





Berner Münster-Stiftung

## Tätigkeitsbericht 2010

Hermann Häberli, Münsterarchitekt  
Münsterbauleitung Bern

April 2011

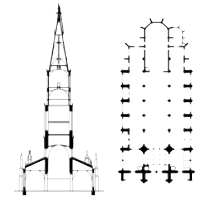


# Inhaltsverzeichnis

Bericht des Münsterbaukollegiums 2010 .....	<b>2</b>
Überblick über die aktuellen Baustellen 2010 .....	<b>5</b>
Restaurierung Turmachteck .....	<b>6</b>
Instandstellung Turminnenräume .....	<b>12</b>
Vorbereitungsarbeiten Turmhelm .....	<b>18</b>
Chorfassaden.....	<b>22</b>
Chorfenster (Mittelfenster und Bibelfenster).....	<b>28</b>
Restaurierung Lombachkapelle.....	<b>35</b>
Allgemeiner Gebäudeunterhalt .....	<b>41</b>
Wissenschaftliche Begleitung und Versuche .....	<b>44</b>
Monitoring, Kontrollgänge.....	<b>51</b>
Sicherheitskonzept .....	<b>56</b>
Grundlagen, Archiv, Dokumentation.....	<b>59</b>
Erfahrungsaustausch national .....	<b>60</b>
Erfahrungsaustausch international .....	<b>64</b>
Öffentlichkeitsarbeit.....	<b>66</b>
Betriebliches .....	<b>69</b>
Personalblatt Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2011.....	<b>70</b>
Impressum.....	<b>72</b>

# Bericht des Münsterbaukollegiums 2010

*Dr. Jürg Schweizer, Präsident des Münsterbaukollegiums*



Das Münsterbaukollegium (MBK) trat im Berichtsjahr zu sechs ordentlichen Sitzungen und zu zwei ausserordentlichen Begehungen zusammen. An seiner ersten Sitzung konnte als Vertreter der kant. Denkmalpflege der amtierende kantonale Denkmalpfleger, Michael Gerber, begrüsst werden; mit ihm umfasst das Kollegium nun die in den Statuten der Münsterstiftung vorgesehene Maximalzahl von fünf Mitgliedern.

In erster Linie organisatorischen und Zuständigkeitsfragen war ein Vernehmlassungsverfahren innerhalb der Mitglieder des MBK über die von einem Ausschuss des Stiftungsrates entworfenen neuen Statuten der Münsterstiftung und über das (bisher fehlende) entsprechende Reglement gewidmet, das in entscheidenden Punkten Verbesserungen und Klarheit schuf. Es konnte zu Beginn des Jahres 2011 in Kraft gesetzt werden. Künftig soll der Präsident MBK durch einen Vizepräsidenten entlastet werden, mindestens diese beiden Mitglieder MBK vertreten fortan das Kollegium im Stiftungsrat. Wesentlich ist, dass das MBK für sämtliche denkmalpflegerischen Belange des Münsters abschliessend zuständig ist. Damit sollte sichergestellt werden, dass alle Restaurierungs- und Baumassnahmen am und im Münster in Zukunft einheitlich begutachtet und ins gesamte Restaurierungsgeschehen integriert sind. Dies ist angesichts der vielen Akteure am Münster nicht von vornherein selbstverständlich, aber zweifellos notwendig im Interesse der Aufgabe, aber auch im Interesse aller Beteiligten. In diesem Sinn wurde der Münsterkirchgemeinde schriftlich angeboten, einen standardisierten Informationsaustausch einzurichten; eine Antwort steht freilich aus. Die Anfrage einer Telekommunikationsgesellschaft, im Dachstuhl des Münsters Mobilfunkantennen einzurichten, wurde an die Gesamtkirchgemeinde weitergeleitet mit der Frage, ob

grundsätzlich eine Anlage gebilligt würde. Erst danach würde das MBK die denkmalpflegerischen Spielregeln aufsetzen, auf Grund derer das Detailprojekt vorbereitet wird, das dann einer eingehenden Prüfung zu unterziehen wäre.

Eine weitere eher ungewöhnliche Anfrage war das Ausleihgesuch für vier Scheiben des typologischen Fensters: Das Kunstmuseum Basel bereite für 2011 eine umfassende Ausstellung, der ersten seit mehr als 70 Jahren, zum Oeuvre des wohl frühesten als Person fassbaren Malers der Schweiz vor, zu Konrad Witz. Seine Bedeutung für die oberrheinische Malerei im 15. Jahrhundert und weit darüber hinaus kann kaum überschätzt werden. Aus Witz's Basler Werkstatt stammt mit grosser Wahrscheinlichkeit der Maler, der die Entwürfe zum typologischen Fenster schuf, eine Erkenntnis die bereits Hans Robert Hahnloser gewann und die Brigitte Kurmann im den Münster-scheiben gewidmeten Corpusband verfestigte. Das Basler Museum wünschte die Scheiben als Nachweis der auch in anderen Kunstgattungen feststellbaren Wirkungen des grossen Tafelmalers. Das MBK führte aus verständlichen konservatorischen Gründen eine kontroverse Diskussion, sprach sich aber dann mehrheitlich für eine befürwortende Stellungnahme zum Ausleihgesuch an die Gesamtkirchgemeinde aus in der Meinung, dass mit der Ausleihe für die internationale und schweizerische Öffentlichkeit, aber besonders für die bernische, die Bedeutung der Chorverglasung im Münster ins Licht gerückt werde. Die Abwesenheit von vier Scheiben sollte genutzt werden, um die Glasmalereien des Münsters in Bern in Erinnerung zu rufen. Freilich knüpfte das MBK die Ausleihe an eine Reihe von Bedingungen. Die Kirchgemeinde bewilligte die Ausleihe Ende Oktober. Hauptaufgabe des MBK war aber die Begleitung der laufenden Restaurierungen, die wie

immer von der Münsterbauleitung kompetent, kenntnisreich und vorausschauend geplant und durchgeführt wurden.

Als Winterarbeit wurde die Restaurierung der Einsatzkapellen innen und aussen und der davor liegenden Seitenschiffgewölbe fortgesetzt; die Arbeiten an der Lombachkapelle konnten weit gefördert werden. Zur Innenrestaurierung dieser Kapelle führte das MBK eine eingehende Grundsatzdiskussion zur Frage, ob und wie weit die Profilergänzungen mit weichem Mörtel gehen dürfen und sollen und hielt die entsprechenden Überlegungen in einem ausführlicheren Protokoll fest. Dabei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, ausser rein deontologischen und konservatorischen auch solche der Nachhaltigkeit, der Arbeitsökonomie, der Ästhetik und des Selbstverständnisses der Mitarbeiter. Das Resultat der Restaurierung, insbesondere auch der (um 1914 neu gemalten) Dekorationsmalereien im Stil des 17. Jahrhunderts, befriedigte das MBK sehr. Allen Beteiligten der Münsterbauhütte und dem beigezogenen Restaurator Urs Zumbrunn wurde der Dank ausgesprochen.

Nach dem Eingerüsten zeigten sich an der Brügglkapelle ähnliche Schadensbilder, die namentlich durch eindringendes Wasser im 20. Jahrhundert verursacht wurden (undichte Dächer und Galerieböden). Die Münstergewölbe sollten in ihrer Gesamtheit in einem kürzeren Zeitabstand überprüft und gesichert werden, um derartige Grossrestaurierungen zu vermeiden, der 100-Jahrerhythmus ist zu weitmaschig. Eine entsprechende Planung ist durchzuführen.

Die Restaurierung des Chorscheitelfensters und des Nordostfensters aussen und innen unter Einschluss der Pfeiler, der Auflast und der Glasmalereien war eine zentrale Aufgabe. Die Reinigung der Fassaden brachte die farblich erheblich differierende Mischbauweise, zurückgehend auf die mehreren Restaurierungen seit dem 18. Jahrhundert, weit stärker zur Geltung als vorher. Die Frage einer allfälligen farblichen Einstimmung wurde einstweilen vertagt, soll aber insgesamt erneut diskutiert werden.

Die kostbaren mittelalterlichen Glasmalerei-

en wurden in ihren Eisenrahmen von 1947, als man die heutige Schutzverglasung schuf, belassen, einzig wurde die Halterung so angepasst, dass eine Demontage leichter möglich ist. Das System, das sich sehr bewährt hat, wurde nun auch für die nicht gesicherten Masswerkverglasungen aus dem Mittelalter angewendet, die bisher die Klimatrennung wahrgenommen hatten, erstaunlich unbeschadet während mehr als 550 Jahren! Die Demontage bot Gelegenheit zu einer umfassenden Dokumentation, bei welcher auch sehr seltene Vorzeichnungen festgestellt wurden.

Das Schwergewicht der Arbeit in der guten Jahreszeit galt dem Turmachteck. Im oberen Achteck aus dem 19. Jahrhundert waren noch Finisharbeiten zu vollziehen, während die Vollrestaurierung mit dem gesamten methodischen Paket das untere Achteck aus der Zeit unmittelbar vor der Reformation betraf. Erstmals am Münster wurde mit dem Westfenster ein Masswerk in der Vertikalen gespalten, um die völlig intakte Innenseite bewahren zu können und die unrettbar erodierte Aussenseite zu ersetzen, eine Methode, die der Berichtersteller vor Jahren für die Obergadenfenster vorgeschlagen hatte, bei der damaligen Münsterbauleitung aber nach angeblicher Überprüfung durch den Ingenieur wegen unlösbaren statischen Problemen abgewiesen wurde...

Der Abschluss der Arbeiten am Oktogon und die Aussicht auf die Einrüstung des Turmhelms (erstmalig seit 1893!) war Hauptgegenstand der Jahrespressekonferenz, an welcher der Stiftungsratspräsident und die Vertreterin der Stadt Bern, Frau Gemeinderätin Barbara Hayoz, eine Restaurierunginschrift und eine Kassette mit Dokumenten zu dieser seit mehr als 100 Jahren ersten Restaurierung dieses Turmteils versetzten. Es galt, die Öffentlichkeit zu orientieren, dass sie sich an noch höhere Gerüste in den nächsten Jahren gewöhnen müssen, dass aber die Massnahmen am Turmhelm unumgänglich sind. Ein Überblick auf die Etappen der Turmrestaurierung im 20. Jahrhundert zeigte, dass seit den mittleren 90iger Jahren das Tempo ein völlig anderes ist. Das Echo der Medien war gross.

Am Nachmittag versammelten sich das MBK, die Bauleitung und die Bauhütte unter dem Oktogongewölbe von Daniel Heintz: mit einem Aperó und Ansprachen wurde die grosse Leistung in der Restaurierung des Oktogons verdankt.

Hier darf die Gesamtleistung der ganzen am Münster tätigen Equipe verdankt werden. In ihrer selbstkritischen Haltung hinterfragt sie auch anscheinend bewährte Methoden, verbessert sie womöglich und belegt mit der laufenden Kontrolle der restaurierten Teile, diesmal in erster Linie mit der Überprüfung des Turmvierecks, dass sie den Zustand des Münsters gesamtheitlich im Auge behält. Die Helmrestaurierung ist so vorbereitet worden, dass eine speditive Arbeitsweise auf 70 bis 100m über Grund garantiert ist, dies gilt für die komplexen Anforderungen der Eingerüstung wie für die Methoden der Restaurierung der Mischbauweise des 19. Jahrhunderts. Ein Element sei hier speziell hervorgehoben: die Teambildung. Es gelingt der Münsterbauleitung, aus den verschiedenen zu einer Lösung notwendigen Arbeitsgattungen und der Münsterbauhütte gut funktionierende Teams zu bilden, eine Hauptbedingung zum Gelingen der Chorfensterrestaurierung oder der Projektierung und Vorbereitung der Helmgerüste.

Bern, im April 2011

Jürg Schweizer, Präsident des Münsterbaukollegiums



**Auszug aus der Fotodokumentation der 1982-1998 ausgebauten Obergadenfenster am Berner Münster (Fotos: Archiv Kantonale Denkmalpflege, Bern):**

**(o.) Neues Fenstermasswerk während den Versetzarbeiten.**

**(m. und u.) Ausgebaute Werkstücke aus dem 15. Jh.: Setzflächen mit Steinmetzzeichen und verbleiten Verbindungsdübeln.**

# Überblick über die aktuellen Baustellen 2010

## Winter 2009/2010:

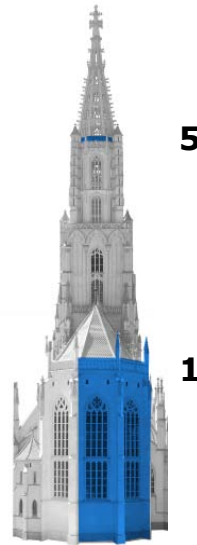
Chorfassade Ost und Nordost inkl. neue Schutzverglasungen (1), Gewölbehalle im unteren Turmachteck (2).

## Sommer 2010:

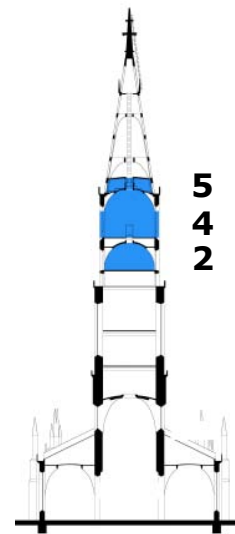
Restaurierung Turmachteck 2. Etappe (Fassaden Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd) aussen (3), Sanierung Turmhochwacht (5) und Haspelboden innen (4).

## Winter 2010/2011:

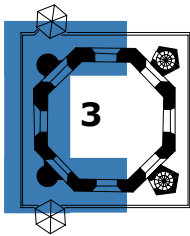
Innen- und Aussenrestaurierung Lombach- und Brüglerkapelle inkl. Pfeiler 65 und 75 Süd (6), Gewölbehalle im unteren Turmachteck (2).



Ostfassade



Querschnitt



Grundriss Achteck



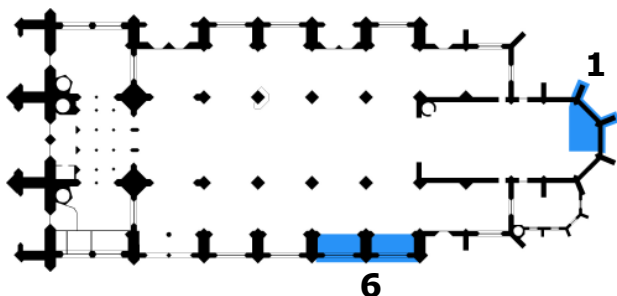
1

Nordfassade



6

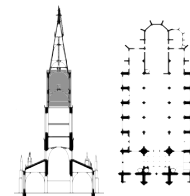
Südfassade



Grundriss



# Restaurierung Turmachteck

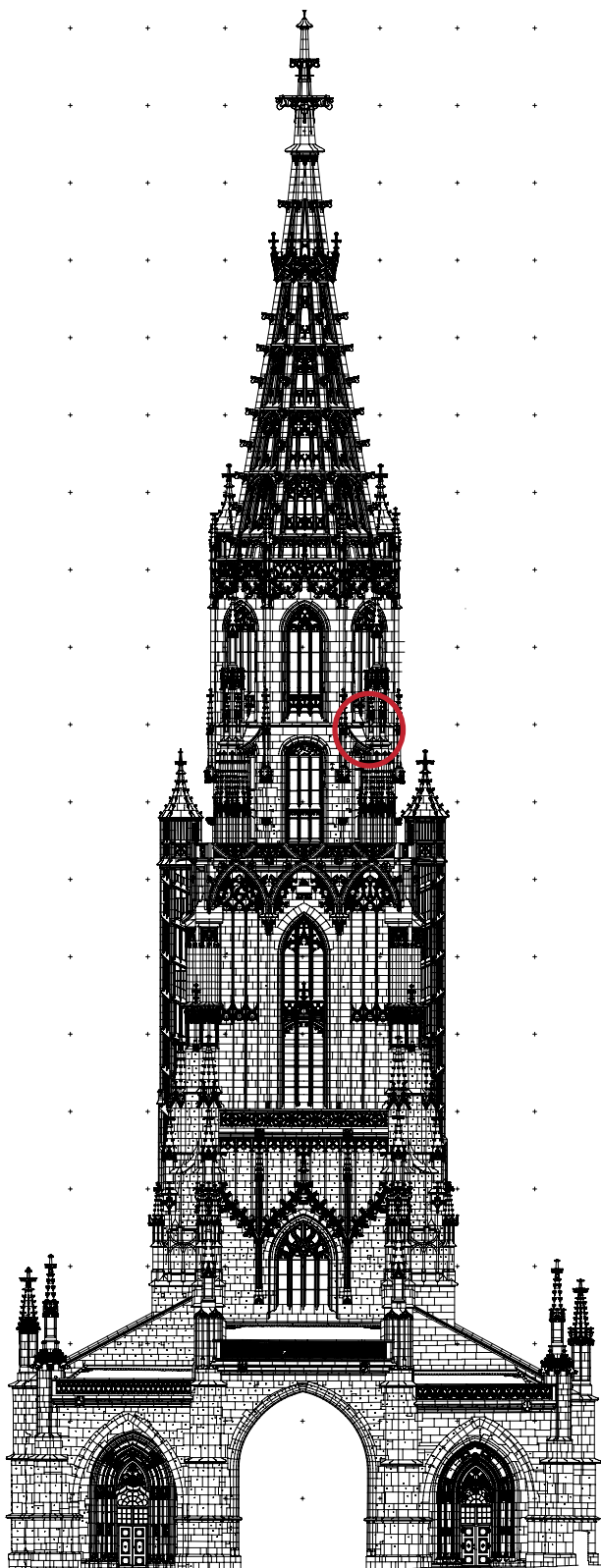


## Oberes Achteck

Die Arbeiten am Stein und an den Fugen des oberen Achtecks wurden mehrheitlich bereits 2009 abgeschlossen. 2010 folgte der Finish, der hauptsächlich der Verbesserung der Wasserführung galt. Zahlreiche Bleiabdeckungen wurden von der Firma Ramseyer & Dilger angefertigt. Besonderer Aufwand wurde diesbezüglich zwischen dem Achteck und den Vorsatzfialen auf Höhe des Haspelbodens betrieben.

## Unteres Achteck

Die Sanierung konzentrierte sich im Berichtsjahr auf den Bauabschnitt der ersten zwei Gerüstlagen des unteren Achtecks von der Gerüstlage 0 (ca. 50 m ab Boden) an aufwärts. Der bearbeitete Bauabschnitt ist der weitgehend erhaltene obere Turmabschluss des 16. Jahrhunderts, welcher durch Eingriffe aus der Zeit der Turmaufstockung Ende des 19. Jahrhunderts ergänzt ist.



(o.) Abdecken der „Bewegungsfuge“ zwischen Achteck und Eckfialen Süd und Nord. Aufgrund von minimalen Gebäudebewegungen zwischen den freistehenden grossen Fialen und dem Turmkörper haben sich die Fugen hier immer wieder geöffnet. Bleiabdeckungen und Abweisbleche werden in Zukunft das Eindringen von Wasser verhindern.

(l.) Lage der Blehabdeckungen am Turm (Westfassade, Plangrundlage: Wolfgang Fischer, D-Müllheim).



**(o.) Aufmörtelungen und Ausfugen an einem Gewände-  
profil am unteren Achteck Süd.**



**(u.) Typisches Schadensbild am unteren Turmachteck:  
Schalenbildung und Risse. Bereits im 19. Jh. wurde eine  
Vierung eingesetzt.**

Die Schäden beruhen auf der erwähnten Einbausituation, der Wetterexposition nach Westen und der Materialbeschaffenheit.

Mit der Wiederherstellung des Fenstermasswerks wird am Berner Münster erstmals ein Masswerk ungefähr auf der Ebene der Fensterscheiben aufgeschnitten, aussen ersetzt und innen erhalten. Lehrling Simon Walther baute die Gläser und den äusseren Teil des alten Masswerks behutsam aus und dokumentierte die Arbeiten. Vor dem Abbau erstellte er gemeinsam mit dem zweiten Lehrling Mario Freiermuth eine massgerechte Aufnahme des Masswerks. Dabei wurden die Radien ermittelt und geometrisch gezeichnet. Die neuen Werkstücke müssen passgenau mit dem alten Bestand sein, es mussten also auch Abwei-

Die Restaurierungsarbeiten umfassten das übliche Programm und konnten zum grossen Teil im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Die letzten verbleibenden Arbeiten können von den Gerüstlagen 0 und 1 aus abgeschlossen werden. Abgebaut wird das Gerüst nach dem Aufbau und Einrichten des Helmgerüsts sowie nach letzten Kontrollmassnahmen und der Schlussbegehung zirka Mitte 2011.

### *Fenstermasswerk Westseite*

Bereits 2009 war zusammen mit dem Baukollegium entschieden worden, dass das stark beschädigte, nahezu 500jährige Masswerk über dem Fenster des Gewölberaums von Daniel Heintz aussen ersetzt werden soll. Dieses sehr exponierte Werkstück ist an der wettergeschützten Innenseite des Fensters völlig intakt, wie dies alle früher ersetzten Fenstermasswerke auch waren. Aussen hingegen wies es starke Verwitterungen auf. Das Masswerk war im Spätmittelalter aus einer einzigen, in die Vertikale gedrehten Steinplatte angefertigt worden.



**(o.) Fenstermasswerk West, um 1520: Obwohl im Aussenbereich fast komplett zerstört, befindet sich die innere wettergeschützte Masswerkhälfte in tadellosem Zustand.**

chungen von der idealisierten geometrischen Konstruktion berücksichtigt werden. Obschon das alte Masswerk aus einer einzigen Platte besteht, wurde das neue Masswerk zur einfacheren Herstellung und Montage in zwei Teilen ausgeführt. Jeder der beiden Lehrlinge übernahm eine Hälfte. Im Sommer wurde mit der Sanierung des Masswerks des umgebenden Fenstergewändes begonnen – eine Arbeit, die sich bis 2011 erstrecken wird.

#### *Auszugsversuche an Mörtelarmierungen*

Die diesjährigen Versuche dienten der bestmöglichen Optimierung der am Münster in den letzten Jahren verwendeten Armierungen. Es wurden zwei besondere Einbausituationen genauer unter die Lupe genommen: Einerseits Armierungen an dünnen, grossflächigen Aufmörtelungen. Andererseits Armierungen an besonders grossen, dadurch schweren und oft stark exponierten Aufmörtelungen, die besondere Anforderungen an Stabilität und Absturzsicherheit einzuhalten haben.

Damit Armierungen im Verbund mit dem Mörtel eine optimale Wirkung entfalten, sind sowohl ihre Beschaffenheit wie auch ihre Dimensionierung von Bedeutung. Armierungen sollten möglichst keine starren Verbindungen herstellen. Sie sollten geringfügige thermische Bewegungen zulassen, gleichzeitig aber eine zuverlässige Absturzsicherung gewährleisten. Weil Armierungen die Sicherheit und Stabilität der Konstruktion verbessern, werden die Ausführenden oft dazu verleitet, sie in grosser Zahl und Dimensionierung einzubauen. Übertriebene Armierungen könnten allerdings auch das Verhalten von Aufmörtelungen negativ beeinträchtigen und dadurch beschleunigte Schadensprozesse auslösen. Es gilt auch hier die Devise: So wenig wie möglich, so viel wie nötig.

Den unmittelbaren Anlass zur Durchführung der Versuche gaben Fehlstellen am unteren Achteck, wo sich grosse Flächen von Substanz aus dem 16. Jahrhundert befinden. Zur Schonung des bereits stark reduzierten Bestandes wurden hier flächige, dünne Aufmörtelungen



**(o. und u.) Vorsichtiger Abbau des äusseren Teils des Masswerks.**

gemacht, bei welchen sich sowohl das Problem der Absturzsicherung stellte als auch Schwundrisse bestmöglichst verhindert werden sollten. Das Ziel war, das System so zu verfeinern, dass es in der Art bekannter konventioneller Verputzarmierungen wirkt. Dabei war dem Problem Rechnung zu tragen, dass eine Armierung aufgrund der geringen Überdeckung beim Aushärten die Bildung kleiner Risse fördern oder den Mörtelantrag selber behindern kann. Für die Auszugsversuche wurde am Münster ein Musterabschnitt erstellt. Anschliessend wurde dieser Abschnitt empirischen Belastungsversuchen bis zum Bruch bzw. zum Ausreissen ausgesetzt. Es zeigte sich, dass in der Regel die Armierungen zerstört wurden, bevor die Aufmörtelungen zu Schaden kamen.

