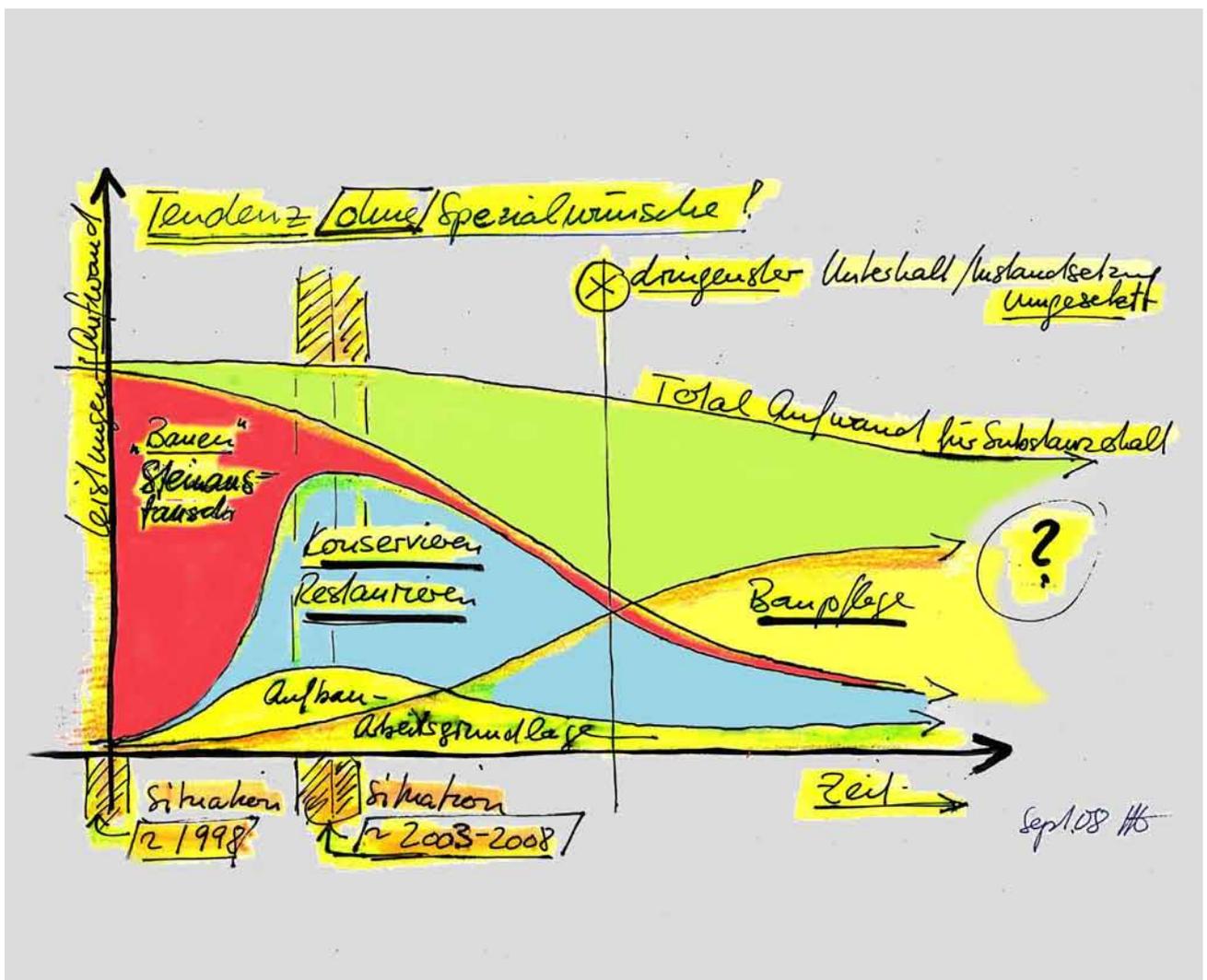


Tätigkeitsbericht 2008



Hermann Häberli, Münsterarchitekt
Münsterbauleitung Bern

Vorwort	2
Ökonomisch und ökologisch denken	2
1. Arbeitsfortschritt 2008	3
Übersicht über die laufenden Baustellen, Stand Dezember 2008	3
Gesamtüberblick, Stand 31.03.2009	4
2. Hauptbaustelle Turmachteck	5
Gerüstumbau und Anpassung Infrastruktur	5
Oberes Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd	7
Turmhelm und Turmwacht	12
Unteres Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd	15
Winterimpressionen Turmbaustelle	17
3. Weitere Baustellen 2008	18
Feld 50 Süd (Diesbach-Kapelle)	18
Chor (Stefanus- und Christusfenster)	22
4. Forschung und Versuche	31
Überwachung und Nachkontrolle von Festigungsmassnahmen	31
Frostbeständigkeit von Kernmörteln	32
5. Spenglerarbeiten	33
Seitenschiff- und Hochschiffgalerien	33
6. Umsetzung des Sicherheitskonzepts	34
Massnahmenplan und erste organisatorische Massnahmen	34
Schwingungsmessungen am Turm	35
7. Fotogrammetrie	36
Gesamtauswertung	36
Nebenprodukt 3D	37
8. Arbeiten für Dritte	38
Hofgut Gümligen	38
Friedenskirche Bern	39
9. Information und Kommunikation	40
Europäische Dombaumeistertagung	40
Öffentlichkeitsarbeit	44
10. Die letzte Seite	45
Dokumentation ohne Gerüst und Seil	45
11. Personelles	46
Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2009	46
Impressum	48

Ökonomisch und ökologisch denken

In einem der letzten Tätigkeitsberichte haben wir darauf hingewiesen, dass es heute durchaus das Resultat eines langen Erkenntnisprozesses sein kann, auf eine Handlung zu verzichten. Eine solche Erkenntnis nach aussen transparent zu machen, ist schwierig, sind wir es doch gewohnt, den Wert einer Arbeit an ihrer Produktivität, also einem materiellen Resultat, zu messen.

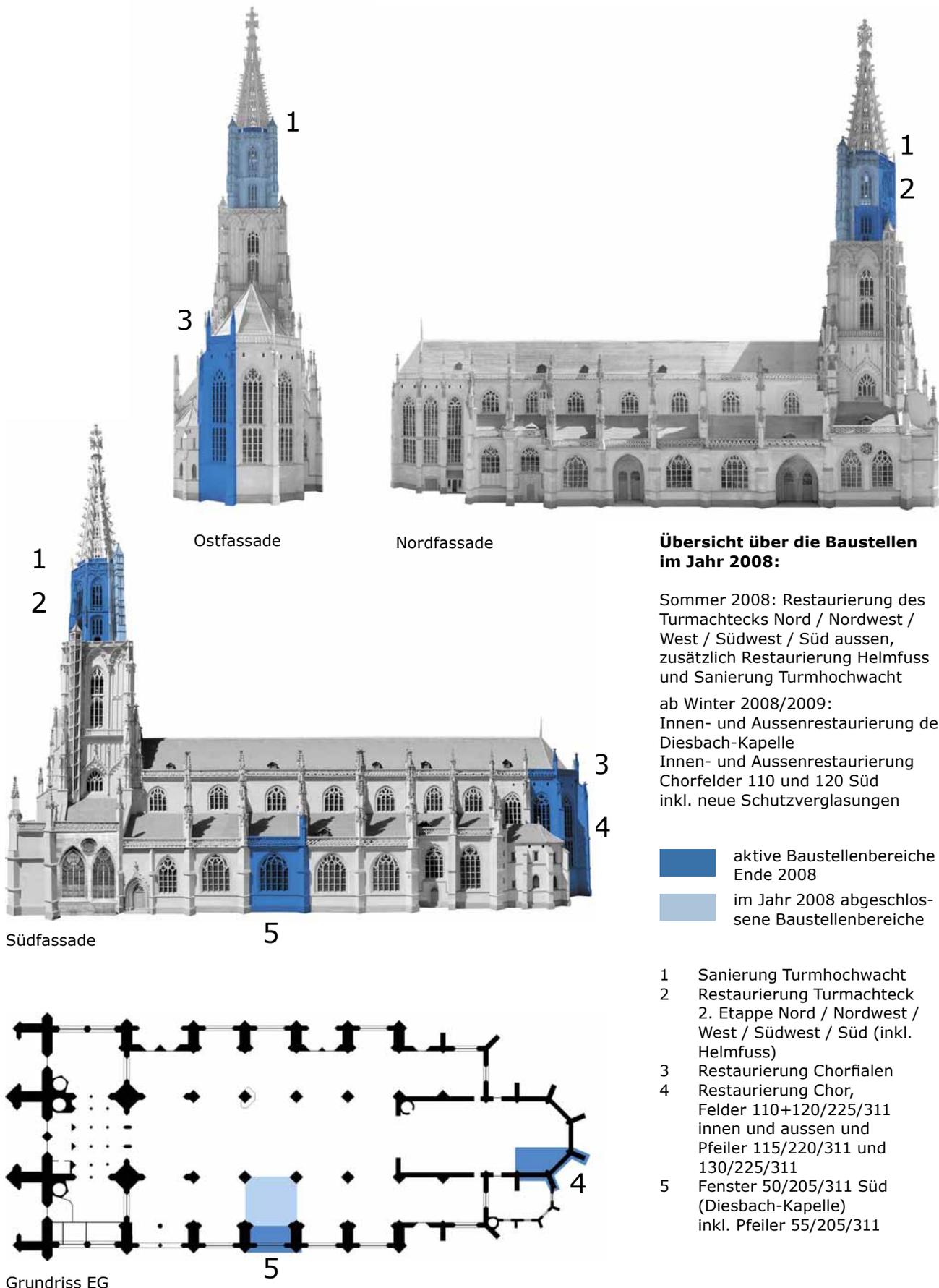
In den vergangenen zwei Jahren wurden in Zusammenarbeit mit unserem Bauingenieur Peter Schmied, Hartenbach & Wenger AG, Bern, für das Münster verschiedene Expertisen verfasst. Erstens die Festlegung der Eigenschaften des bei der Turmaufstockung verwendeten Stahls durch Ingenieur Prof. Dr. Manfred A. Hirt aus Lausanne. Das Ergebnis war quasi ein Nebenprodukt einer eingehenden Untersuchung an der Kirchenfeldbrücke in Bern. Zweitens eine Annäherungsberechnung der Windlasten am Turm durch Ingenieur Dr. Jacques-André Hertig, der dank seiner grossen Erfahrung bestmögliche Aussagen über die Windlasten am Turm formulieren konnte. Schliesslich die beeindruckend präzisen seismischen Messungen der durch das Glockengeläut verursachten Turmschwingungen durch Ingenieur Dr. Armin Ziegler, Ziegler Consultants Zürich. Allen drei Arbeiten war gemeinsam, dass sie dank moderner technischer Mittel und grossem Erfahrungshintergrund mit sehr bescheidenem Aufwand zu Resultaten führten, die noch vor wenigen Jahren enorme Kosten verursacht hätten. Ganz entscheidende Faktoren, weshalb die Durchführung der Arbeiten jetzt gerade sinnvoll und möglich wurde, waren der vorteilhafte Preis und die Gelegenheit, Synergien zu nutzen.

Nicht selten verführen Mittel im Überfluss zu unnötigen, ja schädlichen Massnahmen. Mangel (im erträglichen Rahmen) hingegen weckt die Kreativität. Flexibilität und situationsbezogenes Handeln können es ermöglichen, Kräfte zu bündeln und im Verhältnis zum Aufwand grösstmögliche Wirkung zu entfalten. Lassen wir deshalb für einmal los von unserem durch Theorien, Ideologien und historische Interpretationen geprägten, manchmal auch vernebelten Blick und gewöhnen wir uns an den Gedanken, dass es für unser Denkmal durchaus auch gut sein kann, wenn wir ökonomisch denken. Eine solche Ökonomie muss allerdings so viele Parameter einbeziehen, dass sie vielleicht sogar als nachhaltig bezeichnet zu werden verdient. Es waren auch solch erweiterte ökonomische Überlegungen, welche bei der Sanierung des Strebepfeilers 115 am Chor den Ausschlag gegeben haben. Die Abwägung bezog Aufwand, Nutzen, Alters- und Kunstwert (im Sinne Alois Riegls), Pflegeaufwand etc. ein und hat uns schliesslich bewogen, an dem in den um 1910 sowie in den 1950er Jahren renovierten Bauteil ganz gegen unsere Gewohnheit umfangreiche Steinersatzmassnahmen durchzuführen.

