







# Berner Münster-Stiftung

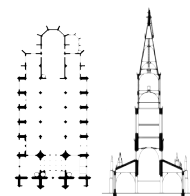
## **Tätigkeitsbericht 2012**

Münsterbauleitung Bern,  
Juni 2013

Hermann Häberli, Annette Loeffel,  
Peter Völkle, Christoph Schläppi



# Inhaltsverzeichnis

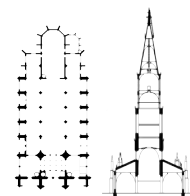


Bericht des Münsterbaukollegiums .....	2
Übersicht über die laufenden Baustellen .....	5
Restaurierung Turmhelm und Turmspitze .....	6
Haspelbodengewölbe .....	22
Chor .....	24
Chorgewölbe .....	30
Brügglkapelle .....	36
Periodischer Unterhalt, Monitoring, Kontrollgänge .....	42
Arbeiten für Dritte .....	46
Erfahrungsaustausch, Wissenstransfer .....	50
Grundlagen, Archiv, Dokumentation.....	56
Wissenschaftliche Begleitung, Analysen.....	64
Sicherheit.....	68
Öffentlichkeitsarbeit.....	70
"Lowtech, high commitment", Tagung Pisa 2012 .....	74
Personen.....	78
Impressum.....	80



# Bericht des Münsterbaukollegiums

Prof. Dr. Jürg Schweizer, Präsident des Münsterbaukollegiums



Das Fanal der Münsterrestauration, das Gerüst am Turmhelm, verharrte während der ganzen Berichtsperiode unverändert an seinem exponierten Standort. Dies im Unterschied zur seinerzeitigen Ankündigung, die Spitze werde im Jahr 2012 ausgerüstet werden. Nicht vorhersehbare Probleme und nötige Risikoabklärungen an diesem schlecht zugänglichen Ort machen es nötig, das Gerüst länger in seiner ganzen Höhe beizubehalten. Das Baukollegium hielt dies für vertretbar, besonders weil der Effekt einer nur teilweise freien Spitze ein wenig befriedigendes Bild abgeben würde. Die Probleme der Helmspitze sind in der Tat beträchtlich. Man durfte auf Grund der hundertjährigen, treuen Dienstleistung der armierenden Stange im Kern der Helmspitze nicht einfach davon ausgehen, sie könnte ein weiteres Jahrhundert dienen, da eine Altersschwäche unabsehbare Folgen für die Sicherheit und das Bauwerk hätte und eine Auswechslung später überdies mit enormen Kosten verbunden wäre und. Freilich: die Stange wehrte sich mit allen Kräften gegen eine Frühpensionierung und es brauchte erhebliche Abklärungen und entsprechenden Aufwand, sie aus ihrer luftigen Lage zu entfernen. Sie wurde durch ein Provisorium ersetzt – ein Interregnum wäre nicht zu verantworten gewesen – und schliesslich durch eine verzinkte Stahlstange, die wesentlich höhere Beanspruchungen aushalten kann, ersetzt. Das nicht ungefährliche Manöver, auch der Transport mit Helikopter, verlief unfallfrei und nach Drehbuch: Einmal mehr haben die Münsterbauleitung und die Münsterbauhütte eine logistische Herausforderung mit Bravour bestanden. Auch den Ingenieuren des Büros Hartenbach & Wenger AG ist zu danken.

Noch nicht entschieden ist, welche zusätzlichen Verstärkungsmassnahmen an der Helmspitze auszuführen sein werden, da die bestehenden Metallkonstruktionen, teilweise eingebaut nach

dem Erdbebenschaden von 1946, ersetzt und ergänzt werden müssen. Das Baukollegium diskutierte die Möglichkeiten zur Erhöhung der Stabilität der Helmspitze (Winddruck und Erdbeben) und riet entschieden zu einer innenliegenden Variante, um die Silhouette, die mit Leiteraufstieg und Beleuchtungsträgern ohnehin belastet ist, nicht noch zusätzlich zu strapazieren. Das Einholen einer Zweitmeinung durch ein anderes Ingenieurbüro soll die Entscheidung, wie vorzugehen sei, erleichtern. Ein wichtiges Thema ist die laufende Überprüfung des Zustandes nach Fertigstellung der Restauration, das periodische Monitoring, an diesem schwer zugänglichen Ort.

Konventioneller war die Steinrestauration am Helm. Immerhin forderte der Einbau einer ganzen Anzahl von Vierungen sorgfältige Abklärungen, auch im Hinblick auf die Statik und das zu verwendende Fugenmaterial, sind doch die Rippen des Helms hohem Druck ausgesetzt. Auf der Winterbaustelle 2012/13 am Haspelbodengewölbe begutachtete das Kollegium Methode und Mass der Aufmörtelungen an den Rippen und die farblichen Einstimmung von Reparaturstellen an den Kappen.

Abgeschlossen wurde in der Berichtsperiode die Sicherung der grossen Glasmalereifenster im Altarhaus Nord, dem Dreikönige- und Hostienmühlenfenster, wo die Scheiben der Lanzetten und die Verglasung der Masswerk-Couronnements seit dem mittleren 15. Jh. der Klimatrennung dienen. Die Schadensprogression, die seit der ersten Dokumentation 1947 feststellbar ist, belegt die Dringlichkeit der Massnahmen. Mit einer Schutzverglasung sind die Glasmalereien nun nur noch dem Innenklima ausgesetzt. Starke Verkrustungen und Verschmutzungen wurden nur sehr behutsam und zurückhaltend gereinigt, wie grobe Kratzspuren

zeigen, war das bei früheren Restaurierungen nicht der Fall. Schwach gebundene Farbschichten, die teilweise kalt aufgetragen worden waren, können nicht gefestigt werden, die einzige Möglichkeit, die Schadensprogression aufzuhalten, ist die einfache Prävention durch Klimaverbesserung!

Das Gerüst vor diesen zwei Fenstern wurde, wie bisher immer im Altarhaus, auch genutzt, um die Hochwände samt Kämpferzone des Gewölbes zu untersuchen. Erstmals nahm Frau Cornelia Marinowitz sich dieser Aufgabe an. Sie stellte fest, dass die Steinflächen unterhalb des Gewölbeansatzes nie gefasst, aber äusserst sorgfältig ausgefugt waren und das Fugenbild mit feinen weissen Linien betont worden war. Die Laubkapitelle der Dienste, ausserordentlich fein gearbeitete Bildhauerarbeiten, waren hingegen rot, die Gewölberippen selbst in Caput-mortuum (violett-stichiges Rot) gefasst. Im Hinblick auf die Planung der Gewölberestaurierung beschloss das Kollegium, grossflächigere Reinigungsmuster ausführen zu lassen. Mit einer Gerüsterweiterung konnten zusätzlich drei der 87 Schlusssteine des „Himmlichen Hof“ des 1517 vollendeten Chorgewölbes, die Gewölbekappen, die Rippen und die Wandzwickel über den Fenstern untersucht werden. Unter einer unglaublichen Verschmutzung und Verrussung kam weitgehend die originale Fassung, für die Niklaus Manuel 1517 als Werkstattchef entschädigt worden war, zum Vorschein. Einmal mehr zeigte es sich, dass am Anfang der Fassung eine Ölgrundierung stand, auf welcher dann die Polychromierung aufgetragen wurde. Die Übermalungen von 1910, der letzten Restaurierung, beschränken sich an den drei untersuchten Bildhauerarbeiten auf die Pupillen und die Wolkenbänder. Ob das für alle Steine gilt, wird sich weisen, jedenfalls kann noch nicht auf das Ganze geschlossen werden.

Die Reinigung und die differenzierte Farbfassung der behandelten Schlusssteine belegt deren grosse Qualität; der „Himmliche Hof“ ist

**Der "Berner Riss". Aufriss (Masse: 4.6 x 0.8m) der Fassade des Strassburger Münsters, entstanden in Bern zwischen 1420 und 1436, zugeschrieben Matthäus Ensinger (Bernisches Historisches Museum).**



ein ungehobener Schatz spätgotischer polychromer Bildhauerarbeit in der Schweiz! Die Gewölbekappe, deren gut erhaltener Kalkputz heute schwärzlich ist, konnte gereinigt werden und präsentiert sich in Kalkweiss. Die Retuschen von 1910, die wegen zu schlechter Reinigung zu dunkel gehalten wurden, stören heute. Von freier Hand malte das Atelier Manuel 1517 die schwungvollen, nervigen und feinen Mauresken auf die Kappen. Die Nahansicht dieser wunderbar erhaltenen Malereien war ein faszinierendes Moment. Viel schlechter erhalten ist die Bollenfries-Dekoration der Wandzwickel über den Fenstern, deren Masswerke nach ihrer Kopierung um 1910, doch wohl auf Grund von Befunden an den Originalen, ebenfalls rot gefasst wurden. Das Baukollegium kam zum Schluss, dass zusammen mit dem Gewölbe auch die Steinflächen des gesamten Chors einer Restaurierung unterzogen werden müssen. Seit dem Abgerüsten kann jedermann anhand der Probestfläche eine Vorstellung von der Wirkung eines restaurierten Chorgewölbes gewinnen.

Die Brügglkapelle, seit längerem im Gerüst, erfuhr an Stein, Putz und Malerei eine sorgsame Instandstellung. Im Äusseren zeigten sich Reste von Farb- und Ölfassungen; im Inneren konnten die schweren Schäden, die vor längerer Zeit durch starke Wasserinfiltrationen entstanden waren, durch geschickte Retuschen gemildert werden, während die alten Steinverluste unter der Fassung nicht ergänzt wurden. Die Gewölbedekoration, die um 1910 in der Form einer aufgenagelten Brokatdecke aufgemalt worden ist, stützt sich offenbar auf einen spätmittelalterlichen Originalzustand, von dem Reste festgestellt werden konnten. Zusammen mit Resten eines grossen Wandbildes erschliesst sich eine sehr farbige vorreformatorische Situation. Das Bild der breit verstrichenen Fugen der Ostwand, zurückzuführen auf eine verunglückte Erneuerung und Korrektur der Ausfugung im 20. Jahrhundert, lässt sich nicht verbessern.

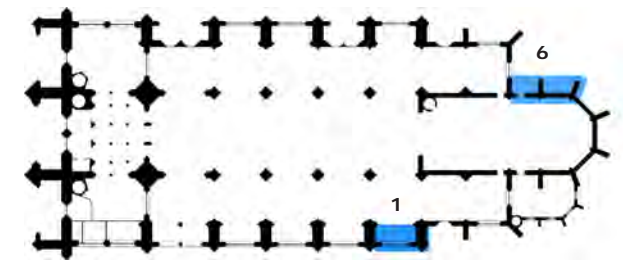
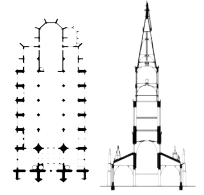
Eine intensive Diskussion führte das Baukollegium zur Anordnung von Nebenräumen (Toiletten und Stauraum) innerhalb des Münsters: es

ist eine Tatsache, dass fast in allen Abschnitten des Kirchenraums Material gelagert, namentlich Podeste, Abschränkungen und dergleichen, wird. Zusammen mit den im Münster provisorisch aufgestellten Experimentierorgeln entsteht in gewissen Blickrichtungen ein wenig erfreulicher und improvisiert anmutender Eindruck. Es fehlt im engen Bereich des Münsters an Neben- und Abstellräumen, die einem einigermaßen rationellen Betrieb dienen können. Die Grundsatzdiskussion des Kollegiums suchte Rahmenbedingungen für die weiteren Abklärungen zu definieren, namentlich im Hinblick auf die Bedeutung der beiden einzigartigen grossen Westkapellen.

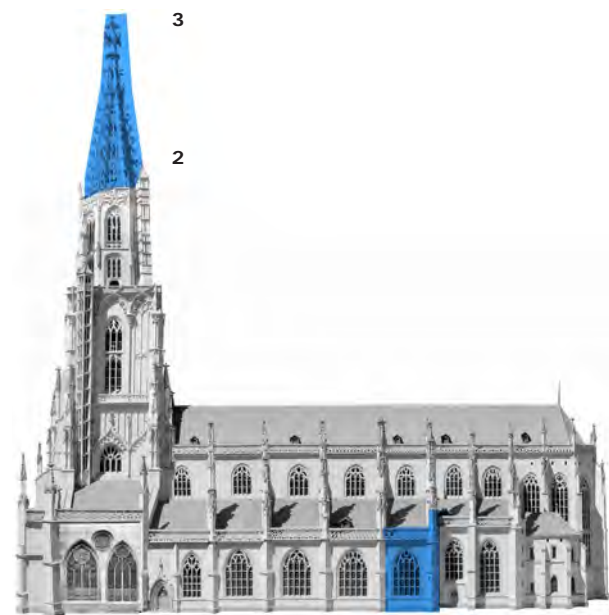
Das Kollegium traf sich zu fünf ordentlichen Sitzungen, wobei die Terminfindung nicht immer einfach war. Mehrere Besprechungen und Augenscheine des Präsidenten galten der Sitzungsvorbereitung und Einzelfragen. Am Kolloquium zum sogenannten Berner Riss, dem einzigartigen Aufriss einer Hälfte der Westfassade des Strassburger Münsters, das der Lehrstuhl für Architekturgeschichte und Denkmalpflege der Universität Bern (Prof. Bernd Nicolai) veranstaltete, vertrat er das Kollegium. Eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Prof. Johann Josef Böker (Universität Karlsruhe) untersucht in einem grossen Programm die mittelalterlichen Baurisse und stellte dabei spannende neue Erkenntnisse zum Berner Riss (aufbewahrt im Bernischen Historischen Museum) vor. Danach wäre der Riss durch Matthäus Ensinger nicht aus Strassburg nach Bern gebracht worden, sondern durch ihn in Bern gezeichnet worden, ebenso wie der berühmte Riss B des Ulmer Münsters, was neues Licht auf den Entwerfer des Berner Münsters wirft. Der Berichterstatter führte die Teilnehmer im Münster und machte auf die Diskrepanz für Strassburg gezeichneter und in Bern gebauter Architektur aufmerksam.



# Übersicht über die laufenden Baustellen



Grundriss



Südfassade

1

*Winter 2011/2012*

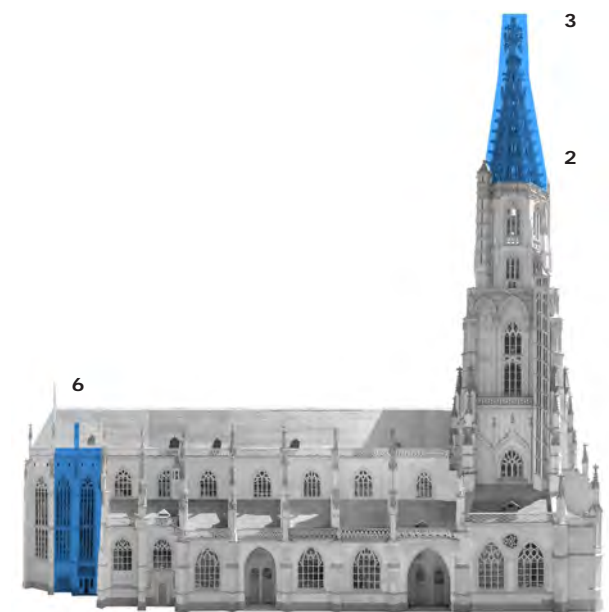
Innen- und Aussenrestaurierung Brugglerkapelle, inkl. Pfeiler 75 (1).

*Sommer 2012*

Restaurierung Turmhelm Innenseite und Aussen-  
seite (2), Sanierung Turmspitze (3), Restaurie-  
rung Turmhochwacht (4) und Haspelboden (5).

*Winter 2012/2013*

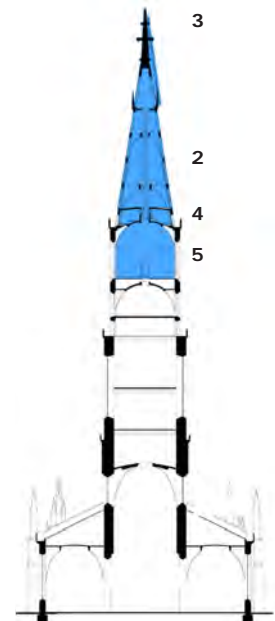
Chorfassade Nord, inkl. neue Schutzverglasungen  
und Voruntersuchung Innenbereich (6).



Nordfassade

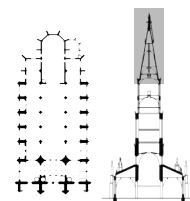


Westfassade



Querschnitt

## Restaurierung Turmhelm und Turmspitze



### *Austausch Helmstange, Verstärkungen Turmspitze*

Bereits im letzten Tätigkeitsbericht war die „störrische Stange“, welche den obersten Teil des Turmhelms fixiert, ein Thema gewesen.<sup>1</sup> Nachdem es endlich gelungen war, die Helmstange zu bewegen, ging es nun an die Planung des Ersatzes und den Einbau einer neuen Stange. Hierfür erarbeiteten die Bauingenieure Peter Schmied und Urs Wyss (Hartenbach & Wenger AG, Bern) eine detaillierte Ablaufplanung. Ausgeführt wurden die meisten Arbeiten vor Ort von der Bauhütte.

Die alte, gut 11.5m lange Stange wurde während zwei Tagen mit Hilfe von Hydraulikpressen stückweise nach unten herausgezogen. Gleichzeitig wurde von oben eine Hilfskonstruktion nachgezogen. Diese bestand aus drei Gewindestangen (Swiss-GEWI), welche mit Gewindehülsen verschraubt und oben mit einer mitlaufenden Mutter gesichert wurde. Als zusätzliche Sicherung diente eine Aufhängung an einem Kettenzug.

Stürme, Erdbeben und andere Naturgefahren lassen sich nicht planen. Daher galt der Grundsatz, dass die Hilfskonstruktion ohne Unterbruch die Festigkeit des Turmhelms gewährleistet und die Stange an jedem Abend fixiert wird. Die alte Stange wurde anschliessend im Turmhelm deponiert. Noch ist unklar, was mit ihr geschehen soll. Da die untere Mutter auch nach zahlreichen Versuchen nicht gelöst werden konnte, musste das unterste Stück der Stange schliesslich abgeschnitten werden. Das Provisorium bis zur Lieferung der neuen Stange dauerte mehrere Wochen.

Als neue Stange wurde ebenfalls ein Bewehrungsstahl Swiss-GEWI geliefert. Da Chromstahl in den geforderten Dimensionen als Einzelanfertigung nicht lieferbar war, fiel die Wahl auf eine normale verzinkte Stahlstange (geprüfter,

genormter Stahl). Zusätzlich wurde die Stange zweimal mit Korrosionsschutzfarbe gestrichen. Zur Verhinderung von Schäden während dem Transport und der Montage wurde die Stange in mehrere Lagen Cellophanfolie eingepackt und mit einem Vlies geschützt.

Für den anspruchsvollen Transport fiel die Wahl schliesslich auf die Firma Heliswiss. Damit die Stange auf der obersten Gerüstlage aufgestellt und über ihrem Schwerpunkt fixiert werden konnte, wurde das Gerüst erhöht. Der Helikopter holte die neue Stange vor der Münsterbauhütte ab und stellte sie kurze Zeit später auf der Münsterspitze ab. Obschon alles (auch im wörtlichen Sinne) wie am Schnürchen lief, war die Erleichterung ob dem Gelingen der nicht alltäglichen Aktion gross.

### Seite 7

(o.I.) Die bei der Turmvollendung 1893 in einem ausgesparten Bereich des Knaufs eingelassene Kupferdose wird mit den Restaurierungsarbeiten an der Turmspitze erstmals zugänglich.

(m.I.) Gespanntes Öffnen der ausgebauten Dose nach bald 120 Jahren.

(o.r.) Die teilweise in Sütterlin-Schrift verfasste Urkunde von 1893. Im Anschluss des Einleitungstexts sind alle am Turmausbau beteiligten Personen und Institutionen aufgelistet.

(u.) Transkription Einleitungstext der Turmurkunde: "Was wir seit langen Jahren erstrebt, der Ausbau des Achtecks und Helms, steht in herrlicher Vollendung vor uns. Professor A. Beyer aus Ulm und sein Bauführer Architekt A. Müller mit der **trefflich geschulten Bauhütte haben die Ehrendschuld Berns an seine alte ruhmreiche Vergangenheit eingelöst.** Der opferwilligen Thatkraft und dem Kunstsinn des heutigen Bern blieb es vorbehalten, den seit vier Jahrhunderten unvollendeten Turm im Sinne und Geiste seines ursprünglichen Erbauers, Matthäus Ensinger, zur Zierde und Ehre Berns, Stadt und Land, zu vollenden. Wir begehen diesen Tag in einfacher, würdiger und ernster Feier, im Beginn einer Entwicklung socialer Zustände, die für Staaten und Völker verhängnisvoll werden kann. Möge das vollendete Meisterwerk noch Jahrhunderte hinausschauen auf ein reich gesegnetes, in seine Freiheit und Unabhängigkeit festbegründetes Berner- und Schweizerland. Das walte Gott! Bern, den 25. November 1893, morgens 10 1/2 Uhr." Transkription: Peter Völkle, Bern, 2012.





**Urkunde.**

Was wir seit langer Jahren erstrebt, des Aushau des  
 Aufbaus sind die folgenden jetzt in feierlicher Vollendung vor uns.  
 Professor Dr. Krüger als Ober und sein langjähriger Assistent  
 Dr. Müller sind der herzlich gegenseitigen Beistütze haben die gegen-  
 seitig bewirkt an ihren alten stiftungs-Vertragsgesetz eingeleitet.  
 Der gegenwärtigen Zustand sind dem Bestehen der stiftungs-  
 deren Mittel als geschäftlich den seit ihrer gegenseitigen Einverständnis  
 geliebten Zeiten im Sinne und Geiste unserer stiftungs-  
 beabsichtigt, Maßregeln festsetzen zu werden sind. Nach dem  
 Land zu vollenden.

Es ist begeben diesen Tag zu einander, einig und unerschrocken  
 diesen, im Sinne eines beiderseitigen sozialen Zustande, die ihre  
 Plänen und Willen gegenseitig voll werden lassen.

Wegen des geliebten Maßregeln auf nach gegenseitigen  
 freierwilligen auf ein weiß gegenseitig, im Sinne dieser sind  
 Unerschrocken gegenseitigen beabsichtigt, beabsichtigt.

Das ergabte Gott!

Leuze, den 25. November 1893, Morgens 10 1/2 Uhr.

<p><u>Die Münsterbaukommission:</u></p> <p>Präsident:          Prof. Dr. Albert Zschaliger.</p> <p>Vizepräsident:          Emil Fuchs, Gemeindevorstand.</p> <p>Beisitzer:          J. Franz, Oberlehrer.          Michael Müller.</p> <p>Mitglieder:          Moriz Fuchs, Ingenieur.          Franz, Metallmeister.          Jakob Fuchs, Eisenhauer.          Karl Fuchs, Ringmacher.          Dr. von Ried, Apotheker.          A. Fuchs, Metallmeister.</p>	<p><u>Der Münsterbauvereine:</u></p> <p>Präsident:          Prof. Dr. Albert Zschaliger.</p> <p>Vizepräsident und Kassier:          Karl Fuchs, Ringmacher.</p> <p>Beisitzer:          J. Franz, Oberlehrer.</p> <p><u>Einigen Mitgliedern des Münsterbauvereins:</u></p> <p>Professor Dr. Albert          Prof. Dr. Fuchs, Metallmeister.          Doppel, Ingenieur.          Emil Fuchs, Eisenhauer.          Ringmacher, Ingenieur.          Dr. von Ried, Apotheker.          Prof. Fuchs, Metallmeister.          Professor Dr. Fuchs.</p>
--	--

Leuzer der Stadt Leuzen im Jahr 1893.

Gemeindevorstand

Präsident: Herr Oberst Dr. Müller.  
 Vizepräsident: Herr Fuchs, Fuchs.  
 Beisitzer: Alfred Fuchs.  
 Ratsherren: Dr. A. Haubler.

Stiftungsvorstand

Präsident: Herr A. von Müllner.  
 Vizepräsident: Herr Karl Ringmacher.  
 Stiftungsvorstand: Herr Dr. Müller, Müller.

Ringmacher-Verein

Ringmacher-Verein des Münsterbauvereins.

Präsident: Herr Dr. Fuchs, Ringmacher.  
 Beisitzer: Herr Fuchs, Ringmacher.  
 Mitglieder:  
 • Augustin Bernhart, Fuchs an der Ringmacher-King.  
 • Karl Fuchs, Ringmacher.  
 • Fuchs, Ringmacher.  
 • Fuchs, Ringmacher.  
 • Dr. von Ried, Ringmacher.  
 • Albert von Müllner, Ringmacher.  
 • Karl Fuchs, Ringmacher.  
 • Julius Fuchs, Ringmacher.  
 • Karl von Fuchs, Ringmacher.

Gesamt am Münster: Herr Karl Fuchs.  
 Vizepräsident: Herr Karl Fuchs.

Ringmacher-Verein

Präsident: Herr Fuchs, Ringmacher.  
 Beisitzer: Herr Fuchs, Ringmacher.  
 Ringmacher: Herr Karl Fuchs, Ringmacher.  
 Ringmacher-Verein: Herr Dr. Karl Ringmacher.  
 Gelübte, Ringmacher und Ringmacher: Herr Albert Fuchs, Ringmacher.





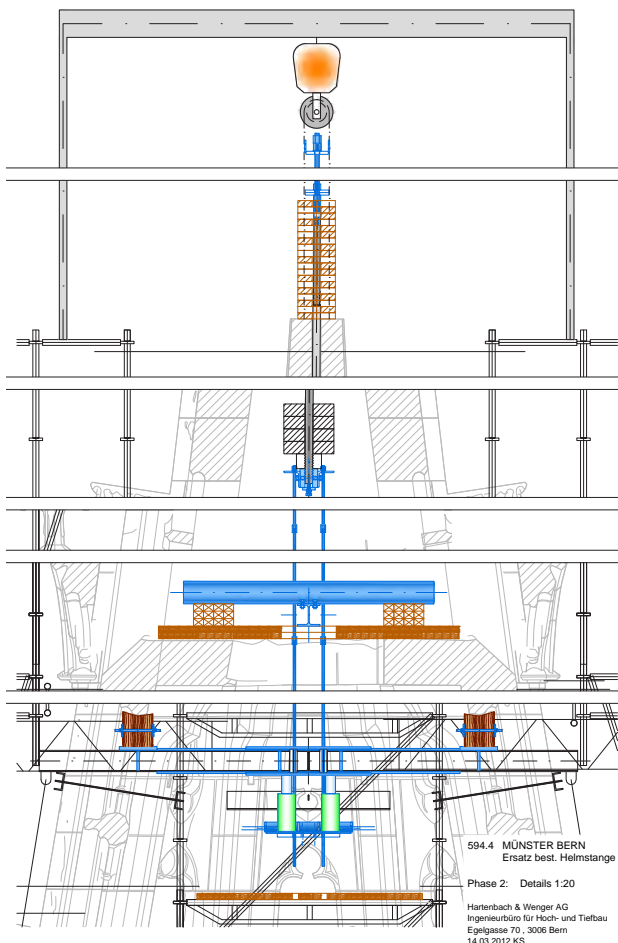
(o.) Gleichzeitig mit dem Herausziehen der alten Helmstange nach unten, wurde von oben eine mit der alten Stange verbundene, laufend ergänzte Gewindestange als provisorische Sicherung der Helmspitze nachgezogen.

(r.u.) Am unteren Ende der alten Helmstange wurden als Verbindung zu den weiter unten positionierten Hydraulikpressen vier Gewindestangen angebracht. Die Position der Pressen lag unterhalb des als Widerlager verwendeten Stahlprofil-Kreuzes des Turmgerüsts.

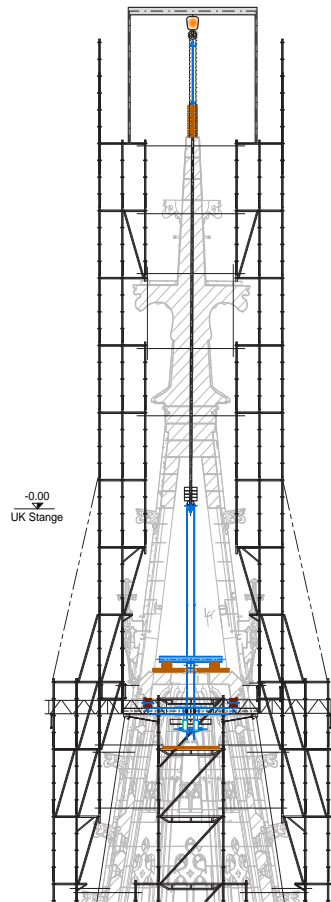
(l.m.) Der Hohlraum zwischen Stein und alter Stange war satt mit Sand verfüllt, was den Reibungswiderstand beim Herausziehen erheblich vergrößerte.

(l.u.) Die stark korrodierte Mutter des Gewichts der alten Stange konnte trotz grosser Bemühungen nicht gelöst werden und musste schliesslich abgetrennt werden.

Das Herausziehen der alten Helmstange nach unten und gleichzeitige Nachführen der provisorischen Stange von oben wurde durch Urs Wyss (Hartenbach & Wenger Ingenieure AG, Bern) in einer detaillierten Ablaufplanung vorbereitet. Eine Herausforderung stellte die komplexe Logistik in 100m Höhe dar. Zudem galt es, die Stabilität der Turmspitze lückenlos garantieren zu können. Die Pläne zeigen die nötigen Einrichtungen am Turmhelm, namentlich die Hydraulikpressen (grün), die Gewindestangen und Stahlträger (blau) sowie die Aufstockung des Turmgerüsts um einen Portalkran (gelb) zur Aufhängung der provisorischen Stange.



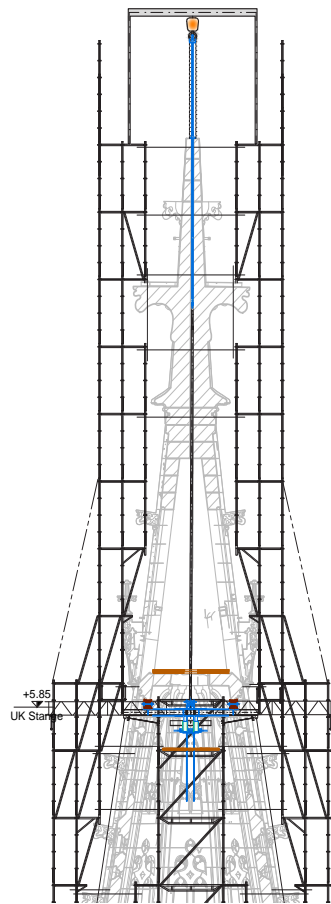
Phase 1



1. Mutter oben lösen nach Spiessen Gewicht, Mutter entfernen
2. Montage Übergangsstück 1" - SSGW 32 Montage Provisorium 2m mit Sicherung + Aufhängeelement
3. Stange an Kran hängen, Sichern mit Mutter SH auf Holz
4. Rückbau Untersperrung und Absturzsicherung unter Gewicht
5. Einbau Zugvorrichtung unten
6. Rückbau Innengerüst unter Gewicht
7. Einbau Absturzsicherung 2 HEB 180 auf Bödeli
8. Montage Pressen 2x ESP-50-150

594.4 MÜNSTER BERN  
Ersatz best. Helmstange  
Phase 1  
Hartenbach & Wenger AG  
Ingenieurbüro für Hoch- und Tiefbau  
Egelgasse 70, 3006 Bern  
19.03.2012 KS

Phase 5.3



- Helmstange steht auf Helmkreuz auf ~7.5m frei ( $\frac{2}{3}$  L) ~4.5m im Voll - QS
- Zentrisches ziehen nicht weiter möglich
- Rausziehen Reststange abhängig von Verbleibung (versch. Vorgehensweisen) Entscheid nach tatsächlichem Befund
- 3 Steine über Oberer Kreuzblume demontieren als Vorbereitung für Einzug definitiver Helmstange

594.4 MÜNSTER BERN  
Ersatz best. Helmstange  
Phase 5.3  
Hartenbach & Wenger AG  
Ingenieurbüro für Hoch- und Tiefbau  
Egelgasse 70, 3006 Bern  
19.03.2012 KS





Nachdem die alte Helmstange entfernt war, konnte schliesslich das Versetzen der neuen Helmstange in Angriff genommen werden. Die 11.5m lange und 200kg schwere Stahlstange wurde in der Bauhütte vorbereitet und per Helikopter zur Turmspitze transportiert und präzise von oben eingeführt. Bereits nach wenigen Minuten hatte der Helikopter seinen Dienst getan und die spektakuläre Aktion war abgeschlossen.