Bei den Tests mit den teilweise verwendeten Chromstahldrähten von 0.3 mm waren es die Drähte, die als erstes rissen. Daher wurde beschlossen, künftig Drähte mit einem Durchmesser von 0.6 mm zu verwenden. Bei den Chrom-

stahlarmierungen zeigte sich das Problem der Haftung zwischen Armierung und Mörtelsubstrat. Die Haftung zwischen Drähten und Mörtel kann durch Verdrallen verbessert werden.

In einem weiteren Versuch wurde die Anordnung der Armierungsnetze zwischen den Verankerungspunkten in verschiedenen Varianten studiert. Angesichts der laufend gemachten Erkenntnisse wurden die Dimensionen der Glasfasernetze reduziert, bis nur noch einzelne Fäden des Glasfasergewebes mit abstehenden Kettfäden zur Anwendung kamen. Zusätzlich wurde eine Methode entwickelt, bei der die Netze so angeordnet sind, dass sie durchgehende Verbindungen zwischen Kern- und Deckmörtel herstellen.

Zum Abschluss der Versuche wurde eine Musterplatte hergestellt, welche die neuen Erkenntnisse hinsichtlich Armierungsmethoden dokumentiert und demonstriert. Die Platte leistet als Instruktionstück für das Fach- wie auch das Laienpublikum gute Dienste. Mit der Versuchsplatte ist das „Restaurierungslapidarium“ der Münsterbauhütte um ein weiteres interessantes Stück angewachsen. Zusammen

mit älteren Werkstücken dieser Art entsteht schrittweise ein Überblick über Fortschritte und Wandel der Restaurierungsmethoden am Münster.

### *Abschluss der Arbeiten*

Unter der Gerüstlage 0 auf der Höhe der Viereckgalerie wurden die Arbeiten weitgehend abgeschlossen. Die letzten Arbeitsgänge führten zu mehrwöchigen Einschränkungen beim Besucherbetrieb. Mit einer sorgfältigen Planung und Einteilung der Arbeiten wurde jedoch gewährleistet, dass fast ohne Unterbruch immer Teile der Viereckgalerie der Öffentlichkeit zugänglich waren und dass die Erschließung der Achteckgalerie bzw. der oberen Turmteile weitgehend gewährleistet war.



**Auszugsversuche an Mörtelarmierungen: Verschiedene eingemörtelte Armierungen (Chromstahlröhren, Glasfasern) werden bis zum Ausreißen aus dem Mörtel respektive bis zum Zerreißen der Armierung auf Zug getestet.**



**(o.l.) Grosse Herausforderung am unteren Achteck: flächige dünne Aufmörtelungen, welche als Schutzschicht in Bereichen angebracht werden, wo Schalen abgefallen oder in der Vergangenheit abgeschlagen worden sind.**

**(o.r.) Empirische Überprüfung der Haftung zwischen Kernmörtel und Deckmörtel (ohne Armierung).**

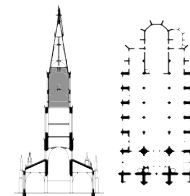
**(u.) Versuch zur Armierung einer dünnen grossflächigen Aufmörtelung mittels lose aufgeklebter einzelner Fäden aus einem Glasfasergewebe.**



**(o.) Erhöhung der Verbindung zwischen Kern- und Deckmörtel mittels eingemörtelter Glasfaserfäden.**

**(u.) Nach erfolgter Armierungsoptimierung: Herstellen von Musterplatten als Referenz.**

# Instandstellung Turminnenräume



## Turmwatch

Vor mehreren Jahren schon war der problematische Zustand des ehemaligen Turmwatchgeschosses auf Höhe der Galerie des oberen Achtecks festgestellt worden. 2007 wurden die Holzeinbauten der alten Wachtstube – ein Dokument aus der Zeit des 2. Weltkriegs – ausgeräumt und rekonstruierbar eingelagert.<sup>1</sup> Bereits 2008 wurde auf Weisung des Bauingenieurs die Anfang des 20. Jh. eingezogene Betondecke entfernt, um den darunterliegenden geschwächten Sprengring des Haspelbodengewölbes zu entlasten. 2010 musste nun auch die Eisenfachwerkkonstruktion des gesamten Geschosses zwischen dem Haspelbodengewölbe und der Decke des Turmwatchgeschosses vorsichtig ausgebaut werden. Die Ursache für diesen beträchtlichen Eingriff lag bei den Rostsprengungen, die die Konstruktion besonders

an jenen Stellen verursachte, wo sie in die tragenden Steinrippen des Turmhelms eingebunden war. Auch die vollständig durchgerosteten Stützen der Laterne liessen sich nicht mehr reparieren, weil das Schweißen an diesem alten Stahl nicht möglich ist.

Die Steinrestaurierung im Innern der ehemaligen Turmwatch begann mit der Schadenskartierung. Es wurden verhältnismässig viele, für den Zugsandstein jedoch typische Schäden festgestellt, vor allem Absandungen und grössere Fehlstellen. Da die betroffenen Bauteile wettergeschützt waren, werden als Schadensursache Kondenswasser und Ausdunstungszonen vermutet. Diese bisher nicht zugänglichen Bauteile konnten nun restauriert werden.

<sup>1</sup> Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2007, S. 29-30.



(l.) Zustand der bis 2007 verkleideten Stahlkonstruktion im Turmwatchlokal.

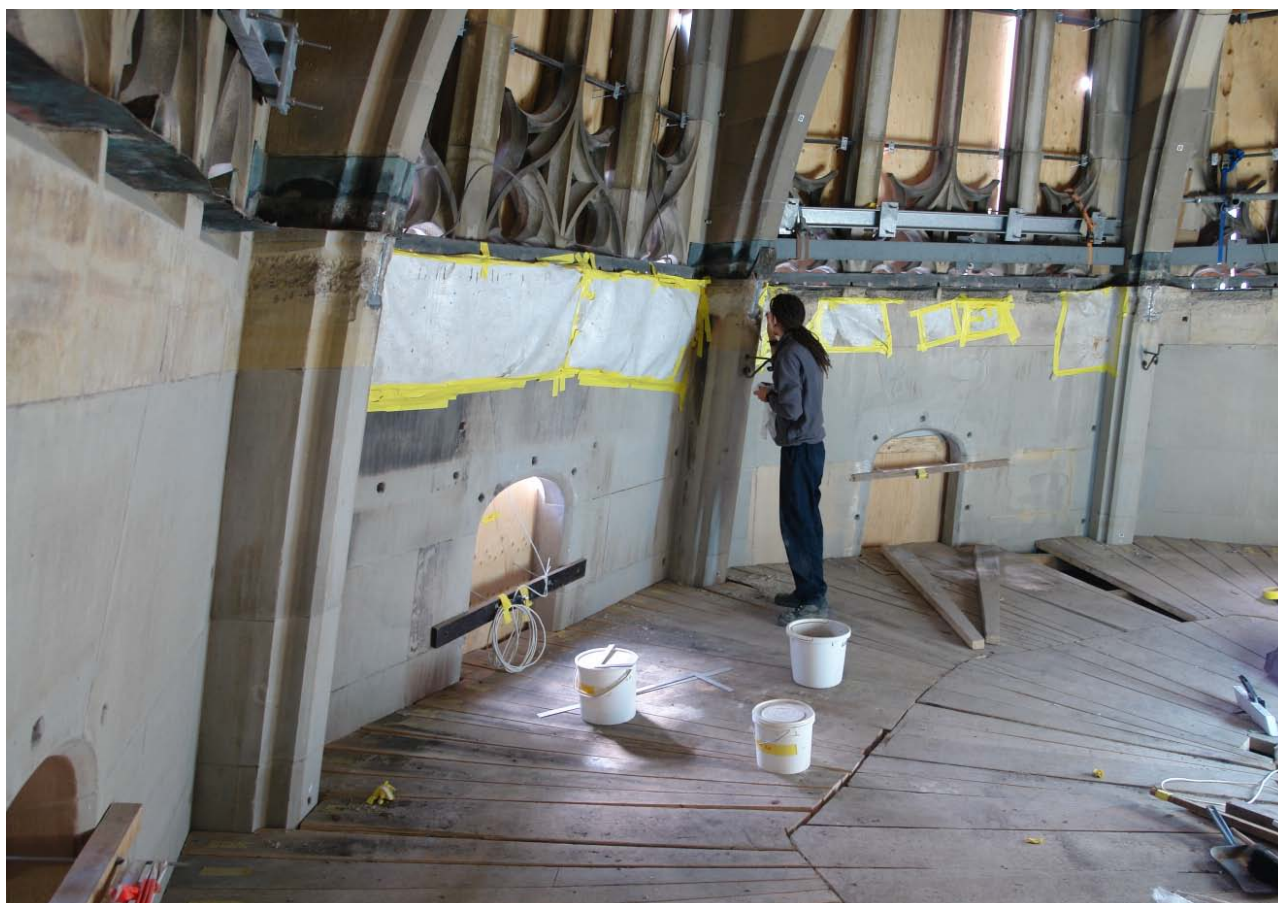
(r.) Die sorgfältige Demontage der Eisenkonstruktion war anspruchsvoll. Der Naturstein wurde mit Tüchern vor dem Funkenflug geschützt.

(o.l.) Zwischenzustand nach dem Abtrennen der in die Helmrippen eingelassenen Stahlträger. Der durch die Stahlkonstruktion verursachte Schaden ist nun deutlich sichtbar.

(u.) Restaurierung der bisher hinter Täfer liegenden Wandbereiche der Turmwacht.



(o.r.) Die im Stein verbleibenden Stahlteile werden mit Rostschutz behandelt. Ein kompletter Ausbau ist ohne massive Beschädigung der Steinrippen nicht möglich.





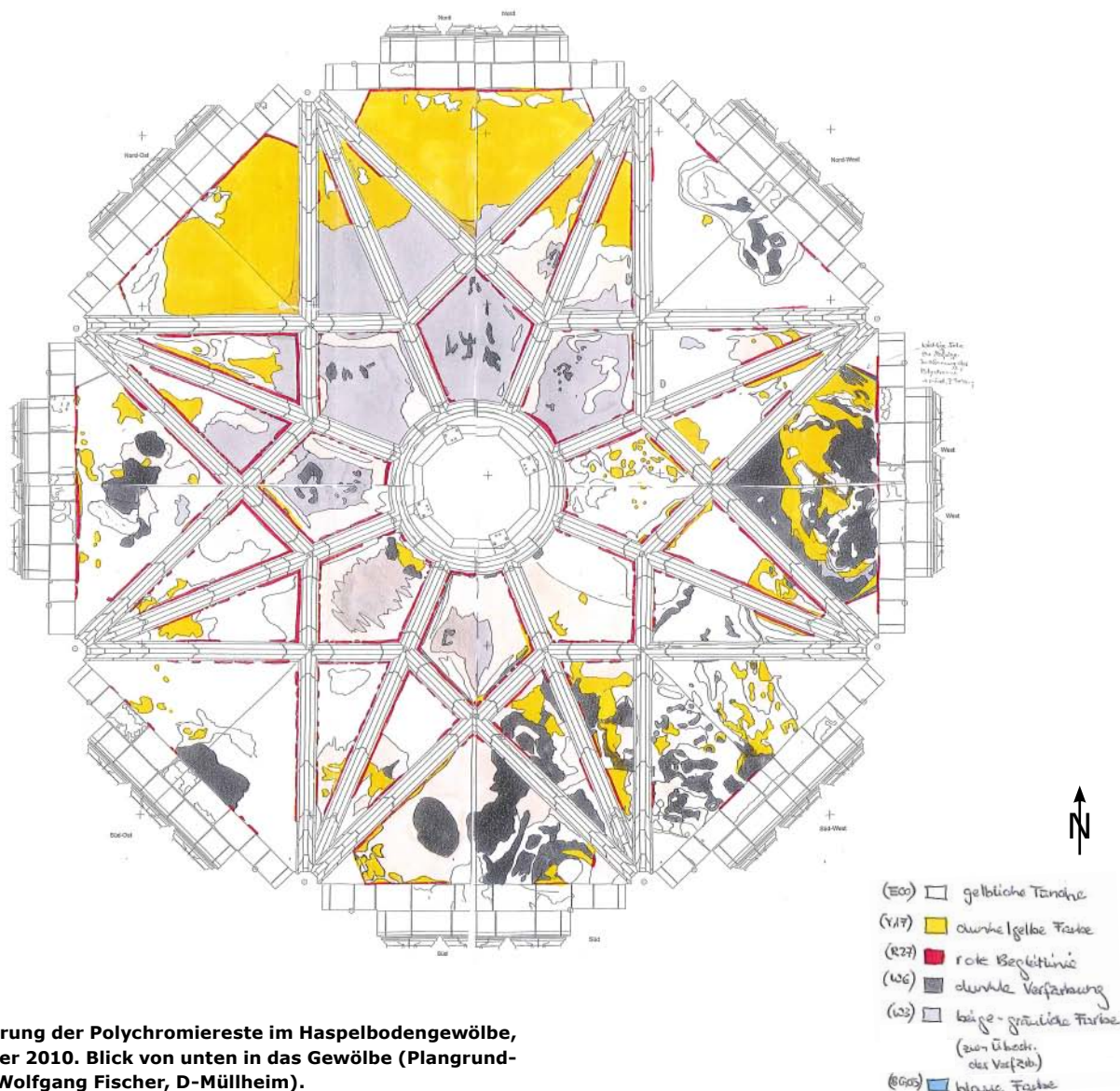
## Haspelboden, Wände und Gewölbeuntersicht

Der Haspelboden entstand im Zug der Turmaufstockung im späten 19. Jahrhundert. Als offener Gewölberaum bietet er eine grosse zusammenhängende Fläche hoch über den Dächern der Altstadt. Die bevorstehende Restaurierung des Haspelbodens löste aufgrund der Schadensbilder und Befunde umfangreiche Abklärungen zur Festigung, Konservierung und Erhaltung der Oberflächen aus. Besondere Fragen warf die Restaurierung der Farbfassung auf.

Die Befunde der im ganzen Haspelboden durchgeführten Schadenskartierung zeigten am Gewölbe auffallend starke Schäden. Zu beobachten waren vor allem Vergipsungen an den Gewöl-

berippen aus Berner Sandstein (nicht vom Gurten). Im Putz waren vielerorts durch eindringendes Wasser verursachte Versalzungen zu beobachten. Ein Grossteil des Wassers war durch die Galerien eingesickert, die inzwischen abgedeckt sind. Grosse Bereiche der Gewölbekappen besitzen noch die ursprüngliche ockerfarbene Fassung mit rotem Randstrich, der die Konturen der Rippen begleitet. Die Art der Fassung gleicht, abgesehen vom Farbton, jener des Gewölbes im oberen Achteckraum. Die von der Bauhütte begonnene Schadenskartierung wurde von Flavia Zumbrunn (Praktikantin MA Konservierung-Restaurierung HKB) überprüft und ergänzt.

Im Hinblick auf die Arbeiten 2011 führten Christine Bläuer und Bénédicte Rousset vom CSC



Voruntersuchungen durch, mit denen die Beschaffenheit der Salze in den Gewölbekappen und Rippen untersucht wurde.

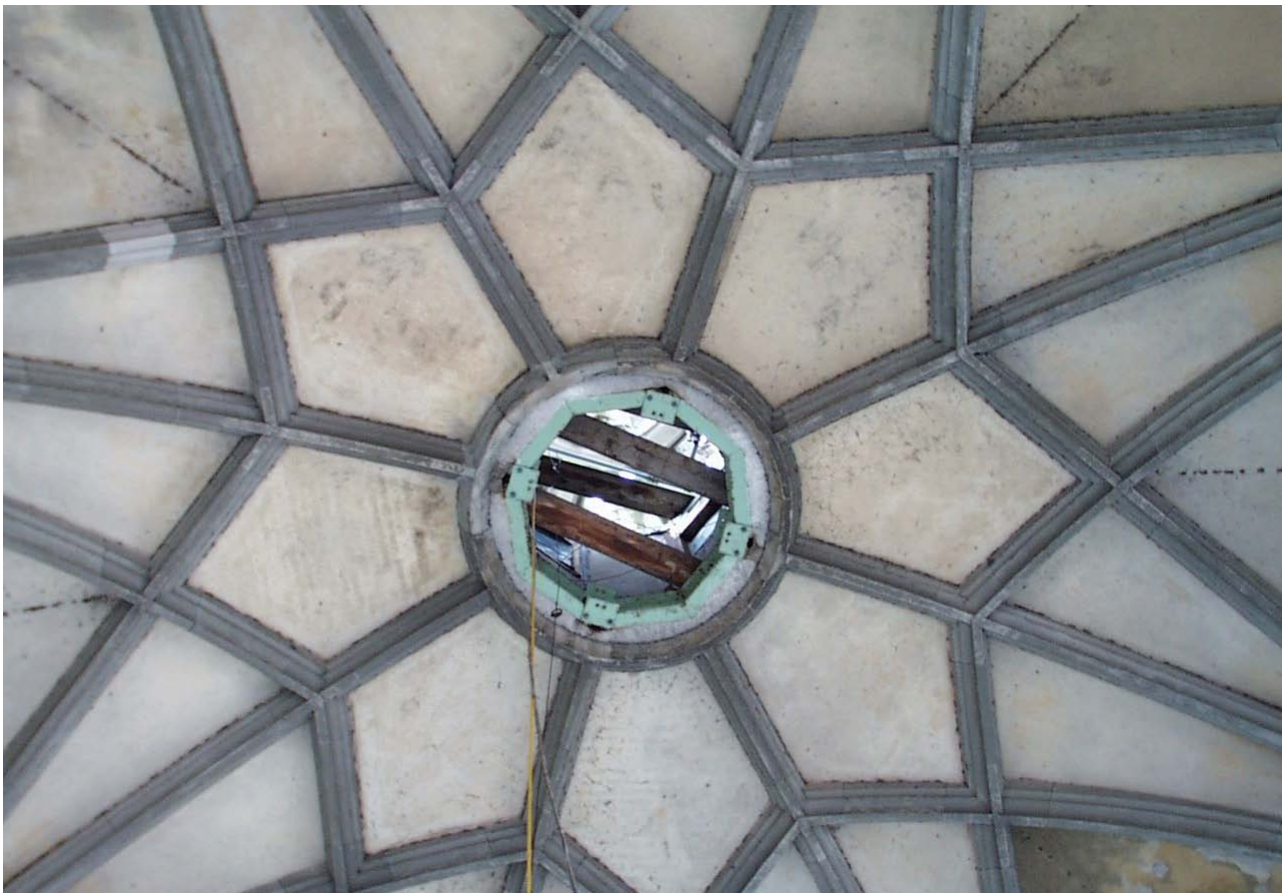
Flavia Zumbrunn analysierte im Rahmen einer Kurzuntersuchung die Farben. Die Hypothese, dass Salzsäuren vorhanden waren, die durch Wasserglas auf den Steinrippen verursacht worden sind, konnte nicht bestätigt werden. Vielmehr handelt es sich bei den ausgeprägten Krusten um einfache Gipskrusten, die auf die Reaktion der Schwefelsäure in der Atmosphäre mit dem Berner Sandstein zurück gehen. Solche Schäden traten laut Christine Bläuer bis in die 1980er Jahren in der Berner Altstadt häufig auf. Heute ist dieses Schadensbild praktisch verschwunden, da diese Art der Schadstoffbelastung der Luft erheblich abgenommen hat und die betroffenen Flächen inzwischen renoviert wurden. Es besitzt daher einen gewissen Seltenheitswert.

Die ursprüngliche Vermutung lautete, dass die Struktur stark mit Salzen belastet war. Daher wurden hauptsächlich im Hinblick auf die Festigung der Bauteile Voruntersuchungen in Auftrag gegeben. Aufgrund der früh vorliegenden Diagnose von Vergipsung konnte ein Musterstück gefestigt werden. Andere Salze hätten auf die Reaktion des Steinfestigers einen nicht zu unterschätzende negativen Einfluss haben können. Die angelegte Musterfläche umfasste eine stark verwitterte Gewölberippe mit zugehöriger Schildbogenrippe. Auf dem Musterstück wurden Schuppen und Schollen mit Kieselöl zurückgelegt; der ganze Abschnitt wurde gefestigt. Nach rund einem Jahr bestätigte sich die erhoffte Qualität der Massnahmen am Musterstück, sodass diese Vorgehensweise 2011 voraussichtlich am gesamten Gewölbe umgesetzt werden kann.

Der Gewölbeputz erwies sich als sehr stabil. Er wird voraussichtlich keine Festigung benötigen. Zur Qualität des Mörtels hat, wie herausgefunden wurde, massgeblich eine Vergütung mit Hochofenschlacke beigetragen. Die Hochofenschlacke wirkt als Hydraulefaktor.

**Vorzustandsfotos des Haspelbodengewölbes 2010:  
Ein Schadensbild mit Seltenheitswert.**





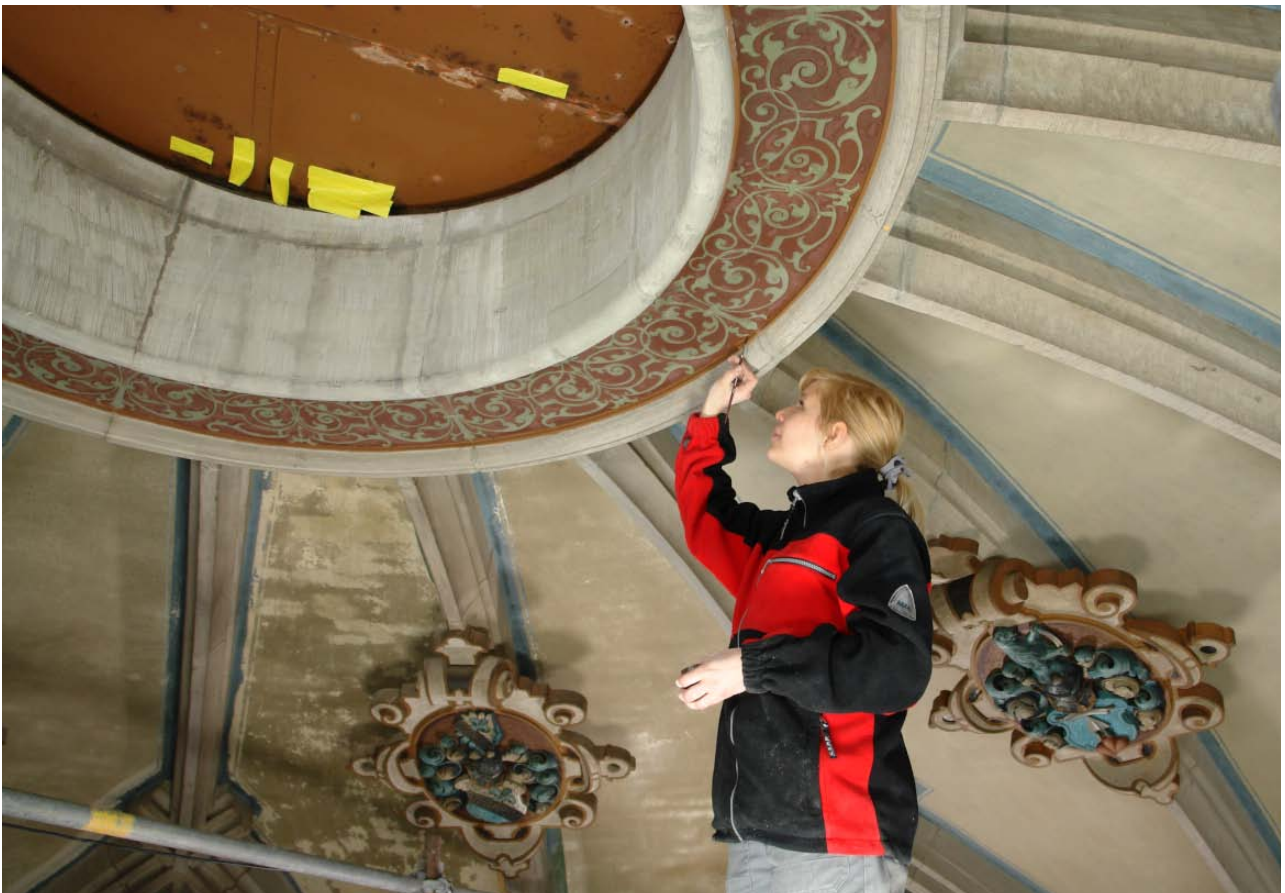
Die Restaurierung aller Wandbereiche wurde 2010 abgeschlossen. Die Arbeiten 2011 beschränken sich somit auf die Restaurierung des Gewölbes.

Eine besondere Herausforderung wird die Sanierung des Sprenglings am Haspelbodengewölbe darstellen. Dieser Sprengling war 1993 mit einem vorgespannten Stahlring mit Betonverfüllung verstärkt worden.<sup>2</sup> Mit der Entfernung der Laterne im Turmwachtgeschoss konnte der Sprengling nun entlastet werden.