Hermann Häberli im Gespräch mit Christoph Schläppi

1. Arbeitsfortschritt 2008

Übersicht über die laufenden Baustellen, Stand Dezember 2008

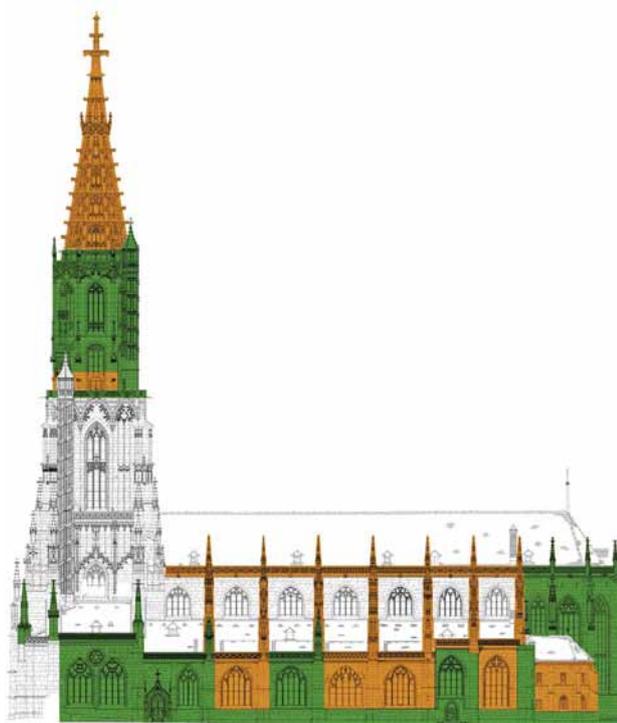


1. Arbeitsfortschritt 2008

Gesamtüberblick, Stand 31.03.2009



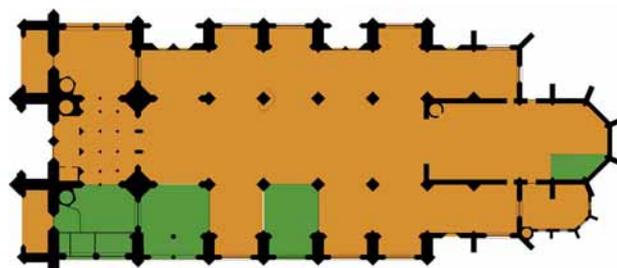
Ostfassade



Südfassade

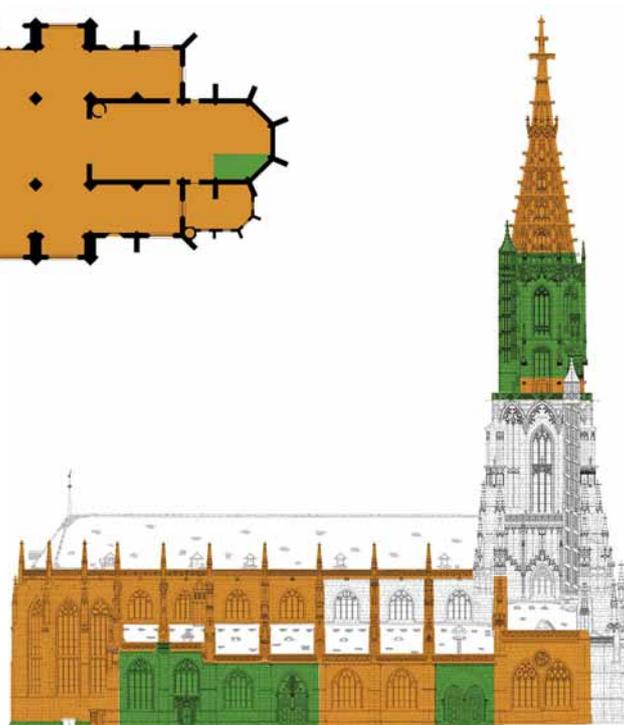


Westfassade



Grundriss EG

-  seit 2001 restaurierte / konservierte Bereiche bzw. in Arbeit
-  Nachholbedarf, Restaurierung / Konservierung in den folgenden Jahren



Nordfassade

2. Hauptbaustelle Turmachteck

5

Gerüstumbau und Anpassung Infrastruktur



Ab April wurde das Gerüst von der Ostseite an die Westseite des Turmachtecks verlegt. Im ersten Schritt wurde die Gerüstbasis erweitert, im zweiten Schritt wurde das Gerüstmaterial direkt von der Ostseite an die Westseite gezügelt. Im Bereich der Fialen NW- und SW auf der Viereckgalerie musste als Gerüstunterbau eine Spezialkonstruktion erstellt werden. Die Abdeckung und die Bekleidung mit Gerüstnetzen wurden gleich wie in der ersten Etappe ausgeführt. Höher war jedoch der Ausbaustandard mit Anschlüssen für Pressluft und Elektrizität. Dies bewirkte bei den Arbeiten weitere Erleichterungen.

rechts von oben nach unten: Mit dem Pneukran werden die Tragjoche vom Münsterplatz auf die Viereckgalerie gehoben / Montage der Zwischenstützen in luftiger Höhe

unten: Montage des Gerüstdaches 68m über dem Münsterplatz



Gerüstbasis West erstellt



Abbau Ost und Aufbau West



Westseite fertig eingerüstet

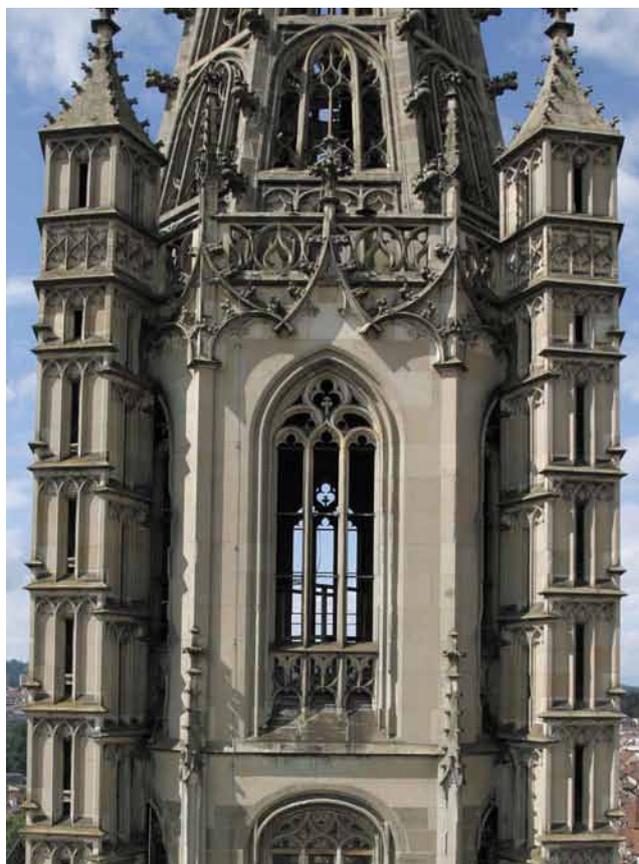
2. Hauptbaustelle Turmachteck

6

Gerüstumbau und Anpassung Infrastruktur



Das obere Turmachteck Ost taucht aus der 3-jährigen Verhüllung auf



Vorzustand Turmachteck Ost
(August 2004, ab 80m-Hebebühne, W. Fischer)



Schlusszustand Turmachteck Ost
(April 2009)



Fenstergewände Südost hinter Treppentürmchen,
links: Vorzustand 2004/2005 / rechts: Schlusszustand 2008/2009

2. Hauptbaustelle Turmachteck

7

Oberes Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd

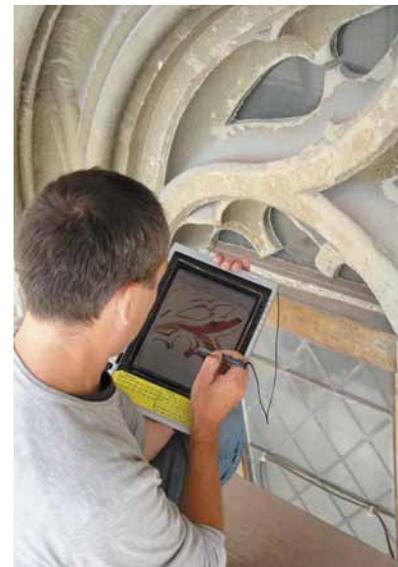


Angetroffener Zustand

Im Bereich der Öffnungen vom Haspelboden an aufwärts fehlten die Rundstäbe, welche 2002 im Rahmen von extensiven Sicherungsarbeiten vom Hängeseil aus entfernt worden waren.

Das Schadensbild an der Westseite war aufgrund ihrer Exposition im Vergleich zur Ostseite besonders ausgeprägt. Besonders im Bereich der mit Zuger Sandstein errichteten Bauteile wurden grossflächige Fehlstellen und Schalenbildungen festgestellt.

Sobald das Gerüst begehbar war, wurden sämtliche Befunde am Turmachteck Nordwest, West, Südwest und Süd kartiert. Die Kartierung erfolgte direkt im Tablet-PC (rechts) und wurde während dem Arbeiten von Hand auf Papierausdrucken ergänzt.



Schalenbildungen am Zuger Sandstein, oberes Achteck West



Schäden im Fenstergewände, oberes Achteck Nordwest

2. Hauptbaustelle Turmachteck

8

Oberes Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd



Massnahmen

Die drei neu eingerüsteten Achteckseiten Nordwest bis Südwest inklusive der beiden 17m hohen Eckfialen wurden zunächst gereinigt. Biologischer Bewuchs am Obernkirchener Sandstein wurde mit dem Hochdruckreiniger entfernt. Die Gesamtreinigung und Entfernung von Verkrustungen und Verfärbungen erfolgte mit dem Niederdruck-Sandstrahlgerät. Das nach Norden exponierte Achtel des Oktogons wurde unter gemischter Anwendung aller am Münster praktizierten Massnahmen konserviert und restauriert. Grosse Teile der Masswerkbrüstung an der Achteckgalerie sowie der aufgesetzten Fialen wurden ebenfalls miteinbezogen. Ein Teil der zum Natursteinersatz vorgesehenen Werkstücke wurde ausgespitzt. Die neuen Werkstücke wurden vorwiegend im Winter in der Münsterbauhütte vorgefertigt.