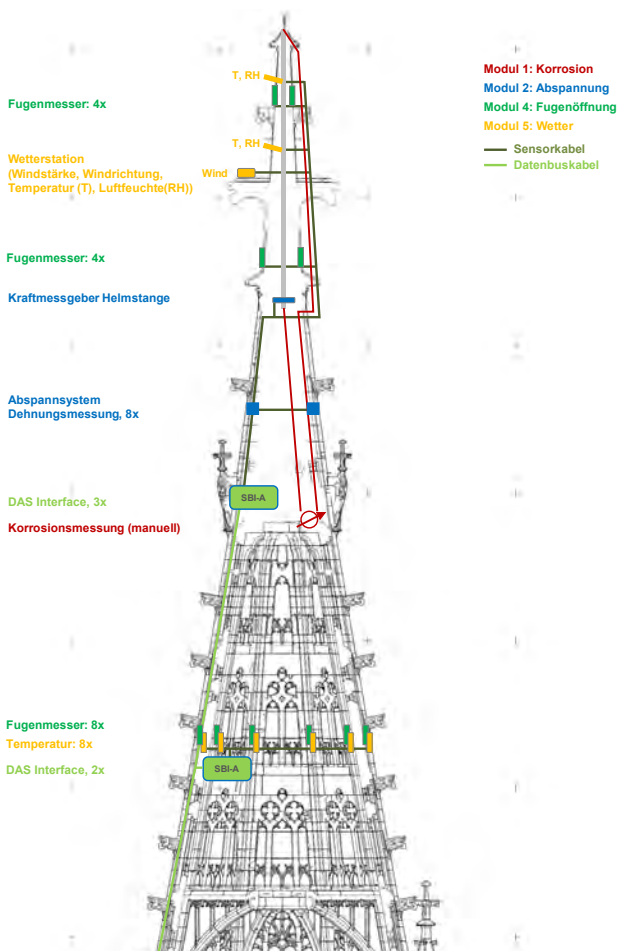






(o.) Mit vereinten Kräften wurde die neue eingebaute Helmstange nach dem Versetzen manuell vorgespannt. Die neue Stange armiert die obersten Steinteile mit einer kontrollierten Vorspannung.

(l.) Mit verschiedenen Messeinrichtungen werden laufend die wichtigsten Parameter der Beanspruchung der Turmspitze aufgezeichnet. Die erhobenen Daten bilden die Entscheidungsgrundlage für kurzfristig zu treffende Massnahmen wie das Nachspannen oder Entlasten der Helmstange und ermöglichen zugleich Aufschluss über das längerfristige Verhalten der neu ausgeführten Verstärkungsmassnahmen am Turmhelm.



Seite 13

Nach Abschluss der Arbeiten an der neuen Helmstange konnten als letzte Phase die diversen Installationen an der Turmspitze vorgenommen werden:

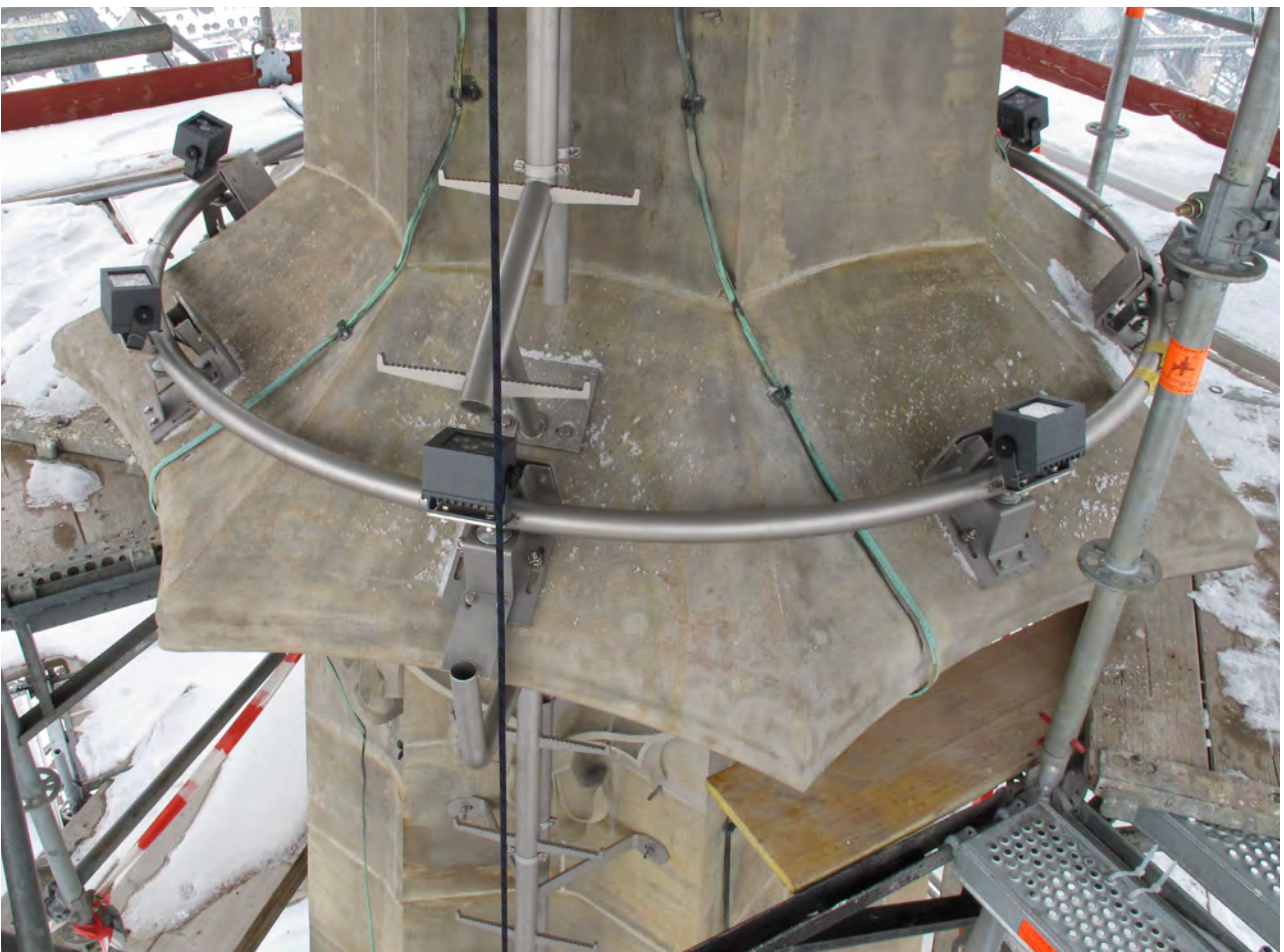
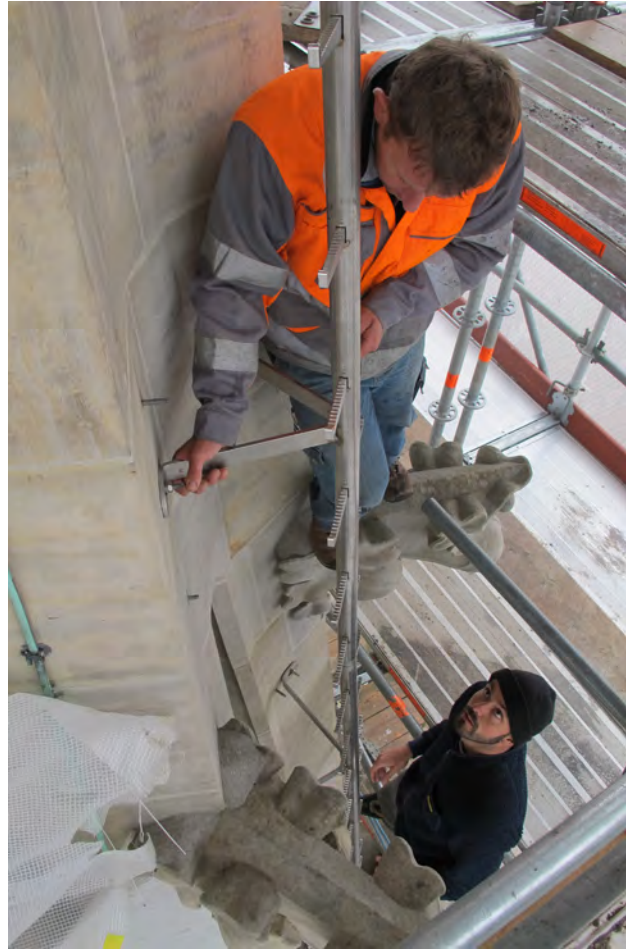
(l.o.) Vergiessen von Halterungsvorrichtungen direkt unterhalb des Knaufs. Die Halterungen dienen der Seilsicherung bei künftigen Kontrollgängen in 100m Höhe an der Turmspitze.

(l.m.) Montage der neuen Aufhängevorrichtung in Chromstahl zur Sicherung der grossen Kreuzblume.

(r.o.) Montage der neuen Leiter des Turmaufstiegs für künftige Kontrollgänge an der Turmspitze.

(u.) Die neuen Beleuchtungskörper werden drehbar angebracht, damit sie künftig von der Leiter aus gewartet werden können (Ausführung durch Energie Wasser Bern nach Konzept Priska Meier, Lichtplanerin, Turgi).









Das Einziehen der neuen Stange erfolgte nach dem gleichen Prinzip, das bei der Hilfskonstruktion angewendet worden war. Zum Schluss wurde die Stange oben mit einer Mutter und einer Kontermutter verschraubt. An der besser zugänglichen Unterseite wurden eine Druckverteilungsplatte und eine Druckmessdose angebracht. Mit dieser Lösung kann die Vorspannung der Stange periodisch gemessen und kontrolliert, und bei Bedarf später jederzeit korrigiert werden.

### *Die statische Neuberechnung des Helms<sup>2</sup>*

#### *Ausgangslage: mehrere Schwachstellen*

Nachdem 2008 die Windbelastung des Helms weiter untersucht worden war (Hertig 2008), erhielt das Ingenieurbüro Hartenbach & Wenger AG den Auftrag, die Stabilität des gesamten Helms genauer zu berechnen. Das Resultat dieser Berechnung legte Schwachstellen im Bereich oberhalb des Kapitels bis zur Turmspitze offen. Eine Analyse von Erdbebenbelastungen zeigte Schwachstellen im ganzen oberen Bereich des Turmhelms.

In mehreren Etappen (Neubau 1893, Sicherung 1946, 1991 und 1999) ist die Turmspitze mit Metall verstärkt worden. Die Verstärkungen von 1946, welche nach dem Erdbeben von Ayent / Sierre VS und den daraus hervorgegangenen Schäden eingebaut worden waren, korrodierten stark. Über den Zustand der bestehenden Eisenstange (siehe oben) bestanden Zweifel, da sie nicht verlässlich überprüft werden konnte. Defizite an der Konstruktion unter Windbelastungen mussten aus statischen Gründen behoben werden.

#### Seite 14

**Gleichzeitig mit dem Ersatz der Stange der Turmspitze wurde die Statik des gesamten Turmhelms durch das Ingenieurbüro Hartenbach & Wenger AG untersucht: Die Kurven zeigen die auftretenden Kräfte unter Windlast (Kurve links) bzw. im Erdbebenfall (Kurve rechts). Die Stabilität des Turmhelms soll mit einer Abspannung der neuen Stange zur darunterliegenden Achteckgalerie verbessert werden. Zurzeit werden verschiedene Konzepte evaluiert. Es gilt, den besten Kompromiss zwischen den statischen Anforderungen, der Schonung der historischen Bausubstanz und der möglichst geringen optischen Beeinträchtigung des äusseren Erscheinungsbildes zu finden.**

### *Neukonzeption der Verstärkungsmassnahmen*

An Stelle der frei hängenden, 11.5m langen Helmstange und des Ballasts von 500 kg Masse wird eine weit wirksamere Stahlstange eingebaut. Diese wirkt dank einer leichten Vorspannung wie eine Armierung in den Sandsteinquadern der obersten 10m des Helms. Eine starre Verbindung Stange-Quader wird aber vermieden, damit bei Temperaturwechseln keine unerwünschte Beanspruchung der Konstruktion entsteht. Gummilager zwischen Stein und Stahl lassen Längenänderungen zu, ohne grosse Kräfte auf den Stein zu bewirken.

Das Konzept sieht vor, die Stabilität des Turmhelms mit einer Abspannung der neuen Helmstange bis zur Achteckgalerie zu verbessern. Die genaue Ausführungsart ist noch in Entwicklung, lehnt sich jedoch an Ideen aus dem Jahr 1898 an. Eine damals projektierte Abspannung am Helm wurde aus unbekanntem Gründen nie umgesetzt. Mit diesen Massnahmen wird eine normenkonforme Tragsicherheit für Windbeanspruchungen und eine deutliche Verbesserung der Stabilität im Falle eines Erdbebens erreicht. Die nur schwer zu kontrollierende Situation mit der alten, ohne Korrosionsschutz eingebauten Helmstange kann bereinigt werden.

Die im Jahr 1946 eingebauten Sicherungen zwischen den Helmrippen (Höhe ca. 620m ü. M.) weisen starke Korrosion auf und müssen ersetzt werden. Die noch zu definierenden Verstärkungen im unteren Bereich des Helms werden zusammen mit dem Ersatz der alten Verstärkungen 2013 umgesetzt.

### *Zweitmeinung*

Der Ersatz der alten Helmstange und der geplante Einbau zusätzlicher Abspannungen bis auf das Niveau der Achteckgalerie bedeuten eine erhebliche Ergänzung am Tragwerk des Turmhelms. Wegen der schwer zugänglichen Lage werden später kaum Anpassungen an der Konstruktion möglich sein. Deshalb wurde das Ingenieurbüro Bächtold + Moor AG, Bern zur Beurteilung der vorgeschlagenen Massnahmen um eine Zweitmeinung angefragt. Deren Beurteilung bestätigt die Notwendigkeit der im Jahr

2012 umgesetzten Verstärkungsmassnahmen. Die weiteren Massnahmen im unteren Bereich des Helmes werden ebenso kritisch zu hinterfragen sein.

### *Monitoring*

Die Wirkungsweise der umgesetzten Verstärkungsmassnahmen soll am Objekt überprüft werden, da kaum vergleichbare Massnahmen an ähnlichen Gebäuden bekannt sind. Mittels Temperatursonden, Druckmessdosen, sowie Wind- und Dehnungsmessgeräten werden die wichtigsten Parameter für die Beanspruchung der Helmspitze während mindestens 2 Jahren aufgezeichnet. Daraus können allfällige Massnahmen wie das Nachspannen oder Entlasten der Helmstange abgeleitet werden.

### *Vierungen an den Helmrippen*

Die von der Münsterbauhütte vorgeschlagenen Auswechslungen an den Rippen des Turmhelms wurden durch die Bauingenieure bezüglich der Tragfähigkeit der jeweiligen Restquerschnitte beurteilt. Weiter stand Hartenbach & Wenger AG bei Fragen der Verankerung der Vierungen und der Definition der Qualitätsanforderungen des Fugenmörtels beratend zur Seite.

### *Stein*

Im Tätigkeitsbericht 2011 wurde kurz auf Steinschäden an der Innenseite des Turmhelms hingewiesen.<sup>3</sup> Eine Gesamtbeurteilung führte zum Entschluss, an den besonders stark betroffenen Stellen Vierungen, also Ersatzstücke aus Sandstein, einzusetzen. Diese wurden in der Wintersaison in der Bauhütte durch Kilian Brügger und die Lehrlinge Simon Walther und Mario Freiermuth hergestellt.

Da es sich um Steinaustausch an statisch empfindlichen Stellen handelt, wurden zusammen mit den Bauingenieuren vorbereitend umfangreiche Abklärungen getroffen. Die Statik der Steinkonstruktion und die Qualität des Mauerwerks, das hier in Mischbauweise ausgeführt ist, wurden analysiert. Zu diesem Zweck wurden vier Prüfkörper ausgebaut, welche für die Ab-

folge Stein-Mörtelfuge-Stein repräsentativ sind. Gleichzeitig wurden Proben von Zuger, Oberkirchener und Bollinger Stein untersucht. Die Analysen wurden durch die Firma TFB (Technik und Forschung im Betonbau) aus Wildegg und Crissier durchgeführt. Dabei wurden die Einzelkennwerte der Materialien und des „Sandwichs“ bezüglich Druckfestigkeit und Elastizitätsmodul ermittelt.

Das Schlussresultat zeigte eine breite Streuung von Qualitäten innerhalb der einzelnen Materialien. Eher überraschend war die Erkenntnis, dass der bestehende Mörtel relativ weich und dadurch elastisch ist. Bei aller Varianz der Messresultate wurde das bestehende Verständnis der Massivbauweise bestätigt. Anhand der ermittelten Werte konnte ein Näherungsmodell aufgestellt werden, welches als Berechnungsgrundlage wertvolle Dienste leistet. Insgesamt war der Befund nicht beunruhigend; vielmehr wurden bisherige Annahmen bestätigt.

Im Rahmen der Vorbereitungen für die Vierungen am Turmhelm wurde auch ein neuer Vergussmörtel entwickelt, welcher mehrere spezielle Eigenschaften aufzuweisen hat: eine definierte Druckfestigkeit, gutes Fliessverhalten unter niedrigem Druck, nicht schrumpfendes Aushärten. Die entwickelten Mischungen wurden abermals von TFB getestet.

Alle Vierungen im Inneren des Helms wurden 2012 versetzt. Die hohen statischen Anforderungen führten auch zu hohen Standards beim

### Seite 17

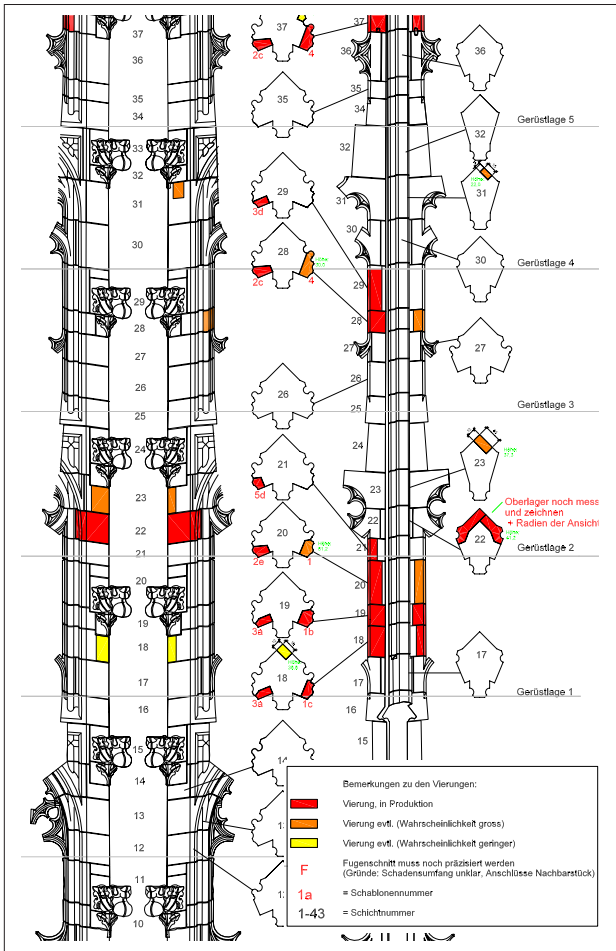
**(l.o.) Aufgrund der statisch zu geringen Restquerschnitte konnten die Steinschäden an den Helmrippen nicht mit Aufmörtelungen restauriert werden, sondern mussten neue Steinquader (Vierungen) eingesetzt werden. Übersicht über die vorgesehenen Vierungen am Turmhelm (Beispiel Helmrippe Nord-Nordwest).**

**(r.o.) Beispiel eines Schadens an der Innenseite einer Helmrippe, der den Einsatz einer Vierung nötig macht.**

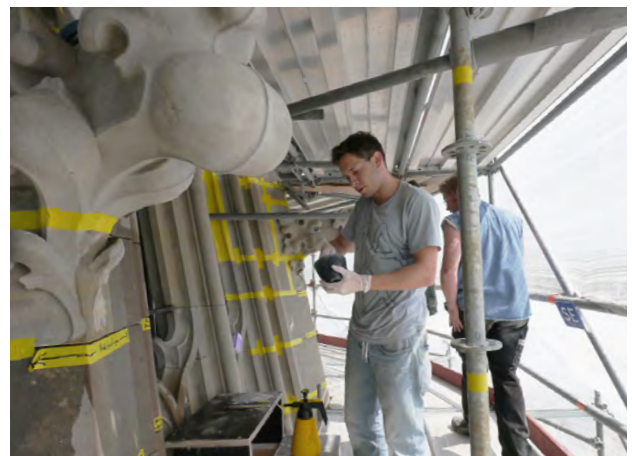
**(l.m.) Entwicklung eines Vergussmörtels zur kraftschlüssigen Verbindung von bestehender Rippe und neuer Vierung. Neben den technischen Eigenschaften ist vor allem die handwerkliche Verarbeitung von Bedeutung: So wurde eine Glasplatte auf eine Steinoberfläche montiert und damit eine 4mm Fuge imitiert, damit das Fliess- und Aushärteverhalten des Mörtels getestet werden konnte.**

**(l.u/r.u) Versetzen einer Vierung. Die Fugen müssen vollständig verfüllt werden, damit die neuen Werkstücke mit der bestehenden Rippe kraftschlüssig verbunden sind.**











(o.) An der grossen Kreuzblume aus Obernkirchener Sandstein traten feine, geologisch bedingte Risse auf. In der Regel sind solche Schäden nur oberflächlich und problemlos, trotzdem wurden die Risse mit Mikrozement geschlossen, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.

(u.) Während der Sommersaison 2012 wurde fast der gesamte Turmhelm aussen neu verfugt. Diese Massnahme, die mehrere hundert Meter Fugenlänge betraf, ist wichtig für die korrekte Wasserableitung und damit den Schutz der Steinoberflächen.

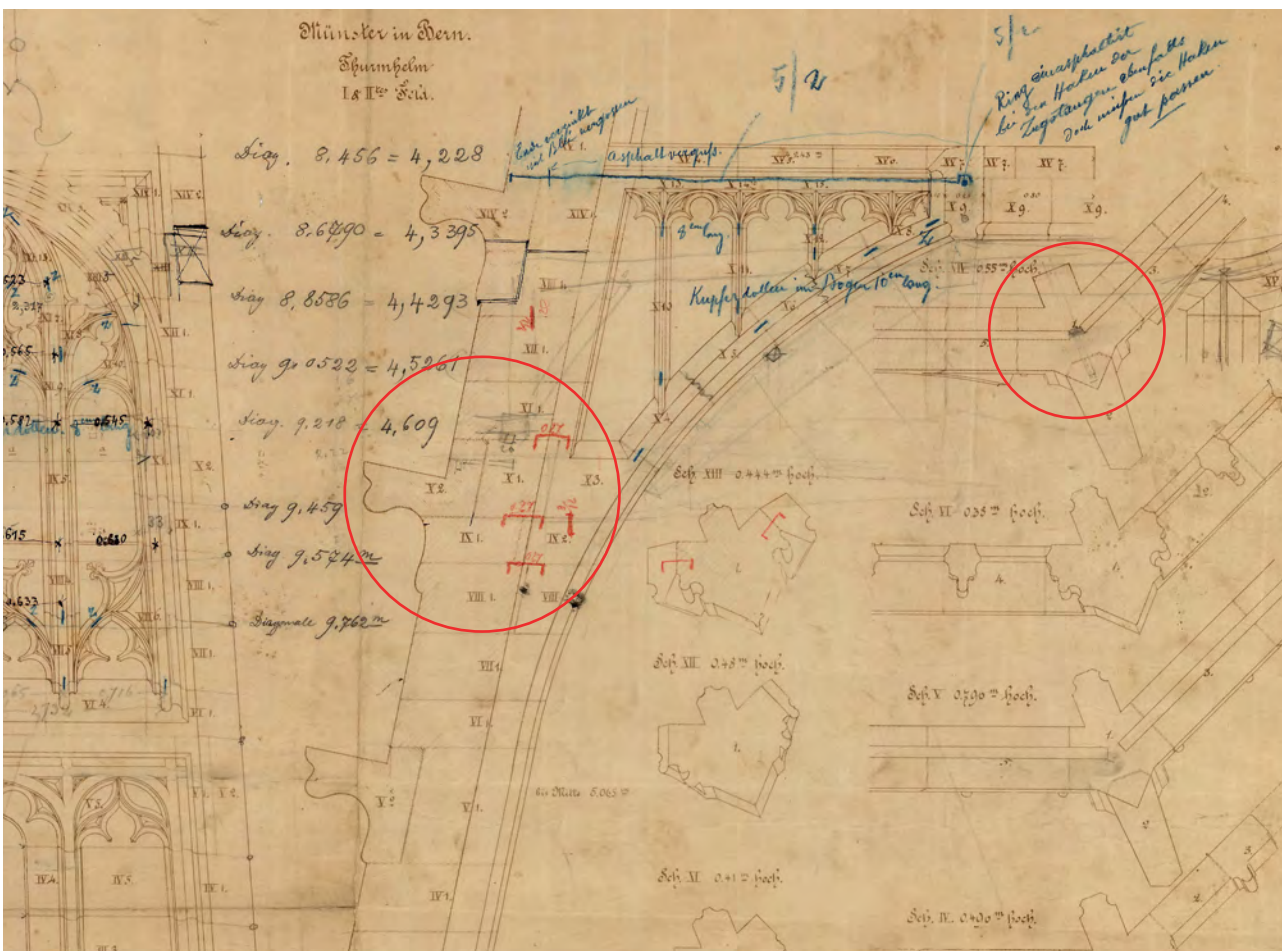
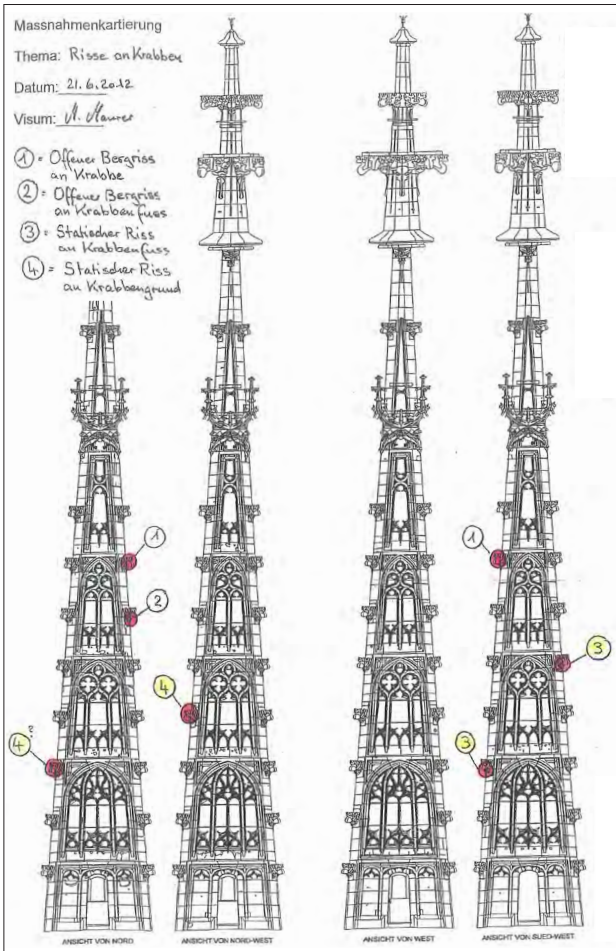
(r.) Unterhalb der Krabben aus Obernkirchener Sandstein konnten im Zuger Sandstein aussergewöhnliche Schadensbilder beobachtet werden: Die von direkter Bewitterung geschützten Stellen bleiben zunächst trocken, ziehen vermutlich dann aber vermehrt die gelösten Schadstoffe in diesen Bereich.

(r.u.) In dieser „Ausdunstungszone“ waren die Schäden besonders stark und mussten vor dem Aufmörteln ausgekratzt werden. Eine Festigung mit Kieselsäureesther war in dieser Exposition nicht möglich, da der dazu notwendige Schutz der Oberfläche vor Regen während mehrerer Wochen nicht gewährleistet werden konnte.

(l.) Lockerzone mit tief entfestigten Bereichen: Dieses örtlich auftretende Schadensbild ist ein Hinweis darauf, dass der betreffende Stein einer schlecht gebundene Schicht des Steinbruchs entstammt.









(l.o.) An einigen Krabben des Turmhelms zeigen sich ungewöhnliche Rissbilder. Diese wurden in einer Übersicht kartiert (hier: Auszug aus der Dokumentation des Baustellenverantwortlichen Marcel Maurer).

(r.o) Die Rissbilder lassen rostendes Eisen als Ursache vermuten, beispielsweise von Klammern. Mit einem Sondiergerät konnten die vermuteten Eisenteile schliesslich in einer Tiefe von 4cm auch geortet werden.

(r.m.) Die Freilegung einer besonders ausgeprägt gerissenen Stelle bestätigte die Beobachtungen: Die Krabben wurden 1892/93 mit massiven Eisenklammern befestigt. Ob die Rissbilder tatsächlich durch das rostende Eisen der Klammern entstanden, kann im Moment aber noch nicht abschliessend beantwortet werden.

(u.) Einige flüchtig eingezeichnete Klammern in einem Verletzplan von 1893 bezeugen den offensichtlich kurzfristig entschiedenen Einbau von Eisenteilen zur Befestigung der Krabben des Turmhelms.

Einbau. Die Fugen durften maximal 5 mm betragen. Der Mörtel wurde mittels einer neuen Fugenpresse von unten nach oben eingepresst, dadurch kann eine vollständige Verfüllung der Fugen erzielt werden. Insgesamt konnten Kenntnisse umgesetzt werden, die Peter Völkle bereits in seiner Zeit in Ulm erarbeitet hatte. Die Vierungen am Äusseren des Turmhelms werden 2013 versetzt.

#### *Aufmörtelungen innen*

Auch bei der Steinrestaurierung lag der Arbeitsschwerpunkt an der Helminnenseite. Die Festigung und Vorbereitung des Mauergrundes war bereits 2011 abgeschlossen worden. Im Berichtsjahr konnten alle Fugensanierungen und Aufmörtelungen ausgeführt werden.

Dabei wurden Erkenntnisse umgesetzt, welche bereits 2011 anlässlich von vorbereitenden Versuchen erzielt worden waren: Bei der Armierung sehr dünner Aufmörtelungen wurden Glasfasernetze und selbstschneidende Chromstahlschrauben verwendet.

#### *Beobachtungen aussen*

Im Hinblick auf die Arbeiten 2013 wurden Versuchsflächen angelegt. Im Aussenbereich waren vielerorts Schadensbilder anzutreffen, die auf die ungünstige Wasserableitung am Turmhelm zurückzuführen sind: An den von den zahlrei-

chen Krabben wettergeschützten Bereichen des Helms entstehen zum Beispiel Randzonen der Benetzung, die eine erhöhte Schadenstendenz aufweisen. Es wird vermutet, dass in den stärker benetzten Bereichen Schadstoffe ausgespült werden, die kapillar in die eher trockenen Ausdunstungszonen wandern und dort angereichert werden. Zudem wird vermutet, dass an den betroffenen Stellen die für den Zuger Sandstein typische Belastung durch hygri-sche Dehnung besonders ausgeprägt ist. Für unterschiedliche Schadensphänomene wurden spezifische Massnahmen festgelegt. Die Schadensursachen wurden im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit der Massnahmen massgeblich in die Erwägungen einbezogen.

#### *Risse im Bereich Krabben*

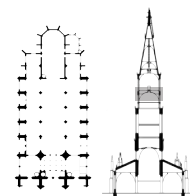
Ein bisher wenig beachtetes Schadensbild im äusseren Bereich des Turmhelms nahm nach und nach beunruhigende Dimensionen an. Die Ursache für Risse oberhalb einzelner Krabben war zunächst unklar. Ein Planfund im Archiv gab im Herbst 2012 Anlass zur Sorge, bei Sondierungen an Ort bestätigte sich die Vermutung im Winter 2013: Sämtliche Krabben an den Helmstreben sind, vermutlich in letzter Minute vor der Ausführung, mit eingesetzten Eisenklammern gesichert worden. Diese gut gemeinten Sicherungen könnten nun über Rostsprennungen ein verdecktes Schadenspotential darstellen, welches entschärft werden muss und uns auch in den Jahren 2013/14 noch beschäftigen wird.