<sup>2</sup> Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2007, S. 29.

**(o.) Probenentnahmen am Gewölbe des Haspelbodens durch Christine Bläuer und Flavia Zumbrunn (Fotos: CSC, Fribourg).**

**(u.) Vorzustand des Sprenglings im Gewölbe des Haspelbodens, aufgenommen während eines Kontrollganges mit dem Bauingenieur 2001.**



### *Gewölberaum im unteren Achteck*

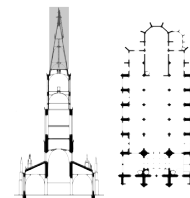
Im Gewölberaum im unteren Achteck (erbaut unter Daniel Heintz um 1588) wurde im Berichtsjahr das zweite Viertel des Gewölbes restauriert. Die Arbeiten wurden von der Bauhütte gemeinsam mit Flavia Zumbrunn und unter periodischer fachlicher Anleitung von Urs Zumbrunn (Restaurator HFG) durchgeführt. Das Vorgehen entspricht der im Tätigkeitsbericht 2009 beschriebenen Methode.

**(o.l.)** Ende Jahr konnte das Gerüst umgebaut werden, so dass Anfang 2011 das dritte Viertel in Angriff genommen werden konnte. Eine erste fotografische Bestandes- und Schadensaufnahme konnte bereits erstellt werden.

**(o.r.)** Reinigung der Steinrippen mit Wischab-Schwämmen.

**(u.)** Retuschen am Sprengring des Gewölbes im unteren Achteck. Links unten im Bild ist der fleckige Vorzustand der Gewölbekappen noch erkennbar.

# Vorbereitungsarbeiten Turmhelm



## Vorabklärungen

Im Hinblick auf die anstehende Restaurierung 2011-14 waren 2010 umfangreiche Vorabklärungen nötig. Insbesondere standen Überlegungen zum Gerüstbau, zum Gerüstsystem, zum Aufbauprozess und zu den Arbeitsabläufen an. Die ursprüngliche Idee, die Gerüstbasis wie beim Viereck ausschliesslich auf die Galerie zu stellen, wurde verworfen, weil damit die Zugänglichkeit der Galerie für das Publikum eingeschränkt worden wäre. Überlegungen zur Sicherheit der BesucherInnen wirkten sich ebenfalls auf das Projekt aus. Das obere Achteck während der gesamten Bauzeit für das Publikum zugänglich zu lassen, erforderte zusätzliche Anstrengungen.

## Statisches Konzept

Das Helmgerüst darf nur sehr begrenzt Lasten an den Helm abgeben. Bereits Untersuchungen des Bauingenieurs von 1997 zeigten, dass der oberste Teil des Helmes keine zusätzlichen Horizontallasten abzutragen vermag. In einem mehrwöchigen Planungsprozess im Team wurde das Konzept mit einer stabilen Gerüstbasis aus Stahl und darauf abgestellten Gerüstaufbauten entworfen. Die Gerüste stützen sich nur bis auf Höhe 618 m.ü.M. auf den Helm ab und sind mehrfach mittels Seilen auf die Gerüstbasis abgespannt.

(r.) Vorzustandsaufnahmen Turmhelm aussen und innen 2010.

**Ab 2011 steht die erste Sanierung des Turmhelmes seit seiner Erbauung 1889-1893 an. Das Bauteil präsentiert sich, gemessen an seinem Alter, in erstaunlich gutem Zustand. Allerdings besteht speziell im Innenbereich grosser Handlungsbedarf bei Fugen, Ausdunstungszonen und Laibungen der unzähligen Durchbrüche.**

**Eine Konservierung und Restaurierung der Bauteile scheint zum jetzigen Zeitpunkt im Hinblick auf die Verzögerung des weiteren Schadensfortschrittes mehr als angemessen.**

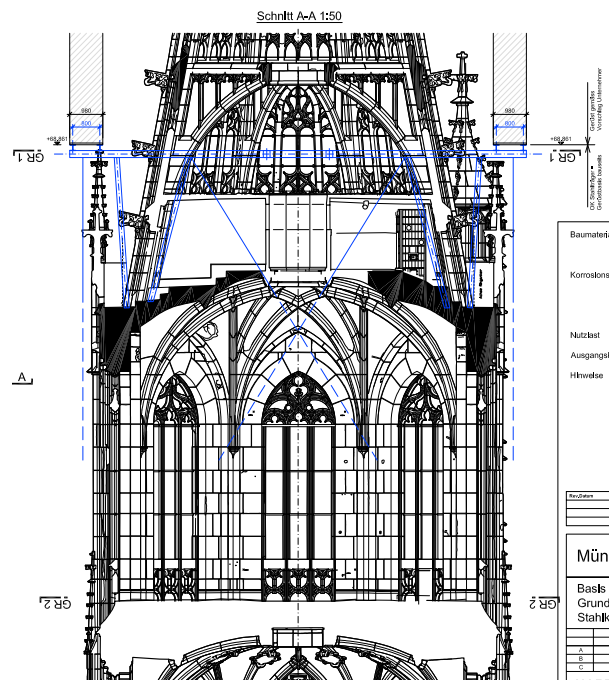
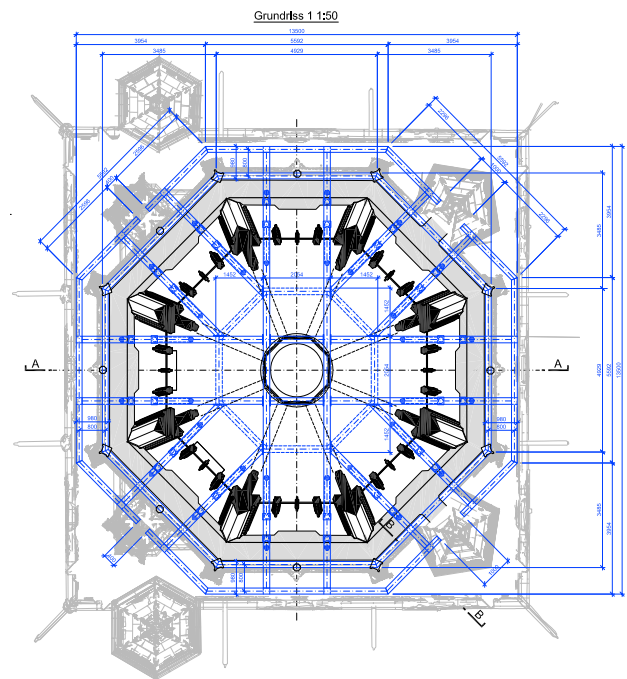


Die Anforderungen an das Gerüstnetz, welches als Absturzsicherung für Personen und Gegenstände unerlässlich ist, waren noch restriktiver als am Turmachteck. Damit nicht zu grosse Windangriffsflächen entstehen, muss im unteren Gerüstteil die Winddurchlässigkeit 50% betragen. Weiter oben ist keine ständige Einhausung möglich, hier werden die Arbeitsstellen kleinräumig mit temporären Netzen gesichert.

### Montage

Wegen der grossen Arbeitshöhe und den beschränkten Möglichkeiten einen grossen Mobilkran aufzustellen, wurde auf den Einsatz eines solchen Gerätes verzichtet. Alle Einzelteile wurden bezüglich Abmessungen und Gewicht so dimensioniert, dass sie mit dem bestehenden Gerüstaufzug nach oben gebracht und mit leichten Hebevorrichtungen vor Ort montiert werden konnten.

Das Stahlbaukonzept für die Gerüstunterkonstruktion ist das Ergebnis einer bereits beim Achteckgerüst geübten Teamarbeit mit folgenden Mitgliedern: Bauingenieure Peter Schmied und Urs Wyss (Hartenbach & Wenger AG, Bern), Ingenieurbüro Volker Knobloch (Maulbronn, D), Werner Spätig (Herzogenbuchsee), Stahlbauer Rolf und Markus Hostettler (HOMAG, Bern), Gerüstbauer Jürg Matthys (Lawil, Bern), Betriebsleiter Peter Völkle (Münsterbauhütte) und der Münsterbauleitung.



(o. und m.) Auszüge aus dem Entwurfsplan für die Basis des Helmgerüsts (Hartenbach & Wenger AG, Bern 14.12.2010, gezeichnet Werner Spätig).

(u.) Vorbesprechung vor Ort zur Optimierung des Projektes mit allen Beteiligten.



## Vorarbeiten

Die inzwischen ausgebaute Stahlkonstruktion des alten Turmwachtgeschosses hat an einer Helmrippe grössere Schäden durch Rostspaltungen verursacht. Auf Weisung des Ingenieurs wurde an dieser Stelle vor Beginn der Gerüstarbeiten eine Vierung eingesetzt, die durch Lehrling Mario Freiermuth über den Winter angefertigt worden war.

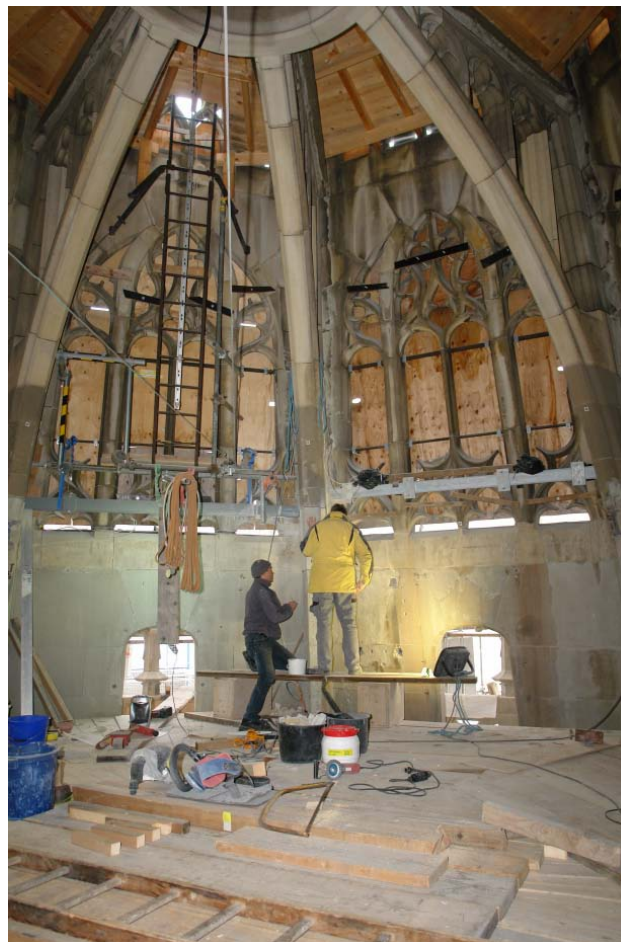
## Gerüstbasis

Die Anfang 2011 montierte Gerüstbasis besteht aus zwei Stützenreihen, von denen die Innere mit einer Ringkonstruktion auf die Oberseite des Haspelbodengewölbeansatzes, die Äussere auf die Achteckgalerie aufgesetzt ist. Die Konstruktion ist mit Seilen bis zur Basis des heutigen Achteckgerüsts hinunter abgespannt. Da möglichst nicht geschweisst werden soll, ist der gesamte Unterbau als Schraubkonstruktion konzipiert. Die Konstruktionszeichnungen wurden von Werner Spätig auf der Grundlage der Fotogrammetriepäne angefertigt. Sein Einsatz verdient einen besonderen Dank! Die immer wieder erstaunliche Präzision der Plangrundlagen von Wolfgang Fischer wurde bei der reibungslosen Montage erneut unter Beweis gestellt.

Die Arbeiten wurden durch die Ingenieurbüros Hartenbach & Wenger AG aus Bern (Peter Schmied, Urs Wyss) und Volker Knobloch aus Maulbronn begleitet. Das gute Resultat ist nicht zuletzt auf die reibungslose Zusammenarbeit im Team zurückzuführen. Der Stahlbauer wurde bei der Montage der Gerüstbasis durch die Bauhütte tatkräftig unterstützt. Während der Stahlbauer die technischen Anleitungen erteilte, brachten die MitarbeiterInnen der Münster-

**(o.) Die Turmwacht nach dem Ausbau der Stahlkonstruktion, welche Schäden in den Helmrippen verursacht hatte. Das beschädigte Rippenstück wurde vorsichtig ausgebaut. Das neu gehauene Werkstück liegt schon bereit.**

**(u.) Einsetzen einer Vierung aus Obernkirchener Sandstein, Einpassen und Vergiessen des neuen Rippenstückes.**



bauhütte ihr Know-How und ihre Erfahrung am Objekt und bei der Arbeit am Seil ein. Anfang 2011 wurden die ersten Stahlträger der Unterkonstruktion eingebaut.

Die Arbeiten, für die bereits 2009 Vorstudien begonnen hatten, werden im April 2011 abgeschlossen. Das bereits am Achteckgerüst gewählte Prinzip, dem Gerüstbauer einen fertigen Unterbau bereitzustellen, hat sich bewährt. Das gewählte Gerüstsystem kam bereits in Freiburg im Breisgau, in Malters (zweithöchster Turm der Schweiz) und an vielen anderen Turmgerüsten zum Einsatz.



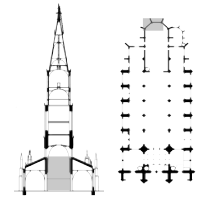
**(o.r.) Die Gerüstbasis aus Stahlträgern und -stützen. Die zur Gewichtsreduktion der einzelnen Elemente unterteilten Träger sind mit verschraubten Stößen verbunden.**

**(u.l. und u.r.) Besprechung der Verstärkung des bestehenden Gerüstdaches mit den Bauingenieuren.**





## Chorfassaden

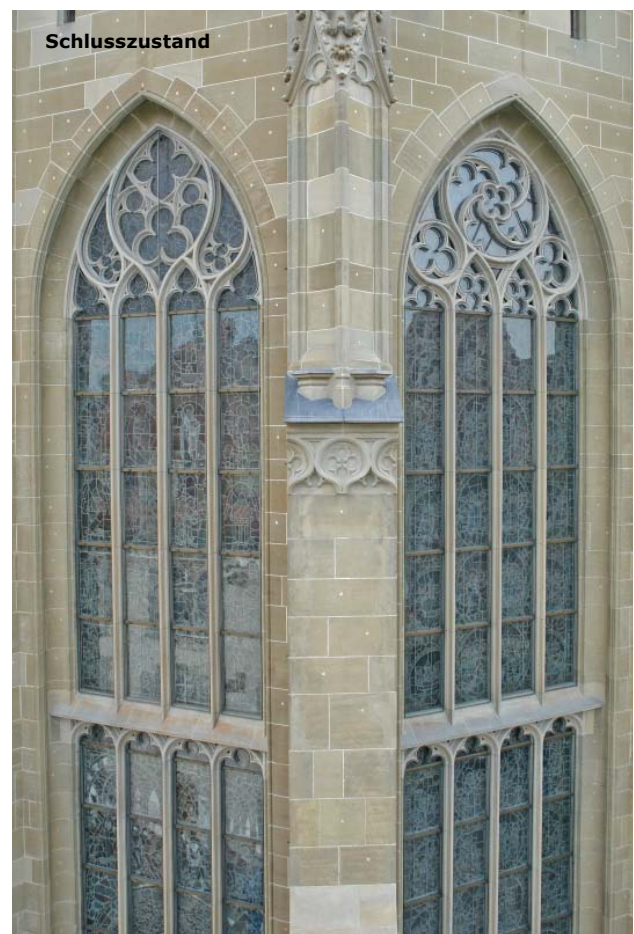


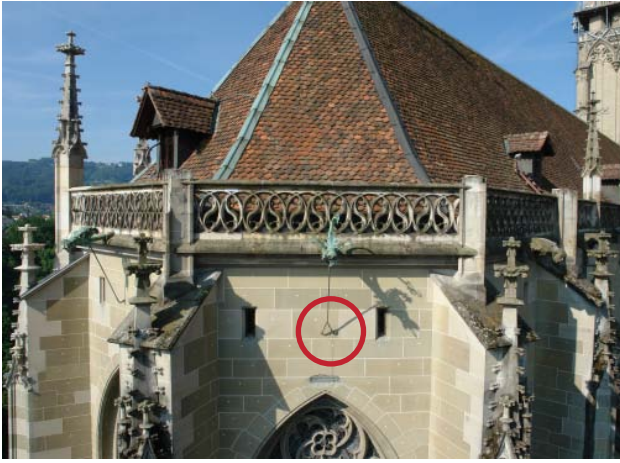
Die zweite Etappe der Chorrestaurierung aussen umfasste zwei Felder (Mittelfenster und Bibelfenster) sowie die beiden Chorpfeiler 235 und 115. Schwerpunkt waren die Zierteile, die verhältnismässig aufwendig restauriert werden mussten. Anzutreffen waren Riss- und Schalenbildungen bis hin zu Fehlstellen an den aus dem frühen 20. Jahrhundert stammenden, in den 1950er Jahren überarbeiteten Bauteilen. An den Wandflächen und Fenstermasswerken aussen konnte der Bestand dank geringerer Schäden mit bescheideneren Massnahmen restauriert werden.

Die Überdeckung des Ringankers war mit der Überarbeitung um 1950 massgeblich reduziert worden. Aufgrund einer durch den Ringanker verursachten Rostsprengung war über dem

Fensterbogen des Bibelfensters ein Stück der verbleibenden Überdeckung ausgebrochen. Dieser seit längerem bestehende Schaden war anlässlich von Führungen jeweils als anschauliches Beispiel gezeigt worden.

Der frei liegende Teil des Ankers wurde nun rostschutzbehandelt und anschliessend wieder zugemörtelt. Auf eine Sondierung, wie sie 2008 vorgenommen worden war<sup>3</sup>, wurde verzichtet. Wie bereits bei den in den letzten Jahren restaurierten Chorpfeilern wurden auf den Krabben der Wimperge feine Rissnetze festgestellt. Die Risse sind so fein, dass sie mit herkömmlichen Methoden nicht saniert werden können. Damit der absehbare Schadensprozess trotzdem verzögert werden kann, wurden die Risse mit einem Ölanstrich abgedeckt und somit





minimal abgedichtet. Aus ästhetischen Gründen wurde auf Abdeckbleche verzichtet. Die Wasserführung wurde in den übrigen Bereichen so weit als möglich verbessert. So wurden zum Beispiel die Kaffgesimse mit Blechabdeckungen und Traufblechen versehen. Sämtliche Eisenteile wurden mit einem speziellen pigmentierten Öl rostschutzbehandelt. Wie üblich wurden die Fugen mit Bleiabdeckungen versehen. Da die Bleiabdeckungen in der Regel stark nachdunkeln, wurden die Blechoberflächen im Bereich des hellen Obernkirchener Sandsteins diesmal mit einem Anstrich aufgehellt.

Die in den letzten Jahren in der Bauhütte restaurierten Fialen wurden durch je zwei neu gehauene Schaftstücke aus Obernkirchener Sandstein ergänzt und anschliessend mit dem Pneukran wieder aufgesetzt. Die Fialen wurden wie üblich verbleit. Von den fünf 2004 entfernten Fialen<sup>4</sup> stehen somit vier wieder an ihrer ursprünglichen Stelle.

3 Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2008, S. 26.

4 Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2004, S. 11-13.



**(o.) Kleine Ursache grosse Wirkung: (l.o.) Die Abstützung des Wasserspeiers mit ungenügender Abtropfnase zog das Wasser in Richtung Fassade und war die Ursache für die Abplatzung am Scheitel des Bibelfensters / (l.m.) Detail des Schadens durch Rostsprengung im Bereich des Ringankers über dem Fensterscheitel / (r.o.) Das Problem wurde mit einer kleinen wasserabweisenden Blechmanschette gelöst.**

**(l.u.) Ölanstrich auf der Oberseite der Krabben an den Wimpergen.**

**Seite 22: Vorzustand 2009 und Schlusszustand 2010, Chorfelder und Pfeiler 120-130/230-235/311-317.**



**Seite 24:**  
 (o.) Aufmörteln an der Abdachung /  
 (m.) Anbringen und Anpassen von  
 Schutzabdeckungen aus Blei durch  
 die Spengler / (u.) Detail eines Ab-  
 weisbleches vor einer Fiale.

(r.) Schlusszustandsfoto Chorpfei-  
 ler 115/235/311-317 Nordseite ab  
 Hebebühne, August 2010. Von unten  
 sind die Wasserabweisbleche kaum  
 sichtbar und daher nicht störend.

**Seite 25:**  
 Hinterfüllen von Hohlstellen.  
 (l.o.) Bohren von „Zugängen“ zu den  
 tiefer liegenden Hohlstellen /  
 (r.o.) Ausblasen der gebohrten  
 Löcher / (m.) Einbringen der Füllmas-  
 se / (u.) Restaurierter und noch nicht  
 restaurierter Bereich am nordöstli-  
 chen Chor.

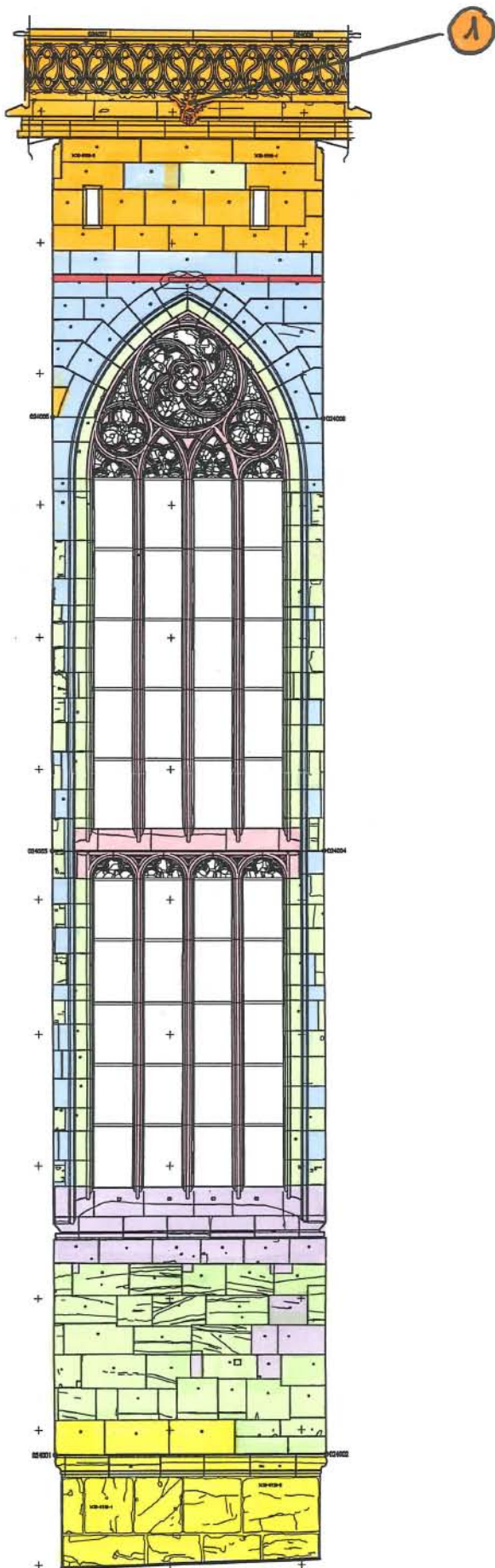




restauriert 2010

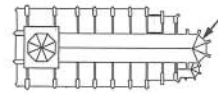


noch nicht restauriert



Mstb.: 1:70

Raster Nr.: 1-19



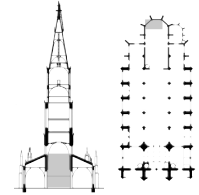
- = Original-Stein  
 Oberfläche mehrmals überhauen/  
 Renoviert  
 1777 Mojou S. 66 = Niklaus Hebler  
 Umfangreiche Renovation des  
 Altarraumes  
 1907-1911 Polier Witschi  
 1953-1954 Polier Wymann
- = 1907-1911 Polier Witschi  
 - Mojou S. 66 ... Pfeiler Steinaus-  
 tausch und Renovation  
 - Wunde z.T. 1953/54 überhauen  
 und neu ausgefugt
- = 1953/54 Hilttenmeister/Polier Wymann  
 - Mojou S. 66 Vollständige Ausseu-  
 renovation 1953/54 ... neue  
 Quader mit Zaugenlöchern ver-  
 sehen ... eine mangelhafte  
 Ausseurenovation von 1910/11  
 beendet
- = 1906 (1780) Mojou S. 67 ... die  
 Soubassements mit hartem Stein  
 continuirt und gegen die Kirch-  
 gass völlig ausgemacht  
 - Mojou S. 65 ... alle Kalkstein-  
 sockel aus dem 18. Jahrhundert,  
 jene des Altarraumes ausserdem  
 1906 erneuert
- = 1908 Mojou S. 80 ... die Masswerke der  
 Fenster im Altarraum sind nach  
 1908 alle erneuert worden
- = 1777 Mojou S. 66 ... Niklaus Hebler  
 Ringanker eingesetzt...
- = 1907 JB 21, 1908, ZF, S. 22 Gerüst  
 am Chor erstellt, Versetzen der  
 Fensterbänke
- = 1670/80 Mojou S. 398 Wasserspriet  
 wahrscheinlich von 1670/80  
 1914 JB 28, 1915, ZF, S. 14 Wetter-  
 luhn flicken auf Chor  
 (Sturmschaden)

Archivrecherche betreffend den zu restaurierenden Berei-  
 chen, ergänzt mit Erkenntnissen am Bau (Vorabzug Marcel  
 Maurer, Winter 2009/2010). Plangrundlage: W. Fischer  
 Fotogrammetrie.