Ausspitzen oberes Achteck



Ausfugen nach dem Versetzen und Aufmörteln



Aufmörteln an der Nordseite



Riss- und Fugensanierung Südwestfiale



Nassreinigung am oberen Achteck

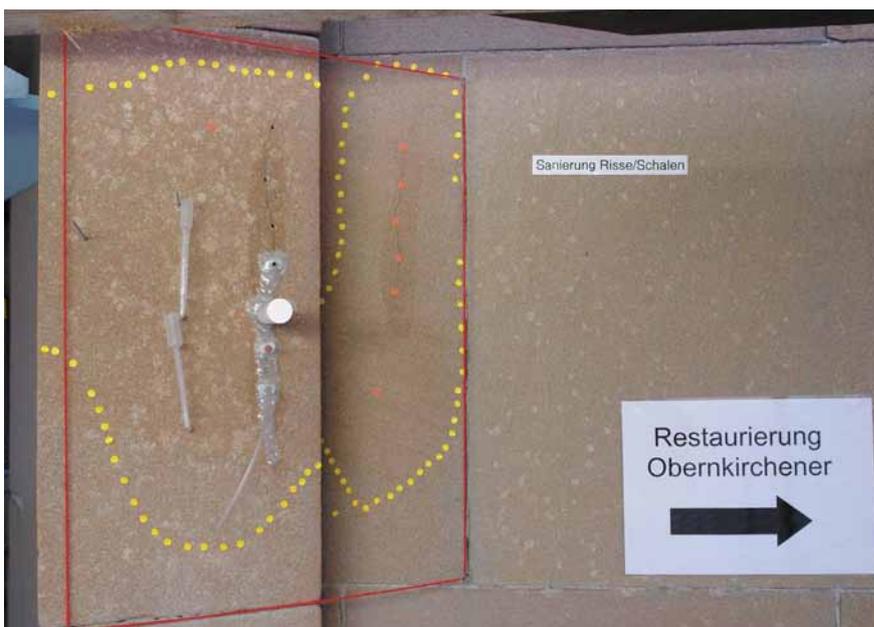
2. Hauptbaustelle Turmachteck

Oberes Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd



Zwischenhalt

Im Hinblick auf die Dombaumeistertagung wurden, verteilt über den ganzen eingerüsteten Bereich, Musterflächen ausgeschieden. Auf diesen wurden zu Demonstrationszwecken die Arbeiten in bestimmten Zwischenstadien angehalten und anschaulich hergerichtet.



oben: Aufmörtelungen in der Fassadenfläche / unten: Schalensanierung am Zuger Sandstein am oberen Turmachteck

von oben nach unten: Restaurierungszwischenstand einer Fiale aus Obernkirchener Sandstein / Fiale in Arbeit / Münsterbaukollegium und Münsterbauleitung auf der Baustelle

2. Hauptbaustelle Turmachteck

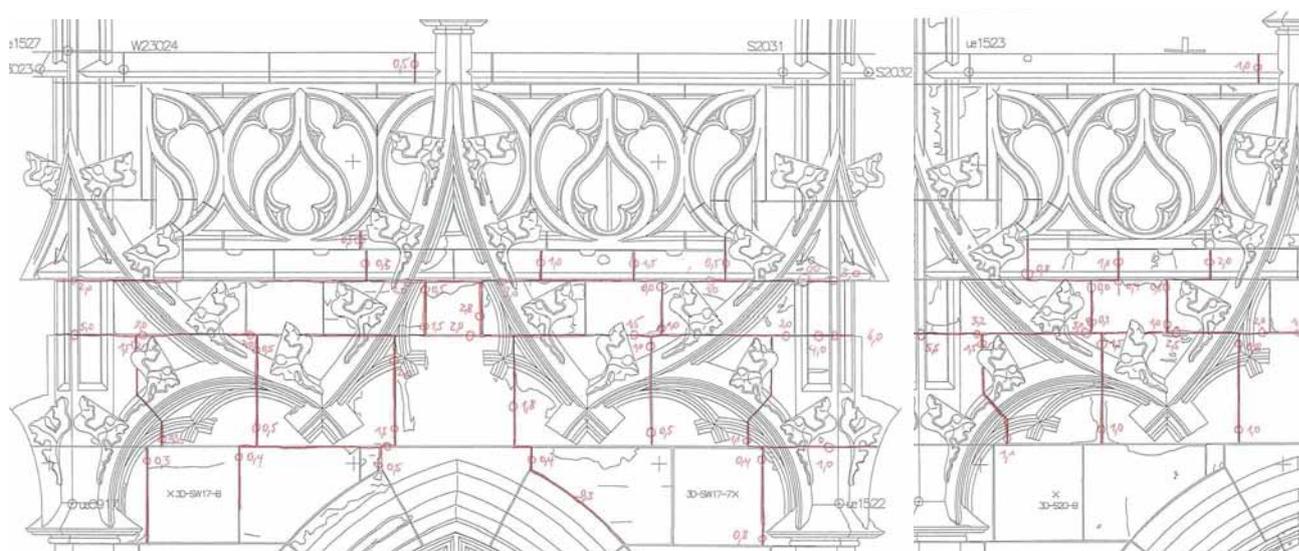
10

Oberes Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd

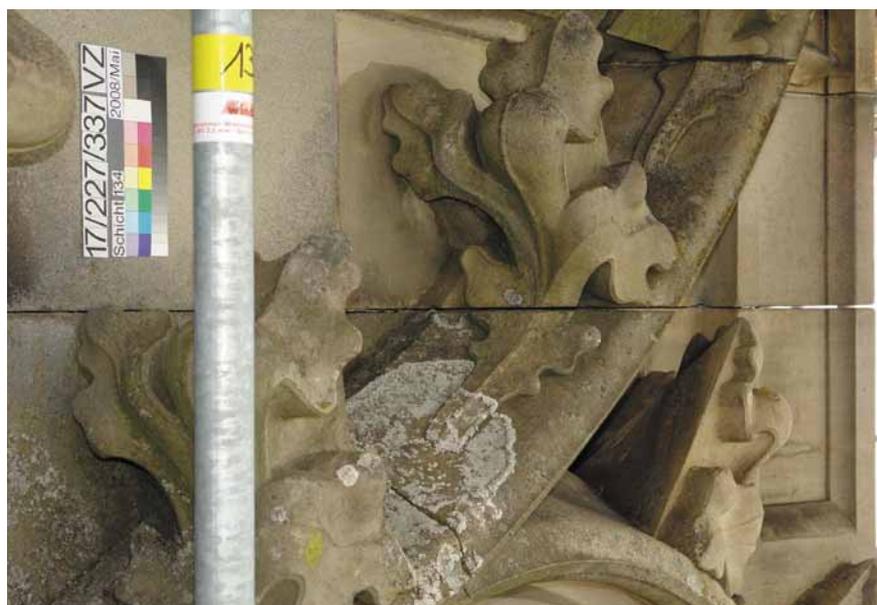


Übergang Turmachteck zum Turmhelm

2008 konnten die von Kontrollgängen bekannten offenen Fugen am Übergang Turmachteck zum Turmhelm vom Gerüst aus genauer aufgenommen werden.



Aufnahme der Rissbreiten und -positionen am oberen Bereich des Turmachteckes durch Peter Völkle am 29.05.2008 (Rissbreitenangaben in Millimetern), links: Ansicht Südwest / rechts: Ausschnitt Ansicht West



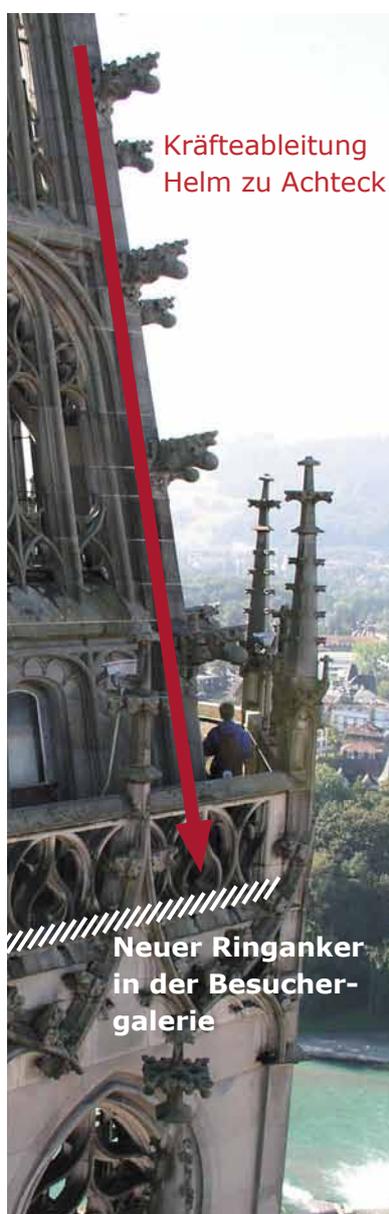
links: Risse und offene Fugen an der Südwest-Ecke des Turmachteckes / rechts oben: Zur Überwachung allfälliger Bewegungen wurden an der Südwest-Ecke Rissmarken gesetzt / rechts unten: Sondierung an der vermuteten Position des Ringankers unter der obersten Besuchergalerie

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Oberes Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd

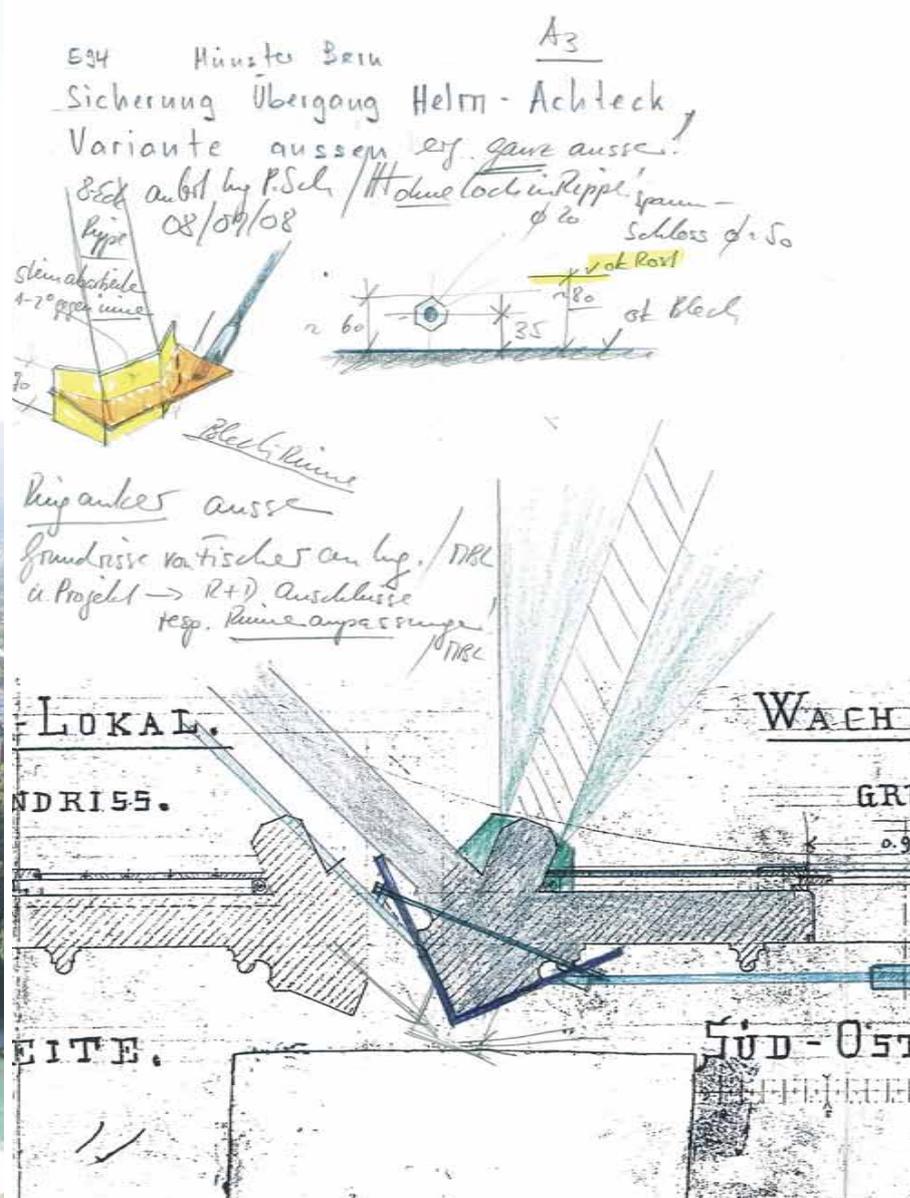


Alte Pläne und Sondierungen brachten leider keine schlüssige Erkenntnis über Dimension und Zustand eines alten Ringankers. Ein Projekt für einen zusätzlichen in der Achteckgalerie liegenden Ringanker befindet sich in Bearbeitung.