1 vgl. Tätigkeitsbericht 2011, S.14.

2 Text auf Grundlage Arbeitsbericht "Statische Neuberechnung des Turmhelms," Hartenbach & Wenger AG, Bern, 2013.

3 vgl. Tätigkeitsbericht 2011, S.15.

# Haspelbodengewölbe



## Ausbau Sprengring <sup>4</sup>

Nachdem die Laterne und Einrichtung der Turmwächterstube über dem Haspelbodengewölbe demontiert war, konnte die Statik des Gewölbe neu beurteilt werden. Mit des Ausbau der im Jahre 1993 eingebauten Verstärkung aus Stahl im Sprengring wurden die Schäden durch Abwitterung am Sandsteinring sichtbar. Eine rechnerische Analyse durch Hartenbach & Wenger AG Ingenieure zeigte, dass der abgewitterte Ringquerschnitt noch genügend Substanz und damit Tragsicherheit aufweist, wenn zukünftig keine Lasten mehr darauf abgetragen werden. Entsprechend den statischen Berechnungen wurden Grenzwerte für die maximal zulässigen zukünftigen Nutzlasten über dem Gewölbe festgelegt.

## Restaurierung Gewölberippen

Das Haspelbodengewölbe war eine von zwei Hauptbaustellen des Winters 2012/13. Das Gerüst wurde als beheizbarer Innenbereich eingepackt und isoliert. Bei angenehmen Temperaturen konnte die Restaurierung bzw. Aufmörtelung der Gewölberippen durchgeführt werden. Im kommenden Winter sind die Restaurierung des Putzes und die Erneuerung des Anstriches vorgesehen.

Die Gewölbefelder wurden bereits gereinigt. Auf der Grundlage verschiedener Befunde der Restauratorinnen Flavia Zumbunn und Cornelia Marinowitz sowie deren Analysen durch CSC Sàrl, Fribourg fertigte Peter Völkle Musterflächen für die kommende Farbfassung an. Das Baukollegium entschied sich für eine zurückhaltende, sich am Bestand orientierende Farbigkeit. Die Aufmörtelungen an den Steinrippen werden in der bestehenden Farbigkeit der jeweiligen Steine respektive deren Patina retuschiert. Auf ein komplettes Überfassen der

Gewölberippen mit Silikatcreiden zur Vereinheitlichung wird in Absprache mit dem Baukollegium verzichtet. Der Entscheid fiel unter Berücksichtigung der wieder in Betrieb zu nehmenden Beleuchtung des Raumes.

## Winterbaustellenprobleme

Trotz der vorteilhaften Arbeitsbedingungen verlief die für den Winterbetrieb provisorisch hergerichtete Baustelle nicht ganz problemlos: Infolge der Beheizung und der für eine gute Mörtelaushärtung erforderlichen hohen Luftfeuchtigkeit kam es an den kalten Gewölberippen und Gewölbekappen zu einem plötzlichen grossflächigen Auftreten von Verschwärzungen. Eine Analyse von Cornelia Marinowitz identifizierte zwei Arten von Schimmelpilzen, die durch die Feuchte aktiviert worden waren. Das Problem konnte mit einfachen Mitteln in den Griff bekommen werden. Es zeigte jedoch, dass Winterbaustellen im Aussenbereich logistisch und bauphysikalisch anspruchsvoll sind und dass der Nutzen guter Winterarbeiten sorgfältig mit den hierfür erforderlichen Aufwendungen und Vorkehrungen abgewogen werden muss.

<sup>4</sup> Text auf Grundlage Arbeitsbericht "Ausbau Sprengring Haspelbodengewölbe", Hartenbach & Wenger AG, Bern, 2012.

## Seite 23

**(o.) Demontage des 1993 zur Verstärkung des Haspelbodengewölbes eingebauten Stahlringes. Die Stahlprofile waren in Beton mit dem Sprengring von 1894 vergossen, entsprechend sorgfältig musste die Konstruktion abgelöst werden. Statische Abklärungen durch den Bauingenieur ergaben, dass der Sprengring genügend Tragsicherheit aufweist, sofern keine zusätzlichen Lasten von oben auf das Gewölbe einwirken.**

**(l.u.) Aufmörteln der Rippen am Haspelbodengewölbe.**

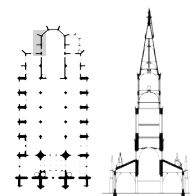
**(r.u.) Durch die früher darüber liegende Waschstube ist das Gewölbe örtlich stark salzbelastet. In Musterflächen wurde die Auswirkung auf die Aufmörtelungen überprüft.**







## Chor



### *Abschluss der Arbeiten*

Für die Abschlussarbeiten im Aussenbereich des Hostienmühle- und Dreikönigsfensters wurde eine zweite Winterbaustelle eingerichtet. Die durchgeführten Massnahmen waren identisch mit jenen an den beiden bereits restaurierten Abschnitten am Chor.<sup>5</sup> In grossen Abschnitten von Wänden und Pfeilern wurden Fugen saniert und Aufmörtelungen vorgenommen. Besondere Schäden waren vor allem an den Wasserspeiern anzutreffen. Beim Schadensbild handelte es sich um eine eher selten anzutreffende Form mit feinen Schalenbildungen am Oberkirchener Sandstein. Die Restaurierungsmassnahmen umfassten das Anbinden von Schalen, Anböschungen und Aufmörtelungen.

Am wasserführenden Sims der Masswerkbrücke auf halber Höhe des Hostienmühlefensters machte der schlechte Zustand des Steins das Einsetzen einer Vierung aus Bollinger Hartsandstein notwendig. An den wasserführenden Teilen der Pfeiler wurden die üblichen Bleiabdeckungen angebracht. Schliesslich konnte die früher abgebaute Fiale über dem nördlichen Strebenpfeiler wieder an ihrem Ort versetzt werden.

Damit konnten die über mehrere Jahre andauernde Restaurierungskampagne an der Aussenhülle des Chors abgeschlossen werden. Der Gesamtzustand des Chors wurde verbessert und alle Schadensbilder entschärft. Wir sind zuversichtlich, dass die durchgeführten Arbeiten zum Erhalt des Chors beitragen werden.

### *Glas, Schutzgitter*

Nachdem in den letzten Jahren die Masswerke der Chorfenster mit Schutzverglasungen ausgestattet worden waren, wurden nun auch das Dreikönigs- und das Hostienmühlefenster in dieser Weise vervollständigt. Die Schutzverglä-

sungen von 1947 wurden kontrolliert und mit geringfügigen Verbesserungen aufgerüstet (Öffnungsvorrichtungen). Damit sind nun alle Scheiben der wertvollen Chorverglasung geschützt, mit Ausnahme der neuzeitlichen Bekrönung des Mittelfensters. An der bestehenden Schutzverglasung von 1946, die bereits ausführlich als technisches Denkmal gewürdigt worden ist,<sup>6</sup> wurden wie bei den ersten beiden Etappen neue Schutzgitter angebracht. Diese ergänzen die schützende Wirkung der alten Schutzgläser aus gezogenem Einfachglas.

### *Eine bewährte Form von Zusammenarbeit*

Im Rahmen der Restaurierungsarbeiten an den Chorfenstern erscheint uns rückblickend ein Hinweis auf die enge und gute Zusammenarbeit zwischen mehreren Teams aus verschiedenen Disziplinen als wichtig. In einem von Glasmaler Daniel Stettler eingerichteten Atelier im Keller unter dem Münsterchor sowie im Chorbereich selber arbeitete Glasmaler Daniel Stettler Hand in Hand mit Stefan Trümpler und Sophie Wolf vom Vitrocentre, Romont, Christine Bläuer vom Labor CSC, Fribourg, dem Glaser Marc Boder, Grenchen, dem Stahlbauer Carlo v. Ballmoos, Lyss und dem Fotografen Alexander Gempeler, Bern.

### Seite 25

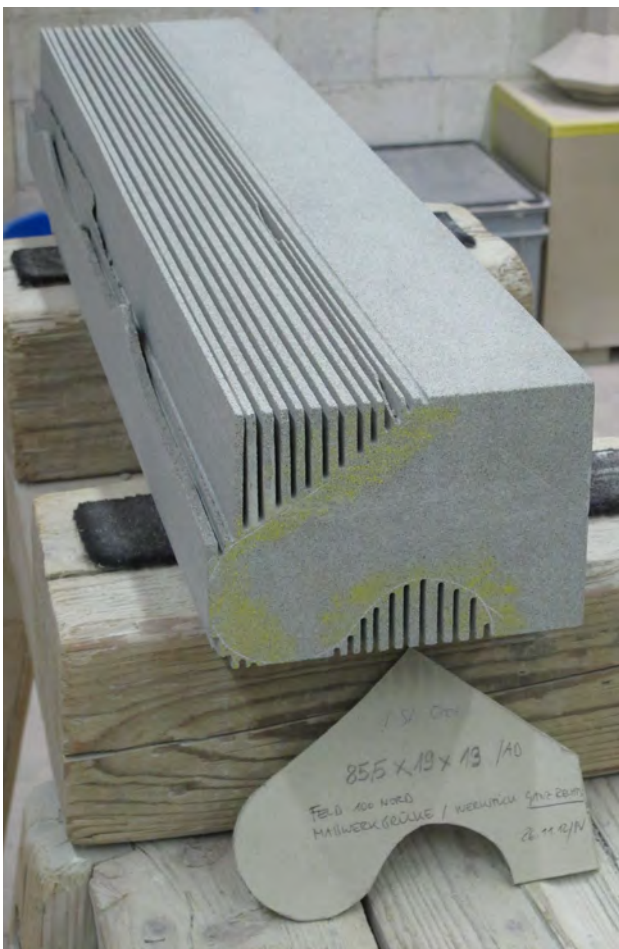
(o.) Nord-östliche Ansicht des Chors nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten im März 2013. Mit den Arbeiten an den beiden nördlichen Fassadenfeldern konnte die mehrjährige Restaurierungskampagne an den Fassaden und Fenstern des Chors abgeschlossen werden.

(l.u.) Vorzustand nördliche Chorfassade mit Dreikönigsfenster (links) und Hostienmühlefenster (rechts), September 2011. Gut erkennbar die Verschmutzungen und Abwitterungen am Strebenpfeiler sowie das Fehlen der darüberliegenden, früher abgebauten Fiale.

(r.u.) Detailaufnahme aus der Vorzustandserfassung des nördlichen Chorstrebenpfeilers vor Beginn der Restaurierungsarbeiten.







Die Untersuchungen und Arbeiten zeigten, dass sich der Zustand und die konservatorischen Anforderungen der beiden Fenster grundsätzlich kaum von den anderen Glasmalereien des 15. Jahrhunderts unterscheiden. Einige Gläser, vor allem Violett- und Hauttöne, sind aufgrund ihrer Zusammensetzung anfälliger auf Einfluss von Wasser und Luftschadstoffen und sind daher stärker korrodiert. Auch eine maltechnische Besonderheit galt es zu berücksichtigen, findet man doch auf beiden Fenstern seltene Kaltbemalungen, auf die bei der Reinigung besonders geachtet werden musste.

*Aufsehen erregende kunsttechnologische Befunde: Kaltbemalungen und Vorzeichnungen*

Seit den Bestandsaufnahmen für den Corpus Vitrearum-Band von Brigitte Kurmann (1986/87) wurde vermutet, dass die beiden letzten Chorfenster ungewöhnliche technische Eigenheiten aufweisen. Es war damals jedoch nicht möglich, die Beobachtungen durch Analysen zu untermauern. Man hatte den Eindruck, die Bildfenster seien nicht nur mit eingebrannten Glasmalfarben hergestellt worden, sondern zusätzlich seien auch noch Kaltmal Farben zur Anwendung

Seite 26

(l.o.) Die meisten Fehlstellen im Stein der Aussenfassaden des Chors, hier am nördlichen Strebepfeiler, konnten nach den bewährten Methoden mit Ergänzungsmörtel restauriert werden.

(r.o.) An der mittigen, wasserführenden Masswerkbrücke des Hostienmühlenfensters machte der schlechte Zustand einen Teilersatz des Steins (Einbau einer Vierung) nötig, eine Konservierung war aufgrund der starken Rissbildungen nicht mehr möglich.

(r.m.o.) Der schadhafte Bereich des Steins wurde ausgespitzt und Mass für die Herstellung des neuen Werkstücks genommen.

(r.m.u.) Die Vierung wurde an Ort zum Einbau vorbereitet. Stahlverankerung gewährleisten zusätzlich der Vermörtelung die Verbindung zum Bestand.

(r.u.) Das neue Werkstück wurde nach dem Versetzen vermörtelt und damit die Arbeiten abgeschlossen.

(l.u.) Die Vierung wurde über Winter in der Bauhütte nach vorbereiteter Schablone hergestellt. Das Ausfräsen der Grobform geschah maschinell, die Ausarbeitung anschliessend traditionell von Hand.

gekommen, vor allem für die Grün- und Gelbtöne. Die Kunstwissenschaft hatte zwar aus verschiedenen Traktaten Hinweise auf solche Bemalungen, aber es schienen keine erhalten geblieben zu sein. Die Feststellungen im Münster trugen viel dazu bei, dass seither da und dort, vor allem an kleinformatigen Einzelscheiben, solche Farbaufträge entdeckt wurden. Umso mehr wollte man sich die Gelegenheit, die Befunde im Münster zu analysieren, diesmal nicht entgehen lassen!

Die Probenahme war schwierig. Es sollten nur kleinste Mengen entnommen werden, die aber dennoch aussagekräftig und nicht mit ähnlichen Materialien, vor allem dem Leinölkitt, vermischt sein sollten. Dennoch gelang Christine Bläuer von CSC Sàrl und dem Labor des Schweizerischen Instituts für Kunstwissenschaft SIK, historische ölgebundene Kaltmal Farben, eventuell noch mit einem Naturharzzusatz, nachzuweisen. Auch ein kupferhaltiges Grünpigment wurde identifiziert.

Im Dreikönigsfenster wurde Grün an vielen kleinen Stellen als Lokalfarbe aufgetragen, was den malerischen Reichtum dieses prächtigen monumentalen Glasbildes noch unterstreicht. Im Hostienmühlenfenster ist der Befund jedoch noch viel ungewöhnlicher und wirft weitergehende Fragen auf. Kalt aufgemaltes Gelb ersetzt hier ausnahmslos das Silbergelb, jene durch Einbrennen erzeugte, leuchtende Gelbtönung, die seit 1300 zum Grundkanon der Glasmalerei gehört und gerade im 15. Jahrhundert besonders beliebt war! Das inhaltlich und historisch komplexe Fenster wird durch diese kunsttechnologische Eigenart noch schwieriger einzuordnen – doch könnten gewisse Vermutungen, das leuchtende Bildwerk habe etwa seiner monumentalen Bildkonzeption wegen enge Verbindungen zu Malerwerkstätten, neue Argumente der Bestätigung erhalten.

Die zweite kunsttechnologische Besonderheit ist nicht weniger Aufsehen erregend. An den beiden spätesten Chorfenstern konnten Untersuchungen abgeschlossen werden, die zuvor an den anderen mittelalterlichen Glasmalereien des Chors durchgeführt worden waren. Zum ersten Mal gelang es, Vorzeichnungen auf historischen Glasgemälden systematisch und über



grosse Flächen nachzuweisen. Durch Forschungen des Vitrocentre Romont war bekannt geworden, dass die Glasmaler vor allem ab dem Spätmittelalter (offenbar weit verbreitet) ein Vorzeichnungsverfahren anwendeten, das mit Unterzeichnungen auf opaken Malgründen verwandt ist. Die Hauptmotive der Schwarzlotmalerei auf der Vorderseite der Gläser wurden auf der Rückseite vorgezeichnet, dann aber vor dem Brand der Bemalungen wieder ausgewischt, wobei aber manchmal Spuren erhalten blieben (meist feine Doppellinien, die Ränder von Schwarzlotstrichen). Das Verfahren hat mit der auf flächigen Grundtönen beruhenden Malweise dieser Zeit zu tun, durch die man allfällige Vorlagen auf anderen Materialien kaum sehen konnte. Es wirft aber auch ein besonderes Licht auf die von Vorlagen unabhängige, eigenständige Gestaltungsarbeit der Glasmaler. An den Chorfenstern des Berner Münsters konnte erstmals in dieser Deutlichkeit nachvollzogen werden, in welchem Umfang vorgezeichnet wurde (wahrscheinlich nahezu überall!) und wie die Gestaltungshilfen und die definitive Malerei

zueinander stehen. Wir hoffen, dass die Auswertung der spannenden Befunde in weitere Forschungsprojekte einfließen kann.

5 vgl. Tätigkeitsbericht 2011, S. 31-32.

6 vgl. Tätigkeitsbericht 2010, S. 28-34.

7 Text auf Grundlage Bericht "Glasmalereien Chorfenster", Stefan Trümpler, Romont, 2012.

**(l.) Einbau der neu ebenfalls in Schutzrahmen in den Innenraum versetzten Kopfscheiben des Hostienmühfensters durch Glasmaler Daniel Stettler.**

**(r.) Nach Abschluss der Arbeiten und Abbau des Gerüsts leuchten die Glasmalereien des Hostienmühfensters (links) und Dreikönigsfensters (rechts) wieder in neuer Frische.**

Seite 29

**(o.) Untersuchung und Probenentnahme der Kaltbemalung. Bild: Vitrocentre, Romont, 2012.**

**(l.u./r.u.) Vorzeichnungsspuren an einem Kopf im Passionsfenster, Aufnahmen im Auflicht (links) bzw. Durchlicht (rechts). Bilder: Alexander Gempeler, Bern, 2012.**

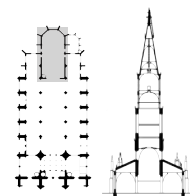








## Chorgewölbe



Im Hinblick auf die geplante Restaurierung des Chorgewölbes (des Himmlischen Hofes) laufen bis 2013 Vorbereitungs- und Konzeptarbeiten. Bereits jetzt ist absehbar, dass uns bis zu den anstehenden Jubiläumsfeiern zum 500 jährigen Jubiläum der Gewölbevollendung im Jahr 2017 intensive Restaurierungs- und Forschungsarbeiten bevorstehen. Die Katalogisierung des gesamten Gewölbes sowie die Aufarbeitung der Befunde und Ergänzung derselben mit punktuellen zusätzlichen Untersuchungen und Probenentnahmen sind in Arbeit.

### *Zum Stand der Arbeiten*

Die wohl wichtigste Erkenntnis der Untersuchungen ist die, dass die Farbfassungen der figürlichen Schlusssteine des Chorgewölbes vermutlich weitgehend spätmittelalterlichen Ursprungs sind. Die an den Wolken festgestellten Übermalungen des frühen 20. Jahrhunderts betreffen hauptsächlich die grossflächig zerstörten Blauflächen. Damit gewinnt der Berner Himmlische Hof Konturen als eines der grössten Werke der spätmittelalterlichen Bildplastik mit erhaltener Farbfassung. Die neue Befundlage und der einzigartige Zustand steigern die schon bis anhin unbestrittene Geltung des Chorgewölbes des Berner Münsters.

Was sich damit anbahnt, ist nicht nur von wissenschaftlichem Interesse. Es ist damit zu rechnen, dass das Gerüst für die Arbeiten am Chorgewölbe für mehrere Jahre den Chor beanspruchen wird. Entsprechend gross sind der zu erwartende Koordinationsaufwand und die anstehenden Kommunikationsaufgaben – ist der Chor doch unbestritten nicht nur das künstlerische, sondern auch das betriebliche Herzstück des Münsters. Zu berücksichtigen wird sein, dass die Arbeiten während längerer Zeit parallel zum laufenden Kirchenbetrieb durchgeführt werden müssen.

Auch werden die Interessen der Wissenschaft beim Ablauf und bei der Planung der Arbeiten zu berücksichtigen sein. Seit Beginn ihrer Arbeiten am Himmlischen Hof hat sich die verantwortliche Restauratorin Cornelia Marinowitz durch grosses Engagement und hervorragende Beiträge hervorgetan. Für ihre Arbeit sei ihr an dieser Stelle herzlich gedankt. Besonders geschätzt wird ihre Bereitschaft, immer wieder von der partiellen Sichtweise der Restauratorin den Blick auf die übergeordneten Ziele und Prioritäten zu weiten. Gerade dadurch kann sie auch der Bauhütte und deren mit der Restaurierung des Steins beauftragten Spezialisten entscheidende Impulse und wichtige Anregungen geben.

Besondere Erwähnung verdient auch die Arbeit von Fotograf Nick Brändli, der für die fotografische Dokumentation des Himmlischen Hofes Pionierarbeit geleistet und dabei viel Eigenleistung eingebracht hat. So konnte er seine hochauflösenden Einzelaufnahmen zu einer Gesamtübersicht kombinieren, deren Auflösung einen Blick in bisher nicht gekannter Detaillierung auf das ausserordentliche Kunstwerk und seine Detailfülle bietet. Mit den Fotos stehen hervorragende Arbeitsgrundlagen zur Verfügung, die unmittelbar den Befundanalysen und der Planung der Restaurierungsmassnahmen zu Gut kommen.

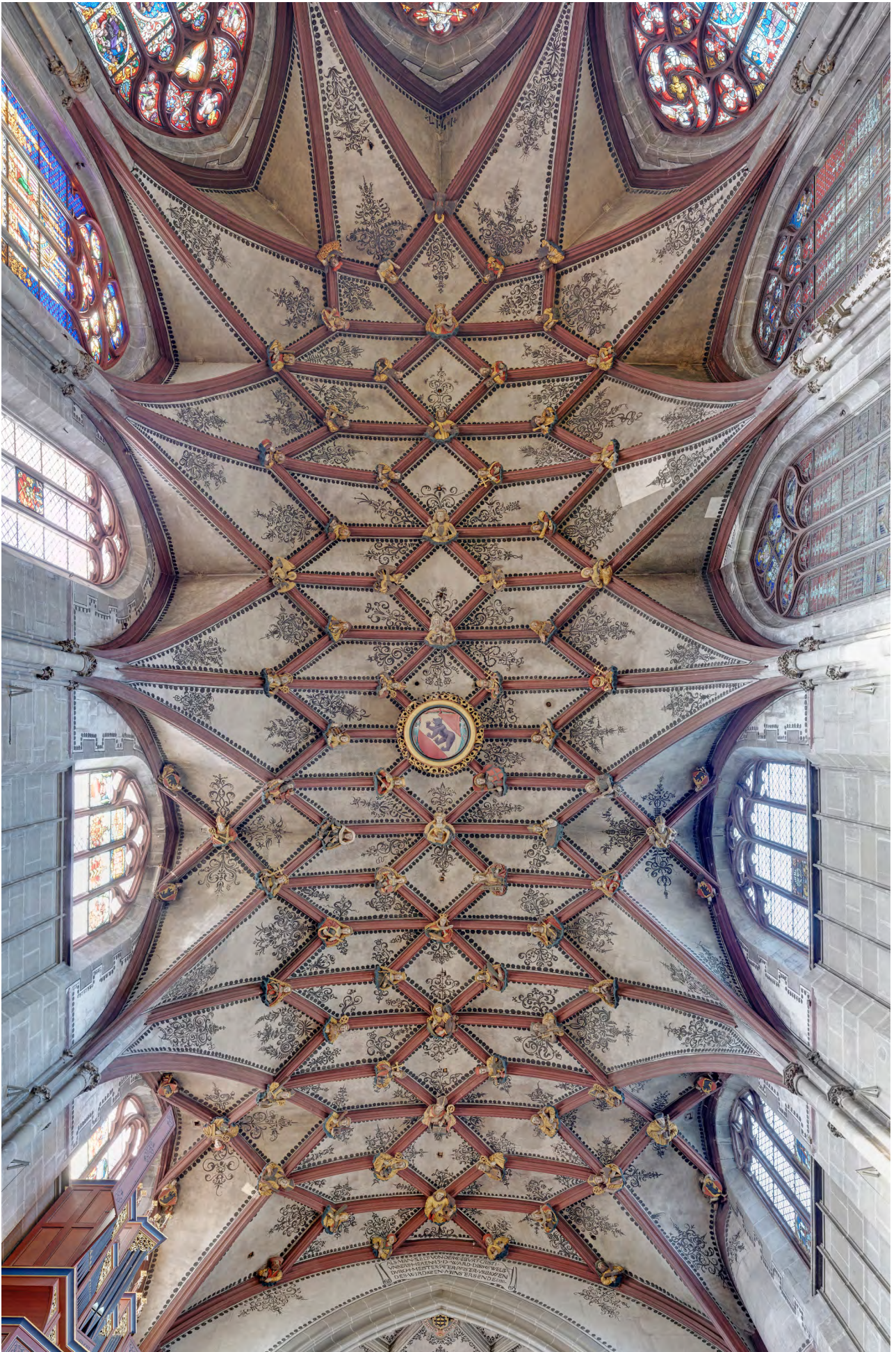
### *Voruntersuchung und Musterflächen* <sup>8</sup>

Im Hinblick auf die geplante Restaurierung des Chorgewölbes wurde das bestehende Gerüst am Dreikönigs- und Hostienmühfenster im oberen Bereich erweitert. Dadurch wurden zu-

Seite 31

**Gesamtaufnahme des Chorgewölbes "Himmlischer Hof" mit seinen 87 figürlichen Schlusssteinen. Bild: Nick Brändli, Zürich, 2012**







sätzlich drei Schlusssteine und die angrenzenden Kappen einfach zugänglich. Die Untersuchung von Schlusssteinen und Gewölbekappen sollten vor allem Aufschluss darüber geben, wie umfangreich der Originalbestand aus der Bauzeit ist und in welchem Zustand er sich befindet. Das Chorgewölbe entstand als letztes Bauteil im Chor. Bis etwa 1514 besass der Chor eine provisorische Flachdecke. Erst mit der Einwölbung 1515-1517 durch Baumeister Peter Pfister fanden die Baumassnahmen dann ihr Ende. Die farbige Ausgestaltung des Chorgewölbes und seiner Schlusssteine wurden dem Berner Maler Niklaus Manuel Deutsch übertragen, was durch sein Signet im Gewölbe und durch Rechnungen nachgewiesen ist.<sup>9</sup>

### *Schlusssteine*

Luc Mojon hat sich 1960 in seiner Monographie zum Berner Münster vertieft mit den aussergewöhnlichen Schlusssteinen beschäftigt. Ihm stand damals jedoch kein Gerüst zur Verfügung und so konnte er sie nur von unten, aus der Ferne betrachten und bewerten.

Die 87 fast vollplastischen und büstenartigen Schlusssteine, einige davon auf einem Wolkenband schwebend, verkörpern den "Himmlischen Hof". Für das nach dem Bildersturm der Reformation seiner Bilderwerke beraubte Münster sind die Schlusssteine des Chorgewölbes heute die einzige verbliebene figürliche Bauzier des frühen 16. Jahrhunderts. Ein erster genauer Blick auf die Schlusssteine gibt Anlass zur Vermutung, dass auch die originale Farbfassung von 1517 bis auf wenige Veränderungen erhalten ist. Besonders überraschte dabei der ungewöhnlich gute Erhaltungszustand. Infolge der sehr starken Oberflächenverschmutzungen war dieser Befund von unten kaum erkennbar und noch weniger beurteilbar.

Die Farbigkeit der Schlusssteine, die sich bei der Betrachtung aus unmittelbarer Nähe nachweisen lässt, eröffnet ein ungeahnt prachtvolles Bild. Heute noch sind trotz der Verschmutzungen die zahlreichen Vergoldungen zu sehen. Daneben gab es andere Metallauflagen, die, zusätzlich mit einem metallisch schimmernden Anstrich (Lüster) überzogen, ein schillernd far-

biges Bild abgegeben haben müssen. Die Farbigkeit der Gewänder und Attribute der Figuren bewegt sich zwischen Weiss, Rot, Rosa, Blau und Grün in Kombination mit Vergoldungen und den beschriebenen Lüsterungen. An der Vollendung des Figurenschmucks des Chorgewölbes arbeiteten zahlreiche Bildhauer (nach Mojon waren es mindestens acht Meister). Erste Untersuchungen zur Stilistik der gemalten Gesichter ergaben, dass wir es auch mit mehr als einem Fassmaler zu tun haben.

### *Kappen*

Die Kappen sind ebenso wie die Schlusssteine bis auf wenige Ausbesserungen in ihrem originalen Erscheinungsbild von 1517 erhalten. Die Kappenflächen tragen eine weisse Tünche, auf der vermutlich zusätzlich eine Leimung aufgetragen wurde, danach wurden sie mit sehr schwungvollen, dünn gemalten Moresken bzw. Moresken verziert. Diese Verzierungen bestehen aus Ranken, Blättern und Blüten. Die betreffende Ornamentik stammt ursprünglich aus dem Orient, und waren in der Renaissance ein weit verbreitetes Motiv bei der Gestaltung von Sakralbauten wie auch Profanbauten. Die Ornamente sind ohne jede Vorzeichnung, Pause oder Schablone frei aufgemalt, jede Kappe trägt ein anderes Motiv. Die schwarze Farbe war sehr dünn, fast lasurartig, und ist dadurch zum Teil in den Frühschwundrissen verlaufen, Pinselansätze und Pinselbreiten sowie der Malduktus sind dennoch bis heute gut sichtbar. Die Bemalung ist insgesamt von grosser Leichtigkeit und Frische.

### Seite 33

(l.o.) Detailaufnahme des Chorgewölbe-Schlusssteins "Maria mit dem Kind", wie alle Schlusssteine in originaler Fassung von 1517 erhalten.

(r.o.) Apostel "Bartholomäus" mit dem Attribut des Messers, auf der Schneide gut erkennbar ein Steinmetzzeichen.

(l.u.) Evangelistensymbol "Anna selbdritt", darstellend die Heilige Anna mit Maria und Christusknabe.

(r.u.) Märtyrer "Cyriacus der Diakon" mit den typischen Attributen Exorzismusbuch, Stab und Taube, die einen Drachen am Ohr hält.

Bilder: Nick Brändli, Zürich, 2012.











(l.o.) Diskussion der Befunde am Chorgewölbe durch das Münsterbaukollegium im Juni 2012.

(l.m.) Erweiterung des bestehenden Gerüsts im Chor zur restauratorischen Voruntersuchung des Gewölbes.

(r.o.) Nahaufnahme Reinigungsprobe an einer Gewölbekappe. Bei einer Trockenreinigung wurde der fest verbackene Schmutz mit kleinen Schwämmen abgewischt. Die "Patina" des Kalkanstrichs von 1517 bleibt dabei erhalten, die Frühschwundrisse im Putz sind nach der Reinigung kaum mehr sichtbar.

(u.) Die örtlichen Reinigungsmuster und Retuscheproben an Gewölbekappen und Wand vermitteln bereits heute einen Eindruck der Erscheinung des Chores nach der bevorstehenden Restaurierung.

Der Erhaltungszustand des Putzes ist ebenfalls sehr gut. Er weist zwar zahlreiche feine Risse auf, dabei handelt es sich jedoch nicht um Schäden, sondern um technologisch bedingte, bauzeitliche Frühschwundrisse. Nach einer Probereinigung waren die meisten dieser feinen Risse nicht mehr sichtbar. Hohlstellen oder lose, gefährdete Putzpartien gab es an der untersuchten Kappe nicht. In anderen Kappen sind solche Schäden allerdings zu vermuten.

### *Restaurierungsmassnahmen 1910*

Nach fast 400 Jahren fanden 1910 die ersten Restaurierungsmassnahmen am Chorgewölbe statt. Sie lässt sich anhand von Rechnungen, Eintragungen in den Baujournalen und auch am Objekt selbst nachweisen. Damals wurden Gewölbe und Schlusssteine grob gereinigt, genauer: "mit dem Besen abgefegt". Grössere Risse im Putz und angrenzend zu den Rippen wurden das erste Mal verkittet und retuschiert. Die Farbigkeit der Retuschen auf den Kappenflächen orientierte sich dabei an dem nur leicht von Staub gereinigten Oberflächenbild. Daher erscheinen diese Retuschen in der Reinigungsprobe heute dunkel. An den Schlusssteinen wurden die Wolkenbänder neu gefasst und blau überstrichen. Die eigentlichen Figuren bekamen laut einer Rechnung von 1910 einzig eine „Auffrischung“ mit einer Wachslösung. Eine Massnahme mit der man wohl die nach dem Abfegen sicher immer noch stumpfe Farbe wieder „anfeuern“ wollte.