**Impressionen vom Aufsetzen und Verbleien von zwei weiteren restaurierten Chorfiolen und der neu gehauenen Schaftstücke. Die einzige noch fehlende Fiale wird im Zuge der letzten Restaurierungsetappe am Chor 2011/12 wieder aufgesetzt.**

## Chorfenster (Mittelfenster und Bibelfenster)



### Schutzverglasung

Die Schutzverglasung von 1946 gehört europaweit zu den ersten ihrer Art. Ihr Prinzip hat heute noch Gültigkeit. Im Unterschied zur Schutzfunktion, die sie nach wie vor einwandfrei erfüllt, hat sich das Handling der Schutzverglasung im Lauf der Jahre verschlechtert: Starre Haltestifte und ein zu satter Einbau haben trotz zurückgearbeiteter Steinlaibungen und Masswerke über die Jahrzehnte zunehmend zum Klemmen der Fenster geführt. Einzelne Scheiben waren nur noch schwer ausbaubar.

Die Restaurierung bedeutete zahlreiche unspektakuläre kleine technische Modifikationen. Die bestehenden Befestigungshülsen wurden leicht gekürzt oder mit zusätzlichen Hülsen oder Unterlagscheiben verlängert, sodass die einzelnen Scheiben in der Höhe justiert werden konnten. Schlankere Dübel wurden angebracht und mit Splinten gesichert. Insgesamt wurden die Verglasungen mit etwas mehr Spiel neu eingebaut, sodass die Scheiben weniger belastet werden und neu auch einzeln einfacher ein- und ausgebaut werden können. Dabei hatten die Beteiligten mit einigen konstruktiven Herausforderungen (bestehende Bauhöhe, äusserst geringer Spielraum nach oben und unten) zu kämpfen. Die knappen Platzverhältnisse führten an zwei Bahnen dazu, dass die Dreipässe mit den darunter liegenden Scheiben leicht überlappend eingebaut werden mussten. In der Ansicht vom Chor her fällt dieser Kompromiss kaum ins Auge.

Da die Glasmalereien der Masswerke noch nicht mit einer Schutzverglasung versehen waren, wurde diese Massnahme im Masswerk des Bibelfensters nun nachgeholt. Dies geschah aufgrund eines Befundes von Dr. Stefan Trümpler, welcher anhand früherer Fotos von Referenzstellen nachgewiesen hat, dass der Zustand der betroffenen Gläser sich seit 1987 verschlechtert hat.



Bei der Ausführung wurden Schutzgläser aus gehärtetem Glas in die alten Falze gelegt und die Glasmalereien innen entsprechend dem System 1946/2007 vorgehängt. Dabei wurde das 2008/2009 beim Christus- und Stefanusfenster verwendete System minimal weiter entwickelt. Beim Mittelfenster wurde an den Kopfscheiben des Masswerks und in der Masswerkkrone aufgrund des guten Zustandes gemäss Beschluss des Baukollegiums und der Eigentümerschaft von 2009 auf eine Schutz-

**(o.) Speziell die beiden bei der letzten Restaurierung seitenverkehrt eingesetzten Engel beim Bibelfenster, deren Bemalung vorher dem Aussenklima ausgesetzt war, werden von der neuen Schutzverglasung profitieren. Da die neuen Rahmen der Masswerkscheiben sehr zierlich ausgeführt sind, schien das Tageslicht an einigen Stellen zwischen den Masswerken und den Scheiben durch. Die Lichtblitze wurden vor dem Abgerüsten mit Seidenzopf abgedichtet.**



verglasung verzichtet.<sup>5</sup> Diesen Gläsern wird bei künftigen Kontrollgängen spezielle Beachtung geschenkt.

<sup>5</sup> Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2009, S. 4-5.

**(l.) Einbausituation der Schutzverglasung von 1947.**

**(r.o.) Kompromiss aufgrund der bestehenden engen Einbausituation beim Bibelfenster: Bei der Bahn c konnten die bestehenden Felder leicht nach unten und oben verschoben werden und so genügend Platz für den neu gerahmten Dreipass (Feld 6c) gefunden werden. Anders bei der Bahn a: hier wurde beim Dreipass (Feld 6a) die untere Glasleiste weggelassen und das Glas leicht hinter das darunterliegende Feld geschoben.**

**(r.m.) Originale Einbausituation (vorher) und angepasste Haltestifte (nachher). Bei der oberen Scheibe wurde der Abstand zwischen den einzelnen Rahmen mittels einer am Scharnier eingefügten Metallhülse erhöht, an der unteren Scheibe die bestehende Scharnierhülse minimal eingekürzt.**

**(r.u.) Die neuen schlanken Stifte können mit verschiedenen hohen Metallhülsen in die bestehenden Scharnierhülsen eingeführt werden.**





## Schutzgitter

Die alten Schutzgitter an Mittel- und Bibelfenster waren deutlich angerostet und boten insgesamt ein unschönes Bild. Um ein einheitliches Bild des Choräusseren zu erreichen, wurden die Schutzgitter ersetzt. Die Ausführung erfolgte analog zu den Arbeiten 2009.

Beim Stefanus- und Christusfenster waren die gesamten Rahmen neu gemacht und die Schutzgitter direkt an die neuen Rahmen angeschweisst worden. Dadurch erübrigten sich Befestigungen am Stein. Auch bei den neuen Schutzgittern des Mittel- und Bibelfensters wollte die Bauleitung auf zusätzliche Bohrungen im Stein möglichst verzichten. Da die alten Bohrungen aufgrund ihrer Lage nicht wiederverwendbar waren, wurde zusammen mit Stahlbauer Carlo v. Ballmoos eine neue Befestigungsmethode entwickelt: Bei dieser werden die möglichst fein gehaltenen Ausleger, an denen die Schutzgitter befestigt sind, auf die bestehenden Sturmstangen geklemmt. Die Massnahme ist reversibel. Die Klemmschrauben können bei Kontrollgängen nachgezogen werden. Die Rahmen sind unten mit Gummipoppen am Stein abgestützt und nur punktuell mit kleinen Chromstahlstiften gesichert. Dadurch sind sie einerseits beweglich aufgehängt, andererseits jedoch vor Schwingungen durch Wind und vor mechanischen Belastungen gesichert.

Am Masswerk des Bibelfensters kam das gleiche System wie am Christus- und Stefanusfenster zur Anwendung.<sup>6</sup> Die Träger der Schutzgitter wurden an die neuen Rahmen angeschweisst. Am Masswerk des Mittelfensters konnten die alten Löcher im Stein für die Befestigung der neuen Schutzgitter verwendet werden.

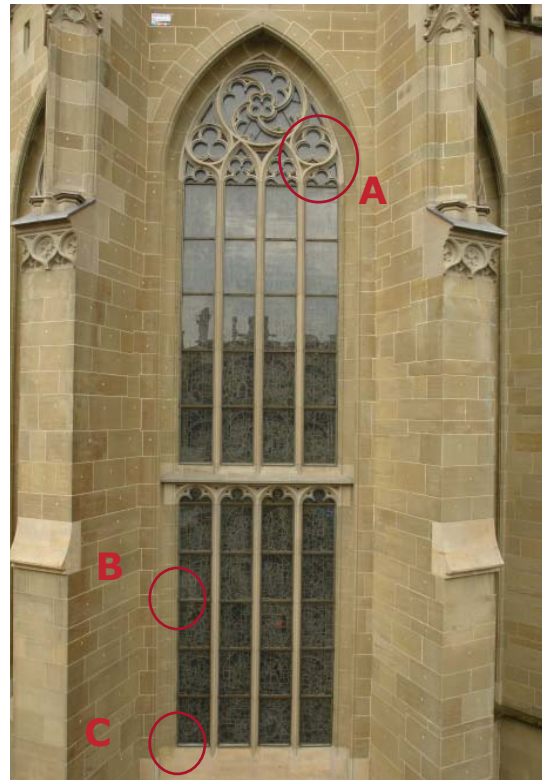
<sup>6</sup> Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2008, S. 30.

**(r.) Details der alten Schutzgitter und ihrer bisweilen abenteuerlichen Befestigung (Bibelfenster, Schutzgitter, montiert um 1911).**

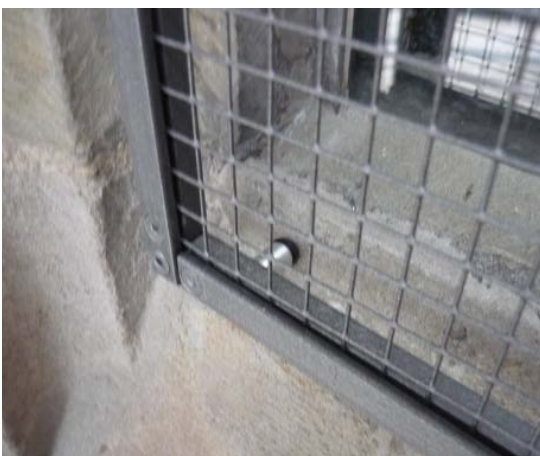




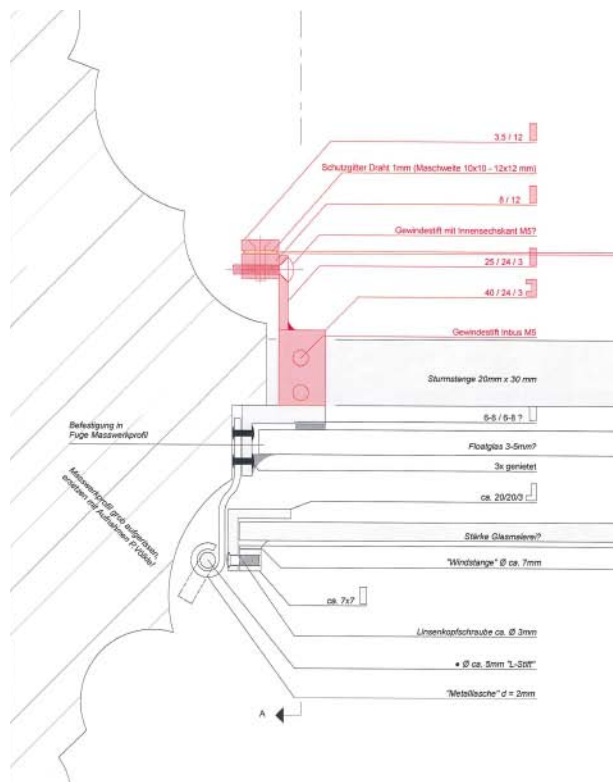
**A**



**B**



**C**



**(I.) Unterschiedliche Befestigungen der neuen Schutzgitter:**

**A) Fenstermasswerk (zusammen mit neuen Rahmen im Innenbereich; neue Schutzverglasung).**

**B) Bereich Stabwerke (vor bestehende Schutzverglasung von 1947 gehängt, ohne Bohrungen im Stein auf Sturmstangen geklemmt).**

**C) Abstützung der Gitter im Bereich Fensterbank.**

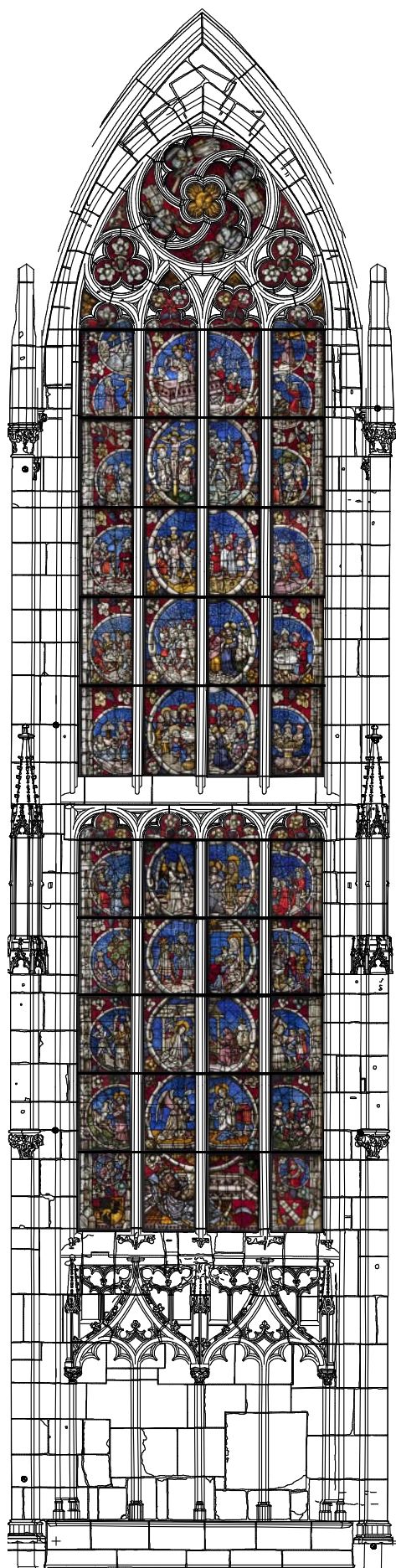
**(r.u.) Konstruktionsprinzip Befestigung Schutzgitter an Sturmstangen. Skizze: Münsterbauleitung Bern 2010.**

## Glasrestaurierung

Die 1947 bereits mit einer Schutzverglasung versehenen Scheiben wurden kontrolliert. An wenigen Stellen waren Sprünge zu sichern. Der gesamte Bestand wurde auf Empfehlung des Vitrocentre Romont (Stefan Trümpler) fotografisch dokumentiert. 1987 waren nur einzelne Scheiben fotografiert worden.

Die einzelnen Scheiben wurden in einem Arbeitsgang überprüft, fotografiert und wieder montiert. Für die erforderlichen Arbeiten wurde direkt im Chor des Münsters ein Fotostudio eingerichtet. Die vollständige Dokumentation der Glasmalereien erfolgte Hand in Hand zwischen dem Stahlbauer, dem Glasmaler und dem Fotograf. Die Arbeiten wurden von Dr. Stefan Trümpler vom Vitrocentre Romont begleitet. Der Lärm und die strenge körperliche Arbeit dürfte aussenstehende BeobachterInnen darüber hinweg getäuscht haben, dass auf dieser Baustelle mit ausserordentlicher Sorgfalt und Konzentration vorgegangen wurde. Wir danken allen, die zum pannenfreien Ablauf beigetragen haben, herzlich für ihren Sonder-einsatz!

Bei den 1947 in den Kircheninnenraum gehängten Fenstern wurden äusserst seltene mittelalterliche Vorzeichnungen aus der Phase des Schwarzlotauftrags entdeckt. Die auf der Rückseite aufgezeichneten Vorzeichnungen waren im Mittelalter üblicherweise vor dem Brennen entfernt worden, sind in Bern jedoch – wohl aufgrund einer „unsauberen“ Arbeitsweise – erhalten. Der Befund gilt unter Spezialisten als sensationelle Entdeckung und wurde durch das Vitrocentre Romont akribisch dokumentiert.



**Ansicht Bibelfenster. Collage aus Fotos von Alexander Gempeler 2010 und einem Fotogrammetrieplan von Wolfgang Fischer von 2007 (Collage: Alexander Gempeler).**



Der auch finanziell beachtliche Aufwand für die Restaurierung und Dokumentation hat sich gelohnt. Die spektakulären Fotografien von Alex Gempeler – Digitalbilder, die sich stark vergrössern lassen – erschliessen eine neue Dimension der Beobachtung. Die Aufnahmen werden in Absprache mit der Kantonalen Denkmalpflege zur Archivierung zusätzlich auf Mikrofilm gesichert.

Im Sinne des künftigen Monitorings werden einige von Stefan Trümpler ausgewählte Referenzfelder künftig regelmässig vom Rollgerüst aus kontrolliert. Ein entsprechender Kontrollplan ist in Bearbeitung.

**(o.) Impressionen aus zwei intensiven Tagen: Sämtliche Scheiben des Mittel- und Bibelfensters wurden ausgehängt, vorsichtig heruntergetragen und im Chor des Münsters durch Fotograf Alexander Gempeler fotografiert. Bevor sie wieder an Ort aufgehängt wurden, wurde jede Scheibe von Dr. Stefan Trümpler, Vitrocentre Romont untersucht und dokumentiert. Währenddessen wurden an den Rahmen der Schutzverglasungen die nötigen Anpassungen vorgenommen sowie die kurzzeitig freiliegenden Sturmstangen entrostet und neu geölt.**

**Seite 34: Spektakuläres Resultat, Foto der Scheibe 4c aus dem Bibelfenster. (Auszug aus der Fotodokumentation von Alexander Gempeler, Bern).**



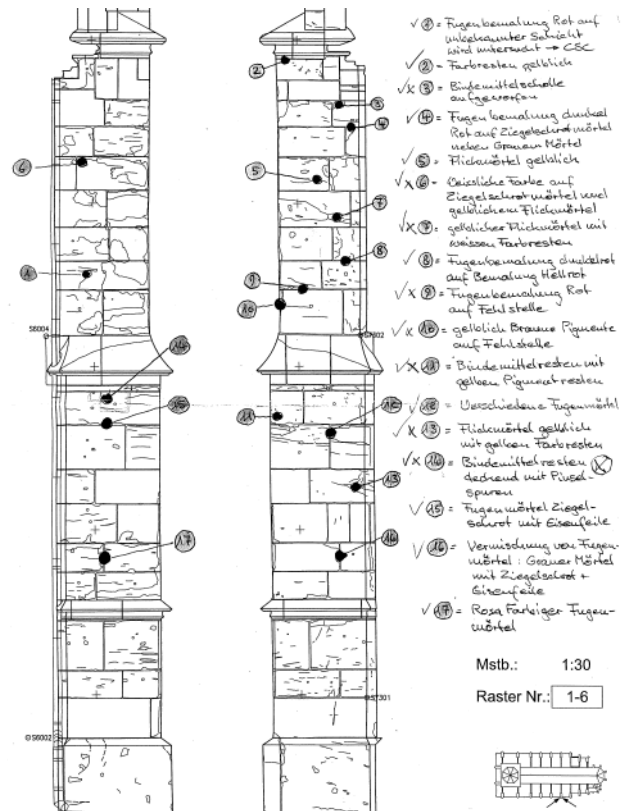
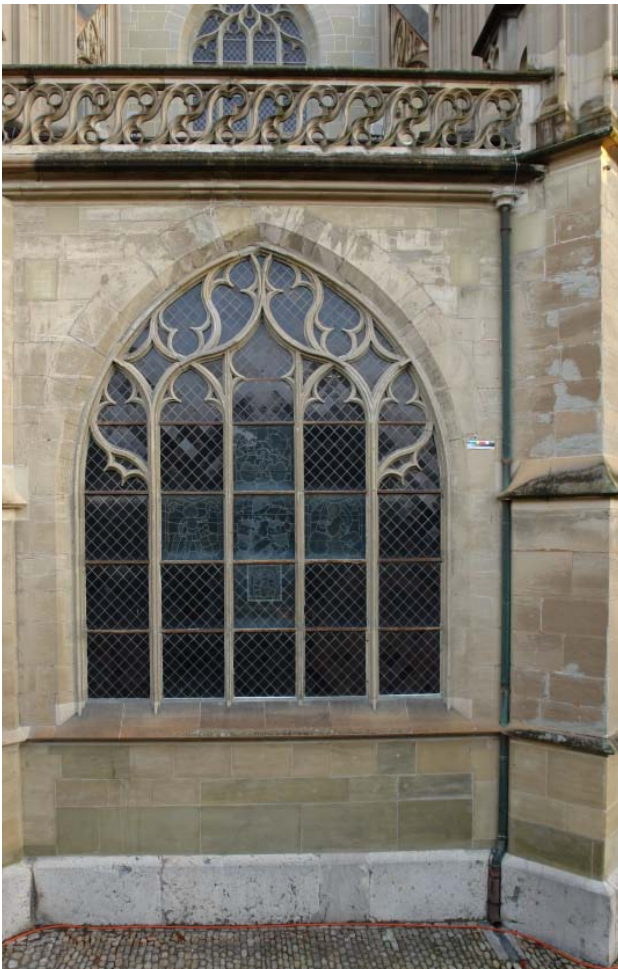
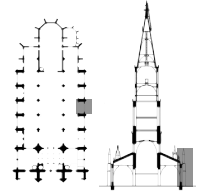
# Restaurierung Lombachkapelle

## Fassadenbereich

Die Restaurierung der Lombachkapelle war die wichtigste Winterbaustelle der Saison 2010/11. Der Abschluss der Arbeiten ist im Frühling 2011 geplant. Vorgegangen wurde analog dem bei den Kapellen und Vorhallen des südlichen Seitenschiffs inzwischen mehrfach angewandten Restaurierungsverfahren. Besondere Beachtung verdienen die Farbbefunde im Innenraum, der einst als Südportal gedient hatte und später als Seitenkapelle im Innenbereich bunt gefasst war.

Auch im Aussenbereich wurden zahlreiche Polychromiereste gefunden. Beim Festigen der Aussenwände konnte beobachtet werden, dass

der Farbkontrast zwischen den weisslich/gelblichen Farbbreuten und dem dunklen Mauergrund durch das Benetzen der Wand deutlich verstärkt wurde. Nach dem Abtrocknen des Festigers, also nach ca. 1 Tag, ist das optische Erscheinungsbild der Oberfläche wieder wie zuvor. Dieser Vorgang wurde mit besonderer Aufmerksamkeit und Systematik dokumentiert. Momentan laufen Bemühungen, die alten Farbbreute historischen Phasen zuzuordnen. Die weitere Untersuchung erfolgt in Zusammenarbeit zwischen der Münsterbauhütte, Restaurator Urs Zumbrunn und dem CSC (Conservation Science Consulting, Fribourg).



(l.) Vorzustandsfoto Feld 60/205/311.

(r.) Beobachtungen zu Fugenmörteln und zur Farbigeit wurden fotografisch festgehalten. Hier die Lokalisierung der einzelnen Aufnahmen. Details siehe nächste Seite.



**Schadensbild Stein**

Abbinden	Schuppen	Abblättern	Reliefbildung	Schalen	Brückelzerfall
Fehlstellen	Fehlstellen durch mech. Entformen	Aufblätternde Farb-Stein-schicht			



**(o.l.)** Schadenskartierung mittels Tablet PC auf fotogrammetrischen Plänen.

**(o.r.)** Kartierung zum Schadensbild am Stein.

**(m.)** Während der Festigung in nassem Zustand stärker hervortretende weisse Fugenübermalungen (Mitte und rechts).

**(u.l.)** Von ausgewählten Referenzstellen wurden Detailaufnahmen erstellt: Beispiel von weisser Farbe auf Ziegelschrotmörtel und gelblichem Flickmörtel.

Inzwischen sind grosse Teile der Fenstermasswerke aussen aufgemörtelt. Besonders auf den beheizten Winterbaustellen herrscht das Problem, dass die Luft sehr trocken wird, oder dass die Temperatur wegen der Sonneneinstrahlung in die transparente Hülle aus isolierendem Noppenplastik sehr stark ansteigt. Zur Verbesserung der Luftqualität wurden in diesem Winter Wasserzerstäuber eingerichtet, mit denen die Luftfeuchtigkeit auf die gewünschten 60-70% eingestellt werden kann. Die Steigerung der Luftfeuchtigkeit trägt massgeblich zur Lufthygiene bei und wirkt sich günstig auf das Abtrocknungsverhalten der Aufmörtelungen aus.