Kräfteableitung
Helm zu Achteck

Neuer Ringanker
in der Besucher-
galerie



Ideenskizze H. Häberli / P. Schmied, 08.07.2008

unten (blau): Erster Vorschlag mit Verspannung durch Helmrippen / oben (gelb): Definitive Lösung, ohne Durchdringung der Helmrippe sondern mit angeschweissten Stahlplatten. So kann der Eingriff in die bestehende Steinsubstanz auf ein Minimum reduziert werden. Der neue Ringanker wird unter den Schutzrostern der Besuchergalerie jederzeit zugänglich und überwachbar sein.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Turmhelm und Turmwacht



Helmfuss

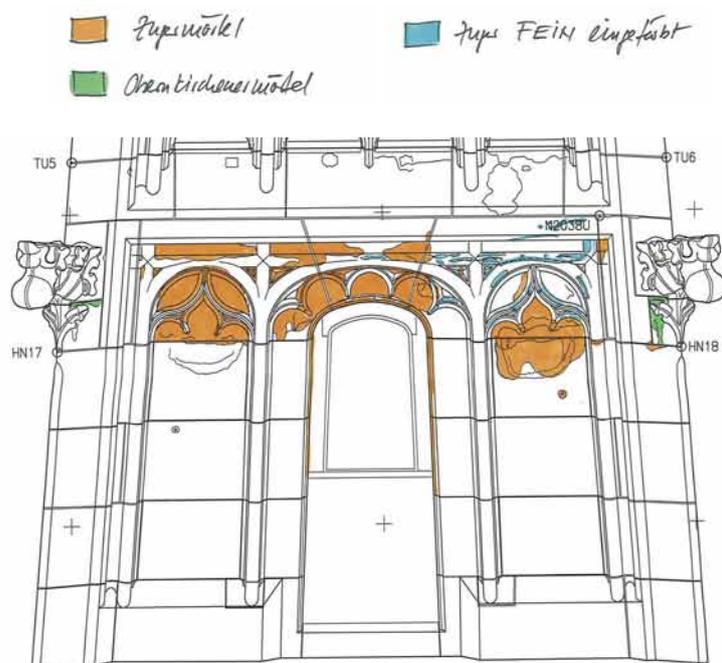
Die Restaurierung des Helmfußes war 2007 auf drei Achteckseiten fertig gestellt worden. Im Berichtsjahr wurden die restlichen fünf Seiten auf die gleiche Art und Weise restauriert.



1



2



3



4



5

- 1 + 2 Montage von provisorischen Wasserabläufen zur Trockenlegung des stark durchfeuchteten Helmfußes vor Beginn der Festigungsmassnahmen.
- 3 Kartierung Aufmörtelungen am Helmfuß Nord, Oktober 2008.
- 4+5 Definitive Blechabdachung nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten am Stein. Eine neue Rinne mit schlanken Fallrohren führt das Wasser des Turmhelms nun direkt in die Besuchergalerie.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

13

Turmhelm und Turmwacht



Notdach über Turmwacht

Im Hinblick auf den Abbruch der zu Beginn des 20. Jahrhunderts eingezogenen Betondecke über der Turmwacht wurden zur Sicherung des Helmes knapp oberhalb derselben Stahlseile eingezogen. Diese verlaufen sternförmig bzw. diagonal von Rippe zu Rippe.

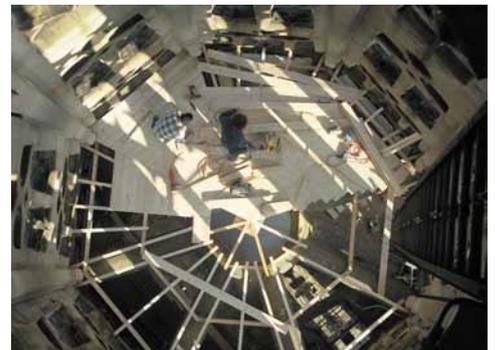
Anschliessend errichtete die Stiftung Terra Vecchia ein Notdach aus Holz über dem freigelegten Haspelbodengewölbe. Im Winter 2008/2009 konnte auf Weisung des Bauingenieurs (vgl. Tätigkeitsbericht 2007, S.29) mit dem Abbruch der Betondecke begonnen werden.



Ansicht des Notdaches über dem Turmwachtgeschoss von unten. Das Notdach wird das weiter unten liegende Gewölbe des Haspelbodens bis auf weiteres vor Wassereintrüben schützen



Zimmermannsarbeit auf Mass



Unterkonstruktion aus Holz



Abdichtung des Schutzdachs im Turmhelm



Spannseile zwischen den Helmrippen als Sicherung vor dem Abbruch der darunterliegenden Stahlbetonkappen

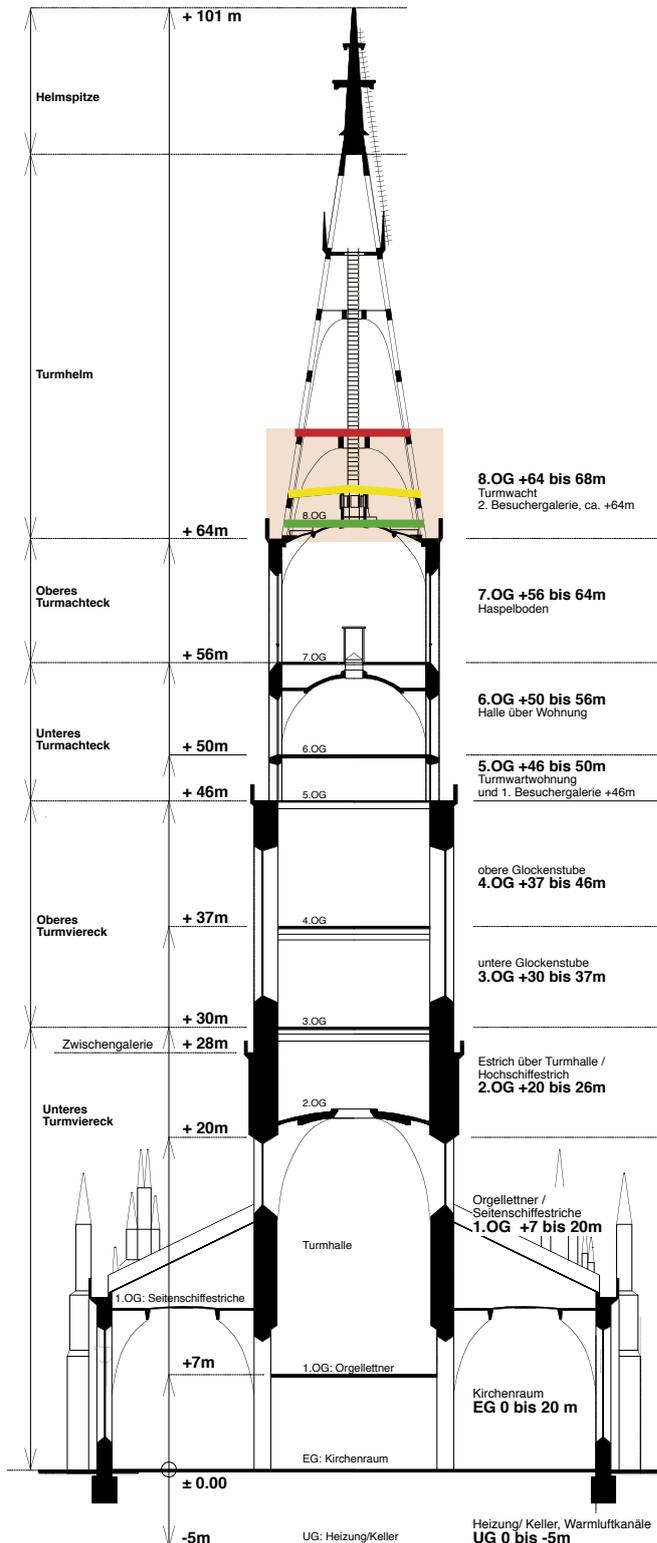
2. Hauptbaustelle Turmachteck

Turmhelm und Turmwacht



Abbruch der Decke über dem Turmwachtgeschoss

- 1. Notdach über Turmwacht (vgl. vorangegangene Seite)
- 2. Provisorischer Holzboden zum Schutz des Gewölbes (Abb. 1-2)
- 3. Schrittweiser Abbruch der Betondecke (Abb. 3-5)



2. Hauptbaustelle Turmachteck

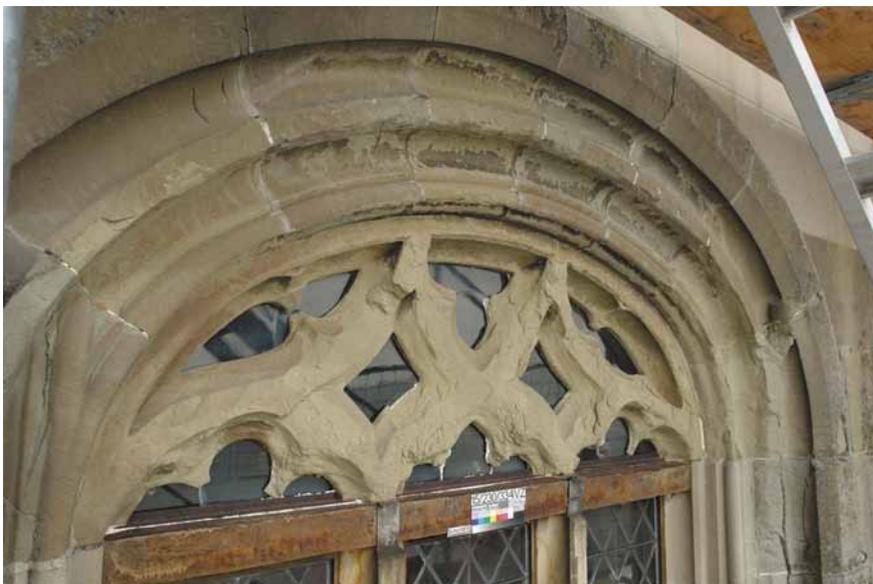
15

Unteres Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd

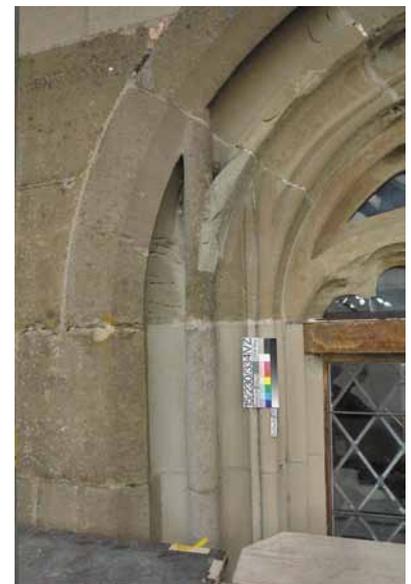


Angetroffener Zustand

Ein ausgeprägtes Schadensbild war auch am unteren Achteck vorhanden. Betroffen sind hier vor allem Werkstücke aus Berner Sandstein, die weitgehend noch originale spät-mittelalterliche Oberflächen besitzen. Das Masswerk am westlichen Fenster des Gewölberaums hat an der Aussenseite sehr tiefe Fehlstellen, während die witterungsgeschützte Innenseite völlig intakt ist.



Zustand Fenstermasswerk Westseite aussen. Aufgrund der massiven Schäden wird hier ein Teilersatz angestrebt.



Detail des Fenstergewändes aus der Bauzeit um 1520 mit einzelnen Ersatzsteinen aus Zuger Sandstein aus dem 19. Jh.



Das Fenstermasswerk an der Westseite innen ist abgesehen von Verschmutzungen völlig intakt.