Im Grossen und Ganzen kann man aber von einer sehr zurückhaltenden und sorgfältigen Restaurierung des Gewölbes um 1910 ausgehen, was als ausgesprochener Glücksfall angesehen werden darf: Bald 500 Jahre nach seiner Fertigstellung präsentiert sich das Chorgewölbe in nahezu originaler Erscheinung.

### *Musterflächen für Konservierungs- und Restaurierungsmassnahmen*

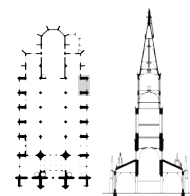
Um Anhaltspunkte über die notwendigen Massnahmen und die geeigneten Arbeitsschritte zu ermitteln, wurden an den Kappen und an den Schlusssteinen Reinigungsproben angelegt. Die drei ausgewählten Schlusssteine waren ausserordentlich stark durch Staubablagerungen, Russ und Spinnenweben verschmutzt. Alle drei Schlusssteine wurden daher zuerst trocken gereinigt. Anschliessend folgte eine Nachreinigung mit destilliertem Wasser und Neutralseife (Marlipal). Verwendet wurden dafür Wattestäbchen, mit denen man die Bereiche klein halten konnte, und sehr feinporige Schwammstücke. Das Reinigungsergebnis auf den Gewölbekappen ist sehr gut. Neben den fest verbackenen Staubablagerungen lassen sich auch die Übermalungen und Retuschen von 1910 gut entfernen. Auch die Fassung der Schlusssteine gewinnt durch die Reinigung deutlich an Intensität. Um bei der Reinigung ein einheitliches Gesamtbild mit erhaltener Patina zu bekommen, ist ein sehr kleinteiliges Arbeiten notwendig. Dies erlaubt es, sowohl an den Kappen als auch auf den Schlusssteinen einzelne Bereiche individuell zu bearbeiten. Arbeitsmuster für Kittungen und Retuschen wurden noch nicht angelegt.

8 Text und Legenden auf Grundlage Untersuchungsbericht "Chorgewölbe", Cornelia Marinowitz, Tengen (D), 2012.

9 vgl. Dr. Ludwig Stantz: Münsterbuch. Eine artistisch-historische Beschreibung des St. Vincenzen Münsters Bern, Bern 1865, S. 54.



## Brügglkapelle



Bei der Restaurierung der Brügglkapelle führten personelle Engpässe zu Verzögerungen gegenüber dem ursprünglich aufgestellten Zeitplan. Mit Cornelia Marinowitz zur Unterstützung der Ausführung durch Restaurator Roger Tinguely konnten die Arbeiten im Winter 2012/2013 schliesslich mit sehr gutem Resultat zügig fertig gestellt werden. Ein grundlegend neuer Ansatz wurde für die Elemente gewählt, die bislang abschätzig als "Fugenschmierereien" bezeichnet worden waren. Sie wurden erstmals als das behandelt, was sie sind: nämlich als Grundierungsarbeiten, mit denen einst die Fugenbemalung vorbereitet wurde. Diese neue Sichtweise wirkte sich dahingehend aus, dass die Restaurierung weniger purifizierend ausfiel. Das dennoch sehr zufriedenstellende Gesamtbild löste auch von aussen ein positives Echo aus.

### *Voruntersuchung und Restaurierung*<sup>10</sup>

Die Brügglkapelle gehört zu den Seiten- oder Familienkappellen des Berner Münsters. Sie entstand zwischen 1435 und 1451 als östlichste der fünf südseitigen Kapellen. Heute unterscheidet sie sich von den übrigen Kapellen hauptsächlich durch die vollständige und aufwändige farbige Fassung des Gewölbes.

### *Die spätgotische Kapelle*

Die Untersuchungen zu spätmittelalterlichen Farbfassungen in der Kapelle wurden 2012 abgeschlossen. Sie brachten trotz der massiven Eingriffen, die immer wieder das Erscheinungsbild der Kapelle veränderten, umfangreiche Informationen zu Tage. Wir haben einen Raum vor uns, der zur Bauzeit reich geschmückt war. Zur ursprünglichen Ausstattung gehören ein vermutlich fast raumhohes Wandbild an der Ostwand, Ranken- und Ornamentmalerei auf

den Gewölbekappen und dem Scheidbogen, die flächig farbig gefasste Südwand und rote Rippen. Dazu kommt ein Altar für den Heiligen Jodoc, der 1451 von Johannes von Kiental gestiftet wurde. Die wenigen Befunde, die bis heute die immer wiederkehrenden Massnahmen an den Wänden überdauert haben, zeichnen ein beredtes Bild von der einst edlen und sehr farbigen Ausgestaltung der Kapelle.

### *Nach der Reformation*

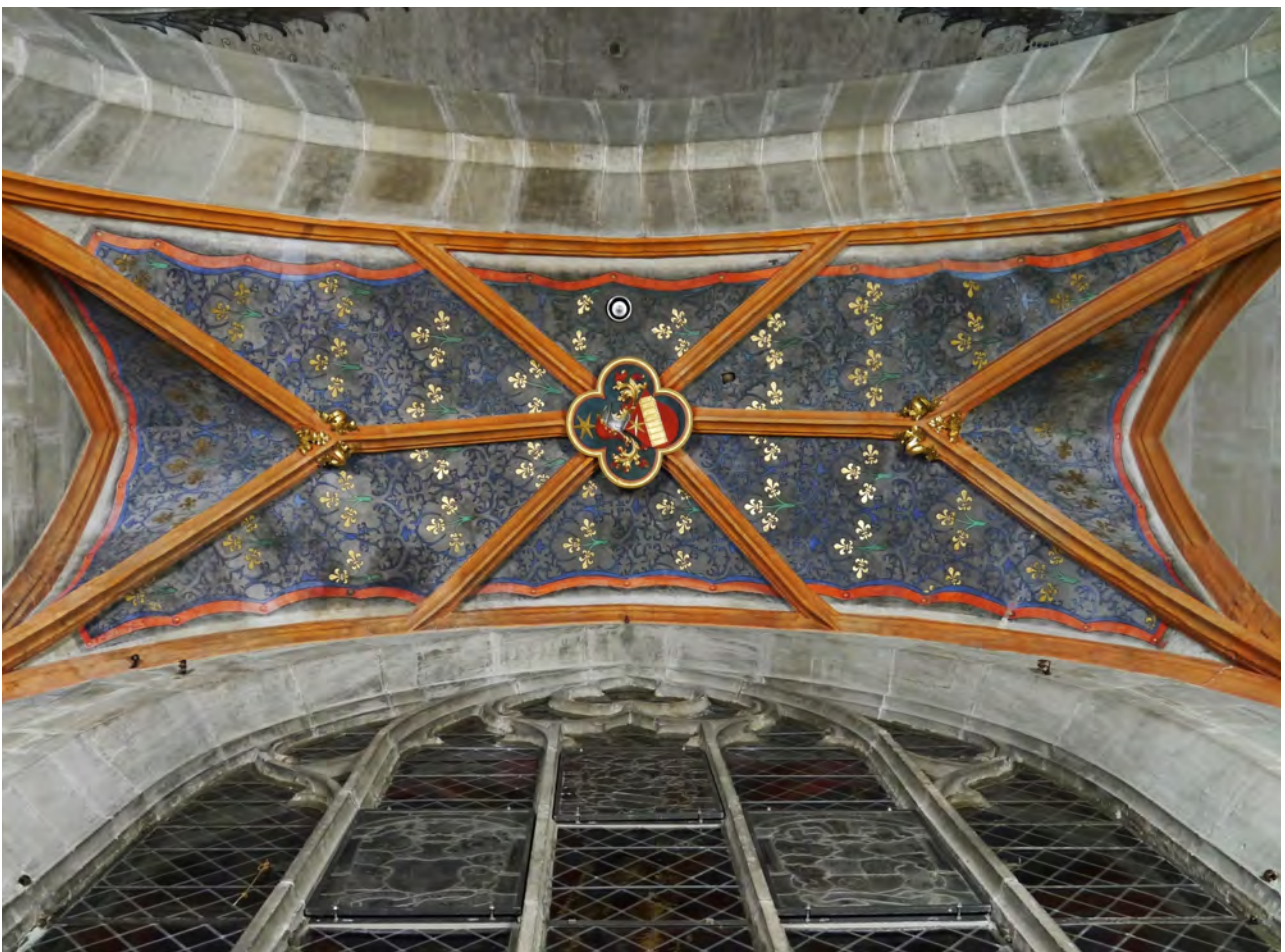
Die erste einschneidende Massnahme, die das Erscheinungsbild der bauzeitlich vollständig farbigen Kapelle grundlegend ändert, fällt in das 17. Jahrhundert. Nach der Reformation wurde die Kapelle in Anlehnung an die Ausmalung im Mittelschiff mit Grisaillemalereien geschmückt. Diese Art der Malerei sehen wir heute zumindest noch auf den Gewölbekappen in allen übrigen Seitenkapellen. Damit verschwand das komplette spätgotische Ausmalungsprogramm. Das neue Erscheinungsbild des 17. Jahrhunderts war dagegen einheitlich in grauweiss gehalten. Ornamentale Grisaillemalereien mit schwarzen Konturen bedeckten nun die Gewölbekappen. Die Wände und Rippen waren dazu hellgrau getüncht und wahrscheinlich mit Fugenstrichen gegliedert, was zumindest für die Rippen auch belegt werden kann (in der westlichen Stichkappe des Gewölbes scheint heute noch ein Teil dieser Bemalung durch die Übermalung von 1912 durch).

### Seite 37

(o.) Zustand des Gewölbes vor seiner Restaurierung. Gut sichtbar die Schadensbilder von Wassereintrüben, die an den Gewölbekappen helle und an den Wandflächen dunkle Flecken und Läufe hinterlassen haben. Bild: Urs Zumbrunn, Bern, 2011.

(u.) Gesamtansicht des reich geschmückten Gewölbes der Brügglkapelle nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten von 2012/2013.









(l.o.) Detailaufnahme der bauzeitlichen Rankenbemalung an der Vorderkante des Scheidbogens zum Seitenschiff. Die roten Blatttranken mit Resten einer dunkleren Kontur liegen auf einem grünen Grund.

(l.m.) Gleiche Aufnahme wie oben, mit Bildbearbeitungsprogramm überkontrastiert, damit die Rankenbemalung besser erkennbar wird.

(r.o.) Bauzeitliches Schablonenornament in Blütenform am Scheidbogen in einer Detailaufnahme. Die blauen Ornamente aus Blattformen und Kugeln zieren zusätzlich zu den roten Blatttranken die Innenseite des Scheidbogens zum Seitenschiff.

(r.m.) Überkontrastierung der gleichen Aufnahme zur deutlicheren Sichtbarkeit und Analysierbarkeit des Schablonenornaments.



(l.u.) Aufnahme des Fenstergewändes mit Resten einer schwarzen Farbfassung, die in der mikrochemische Analyse einer Farbprobe wie vermutet als solche, und nicht wie früher beschrieben als Verschmutzung, nachgewiesen werden konnte.

Seite 39

(r.) Die gesamte Fläche der Ostwand der Brüglerkapelle war bauzeitlich mit einem flächigen Wandbild geschmückt, der letzte bis heute erhaltene kleine formale Rest zeigt eine Fiale auf gelbem Grund.

Bilder: Cornelia Marinowitz, Tengen, 2012.





### *Restaurierungsmassnahmen 1912*

Bei Renovierungsarbeiten Anfang des 20. Jahrhunderts stiess man in der Brüglerkapelle anlässlich der Sicherungsarbeiten an den Rippen unter den Grisaillemalereien auf Reste der spätgotischen Gewölbemalerei. Mit grossem Eifer wurden nun diese Flächen aufgedeckt. Für den 16. 03. 1912 ist im Baujournal vermerkt, dass zwei Maler von De Quervain & Schneider mit dem Aufsuchen alter Malerei beschäftigt waren. Diese Suche zog sich bis 20. 03. 1912 hin und wurde immer von der Bemerkung „Abstecken alter Malereien“ begleitet. Da bis heute noch grobe Hack- und Kratzspuren in der westlichen Stichkappe zu sehen sind, kann man vermuten, dass bei der Suche nicht sehr zaghaft vorgegangen worden ist. Die Reste der spätgotischen Bemalung waren dann nach dem Aufdecken wohl auch so schlecht erhalten, dass die für die Tage danach genannten Ausbesserungen von alten Malereien eher zu einer vollständigen Rekonstruktion führten. In einer kleinen Sondage 2011 durch Restaurator Urs

Zumbrunn<sup>11</sup> in der südwestlichen Kappe ist der Randstreifen des originalen, spätgotisch gemalten Tuches in rot und schwarz zu sehen. Es weicht aber schon an dieser kleinen Stelle erheblich vom heute sichtbaren, 1912 gemalten Tuch auf den Kappen ab. Es ist wohl zu vermuten, dass die Rekonstruktion der Tuchmalerei, die heute wieder das Gewölbe der Brüglerkapelle ziert, eine sehr freie Interpretation der vermutlich spärlichen Befunde darstellt, die 1912 aufgedeckt wurden. Trotzdem vermittelt selbst diese nicht allzu qualitätsvolle Rekonstruktion ein Bild von der einstigen Farbfülle der spätgotischen Ausmalung der Brüglerkapelle und allen Seitenkapellen, wie sie sich bis zur Reformation präsentierten.

### *Ausgeführte Konservierungs- und Restaurierungsmassnahmen*

Um dieses Bild auch weiterhin zu bewahren, wurde bei der Restaurierung der Raumschale in der Brüglerkapelle vorwiegend auf konservatorische Massnahmen gesetzt. Im Vorder-



grund stand die Reinigung, die bereits eine erhebliche Verbesserung der Lesbarkeit brachte. Danach folgten notwendige Festigungen und Kittungen am Stein- und Putzträger. Zum Abschluss wurde das Erscheinungsbild der Ausmalung von 1912 mit einer sehr sparsamen Retusche wieder abgerundet. Diese konzentriert sich vorwiegend auf unschöne weisse Fehlstellen in der Gewölbemalerei und auf markante dunkle Wasserläufe auf dem Stein. Der Raum erscheint heute wieder ruhig und edel, aber nicht neu.

### Wappenscheibe

Die Wappenscheibe der Familie Brüggler wies in mehreren Gläsern Sprünge auf. Die Ursache dieser Schäden wird im zu lockeren Einbau nach der letzten Restaurierung vermutet, welcher zur Folge hatte, dass sich die Scheibe bewegte und verspannte. Die Schäden wurden von Daniel Stettler, Glasmaler in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern des Vitrocentre Romont erfasst und in knapper Berichtform dokumentiert. Die

im Zusammenhang mit der Restaurierung der Kapelle ausgebaute Scheibe wurde anschliessend im Atelier Stettler restauriert und für den Wiedereinbau hergerichtet.

10 Text und Legenden auf Grundlage Arbeitsbericht "Brügglerkapelle", Cornelia Marinowitz, Tengen (D), 2012.

11 vgl. Arbeitsbericht "Brügglerkapelle", Urs Zumbrunn und Flavia Zumbrunn, Bern, 2011.

**Ausschnitt (ca. 45 x 65cm) der restaurierten Wappenscheibe der Familie Brüggler. Gut erkennbar die Sicherung der neuen Sprünge mit Sprungsicherungen aus Kupferfolie. Bild: Daniel Stettler, Stettlen, 2012.**

Seite 41

**(l.o.) Diskussion der Musterflächen in der Brügglerkapelle durch das Münsterbaukollegium im Februar 2013.**

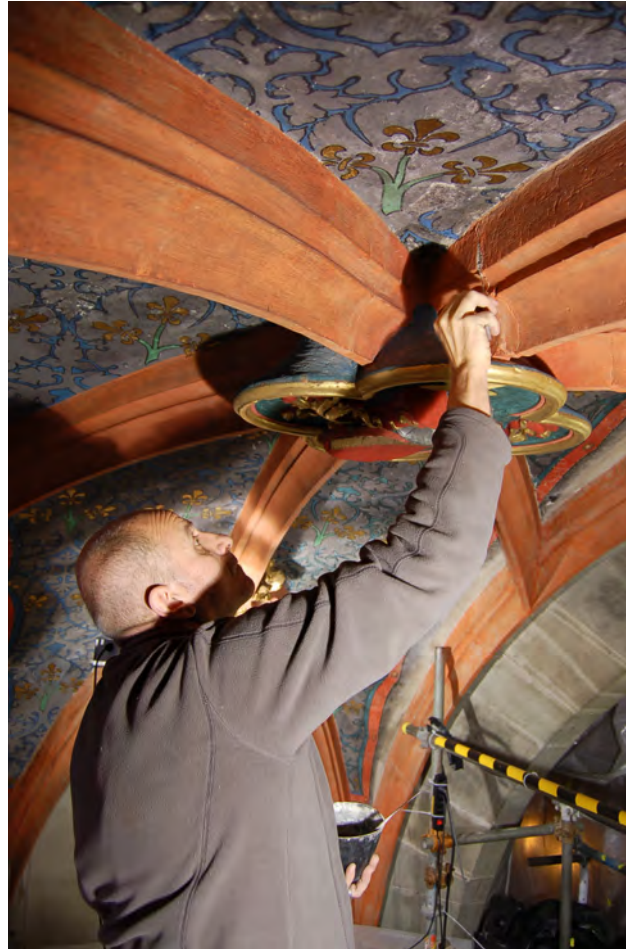
**(l.m.) Mörtelmuster zum Verkitten der Fehlstellen.**

**(r.o.) Kittung von Fehlstellen an einer Gewölberippe.**

**(u.) Der an einem Ende gepolsterte Malstock dient dem Auflegen der pinselführenden Hand und ermöglicht eine präzise Pinselführung.**

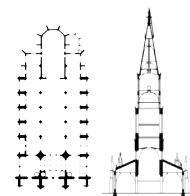








# Periodischer Unterhalt, Monitoring, Kontrollgänge



## Hauptportal

Am Hauptportal hat eine grössere Spatzenkolonie seit der letzten Reinigung 2007 wiederum gravierende Verschmutzungen hinterlassen. Die kostbare Bauplastik erfreut sich bei den Vögeln als Sitz- und Nistfläche grosser Beliebtheit. Nebst dem Kot sind grosse Mengen an Moos, Heu und Kunststoffen vorhanden, die von den Tieren für ihren Nestbau angeschleppt werden. Aufgrund der ungelösten Problematik der von Vögeln verursachten Verschmutzungen wurde beschlossen, zusätzliche Möglichkeiten eines mechanischen Schutzes des Hauptportals mit Drähten zu untersuchen. Als erstes Muster wurde eine Schar horizontaler Drähte montiert. Aufgrund der Beeinträchtigung des Gesamtbildes kann diese Lösung nicht befriedigen.

Die 1993 abgeschlossene neue Farbfassung wurde im Sinn des periodischen Unterhalts mit dem Ziel behandelt, die Schutzfunktion der Fassungen aufrecht zu erhalten. Dabei wurden die Farbfassungen sorgfältig gereinigt und an Stellen grosser mechanischer und chemischer Belastung erneut gefirnisst. Partiiell wurden auch die Vergoldungen erneuert. Insgesamt wurden die Oberflächen jedoch nur gesichert bzw. geschützt, jedoch keinen ästhetischen Eingriffen unterzogen – auch das Portal darf Spuren der Alterung zeigen. Die Arbeiten wurden unter der Leitung von Restauratorin Heidi Baumgartner unter Mithilfe der Bauhütte durchgeführt. Im Berichtsjahr wurde ein Programm initiiert, mit dem ausgewählte Bauteile des Hauptportals in regelmässigen Abständen fotografiert werden. Das Ziel ist, so Prozesse an besonders belasteten Bauteilen langfristig zu dokumentieren. Hierfür wurden Referenzflächen festgelegt.

Am Hauptportal ist seit längerem eine grossflächige Rotverfärbung der gefassten Steinoberflächen zu beobachten. Das Problem wurde von

Christine Bläuer vom Labor CSC Sàrl, Fribourg untersucht und in einem Bericht ausführlich dokumentiert.<sup>12</sup>

## Kontrollgang Gebäudehülle, Monitoring

Wie letztmals 2009<sup>13</sup> wurde das Münster einem umfassenden Kontrollgang unterzogen. Während zwei Wochen wurde der untere Teil des Gebäudes bis zu den Obergadenfenstern hinauf von der Hebebühne aus begutachtet und kontrolliert. Untersucht wurde die gesamte Oberfläche und die Standsicherheit aller Gebäudeteile. Die optische und mechanische Überprüfung ergab einen guten Allgemeinzustand und keine vom Absturz gefährdeten Bauteile. Ein Schwerpunkt der Überprüfung lag bei den restaurierten Bereichen, die inzwischen deutlich mehr als die Hälfte der Wandflächen ausmachen.

Bei dem Kontrollgang wurde mit einem eigens angelegten Unterhaltsordner gearbeitet. Dieser Ordner ist entsprechend dem Verortungssystem aufgebaut. Er enthält Schadenskartierungen und Kartierungen der letztmals durchgeführten Massnahmen. Übersichtsblätter enthalten Hinweise auf besonders im Auge zu behaltende Bereiche – beispielsweise Versuchsflächen mit bestimmten Produkten, Gebäudeabschnitte mit Fugenbewegungen, Verfärbungen, Salzausblü-

### Seite 43

(o.) Ein weiterer Versuch im Kampf gegen die Spatzenplage im Hauptportal: Entsprechend dem Beispiel am Münster in Freiburg i. B. (D) wurden horizontale Schutzdrähte zur Vogelabwehr bemustert. Aufgrund der erheblichen optischen Beeinträchtigung des Gesamtbildes kann diese Lösung nicht befriedigen.

(u.) Periodische Reinigung der stark verschmutzten Figuren im Tympanon des Hauptportals mit Glasfaserpinsel und Staubsauger. Auf eine Erneuerung der Vergoldungen und Inkarnate wurde bewusst verzichtet. Eingegriffen wurde nur in Bereichen, wo die unter der aktuellen Fassung liegende Originalfassung Schaden zu nehmen drohte. Auch das vor 20 Jahren komplett neu gefasste Hauptportal darf Spuren der Alterung zeigen.





hungen, Feuchtigkeitseinträgen etc. Wie beim Hauptportal wurden auch am ganzen restlichen Gebäude Referenzbereiche ausgeschieden, die im Hinblick auf die Beobachtung langfristiger Prozesse fotografisch dokumentiert werden. Alle Befunde wurden in die entsprechenden Blätter eingetragen. Am Schluss wurden alle Befunde in einem Kurzbericht zusammengefasst. Übersichtspläne mit den wichtigsten Erkenntnissen vervollständigen und runden die umfassende Dokumentation ab.

Als besonders wichtig hat sich die Langzeitbeobachtung restaurierter Flächen herausgestellt. Bei Schwachpunkten werden Informationen über ältere Interventionen, Mörtel, Rezepturen etc. beigezogen. Wo Handlungsbedarf herrscht, werden Schnellinterventionen vorgenommen, das heisst kleine Flickarbeiten ambulant durchgeführt. An der südwestlichen Eckfiale (restauriert 2000/2001) war die Schliessung feiner Risse erforderlich. An der Nordseite fielen vor allem zwei als anfällig bekannte Bereiche früherer Restaurierungen auf: An den Pfeilern 65 und 75 wurden feine Risse im Bereich damals noch nicht verfüllter Schalen beobachtet. Fazit: Mit einem periodischen Monitoring und heutigen Methoden können ältere Restaurierungen sehr gut überwacht und bei Bedarf optimiert werden bevor ein Schaden entsteht. Die notwendigen kleineren Interventionen werden im Laufe des Jahres 2013 ausgeführt.

### *Ein konkretes Detail*

Auf der südlichen Seitenschiffgalerie wurde anlässlich eines Kontrollgangs bei einem Starkregen im Feld 30 eine starke Benetzung beobachtet. Als Ursache konnte ein verschobenes Stahlseil lokalisiert werden, welches das Wasser vom Wasserspeier ableitet. Das Seil berührte eine Brüstung, diese wurde durch das Wasser durchfeuchtet und es entstand eine starke Grünverfärbung. Dieses Detail bestätigte erstens die an sich bekannte Regel, dass Kontrollgänge bei Regenwetter und im Winter besonders wertvoll sind. Zweitens bot sie ein Beispiel dafür, dass auch eine erhebliche Schadensursache zuweilen mit einfachsten Mitteln behoben werden kann!

### *Turmviereck*

Die Nord- und Ostseite des Turmvierecks wurden in den 1950 und 1960er Jahren renoviert. Konkret wurden damals an den Fassaden grossflächige Steinersatzmassnahmen vorgenommen, einzelne Abschnitte wurden zurückgearbeitet. Vor zwei Jahren sind beide Bauteile aus dem Seil einem Augenschein unterzogen worden. Dabei zeigte sich, dass die vor gut 50 Jahren mit Naturstein ersetzten Bereiche bereits deutliche Anzeichen fortschreitender Schadensprozesse zeigen.<sup>14</sup> Die Befunde führten zum Schluss, dass mit verhältnismässig geringfügigen Interventionen die Lebensdauer dieser beiden Bereiche massgeblich verbessert werden kann. Da die Massnahmen nicht ambulant vorgenommen werden können, müssen Gerüste aufgestellt werden, deren Standzeiten sich jedoch in Grenzen halten werden. Diese Arbeiten sind für 2014 vorgesehen, damit nach dem Abgerüsten des Helms der Turm gerüstfrei zu sehen sein wird.

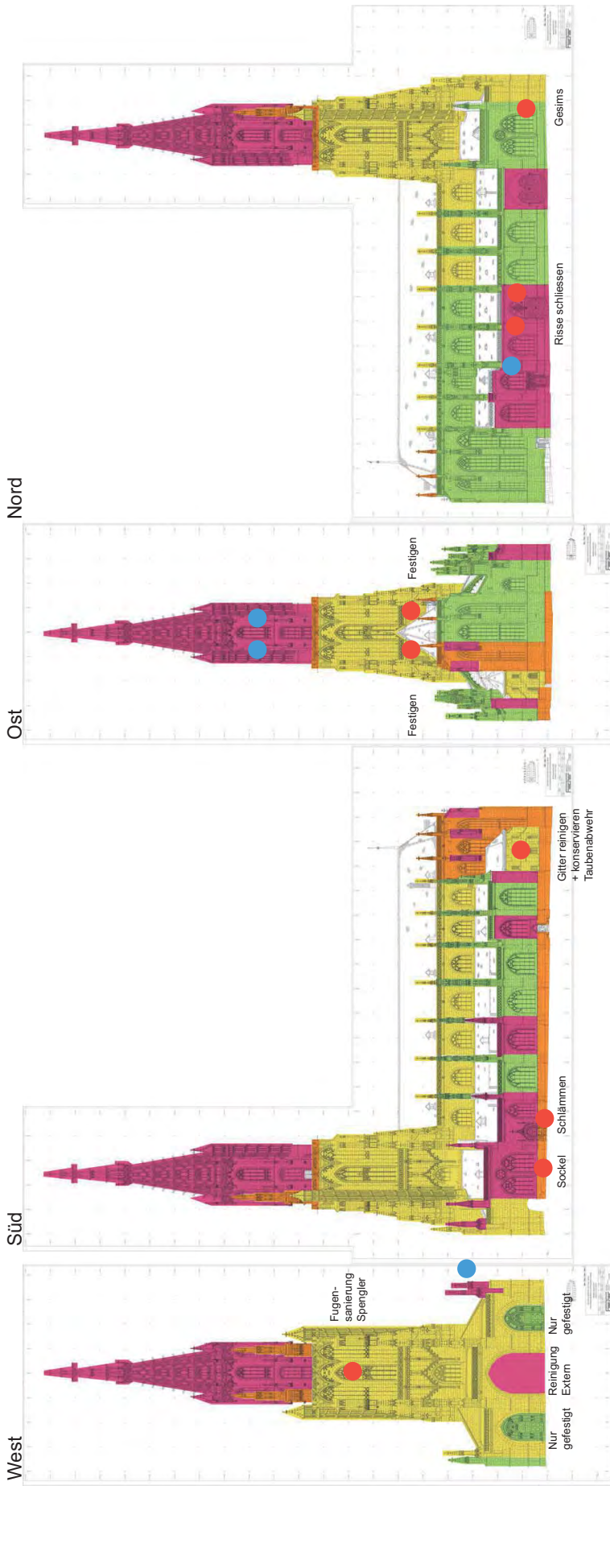
12 vgl. Kapitel "Wissenschaftliche Begleitung, Analysen", S. 64-67.

13 vgl. Tätigkeitsbericht 2009, S. 45-47.

14 vgl. Tätigkeitsbericht 2010, S. 52-53.

### Seite 45

**Auszug aus der umfangreichen Dokumentation, welche als Grundlage für das periodische Zustands-Monitoring am Berner Münster erstellt wurde. Die Unterlagen werden nach jedem Kontrollgang aktualisiert. Nebst dem Festhalten des Grobzustands und der Pflegezyklen wurden auf weiteren Übersichten auch die Zugänglichkeiten und benötigten Hilfsmittel festgelegt.**



**Kategorie 1:**  
Ab 2007 restaurierte Bereiche, **hoher Pflegebedarf aufgrund von Zustand, Exposition oder Restaurierungsmethoden**

- Zu prüfende Bereiche und Themen:
- Zustand Oberflächenschutz (wenn vorhanden)
  - Absanden?
  - Risse, Schalen, Fugenschäden, Mörtelqualität
  - Sind Folgen ungeeigneter Methoden sichtbar?
- Massnahmen bei Bedarf:
- Entfernen von biogenem Bewuchs
  - Partiiell festigen
  - Risse füllen, Armierungen setzen, Fugen erneuern / sanieren
  - Dokumentation der durchgeführten Massnahmen

**Zyklus: alle 3 Jahre**

**Kategorie 4:**  
Seit mehreren Jahrzehnten nicht restaurierter Bereich, der in absehbarer Zeit in Angriff genommen wird.

- Zu prüfende Bereiche und Themen:
- Allgemeine Kontrolle und Sicherungsarbeiten
- Massnahmen bei Bedarf:
- Sichern absturzfähiger Teile
  - Entfernen von biogenem Bewuchs

**Zyklus: Bei regulärer 3-jähriger Routine - Kontrolle**

**Kategorie 2:**  
Ab 2007 restaurierte Bereiche, **geringer Pflegebedarf aufgrund von Zustand, Exposition oder Restaurierungsmethoden**

- Zu prüfende Bereiche und Themen:
- Zustand Oberflächenschutz (wenn vorhanden)
  - Absanden?
  - Risse, Schalen, Fugenschäden, Mörtelqualität
  - Sind Folgen ungeeigneter Methoden sichtbar?
- Massnahmen bei Bedarf:
- Entfernen von biogenem Bewuchs
  - Partiiell festigen
  - Risse füllen, Armierungen setzen, Fugen erneuern / sanieren
  - Dokumentation der durchgeführten Massnahmen

**Zyklus: alle 5 Jahre**

**Kategorie 3:**  
Renovierter Bereich, Neu versetzt oder überarbeitet

- Zu prüfende Bereiche und Themen:
- Absanden?
  - Fugenschäden
  - Mörtelsetzen
  - Folgerscheinungen aller Hydrophobierungen
- Massnahmen bei Bedarf:
- Entfernen von biogenem Bewuchs
  - Partiiell festigen
  - Fugen sanieren
  - Mörtelbatzen ersetzen, fixieren

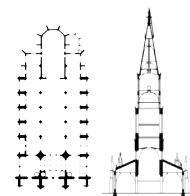
**Zyklus: alle 5 Jahre**

**Kurzfristige Intervention ausserhalb eines Restaurierungsabschnittes**

**Bereiche mit grösseren Aufmörtelungen / Kernmörtel**



## Arbeiten für Dritte



### *Von Wattenwyl-Haus, Bern: Konservierung und Restaurierung Giebfeld*

Über den Denkmalpfleger der Stadt Bern Jean-Daniel Gross gelangte eine Anfrage an die Münster-Stiftung, die Restaurierung des Giebfeldes am von Wattenwyl-Haus zu begleiten bzw. auszuführen. Auch hier konnten mit relativ bescheidenem Aufwand Massnahmen getroffen werden, die sich positiv auf die Lebensdauer des Bauteils auswirken. Es wird vermutet, dass das Giebfeld aus Berner Sandstein teilweise originale Oberflächen besitzt. Es wurde eine Bestandeskartierung und eine Schadenskartierung durchgeführt. Für die in Frage kommenden Massnahmen wurden Musterflächen angelegt. Die Ausführung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Steinhauer-Firma von Dach, Bern, Marcel Maurer beaufsichtigte die Festigungsarbeiten, Kilian Brügger die Aufmörtelungen. Der Auftrag wurde aus mehreren Gründen sehr ernst genommen. Einerseits konnten Erfahrungen mit einer Steinqualität gewonnen werden, die nicht den am Münster üblichen hohen Standards entspricht. Andererseits bot er die Gelegenheit, das am Münster erarbeitete Know-How auf die Baustellensituation der Restaurierung eines typischen Berner Altstadthauses zu übertragen.