**(l.o.) Luftbefeuchtung: Der Wasserzerstäuber dient hauptsächlich dazu, dass der Mörtel nicht zu schnell austrocknet, also „verbrennt“, und so seine Festigkeit nicht erreichen kann.**

**(l.u.) Restaurierung der Fialen am Strebepfeiler 65 Süd.**

**(r.o. und r.u.) Festigung und Zurücklegen von Schollen an der Steinoberfläche des Fenstermasswerks der Lombachkapelle.**





**(l.o.) Plan zum ehemaligen Eingangsportal (Müller August, 1896, Blatt 405. „Münster in Bern. Ehemalige Eingangsthüre, in der Lombachkapelle“. Indermühle Architekten, Bern.**

**(u.l.) Architekturschmuck der ehemaligen portalähnlichen Vorhalle (aus: Mojon, S. 165 Abb. 203).**

**(u.m. und u.r.) Reste der heute nur noch fragmentarisch sichtbaren Farbfassung am ehemaligen Eingangsportal.**



## Innenbereich

Die seit fast einhundert Jahren nicht restaurierte Lombachkapelle ist in den Wintermonaten 2010/2011 von Urs und Flavia Zumbrunn und Hanspeter Wüthrich bearbeitet worden.

Bevor die Kapelle um 1500 in den Besitz der Familie Lombach<sup>7</sup> gelangte, wodurch sie ihren Namen erhielt, diente sie zunächst von ca. 1440 bis 1473 als portalähnliche Vorhalle. Von dem ehemaligen Südzugang sind noch grössere Fragmente des einstigen Architekturschmucks erhalten.

Auf dem grösstenteils wohl noch ursprünglichen Kalkputz liegen in den Gewölbekappen mehrere Farbfassungen vor. Wohl noch aus vorreformatorischer Zeit stammt ein Azurit auf grauschwarzem Grund. Vermutlich 1674 wurde eine erste Grisaillemalerei aufgebracht. Bei der heute sichtbaren Fassung handelt es sich um eine Grisaille-Schablonenmalerei aus dem Jahr 1912. An den Wänden lassen sich nur noch Reste von Wandgemälden finden.

Begleitend zu den Restaurierungsarbeiten an Wänden, Gewölbe und ehemaliger Eingangspforte wird eine Masterarbeit zu dieser Kapelle von Flavia Zumbrunn verfasst.

Alle Flächen bis auf stark pudernde Bereiche in der Dekorationsmalerei wurden mittels Pinsel und speziellen Schwämmen trocken gereinigt. Fragile pudernde Bereiche konnten anhand eines Ultraschallverneblers mit einer Acryldispersion gefestigt werden. Eine Festigung durch einfaches Besprühen hätte den Verlust der Mal-

schicht bedeutet. Partiiell abblätternde Schuppen innerhalb des Dekors wurden zurückgeklebt. Flecken in der Malerei sowie Fehlstellen sind mittels stark verdünnten Kalkkaseinfarben zurückgedrängt bzw. ergänzt worden. Flecken innerhalb der Steinoberflächen konnten mit Silikatcreiden retuschiert werden. Im Gewölbe zu den Fenstern hin, wo die Ornamente teilweise stark verschwärzt waren, konnten mittels Lasuren die einstigen Grauwerte und weissen Höhungen wieder hervorgehoben werden. Die wenig vorkommenden feinen Risse in dem Gewölbeputz und bei den Fugen sind mit einem Acrylmörtel geschlossen worden. Abschliessend ist die gesamte Malschicht nochmals gefestigt worden.

Fehlstellen im Stein wurden nur an den Rippenkanten aufgemörtelt, um eine Vereinheitlichung des Gesamtbildes zu schaffen. Steinmetzzeichen wurden kartiert und einzeln abgepaust.

7 Mojon, Luc: Das Berner Münster. In: Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern, Band IV, S. 33, Basel 1960.



Text: Zusammenfassung aus Urs Zumbrunn, Untersuchungs- und Dokumentationsbericht „Konservierungs- und Restaurierungsmassnahmen am kleinen Gewölbe, Schlussstein, Wände und Pfeiler der Lombach – Kapelle (60/210/314) ehemaliges Südportal des Berner Münsters“, Vorabzug vom 06.03.2011.

**(o.) Gewölbekappen und Wandfläche im Vorzustand und nach der Restaurierung (u.) mit Blick nach Richtung Osten (Fotos: Urs Zumbrunn, Restaurator HFG).**

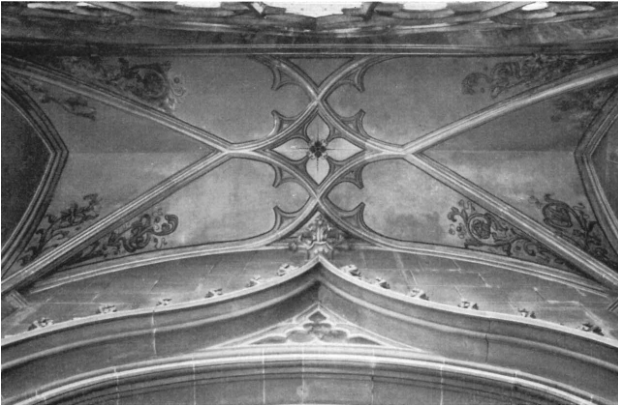
**(u.l.) Retuschen am Stein mittels Silikatcreiden.**

**(u.m.) Retuschen an den Ornamenten in den Gewölbespikeln.**

**(u.r.) Fotografische Dokumentation.**



## Spezialfragen zur Restaurierung



Anlässlich der Restaurierung der Lombachkapelle versammelte sich das Baukollegium zu einer Grundsatzdiskussion betreffend den Umgang mit historischen Bauschäden. Dabei ging es einerseits um die Frage, wie viel „Kosmetik“ mit den heutigen, weit entwickelten Restaurierungsmethoden getrieben werden soll, damit ein guter Eindruck entsteht, gleichzeitig aber die Authentizität des Bauwerks nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Soll ein Schaden, der den Arbeitern auf der mittelalterlichen Baustelle unterlaufen ist, als historisches Zeugnis erhalten bleiben oder soll er geflickt und damit in einen Idealzustand zurückgeführt werden, den der Bauteil nie hatte? Und was ändert sich am Befund, sofern der Schaden bei einer Restaurierung im frühen 19. Jahrhundert passiert ist? Wie kann verhindert werden, dass bei der Restaurierung auch Zeugen der Baugeschichte, beispielsweise Baunähte, entfernt werden? Und schliesslich: Hat nicht jedes Bauwerk einen Anspruch darauf, sich mit gut sichtbaren Spuren des Alterns zu verändern? Gewährleistet nicht gerade dieser Vorgang die Authentizität des Baudenkmals?

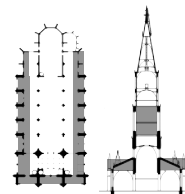
Wie in jeder ähnlichen Situation konnten die Antworten auf diese Fragen nur aufgrund des spezifischen Fallbeispiels gegeben werden. Restaurierung bedeutet in jedem Fall auch Interpretation. Unsere Aufgabe besteht darin, dem Bauwerk eine ästhetische Aufwertung zukommen zu lassen, ohne ihm gleichzeitig eine tendenziöse Lesart aufzuzwingen.

**(o.) Gewölbe der Lombachkapelle um 1960 mit Bogen des ehemaligen Südportals (unten im Bild). (Mojon, Luc, Die Kunstdenkmäler der Schweiz, Band IV, Text S. 33f. und 129. Abb. 116).**

**(m.) Gleiches Gewölbe vor der Restaurierung 2009.**

**(u.) Detailaufnahme einer Verdunkelung durch Wassereinwirkung in einem der Gewölbespindel.**

# Allgemeiner Gebäudeunterhalt



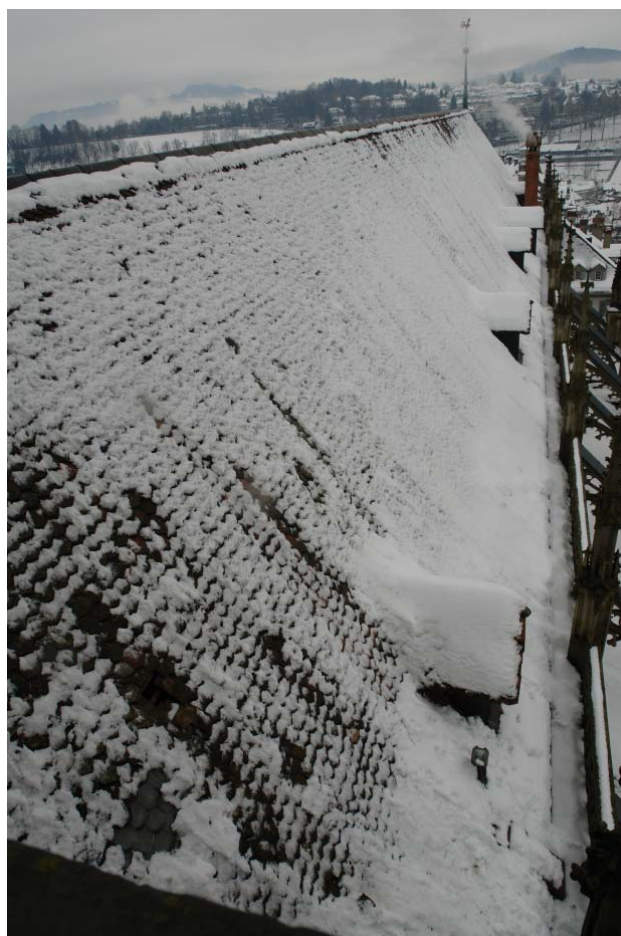
## Wassereinbruch aufgrund von starkem Schneefall

Seit 1998 wird gemeinsam mit dem Spengler intensiv an der Verbesserung der Wasserführung an Dächern und Galerien gearbeitet. 2000 wurden die ersten Galerieabschnitte mit Blei abgedichtet. Seit 2010 wird zusätzlich versucht, die Lukarnen am Hauptschiffdach besser gegen Flugschnee zu schützen. Weiter werden zur Vorbeugung Wasserabweisbleche auf den Seitenschiffdächern oberhalb der Strebepfeiler angebracht.

Im Januar 2011 zeigte sich, wie wichtig diese Massnahmen tatsächlich sind. Damals fielen grosse Mengen von Schnee, die später durchnässt wurden und abrutschten. Beim anschließenden Tauwetter staute sich das Wasser am vereisten Dachrand, wodurch das Wasser durch Ziegel und Unterdach in den Dachstuhl lief. Das eindringende Wasser tropfte an einigen Stellen in das Gewölbe oder strömte unter die Bleiabdichtungen der Galerien. Dieses Phänomen ist von beheizten, schwach geneigten Schrägdächern her bekannt.

Obwohl das Phänomen nur aufgrund einer ganz spezifischen, unüblichen Wetterlage auftrat, zeigten die Wassereinbrüche einen deutlichen konstruktiven Mangel der Dachbedeckung auf. Dieser Mangel ist bereits seit längerer Zeit bekannt, das Problem war jedoch in den zurückliegenden Wintern nie in diesem Ausmass aufgetreten.

Noch während der Tauwetterperiode wurden Notmassnahmen getroffen. Nachträglich wurden die Anschlüsse nun so abgedichtet, dass ähnliche Ereignisse in Zukunft möglichst vermieden werden können.



**(o.) Von den Dächern rutschender Schnee führte im Januar 2011 zu grösseren Problemen im Innenbereich: Schmelzwasser staute sich an der Dachtraufe und tropfte an mehreren Stellen auf die Gewölbekappen.**

**(u.) Ähnliche Probleme führten in der Vergangenheit zu solchen Wasserschäden in den Gewölben (hier am Beispiel der Bubenbergekappelle). Mit der Abdichtung der Galerien wurde das Problem grösstenteils behoben. Im Frühling 2011 sollen nun auch die Dachabschlüsse und Dachanschlüsse saniert werden.**



Abschliessend darf festgestellt werden: Der bisher harmlos erscheinende Mangel im Bereich der Dachtraufe hat ein doch beachtliches Schadenspotential. Dank der am Berner Münster seit Jahren gepflegten systematischen Baubeobachtung wurde das einmalige, schwer vorhersehbare Schadensereignis schnell erkannt und prioritär behandelt, sodass rechtzeitig alle erforderlichen Gegenmassnahmen ergriffen werden konnten.

### *Portalgitter und Türen*

Im Rahmen des laufenden Unterhalts wurden die Gitter der Westportale entrostet und eingölt. Die Arbeiten wurden durch die Firma Paintart, Bern ausgeführt. Zur Anwendung kam ein pigmentiertes Leinöl, wie es an der Schultheissenpforte erstmals eingesetzt wurde.<sup>8</sup>

Die Arbeiten bewirkten eine erhebliche Verbesserung des Erscheinungsbildes: Die spezifische Stofflichkeit und die Oberflächenbeschaffenheit des Gitters bleiben erhalten; gleichwohl wird das Metall zuverlässig geschützt. Die traditionelle Machart erfordert eine regelmässige Erneuerung der Behandlung.

### *Beleuchtung EWB*

Die Aussenbeleuchtung des Münsters entspricht bezüglich des Energieverbrauchs und der eingesetzten Leuchtmittel nicht mehr den heutigen technischen Standards. Das EWB verfolgt unter Betreuung von Jean-Daniel Gross (städtischer Denkmalpfleger, Mitglied des Baukollegiums und Stiftungsrat der Berner Münster-Stiftung) die Sanierung der Münsterbeleuchtung. Die bestehende Beleuchtung soll im Rahmen der laufenden Unterhaltmassnahmen etappenweise ersetzt werden. Die Münsterbauleitung begleitet und überprüft die Massnahmen und stellt Infrastruktur und Arbeitskräfte zur Verfügung. Ziel der Erneuerung ist eine massive Reduktion des Energieverbrauchs um bis zu 90%. Ebenfalls sollen auch Emissionen reduziert werden, welche die heute als problematisch erkannte Lichtverschmutzung mit verursachen. Die Tests laufen bis ins Jahr 2011. Im

Rahmen der Arbeiten wird die bestehende Ausleuchtung in einzelnen Bereichen optimiert.

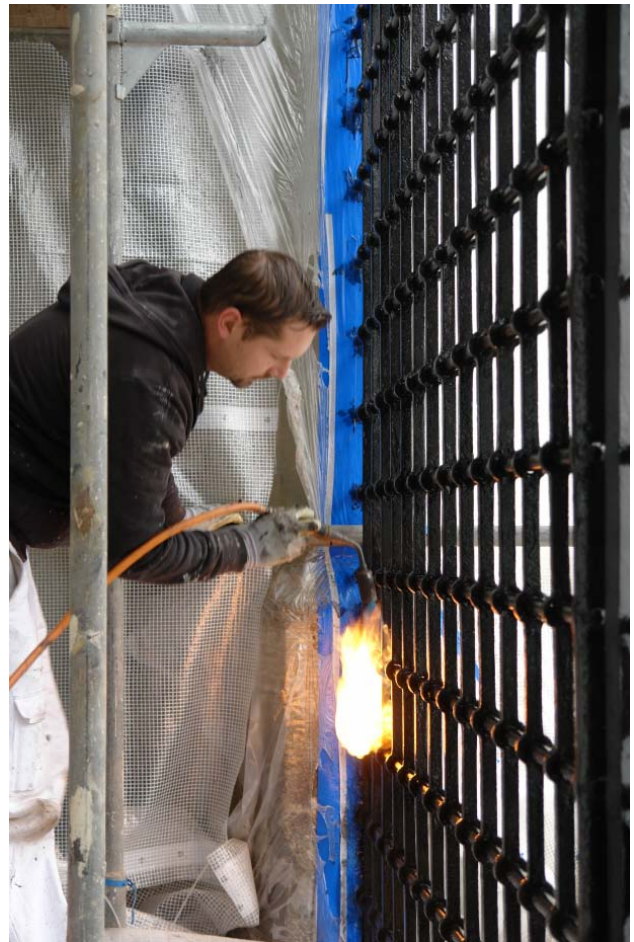
### *Projekt Glockenklöppel*

Glockenexperte Matthias Walter beschäftigt sich seit Jahren in verschiedenen Zusammenhängen mit dem Geläut des Münsters. Im Berichtsjahr gelangte er mit einem Projekt zur Sanierung der Klöppel an die Gesamtkirchgemeinde und die Münster-Stiftung. Die bestehenden Klöppel der Münsterglocken stammen aus dem späten 19. Jahrhundert und aus den 1960er Jahren.

Als Grundlage für dieses Projekt wurden im Rahmen von „Probell“ (Forschungsprojekt des europäischen Kompetenzzentrums für Glocken der Hochschule Kempten), umfangreiche Messungen durchgeführt. Die Messungen bestätigten die Annahme, dass bei einigen Klöppeln bezüglich der durch diese verursachten mechanischen Belastung der Glocken und des Klangbildes Optimierungspotenzial besteht.

Nach eingehender Beratung mit dem Baukollegium beauftragte die Gesamtkirchgemeinde Matthias Walter in Zusammenarbeit mit der Glockengiesserei Rüetschi, Aarau, an vier Glocken die Klöppel auszuwechseln und dabei einen neu entwickelten Typ von Klöppeln einzusetzen. Die neuen Klöppel wurden Ende Jahr geliefert und noch vor Jahresende von der Firma Rüetschi gemeinsam mit der Münsterbauhütte montiert. Die neuen Klöppel wurden über längere Zeit entwickelt und optimiert, u. a. aufgrund von Erkenntnissen, die 2009 an der Kathedrale Fribourg gemacht worden waren. Beide Zielsetzungen, nämlich, das Schadenspotential der Klöppel zu reduzieren und das Klangbild zu verbessern, wurden – soweit bisher abzuschätzen ist – erreicht. Weitere Messungen und ein konsequentes Monitoring werden in den nächsten Jahren folgen.

<sup>8</sup> Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2003, S. 13.



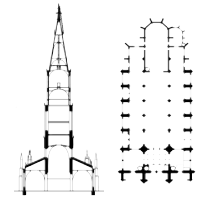
#### **Unterhalt Portalgitter:**

**(o.l.) Restaurierung der Portalgitter der Westseite durch PaintArt, Bern (Ölanstrich nach der Reinigung).  
(o.r.) Einbrennen des pigmentierten Leinöls.**

#### **Neue Glockenklöppel:**

**(u.l.): Anlieferung der neuen in Zusammenarbeit mit Pro-Bell optimierten Glockenklöppel.  
(u.m.): alte und neue Klöppel im Grössenvergleich.  
(u.r.) Demontage der bestehenden Klöppel bei der grossen Glocke.**

# Wissenschaftliche Begleitung und Versuche



## Versuchskörper Zwischengalerie

Im Hinblick auf einen Langzeitversuch zu Restaurier- und Fugenmörteln sowie zur Fassung und Oberflächenbehandlung von exponierten Werkstücken aus Sandstein war 2004 auf der Zwischengalerie auf allen vier Turmseiten eine Serie von Prüfkörpern aufgestellt worden. Anlässlich einer ersten Untersuchung wurde eine Fotodokumentation erstellt und auf den Fotos eine Schadenskartierung vorgenommen.

Festzustellen waren zwei Hauptphänomene: Verwitterungen des Steins und Verwitterungen einiger angebrachter Mörtel.<sup>9</sup> Am Stein waren Ablätterungen, Absandungen, Salzausblühungen und Krusten festgestellt worden. Am Mörtel war festzustellen, dass gewisse Mörtelprodukte nach 6 Jahren ohne Service ziemlich massive Schäden zeigen, und dass andere Mörtel praktisch schadenfrei sind. Erfreulicherweise durfte festgestellt werden, dass die in der Münsterbauhütte gemischten Mörtel vorwiegend der zweiten Gruppe angehören.

Getestet werden an den Prüfkörpern auch Beschichtungssysteme und Schutzanstriche: Interessanterweise sind hier noch praktisch nirgends Verwitterungen zu beobachten. Auch die Hydrophobierung (wasserabweisende Wirkung) war noch immer sehr ausgeprägt.

Bei den Fugenmörteln war 2004 das Ziel, eine relativ weiche Mischung zu finden. Das damals als Entscheidungshilfe hinsichtlich der anstehenden Turmrestaurierung angelegte Experi-

ment sollte vor allem das Elastizitätsverhalten am Bau simulieren. Dies als empirische Ergänzung zu den bereits im Jahr 2000 zusammen mit dem TFB (Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton) Wildegg durchgeführten Versuchsreihen zur Optimierung des Fugenmörtels.<sup>10</sup> Bereits bei der Auswahl der Fugenmörtel für das Achteck wurde auf die seit 2004 laufende Versuchsreihe zurückgegriffen. Um die Erkenntnisse der Versuche so weit wie möglich zu objektivieren, wurden die Prüfkörper zusätzlich von Christine Bläuer und Bénédicte Rousset beurteilt. Dabei kam häufig die Benetzungsmethode mit Pipetten bzw. Tropfflaschen zur Anwendung, um Risse oder hydrophobe Oberflächen sichtbar zu machen. Die Wissenschaftlerinnen trugen ihre Beobachtungen direkt auf die Kartierungen ein.

In der näheren Zukunft sollen stärkere Schäden an den Prüfkörpern der Ostseite in einem ersten Durchgang restauriert werden, ähnlich wie wenn sie am Bauwerk angetroffen würden. Damit wird die Beobachtung auf Restaurierungsmethoden und Reparaturmöglichkeiten ausgeweitet. Die Versuchsreihe wird bis auf weiteres fortgeführt. Kontrollen sollen alle zwei Jahre durchgeführt werden. Dabei soll besondere Sorgfalt darauf verwendet werden, die Dokumentation à jour zu bringen und zu systematisieren.



9 Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2004, S. 33; Tätigkeitsbericht 2005, S. 45; Tätigkeitsbericht 2009, S. 40.

10 Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2000, S. 23.

Quelle: Dr. Christine Bläuer, CSC Fribourg, „Versuchskörper Zwischengalerie / Ergänzende Auswertung“, Bericht R.0156.01 vom 17.12.2010. Fotos S. 44-45 (l.m. und l.u.): CSC Fribourg.

**(r.) Der Tröpfchentest zeigt die immer noch vorhandene Hydrophobie der meisten Anstrichsysteme.**

**(l.) Schäden in einzelnen Mörteln sind bereits sichtbar.**



(l.o.) Übersichtsfoto der Prüfkörper auf der Brüstung der Zwischengalerie (Südseite).

(l.m.) Gleicher Mörtel, einmal vergütet und einmal rein mineralisch. Der vergütete Mörtel zeigt bereits eine deutliche Rissbildung (Detail l.u.). Im Vergleich dazu ist der Mörtel rechts davon bisher, abgesehen von einzelnen Verfärbungen, in einwandfreiem Zustand.

(r.) Auszüge aus der Schadenskartierung vom Juni 2010, ergänzt durch CSC Fribourg am 28.09.2010. Der unbehandelt belassene Stein (Kartierung oben) zeigt nach gut 5 Jahren ein deutlich beginnendes Schadensbild. Die Schutzschicht (Aufmörtelung) des Versuchskörpers darunter scheint dagegen in sehr gutem Zustand.

Versuchskörper Zwischengalerie Süd, Zustand Mai 2010

Versuchskörper Nr.: 9  
**Steinmaterial:** Gurten Sandstein, unbehandelt  
**Mörtel:** ---  
Bemerkungen:  
*Typisches Schadensbild*

**Legende:**

Mörtel	
Absanden	
Abschuppen	
Abblättern	
Riss	
Fehlstelle	

BERNER MÜNSTER-STIFTUNG  
 MÜNSTERKAPITEL DES HEILIGEN PETER VON JULIUS BEHNHARDT  
 Langstr. 100 / Postfach / CH-3000 Olten 13 / Tel. 0841 21 31 82 55 / Fax 0841 21 31 82 91  
 E-Mail: 0841 21 31 82 92 / www.berner-muenster-stiftung.ch / www.berner-muenster.ch Datum: 1.6.10 Visum: PV

Versuchskörper Zwischengalerie Süd, Zustand Mai 2010

Versuchskörper Nr.: 3  
**Steinmaterial:** Gurten Sandstein, ungefestigt  
**Mörtel:** Kernmörtel + MBH 311  
Bemerkungen:  
*Mörtel in sehr gutem Zustand.  
 Ganz leichte Spitzerschicht.*

**Legende:**

Mörtel	
Absanden	
Abschuppen	
Abblättern	
Riss	
Fehlstelle	

BERNER MÜNSTER-STIFTUNG  
 MÜNSTERKAPITEL DES HEILIGEN PETER VON JULIUS BEHNHARDT  
 Langstr. 100 / Postfach / CH-3000 Olten 13 / Tel. 0841 21 31 82 55 / Fax 0841 21 31 82 91  
 E-Mail: 0841 21 31 82 92 / www.berner-muenster-stiftung.ch / www.berner-muenster.ch Datum: 1.6.10 Visum: PV



## Salze

Im Allgemeinen wurde dem Thema der Salze am Berner Münster in den letzten Jahren wenig Beachtung geschenkt, da es als nicht relevant erachtet wurde. Im letzten Jahr konnten allerdings an diversen restaurierten und un-restaurierten Stellen ungewöhnliche Ausblühungen beobachtet werden. Für 2011 ist ein Projekt geplant, mit dem eine erste Übersicht über eventuelle Salzprobleme am Münster erstellt werden soll. Mit CSC sollen bisher bekannte Stellen, die Salzausblühungen zeigen, genauer untersucht werden. Das Projekt soll einerseits so weit wie möglich die Ursachen abklären, dann aber auch die Gefährlichkeit und die Schäden, die von Salzen verursacht werden.

