresausfluges der Zunftgenossen aus Schaffhausen den Münsterbaustellen einen Besuch abgestattet. Wir freuen uns auf eine weitere Zusammenarbeit.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir auch der Gesellschaft zu Zimmerleuten wieder einmal für ihre Patenschaft danken, welche sie seit langer Zeit für das Tretrad im Estrich übernommen hat.

Seite 76

(o.) Beliebter Ort für Führungen: Annette Loeffel mit einer Gruppe in der Turmhalle unter dem Gewölbe von Daniel Heintz.

(l.m.) Vortrag von Annette Loeffel und Peter Völkle an der Natursteintagung Stuttgart.

(r.m.) Am zweiten Tag der Natursteintagung wurden die Teilnehmer im Münster empfangen. Hier Cornelia Marinowitz bei der Vorstellung erster Untersuchungsergebnisse im Chor.

Fotos: Michael Senn, München (D).

(l.u.) Hermann Häberli mit einer der zahlreichen Führungen am Turmhelm.

(r.u.) Auch in diesem Jahr war das Interesse der Medien an der jährlichen Pressekonferenz der Berner Münster-Stiftung gross. Im Bild: Werbeaktion "Der Bund" vom November 2014 mit Bild von Alexander Gempeler, Bern.

Der Presstext von Jürg Schweizer sowie weitere laufend aktualisierte Informationen zu den Restaurierungsarbeiten können auf der Homepage der Berner Münster-Stiftung abgerufen werden (www.bernermuensterstiftung.ch).





Seite 78: Tag des Denkmals 2014.

(o.) Während die Münsterbauhütte im Nordportal ihre Arbeitsweisen vorstellte, erläuterte die städtische Denkmalpflege verschiedene Möglichkeiten der Steinrestaurierung direkt an Hausfassaden in der Münstergasse.

(l.u.) Matthias Vatter führte in der Zunftstube in die Bräuche der Affenzunft (Zunft der Steinmetze) ein.

Im Berner "Udelbuch" (Einträge von 1389 – 1466) ist zu lesen, dass "die Knechte, so in der St. Vincenzenhütte by dem münster werken", schon vor dem Jahre 1389 im Besitze des Eckhauses an der Schattseite der Kramgasse waren, das sowohl als "Steinhauerwerkstatt mit geringer Wohnung zur Beherbergung fremder Steinhauer" wie auch als Zunftthaus diente (Website Affenzunft, www.affen.ch).

(r.u.) Symbolträchtiges historisches Trinkgefäß der Affenzunft (auf rückwärts gehendem Krebs sitzender Affe, der mit einem Spiegel in die Zukunft blickt).

Fotos: Armin Lauper, Hinterkappelen.

Seite 79

(o.) 2014 fanden bereits zahlreiche Führungen für Fachleute auf dem Gerüst im Münsterchor statt. Im Bild: Jürg Schweizer und eine Gruppe vom SIK-ISEA Zürich und vom Bernischen Historischen Museum.

(r.) Lehrgang Handwerk in der Denkmalpflege 2014 (Thema: Umgang mit historischen Oberflächen).



Personen

Stand Ende 2014

Stiftungsrat der Berner Münster-Stiftung (BMS)



Präsident:
Liener Arthur
Dr. phil. nat.



Vize-Präsident:
Schweizer Jürg
Prof. Dr. phil. hist.,
alt Denkmalpfleger
des Kantons Bern



Quästorin und
Sekretärin:
von Fischer Marie
Dr. iur., Vertreterin
der Bürgergemeinde
Bern



Marbach Eugen
Prof. Dr. iur.,
Vertreter der ev.-ref.
Gesamtkirchgemein-
de Bern



Schmidt Alexandre
Lic. rer. pol., Finanz-
direktor, Gemein-
derat, Vertreter der
Stadt Bern



Stüssi Alexander
Lic. iur., Vertreter
der Münsterkirchge-
meinde



Gross Jean-Daniel
Dr. sc. techn.,
Denkmalpfleger der
Stadt Bern



Bauer Marianne
Sekretärin des
Vereins der Freunde
des Berner Münsters



Schläppi Christoph
Lic. phil. hist., freier
Architekturhistoriker



von Werdt Christophe
Dr. phil. hist.