### *Hofgut, Gümligen: Begleitung Sanierung Mauern und Figuren im Park*

Nach den Arbeiten der letzten Jahre<sup>15</sup> wurden 2012 das Mauerwerk und die Figurensockel der gesamten Parkanlage der spätbarocken Campagne restauriert. Aufgrund des grossen Arbeitsumfanges wurde dieser Auftrag ausgeschrieben und schliesslich an die Firma Von Dach vergeben. Für die ausführende Firma wurden alle Postamente, Sockel und profilierten Mauersteine aufgemessen und für die Fertigung

vorbereitet. Dies gestaltete sich nicht ganz einfach, waren doch viele Details stark verwittert und mussten die Formen anhand einzelner Fragmente rekonstruiert werden. Im Fall der Stützmauer zeigte sich, dass auch Details rekonstruiert werden können, die trotz genauer Beobachtung fast nicht mehr sichtbar sind. Wie bereits in den vergangenen 2 Jahren konnten die Lehrlinge der Münsterbauhütte einige der anspruchsvollen Pfeilerstücke herstellen, und hatten so die Möglichkeit, aufwändige Profiltteile zu bearbeiten.

Besonders komplex gestaltete sich die Formfindung der in der Vergangenheit in Kunststein rekonstruierten Balustrade, die auf Wunsch der Bauherrschaft wieder in Naturstein erstellt werden sollte. Hier mussten anhand von älteren Fotos und einigen wenigen bestehenden Anschlussdetails am Gebäude gestalterische Lösungen gefunden werden, die der historischen Formensprache besser entsprachen. Vor der Ausführung in Naturstein wurde durch die Lehrlinge der Münsterbauleitung eine kleine Serie Baluster aus Schaumstoff hergestellt, um die optische Wirkung der Neugestaltung vor Ort zu überprüfen. In Zusammenarbeit mit Jürg Schweizer konnte auch hier eine Lösung erarbeitet werden, die dem reich gegliederten, eleganten Originalentwurf wieder deutlich näher

#### Seite 47

(o.) Gesamtansicht Südfassade Wattenwyl-Haus nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten von 2012. Die Arbeit der Münsterbauhütte konzentrierte sich auf die Restaurierung des Giebfelds.

(l.m.) Ausschnitt der Bestandesaufnahme am Tympanon aus Berner Sandstein mit vermutlich teilweise originalen Oberflächen aus dem 18. Jahrhundert.

(l.u.) Bereiche mit grösseren Fehlstellen wurden aufgemörtelt und damit vor weiterer Schadennahme durch Verwitterung geschützt.

(r.) Mörtelergänzungen am zentralen Wappen. Dank des guten Erhaltungszustandes waren hier nur geringfügige Ergänzungen notwendig.





kam. Über den ganzen Sommer wurde die Ausführung vor Ort begleitet. Es gelang, die neu angefertigten Werkstücke und Bauteile in Einklang mit dem Altbestand und dem besonderen Flair dieser Parkanlage in Einklang zu bringen.

*Bernisches Historisches Museum, Bern: Vorbereitungsarbeiten QIN-Ausstellung*

Zur Vorbereitung des Pavillonbaus, der von der Gerüstbaufirma Nussli AG eigens für die Ausstellung der QIN-Figuren errichtet wurde, baute die Münsterbauhütte die vorhandenen Vitri-  
nensockel im Park fachgerecht ab und lagerte diese ein. Sie werden nach der Ausstellung wieder am alten Standort aufgestellt.

15 vgl. Tätigkeitsbericht 2010, S. 62 sowie Tätigkeitsbericht 2011, S. 60.



(l.o.) Parkmauer Hofgut Gümligen während der Instandstellung.

(r.o.) Begehung mit Peter Morgenthaler (CEO Carba), Jürg Schweizer (denkmalpflegerische Begleitung) und der ausführenden Steinhauerfirma.

(l.u.) Damit die Wurzeln der grossen Platane die neue Sandsteinmauer nicht erneut wegdrücken können, waren umfangreiche Stabilisierungsmassnahmen notwendig.

(r.u.) Mit 1:1-Modellen (angefertigt durch zwei Zeichnerlehrlinge der Münsterbauleitung) wurde zusammen mit der Bauherrschaft und der Denkmalpflege die definitive Gestaltung der Balustrade ermittelt.

Seite 49

(l.o.) Vorzustand der durch den Wurzelstock der Platane beschädigten Stützmauer.

(l.m.) Treppenabgang nach Sanierungsarbeiten 2012 mit neuer Stützmauer, nach Stabilisierung mit einer Betonmauer und Verkleidung mit Sandsteinplatten.

(r.o.) Schliesslich konnten auch die letzten Figurenabgüsse (im Bild „Estate“) auf den neuen Sandsteinpostamenten aufgestellt und somit das ursprüngliche Bild wieder komplettiert werden.

(u.) Südansicht Hofgut Gümligen nach Abschluss der Sanierungsarbeiten an Mauern und Figuren 2012. Die Mittelpartie der Terrassenmauer wurde anhand von Befunden rekonstruiert.

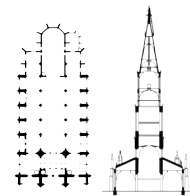








## Erfahrungsaustausch, Wissenstransfer



Zur Sicherstellung der notwendigen Kontinuität fördert die Berner Münster-Stiftung u. a. die Kompetenzerweiterung der Münsterbauhütte und Münsterbauleitung im Austausch mit verwandten Organisationen.<sup>16</sup> Diesem Grundsatz konnte im Berichtsjahr im Rahmen zahlreicher Beratungsprojekte nachgelebt werden. Dies, weil zahlreiche externe Institutionen nach Bern kamen, um Know-How und Unterstützung abzuholen. Obwohl es bei solchen Projekten oft um lokale Steinsorten geht, sind Probleme und Lösungsansätze oft ähnlich wie in Bern. Die Aufträge kommen zweifellos auch den Arbeiten am Berner Münster zugut, weil Flexibilität und Sachverstand gefordert sind. Sie wirken sich auch positiv auf das Beziehungsnetz der Münster-Stiftung aus, die ihre Errungenschaften im Interesse zahlreicher Denkmäler und Bauherrschaften einsetzen kann.

Mit den Kooperationen muss auch gelernt werden, neue Formen der Zusammenarbeit, der Offertstellung und Organisation zu bewältigen. Die Kooperationen wirken sich positiv auf die Selbstwahrnehmung und das Selbstverständnis der Münsterbauhütte aus. Es wird auch viel Kommunikationsarbeit geleistet. Die Anzeichen stehen gut, dass das in den letzten Jahren am Münster erarbeitete Expertenwissen auch über die Anwendung am Münster hinaus fruchtbar gemacht und andernorts angewendet werden kann. Diese Option ist auch im Hinblick auf die langfristige Ausrichtung der Münsterbauhütte interessant.

### *Luzern, Musikhochschule Dreilinden*

Bei dem bereits im Tätigkeitsbericht 2011<sup>17</sup> beschriebenen Projekt ging es darum, Methoden zu entwickeln, mit denen das Bossenmauerwerk aus lokalem Sandstein schonend saniert und erhalten werden kann. 2012 fand nun der Hauptteil der Arbeiten statt, welcher von der

Münsterbauleitung und der Münsterbauhütte begleitet wurde. Dank sorgfältig erarbeiteter Grundlagen konnten die für die erste Etappe erarbeiteten Methoden auch in der zweiten Phase der Ausführung mit gutem Resultat angewendet werden.

### *Luzern, Maihofschulhaus*

Aufgrund der positiven Erfahrungen bei der Restaurierung des Dreilindenschulhauses gelangten die Denkmalpflege und der Architekt an die Münsterbauleitung. Die Anfrage bezweckte eine Adaption des Konzepts, welche für das Konservatorium Dreilinden entwickelt worden war. Obwohl der Auftrag bereits erteilt war, konnten die bereits geplanten umfangreichen Steinersatzmassnahmen aufgehalten und ein einfaches Restaurierungsprogramm gestartet werden.

### Seite 51

(o.) Genfer Besuch am Berner Münster: Anlässlich eines Kolloquiums von Juni 2012 in Lausanne auf die Arbeitsmethoden in Bern aufmerksam geworden, besuchten Vertreter des Hochbauamts und der Denkmalpflege der Stadt Genf im Sommer die Münsterbauleitung. Während eines ganzen Tages wurden die Delegation gemeinsam mit Christoph Schläppi umfassend über die Arbeitsweisen und Kommunikationsstrategien am Münster informiert. In Genf stehen die Behörden von Stadt und Kanton als Bauherrschaft öffentlicher Bauvorhaben vor ähnlichen Herausforderungen wie die Berner Münster-Stiftung vor rund 15 Jahren bei Beginn der Neuausrichtung der Münsterbauhütte. Es folgten zwei weitere Besuche der Verantwortlichen aus Genf sowie die strategische Unterstützung an mehreren Objekten in der Stadt Genf (siehe nächste Seiten).

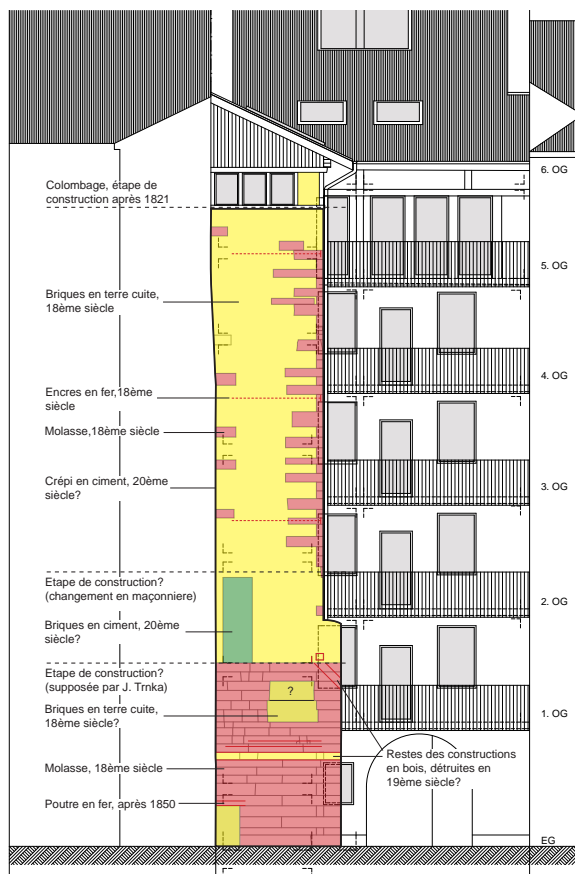
(l.m.) Diskussion im Kreuzgang des Klosters Allerheiligen Schaffhausen über Zustand und mögliche Restaurierungsstrategien mit Vertretern der Bauherrschaft und der Denkmalpflege.

(l.u.) Mehrere Begehungen mit Denkmalpflege, Bauherrschaft, Architekten und ausführenden Steinfirmen begleiteten den Fortschritt der Restaurierungsarbeiten an der Musikhochschule Dreilinden Luzern.

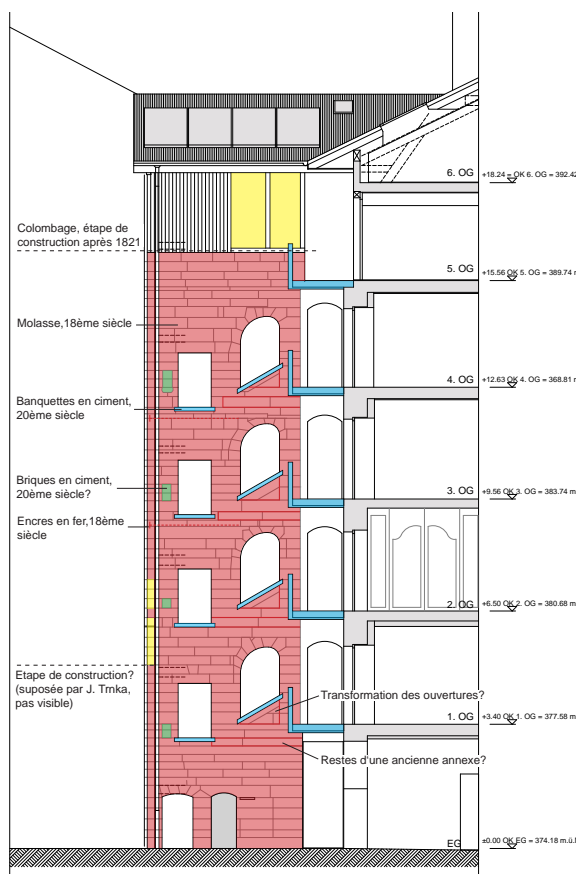
(r.u.) Besprechung der an der Musikhochschule Dreilinden, Luzern angelegten Musterfläche zur Restaurierung des Bossenmauerwerks aus lokalem Sandstein.







Façade ouest



Façade sud



Um die Spielräume einer möglichen Intervention zu dokumentieren, wurde zunächst eine Musterfläche angelegt. Diese diente später der Mitarbeiterschulung der beauftragten Steinhauereifirma. Alle Verfahren (Hinterfüllen von Schalen, Armieren, Verfüllen von Rissen und Aufmörteln der Bossenstruktur) wurden gemeinsam durchgeführt. Als Glücksfall erwies sich die Aufnahmefähigkeit und Motivation eines Mitarbeiters, der einen wesentlichen Beitrag zu der qualitativ hochstehenden Ausführung leistete.

#### *Schloss Oberhofen*

Am Schloss Oberhofen wurde die Steinhauereifirma Messerli, welche den Restaurierungsauftrag für die Sandstein-Bauteile hat, beraten. Peter Vökle, Marcel Maurer und Ueli Aeschbacher leisteten Unterstützung bei Aufmörtelarbeiten und Retuschen. Diese Arbeiten werden 2013 fortgesetzt.

#### *Genf, Rue Rousseau 7*

Zweimal war eine Behördendelegation aus Genf im Berichtsjahr in Bern auf Besuch. Aus dem gegenseitigen Austausch entstand ein Beratungsmandat bei der Restaurierung und Sanierung eines Treppenhauses von 1710 an der Rue Rousseau 7. Die Konstellation hier war insofern anspruchsvoll, als sich auch schon die Steinhauer auf dem Werkplatz eingerichtet hatten. Hier trat die Münster-Stiftung beratend und schulend auf und versuchte, die Prinzipien der Berner Arbeitsmethoden in einem adäquaten Rahmen zu vermitteln.

Seite 52

**(I.) Die Diskussionen auf dem Gerüst Rue Rousseau 7 in Genf wurden sehr intensiv geführt. Die Arbeiten an den Hauptfassaden (18. Jahrhundert) waren in wesentlichen Teilen bereits erfolgt. Die Beratung beschränkte sich daher auf die Aussenfassaden des Treppenhauses im Innenhof des Gebäudes.**

**Anhand von Archivrecherchen und Befundanalysen (o.), unterstützt vom Labor CSC Särl und der Restauratorin Cornelia Marinowitz wurde der behutsamere Umgang mit der historischen Bausubstanz diskutiert. Mit grossflächigen Bemusterungen (r.u.) und technischen Erläuterungen an Ort wurde Überzeugungsarbeit bei den beauftragten lokalen Unternehmern geleistet. Es wird sich zeigen, ob sich der Richtungswechsel hin zu konservierenden Massnahmen nachhaltig etablieren kann.**

#### *Kathedrale Lausanne*

An der Kathedrale Lausanne stehen in den nächsten Jahren Arbeiten bevor, die bezüglich Grössenordnung und Problematik mit den in Bern seit dem Amtsantritt von Hermann Häberli geleisteten Anstrengungen vergleichbar sind. In diesem Zusammenhang gelangte das Bundesamt für Kultur mit dem Auftrag an Christoph Schläppi, als Bundesexperte in der "Commission Technique" der Kathedrale Lausanne Einsitz zu nehmen. Damit erhielt die Zusammenarbeit zwischen zwei geografisch nahe liegenden, aber in der konkreten Aufgabenstellung in Vielem unterschiedlichen Objekten einen unerwarteten Impuls. Anlässlich einer Tagung "Déontologie de la pierre" im Juni wurde der gegenseitige Informationsaustausch zusätzlich vertieft: Mit Hermann Häberli, Bénédicte Rousset und Christine Bläuer konnten zahlreiche dem Berner Werkplatz nahe stehende Personen Beiträge zur Diskussion der Neuorientierung des Lausanner Werkplatzes bieten. Anfang März 2013 wurde eine hochrangige Delegation aus Lausanne zu einem Arbeitsbesuch in Bern empfangen. Die Zusammenarbeit mit Lausanne und Genf ist auch deshalb bemerkenswert, weil im eidgenössischen Kontext mit frankophonen Partnern wertvolle Kontakte entstehen, die im europäischen Kontext oft durch Sprachgrenzen erschwert werden. Da, wie wir wissen, die Probleme nicht vor den Sprachgrenzen Halt machen, verdient diese Zusammenarbeit aus unserer Sicht besondere Aufmerksamkeit.

#### *Schaffhausen, Kloster Allerheiligen*

Für die Restaurierung des Kreuzganges im Kloster Allerheiligen in Schaffhausen beteiligte sich die Münster-Stiftung gemeinsam mit Häberli Architekten AG und Cornelia Marinowitz, Restauratorin an der Ausschreibung der Restaurierungsarbeiten. Es wurde vorgeschlagen, statt konkreten Bauarbeiten zunächst einen Pflegeplan und ein Monitoringkonzept ins Werk zu setzen. Die Bauherrschaft hat Interesse angemeldet, hier ein exemplarisches Projekt zu realisieren, welches auf weitere Werkplätze im Kanton Schaffhausen ausstrahlen soll.



*SUPSI, Lugano*

Der Studiengang Restaurierung und Konservierung der "Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana SUPSI", also die Tessiner Fachhochschule, stattete dem Münster 2012 einen ganztägigen Besuch ab, während dem zahlreiche Vorträge in englischer Sprache gehalten wurden. Themen waren Arbeitsweisen, Monitoring und praktische Baupflege. Besondere Aufmerksamkeit wurde Dokumenten und Werkzeugen gewidmet. Nach dem Vormittag, welcher vorwiegend theoretischen Fragen gewidmet war, brachte die Gruppe den Nachmittag auf der Baustelle zu. Die Veranstaltung war ein grosser Erfolg. Sie könnte Bestandteil des Kurses von Francesca Piqué und Julian James an der SUPSI werden. Nach Einschätzung von Francesca Piqué, Getty Conservation Institute, Los Angeles, hat die Münster-Stiftung bei der konkreten Umsetzung von Monitoring und Dokumentation in der Praxis Pionierarbeit geleistet.

*Kurs Handwerk in der Denkmalpflege*

2012 wurde der erste Kurs des neuen Lehrgangs Handwerk in der Denkmalpflege gestartet. Die TeilnehmerInnen aller drei Kurse waren am Münster zu Gast. Da die AbsolventInnen aus verschiedenen Gewerken bzw. Berufen stammen, ist die Lehrveranstaltung anspruchsvoll – gilt es doch, sowohl grundlegende Einblicke in die Tätigkeit der Berner Münster-Stiftung zu bieten wie auch den Wissensdurst der SpezialistInnen zu stillen.

Die Kurse wurden insgesamt dem Thema Dokumentation gewidmet. Am ersten Tag wurden Grundsätze vermittelt. Es folgten Schadenskartierung und Massnahmenkartierung. Instruiert wurde anhand der Ausstellung der vorhandenen Musterstücke, wo wiederum die Grundgedanken des Dokumentierens anhand materieller Massnahmen und Phänomenen vermittelt wurden. Der 2. Tag führte zu allen Arbeitsorten der gegenwärtigen Baustelle bis hinauf auf den Turmhelm. Die Arbeiten wurden im Gesamt-

kontext beleuchtet. Optional wurde eine Kartierungsübung angeboten, die vor allem von den AbsolventInnen aus dem Steinbereich angenommen wurde.

Als Fazit bleiben positive Rückmeldungen zur Tätigkeit auf dem Berner Werkplatz in Erinnerung, besonders von Seiten der berufsnahen AbsolventInnen aus dem Steinbereich. Angehörige anderer Gruppen waren stark gefordert, was zum Anlass genommen wurde, die Intensität der vermittelten Informationen behutsam zu dosieren. Wie immer waren es kritische Fragen und Diskussionen, die für die Münsterstiftung die wesentlichsten Erkenntnisse lieferten. Insgesamt hat auch dieser Lehrgang den in Bern beschrittenen Weg bestätigt.

*Berner Fachhochschule, Nachdiplomstudium Denkmalpflege*

Ebenfalls zu Gast auf dem Turmgerüst war die Berner Fachhochschule. Auch hier wurden mit Vorträgen der Münsterbauleitung theoretische Grundlagen vermittelt, anschliessend wurde ein Besuch auf dem Gerüst durchgeführt. Das Zielpublikum bestand in diesem Fall vorwiegend aus DenkmalpflegerInnen, ArchitektInnen und KunsthistorikerInnen.

16 vgl. Statuten der Berner Münster-Stiftung, 2012.

17 vgl. Tätigkeitsbericht 2011, S. 60.

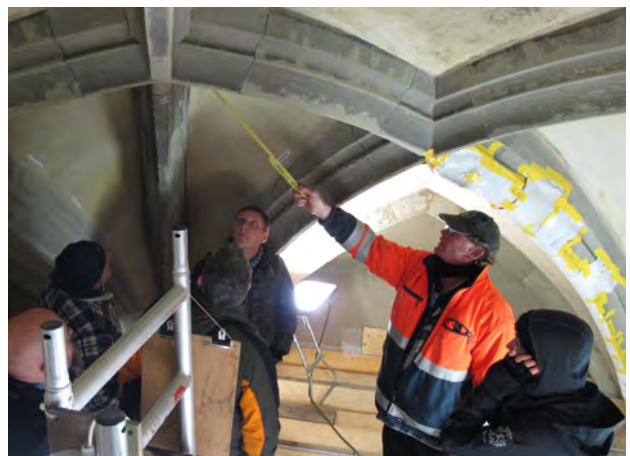
Seite 55

(o.) Vorlesungen in der Münsterbauhütte für den Restauratorenstudiengang der SUPSI Lugano (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Modul "Post-treatment monitoring and maintenance", Julian James und Francesca Piquet). Im Anschluss wurden auf den Münsterbaustellen Praxisbeispiele gezeigt.

**Kurs Handwerk in der Denkmalpflege (Modul "Grundsätze der Denkmalpflege und Bezug zum Objekt"):**

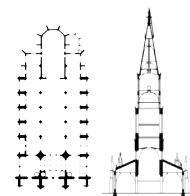
Nach einem theoretischen Teil in der Bauhütte (l.m.) folgten jeweils Begehungen und spannende Diskussionen vor Ort, zum Beispiel bezüglich der Massnahmen im Haspelbodengewölbe (r.m.) und im Inneren des Turmhelms (r.u.).

(l.u.) Die Teilnehmer erhielten auch die Möglichkeit zum Praxistest der am Münster angewendeten Schadenskartierung, was vor allem von den Studenten aus Steinberufen rege genutzt wurde.





# Grundlagen, Archiv, Dokumentation



## Metasuche

Nachdem das Münsterarchiv in den letzten Jahren durch Werner Spätig (Spätig Informatik, Herzogenbuchsee) um eine Plandatenbank erweitert worden ist, sind im Berichtsjahr die Baujournale hinzu gekommen und steht die Integration der Befundblätter bevor. Allen diesen Datenbanken ist gemeinsam, dass sie Informationen mit dem bekannten Verortungssystem am Bau lokalisieren. Je umfangreicher die Möglichkeiten, so umständlicher auch das Handling der Hilfsmittel. Angesichts dieser Situation wurde die schon länger diskutierte Idee, eine zentrale Suchfunktion zu schaffen, konkret umgesetzt. Der Titel Metasuche umschreibt den Zweck: Auf einer einzelnen Oberfläche befinden sich ein Feld für die Eingabe eines Suchtextes sowie das bekannte Verortungsschema. Dies entspricht den beiden Arten, wie normalerweise eine Information oder ein Dokument gesucht wird. Auf einer Übersicht wird dargestellt, wie viele Treffer zu einer bestimmten Abfrage in jeder Datenbank gefunden wurden. Diese Informationen sind als Tasten konzipiert, mit denen die jeweiligen Suchresultate auf Knopfdruck aufgerufen werden können.

## Baujournale

Von 1889 bis 1917 erlebte das Münster eine seiner intensivsten Bauperioden. Nach der Gründung des Münsterbauvereins entstand zuerst der neue Turmhelm, später wurden Galerien, Strebwerke und Gesimse grossflächig ersetzt. Andere umfangreiche Massnahmen wie die Gewölbearbeiten oder die Restaurierung des Westportales fanden ebenfalls in dieser Periode statt. Arbeiten, Materiallieferungen und Details zu Personen, Wetter etc. des ganzen Zeitraums sind minutiös in mehreren Dutzend Baujournalen dokumentiert. Damit sind diese

einerseits eine unschätzbare Quelle. Wegen der Handschriften in Sütterlin-Schrift und der chronologischen Systematik sind aber bislang alle Versuche gescheitert, diese systematisch auszuwerten.

Daher wurde ein Pilotprojekt zur Transkription des wertvollen Datenbestandes gestartet. Auch in diesem Projekt bietet der Computer Möglichkeiten, die über eine einfache Transkription hinaus gehen. Deshalb wurde die bewährte Filemaker-Datenbank um ein Instrument erweitert, welches den spezifischen Bedürfnissen der Transkription angepasst, jedoch in das Gesamtsystem integrierbar ist. Alle Einzeleinträge werden stückweise erfasst, sodass sie auch abschnittsweise verortet werden können. Dies bedeutet, dass bei der Suche alle Einträge zu

Seite 57

**Welche Fülle von Informationen sich im Fundus der Baujournale aus der Zeit von 1889-1917 befindet, zeigt ein Eintrag von A. Müller vom 05.09.1889: „Ansicht des vom 5. Sept. 89 blossgelegten Fundaments des N.O. Turmpfeilers (Nordseite). Die schraffierte Parthie im Grundriss ist der Mauergrund über dem Sokel. Das Ganze sichtbare Fundament ist aus Sandstein. Die Fugen in der Ansicht (schraffirt) sind aus sehr hartem Mörtel mit Steinspänen und Kiesel ausgeprikt. a. Einschnitt, in den Sokel eingehauen beim Aufbau des Einbaues Anno 1858. Dieser Einschnitt ging bis auf den Pfeilergrund zurück.“**

**Weitere Informationen finden sich bereits am Vortag im selben Baujournal (Notiz zu „Aufgefundene Gegenstände, Fundament Verstärkung A“ vom 04.09.1889): „Bei der Ausgrabung des Fundaments stiess man zuerst auf eine Schicht aufgefüllter Steinhauerschroppen mit Steinhauersand und Erde vermischt, welche zugleich viele schon einmal ausgegraben & wieder hineingelegte menschliche Knochen enthielt. Weiter unten etwa 30 cm oberhalb der Fundamentsohle (1,80 m unter dem Plattenboden) kam der gewachsene Boden (Kies mit Sand) zum Vorschein. An einigen Stellen durchschnitt man menschliche Skelette in ihrer ursprünglichen Lage, es waren sogar durchschnittene Sargwände in der Wand der Fundamentgrube an ihrer etwas bräunlichen Farbe zu erkennen. Diese Gräber sind dicht aneinander gereiht und in Etagen übereinander deutlich erkennbar. Es wurden etwa 12 theilweise wohlerhaltene Schädel mit Zähnen, aber ohne Haarüberreste nebst der entsprechenden Anzahl Gebeine vorgefunden und beim Zufüllen des Fundaments wieder beigelegt.“**

Transkription: Adeline Zumstein, Boll, 2012.

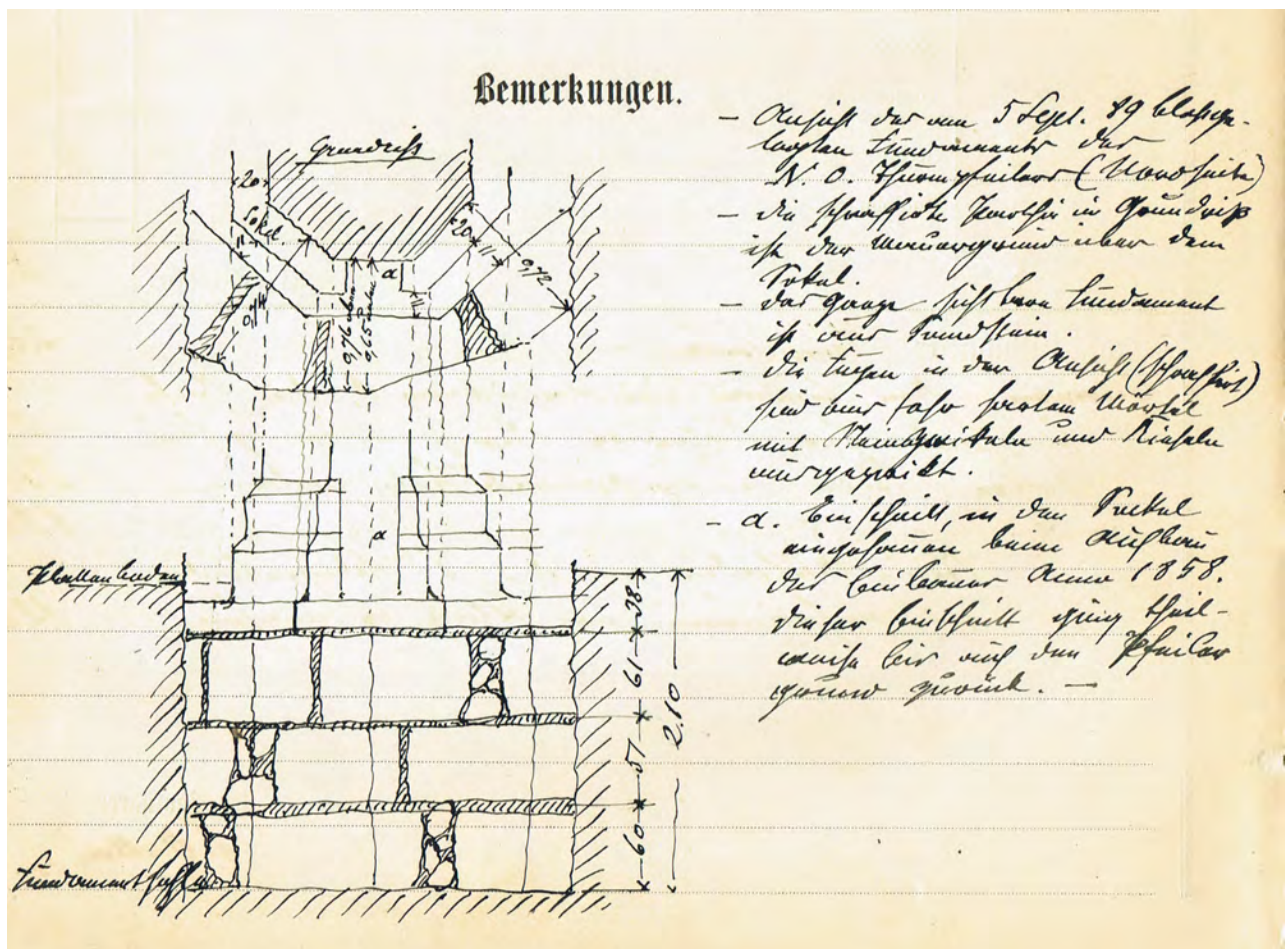
einem bestimmten Bauteil gefunden und individuell ausgewertet werden können. Als weitere Spezialität wurde ein Thesaurus entwickelt, der eine Grundproblematik der Transkriptionen von historischen Dokumenten anpackt: Wenn die Transkribierenden beispielsweise wortgerecht einen "Coutchouc" erfassen, wie er im Original und in der Transkription erscheint, wird der Eintrag auch dann gefunden, wenn bei der Abfrage nach einem einfachen "Kautschuk" gesucht wird.