Wandfläche in Berner Sandstein am unteren Achteck West.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Achteck Nord, Nordwest, West, Südwest, Süd



Massnahmen

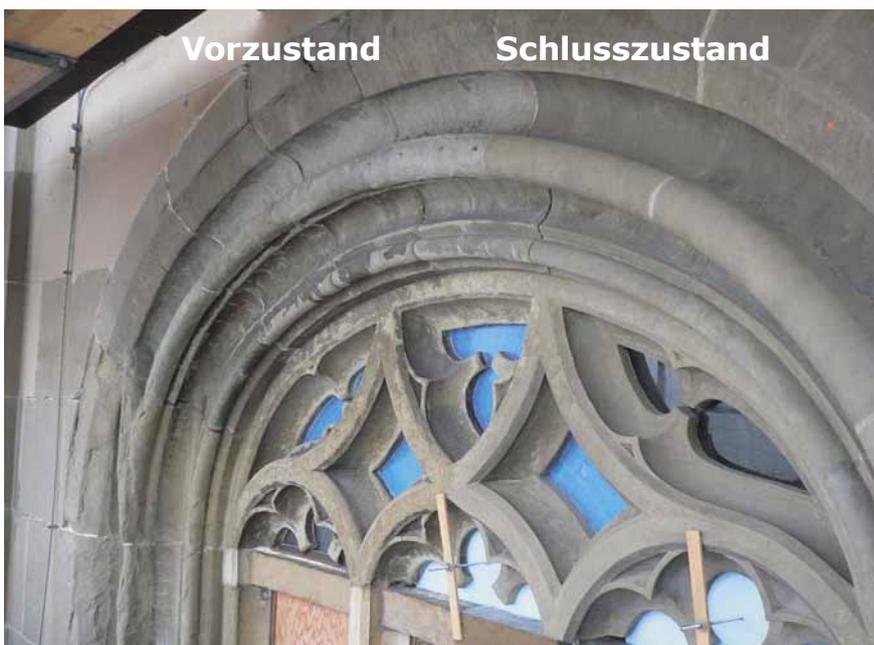
An der Südostseite erfolgte der Finish der 2007 weitgehend fertig gestellten Arbeiten. An der Nordseite wurden das Masswerk und der Ringanker im Fenster des Achteckraums nur zur Hälfte restauriert und bis zur Dombaumeistertagung zu Demonstrationszwecken so belassen.



Retaurierung der Risse und Schalen am Fenstermasswerk an der Nordseite



Fertig restauriertes, noch nicht ausgefugtes Fassadenstück an der Südostseite (Werkstück hinter Verortungsschild: Natursteinersatz)



Zur Hälfte restauriertes Masswerk (Vorzeigebjekt für Tagung)



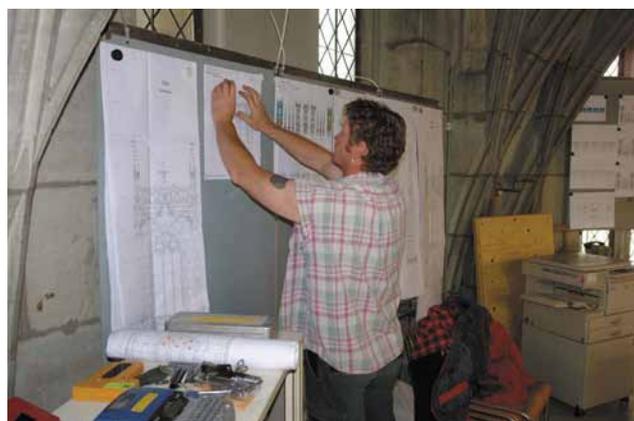
Gleicher Bereich wie oben nach den Finisharbeiten wie Ausfugen und Retuschen mit Silikatkreiden

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Winterimpressionen Turmbaustelle

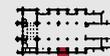


Ende Oktober wurde die Turmbaustelle eingewintert und der Baustellenbetrieb im Bodenbereich (Diesbach-Kapelle und Chor) wieder aufgenommen. Vor dem Verlassen des Turmachteckes wurden sämtliche Kartierungen auf den neusten Stand gebracht und die Dokumentation der bereits ausgeführten Massnahmen nachgeführt. Bald hatte der Winter die Turmbaustelle und das frisch ausgerüstete Turmachteck Ost fest im Griff...



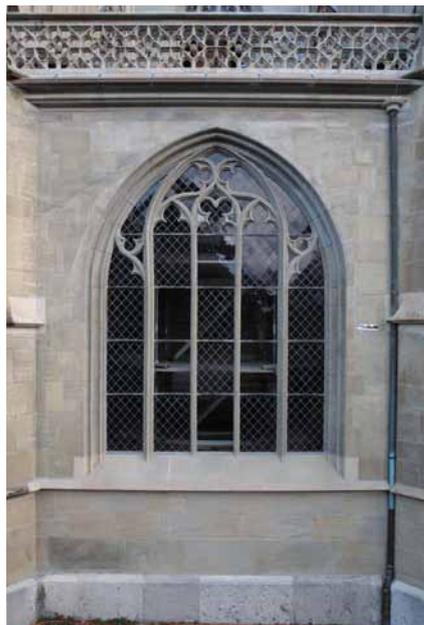
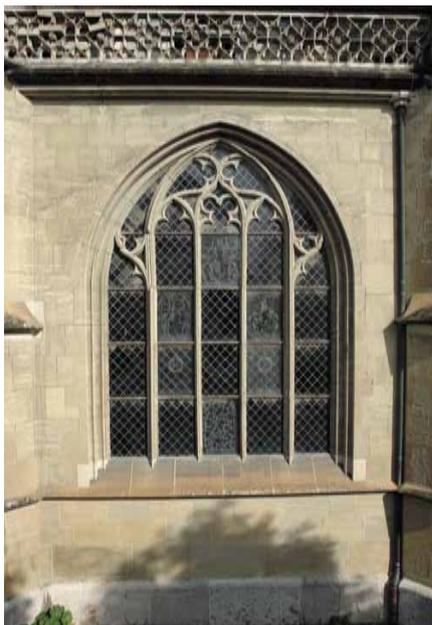
3. Weitere Baustellen 2008

Feld 50 Süd (Diesbach-Kapelle)



Fassade und Spornpfeiler aussen

Nach der bereits 2007 erfolgten Reinigung und Festigung wurde das Wandfeld 50 Süd im Berichtsjahr restauriert. Dabei wurde hauptsächlich im Bereich des Masswerkenfensters und des seitlichen Pfeilers 55 und seiner Fiale aufgemörtelt und retuschiert.



links: Aussenansicht der Diesbach-Kapelle an der Südfassade, Vorzustand vom Oktober 2007 (Foto: Urs Zumbrunn, Restaurator)

rechts: Schlusszustand nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten 2008

Die Brüstung der Seitenschiffgalerie war im Bereich einer Kupferklammer gerissen. Da die Stelle an der Südseite auch künftig starken thermischen Belastungen ausgesetzt sein wird und entsprechend „arbeitet“, wurde die alte Kupferklammer durch eine teleskopartig bewegliche Chromstahlklammer ersetzt. Die bewegliche Fuge wurde mit Silikon verfüllt. Dabei wurde auf Erfahrungen von Peter Völkle mit ähnlichen Problemen am Ulmer Münster zurückgegriffen. Da handelsübliche Produkte nicht auf die spezielle Situation angepasst werden konnten, wurde beim Stahlbauer eine Sonderanfertigung in Auftrag gegeben.



links: Aufmörteln der Brüstung / mitte oben: Vorzustand, Riss am Handlauf der Brüstung / mitte unten: Einbau der beweglichen Befestigungsklammer / oben: Einbleiben der Befestigungsklammer am Handlauf der Brüstung

3. Weitere Baustellen 2008

Feld 50 Süd (Diesbach-Kapelle)



Gewölbe und Seitenwände innen

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag bei der Restaurierung des Kapellengewölbes, der Wände (Strebpfeiler 45 und 55) und des Fensters. Die Massnahmen erfolgten weitgehend gemäss den bereits in der Erlach-Ligerz- und Schütz-Kapelle bewährten Vorgehensweisen. Höhepunkt der Arbeiten war die teilweise Freilegung von Malerieresten aus vorreformatorischer Zeit an der östlichen Wand der Seitenkapelle durch Restaurator Urs Zumbrunn.

Schon vor der Entdeckung waren der vergoldete Heiligenschein Marias und das Gesicht des Erzengels Gabriel sichtbar. Auslöser für die „Neuentdeckung“ war die vorsichtige Reinigung von Wasserläufen. Das in Secco-Technik ausgeführte Wandgemälde mit Resten von Pressbrokat wurde vorerst nur an jenen Stellen freigelegt, die ohnehin restauratorische Massnahmen erforderten. Um einen dennoch einigermassen vollständigen Überblick zu gewinnen, wurden zusätzlich einige weitere wichtige Bildausschnitte freigelegt. Die Arbeit erfolgte weitgehend unter dem Binokularmikroskop.



Restaurierung der Gewölbemalerei durch Restaurator Urs Zumbrunn



Freilegen der Wandmalerei

rechts: Ostwand der Diesbach-Kapelle, mit Fragmenten einer Wandmalerei aus dem 15. Jh.
(Fotomontage: W. Fischer, D-Müllheim)



3. Weitere Baustellen 2008

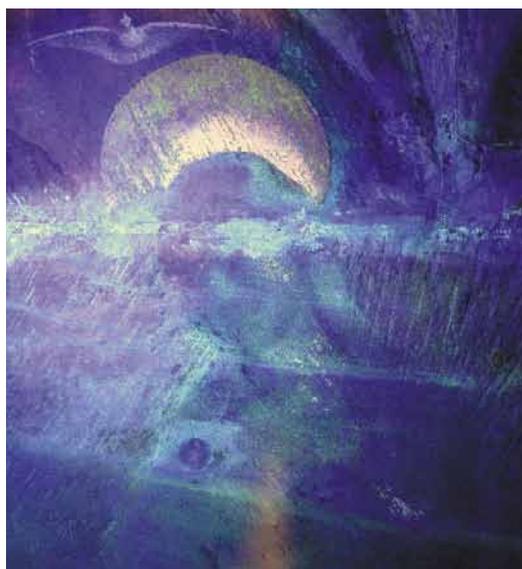
20

Feld 50 Süd (Diesbach-Kapelle)



Das ungefähr fünf Meter hohe Wandgemälde zeigt eine leicht unterlebensgrosse Verkündigungsgruppe. Knapp oberhalb des vergoldeten Heiligenscheins der Maria ist die Taube des heiligen Geistes zu sehen, flankiert von zwei Engeln, die als Hintergrund zur Maria ein Pressbrokattuch in den Händen halten. Der Erzengel Gabriel links ist ebenfalls in ein Pressbrokatgewand gehüllt. Die Szene spielt sich in einem überwölbten Gehäuse ab. Unterhalb der Verkündigung ist eine grosse kniende Stifterfigur mit Stifterwappen auszumachen.

Die Untersuchung und Kartierung sämtlicher noch erkennbarer Malerei- und Bindemittelreste von Urs Zumbrunn leistet bei der Lektüre der verbliebenen Fragmentreste der Malerei wertvolle Dienste.



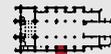
UV-Aufnahmen von Urs Zumbrunn lassen die Gesichter des Erzengels Gabriel (oben links) und der Maria (unten links) erscheinen. Im Streiflicht sind die filigran gemalte Taube des Heiligen Geistes sowie zwei flankierende Engelsköpfchen erkennbar (Fotos: Urs Zumbrunn, Restaurator).

Die ausserordentliche Qualität der Fragmentreste des Wandgemäldes sind Zeugen von der Farbigkeit und Pracht der vorreformatorischen Münsterausstattung. Wohl in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurden einzelne Oberflächen des Gemäldes abgebeilt und weggeschliffen, weil vermutlich Teile der reformatorischen grauen Übermalung abgeblätter bzw. die Pressbrokatteile sichtbar waren. Der unterste Teil der Darstellung wurde 1899 durch den Einbau des ursprünglich an der Südwand angebrachten Epitaphs für Niklaus von Diesbach († 1475) zerstört.