Im Vergleich mit anderen Bauwerken scheint das Problem am Münster nicht dramatisch, bedarf jedoch einer vertieften Abklärung. Am unteren Achteck waren zum Beispiel im Sommer an drei nahe beieinander liegenden Stellen pelzartige Salzausblühungen festzustellen. Der beunruhigende Befund wurde vom CSC untersucht. Trotz Anwendung sämtlicher zur Verfügung stehender Untersuchungsmethoden und Beizug von europäischen Experten konnte die Ursache des inzwischen von Dr. Christine Bläuer „Mübernit“ getauften Phänomens bislang nicht eruiert werden. Die plausibelste Vermutung läuft darauf hinaus, dass in einer lange zurückliegenden Arbeitsphase ein nicht näher bekanntes Material zur Anwendung gekommen war.

### Salzgehalt in Frischmörteln

In den letzten Jahren ist vielerorts die Problematik von Steinrestaurierungen an Mauerwerken mit bereits bestehenden Versalzungen erkannt und diskutiert worden. Hohe Salzkonzentrationen sind nicht nur als unmittelbare Schadensursache von Belang, sondern auch, weil sie die Haftfähigkeit von Aufmörtelungen massiv einschränken und Wechselwirkungen mit diversen Produkten zur Steinrestaurierung zeigen. Die schädlichen Salze können mit gewissen Werkstoffen am Bauwerk unbewusst eingebaut



Salzanalyse im Labor CSC in Fribourg (Fotos: B. Rousset, CSC Fribourg).

werden – bekannt ist in diesem Zusammenhang seit langem der Zement, speziell in stark durchfeuchteten Bereichen. Seit dem 19. Jahrhundert sind zudem Behandlungsmethoden für Steinoberflächen eingesetzt worden, insbesondere Vorläufer der heutigen Steinfestigungsprodukte, über deren Zusammensetzung und Rolle als Schadensursache nur wenig Wissen verfügbar ist. In den nächsten Jahren soll Grundlagenwissen über das Thema zusammen getragen werden, damit besser mit Salzen als potentielle Schadensursache umgegangen werden kann. Im Rahmen der diesjährigen Kampagne wurde mit einer Versuchsreihe zum Thema Alkaligehalte in den am Berner Münster verwendeten zementhaltigen Frischmörteln begonnen. In vergleichbaren Studien konnte nachgewiesen werden, dass das Alter der Mörtel die Salzanalysen stark beeinflussen kann. Der mit Wasser auswaschbare Alkaligehalt nimmt offenbar mit dem Alter der Mörtel ab.

Die Art und Menge der mit Wasser auslaugbaren Salze sollte also auf Empfehlung unserer Expertinnen genau am 28. Tag nach der Anfertigung der Proben bestimmt werden. Peter Völkle er-

stellte 11 Frischmörtelproben, jeweils mit zwei unterschiedlichen Portlandzementen mit identischen Eigenschaften. Die Proben wurden die ersten 14 Tage feucht gehalten, anschliessend bei ca. 15°C gelagert und nach 28 Tagen luftdicht verpackt an CSC geschickt.

Tatsächlich ergab die Analyse der beiden Zementsorten deutlich verschiedene Werte. Zu denken gab, dass der bisher verwendete, schwer erhältliche und teure Portlandkalksteinzement (welcher 1984 aufgrund seines damals nachgewiesenen sehr geringen Anteils an wasserlöslichen Alkalien ausgewählt wurde) in der Versuchsreihe einen höheren Salzgehalt aufwies als identische handelsübliche Produkte. Zur Erhärtung dieses Befundes werden in den nächsten Jahren weitere Chargen und Produkte untersucht. Es kann insgesamt nicht davon ausgegangen werden, dass ein Mörtel, welcher viele Alkalien enthält, auch notwendigerweise viele an seine Umgebung abgibt. Dies hängt stark vom umgebenden Milieu ab.

Im Rahmen der Untersuchungen soll in nächster Zeit auch das Langzeitverhalten von Mikrozement beobachtet werden, welcher am Berner Münster seit einigen Jahren für Injektionen in sehr schmalen Hohlräumen verwendet wird. Nach Auffassung von CSC sollte die Anwendung von Mikrozement in stark salzbelasteten und stark wasserbelasteten Umgebungen eher zurückhaltend erfolgen.

Quelle: CSC Fribourg, „Turmachteck, Nord-Ostseite, Analyse von Ausblühungen auf neuem Mörtel“, Bericht R.0003.06 vom 24.12.2010 / CSC Fribourg: „Salzgehalt in Frischmörteln“, Bericht R.0173.01 vom 19.12.2010.



**Salzausblühungen am unteren Turmachteck Nord-Ost auf Restauriermörteln am Gurtensandstein:**

**(r.o. und r.m.) Das Salz ist innerhalb kurzer Zeit über ein Wochenende auf einem frischen Mörtel auskristallisiert. Weder Zusammensetzung noch Ursprung konnten bisher bestimmt werden. Das unbekannte wasserhaltige, organische Salz wurde inzwischen „Mübernit“ getauft.**

**(l.) Ausblühungen in der näheren Umgebung des oben genannten Phänomens, diesmal im Bereich von 2004 angelegten Festigungs- und Mörtelversuchen.**

## Kernmörteloptimierung


Die Rezepturen für Kernmörtel waren 2009 optimiert worden.<sup>11</sup> Die mit dem neuen Material angefertigten Werkstücke sind weniger hart und weisen einen besseren Wasserhaushalt auf. Wasser wird im Vergleich zur alten Mischung deutlich schneller wieder abgegeben, was die Frostbeständigkeit erhöhen könnte. Die Anpassung der Rezeptur in Zusammenarbeit mit CSC Fribourg und dem TFB (Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton) Wildegg erfolgte im Bestreben, die Eigenschaften des Mörtels denjenigen des Trägermaterials bestmöglich anzugleichen. Der Kernmörtel für Berner Sandstein war 2002-2003 im Rahmen der Entwicklungsphase zwecks Schwundreduktion ausgemagert worden, d.h. es wurden Feinanteile ausgesiebt. Nun wurde der Mörtel wieder geringfügig weicher gemacht. Es wurden einige zusätzliche Feinanteile wieder zugefügt und Bindemittel reduziert. Mit der Anpassung hat sich die Mörtelrezeptur der originalen Rezeptur, die wir Andreas Walser verdanken, wieder angenähert, allerdings mit deutlich reduziertem Bindemittelanteil. Auf dem härteren Zuger Sandstein wird weiterhin die bewährte, etwas härtere Mischung angewendet. Die neue, voraussichtlich frostbeständigere Mörtelmischung wurde von der TFB Wildegg, diesmal als zusätzlicher Sicherheitsnachweis, auch auf Biegezug- und Druckfestigkeit getestet.

11 Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2009, S. 41.



**(o.) Anfertigung von Kernmörtelproben für die Laboranalyse durch CSC Fribourg 2009/2010. Die Mörtel wurden möglichst realitätsnah an vertikal aufgestellten Prüfkörpern erstellt.**

**(u.) Resultat der Biegezug- und Druckfestigkeitsanalyse des angepassten Kernmörtels. Rot eingefügt zum Vergleich: Werte des bisher am Berner Münster verwendeten Kernmörtels (Originalrezeptur A. Walser, Restaurator).**



Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton  
 Service de recherches et conseils techniques en matière de ciment et béton  
 Ricerca e consulenza tecnica per cemento e calcestruzzo  
 Technical Research and Consulting on Cement and Concrete

CH-5103 Wildegg  
 Lindenstrasse 10  
 Telefon 062 887 72 72  
 Fax 062 887 72 70  
 E-Mail info@tfb.ch

**Prüfbericht**  
 Auftragsnummer: 103415-02 Seite 1

Berner Münster-Stiftung  
 Münsterbauhütte Bern  
 Herr Peter Völkle  
 Langmauerweg 18  
 3003 Bern

Objekt: Berner Münster  
 Bauteil: Überprüfung Kernmörtel 25 Probeneingang Labor: 09.03.2010  
 Interne Auftragsnummer: 09.03.2010

Angaben des Auftraggebers : Betonsorte: Zement: Zement und NHL. kg/m3  
 Betonlieferant: Rezeptur.Nr.: GK: mm  
 Bemerkungen:

**Druckversuch** SN EN 1015-11 Prüfkörper : Bohrkern  
 Serie Bezeichnung: Bk1 - Bk3  
 Prüfdatum: 01.04.2010 27 Tage nach Herstellung: 05.03.2010 geprüft durch: re  
 Bemerkung:

Probenlagerung TFB: bis Prüfung  
 Bemerkungen: Lagerung gemäss SN EN 1015-11


Bez.	Abmessungen [mm]		Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [N/mm²]
	d	h				
Bk 1	49.9	50.5	186.2	1890	19.0	9.5
Bk 2	49.9	49.5	182.8	1890	18.8	9.5
Bk 3	49.9	50.8	185.5	1870	18.0	9.0
<b>Mittelwert</b>				<b>1880</b>		<b>9.5</b>
Standardabweichung				11.4		0.3

Bez.	Abmessungen [mm]		Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [N/mm²]
	d	h				
Bk 1	49.9	50.2	199.1	2030	51.3	26.0
Bk 2	49.9	49.4	196.3	2030	52.9	27.0
Bk 3	49.9	50.4	201.5	2040	55.1	28.0
<b>Mittelwert</b>				<b>2030</b>		<b>27.0</b>
Standardabweichung				8.5		1.0

Stv. Laborleiter / P.Spieler: Wildegg 09.04.2010

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugeweiht kopiert werden.  
 Unverschiebliche Proben werden nach der Prüfung 6 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdokument wird während 13 Jahren archiviert.  
 Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" Weitere Informationen: www.tfb.ch.



## Festigungsüberwachung

Nachdem vor einigen Jahren das aktuelle Grundlagenwissen zur Festigung von Bauteilen<sup>12</sup> erarbeitet wurde, haben die Expertinnen vom CSC die Ausführung am Bau am Beispiel der Lombachkapelle beratend und analysierend begleitet. Christine Bläuer und Bénédicte Rousset waren während der Arbeiten unmittelbar anwesend. Angesichts der komplexen Vorgänge bei einer Festigung spielen nicht nur die verwendeten Materialien und die Analyse des Resultats, sondern auch die näheren Umstände der Applikation eine wichtige Rolle. Die Dosierung und Anwendung von Festigern erfolgt in der Regel angepasst an die jeweiligen Schadensbilder. Intakte Oberflächen werden sehr zurückhaltend, stark zersetzte Oberflächen stärker gefestigt.

## Bohrwiderstandsmessungen

Die Berner Erkenntnisse zu Festigungen wurden vor mehreren Jahren auf nationaler Ebene auch in das 4K-Projekt (Kathedralen Basel, Lausanne, Fribourg und Bern) eingebracht. Aus diesem Projekt resultierte die Erkenntnis, dass die Ergebnisse einer Festigungsmassnahme kaum mit zerstörungsfreien Methoden zu messen sind. Damit am Spornpfeiler der Lombachkapelle keine Bohrkerne gezogen werden mussten, wurde diesmal auf die Methode der Bohrwiderstandsmessung zurückgegriffen. Das Ziel von Bohrwiderstandsmessungen sind klarere Aussagen, ob entfestigte Oberflächen nach dem Festigen wieder ein gleichmässiges Festigkeitsprofil aufweisen.

2006 in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule durchgeführte Versuche hatten keine ausreichenden Resultate erbracht, da das damals neu entwickelte Gerät nicht den Anforderungen entsprach. Für die diesjährige Versuchsreihe wurde auf ein seit Jahren bewährtes Gerät, welches von der Fachhochschule Bern zur Verfügung gestellt wurde, zurückgegriffen. Dabei wurden mit einer speziellen Bohrmaschine Löcher bis zu 4 cm Tiefe gebohrt.

Die Versuche waren nun erstmals erfolgreich. Bei diesem Verfahren wird während des Bohr-



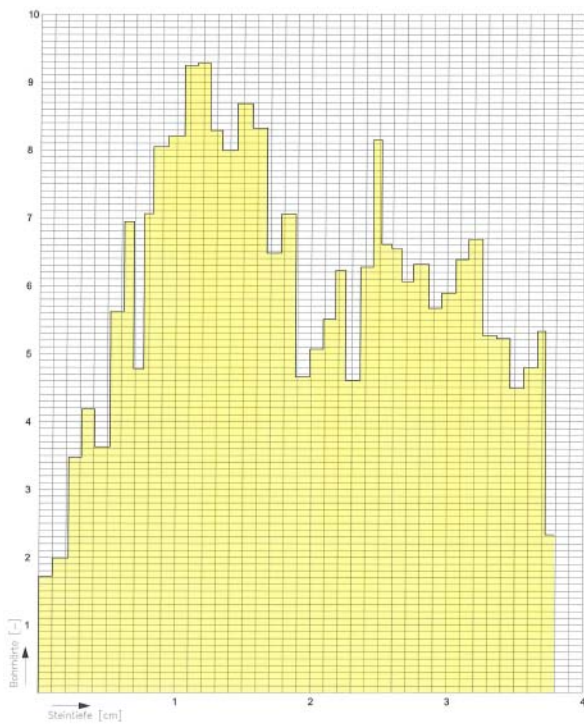
vorgangs laufend der Bohrwiderstand aufgezeichnet. Anhand der resultierenden Kurven kann aufgrund der Härteunterschiede auf Lockerzonen, Schalenbildungen, Einschlüsse etc. geschlossen werden. Die Methode wird als zerstörungsfrei bezeichnet: Jede Bohrung ist gleichzeitig eine Messung und hinterlässt ein Loch von 3 mm Durchmesser. In die Bohrwiderstandsversuche wurden verschiedene Arten von Verwitterungszuständen am Berner Sandstein mit einbezogen. Es wurden jeweils zwei Bohrungen gemacht – einmal vor und einmal nach dem Festigen. Die Interpretation der Untersuchungsergebnisse steht noch aus. Aus ihr erhoffen wir uns klarere Erkenntnisse über Wirkung und Eindringtiefe einer Kieselsäurefestigung des Steins.

12 Tätigkeitsbericht der Berner Münster-Stiftung 2007, S. 45-46.

**(o.) Wissenschaftlerinnen beim Feldversuch: Begleitung der Festigungsarbeiten 1:1 auf der Baustelle durch Christine Bläuer / Bénédicte Rousset.**

Berner Münster-Stiftung, Münsterbauhütte  
Bestimmung der Steinhärte durch Bohrwiderstandsmessung

Nr. 2



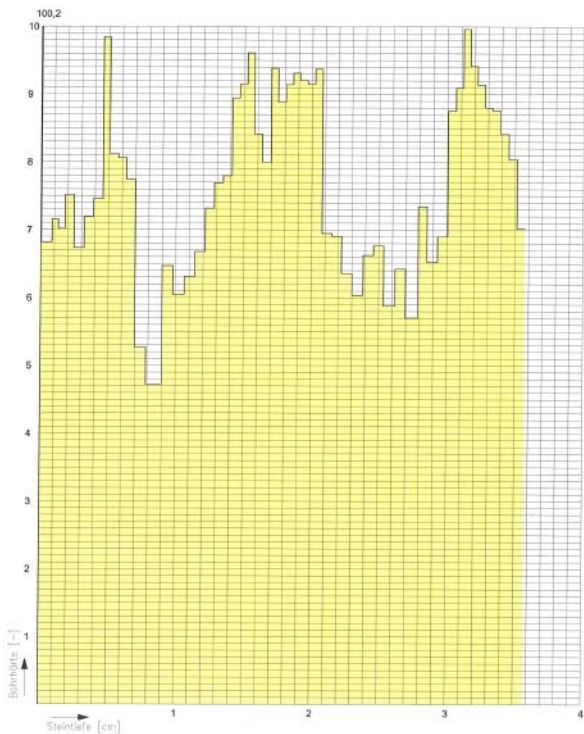
Gerät: Durabo  
Geschwindigkeit: II  
Datum: 15.09.2010

Münster Bern, Pfeiler 65  
Bohrung 2

Auswertung:  
ERFASSUNG UND KARTIERUNG VON  
SCHÄDEN AN NATURSTEINBAUWERKEN  
BERATUNG BEI DER INSTANDSETZUNG  
HERMANN  
SCHÄFER

Berner Münster-Stiftung, Münsterbauhütte  
Bestimmung der Steinhärte durch Bohrwiderstandsmessung

Nr. 2a



Gerät: Durabo  
Geschwindigkeit: II  
Datum: 24.11.2010

Münster Bern, Pfeiler 65  
Bohrung 2a

Auswertung:  
ERFASSUNG UND KARTIERUNG VON  
SCHÄDEN AN NATURSTEINBAUWERKEN  
BERATUNG BEI DER INSTANDSETZUNG  
HERMANN  
SCHÄFER



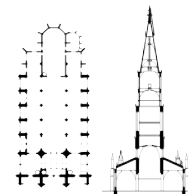
**Bohrwiderstandsmessung am Pfeiler 65 Süd:**

(l.o.) Festigkeitsprofil vor dem Festigen.  
(l.u.) Festigkeitsprofil nach der Festigung mit Kieselsäureester. Auswertung durch: Hermann Schäfer, Erlensee (D).

(r.o.) Bohrwiderstandsmessungen am Pfeiler 65 Süd: Ausführung der Bohrung durch Peter Völkle, unter strenger Beobachtung durch CSC Fribourg (Bénédicte Rousset).

(r.u.) Detailaufnahme der Bohrung mit 3mm Durchmesser.

# Monitoring, Kontrollgänge



## Westseite des Turmvierecks

Schwerpunkt der diesjährigen Kontrollgänge war die Westseite des Turmvierecks. Der Bauteil, dessen Erneuerung 2002 abgeschlossen worden war, wurde erstmals systematisch und mit der erforderlichen Betrachtungstiefe untersucht.

Der Befund zeigte an den damals versetzten Bauteilen gerissene Fugen. Da dieses Schadensbild bereits seit 2008 bei Kontrollgängen im Seil erkannt und dokumentiert worden war, wurde im Hinblick auf die genauere Untersuchung eine Spezialhebebühne zugemietet. Das Gerät ist die grösste Hebebühne, welche noch von unseren Mitarbeitern selbst gesteuert werden kann. Die Massnahmen dauerten eine Woche. Bei den Arbeiten wurde eine Schadensdokumentation angefertigt.



Nebst der detaillierten Überprüfung wurden dringendste Pflegemassnahmen durchgeführt. An einigen beschädigten Fugen, besonders an Stellen, die durch Schlagregen stark bewittert sind, wurden die Fugenmörtel ausgetauscht. Dabei kam ein Sumpfkalkmörtel auf Grundlage einer Rezeptur von Urs Zumbrunn zur Anwendung, welcher seit 2004 für Fugen am Achteck verwendet wird.



**Wenige Manntage genüigten, um einen grossen Bereich einer eingehenden Kontrolle zu unterziehen und lebensverlängernde Pflegemassnahmen auszuführen. Insgesamt war dies eine sehr effektive und ökonomische Aktion.**

**(o.) Fotodokumentation und minimaler Bauservice (links: Sanierung von gerissenen Fugen).**

**(l.) Grobkartierung des aktuellen Zustandes von der Hebebühne aus.**

**(r.) Hebebühne vor dem Hauptportal.**



### *Ost- und Nordseite des Turmvierecks*

An der nördlichen und östlichen Fassade des Turmvierecks wurde im Berichtsjahr eine erste grobe Schadensdokumentation erstellt, bei der die Mitarbeiter „im Seil hängend“ zum Einsatz kamen. Die betroffenen Bauteile stammen aus der Renovierungskampagne um 1965. Festzustellen sind Absandungen und Rissbildungen. Es wurde beobachtet, dass in einigen Bereichen stärkere, wenn auch nicht dramatische Schäden vorhanden sind, die einen baldigen Eingriff erfordern. Die Massnahmen sollen auf kleinen lokalen Gerüsten und möglichst gleichzeitig mit der Helmsanierung durchgeführt werden, damit sich der Turm nach der Entfernung des Helmsgerüsts wieder einmal in gerüstfreiem Zustand präsentieren wird.



### *Ostseite des Turmachtecks*

Auch die 2005-2007 durchgeführte erste Etappe der Achtecksanierung wurde unter Begleitung von Bergführer Urs Steiner erstmals einem genauen Augenschein unterzogen. Es wurden keine neuen Schäden vorgefunden. Einige feine Risse waren bereits aus der letzten Restaurierungsphase bekannt und wurden erneut dokumentiert. Die Untersuchung zeigt insgesamt einen beruhigenden Befund zum Zustand der restaurierten Teile.



### *Achteckfassaden NW,W,SW,S*

Die unmittelbar vor der Fertigstellung stehende Baustelle am Achteck wurde im Sinn eines Monitorings in zwei Durchgängen untersucht. Den ersten Durchgang machte die Bauhütte selber. Im Rahmen der Qualitätssicherung wurde das sanierte Achteck von Christine Bläuer und Bénédicte Rousset (CSC, Fribourg) einem zweiten Kontrollgang unterzogen. Mit dem zweiten Durchgang sollte einerseits eine unabhängige Begutachtung der Arbeiten erfolgen, andererseits die Qualität unserer eigenen Dokumentationen überprüft werden.



**(v.o.n.u.) Typische Schadensbilder am Viereck Ost: Organischer Bewuchs und beginnende Schalenbildung / Schäden in Ausdunstungszonen / Offene Fugen.**



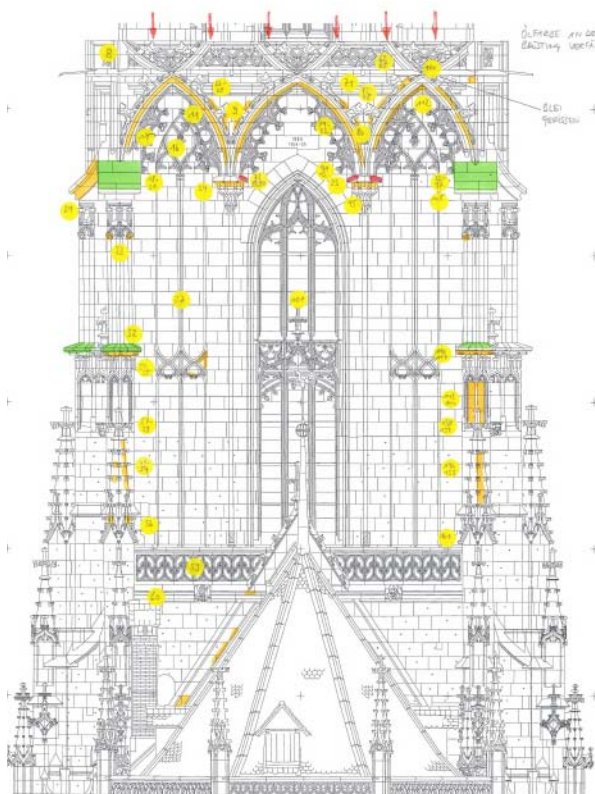
Die Wissenschaftlerinnen wurden hierfür ohne Vorinformation, nur mit den bestehenden Kartierungsplänen der Bauhütte ausgerüstet auf das Gerüst geschickt. Die Überprüfung der Dokumentation befasste sich vor allem mit der Frage der Nachvollziehbarkeit. Unsere Zielsetzung für Dokumentation lautet seit langem, dass

alle Inhalte auch von unseren NachfolgerInnen, d. h. auch noch Jahrzehnte nach der Aufnahme unmissverständlich und möglichst vollständig nachvollzogen werden können.

### Schlussdossier Turmachteck

Sämtliche Beobachtungen und einige Beanstandungen wurden in einem umfangreichen Dossier dokumentiert. Die Schlussfolgerungen zeigen ein positives Bild; Methodik und Ausführung der Arbeiten können im Rückblick positiv bewertet werden. Nur sehr wenige Stellen bieten Anlass zu Diskussionen oder weisen gar erste Schäden auf – sie alle werden überprüft und wo nötig behoben. Verbesserungsvorschläge und Anregungen betreffen hauptsächlich das Vorgehen bei der Erstellung der Dokumentation. Die Nachvollziehbarkeit der Befunde und Massnahmen kann weiter verbessert werden. Die offenen Punkte und Beanstandungen wurden in einer Liste zusammengetragen, die Anfang 2011 abgearbeitet wird.