Verglichen mit einem normalen Textdokument bietet die Datenbank einen weiteren entscheidenden Vorteil: so können die Transkribierenden Adeline Zumstein und David Pfammatter (Archeos, Bern) synchron am gleichen Datenbestand arbeiten, während Marcel Maurer als Spezialist für den Bau gleichzeitig die Verortungen und Christoph Schläppi als Administrator Inhalte und Struktur der Datenbank bearbeitet und erweitert. Die Datenbank ermöglicht somit ein Teamwork, welches vom Steinhauer bis zur Kunsthistorikerin unterschiedlichste Kompetenzen zusammenführt. Quasi als Extra kann den

Anforderungen des Vieraugenprinzips nachgelebt und somit wirksame Qualitätssicherung geboten werden.

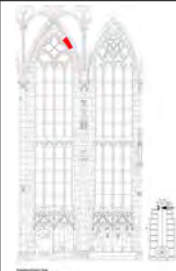
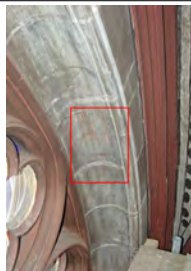

### Befundprotokolle <sup>18</sup>




Zur systematischen Erfassung von Befunden wurde gemeinsam mit Cornelia Marinowitz eine eigene Datenbank entwickelt. Die Protokolle ermöglichen die Dokumentation von Befunden, Beprobungen von Putz und Farbe und Massnahmen. Zu Beginn der Untersuchungen der Chorwandfelder 2011 wurde zur einfacheren Lokalisierung von Befunden das bestehende Verortungssystem erweitert (darüber wurde bereits im Tätigkeitsbericht 2011 berichtet). Gleichzeitig kam der Wunsch auf, die vielen Informationen, die bei der Befunderhebung festgehalten werden, so zu dokumentieren, dass sie einfach auffindbar und vergleichbar werden. Aus der restauratorischen Praxis hat sich die Aufnahme von Befunden in Datenbanken bewährt und sollte auch für die Befundaufnahme am Berner Münster genutzt werden.







<b>Objekt Adresse</b>	Münster Bern
<b>Anlass</b>	Farbuntersuchung 1990
<b>Objekt Nr.</b>	
<b>Vers. Nr.</b>	
<b>Proben Nr.</b>	69.5
<b>Lage</b>	Auf Handskizze Am nicht verortet. Auf Probenliste Lokalisierung rechter Flügel Innenfläche Mitte, ganz unten (?) Scann in Ordner: Dokumentation_Am_1990
<b>Trägeroberfläche</b>	Sandstein
<b>Datierung</b>	um 1517
<b>Beschreibung Probe</b>	Grosse Sandsteinbruchstücke mit Farbfassung. Die Probe ist nicht eingebettet.
<b>Fragestellung</b>	Für die Ermittlung der Methode für eine Arbeitsprobe zur Entfernung eines möglichen Wachsüberzuges von 1910 ist die Identifizierung des Waxes von grosser Hilfe. Ist ein Wachsüberzug vorhanden, wenn ja um welches Wachs handelt es sich und wie könnte es gelöst werden, ohne die Farbschicht darunter (hier Flügelfassung) zu beschädigen.
<b>Labor</b>	CSC Särli, Dr. Christine Bläuer, Fribourg
<b>Laborbefund</b>	Auswertung Am, Handschrift nicht leslich. (Scann_Am_17.12.11_7,8-9) Beschreibung z.T. nur Kürzel. Optische Beurteilung C. Marinowitz (Stereomikroskop SternSV) <b>Stratigrafie:</b> 0 Stein 0.1 opake Schicht gelblich-bräunlich, sehr stark verschmutzt  Da nicht klar ist wo die Probe genau entnommen wurde, kann es sich um eine tieferliegende Stelle handeln auf der nur noch das Anlegedil für die Vergoldung vorhanden ist. Eventuell finden sich darauf auch Reste des Waxes.  Für die Frage, ob das Wachs, wenn es eins gibt, ohne Schaden für die Fassung gelöst werden kann ist vermutlich auch die Analyse des Bindemittels der originalen Fassung notwendig. Die Zusammensetzung der Grundierung/Ölung? kann in einem zweiten Abschnitt untersucht werden. <b>Fassung: Gold? mit Luster</b>
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Dokumentation</b>	Berner Münsterstiftung Bern Denkmalpflege Bern Datensatz erstellt 31.01.2013 Datensatz überarbeitet 31.01.2013

<b>Befundprotokoll</b>	<b>Datum:</b> 19.12.2011	<b>Bereich:</b> 100.235_1019	<b>Befund Nr.</b> 01-100.235
<b>Objekt:</b> BERNER MÜNSTER	<b>Archiv:</b> Berner Münster-Stiftung	<b>Standort:</b> Münsterbauleitung Bern	<b>Baustelle:</b> Chor
<b>Bauteil:</b> Hostienmühlfenster	<b>Baumeister:</b> Matthäus Ensinger	<b>Datierung:</b> 15. Jahrhundert	<b>Schlussbericht:</b> 30.04.2012
<b>BearbeiterIn:</b> C. Marinowitz, L. Rosemann	<b>Labor Nr.:</b>	<b>Verortung:</b> von 100 235 311 1019 bis 100 235 311 1018	<b>Bereich Oberfläche:</b> (10 Wandfläche innen, 20 Gewölbekappe, 30 Gewölberippe, 50 Wandfläche aussen)
<b>Lokalisation</b>	<b>Bereichsbild/Abbildung:</b>		
			
Plan mit Lokalisierung der Befundstelle 20120000037.jpg Foto_DB-NR: 20120000040.jpg	Abb. 1 Übersicht Befund 01-100.235 20120000040.jpg		
<b>Fotos</b>	<b>Beschreibung/Fragestellung:</b>		
	<b>Allgemein:</b> Identifizierbare oder unidentifizierbare Schriften, Zeichnungen, Striche und Ritzungen.  <b>Heutiges Erscheinungsbild:</b> Nicht schriftähnliches Rötelfeichen, das nicht gedeutet werden kann.		
Abb. 2 Detail Rötelfeichen			

<b>Befundprotokoll</b>	<b>Datum:</b> 05.12.2011	<b>Bereich:</b> 110.235_1017	<b>Befund Nr.</b> 02-110.235
<b>Objekt:</b> BERNER MÜNSTER	<b>Archiv:</b> Berner Münster-Stiftung	<b>Standort:</b> Münsterbauleitung Bern	<b>Baustelle:</b> Chor
<b>Bauteil:</b> Dreikönigsfenster	<b>Baumeister:</b> Matthäus Ensinger	<b>Datierung:</b> 15.-16. Jahrhundert	<b>Schlussbericht:</b> 30.04.2012
<b>BearbeiterIn:</b> C. Marinowitz, L. Rosemann	<b>Labor Nr.:</b> 0012-110.235	<b>Verortung:</b> von 110 235 311 1017 bis 110 235 311 1018	<b>Bereich Oberfläche:</b> (10 Wandfläche innen, 20 Gewölbekappe, 30 Gewölberippe, 50 Wandfläche aussen)
<b>Lokalisation</b>	<b>Bereichsbild/Abbildung:</b>		
			
Plan mit Lokalisierung der Befundstelle 20120000220.jpg Foto_DB-NR: 20120000227.jpg	Abb. 1 Übersicht zu Befund 02-110.235 mit Ausschnitt zu Abb. 2-4 20120000227.jpg		
<b>Fotos</b>	<b>Beschreibung/Fragestellung:</b>		
	<b>Allgemein:</b> Die Schildbogenfläche trägt im Gegensatz zur Pfeilerfläche unterhalb der Kämpferzone diverse Farbfassungen. Die Sichtfassung (Kalkfarbe?) besteht aus einem braungrau gemalten Gewände mit milchtem Schlusstein und grauer Rücklage im Zwickel. Die profilierten Rippen dazu sind rot (lasierend) gestrichen. Die Sichtfassung stammt von 1910 und steht im Zusammenhang mit dem Ersatz des Masswerks.  <b>Heutiges Erscheinungsbild:</b> Die Sichtfassung prägt das Bild, sie ist vor allem in den Zwickelbereichen „schuldig“ aufgestrichen (siehe Abb. 4). Der Aufstrich im Zwickel erfolgte nach der Überfassung des Gewändes. Die Überfassung der Rippe, der Zwickelfläche und des Gewändes überschneiden sich unregelmässig. Entlang der Rippe verläuft ein schwarzer Fugenstrich, der ebenfalls mindestens einmal, jedoch nur stellenweise nachgezogen wurde. Auch die weissen Fugenstriche wurden mindestens einmal ausgebessert und nachgezogen.		
Abb. 2 Detail Stratigrafie mit Resten originaler Farbfassung			

<b>Befundprotokoll</b>	<b>Datum:</b> 05.12.2011	<b>Bereich:</b> 110.235_1017	<b>Befund Nr.</b> 02-110.235
<b>Fotos</b>	<b>Beschreibung/Fragestellung:</b>		
	<b>Stratigrafie Schildbogen:</b> optisch beurteilt anhand von Farbfragmenten, die in Fehlstellen sichtbar werden. 0- Träger Sandstein (Gurtensandstein) 1- Weisse Kalktünche, vor allem in der Hohlkehle nur noch sehr fragmentarisch erhalten. 2- Hellgraue Kalktünche (fragmentarisch) 3- Braungrau (Gewändefassung) mit bräunen weissen Fugenstrichen, grünliches schmutziges Grau (Zwickelfläche) gegen die Gewändefassung mit einem zügig gestrichenen schwarzen Fugenstrich abgesetzt. Die Sichtfassung kann sich aus mehreren, zeitlich versetzten Ausbesserungen zusammensetzen (19.-20.Jh.).  <b>Stratigrafie Rippen:</b> optisch beurteilt anhand von Farbfragmenten, die in Fehlstellen sichtbar werden. 0- Träger Sandstein (Gurtensandstein) 1- Weisse Kalktünche (sehr fragmentarisch) 2- Rote Tünche (Caput mortuum, fragmentarisch?) 3- Rote Lasur (braunrot)  Die Stratigrafie von Rücklage und Rippe setzt sich unter Umständen aus einer grösseren Anzahl von Schichten/Fassungen zusammen, die allerdings nur im Querschnitt fassbar werden.  <b>Interpretation Erstfassung:</b> Im Zusammenhang mit der Einwölbung und Bemalung des Chores wurden die Schildbögen vermutlich gefasst. Die hell-graue Schlämme auf weisser, unverschmutzter Kalktünche (Abb. 2) scheint die Erstfassung zu sein und könnte somit in die Zeit um 1517 datieren. Un-termauert wird diese Hypothese noch durch das Fragment eines Kugelor-naments (Abb. 3), das die Zwickelfläche zum Gewände hin zierte. Das gleiche Kugelor-nament ist auch entlang der Rippen im Gewölbe zu sehen. Dazu gehören vermutlich breite weisse Fugenstriche und caput-mortuumfarbene Rippen. Ein sicherer Aufschluss zur Stratigrafie wird aus den Befunden der Querschiff-untersuchung erwartet.  <b>Fragestellung:</b> Gab es auch eine bauzeitliche farbige Absetzung der Gewändeflächen von der Rücklage im Zwickel? Die Befunde würden bisher eher dagegen sprechen. Die hellgraue Fassung liegt sowohl in der Hohlkehle als auch unter der braungrauen Gewändefassung von 1910. Klärung der tatsächlichen Fassungsstratigrafie über Querschiffe.  <b>Verweise:</b> Befund-Nr. 05-110 Ritzung in der Hohlkehle Befund-Nr. 03-110 Masswerk		
Abb. 3 Detail mit Kugelor-nament			
	Abb. 4 Detail Fragment senkrechter schwarzer Fugenstrich (Pfeil)		

## Befundaufnahme

Die Befundaufnahme gehört mit zu den wichtigsten Aufgaben an einem historischen Bauwerk, lange bevor Fragen nach Restaurierungs- und Konservierungsmassnahmen gestellt werden können. Die Informationen aus der Befundaufnahme sind daher als Grundlage für alle weiteren Entscheidungen anzusehen und sollten deshalb jederzeit abrufbar sein. Am Anfang des Datenbankprojektes für die Befundprotokolle standen daher auch Fragen nach den Bewertungskriterien von Befunden wie die Unterscheidung zwischen Bestandsbefunden und Zustandsbefunden.

Zu den Bestandsbefunden zählen: Die Befunde die für die Baugeschichte relevant sind und womöglich an gleichen oder ähnlichen Bauteilen immer wieder kehren (z. B. Bearbeitungsspuren des Steins, Steinmetzzeichen, Fugenmörtel, Deckputze, Farbfassungen u. v. m.) und solche Befunde, die nur selten zu finden sind oder die man als Sonderfälle bezeichnen könnte (z. B. Baufugen und Inschriften). Weiter alle Materialien, die uns am Bau begegnen und ihre historischen, technologisch oder materialtechnisch bedingten Veränderungen (z. B. ausgewaschene Tonschichten im Stein, Frühschwundrisse im Putz oder ein auffälliges Kraquelee in der Farbfassung). Bei der Befundaufnahme wird zwischen dem Trägermaterial (Stein und Putz) und den Oberflächen (Anstrich oder Bemalung) unterschieden. Zusätzlich kommen auch noch Glas und Metall hinzu.

Zu den Zustandsbefunden zählen: Alle Schadensbilder, die durch äussere Einflüsse entstanden sind, wie z. B. Verwitterung durch falsche

Entwässerungen oder Wasserschäden allgemein, Brandschäden, Salzbelastungen, mikrobieller Befall oder mechanische Zerstörungen. Weiter alle nachträglichen bewussten Veränderungen, Restaurierungen, Hinzufügungen und deren Schäden.

Bei der Aufnahme all dieser Befunde kann es durchaus auch zu Überschneidungen kommen und es ist oft auch nicht einfach, bestimmte Phänomene tatsächlich auseinander zu halten und der richtigen Kategorie zuzuordnen. Die Aufnahme der Befunde in einer Datenbank erleichtert diese Beurteilung, da Befunde von z. B. weit auseinanderliegenden Bauteilen auf einen Blick verglichen werden können und so Schwierigkeiten in der Beurteilung und Interpretation von Bestands- und Zustandsbefunde leichter möglich sind.

Das Gleiche gilt auch für Befunde, die für die Baugeschichte relevant sind. So zeigte sich bereits in den vergangenen Monaten bei der Frage nach den unregelmässigen Fugenverschlämmungen in der Brügglkapelle, mit denen zum Teil auch Scheinfugen unterlegt waren, dass das gleiche Phänomen auch im Chor an der Nordwand zu beobachten war. Die Vergleiche der beiden Befunde über die Datenbank zeigten sehr schnell, dass vermutlich beide Fugenbilder zur gleichen Zeit entstanden waren und somit einer bisher noch nicht ganz eindeutig zugeordneten Renovierungsphase entstammen müssen.

## *Beprobungen von Mörteln und Farbe*

Unerlässlich an einem Bauwerk wie dem Berner Münster sind die Untersuchungen von Proben zu Mörteln und Farbfassungen. Nur über die Probenergebnisse lassen sich oft Bauabläufe oder Schadensbilder erkennen und definieren und sinnvolle Massnahmen für die Konservierung ermitteln. Gerade für die Untersuchung von Mörtelproben hat sich die Aufnahme der Analyseergebnisse in der Datenbank bewährt. Gleiche Mörtel lassen sich so einfacher zusammenfassen. Es wird auch hier wieder möglich, Vergleiche über weit auseinanderliegende Bauteile hinweg anzustellen. Bei der Untersuchung von Mörtelproben im Chor fiel zum Bei-

Seite 58

**(l.o.) Aufarbeitung einer Farbuntersuchung der Schlusssteine durch das Atelier Arn von 1990. Die damals entnommenen Proben wurden nun ausgewertet und in die Datenbank aufgenommen. Die Erkenntnisse sind somit einfach auffindbar und verfügbar.**

**(r.o.) Befundprotokoll Hostienmühfenster. Aufnahme eines Befundes zur Lage der Fugenstriche an der Innenseite des Fenstergewändes.**

**(u.) Befundprotokoll Dreikönigsfenster. Aufnahme der Farbbefunde am Schildbogen des Fensters. Die einzelnen Schichtenabfolgen werden beschrieben und, wenn möglich, interpretiert.**



spiel auf, dass ein Mörtel, der aus der Kämpferzone der Hochwände im nördlichen Dachraum stammte, in seiner Zusammensetzung einem Mörtel im unteren Teil von Pfeiler 105.235 (Standort des ehemaligen Sakramentshauses) auffällig glich. Beide Proben waren die einzigen mit einem deutlichen Zuschlag an Ziegelmehl. Es stellt sich danach sofort die Frage, in welchem Zusammenhang die beiden Mörtel stehen. Die bisher immer noch nicht eindeutig geklärte Frage, wann der Pfeiler 105.235 nach der Zerstörung des Sakramentshauses ausgebessert wurde, könnte so eine neue Denkrichtung bekommen. Solche Vergleiche lassen sich in der Regel nur über die Aufnahme der ausgewerteten Mörtelbefunde in einer Datenbank anstellen. Für die Zukunft erwarten wir uns daher von der Auswertung der Mörtelproben in der Datenbank noch viele solcher wichtigen und anregenden Aufschlüsse, die helfen werden, Bauzusammenhänge und auch Schadenphänomene besser zu verstehen.

#### *Massnahmendokumentation*

Am Schluss der Untersuchungen schliesst im Bedarfsfall eine Konservierung oder Restaurierung der betreffenden Bauteile an, wie beim angeführten Beispiel des Chorbereichs für die kommenden Jahre geplant. Berichte über die angewendeten Massnahmen und Methoden bei einer Restaurierung sind wichtig für den zukünftigen Umgang mit dem Bauteil und müssen entsprechend erfasst werden. Aber meist sind sie so unattraktiv und wenig spannend zu lesen, dass sie vielfach in der Schublade verschwinden. Aus restauratorischer Sicht hat sich daher eine kurze Massnahmenzusammenfassung in einer Datenbank sehr bewährt. Man kann auf die Voruntersuchung (Befundaufnahme) zurückgreifen. Die Massnahmen können gezielt einem Befundblatt zugeordnet werden und beziehen sich dann ganz konkret auf einen bereits aufgenommenen Schaden. Massnahmen lassen sich einfach überblicken und nachvollziehen. Das gilt vor allem auch für die bei einer Restaurierung verwendeten Materialien und Methoden, die dann meist auf einen Blick zusammengefasst werden können.

#### *Fazit*

Das Arbeiten mit einer Datenbank im Bereich der Befund- und Massnahmendokumentation in der Restaurierung setzt am Anfang zwar einen grösseren Arbeitsaufwand voraus als mit herkömmlichen Methoden, denn Datenbanken dieser Art müssen immer individuell dem Objekt angepasst werden und dafür ist die Zusammenarbeit mit Informatikern notwendig. Wenn Anpassungen und Probelauf aber absolviert sind, wird die Dokumentation sehr erleichtert und die Daten stehen jederzeit und jedem, der Zugriff auf die Datenbank hat, zur Verfügung und sind einfach auffindbar.

#### *3D-Aufbereitung fotogrammetrischer Bestandsaufnahmen*<sup>19</sup>

Die im vergangenen Jahrzehnt angefertigten Fotogrammetriepäne des Berner Münsters werden meist als zweidimensionale Pläne verwendet. Dabei wird ein Teil der Information nicht genutzt, sind die vom Fotogrammeter hergestellten Daten doch dreidimensional angelegt. Diese Eigenschaft ist bisher zum Beispiel bei Gerüstplanungen bereits dazu genutzt worden, Schnitte durch bestimmte Bauteile anzufertigen. Im Rahmen des nachfolgend beschriebenen Projekts hatte Dipl. Ing. Jan Ruben Fischer (Bauhaus Universität, Weimar) den Auftrag, das Potential der nicht erschöpfend genutzten 3D-Informationen auszuloten und zukünftige Anwendungsmöglichkeiten zu untersuchen. Als Arbeitsbeispiel wurde der Chorbereich ausgewählt.

#### **Seite 61**

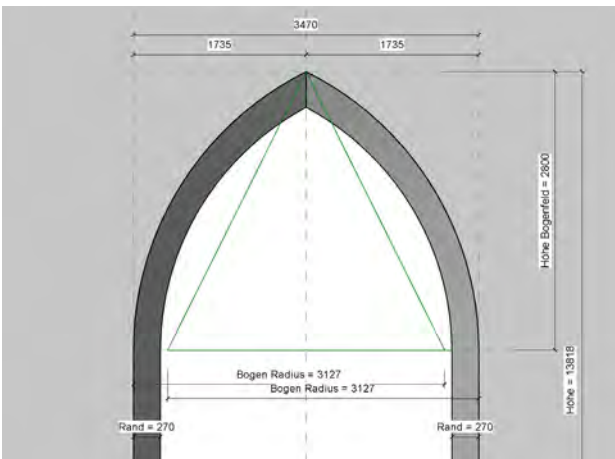
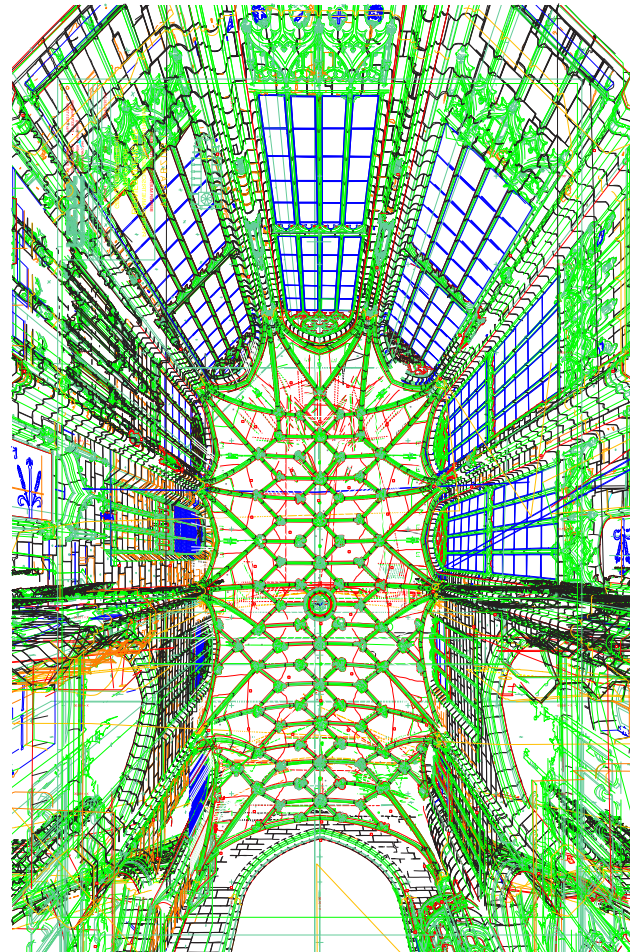
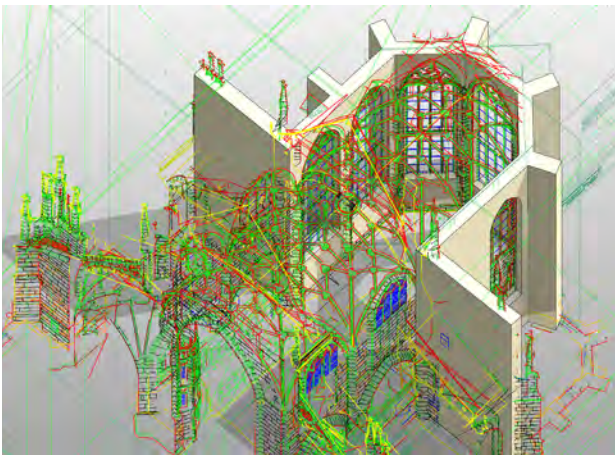
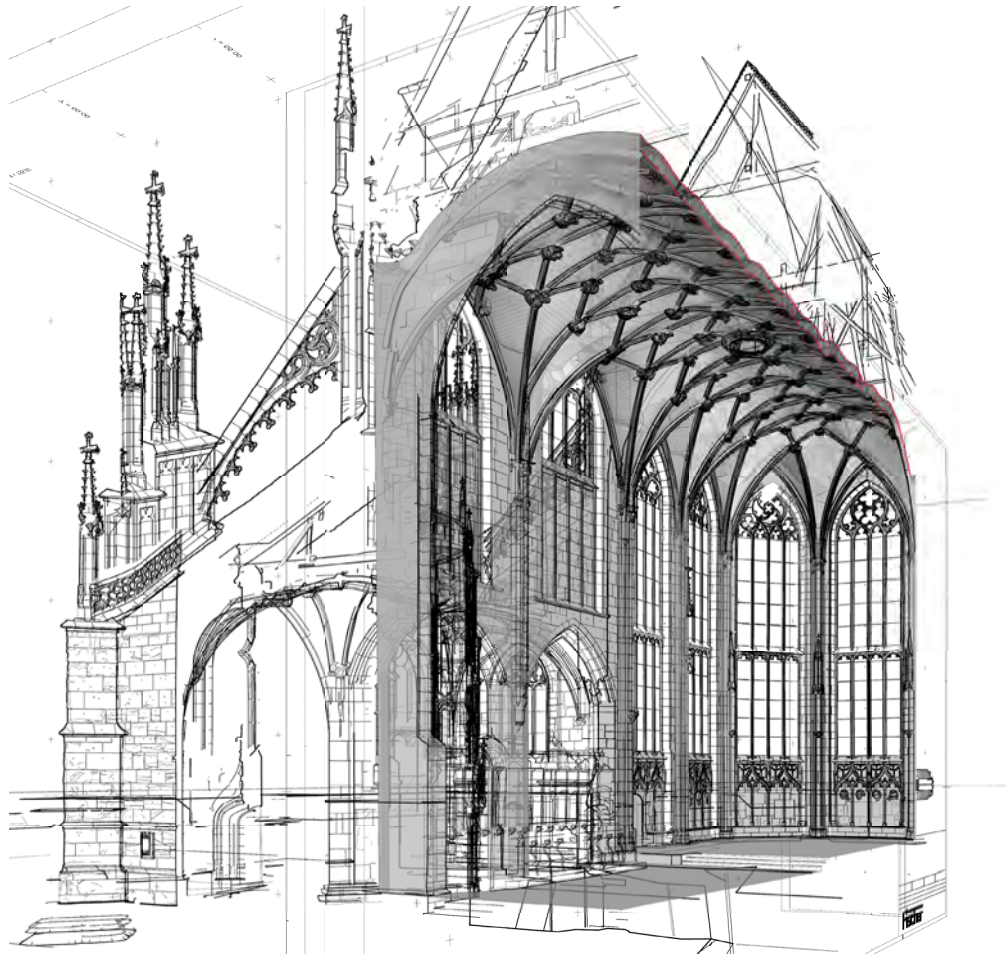
**(o.) Schnitt durch das 3D-Modell des Chorbereichs, zusammengesetzt aus den Fotogrammetrie-Aufnahmen.**

**(l.m.) Modell der Chorwände. Die Fensteröffnungen sind parametrisch mit ihren geometrischen Abhängigkeiten programmiert.**

**(l.u.) Parametrische Abhängigkeiten definieren die Geometrie der Chorfenster.**

**(r.) Ansicht der zusammengeführten Fotogrammetriepäne des Chorbereichs als 3D-Drahtgittermodell mit der originalen Layerstruktur sichtbar.**

**Bilder und Legenden: Jan Ruben Fischer, Weimar, 2012.**





## Drahtgittermodell

Zur Herstellung eines vollständigen Drahtgittermodells des Chorbereichs wurden die Rohdaten der Fotogrammetrie zunächst zu Metadaten konvertiert. Hierfür wurde ein eigenes Übersetzer-Plugin programmiert, welches die Daten in so genannte NURBS (nicht-uniforme rationale B-Splines) übersetzt, ein digitales Geometriemodell mit hoher Leistungsfähigkeit. Wesentlich war, dass sowohl die räumlichen Informationen als auch die Ebenenzuordnungen der Fotogrammetriepläne umfassend erhalten werden konnten. Vom Chor des Berner Münsters bestehen 12 einzelne Fotogrammetriepläne. Durch die Verwendung von Passpunkten in der Vermessung sind diese einzelnen Datensätze eindeutig verortet. Dadurch konnten alle Plansätze direkt in ein zentrales Weltkoordinatensystem zusammengeführt werden und kombiniert. Im 3D-Modell sind die Pläne zusammengeführt und ergeben so ein präzises und geschlossenes Gesamtbild des Chores als räumliches Drahtgittermodell.

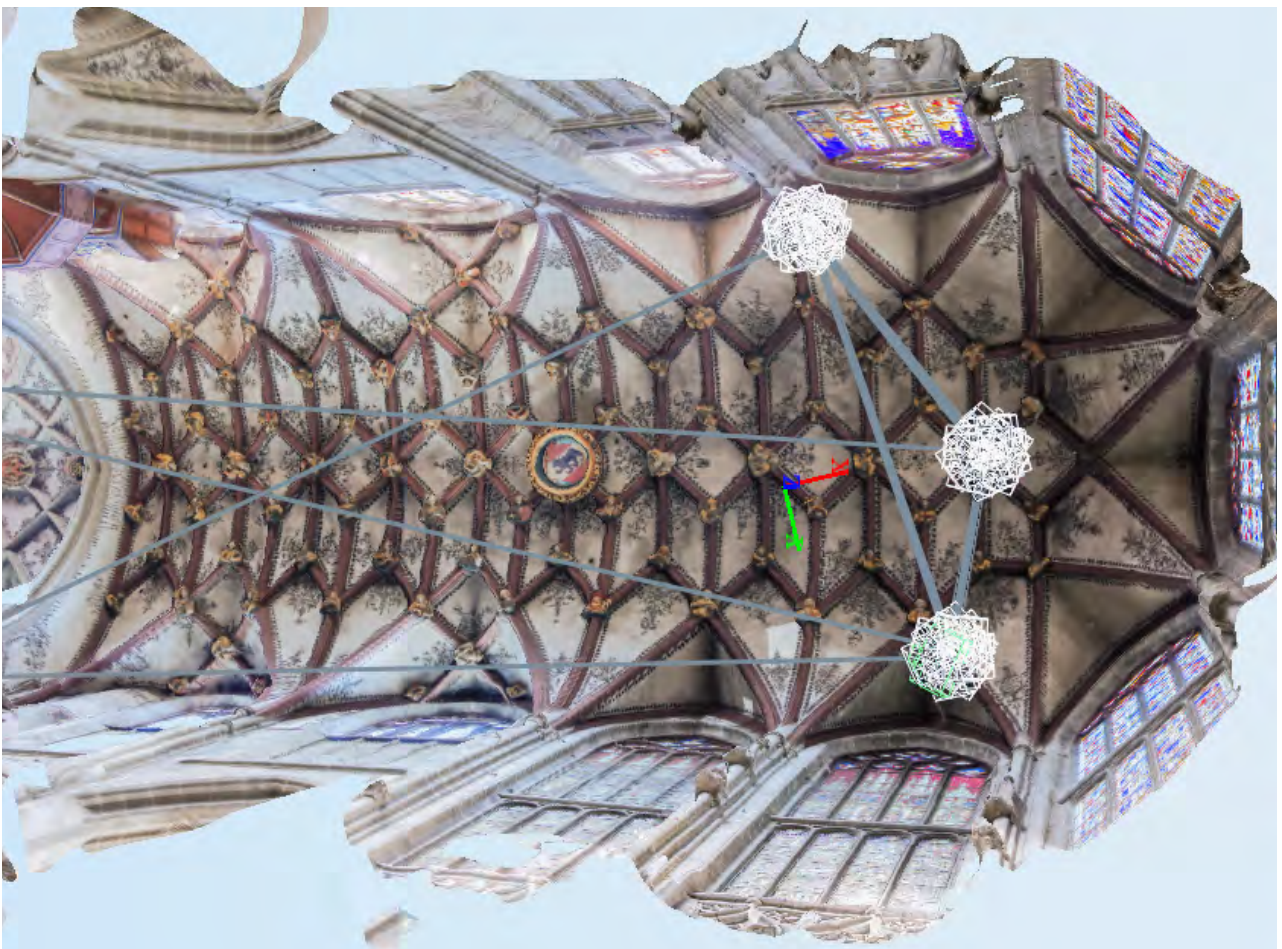
## Oberflächenrekonstruktion

Das Drahtgittermodell gibt ein abstraktes, transparentes Bild von Fugen und Kanten wieder. Um eine Visualisierung herzustellen, die der tatsächlichen Erscheinung des Bauteils entspricht, wurden nun einander zugehörige Elemente als Flächen angelegt und auf diese die jeweiligen Texturen projiziert. Wo nicht genügend Informationen vorhanden waren (Schadensbilder, Verformungen) wurden Geometrien interpoliert.