Münsterbaukollegium (MBK)



Präsident:
Schweizer Jürg
Prof. Dr. phil. hist.,
alt Denkmalpfleger
Kanton Bern



Vize-Präsident:
Gross Jean-Daniel
Dr. sc. techn.,
Denkmalpfleger
Stadt Bern



Furrer Bernhard
Prof. Dr. sc. techn.,
alt Denkmalpfleger
Stadt Bern



Gerber Michael
Lic. phil., Denkmal-
pfleger Kanton Bern



Schläppi Christoph
Lic. phil. hist., freier
Architekturhistoriker

Münsterarchitekt, Münsterbauleitung (MBL)



Häberli Hermann
Architekt ETH SIA,
Münsterarchitekt



Loeffel Annette
Architektin ETH, stv.
Münsterarchitektin



Gasparini Martina
Architektin ETH,
Administration

Münsterbauhütte (MBH)



Vökle Peter
Steinmetz und Stein-
bildhauermeister,
Betriebsleiter



Maurer Marcel
Steinmetz, Baustel-
lenverantwortlicher



Aeschbacher Ulrich
Steinmetz



Brügger Kilian
Steinmetz und Stein-
bildhauer, Ausbil-
dungsinstruktor



Dubach Andreas
Steinhauer



Pasche Rowena
Konservatorin-
Restauratorin MA
FH SKR



Saucy Régine
Konservatorin-
Restauratorin MA
FH SKR



Schwegler Marcel
Steinmetz



Wüthrich Hanspeter
Facharbeiter

Mitarbeiter Häberli Architekten AG, die verschiedentlich für das Münster tätig sind



Di Francesco Daniele
Techniker HF Hoch-
bau



Gillmann Ino
Hochbauzeichner



Kuster Joel
Praktikant BFH
BA Architektur



Schafer Kai
Zeichner EFZ in Aus-
bildung, 2. Lehrjahr



Wüthrich Natalie
Kaufm. Angestellte
Betriebswirtschafterin HF

Allen, welche mit Anregungen und Korrekturen zu dieser Publikation beigetragen haben, möchten wir an dieser Stelle ganz herzlich danken!

Herausgeber:	Berner Münster-Stiftung, Bern
Redaktion:	Hermann Häberli, Münsterarchitekt Annette Loeffel, stellvertretende Münsterarchitektin Peter Vökle, Betriebsleiter Münsterbauhütte
Text:	Christoph Schläppi, Architekturhistoriker, Bern
Beiträge von:	Prof. Dr. Jürg Schweizer, Vizepräsident der Berner Münster-Stiftung und Präsident des Münsterbaukollegiums, Bern Dr. Christine Bläuer, CSC Sàrl, Fribourg Jan-Ruben Fischer, Dipl. -Ing. Architekt, Frankfurt (D) Hans-Jörg Gerber, Dipl. Restaurator HFG, Nidau Cornelia Marinowitz, Dipl. Restauratorin FH/VDR, Tengen (D) Peter Schmied und Urs Wyss, Hartenbach + Wenger AG, Bern
Bildlegenden:	Peter Vökle, Annette Loeffel
Bilder und Pläne:	Wo nicht anders bezeichnet: Archiv der Berner Münster-Stiftung
Layout:	Christoph Schläppi, Annette Loeffel
Umsetzung:	Joel Kuster, Praktikant Architektur BA FH Ino Gillmann, Hochbauzeichner
Druck:	printgraphic AG Bern
Weitere Informationen:	Münsterbauleitung und Geschäftsleitung Münsterbauhütte Häberli Architekten AG, Wasserwerksgasse 7, Postfach, 3000 Bern 13 +41 31 318 47 17, info@haeberli-architekten.ch Sämtliche Tätigkeitsberichte der vergangenen Jahre sowie laufend aktualisierte Informationen zu den Arbeiten am Berner Münster finden Sie unter: www.bernermuensterstiftung.ch .
Spenden:	Gerne machen wir Sie auf die aktuelle Spendekampagne des Vereins der Freunde des Berner Münsters aufmerksam. Unterstützen Sie die Restaurierung des Chorgewölbes 2014-2017 im Hinblick auf das 500-jährige Jubiläum seiner Vollendung. PC 30-32170-9, Vermerk Restaurierung Chorgewölbe Oder unterstützen Sie die Restaurierungsarbeiten am Berner Münster mit einem Sponsoringprojekt, einer Patenschaft eines bestimmten Bauteils oder einer testamentarischen Zuwendung. Informationen zu Spenden finden Sie unter: www.bernermuensterstiftung.ch .

Mit freundlicher Unterstützung von:



© Berner Münster-Stiftung 2015. Alle Rechte vorbehalten.