Die Problematik lässt sich am Beispiel einiger fehlender und komplett neu aufgemörtelter Rundstäbe beschreiben: Die Kartierung dieser Werkstücke fehlte auf den für die Begehung



Legende:  
 [Green Box] Starker Bewuchs  
 [Yellow Box] Absanden-Abblättern  
 [Red Box] Rissbildung/ Bröckelzerfall  
 [Yellow Circle] Bikknummer  
 [Red Arrow] Abeitstelle

Berner Münster  
 Viereck Ostseite  
 Kontrollgang 14.09.2010  
 Ausführung durch M. Schwager, K. Brigger und P. Vögel  
 22.9.2010 1:14 / 1:10 Grössenange 100  
 Bild/Merkmalnummerungen = Foto 3

**(o.) Kontrollgang „im Seil hängend“ (Sicherung wie immer durch Bergführer Urs Steiner, Frutigen).**

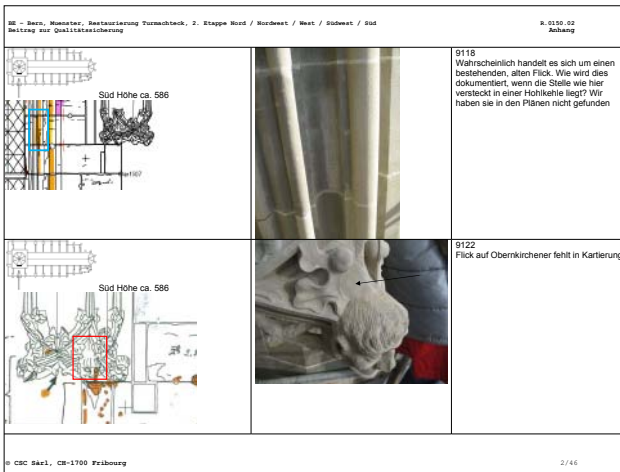
**(l.) Grobübersicht über die beim Kontrollgang vom 14. September 2010 gemachten Befunde (Turmviereck Ost, renoviert 1965).**





**(l.o.) Qualitätssicherung der Restaurierungsmassnahmen am Turmachteck (N, NW, W, SW, S) in Zusammenarbeit mit CSC Fribourg.**

**(l.m. und l.u.) Die durch die beiden Wissenschaftlerinnen gemachten Beobachtungen wurden in einem umfangreichen Dossier dokumentiert. Ein Vorabzug lag bereits Ende 2010 vor und wurde Anfang 2011 intensiv im Team diskutiert.**



An fünf Stellen, gemessen an der gesamthaft durch die Bauhütte bearbeiteten Fläche also in nur ganz wenigen Bereichen, wurden an Aufmörtelungen kleine Risse festgestellt und die Qualität einzelner Retuschen bemängelt. Bei mehreren flächigen Aufmörtelungen wurden ausserordentlich feinen Schwundrisse festgestellt und auf einem speziellen Plan dokumentiert. An zwei Stellen wurden an etwas ausgeprägteren Rissen (0.2-0.5 mm) Bohrkerne gezogen. An einer dieser Stellen endet der Riss im Deckmörtel, an der zweiten Stelle führt er bis in den Kernmörtel. Eine Ursache für dieses Schadensbild könnte in der verhältnismässig grossen Dimension der betreffenden Aufmörtelung von ca. 50 cm Länge und dem entsprechenden Gewicht des nassen Mörtels während der Ausführung liegen. Die Risse sind allerdings so fein, dass eine Verfüllung nicht in Frage kommt. Die Bereiche werden in einer Checkliste vermerkt und bei künftigen Kontrollgängen speziell beobachtet. Die durch die Kernbohrungen entstandenen Löcher wurden anschliessend wieder verfüllt.



aufbereiteten Plänen. Das Fehlen einer ganzen Schadenskategorie (ausgeblendeter CAD-Layer) war niemandem aufgefallen, da heute keinerlei Unklarheiten über Vorhandensein und Herkunft der Schäden sowie der Machart bei der Reparatur herrscht.

Dass weder die Bauleitung noch die Bauhütte dieses Versehen wahrgenommen hatten und somit unter einer eindeutigen „Betriebsblindheit“ leiden, rechtfertigt die gewählte Vorgehensweise zur Qualitätssicherung.

**Seite 55:**

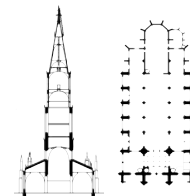
**Im Sommer wurden in einzelnen Rundstäben sowie in flächigen Aufmörtelungen Risse entdeckt. Diese wurden Stichprobenweise angebohrt, um die Tiefe und das Schadenspotential besser feststellen zu können.**

**(l.o. und l.u.) Gerissener Rundstab.**

**(r.o. und r.u.) Flächige Aufmörtelung mit Schwundrissen im Deckmörtel.**



# Sicherheitskonzept



## Ringanker Achteck

Im Tätigkeitsbericht 2009 haben wir auf Seite 8 vom Fund offener Fugen an der Südwestecke knapp unterhalb der Achteckgalerie berichtet. Das Schadensbild legt nahe, dass im betroffenen Bauteil Bewegungen stattfinden. Als Schadensursache werden Horizontalkräfte vermutet, welche bei der Ableitung der Helmlasten in das Oktagon auftreten. Mittels Sondierungen konnte zwar ein Ringanker nachgewiesen werden. Dessen Wirksamkeit bleibt aber beschränkt, weil die Stabverbindungen in den Ecken mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht verschiebungsfrei aus-

geführt sind. Der Einbau eines neuen, vorspannbaren Ringankers drängte sich auch auf, weil der Zustand des bestehenden Ankers ohne massiven Eingriff in die bestehende Substanz nicht überprüft werden kann. Nachdem Varianten und Prototypen hergestellt worden waren, konnte 2010 zur Ausführung geschritten werden. Der neue Ringanker aus Chromstahl wurde offen in die Galerie eingelegt. Er kommt unter die Abdeckkroste der Wasserrinne zu liegen und ist somit jederzeit zugänglich. Die Konstruktion besteht aus acht Chromstahlschuhen an

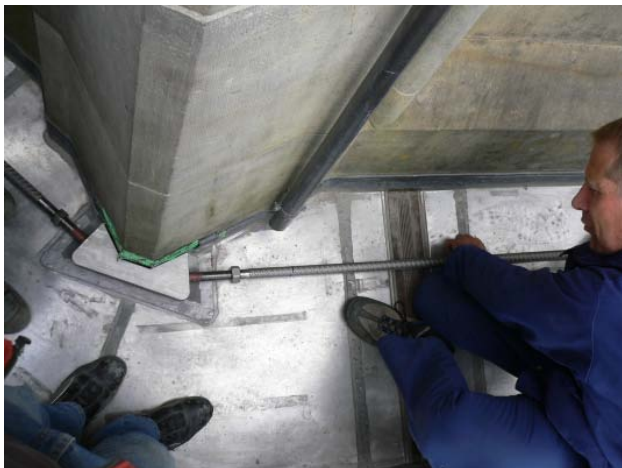


**(l.o.) Minimale Anpassung an den Helmrippen (Auflager aushauen, damit Eckstücke nicht nach oben abrutschen können) / (l.u.) Chromstahl-Rinnenboden ergänzen / (r.o.) Montage Eckverbindungsstücke Ringanker.**

**(r.u.) In mehreren Diskussionen an Ort wurde schlussendlich ein guter Kompromiss zwischen Substanzerhalt, statischer Sicherung, Besucherfreundlichkeit und Wartungstauglichkeit gefunden.**

den Helmrippen, die mit Zugstangen verbunden sind. Die präzisen Pläne zusammen mit der minutiösen Vorbereitung an Ort ermöglichten eine problemlose Montage.

Insgesamt wurde mit dem Ringanker ein guter Kompromiss zwischen Substanzerhalt, statischer Sicherung, Besucherfreundlichkeit und Wartungstauglichkeit gefunden. Die Arbeiten



**(o.) Montage der Zugstangen auf allen 8 Seiten der Achteckgalerie.**

**(u.) Lage des neuen Ringankers in der Besuchergalerie. Schlussendlich wird dieser unter den wieder montierten Gehrosten für Besucher nicht sichtbar sein, ist jedoch bei Kontrollgängen jederzeit gut zugänglich.**

bleiben als Beispiel eines besonders guten Teamworks in Erinnerung, bei dem Spengler, Stahlbauer, Bauingenieur, Informatiker, Bauleitung und die Münsterbauhütte Hand in Hand gearbeitet haben.

### *Träger Turmwohnung*

Die Turmwohnung ist an geschosshohen, genieteten Eisenträgern in das untere Viereck eingehängt. Die geschosshohen Träger, die mittlerweile mehr als ein Jahrhundert alt sind, verbergen sich in den beiden Seitenwänden des Mittelkorridors. Zur Überprüfung der Gesamtkonstruktion sowie des allgemeinen Zustandes wurden diese Träger bereichsweise freigelegt. Hierfür wurden die Seitenwände des Mittelkorridors teilweise geöffnet. Die Auflageflächen und die von unten sichtbaren Flansche der Träger wurden auch von unten, also vom oberen Glockenstuhl her, untersucht. Anhand der freigelegten Teile der Tragkonstruktion wird der Bauingenieur die Struktur analysieren und zusammen mit dem Münsterarchitekten ein Sanierungskonzept erarbeiten.

Besondere Sorgfalt verwendete Schreiner Hannes Loosli beim Ausbau des historischen Täfers der Turmwohnung. Dank dem umsichtigen Ausbau wird es nach Abschluss der Untersuchung wieder ohne Schaden eingebaut werden können.

### *Neue Bauabschränkung Süd*

Die Errichtung einer neuen Bauabschränkung im Bereich der Kindbetterinentüre beansprucht weniger Platz beim Durchgang von der Münsterplattform zum Münsterplatz, ist vandalensicher, plakatresistenter und ermöglichte die Einrichtung eines sicheren Fluchtweges mit Panikstange.

### *Elektroinstallationen*

Im Rahmen des Sicherheitskonzepts wurden erstmals aktuelle Aufnahmepläne aller Elektroinstallationen des Münsters erstellt und die Installationen an Ort beschriftet. Die angefer-

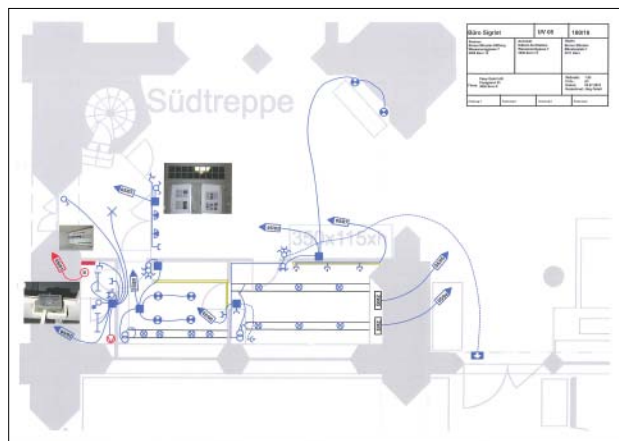
tigten Pläne enthalten Angaben über die vorhandenen Anlagen und erste Anhaltspunkte über deren Zustand. Minimale Reparaturen wurden an Ort und Stelle ausgeführt. Der Befund übers Ganze förderte gemessen am Alter der Installationen bisher keine vordringlichen Sicherheitsprobleme zutage.

### Organisatorische Massnahmen

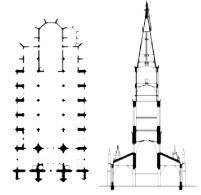
Der Hauptteil der im Rahmen des Sicherheitskonzepts durchgeführten Arbeiten entfiel auf die bereits im letzten Jahr begonnenen organisatorischen Massnahmen. Im Vordergrund standen Schulungen für das Personal des Kirchenbetriebs und bedarfsweise abgehaltene Instruktionen für die MitarbeiterInnen der Münsterbauhütte. Erste Schulungen der Kirchengemeinde wurden von Herrn Lüthi von der Kantonspolizei gemeinsam mit Sigrist Felix Gerber durchgeführt. Die beiden erarbeiteten zusammen mit der Fachstelle Sicherheit (Münsterbauleitung Bern) Notfallchecklisten für unterschiedliche Szenarien.

Mit der Sanität wurde ein Nothilfekurs zum Schwerpunktthema Bergung durchgeführt. Nicht weniger als 15 mehrstündige Begehungen am Münster wurden im Rahmen eines Schulungsprogrammes der Berufsfeuerwehr zusammen mit Felix Gerber, Betriebsleiter der Kirche und Münstersigrist, durchgeführt. Im Vordergrund standen Fragen der Evakuierung sowie der Gefährdung von Bauteilen und Rettungsmannschaften im Falle von Notfallmassnahmen. Gleichzeitig wurden die bestehenden Unterlagen gegenseitig auf den neuesten Stand gebracht. Wir möchten an dieser Stelle den Blaulichtorganisationen für ihre aktive Unterstützung und ihr Engagement betreffend der Sicherheitsorganisation am Berner Münster herzlich danken!

**(v.o.n.u.) Auszug aus der ersten nahezu kompletten Dokumentation der Elektroinstallationen im Berner Münster (Jürg Oehrli, Dezember 2010) / Schulung für den Notfall. Bruno Lüthi von der Kantonspolizei Bern beantwortet Fragen und erteilt Anschauungsunterricht / Druckprüfung der Steigleitung durch die Berufsfeuerwehr (Fotos: Felix Gerber, Sicherheitsbeauftragter Kirche).**

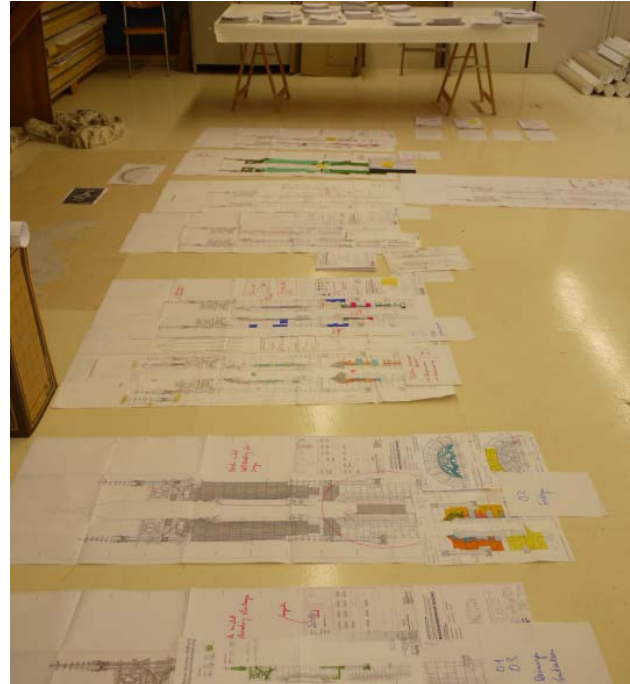


# Grundlagen, Archiv, Dokumentation



## *Plandatenbank, Kartierungen*

Die Filemaker-Datenbank, über deren Entwicklung wir laufend berichten, wurde im Berichtsjahr um ein digitales Planarchiv ergänzt. Dieses soll den Überblick über die aktuellen Pläne und Handzeichnungen am Bau erleichtern. Als Grundlage wurden mehrere Laufmeter von in Ordnern abgelegten Handkartierungen der letzten 10 Jahre gescannt und in die Datenbank integriert. Über den Winter 2010/11 wurde auch der aufgestaute Stapel an Handkartierungen ins CAD übertragen. Der Hauptteil der Arbeit (Kontrolle aller Pläne durch Peter Völkle und weitere Systematisierung der Arbeitsschritte und Hilfsmittel) folgt im Verlaufe 2011.



## *Baufnahmen*

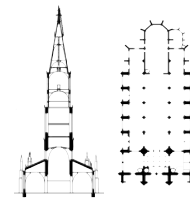
Das Fotogrammetrieprojekt wurde mit neuen Auswertungen vervollständigt. Im Berichtsjahr waren Grundrisse und Schnitte in Arbeit. Auf der Grundlage der vorliegenden Daten wurden Versuche mit dreidimensionalen Visualisierungen angestellt. Diese könnten in Zukunft die Kartierung von Schäden und Massnahmen in Gewölben im Innenbereich erleichtern. In Ergänzung zur Fotogrammetrie wurden ein weiteres Mal Versuche mit 3D-Scannern durchgeführt. Dabei zeigten sich die von früheren Versuchen her bekannten Probleme mit der Datenmenge und der Auswertung erneut. Somit kann weiterhin festgehalten werden, dass die Fotogrammetrie die bisher besten Ergebnisse bei der Erfassung des Bauwerks erbringt.



**(o.) Grosser Nachholbedarf: sämtliche Handkartierungen der letzten 10 Jahre werden durch Werner Spätig ins CAD übertragen. Im Anschluss werden alle Pläne durch Bauhütte und Bauleitung kontrolliert und ergänzt.**

**(u.) Ergänzung der fotogrammetrischen Pläne mit 3D-Scanning durch Firma Grunder, Bern (Versuch in der Lom-bachkapelle unter sehr engen Platzverhältnissen).**

## Erfahrungsaustausch national



*Mitarbeit bei Objekten in der näheren Umgebung*

Engagements der Berner Münster-Stiftung an Baustellen, welche nicht direkt das Münster betreffen, werden mit grosser Zurückhaltung eingegangen. Da sie immer zum „Kerngeschäft“ hinzukommen, machen sie nur dann einen Sinn, wenn sie bezüglich Wissensvermittlung einen klaren Mehrwert erbringen. Dies gilt sicherlich für Inhalte, von denen das Münster unmittelbar profitiert. In vielen Fällen ist es lohnend, an anderen Berner Objekten mit spezifischen Problemen und Eigenheiten Erfahrungen zu sammeln. Andererseits bieten solche Projekte der Münster-Stiftung, die ja zum grossen Teil durch öffentliche Mittel finanziert wird, die Möglichkeit, der Öffentlichkeit einen Teil der Unterstützung zurück zu geben, der sie regelmässig teilhaftig wird.

Gemeinsam ist diesen Engagements die Erfahrung, dass die Münsterbauleitung vor allem in der Konzeptphase wertvolle Beiträge zu leisten vermag – wenn es also darum geht, über grundlegende Strategien zu entscheiden.

### *Goldener Adler*

Die Münsterbauleitung wurde auf Anregung des städtischen Denkmalpflegers Jean-Daniel Gross als Beraterin an die Baustelle am Goldenen Adler geholt. Das Sanierungs- und Umbauprojekt wird vom Architekturbüro Campanile & Michetti betreut. Bei dieser Zusammenarbeit kamen die neuen Erkenntnisse der Berner Münster-Stiftung erstmals an einer wichtigen Barockfassaden der Berner Altstadt zur Anwendung. Das Thema war ähnlich wie am Münster: mit verwittertem Sandstein umzugehen, ohne dass abgeschliffen bzw. grossflächig Stein ersetzt werden muss. Das Ziel war, die patinierte originale Epidermis des Gebäudes zu erhalten. Im Unterschied zu anderen etwas steril geratenen Bauten soll das Haus nicht nur seine Original-



substanz, sondern auch die lebendige Stofflichkeit und den vertrauten Charakter behalten. Als Entscheidungsgrundlage wurde eine Versuchsfläche angelegt. Die Ausführung der anschliessend festgelegten Massnahmen lag in den Händen einer Steinhauerfirma, die bereits vor dem Beizug der Münster-Stiftung unter Vertrag genommen war. Als weiterer Beitrag der Berner Münster-Stiftung nahmen Marcel Maurer und Ueli Aeschbacher die abschliessenden Pigmentretuschen vor.

**Alter Bärengraben in Bern:**  
(o.) Sandsteinbrüstung, Zustand im April 2010. Münsterbauleitung und -bauhütte wurden von Klötzli Friedli Landschaftsarchitekten AG für die Restaurierung der Brüstung des historischen Bärengrabens beratend beigezogen. Zusammen mit den ausführenden Firmen konnte eine befriedigende Lösung für konservierende Massnahmen gefunden werden.



**Goldener Adler, Bern:**

**(l.o.)** Finish und Retuschen durch die Bauhütte, nach Abschluss der Reinigung und Aufmodellierung der Fassade.

**(l.m., l.u.)** Begehung der bereits eingerüsteten Fassade. Mit den Arbeiten war vor dem Beizug der Berner Münster-Stiftung begonnen worden. Zusammen mit dem beauftragten Architekten und den Beteiligten an Ort wurde ein guter Kompromiss zur Konservierung und zurückhaltenden Restaurierung der Fassade gefunden.

**(r.o.)** Festlegung des Grades der Formergänzung in enger Absprache mit dem städtischen Denkmalpfleger Jean-Daniel Gross.

**(r.u.)** Muster für den Umgang mit den noch erhaltenen Bildhauerarbeiten in Zusammenarbeit zwischen der Bauhütte und der beauftragten Steinhauerfirma.



## Carba-Stiftung

Die für die Carba-Stiftung im Hofgut Gümligen erbrachten Leistungen der Münsterbauhütte sind bereits in mehreren Tätigkeitsberichten behandelt worden. Im Berichtsjahr wurde die für dieses Jahr nach Plan anstehende Figurengruppe abgegossen. Ausserdem wurde durch Häberli-Architekten ein Konzept für die umfassende Sanierung der Sockelmauer erarbeitet, welche den Unterbau der Figuren bildet. Dabei wurden unterschiedliche Sanierungsmethoden und Kostenschätzungen evaluiert. Die Sanierung einzelner Figurensockel ist die Voraussetzung, damit die Figuren wieder aufgestellt werden können.



(r.v.o.n.u.) Ansicht Hofgut Gümligen mit davorliegender zu sanierender Terrassenmauer / Begutachtung der Originalfiguren in der Münsterbauhütte / Originalfiguren Herse, Selene und Meleager in der Münsterbauhütte.

(l.) Eine der in diesem Jahr abgegossenen Figuren: Herakles, Original (links) und Abguss (rechts).

## St. Ursanne

Andreas Walser, unser Gewährsmann für die Restaurierung von Zuger Sandstein, hatte über den Winter 1981-82 zusammen mit Katrin Durheim das romanische Südportal der Stiftskirche von St. Ursanne restauriert. Nachdem Jürg Schweizer Hinweise erhalten hatte, dass das Objekt Schäden aufweist, sah sich das Baukollegium zu einem Augenschein veranlasst. Der Restaurierungsbericht und alte Notizen zeigen, dass bereits 1964 und 1982 Probleme mit Salzen bestanden hatten. Die Ursache für die neuen Schäden lag also weder bei Andreas Walsers Restaurierung noch den verwendeten Mörteln, sondern bei der kapillar aufsteigenden Bodenfeuchte, welche beachtliche Mengen an Salzen in den schadhafte Teil des Portals transportiert. Ausserdem war das Portal sehr lange ohne Vordach ungeschützt der Witterung ausgesetzt. Die aktuellen Restaurierungsarbeiten werden

mit einem speziellen Restauriermörtel ausgeführt, welcher als Salzkompresse wirken soll und dessen Lebensdauer abermals von begrenzter Dauer sein wird. Eine periodische Erneuerung wird heute bewusst in Kauf genommen (Opferschicht). Weiter oben liegende Teile am Portal von St. Ursanne, die sich eher mit Situationen am Berner Münster vergleichen lassen, sind schadensfrei und in gutem Zustand. Insgesamt konnte daher Entwarnung gegeben werden.

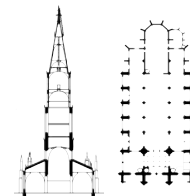


**(r.o.) Begehung des romanischen Portals zusammen mit Jürg Schweizer, Präsident des Baukollegiums und Marcel Berthold, Denkmalpfleger der Kantons Jura. Die Restauratorin (Amalitha Bruthus, AREA Sàrl) erläuterte die laufenden Arbeiten an Ort.**

**(l.o.) Im Bereich des geschützten Tympanons waren auch alte Aufmörtelungen in einwandfreiem Zustand.**

**(l.u.) Das Portal zeigte starke Salzschnäden im unteren Bereich (bis auf eine Höhe von ca. 2 m).**

# Erfahrungsaustausch international



## Workshop Strassburg

Anlässlich der Dombaumeistertagung 2009 gelangten Sabine Bengel, Kunsthistorikerin (Fondation de l'Oeuvre Notre-Dame), und Eric Salmon, Bauhüttenchef von Strassburg, mit der Anfrage an die Münsterbauleitung, an einem Workshop an der Strassburger Bauhütte teilzunehmen. Es ging darum, andernorts bewährte neue Restaurierungsverfahren im Rahmen eines Erfahrungsaustausches weiter zu geben. Das Berner Team instruierte während drei Tagen das Thema Schalensanierungen. Die Kosten wurden durch das CNFPT (Centre national de la fonction publique territoriale) getragen. Weitere SpezialistInnen stammten aus Freiburg i. Br. (Thema: Reinigungen mit Mikrosandstrahl) sowie aus Frankreich (Themen: Mörtelanböschungen, Aufmörtelungen, Rissbehandlung).