## Geometrische Rekonstruktionsverfahren

Um die geometrische Rekonstruktion bei derart komplexen Oberflächen möglichst effizient zu gestalten, wurden unterschiedliche Ansätze evaluiert. Dabei wurden besonders folgende Aspekte berücksichtigt: 1. die Genauigkeit der

**(u.) Polygonflächennetz aus der automatischen Geometrieerzeugung auf Grundlage der Fotogrammetrie-Aufnahmen, texturiert mit Fotografien des Chorgewölbes. Bild und Legende: Jan Ruben Fischer, Weimar, 2012.**



rekonstruierten Oberflächen, 2. der zeitliche Arbeitsaufwand für die jeweilige Konstruktionsmethode, 3. die Möglichkeit der Oberflächen-texturierung sowie 4. Automatisierungsmöglichkeiten. Es wurden mehrere Verfahren durchgespielt, nämlich eine so genannte parametrische Modellierung, ein Building Information Modeling sowie ein vollautomatisches fotobasiertes Modellierverfahren. Letzteres erwies sich gegenüber den anderen als vorteilhaft. Die erzeugte Geometrie besteht zwar aus teils groben Polygonen, im Zusammenspiel mit darauf projizierten Fototexturen entsteht dennoch ein anschauliches 3D-Abbild.

### *Anwendungsszenarien*

Mit der Nutzbarmachung und Verknüpfung neuer Informationsebenen sowie deren möglicher Überlagerungen eröffnen sich zahlreiche neue Anwendungsszenarien wie zum Beispiel: Kartierungen direkt im digitalen 3D-Modell, digitale 3D-Referenz aller Plandaten, räumliches Orientierungssystem, Anbindung der 3D-Daten an eine Datenbank, schnelles Erzeugen von Schaubildern zur internen und externen Kommunikation, 3D-Animationen für Marketingzwecke, etc. Neue Anwendungsideen entstehen oft im praktischen Einsatz innovativer Technologien. Dafür bietet das Programm "Rhino" eine offene und beliebig erweiterbare Plattform: Bei Bedarf lassen sich zusätzliche, benutzerdefinierte Funktionen entsprechend den objektspezifischen Bedürfnissen ohne grossen Aufwand hinzu programmieren.

### *Fazit*

Die zu Beginn getesteten manuellen Methoden zum Konstruieren der Oberflächen haben sich im Arbeitsprozess als zu aufwändig und nicht bedarfsgerecht erwiesen, um sämtliche Oberflächen umfassend verformungsgerecht zu modellieren. Dafür bietet die Fotogrammetrie bereits eine ausreichende Informationsdichte. Beim gewählten automatischen Modellierverfahren sind weitere Informationsebene aus den Bestandsfotos enthalten. Diese ergänzen als räumliche Bildreferenz in niedriger Auflösung

und geringer Qualität das präzise ausgewertete Drahtgittermodell. Zwar für planerische Zwecke auch zu unpräzise, zeigt es dennoch bereits das Potenzial, welches eine derartige Überlagerung von Informationsebenen bietet: Eine umfassende Bestandsaufnahme auf der Grundlage der verformungsgerechten Fotogrammetrie in Verbindung mit den entsprechenden Oberflächen und Bilddaten.

Eine Technologie, welche diese Aufgabe auch mit denkmalpflegerischem Anspruch leisten könnte, wäre das moderne Laserscanning. Eine Verknüpfung von Laserscandaten (eingefärbte Punktwolken) samt erfasster Farbinformationen mit den ausgewerteten Fotogrammetriepänen könnte beide Verfahren ideal ergänzen.

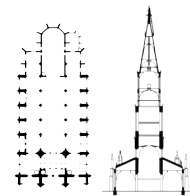
Als Ergebnis des Projektes sind die Pläne des Ingenieurbüros Fischer in „Rhino“ in ihrer ursprünglichen Qualität dreidimensional und geometrisch verlustfrei verfügbar. Sie werden durch exemplarische Informationsebenen aus der parametrischen Modellierung und dem texturierten Polygonnetz ergänzt. Hiermit wurde eine robuste Planungsgrundlage geschaffen, mit der effizient gearbeitet und auf der zukünftig sukzessive aufgebaut werden kann.

18 Text auf Grundlage Bericht "Dokumentation", Cornelia Marinowitz, Tengen, 2012.

19 Text auf Grundlage Arbeitsbericht "3D Aufbereitung des Chorbereichs des Berner Münsters auf Grundlage fotogrammetrischer Aufnahmen", Jan-Ruben Fischer, Weimar, 2012.



## Wissenschaftliche Begleitung, Analyse



### *Brüglerkapelle aussen* <sup>20</sup>

Nicht immer lässt es sich am Objekt selber eindeutig entscheiden, ob eine Oberfläche eine Farbfassung trägt oder ob es sich schlicht um eine Verschmutzung handelt. Anfang 2012 stellte sich bei der Brüglerkapelle die Frage, ob die an der Aussenfassade beobachteten makroskopisch grauen Oberflächenschichten Gipskrusten oder Reste einer früheren Fassung seien. Die Analyse einer Probe im Labor zeigte deutliche Anteile an Oxalaten auf den Materialoberflächen, die als Umwandlungsprodukt von organischen Bindemitteln gedeutet werden können. Zudem fanden sich grüne Pigmente, so dass auf Reste von Malschichten geschlossen werden konnte.

### *Chor, Nordseite innen*

Materialanalysen von Putz und Polychromie ergänzten die restauratorischen Untersuchungen. Ein originaler Mörtel aus einem Zangenloch erwies sich als sehr leichter, hellgrauer, fetter, leicht hydraulischer Kalkmörtel mit Holzkohle und einem Brechsandzuschlag, der vermutlich aus Berner Sandstein gewonnen wurde.

Originalen Malschichten zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit nur wenigen, sehr reinen Pigmenten gemalt sind. Die untersuchten, dunkelroten Malschichten bestanden zum Beispiel aus fast reinem Hämatit (rotes Ockermineral;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), die grauen Malschichten waren mit einer Mischung von Kalk und Holzkohlenschwarz gemalt und eine original knallig orange Stelle bestand aus Mennige in einem Protein-Öl-Bindemittel.

Modernere Schlämme enthalten im Gegensatz zu den originalen Anstrichen viele und verschiedenfarbige Pigmente. So enthielt eine makroskopisch graue Schlämme ein sehr feinkörniges Schwarz, ein dunkles Blau aus künstlichem

Ultramarin, ein helles Blau aus Mangan-Blau, sowie dunkelgelbe bis braune Partikel, wahrscheinlich aus Ocker.

### *Haspelboden*

Um die Verwitterung an einer bestimmten Stelle im Gewölbe über dem Haspelboden zu verstehen, wurde an einer Probe eine quantitative Salzanalyse durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Probe sehr viel Calcium und Chlorid enthielt. Der Ursprung des Chlorids ist nicht klar. Weiter kommen Gips (Calciumsulfat), der im Zusammenhang mit den Baumaterialien und der Deposition von Luftschadstoffen gesehen werden kann, sowie Magnesium, wohl ebenfalls aus den verwendeten Baumaterialien, in grösseren Mengen vor. Die deutlichen Ammoniumgehalte sind möglicherweise im Zusammenhang mit der früher über dem Haspelbodengewölbe an der betreffenden Stelle befindlichen Toilette zu sehen.

### *Hauptportal*

An den bei der letzten Restaurierung als Kopien erstellten und neu gefassten Skulpturen des Hauptportals treten seit einigen Jahren rötliche Verfärbungen auf. Ähnliche Verfärbungen sind

#### Seite 65

(o.) Ausschnitt der Hand-Kartierung der Rotverfärbungen am Hauptportal durch Restauratorin Heidi Baumgartner, Mai 2012 vor der Reinigung.

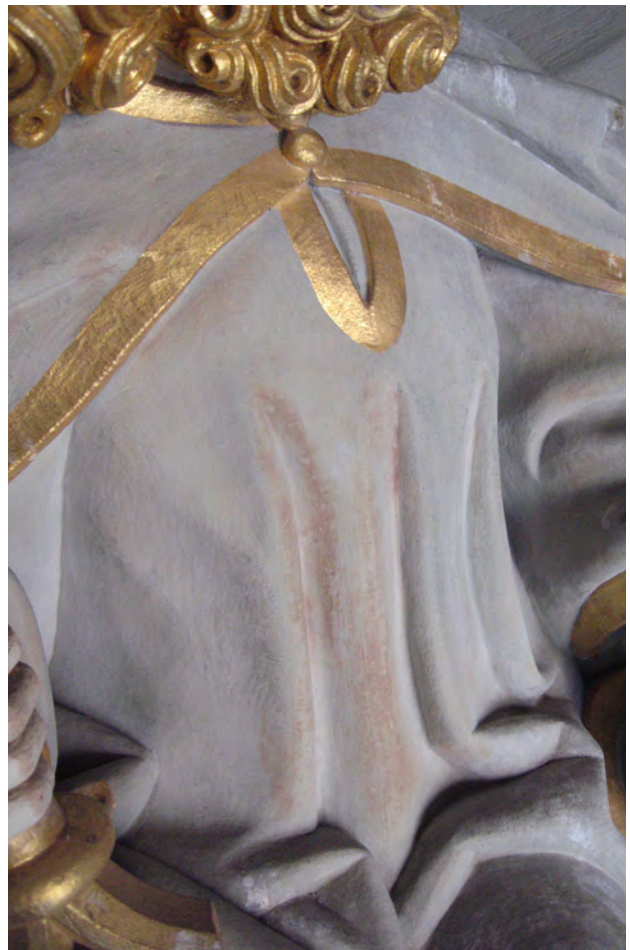
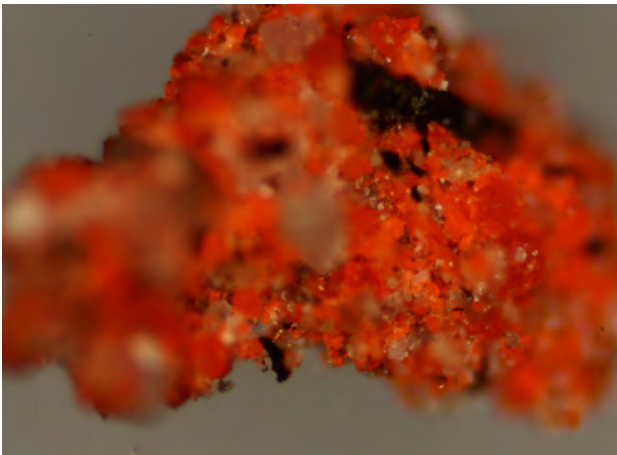
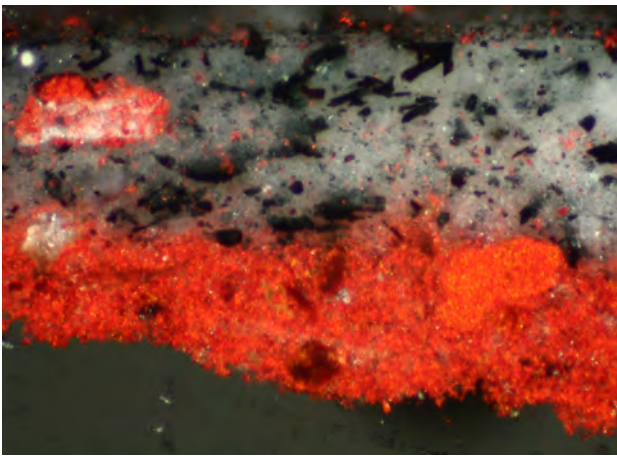
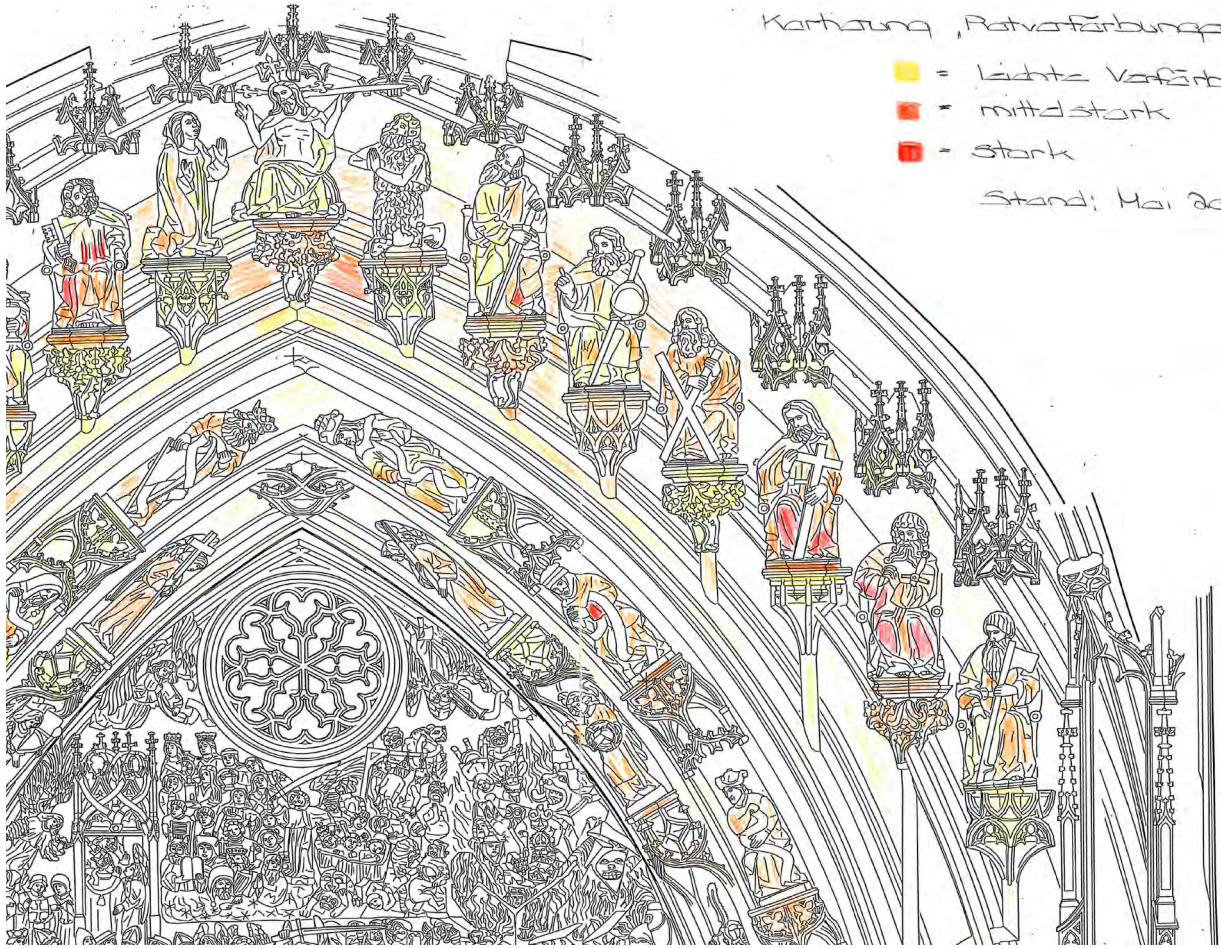
(r.u.) Nahaufnahme der Rotverfärbung an der Brust der Figur des Heiligen Petrus. Bild: CSC Sàrl, Fribourg.

Laboruntersuchung zur Materialanalyse von Putz und Polychromie an der Chorfassade, Nordseite innen:

(l.m.) Querschliff zeigt oben Kalk mit Pflanzenschwarz und unten Rot aus Hämatit (Auflicht, gekreuzte Polarisation, Bildbreite 440µm). Bild: CSC Sàrl, Fribourg.

(l.u.) Untersuchung Probe Mennige (Auflicht, gekreuzte Polarisation, Bildbreite 0.6mm). Bild: CSC Sàrl, Fribourg.







ebenfalls an den steinfarbig gestrichenen Teilen der Seitenwände des Portals zu beobachten. Analytisch sind solche Verfärbungen (es handelt sich nach früheren Analysen von Herrn Raschle nicht um Mikrobiologie) sehr schwierig zu erfassen, da schon geringste Mengen an eisenhaltigen Verbindungen eine starke Farbwirkung haben können. Die Ergebnisse der Laboranalysen sprechen dafür, dass die Rotverfärbungen durch die Mobilisation eines roten Stoffes vor allem durch Kondenswasser auftreten.

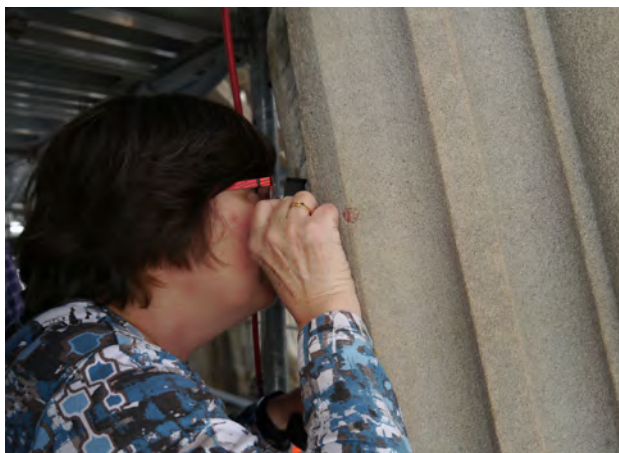
**Auch im Turmhelmbereich wurden Schadensphänomene und Auffälligkeiten mit Christine Bläuer diskutiert:**

**Christine Bläuer beim Untersuchen eines Zuger-Sandsteins in Inneren des Turmhelms (l.o.), nachdem Marcel Maurer Beobachtungen zum ungewöhnlichem Saugverhalten einzelner Steine des Turmhelms vorgestellt hat (l.u.).**

**(r.) Zum Versand vorbereitete Steinproben des Turmhelm zur Laboruntersuchung durch CSC Fribourg.**

Seite 67

**Kartierung der im Bereich des Chores (Nordfassade) beobachteten ungewöhnliche Phänomene, die eventuell Rückschlüsse auf frühere Versuche mit Konservierungsmitteln am Berner Münster liefern könnten.**



## Referenzfläche Pfeiler 65 Süd

Die Arbeiten zur Steinfestigung am Pfeiler 65 Süd sind seit langem abgeschlossen. Dieser Teil des Münsters soll aber in Zukunft eine Referenzstelle sein, an welcher die langfristige Auswirkungen von Festigungen überprüft werden können. Für diese Nachkontrolle suchte CSC zunächst in der vorhandenen Literatur nach Angaben zu den ausgeführten Massnahmen. Daraufhin wurden einzelne Methoden zur Analyse der Festigungsmassnahmen direkt am Bauteil ausprobiert. Die letztlich durchgeführten Bohrwiderstandsmessungen zeigten je nach Stelle nach der Festigung manchmal höhere aber manchmal auch tiefere Widerstandswerte als vor der Festigung. Im vorliegenden Fall brachte die Methode entsprechend leider kein (zur Beurteilung der Festigungsmassnahme) brauchbares Ergebnis. Es zeigte sich zum Schluss, dass es sinnvoll ist, den Schwerpunkt beim periodischen Monitoring der Bauteile auf die einfache Beobachtung und Dokumentation zu legen.



Die Zusammenkunft des SKR vom 14. und 15. Februar 2013 fand unter dem Motto "To coat or not to coat – Protective coatings: history, theory and practice" statt. Annette Loeffel und Christine Bläuer hielten einen Vortrag zu den Versuchen mit Schutzanstrichen auf Sandstein am Berner Münster.

### Historische Konservierungsmittel

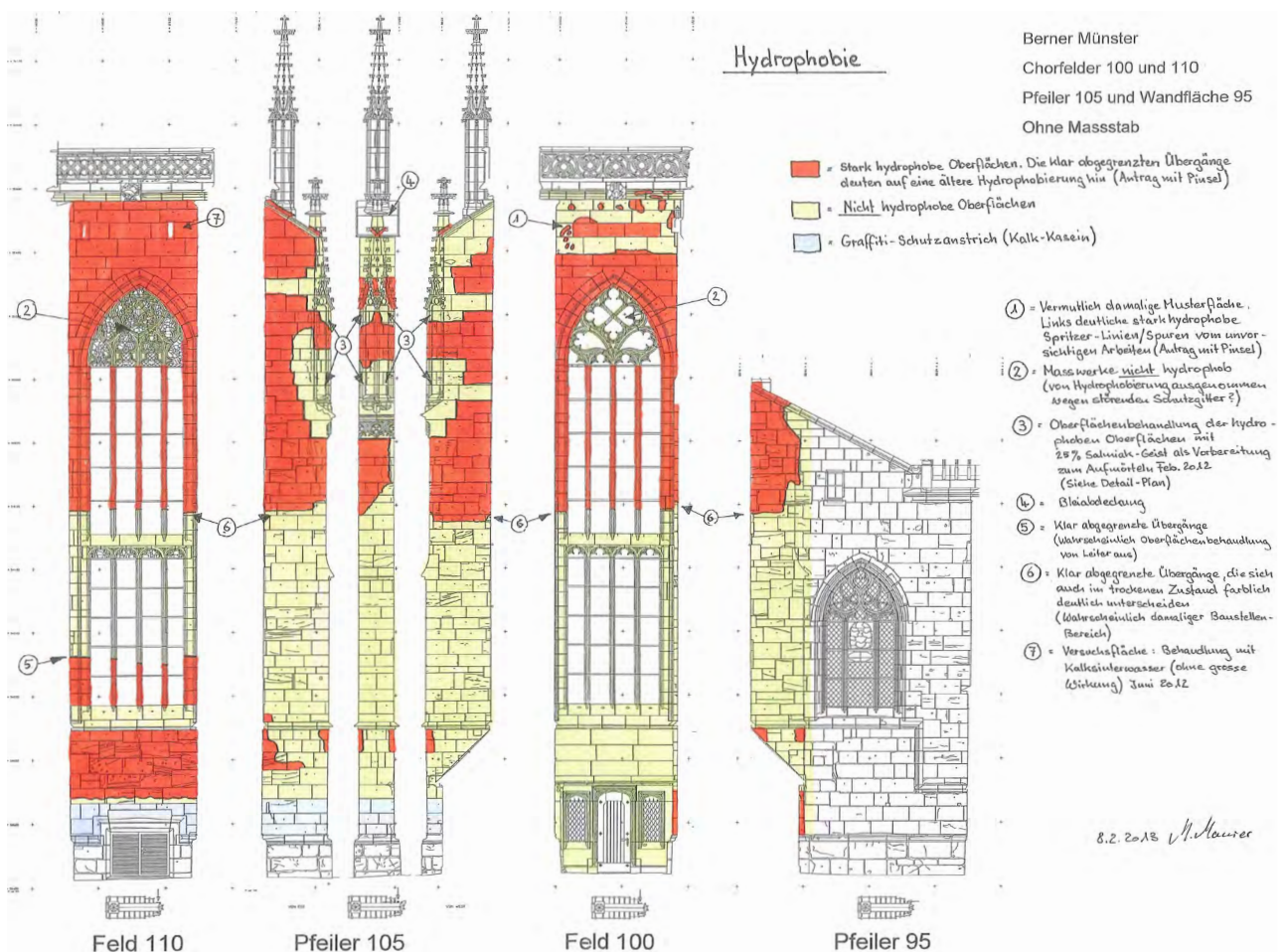
Im Bereich des Chors sind in den letzten Jahren wiederholt ungewöhnliche Phänomene beobachtet worden. So sind am Äusseren partiell hydrophobe Oberflächen anzutreffen. Andernorts fallen Mörtel ab oder werden schwarz. Die einzige Erklärung: historische Behandlungen mit Konservierungsmitteln. Christine Bläuer vom CSC wurde mit der Untersuchung dieser Phänomene beauftragt, wobei das Projekt im Berichtsjahr erst seinen Anfang nahm. Allmählich beginnen sich die Puzzlesteine zu diesem

Thema zu einem Bild zu fügen. So brachte Peter Völkle für das Jahr 1974 Bestellungen von Hydrophobierungsmitteln zutage. Recherchen in den Baujournalen über Interventionen des 19. Jahrhunderts laufen.

### Weitere Beratungen

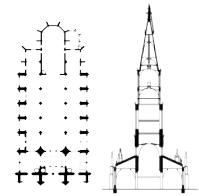
Kleinere Beratungen betrafen die Festigung am Turmhelm, wo das Festigungsmittel hydrophob bleib respektive zu Flecken führte. Es wurden gemeinsam mit der Münsterbauhütte Lösungen gesucht und diskutiert. Die Analyse von Kaltfarben-Glasmalereien an den Chorfenstern zeigten zunächst, dass ein grosser Teil des Bindemittels zu Oxalaten umgewandelt war, aber noch Bindemittelreste übrig waren. Daneben wurden die Pigmente analysiert.

20 Text auf Grundlage Arbeitsbericht "CSC Sàrl am Münster Bern", Dr. Christine Bläuer, Fribourg, 2013).





## Sicherheit



### *Schulung Betriebspersonal*

Auch in diesem Jahr wurden zahlreiche Veranstaltungen mit den Blaulichtorganisationen und dem Sicherheitsbeauftragten Felix Gerber, Leiter Kirchenbetrieb und Münstersigrist, durchgeführt. Geschult wurde vorallem auf organisatorischer Ebene. Im Vordergrund stand die Planung von Evakuationen. Die Schulung richtete sich sowohl an das Aufsichtspersonal wie die Angehörigen der Blaulichtorganisationen. Bezüglich Rettungswegen und Zufahrten wurde auch die Gewerbepolizei einbezogen.

Angesichts der Auseinandersetzung mit möglichen Szenarien ist es oft nicht einfach, die Übersicht zu behalten und am Boden zu bleiben. Mit Schulungen kann jedoch das Verständnis für Grenzsituationen geweckt und für die Früherkennung von Problemsituationen sensibilisiert werden. Im Herbst 2013 ist eine grosse Evakuierungsübung geplant.

Bei anderer Gelegenheit simulierte die freiwillige Feuerwehr einen Brandfall im Glockenstuhl. Dabei zeigte es sich, dass die zur Verfügung gestellten Informationen teilweise nicht dort ankamen, wo sie hingehört hätten.

In der Überlagerung betrieblicher und baulicher Besonderheiten, in der Schwierigkeit, Hierarchien und Verantwortungen gezielt verfügbar zu machen, in der Schwierigkeit, freiwillige MitarbeiterInnen an die gewünschten Standards heran zu führen, entfalten sich Situationen von einschüchternder Komplexität. Katastrophen und Panik sind nicht kalkulierbar. Dank dem unermüdlichen Einsatz von Felix Gerber ist sichergestellt, dass das Mögliche getan wird, dass der ständige Lernprozess nicht abbricht.

Die Fachstelle bedankt sich speziell auch bei Marcel Sommer, Gebäudeversicherung des Kantons Bern, bei Bruno Lüthi, Sicherheitsbeauftragter Kantonspolizei Bern und Walther Zysset, Berufsfeuerwehr, für ihre fortwährende

Unterstützung bei der Erarbeitung von Strategien und beim Aufbau einer adäquaten Sicherheitsorganisation am Berner Münster.

### *Brandschutzmassnahmen Turm*

Im Sommer 2012 fand eine Begehung der Fachstelle Sicherheit zusammen mit Marcel Sommer von der Gebäudeversicherung (GVB) statt. Dabei wurden unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismässigkeit, der besonderen Gegebenheiten im bald 600jährigen Baudenkmal sowie der bestehenden vielfältigen Nutzungen, bauliche und technische Verbesserungen des Brandschutzes diskutiert.

Historische Bausubstanz macht konventionellen baulichen Brandschutz aufwändig und denkmalpflegerisch fragwürdig, fokussiert wird deshalb von der GVB auf den technischen Brandschutz. Es gilt der Grundsatz der Detektion statt Abschottung. Wichtig ist die frühe Erkennung und Alarmierung zur Einleitung einer raschen Publikumsevakuation.

Mit Turm und Schiff werden zwei grundlegende Brandabschnitte ausgeschieden. Sämtliche verbindenden Öffnungen sind entsprechend abzuschotten. Keine Brandschutzabschottungen werden bei vertikalen Durchdringungen, zum Beispiel Sprengringe der Gewölbe, innerhalb der Brandabschnitte ausgebildet. Zahlreiche weitere kleine Öffnungen würden eine Ausbildung von horizontalen Brandabschnitten unverhältnismässig aufwändig gestalten.

Die erforderlichen Massnahmen werden ab 2013 in Absprache mit den jeweiligen Entscheidungsträgern ins laufende Bauprogramm integriert.

### *Geodätische Kontrollmessungen*

Im Abstand von 5 Jahren werden am Berner Münster umfangreiche Kontrollmessungen bezüglich Gebäudebewegungen gemacht. 2012

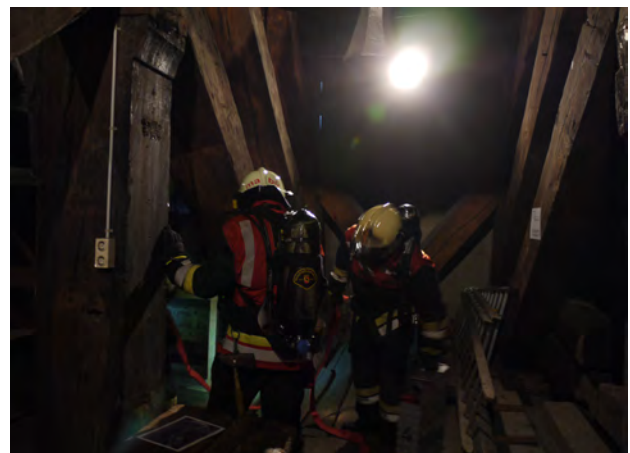
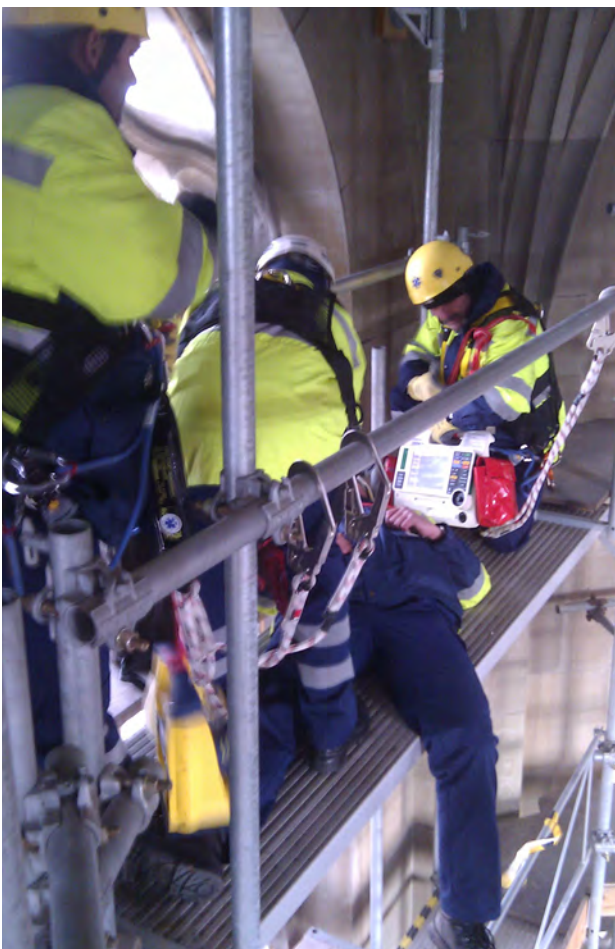
fand eine weitere Vollmessung durch das Büro Bichsel Bigler + Partner AG Vermessung und Geomatik, Bern statt. Die Resultate sind im Detail noch ausstehend, Grund zur Beunruhigung gibt es keinen. Die auch in diesem Frühling wieder an einigen Stellen herunterrieselnden Putz- und Mörtelstücklein sind auf die Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen in dieser Jahreszeit zurückzuführen. Meldungen des Kirchenbetriebes diesbezüglich sind aber immer sehr wertvoll und werden in einer Übersichtstabelle erfasst.

(l.) Sanitätspolizei bei einer Übung zur Bergung eines Verletzten auf dem Gerüst im Haspelboden.

(r.) Anrücken der Feuerwehr zu einer Übung am Münster.