Quelle: Urs Zumbrunn, Dokumentation zu der Kapelle der Familie von Diesbach im Berner Münster, Restauratorische Beobachtungen und Erkenntnisse (Auszug) vom 12.03.2009 / Urs Zumbrunn, Bericht „Mörtelchronologie am Berner Münster“, Stand 10.03.2004

3. Weitere Baustellen 2008

Feld 50 Süd (Diesbach-Kapelle)



Glasmalereien



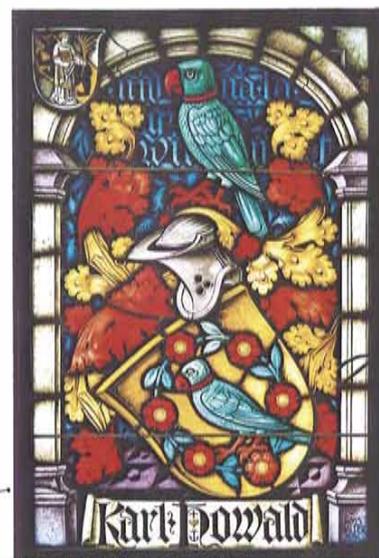
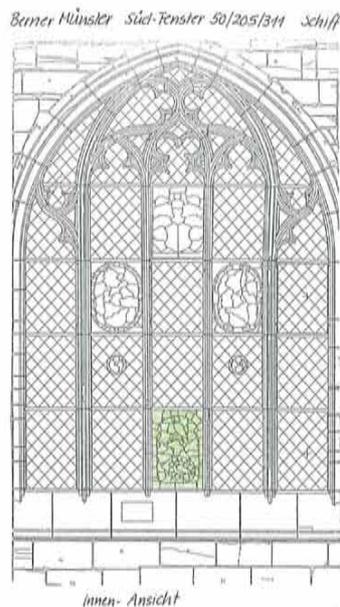
Die Restaurierung der vier Wappenscheiben und zwei Rosetten wurde bereits 2007 abgeschlossen. Die Scheiben, allesamt mit dem Diesbachwappen, stammen aus den 1550er Jahren und von 1826. Die Wappenscheibe für Karl Howald wurde 1929 von Louis Halter hergestellt. Sie kehrte für die Restaurierung ins Atelier seines Enkels Martin Halter zurück.



Die Wappenscheiben besaßen bereits Schutzverglasungen aus Securitglas. Dieses wurde aus Sicherheitsgründen durch Verbundsicherheitsglas ersetzt.



oben: Auch die zwei noch originalen Rosetten im Fenstermasswerk wurden neu mit massgefertigten VSG-Scheiben geschützt.



WS AC (Entw./Ausf. Al. Louis Halter Bern 1929/sig.) Neg. 22 A | I.

Das Restaurierungsprogramm umfasste die Reinigung der Scheiben, die Sicherung von Glasbruchstellen und die Ergänzung von Randleitprofilen. Vorhandene Doubleierungen, welche anlässlich der letzten Restaurierung von 1970-73 angebracht worden waren, wurden partiell entfernt. Aufgrund der zu erwartenden Schäden bei einem kompletten Entfernen der vollflächig aufgeklebten Gläser wurden die übrigen Doubleierungen in Absprache mit Stefan Trümpler wie bei der Restaurierung der Krauchtalkapelle 2004 belassen.



Neg. 26 A | II.

Defekte Glassteile (Glasbruch) nur mit Bleiwänden gesichert (abformiert). Die Glasbruchstellen entstanden beim damaligen Ausbau aus dem Steinfallz (Sanierungsphase 1970-73 R.V.). Jetzt sind die Glassteile umgesichert.



Neg. 24 A | II.

Dok./Analyse At. Martin Halter CH-3043 Bern / NOV. 2007



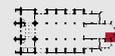
Neg. 25 A | II.

rechts: Auszug aus der Dokumentation von Martin Halter, Atelier für Glasmalkunst, November 2007

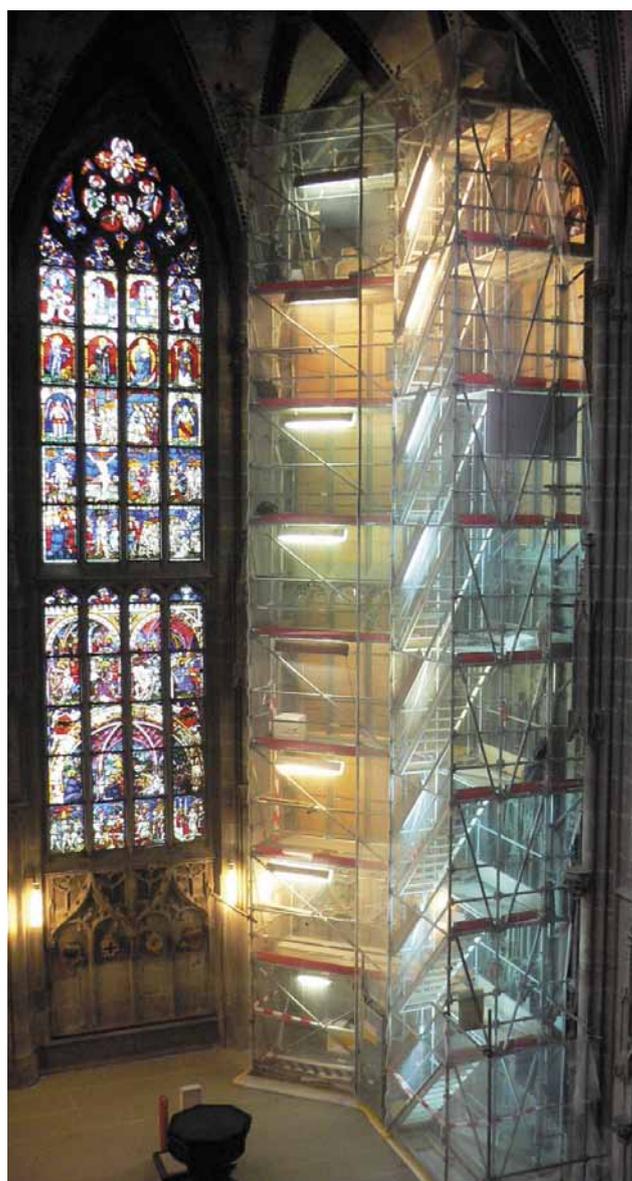
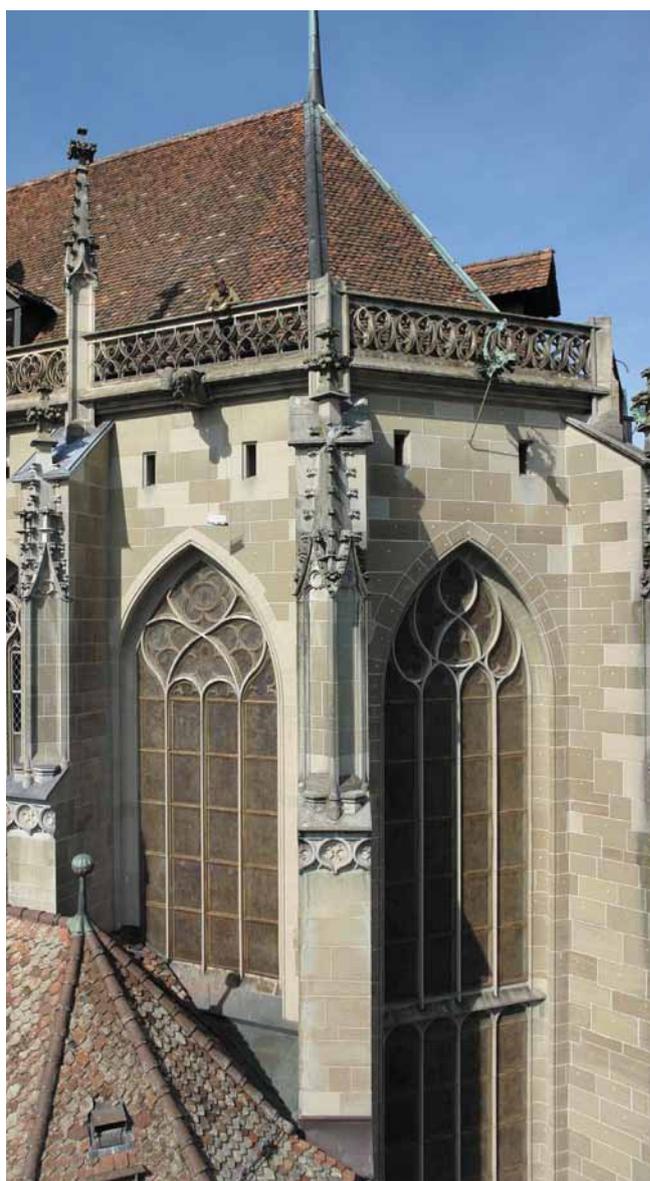
3. Weitere Baustellen 2008

22

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



Der Chor war letztmals um 1910 und in den 1950er Jahren durch Peter InderMühle gründlichen Sanierungen unterzogen worden. Es sind keine mittelalterlichen Oberflächen mehr erhalten. Der Bauteil wies im Bereich der Strebepfeiler 115 und 130 starke Schäden auf. Besonders der Zierat aus Zuger Sandstein war stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Fialen auf der Chorgaleriebrüstung waren bereits 2004 zur Konservierung / Restaurierung in die Münsterbauhütte verbracht worden.

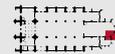


Christus- und Stefanusfenster am Chorbereich Süd/Südost,
links: Vorzustandsfoto Chor aussen (Foto: Urs Zumbrunn 2007) / rechts: Gerüst im Innenbereich des Chores 2008

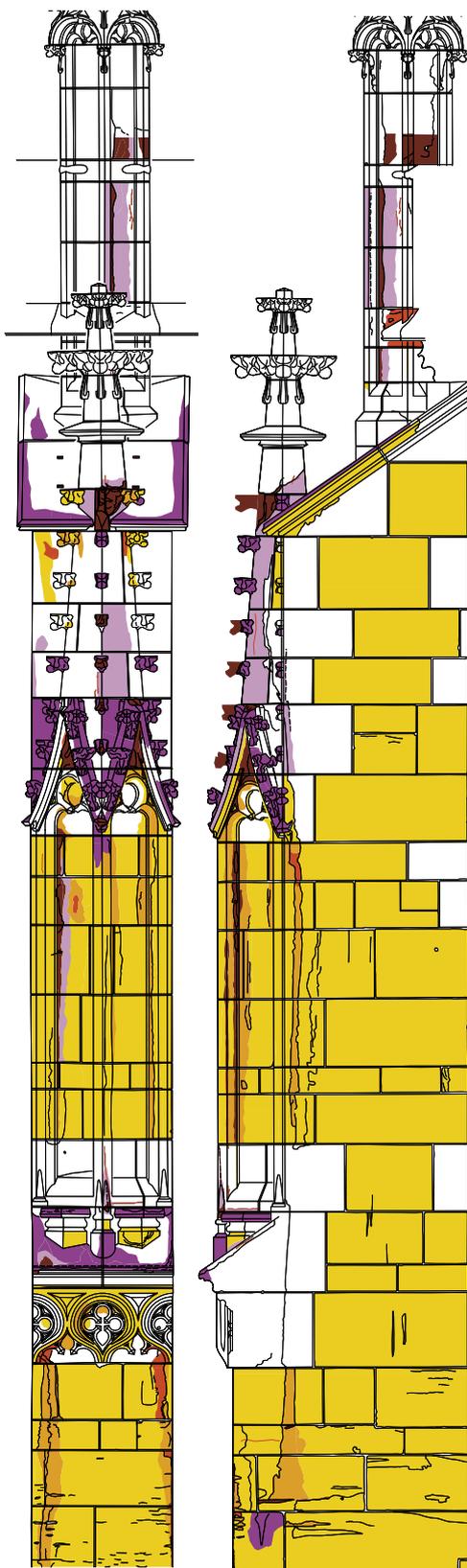
Der Zustand der Glasmalereien am Christus- und des Stefanusfensters (vgl. Tätigkeitsbericht 2007, S. 51-52) sowie der Oberflächen am Choräussern bewog die Bauleitung dazu, den Südostabschnitt des Chors aussen und innen einzugerüsten. Dabei wurde die Gelegenheit ergriffen, auch die zugänglichen Teile des Gebäudeinnern zu untersuchen, zu reinigen und behutsam auszubessern.