Die Berner Delegation hatte sich unter Begleitung des CSC mit Versuchen auf ihre Aufgabe in Strassburg vorbereitet. Am Anlass selbst wurde in kleinen Gruppen gearbeitet. Die Grundzüge von Schalensanierungen wurden am Strassburger Münster selbst sowie an Prüfkörpern vermittelt. Dabei kam der gesamte in den letzten Jahren für das Berner Münster erarbeitete Verfahrenskatalog zur Anwendung. Demonstriert wurden die Arbeiten von Peter Völkle und Annette Loeffel. Nebst den konkreten Versuchen und der Weiterbildung in handwerklichen Techniken wurden auch theoretische Fragen der Restaurierung erörtert und Berührungspunkte diskutiert. Annette Loeffel fasste Problematik und Ergebnisse der interessanten Werkstatttage im Rahmen der Schlussveranstaltung in einem Kurzreferat zusammen.

Abgesehen von der erfolgreichen Durchführung und den wertvollen persönlichen Kontakten sind Anlässe wie derjenige in Strassburg immer auch eine wichtige Bestätigung für die in Bern seit längerem eingeschlagene Restaurierungsstrategie. Dass Berner Know-How nun dazu beitra-

gen darf, am Strassburger Münster schonungsvollere Restaurierungsmethoden weiter zu entwickeln, ist für das Team der Berner Münster-Stiftung eine grosse Befriedigung.



(o.) Erste Diskussionen einige Wochen vor dem Workshop auf dem Gerüst in Strassburg (rechts im Bild: Schadensbild mit massiver Schalensbildung am romanischen Bereich des Strassburger Münsters).

(u.) Festlegen von möglichen Themen für die Weiterbildung in der Bauhütte Strassburg zusammen mit der verantwortlichen Architektin Christiane Schmucklé-Mollard.

Seite 64: Impressionen des Workshops vom 28. Juni bis 01. Juli 2010 in Strassburg (Fotos: OND, Sonia Zilli).



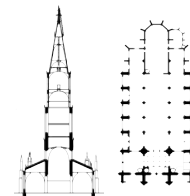
**Stockholm**

Der ICOMOS Schweden lud die Münsterbauleitung an eine Tagung ein, die sich mit der Restaurierung am Königsschloss in Stockholm befasste. Annette Loeffel vertrat das Berner Team als Gastreferentin und stellte in ihrem Vortrag das Bernische Modell der Baupflege vor. Bei der anschliessenden Podiumsdiskussion wurden Vor- und Nachteile des Steinersatzes vis-à-vis der Steinkonservierung respektive einer umfassenden Baupflege kontrovers diskutiert.

**Prag**

Christine Bläuer und Bénédicte Rousset stellten an einer Tagung in Prag (HMC2010, RILEM, Repair mortars for historic masonry) das Berner Modell vor. Schwerpunkte ihres Referats waren die Erfahrungen mit Steinrestaurierungen und Restauriermörteln.

# Öffentlichkeitsarbeit



## Zahlreiche Führungen

Seit längerer Zeit sind Führungen am Münster besonders begehrte Publikumsanlässe für Firmen und Gesellschaften. Die Münsterbauleitung nimmt den in der Regel beachtlichen Aufwand für solche Anlässe gerne in Kauf, weil sich mit diesen Öffentlichkeits- und Kommunikationsarbeit direkt an der Quelle und mit nachhaltiger Wirkung betreiben lässt. Mit Hilfe der Führungen lassen sich in der Regel aktiv die laufenden Arbeiten kommunizieren. Mit Vorteil werden Resultate an Stellen präsentiert, die dem Publikum ohne grosse Umtriebe vorgestellt werden können.

Dass das Interesse auch in diesem Jahr gross war, zeigt die Liste der Organisationen, die am Münster zu Gast waren: Der erste Schweizerische Kongress für Kunstgeschichte der Vereinigung der Schweizer Kunsthistorikerinnen und Kunsthistoriker, die Nationale Informationsstelle für Kulturgütererhaltung NIKE, die Kantonale Kommission zur Pflege der Orts- und Landschaftsbilder OLK, Sektion Bern-Mittelland, der Verein Heit Sorg zu Bärn, der Münsterbauverein Freiburg, ausserdem Schulen, Vereine und Zünfte.

## Dombaumeistertagung 2010

An der Dombaumeistertagung in Regensburg war die Münster-Stiftung mit einem Vortrag von Bernhard Furrer vertreten, der sich auf der Ebene eines sprachlich-begrifflichen Ansatzes mit dem Thema Renovation-Rekonstruktion auseinandersetzte.

**(r.) Führungen auf den Baustellen durch Bauleitung und Bauhütte.**

**(r.u.) Vortrag für Jahresversammlung SP Schweiz durch den Münsterarchitekten Hermann Häberli (unter Anwesenheit von Noch-Bundesrat Moritz Leuenberger).**



Die diesjährige Medienorientierung der Berner Münster-Stiftung rief ein grosses Echo hervor. Die im Vordergrund stehende weitere Entwicklung der Turmsanierung ist ein wichtiges Thema, weil sie sich auf die Entwicklung der Gerüste der kommenden Jahre auswirkt. Die komplizierte Abfolge der Gerüstetappen wurde mit einer kleinen Animation visualisiert, die auf der Website betrachtet werden kann. Die offene Informationspolitik der Münster-Stiftung und die Einladung der Medienschaffenden auf das exponierte Turmgerüst führten zu einer sachlichen Berichterstattung. Wohlwollend wurden insbesondere die Anstrengungen der Münster-Stiftung zur Kenntnis genommen, die Standzeiten der Gerüste so kurz wie möglich zu gestalten. Die Medienbeiträge sind wie immer auf der Website der Münster-stiftung erschlossen. Höhepunkt des Anlasses war die Versetzung eines Schlusssteines mit Inschrift zur Restaurierung des Turmachtecks durch Gemeinderätin Barbara Hayoz und Arthur Liener, Präsident der Berner Münster-Stiftung.



Die Berner Münsterstiftung ist verantwortlich für die laufende Restaurierung des Berner Münsters und trägt die Hauptlast des Unterhalts. Die Jahresmedienkonferenz will die Öffentlichkeit über die durchgeführten und die neu geplanten Restaurierungsarbeiten orientieren. Im Zentrum stehen der Abschluss der Restaurierung des Oktogons (Herbst 2005 – Frühling 2011) mit der Platzierung des Schlusssteins mit der Bauinschrift sowie die 2011 einsetzenden Arbeiten am obersten Teil des Turms, am Turmhelm, mit seinen neuen weithin sichtbaren Gerüsten. Die Turmräume im Achteck und der Helm werden besichtigt. Der Präsident des Stiftungsrates, Arthur Liener, Stiftungsratsmitglied und Gemeinderätin Barbara Hayoz, der Präsident des Münsterbaukollegiums, Jürg Schweizer, und Münsterarchitekt Hermann Häberli werden zu folgenden Themen sprechen:

### 1. Die Restaurierung des Turmoktogons: Arbeiten an einem 500jährigen und einem 120jährigen Bauwerk

Der Entwurf des Berner Münsters aus den 1420iger Jahren sah den Bau eines monumentalen Frontturms vor, Hauptwahrzeichen der aufstrebenden Stadt Bern. Anlässlich der Reformation 1528 war zwar die Kirche weitgehend fertig gebaut, nicht jedoch der Turm: Es standen lediglich die zwei unteren, im Grundriss quadratischen Geschosse und das untere Oktogon. Der unfertige Zustand störte während 350 Jahren; mehrere Anläufe, den Turm zu vollenden, misslangen. Erst das späte 19. Jahrhundert war erfolgreich. In einer Respekt erheischenden Anstrengung wurden das obere Oktogon und der Helm 1889 – 1893 aufgesetzt. Gleichzeitig wurde damals das untere Oktogon aus der Zeit um 1520 minimal saniert. Seither sind keine gesamthafter Renovationsarbeiten an diesem exponierten Bauteil erfolgt.

Es war daher höchste Zeit, dass nach Abschluss der viel zu langsamen Renovation der Westseite des darunter liegenden vier-eckigen Geschosses (1982 - 2002) das Oktogon in Angriff genommen wurde. Im Herbst 2005 wurde die Ostseite eingerüstet, 2008 das Gerüst auf die anderen Seiten, namentlich auf die exponierte Westseite, verschoben. Nun ist diese Bauetappe abgeschlossen. Die Arbeiten dauerten 5 Halbjahre, da nur in der warmen Jahreszeit mit rein mineralischen Mörteln gearbeitet werden kann. Zu bearbeiten waren durch 10 Mitarbeiter der Münsterbauhütte die 8 Fassaden des Oktogons, eine Fläche von rund 1000 m<sup>2</sup> oder 5 Tennisplätzen. Es wurden nur 10 Tonnen neuer Naturstein eingesetzt, die allermeisten Arbeiten bestanden nicht im Ersatz, sondern in der Reparatur, wobei altbewährte Methoden und neueste Techniken kombiniert wurden. Eine wichtige Aufgabe war die Schadensprävention, namentlich in Bezug auf die Wasserführung. Das Resultat ist nicht ein neuer Turm, sondern ein gepflegter alter Bau, ein Original, keine Kopie. Wie seit Jahrhunderten üblich, wird zum Abschluss dieser ersten Restaurierung des formschönen Oktogons anlässlich der Medienkonferenz eine Schriftplatte eingesetzt.

### 2. Das Oktogon ist nicht nur Fassade

Das zweigeschossige Oktogon enthält über der (jetzt nicht bewohnten) Turmwohnung einen 1588 prachtvoll überwölbten achteckigen Saal, der letztmals 1896 durch neue Farbfassung renoviert worden war. Hier galt es, die damals gewählte Farbfassung zu reinigen und zu konservieren, die die ausserordentlich feine Steinmetzarbeit von 1588 wirkungsvoll hervorhebt. Bis zum Abschluss aller Arbeiten dient der Saal heute als Baustützpunkt. Das obere Oktogongeschoss, der sog. Haspelboden, ist 1890 als befensterter, aber nicht verglaster Turmsaal eingerichtet worden. 1993 musste mit Stahlprofilen eine Notsicherung im Gewölbe-

**(1.) Medienorientierung der Berner Münster-Stiftung vom 21. Oktober 2010, im Turmgewölbe über dem unteren Oktogon.**

sprengung (runde Öffnung im Gewölbescheitel zum Aufziehen von Lasten) eingebaut werden, da die im 19. Jahrhundert errichtete Hochwacht unter dem Turmhelm mit ihren rostenden Stahlträgern schwere Schäden verursacht hat. Diese Einrichtungen sind inzwischen abgebrochen und deponiert worden.

### 3. Turmhelm oder das dicke Ende

Wie das Oktogon ist auch der Helm seit 1894, seiner Erstellung, nie restauriert worden. 1946 musste die Helmspitze, die sog. Kreuzblume, nach einem Erdbeben mit Stahl ein erstes Mal, 1999 ein zweites Mal vor dem Absturz bewahrt werden. Vom Seil aus sind durch die Münsterhütte 2003/04 mit einem Bergführer Notmassnahmen ergriffen worden (Schliessen von offenen Fugen u.a.) Zudem wurde festgestellt, dass die Kräfte des Helms mit seinen Rippen, eine Skelettkonstruktion, offensichtlich ungenügend ins Oktogon abgeleitet wurden, was den Einbau eines zusätzlichen Ringankers am Helm Fuss notwendig machte. Jetzt aber ist eine gesamthafte Sanierung des Helms unumgänglich, wie die in den letzten 100 Jahren entstandenen Schäden unmissverständlich zeigen. An sich ist es ein Wunder, dass ein Wind und Wetter ausgesetzter dachloser Bauteil aus Sandstein so lange unrestauriert bleiben konnte. Nicht auszudenken, welche Schäden abstürzende Steinteile verursachen könnten.

Zum ersten Mal seit 115 Jahren werden sich die Berner daran gewöhnen müssen, dass ein Gerüst in Form eines monumentalen achteckigen Verbandes den ganzen Helm einpackt!

Ohne Gerüst kann diese Arbeit auf einer Höhe von 64 bis 101m über dem Münsterplatz nicht ausgeführt werden. Immerhin wird der Turm wie bisher trotz Baustelle für Besucher zugänglich bleiben, eine logistisch nicht ganz einfache Sache.

Anfang 2011 wird über dem jetzigen Gerüst am Oktogon der Helm mit zwei grossen Prismen eingepackt. Im Laufe von 2011 kann dann das Gerüst am Oktogon entfernt werden, so dass nur der Helm verdeckt ist. Bereits 2012 dürfte die Helmspitze wieder zum Vorschein kommen, spätestens 2014 sollten der Helm und damit der Turm als Ganzes für lange Zeit gerüstfrei bleiben, da die um 1950 begonnene Turmsanierung nun im wahren Sinn des Wortes auf die Spitze getrieben wird. Der laufende Unterhalt, die Nachpflege, der Service werden freilich weitergehen, aber ohne monumentale Gerüste auskommen können.

Oktober 2010; Dr. J. Schweizer, Vizepräsident Berner Münster-Stiftung, Präsident des Münsterbaukollegiums

(r.o.) Berner Zeitung 22. Oktober 2010 / (r.u.) 20 Minuten, 22. Oktober 2010 / Seiten 68-69 (u.) Auszug aus der Pressemappe der Münsterbauleitung vom 21.10.2010.

## Turmsanierung wird jetzt auf die Spitze getrieben

BERN. Ein wichtige Etappe bei der Sanierung des Münstersturms ist abgeschlossen – und die nächste folgt sogleich. Erst 2014 ist der Turm dann endlich gerüstfrei.

Fast sechs Jahre ist es her, seit die Berner ihr Wahrzeichen ohne störenden Rucksack zu Gesicht bekamen. Seither «lebt» ein Baggergerüst am Münstersturm und das sogenannte Oktogon wurde saniert. «Wir haben in dieser Zeit rund 1000 Quadratmeter bearbeitet und 10 Tonnen Naturstein eingesetzt», sagt Münster-Architekt Hermann Häberli. Dabei seien altbewährte Methoden mit neuesten Techniken kombiniert worden.

Diese Bauetappe ist nun geschafft. Zu diesem Anlass wurden gestern in 64 Metern Höhe für die Nach-

weil eine Box mit Dokumenten und Gegenständen aus unserer Zeit und ein traditioneller Datumsstein eingemauert. Im Frühling beginnt die letzte Sanierungsetappe am obersten Teil des Turms, dem Turmhelm. Häberli: «Hier wurde über 100 Jahre nichts mehr gemacht.» Um in dieser

«Wir haben 1000 Quadratmeter bearbeitet und 10 Tonnen Naturstein eingesetzt.»

Hermann Häberli, Münsterarchitekt.



Münsterarchitekt Hermann Häberli zeigt in 72 Metern Höhe, wo das nächste Gerüst hinkommt. FOTO: MICO



Gemeinderätin Barbara Hayoz setzt den Datumsstein ein. FOTO: MICO

## Der Helm erhält einen «Verband»

Nach 115 Jahren in Wind und Wetter verschwindet der Turmhelm des Münsters im Frühjahr hinter einem Gerüst. Ab 2014 soll der Turm dafür jahrzehnte ohne «Rucksack» auskommen. Revoliert wird in aufwendiger Handarbeit.

Jahrausende blieb der Stumpf über die Geschäfte der Stützen stehen, also war immer ein Anker für die Berner, erhalte gutere Jung Schweizer ehenda. Es ist Stützung der Hauptaufgabe und war Druck auf den Helm zu verlagern. Das wurde der Helm zwischen 1911 und 1914 nach aufgesetzt. Seither war das Oktogon über dem Helm eingestrichelt und mit Holz gesichert. «Das Lochboden ist noch da, aber es war in einem einwandig guten Zustand», stellt

schweizer 70 Meter über dem Münsterplatz fest. Trotzdem ist nun dessen Sanierung dringlich notwendig. «Der Helm trägt jetzt einen steilen Verband.» Der legendäre «Rucksack», der seit 1914 an der Spitze des Turms stand, wird abgebaut. «Das Gerüst wird bis 2014, «Danach wird der Turm für 20 Jahre gerüstfrei bleiben.»

Praktische Berner Erfindung  
Dessen obere an ihnen sind gestützt, Sandstein aus Norddeutschland gefertigt, der durch so hart wie Beton ist. Doch die Jahrhunderte hindurch sind abgeklärte Stellen aufgemauert und Stütz erweitert worden. Ziel Personen sind jahraus jahraus im Münster damit beschäftigt. Zwei sind auch Hölzern eingestrichelt, wie Münsterarchitekt Hermann Häberli ausführte. Doch als besonders wis-



Saniert – nicht saniert: Steinmetze erledigen Detailarbeit.

kongsvolles Hilfsmittel hat sich ein aussergewöhnliches Blechgeflecht erdienen. Es wurde vor einigen Jahren von der Münsterhütte entwickelt. Weil es selten keine Bauelemente erzeugt, sind die hohen Gerüste, die schäufliche Stellen umzingeln, besonders gut hoch.

neuwachsend und der kantonalen Landesbank.

Plattform stets zugänglich  
Nicht verliert das Wahrzeichen Berner sein Haupt. Eine Treppe für Münsterer haben die Münsterverantwortlichen jedoch. Das heißt, hochgezogene Gerüst kommt laut Jung Schweizer dazu weg, wenn der obere Teil aufgehoben ist. «Das Ende 2011 sollte das Spitzgerüst wieder aus dem Gerüst rausgehen.» Zudem will die Bauwerkplattform stets zugänglich bleiben. Wenn die «alte Tante», wie Häberli das Münster liebevoll nennt, 2014 ganz wieder repariert ist, wird der Turm – so Gott will – einige Jahrzehnte ganz ohne Gerüst auskommen.

CHRISTOPH ABBONDIO

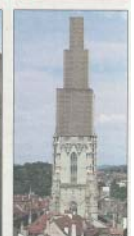
115 Jahre  
Münster  
Stiftung  
www.muenster-stiftung.ch



Mit Mühen und hohem Anstrang wird nachgedacht.



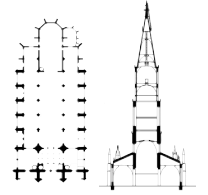
Münsterarchitekt Hermann Häberli führt mit dem in Bern erfundenen Blechkörper vor, wie im Sandstein das Turmhelms verdrängte schaufelartige Stützen aufgespart werden.



Bis Ende 2011 wird nach dem Gerüst der Turmhelm wieder sichtbar sein.



## Betriebliches



### *Austritt aus der Münsterbauhütte*

Pascal Schmutz absolvierte vom 21. April 1987 bis 20. Oktober 1990 seine Lehre als Steinmetz in der Münsterbauhütte und arbeitete anschliessend bis zum 31. Juli 2010 als Steinmetz am Berner Münster. Dabei wirkte er von 2003 bis 2006 als stellvertretender Betriebsverantwortlicher. Pascal Schmutz verlässt die Münsterbauhütte Bern Mitte 2010 auf eigenen Wunsch, um eine neue Herausforderung als Berufsschullehrer in Wynigen anzunehmen. Wir bedanken uns herzlich bei Pascal Schmutz für die Verdienste am Berner Münster und seine diskrete und stille Art im Team, mit welcher er auch zum Gelingen der Weiterentwicklung der Bauhütte in den letzten 10 Jahren beigetragen hat. Wir wünschen ihm für die Zukunft alles Gute und viel Erfolg in persönlichen und beruflichen Belangen!

seit der Gründung der Berner Münster-Stiftung eng verbunden. Der offizielle Teil mit der Verabschiedung durch Stiftungspräsident Arthur Liener wurde mit einer lustigen Aarefahrt auf Pontons und einer gemütlichen Grillade in der Bauhütte eingeraht.



### *Verabschiedungen aus dem Stiftungsrat der Berner Münster-Stiftung*

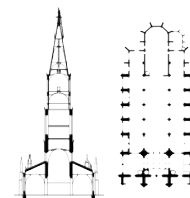
Am 19. August 2010 verabschiedete die Berner Münster-Stiftung drei langjährige Mitglieder aus dem Stiftungsrat: Bernhard Furrer, Berchtold Weber, Theres Giger waren alle drei





# Personalblatt

Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2011



## Stiftungsrat der Berner Münster-Stiftung (BMS)



Präsident:  
Liener Arthur  
Dr. phil. nat.



Vize-Präsident:  
Schweizer Jürg  
Dr. phil. hist.



Quästorin:  
v. Fischer Lehmann Marie  
Dr. iur., Vertreterin  
Burggemeinde Bern



Sekretärin:  
Bauer Marianne



Gross Jean-Daniel  
Dr., Denkmalpfleger der  
Stadt Bern



Hayoz Barbara  
Direktorin FPI  
Stadt Bern



Marbach Eugen  
Prof. Dr. iur.,  
Fürsprecher, Mitglied  
des Kleinen Kirchenrates



Schläppi Christoph  
Architekturhistoriker



Stüssi Alexander  
Vertreter der Münster-  
Kirchgemeinde

## Münsterbaukollegium (MBK)



Präsident:  
Schweizer Jürg  
Dr. phil. hist.



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



Furrer Bernhard  
Prof. Dr., Arch. ETH SIA



Gerber Michael  
Denkmalpfleger des  
Kantons Bern



Schläppi Christoph  
Architekturhistoriker

## Münsterarchitekt, Münsterbauleitung Bern (MBL)



Häberli Hermann  
Architekt ETH/SIA  
Münsterarchitekt



Loeffel Annette  
Architektin ETH  
Stv. Münsterarchitektin



Gasparini Martina  
Architektin ETH  
Administration

Münsterbauhütte (MBH), MitarbeiterInnen der Berner Münster-Stiftung



Vökle Peter  
Betriebsleiter, Steinmetz- und Steinbildhauermeister



Maurer Marcel  
Baustellenverantwortlicher, Steinmetz



Aeschbacher Ulrich  
Steinmetz



Brügger Kilian  
Steinmetz, Steinbildhauer, Ausbildungsinstruktor



Dubach Andreas  
Steinhauer



Schwegler Marcel  
Steinmetz



Rosemann Lioba  
Restauratorin FH



Wüthrich Hanspeter  
Facharbeiter



Walther Simon  
3. Lehrjahr Steinhauer



Freiermuth Mario  
2. Lehrjahr Steinmetz

MitarbeiterInnen der Häberli Architekten AG, welche verschiedentlich für das Münster tätig sind



Bachmann Rebekka  
Architektin FH



Di Francesco Daniele  
Hochbauzeichner  
Techniker HF Hochbau



Müller Gabriela  
Administration



Gillmann Ino  
2. Lehrjahr Hochbauzeichner

# Impressum

Herausgeber:	Berner Münster-Stiftung, Bern
Materialien und Bearbeitung:	Hermann Häberli, Architekt ETH/SIA, Münsterarchitekt Annette Loeffel, Architektin ETH, Stv. Münsterarchitektin Peter Völkle, Betriebsleiter Münsterbauhütte
Texte:	Christoph Schläppi, Architektuhistoriker Jürg Schweizer, Vizepräsident der Berner Münster-Stiftung, Präsident de Münsterbaukollegiums
Layout:	Annette Loeffel Christoph Schläppi
Mitarbeit:	Rebekka Bachmann, Architektin FH Martina Gasparini, Architektin ETH, Administration  u.v.a. Allen, welche mit Anregungen und Korrekturen zu dieser Publikation beigetragen haben, möchten wir an dieser Stelle ganz herzlich danken!
Fotos/Pläne:	sofern in der Bildlegende nicht anders bezeichnet: Berner Münster-Stiftung
Druck:	Copy Quick, Bern
Kontaktadresse:	Münsterbauleitung Bern Hermann Häberli, Münsterarchitekt Geschäftsleitung Münsterbauhütte Wasserwerkasse 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> e-mail: <a href="mailto:info@haeberli-architekten.ch">info@haeberli-architekten.ch</a>
Weitere Berichte und Publikationen:	Als PDF herunterzuladen unter <a href="http://www.bernermuensterstiftung.ch">www.bernermuensterstiftung.ch</a>

© Berner Münster-Stiftung 2010. Alle Rechte vorbehalten.

Mit freundlicher Unterstützung von **SWISSLOS**  
Lotteriefonds  
Kanton Bern