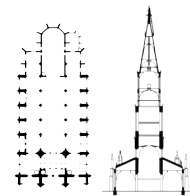
(r.m.) Übung der Feuerwehr im Dunkel des Glockenstuhls in voller Atemschutz-Ausrüstung.

(r.u.) Münsterbauhütte und Münsterbauleitung besuchen einen Feuerlöschkurs.





# Öffentlichkeitsarbeit



## *Führungen*

Auch im Berichtsjahr riss die Reihe zahlreicher Führungen für Fachverbände und Fachleute nicht ab. Stadtpräsident Alexander Tschäppät fand grossen Gefallen an den Arbeiten am Münster, sodass er mehrmals mit Gästen aus Politik und Wirtschaft auf dem Gerüst zu Gast war. Dafür, dass private Anfragen für Führungen restriktiv gehandhabt werden, müssen wir alle Interessierten wegen des beträchtlichen Aufwandes und der grossen Nachfrage um Verständnis bitten.

## *Medienpräsenz*

Das Gerüst und die anspruchsvollen Arbeiten am Turmhelm gaben über Bern hinaus viel zu reden. Mehrmals weilten Vertreter der Presse auf dem Gerüst. GEO setzte sich in der Reportage „Über Berner Dächern“ ausführlich mit dem Münster auseinander, die deutsche Fachzeitschrift „Der Stein“ widmete einen Beitrag dem „Kampf gegen den bröckelnden Stein“. An der Entstehung dieses Artikels hatte Jürg Schweizer massgeblichen Anteil.

## *Tagung Berner Riss*

Organisiert durch die Universität Bern mit freundlicher Unterstützung des Bernischen Historischen Museums wurde zu Jahresbeginn eine zweitägige wissenschaftliche Tagung durchgeführt, die sich mit dem Berner Riss auseinandersetzte. In diesem Zusammenhang fand auch eine Führung durch Jürg Schweizer am Münster zu den auf Matthäus Ensinger zurück gehenden Bauteilen statt. Bei einer Begehung des Chorgerüstes konnten Baudetails und neue Erkenntnisse der Bauforschung vor Ort mit den Verantwortlichen der Münsterbauleitung und Bauhütte diskutiert werden.

Im Anschluss an die Tagung entstand ein reger Austausch zwischen dem Forschungsteam von Prof. Johann Josef Böker der Universität Karlsruhe und dem Münstersteam. Peter Vökle konnte interessante neue Erkenntnisse und Ergebnisse seiner langjährigen praktischen Recherchen zum Thema Zeichentechnik und Steinbearbeitung im Mittelalter in die laufenden Forschungsarbeiten mit einbringen. Eine Zusammenfassung wurde in Form eines Aufsatzes zu Beginn des soeben herausgegebenen Werkes „Architektur der Gotik: Rheinlande“ publiziert. Wir gratulieren Peter Vökle herzlich zu dem schönen Kapitel!

## *Museumsnacht 2012*<sup>21</sup>

An der Berner Museumsnacht 2012 präsentierten Bauhütte und Münsterbauleitung im Namen der Kantonalen Denkmalpflege in den westlichen Portalen aktuelle Themen und Methoden der Baupflege. Im Innern der Kirche wurden durch die Münsterkirchgemeinde zu den verschiedenen kirchengeschichtlich-musikalischen Epochen des Münsters Bilder an die Chorfenster projiziert und dazu passende Musik gespielt. Auf dem Münsterplatz wurde mit leichten Mahlzeiten für leibliche Stärkung gesorgt.

<sup>21</sup> Auszug aus dem Jahresbericht des Vereins Freunde des Berner Münsters, Eva Wiederkehr Sladeczek, 2013.

### Seite 71

**(o.) Publikation eines Aufsatzes von Peter Vökle zur Zeichentechnik des Mittelalters als Resultat seiner langjährigen praktischen Forschung.**

**(l.u.) Auch 2012 waren die Arbeiten am Münster Gegenstand verschiedener Publikationen, ausführlich berichtete z. B. die Zeitschrift GEO.**

**(r.u.) Museumnacht 2012: Kantonale Denkmalpflege, Münsterbauhütte und Münsterbauleitung präsentieren in den Westportalen aktuelle Themen der Baupflege.**



Johann Josef Böker  
Anne-Christine Brehm  
Julian Hanschke  
Jean-Sébastien Sauvé

# Architektur der Gotik Rheinlande

Basel  
Konstanz  
Freiburg  
Straßburg  
Mainz  
Frankfurt  
Köln

müry salzmann

## DIE ZEICHENTECHNIK DER GOTIK: MATERIALIEN, WERKZEUGE UND ZEICHENVORGANG

Peter Völkle

Im Zusammenhang mit den gotischen Plannamen stellen sich zahlreiche Fragen zur mittelalterlichen Zeichentechnik. Diese betreffen – neben dem verwendeten Material – insbesondere die handwerklich-technische Seite des Zeichenvorgangs. Der grafisch und konstruktiv Zeichenvorgang soll hier ganz bewusst im Vordergrund stehen. Nur im Sinne der gewählten Frage zur praktischen Ausführung. Dieser schriftliche Prozess ist sehr viel schneller zu realisieren, auch wenn er auf einem Plan sehr zeitraum befristet. Abhand von Detailansicht der Zeichnungen, überlieferten Vorzeichnungen, Abfertigung wurden die mittelalterlichen Zeichentechniken (wie heute) hergestellt. Dazu kamen verschiedene Werkzeuge wie z. B. Zirkel und Gerade. Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

### Bleichen und Planieren

Die älteren Plannamen wurden durchgängig auf Pergament gezeichnet, jüngere aus der Hälfte von Schafsch, Ziegen und Äckern. Die größte dieser Tierhäute war gewöhnlich begrenzt, sodass großformatige Pergamente aus mehreren Einzelstücken zusammengefügt wurden. Dabei wurden die Kanten durch Überlappung mit einem Leinwandstreifen gefastet, manchmal wurde die Nahtstelle zusätzlich mit einem schmalen Pergamentstreifen zusätzlich zusammengeklebt. Pergament hat eine Faserstruktur, die sich in die gleiche Richtung ausrichtet. Die Faserstruktur hat eine sehr deutliche, die Haare sind am dünnen Strich zu erkennen. Die Faserstruktur der verschiedenen Tierarten unterscheiden sich jedoch deutlich.

Mit der zunehmenden Verwendung von Papier Ende des 14. Jahrhunderts bekam sich dieses ein Zeichenpapier eine große Bedeutung. Trotzdem blieb das Pergament noch bis in spätmittelalterliche Zeit in Gebrauch, insbesondere für die großen Turmrisse und andere aufwendige Fassadenzeichnungen.

### Zeichentechnik: Sperrmaße

Bei einer detaillierten Betrachtung gotischer Bleichblätter sind eine Vielzahl unterschiedlicher Bleichblätter möglich. Die sind teilweise auf Maßstab und Zeichnungsmenge abgestimmt. Auch wenn viele Zeichnungen verschwinden, so sind durch Grabungsarbeiten in Mittelalterstädten erhalten geblieben. Diese sind teilweise als Klappentafeln zu sehen. Die großen Einheitsmaße gehen meist jedoch bei der Sperrmaße der unteren Plannamen, wie etwa bei einer Maßstabnahme, bis Zeichnungsmenge.

Die ersten Bleichblätter für die Berner Risse von Mathias Eslinger aus der Zeit um 1420. Hier lässt sich gerade die Bedeutung der Zeichentechnik ablesen und die entsprechenden Details werden anhand verschiedener Beispiele aufgezeigt werden (Abb. 1 und 2).

Von großer Bedeutung für die mittelalterliche Zeichentechnik sind die Bleichblätter, die diesen – vor allem im Strichlauf zu schreiben. Linien wurden mit einem Metallblech verfertigt, das in die Pergament gezeichnet, und als Metallkassette bzw. Hilfe oder Vorzeichnung verwendet. Stück für Stück wurden die Details jeweils mit Hilfe nachgetragen. Durch diese Zeichentechnik konnten die Zeichnungen sehr präzise und aufschlussreich mit Hilfe gezeichnet werden, ohne dass die Zeichnung nur in zu großer Anzahl unterschiedlich werden. Allerdings zeigten sie ein hohes Maß an technischer Genauigkeit. Im Bereich der perspektivischen Proportionen mit dem gesamten Umriss ansetzen.

Aus Basel ist das Bild, das die große Anzahl verschiedener Maßstabnahmen zeigt, die sich über die Jahrhunderte hinweg erhalten haben. Ein einzelner Hinweis auf die Zeichentechnik vorangeht. Dabei zeigt sich auch, dass die Zeichentechnik – wie die Zeichentechnik – mit dem Namen – immer noch dem gleichen Schema gezeichnet wurden. Der Rest der Zeichnung entspricht der letzten Phase, die Mittelalter der Namen zeigen, sich jeweils auf einem weiteren Schritt. Entsprechend ist die Komplexität, ebenso die Mittelalter der jüngeren Phase, letzten

Abweichungen und Unregelmäßigkeiten können sein, insgesamt sind die Zeichentechniken jedoch sehr präzise gezeichnet.

Nach dem Ablesen der Bleichblätterzeichnung wurde die Bleichzeichnung dann mit der Bleichzeichnung abgelesen, wobei die Zeichentechnik im Vordergrund stand. Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

Für die meisten geometrischen Konstruktionen liegen sich die entsprechenden Proportionen der verwendeten Zeichentechnik. Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

An vielen Plänen können Konstruktionen festgestellt werden. Diese werden durch gezeichnete Linien und mit einem wenig gezeichneten, da durch diesen Vorgang die Oberfläche aufgelöst wurde. Über allem wurden auch weitere Details mit einem Pergamentstück überklebt, um Konstruktionen darzustellen.

Nach dieser Methode wurden auch mittelalterliche Plannamen gezeichnet. Dabei wird ein Bleichblatt, das sich über die Jahrhunderte hinweg erhalten hat, als Beispiel genommen. Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

Die Zeichentechnik ist ein Merkmal von historischer Abklärung, jedoch als sehr wichtig angesehen werden können. Ziel war es, mit möglichst authentischen Mitteln die Zeichentechnik wiederzugeben, die das Ergebnis nachvollziehbar und mit der Bedeutung der Plannamen zur Deckung gebracht werden können.

## GEO SCHAUPLATZ SCHWEIZ



Steinmetz Ulrich Aeschbacher repariert mit Mörtel aus authentischen Materialien abgegrübelte Ecken und Kanten im Strebewerk

## Seit 1893 steht der Berner Münsterurm. Seit 1952 wird er renoviert

Der Turm des Berner Münsters hat seinen „Rucksack“, wie die Einheimischen sagen, abgestreift und trägt nun eine „Mütze“. Was unter ihr geschieht und 2014 endlich vollendet sein soll, lässt sich nur nach einer Fahrt in einem vergitterten Käfig sehen, der an der Außenfassade des Gebäudes in die Höhe rückt. An meiner Seite: Annette Loeffel und Peter Völkle.

Loeffel, blond, 38 Jahre alt, ist seit 2006 Mitglied der Münsterbauleitung. Sie hat noch jene Steinmetze erlebt, die sich „wie Bergsteiger“ abseilen mussten,

um Risse und Fugen im Turm notdürftig zu flicken, „ganz ohne Gerüst“. Aber schon lange so klar gewesen, sagt sie, dass die Berner Spitze für eine Generalüberholung anstanden habe: erstmals seit ihrer Fertigstellung im Jahr 1893. Völkle ergänzt Loeffels Bemerkung zu den Bergsteigern um den Hinweis, dass man auch nach der Restaurierung für regelmäßige Kontrollen der Außenhaut des Münsters wieder „in die Seile“ müsse. Was der 46-jährige Bildhauermeister ebenfalls auch selber könne, denn er hat eine Zusatzausbildung als Industriekletterer hinter sich.

SEIT 2006 IST VÖLKLE LEITER der Münsterbauhütte Bern, hat Erfahrungen mit monumentaler Kirchenarchitektur zuvor am Ulmer Münster gesammelt. Manche Bauhütten, etwa jene in Straßburg, arbeiten seit dem Mittelalter, die Berner aber hatte eine lange Pause hinter sich, als sie 1889 wiedereröffnet wurde, um das Münster mit einem Turm zu komplettieren. Denn den hatte der 1421 begonnene spätgotische Bau bis dahin gar nicht. Der mittelalterliche Entwurf hatte zwar einen mächtigen Frontturm vorgesehen, welcher der aufstrebenden Stadt als Wahrzeichen die-







Auch 2012 fanden (fast bei jeder Witterung) zahlreiche Führungen über das Helmgrüst zur Turmspitze statt. Damit die Öffentlichkeitsarbeit den laufenden Baustellenbetrieb so wenig wie möglich tangiert, wurden die Anlässe meist ausserhalb der regulären Arbeitszeiten durchgeführt. Für die Führungen wurde die Münsterbauleitung immer wieder tatkräftig durch die Stiftungsräte unterstützt. Herzlichen Dank!



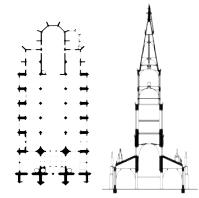






# Low tech, high commitment

Hermann Häberli, Architekt ETH SIA, Münsterarchitekt, Annette Loeffel, Architektin ETH, Stv. Münsterarchitektin, Christoph Schläppi, Architektuhistoriker, Mitglied Münsterbaukollegium



*Der nachfolgende Text ist im Hinblick auf die Konferenz "European Cathedrals" 2012 in Pisa als Vortragsmanuskript für Hermann Häberli entstanden. Der abschnittsweise polemische Unterton möge angesichts des Vortragscharakters und des Versuches einer pointierten Standortbestimmung entschuldigt werden. Der Text hat an der Tagung eine beachtliche Resonanz ausgelöst und wird auf Englisch und Italienisch in den Tagungsakten erscheinen. Nachfolgend abgedruckt das deutsche Original.*

## 1. Gegenwartsbewältigung

Probleme unserer Denkmäler stehen in einem engen Zusammenhang mit den Problemen unserer Zeit. Das Primat nachhaltigen Denkens, das wir auf den folgenden Zeilen behandeln wollen, ist im Umgang mit dem Denkmal ebenso angebracht wie im Umgang mit der Umwelt. Nachhaltiges Denken wird oft mit Sektierertum verwechselt. Tatsächlich aber handelt es sich dabei um ein in höchstem Masse ökonomisch ausgerichtetes Denken, welches freilich nicht auf die Optimierung finanzieller Erträge, sondern auf die intelligente Bewirtschaftung von Ressourcen hinaus läuft. Unser Denkmal verstehen wir als eine kulturelle Ressource. Wie im Umgang mit nicht erneuerbaren Ressourcen ist auch seine leider durchaus denkbare Zerstörung ein unumkehrbarer, für die Gesellschaft schädlicher Prozess.

### *Grundlegende Werte: Respekt gegenüber dem baulichen Erbe*

Die Bezeichnung bauliches Erbe taugt bestens als Denkmodell, welches handlungsanweisend umgesetzt werden kann. Wie einem familiären Erbstück gegenüber empfinden wir gegenüber unserem Denkmal Pietät. Wie bei einem familiären Erbstück haben wir es mit immateriellen

Werten zu tun. Es ist uns nicht egal, ob das Denkmal authentisch oder durch Prozesse und Einwirkungen verändert worden ist, die seine Aussagekraft, seine Zeugenschaft in Frage stellen. Von einem Stück, dessen materieller Wert nicht beziffert werden kann, ein Remake herzustellen, scheint uns hinterfragungswürdig. Der Respekt gegenüber dem Werk unserer Vorfahren zwingt uns, Verantwortung gegenüber dem Zustand zu übernehmen, in welchem wir es den nachfolgenden Generationen übergeben wollen. Die sorgsame Aufbewahrung, die Pflege ist dabei ebenso wichtig wie ökonomisches Wirtschaften (diesmal im engeren Sinn). Wir wollen unseren Erben nicht Schulden, sondern Werte vermachen. Dass die Integrität unseres Denkmals in jenen Situationen gefährdet ist, bei denen wir es zum Gegenstand massloser Investitionen machen, versteht sich von selbst.

### *Agieren oder Reagieren?*

Die Authentizität des Denkmals besteht nicht nur aus seinen Qualitäten, sondern auch aus seinen Schwächen und Fehlern. Als in den 1980er Jahren beschlossen wurde, die Westfassade des Vierecks am Berner Münster grossflächig neu zu erbauen, so wie dies in den drei Jahrzehnten zuvor mit der Nord, Ost und Südfassade gemacht wurde, wurde argumentiert, diese sei nicht authentisch, sondern eine Zutat aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und zudem in überaus miserabler Qualität ausgeführt. Wenn wir diese Massnahme heute kritisch hinterfragen, dann deshalb, weil wir das Münster langsam als Artefakt verstehen lernen, in welchem sich denkmalwürdige Spuren verschiedener Jahrhunderte aggregiert haben. Die Frage über Sinn oder Unsinn solcher Massnahmen führt zur Frage, wie sie hätten vermieden werden können. Die meisten Schadensbilder

haben progressiven Charakter. Dies bedeutet, dass ein Schadensfortschritt in den ersten Jahren langsam, unmerklich beginnt, seine Ausbreitung und seine Geschwindigkeit jedoch exponentiell zunehmen. Ein früh erkannter Schaden kann mit vergleichsweise kleinem Aufwand beseitigt werden. Ein Schadensprozess, dem kein Einhalt geboten wird, artet hingegen zwingend aus.

Ob wir in solchen Situationen reagieren oder agieren wollen, obliegt unserer Wahl ebenso wie unseren wirtschaftlichen Möglichkeiten. Beide Faktoren veranlassen uns letztlich zu präventivem Denken. Reagieren würde bedeuten, einen grossen Schaden mit grossem Aufwand zu beseitigen. Agieren bedeutet, das Gebäude mit vielen kleinen alltäglichen Verrichtungen instand zu halten. Während ersteres für das Denkmal sicher schlecht ist, kann es als heroische Haltung einfach kommuniziert werden. Letzteres schont zwar Bausubstanz und Kasse, trägt paradoxerweise aber selten Applaus ein.

## *2. Hin zu einem zyklischen Unterhaltsverständnis*

Das Ziel eines nachhaltigen Umgangs mit dem Denkmal muss sein, statt einer Degradation eine kontinuierliche Werterhaltung in Gang zu setzen. Diese basiert in der täglichen Umsetzung auf einer Vielzahl von Massnahmen und Methoden, die ineinander greifen, einander in einem zyklischen Modell gegenseitig bedingen. Deshalb im Folgenden einige wesentliche Stichworte zu diesem Thema.

### *Beobachtung und Anamnese*

Die Erkenntnis, dass Schäden prozesshaften Charakter tragen, führt automatisch zur Frage nach ihrer Ursache und ihrem Fortschritt. Schadensbilder werden einer Anamnese unterzogen, welche uns lehrt, die frühen Anzeichen des Schadensverlaufs zu erkennen. Sind wir hierzu befähigt, so brauchen wir uns weniger von vermeintlichen Überraschungen überrumpeln zu lassen. Diese Befähigung setzt die Bereitschaft zu minutiöser Beobachtung, ja Empathie gegenüber dem Bauwerk voraus.

### *Prävention*

Die Effizienz von Massnahmen wie beispielsweise der regelmässigen Säuberung von Dachrinnen ist spektakulär. In der Frage des Unterhalts unterscheidet sich eine Grosskirche von nationaler Bedeutung nicht von einem einfachen bescheidenen Holzschopf.

### *Entschleunigung*

Ein taugliches Mittel, einen exponentiell zunehmenden Schadensprozess in den Griff zu bekommen, kann die Verlangsamung des Schadensfortschrittes sein. Interessanter Weise sind solche Massnahmen oft Gegenstand ideologischer Auseinandersetzungen. Obwohl beispielsweise ein kleiner Bleilappen mit Abtropfnase ein Gesims oder eine exponierte Fuge wirkungsvoll schützen kann, muss sich eine solche Massnahme überraschend oft an der Frage messen lassen, ob sie am Gebäude traditionell vorhanden ist oder nicht.

Eine brauchbare Analogie zu dem von uns propagierten Vorgehen bietet die Medizin. Auf einer Wunde bringen wir einen Notverband, um diese nicht zu einem Geschwür ausarten zu lassen. Bereits verfügen wir über Erfahrungen: So hatte eine vor 10 Jahren durchgeführte Notmassnahme am Turmhelm, nämlich die provisorische Schliessung offener Fugen, einen sichtbaren Effekt. Obwohl die Arbeiten hängend im Seil ausgeführt wurden und zweifellos kaum den Standards einer regulären Baustelle genügten, haben sie ihren Zweck erfüllt. Wesentlich ist die Feststellung, dass Massnahmen zur Verzögerung von Schadensprozessen Erfindungsreichtum und Flexibilität voraussetzen.

### *Notmassnahmen*

Gleiches gilt für Notmassnahmen. Ihr Spektrum reicht von den beschriebenen entschleunigenden Eingriffen bis hin zum präventiven Notabbau, wie er in Bern vor ein paar Jahren mit ein paar Fialen an der Galerie des Choroktogens durchexerziert wurde. Der Sinn von Notmassnahmen besteht hauptsächlich darin, Zeit zum Nachdenken und zur Planung zu gewinnen.



## *Intervention*

Der Katalog der Interventionen lässt sich mit den einfachen Handgriffen vergleichen, welche bei der medizinischen Pflege zur Anwendung kommen: Schliessen von Rissen und offenen Fugen, Reinigen beispielsweise von organischem Bewuchs oder von Abfällen, Reparieren von Fehlstellen, kurz alle Interventionen gegen die Zerstörerische Wirkung des Wassers.

## *Dokumentation*

Für eine umfassende Beschreibung von Dokumentationstechniken fehlen hier Zeit und Platz. Doch die wesentlichsten Fragestellungen seien dennoch erwähnt: 1. Was wird angetroffen? 2. Was wird hinterlassen? 3. Was und in welcher Dosierung wurde wo gewählt?

## *Referenzflächen anlegen*

Jedes grössere Baudenkmal hat bezüglich der an ihm auftretenden Probleme und Prozesse individuellen Charakter. Jeder grössere Werkplatz sollte daher der wissenschaftlichen Erforschung ausreichend Raum zumessen.

Für typische Expositionen, Materialien und Schadensbilder empfiehlt es sich, Referenzflächen anzulegen. Die Weiterentwicklung von Verfahren und die laufende Dokumentation des Verhaltens der Referenzflächen sind auch hier unabdingbar. Selbst wenn sich die Erkenntnisse aus Versuchsflächen nicht proportional auf den Bau übertragen lassen, so ermöglichen sie dennoch die Akquisition von Wissen über Materialien und Prozesse, welches letztlich die wichtigste Voraussetzung für eine adäquate Herangehensweise ist.

## *Monitoring*

Unter Monitoring verstehen wir die regelmässige Kontrolle des gesamten Bauwerks. Dieses setzt einfache, klare Abläufe voraus. Viele Stellen sind schwer zu erreichen, einige nur mit der Hebebühne oder aus dem Seil. Die Zugänglichkeit von Bauteilen ist bei der Planung des Monitorings von zentraler Bedeutung. Für erfolg-

reiche Kontrollgänge müssen klare, verständliche Checklisten ausgearbeitet werden und vergleichbare Fotos bzw. Dokumentationen angelegt werden. Die Vielzahl des anfallenden Materials erfordert ein brauchbares Verortungssystem am Bau und geeignete Archivierungssysteme. Im Falle Berns geschieht dies mit Hilfe einer Datenbank, für welche eine geeignete Ablagesystematik erarbeitet wurde.

## *Periodizität von Pflegezyklen*

Erst wenn die Dynamik von Schadensprozessen durch regelmässige Beobachtung erfasst ist, kann entschieden werden, wann der richtige Zeitpunkt für eine Intervention gegeben ist. Der Entscheid über die Durchführung einer Massnahme setzt eine Gesamtsicht des Gebäudes voraus. Als Entscheidungsgrundlage spielen nebst dem Schadensbild und den zur Verfügung stehenden Interventionsmöglichkeiten verschiedene weitere Aspekte eine Rolle: Beispielsweise die Verfügbarkeit von Arbeitskraft, die Zugänglichkeit und Exposition eines Bauteils. Ein wesentliches Ziel unserer Aktivitäten besteht in der Anlage eines Pflegebuchs, welches für jeden Bauteil ein Patientenblatt enthält. Dieses wird bei jedem Kontrollgang weiterbearbeitet und ergänzt, enthält Angaben über ausgeführte Massnahmen und dient als Grundlage für die Erarbeitung von Massnahmenplanungen.

## *Nachbehandlung / Supervision*

Pflege braucht Nachpflege. Bei Aufmörtelungen beispielsweise können nach ersten Bewitterungen und Frostzyklen erste Veränderungen auftreten. Darunter fallen beispielsweise kleine Spannungsrisse, Verfärbungen etc. Viele Veränderungen können in der Regel mit geringfügigen Massnahmen behoben bzw. in einen stabileren Zustand überführt werden. Die Nachpflege stellt somit sicher, dass solche Veränderungen nicht zur Ursache neuer Schadensprozesse werden.

Es versteht sich von selbst, dass diese Art von Interventionen nur funktioniert, wenn die Bauhütte über ständige Interventionsmöglichkeiten

verfügt und einen ständigen Unterhaltsbetrieb sicherstellen kann – Stichwort Kontinuität. Die unabdingbare Suche nach den Ursachen von Schäden kann bei der Nachbehandlung zur technischen Knacknuss werden. Hüten müssen wir uns hier vor zu schnellen Rückschlüssen oder Vorurteilen.

### 3. Fazit

Wie ist das Wissen zustande gekommen, das in Bern zur Anwendung kommt? Abgesehen davon, dass wir uns bemühen, die wesentlichen denkmalpflegerischen Paradigmen zeitgemäss umzusetzen, handelt es sich um empirisches bzw. Erfahrungswissen, welches gemeinsam mit allen involvierten Fachkräften erarbeitet wird. Folgende Handlungsmaximen haben sich in den letzten Jahren herauskristallisiert: 1. Die Früherkennung von Schadensprozessen, 2. Die Umsetzung bescheidener technischer Verbesserungen und Entwicklungen, 3. Die Vermeidung von grossen Fehlern, 4. Die Reduktion von progressiven Schadensbildern, 5. Die kontinuierliche Pflege und präventive Konservierung des Bestands, 6. Die Bereitschaft, öfter, dafür weniger tiefgreifend zu intervenieren.

Aus dieser Denkweise heraus streben wir ein Unterhaltskonzept an, gemäss dem jeder Bauteil in einen Pflegezyklus involviert ist. Statt punktueller, grosser Kriseninterventionen, welche für die Substanz immer auch zerstörerischen Charakter haben, erhoffen wir uns daraus ein Vorgehen, das wegen seiner Haupteigenschaft – der Kontinuität – als Perpetuum Mobile bezeichnet werden könnte. Mit der Verkürzung der Pflegezyklen kann die Summe der Massnahmen letztlich minimiert werden. Kann der Verfall des Denkmals nicht zum Stillstand gebracht werden, so soll er dennoch zumindest verzögert werden.

Die damit verbundene Arbeitsweise ist oft unbequem und mit Unsicherheiten behaftet. Da beispielsweise die Eingriffe kleiner werden, wird es auch schwieriger, die Pflegemassnahmen zu kommunizieren. Doch welche Voraussetzungen benötigen wir – einmal abgesehen von ausreichenden finanziellen Mitteln? Wir sind angewiesen auf die Kontinuität des Werkplatzes, ein gut

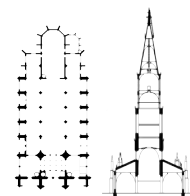
ausgebildetes Team, eine gute Arbeitssystematik, die Bereitschaft zum ständigen Erfahrungsaustausch sowie zur Erweiterung und Sicherstellung von Kompetenzen.

Der Schlüssel zum Erfolg dürfte letztlich auf keiner der zuvor im Detail geschilderten Techniken und Methoden liegen. Entscheidend ist vielmehr die richtige Mentalität. Diese kann nicht verordnet werden, sondern wir verdanken sie einer spezifischen Konstellation von Persönlichkeiten, die im Dienst der Berner Münster-Stiftung stehen: Sie haben den Mut, Fehler zu begehen (was nicht mit Fahrlässigkeit verwechselt werden darf!). Sie haben den Mut, Unsicherheiten auszuhalten. Sie haben den Mut, unkonventionelle Lösungen zu entwickeln. Dieser Mut allein wäre Dummheit, wenn er nicht mit grösster Vorsicht gepaart wäre: Neue Wege erfordern systematisches Monitoring. Professionalität bedeutet unter diesen Umständen nicht die Pflege eines Expertenwissens, welches sich – wie leider so oft – in den Elfenbeinturm zurückzieht oder sich hinter einem unverständlichen Jargon verbarrikadiert. Professionalität bedeutet hier vielmehr die Bereitschaft, kritisch zu hinterfragen, was wir tun.



# Personen

Berner Münster-Stiftung, Stand Mai 2013



## 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:  
v. Fischer Lehmann  
Marie, Dr. iur., Ver-  
treterin der Bürger-  
gemeinde Bern



Sekretärin:  
Bauer Marianne



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



Marbach Eugen  
Prof. Dr. iur.,  
Vertreter Kleiner  
Kirchenrat Bern



Schläppi Christoph  
Lic. phil. hist., freier  
Architekturhistoriker



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



Stüssi Alexander  
Lic. iur., Vertreter  
Kirchgemeinde Bern



v. Werdt Christophe  
Dr. phil. hist.

## Münsterbaukollegium (MBK)



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



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



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



Gerber Michael  
Lic. phil., Denkmal-  
pfleger des Kantons  
Bern



Schläppi Christoph  
Lic. phil. hist., freier  
Architekturhistoriker

Münsterbauhütte (MBH), Angestellte der Berner Münster-Stiftung



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



Schwegler Marcel  
Steinmetz



Wüthrich Hanspeter  
Facharbeiter



Freiermuth Mario  
Steinmetz in Aus-  
bildung

Münsterarchitekt, Münsterbauleitung (MBL), Angestellte der Häberli Architekten AG



Häberli Hermann  
Architekt ETH SIA,  
Münsterarchitekt



Loeffel Annette  
Architektin ETH,  
Stv. Münsterarchi-  
tektin



Gasparini Martina  
Architektin ETH,  
Administration



Erb Tobias  
Architekt ETH



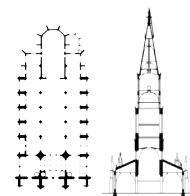
Di Francesco Daniele  
Techniker HF



Gillmann Ino  
Hochbauzeichner in  
Ausbildung



# Impressum



Herausgeber:	Berner Münster-Stiftung, Bern
Materialien und Bildlegenden:	Hermann Häberli, Münsterarchitekt Annette Loeffel, Stv. Münsterarchitektin Peter Völkle, Betriebsleiter Münsterbauhütte
Text:	Christoph Schläppi, Architekturhistoriker
Beiträge von:	Prof. Dr. Jürg Schweizer, Vizepräsident der Berner Münster-Stiftung und Präsident des Münsterbaukollegiums, Bern Dr. Christine Bläuer, CSC Sàrl, Fribourg Cornelia Marinowitz, Netzwerk Bau + Forschung, Tengen (D) Dr. Stefan Trümpler, Vitrocentre, Romont Urs Wyss, Hartenbach & Wenger Ingenieure AG, Bern
Layout:	Annette Loeffel, Christoph Schläppi, Tobias Erb
Mitarbeit:	Ino Gillmann  Allen, welche mit Anregungen und Korrekturen zu dieser Publikation beigetragen haben, möchten wir an dieser Stelle ganz herzlich danken!
Fotos/Pläne:	sofern nicht anders bezeichnet: Berner Münster-Stiftung
Kontaktadresse:	Münsterbauleitung und Geschäftsleitung Münsterbauhütte Hermann Häberli, Münsterarchitekt Wasserwerksgasse 7, Postfach, 3000 Bern 13 Tel 031 318 47 17, Fax 031 318 47 27 <a href="http://www.bernermuensterstiftung.ch">www.bernermuensterstiftung.ch</a> <a href="mailto:info@haeberli-architekten.ch">info@haeberli-architekten.ch</a>
Weitere Berichte und Publikationen:	Als PDF herunterladen unter <a href="http://www.bernermuensterstiftung.ch">www.bernermuensterstiftung.ch</a>

© Berner Münster-Stiftung 2013. Alle Rechte vorbehalten.

Mit freundlicher Unterstützung von