3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



Fassadenbereich und Strebepfeiler aussen



Der Zustand der Bauplastik war vor allem am Pfeiler 115 bedenklich. Die Details der Wimperge an den Vorsatzfialen zeigten ein sehr spezifisches Verwitterungsbild mit netzartigen Rissen, die sich in die Tiefe des Materials erstrecken.

Angesichts des Schadens wurde eine Abwägung angestellt, bei welcher Fragen der Restaurierungstechnik, des Aufwandes und der Haltbarkeit einbezogen wurden. Aufgrund gesamtwirtschaftlichen Überlegungen wurde beschlossen, den Wimperg am Pfeiler 115 in Naturstein zu ersetzen, den anderen Wimperg am Pfeiler 130 zu restaurieren.



Angetroffener Zustand der Konsole am Pfeiler 115



Angetroffener Zustand des Wimperges am Pfeiler 115

01 Schadensbild Stein

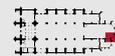
Absanden, Schuppen 1 schwach	Absanden, Schuppen 2 stark	Aufblättern	Schalen	Fehlstellen
01,01	01,02	01,03	01,04	01,05
Ausblüfung, Salze	Verschmutzung Patina	Schwarze Kruste	Organischer Bewuchs	Wasserläufe
01,06	01,07	01,08	01,09	01,10
				Alveolarverwitterung
				01,11
				Risse
				01,12

01,09,01 A: Algen
01,09,02 F: Flechten
01,09,03 M: Moose

Ausschnitt aus der Schadenskartierung, Chorpfeiler 115/220/311-317 Münsterbauhütte 2008

3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



1



2



3



4



5

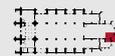


6

Der alte Wimperg am Pfeiler 115 wurde mit Hilfe einer neuartigen Kettensäge praktisch verlustfrei ausgebaut. Er dient als Vorlage für das neue Werkstück und wird bei Bedarf als Versuchsstück zur Überprüfung von Konservierungsmethoden herbeigezogen werden. Der neue Wimperg wurde 2008 hergestellt:
 1-4 Aussägen und Ausbau des zweiteiligen Wimpergs / 5 Neuanfertigen vom oberen Teil des Wimpergs / 6 Versetzen des zweiteiligen Wimpergs

3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



1



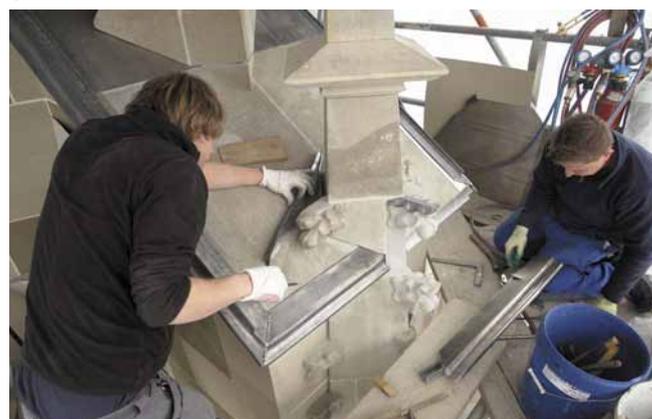
3



2



4



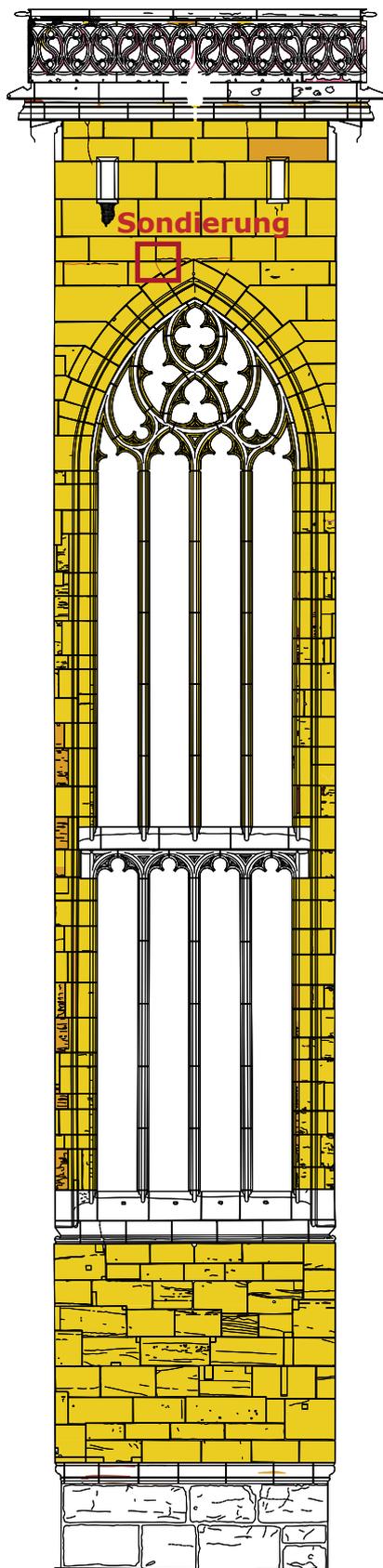
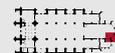
5

Der gleichartige Wimberg am Pfeiler 130 konnte aufgrund seines besseren Zustandes erhalten werden. Der Bauteil wurde an Ort mit viel Fingerspitzengefühl und Initiative des Baustellenverantwortlichen restauriert.

1 Bohren von Injektions- und Armierungslöchern / 2 Injektion von Harz und Mikrozzement zum Schliessen von Rissen und Schalen / 3 Wimberg nach der Steinfestigung / 4 Aufmörteln von Fehlstellen / 5 Verbesserung der Wasserführung durch Anbringen von Abweisblechen an der Abdachung über dem Wimberg

3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



Die Wandfläche wurde wegen der starken Absandungen ganzflächig, jedoch sehr zurückhaltend, gefestigt. Das Masswerk der Galeriebrüstung wurde aufgemörtelt und die Fugen wurden, wo nötig, saniert. Die Arbeiten werden 2009 fertig gestellt.

Auf Höhe der ersten Lagerfuge über den Chorfensterscheiteln hatte Werkmeister Niklaus Hebler um 1777 einen Anker aus zwei hochkant stehenden, geschmiedeten Eisenbändern von je ca. 60x25mm eingebaut. An allen Abschnitten der drei Chorachtel war auf Höhe dieses Ankers deutlich ein horizontaler Riss sichtbar. Nachdem der Anker bereits an der Nordwestseite unter einer abgeplatzten Stelle hervor getreten war, wurde sein Zustand nun in einem zusätzlichen Freilegungsfenster an der Südostseite überprüft. Als Ursache für die Rissbilder wird eine übermässige thermische Belastung des Ringankers vermutet, welcher infolge mehrmaligen steinmetzmässigen Zurückarbeitens der Steinoberflächen eine viel zu geringe Überdeckung aufweist. Massive Rostsprengungen konnten mittels Sondierungen glücklicherweise als Hauptschadensquelle ausgeschlossen werden.

01 Schadensbild Stein

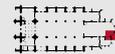
Absanden, Schuppen 1 schwach	Absanden, Schuppen 2 stark	Alveolarverwitterung	Risse
01.01	01.02	01.11	01.12

links: Schadenskartierung Christusfenster (vorwiegend absandende Oberflächen), mit Position der Sondierung über dem Fensterscheitel zur Freilegung des Ringankers von 1777 (unten, rechts).



3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



Steinreinigung innen

Für die Münsterbauhütte lag der Hauptaufwand der Arbeiten am Chorinnern bei der Bestandeskartierung. Diese gestaltete sich besonders interessant, weil die Oberflächen mittelalterlichen Ursprungs sind. Überraschender Weise wurden besonders am Priesterdreisitz sehr viele Schadstellen festgestellt. Nachforschungen haben ergeben, dass die Krabben sehr wahrscheinlich in den Reformationsjahren abgeschlagen worden waren und erst um 1920 von der Münsterbauhütte durch Vierungen ergänzt worden sind. Einzelne mittelalterliche Krabben haben sich besonders an den Rückseiten der Fialenriesen erhalten. Zwei Fialen stammen von der Restaurierung um 1920, ausserdem die Pfeiler und Säulen, welche die Baldachine „tragen“.



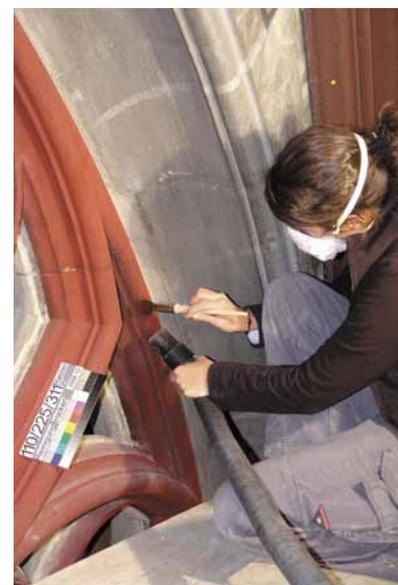
Nach dem Ausbau der Glasscheiben wurden die Steinfälze durch die Münsterbauhütte von Kittresten gereinigt. Im Bereich des Fensterbankes des Stefanusfensters wurden alte herausgelöste Mörtelflicke neu aufmodelliert (oben).

Die Wandfläche, die Masswerke und der Priesterdreisitz wurden mit Pinsel und Staubsauger behutsam entstaubt. Abgesehen von einzelnen Aufmörtelungen an der Fensterbank, dem Schliessen offener Fugen und einigen Retuschen konnte auf weitere Restaurierungsmassnahmen verzichtet werden.

Im Hinblick auf eine künftige Gewölberestaurierung wurde ein Reinigungsmuster angelegt, welches sich über Teile einer Gewölbekappe und einer Rippe erstreckt. Obwohl dieses Projekt erst zu einem späteren Zeitpunkt (wenn möglich vor 2017) in Angriff genommen werden kann, soll das Muster die Planung der künftigen Massnahmen erleichtern.



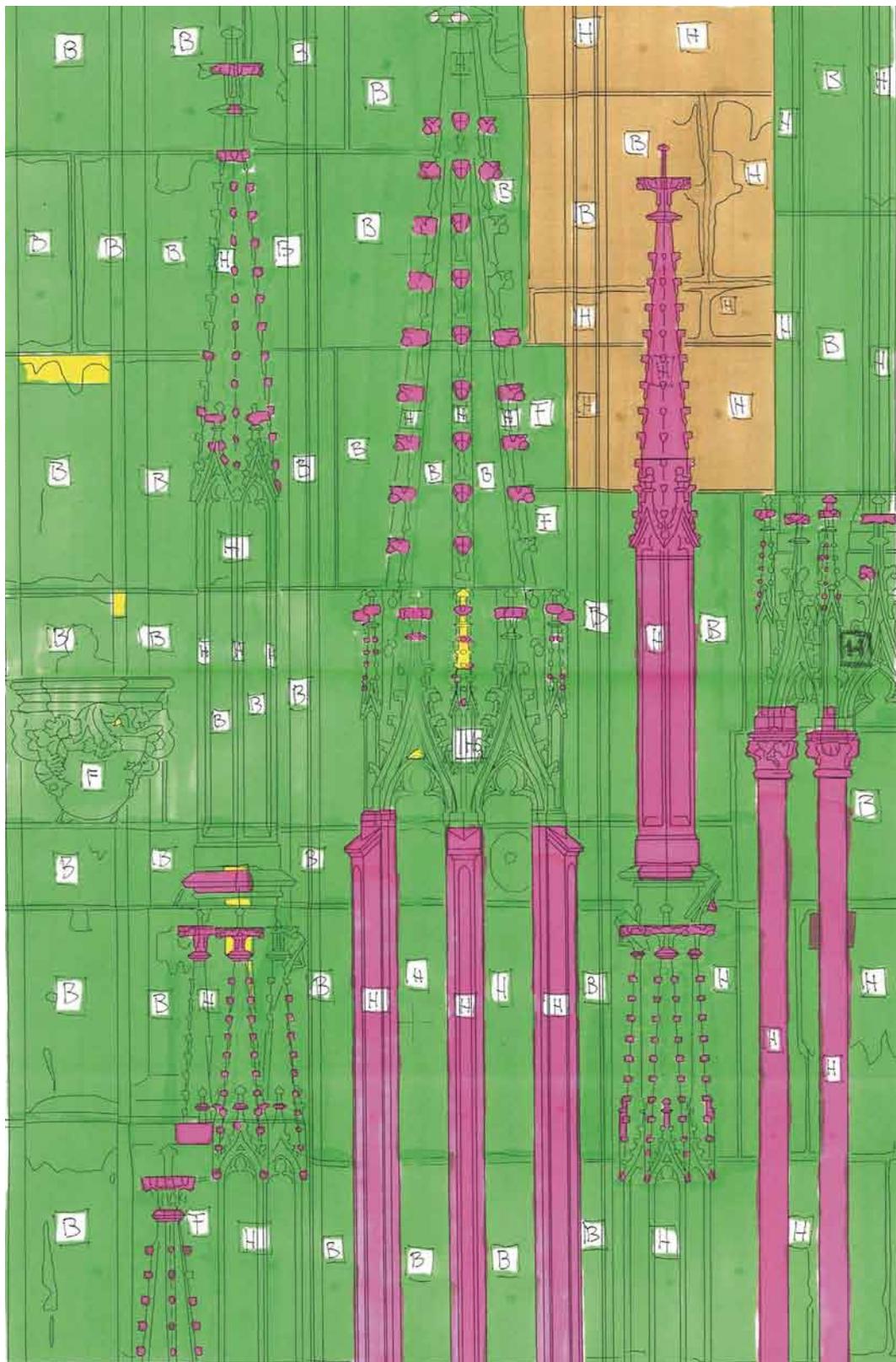
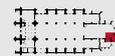
An den hervorragenden Kapitellgruppen am Chorgewölbeansatz wurden rote Fassungsreste festgestellt. Wie Restaurator Urs Zumbrunn anlässlich seiner Untersuchung fest hielt, stammen diese nicht wie ursprünglich vermutet aus der Bauzeit. Die rötlichbraune Fassung der Fenstermasswerke stammt von 1908, also aus der letzten Bauphase, in der die Masswerke ersetzt und die Fenster restauriert worden waren. (Foto: Urs Zumbrunn)



Behutsame Reinigung der bemalten Steinoberfläche

3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



04 Steinart

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Berner
04.01 | Gurten
04.02 |
| neue Vierung
04.09 | Eisenteile
04.10 |
| Original
04.11 | Holzdübel
04.11 |

05 Bezeichnung der Bearbeitung

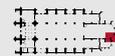
- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| scharriert
05.01 | gebellt
05.02 |
| scharriert mit Randschlag
05.07 | geschuppt
05.08 |
| frei gehauen
05.03 | gestockt
05.04 |
| Zangenloch
05.09 | Steinmetzzeichen
05.10 |
| gehobelt geschliffen
05.05 | nicht erkennbar
05.06 |

Chor 110/225/311 innen: Kartierung der Steinarten und der Bearbeitung durch die Münsterbauhütte im November 2008. Die Lagerrichtung war durch die aufgetragene Farbe nirgends erkennbar.

3. Weitere Baustellen 2008

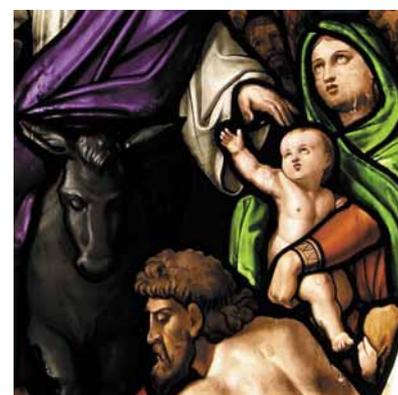
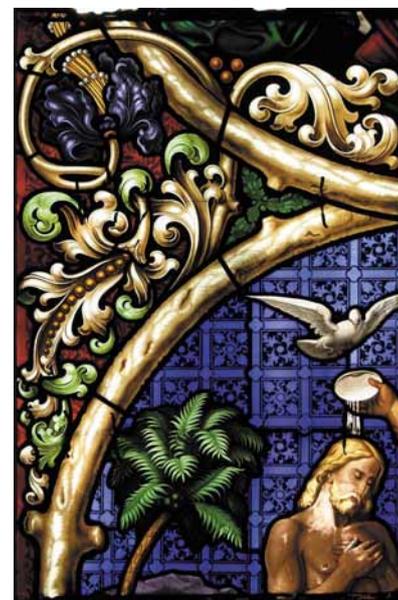
29

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



Ausbau der Glasmalereien und neue Schutzverglasung

Der eigentliche Auslöser für die Eingerüstung und Restaurierung des Chorabschnittes war die dringend notwendige Konservierung und Sicherung der beiden Fenster aus dem 19. Jh. Aufgrund der Zustandsanalyse, welche Stefan Trümpler vom Vitrocentre Romont im November 2007 erarbeitet hatte, wurde beschlossen, das Stefanus- und das Christusfenster baldmöglichst mit einer Schutzverglasung zu versehen. Da die neue Schutzverglasung die Glasmalereien vor Umwelteinflüssen, mechanischer Belastung und insbesondere vor Kondensatbildung schützt und damit den Alterungsprozess der Glasmalereien stark verzögert, wurde in Absprache mit Stefan Trümpler eine äusserst zurückhaltende Restaurierungsmethode beschlossen. Dadurch konnten nicht nur Kosten gespart, sondern auch die Substanz geschont werden. Der Auftrag wurde vom Glasatelier Daniel Stettler, Lyss ausgeführt. Die Scheiben wurden komplett ausgebaut und zur Vermeidung zusätzlicher Risiken durch Transporte direkt an Ort im Münsterkeller restauriert. Dank dieser Vorkehrung und der vorsichtigen Arbeitsweise aller Beteiligten war kein Schaden zu beklagen.

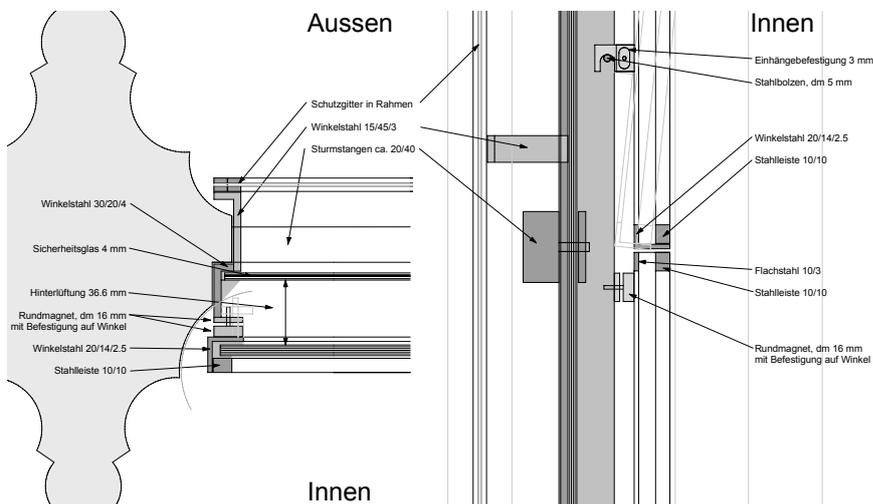
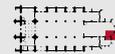


Restaurierung der Glasmalereien im Heizungskeller des Berner Münsters / Details aus dem Christusfenster (Fotos: Daniel Stettler, Glasmaler)

Das bestehende Schutzverglasungssystem für die mittelalterlichen Chorfenster, welches bei seiner Realisierung 1947 als wegweisend galt, wurde in Zusammenarbeit mit Stahlbauer Carlo von Ballmoos weiter entwickelt. 1947 waren sowohl die Scheiben als auch das umgebende Steinwerk an diversen Stellen auf die neue Einbausituation angepasst worden. Das neue System lässt nun trotz der knappen Platzverhältnisse Stein und Glas unangetastet, wobei die Scheibe geringfügig weiter nach innen gehängt wird. Der etwas grössere Abstand zwischen Bleiverglasung und Schutzverglasung wurde aufgrund der Südexposition von allen Experten für vorteilhaft befunden. Statt einer eigentlichen Hinterlüftung, welche einen Kamineffekt bewirkt, herrscht zwischen Glasmalerei und Schutzverglasung ein „entspannter Luftraum“, d. h. die Scheiben werden allseitig von Luft umspült. Schwache seitliche Lichtstreifen werden dabei bewusst in Kauf genommen. Sie sind auch ein Merkmal des älteren Verglasungssystems der anderen Chorfenster. Als Nebeneffekt dienen sie daher einem vereinheitlichten Gesamterscheinungsbild.

3. Weitere Baustellen 2008

Chor (Stefanus- und Christusfenster)



Detail für die Schutzverglasung der Chorfenster, metal Carlo von Ballmoos, Biel in Zusammenarbeit mit der Münsterbauleitung Bern 2008



Sollten an den beiden südexponierten Fenstern aufgrund der extremen klimatischen Bedingungen wider Erwarten Probleme mit Kondenswasser oder Erwärmung auftauchen, könnte der Abstand von Glasmalerei und Schutzverglasung (ESG, Float gehärtet) nachträglich ohne übermässigen Aufwand angepasst werden. Durch das Anbringen austauschbarer Distanzhalter konnte auf äusserst aufwändige Voraussimulationen zur Abstandbestimmung verzichtet werden.

Das neue System arbeitet mit Magneten statt zusätzlichen Scharnieren, Eingriffe ins Stab- und Masswerk konnten so weiter reduziert werden. Da aufgrund der Einbausituation nicht Verbundsicherheitsglas verwendet werden konnte und da bei den mittelalterlichen Glasmalereien bereits Schutzgitter vorhanden sind, wurde für die Schutzverglasung eine Kombination von gehärtetem Floatglas mit vorgehängten feinen Gittern gewählt. Die Gitter wurden mittels Laschen auf die Stahlrahmen der Schutzverglasung zurückgeschraubt.



Die Münster-Stiftung wurde bei der Entwicklung dieses neuen Systems von Stanislas Rück (Architekt, Kathedrale Fribourg) und Stefan Trümpler unterstützt. Ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Die Massnahmen werden von der Evangelisch-reformierten Gesamtkirchengemeinde finanziert. An sie, vertreten durch Peter Wenger, geht unser zweiter grosser Dank.

rechts von oben nach unten: Stahlrahmen für die Masswerkscheiben bereit zur Montage / Verschrauben der Stahlwinkel zur Aufnahme der Schutzverglasung / Kittbett für die Schutzgläser / Einglasen der Schutzgläser im alten Steinfalz, wo sich ursprünglich die Glasmalereien befanden



4. Forschung und Versuche

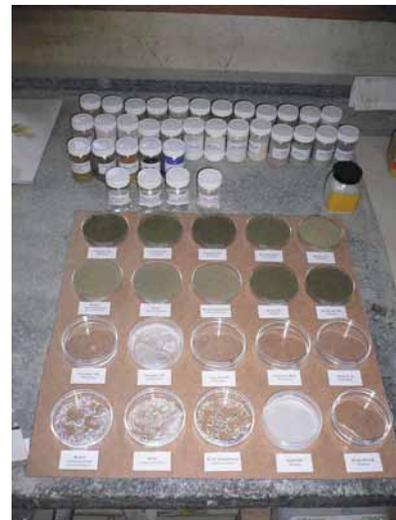
31

Überwachung und Nachkontrolle von Festigungsmassnahmen

Seit 2004 befasst sich die Berner Münster-Stiftung intensiv mit der Qualitätskontrolle von Steinfestigungen. 2007 wurde beschlossen, die aufwendigen Arbeiten in einem gemeinsamen Projekt mit den Grosskirchen Bern, Lausanne, Basel und Fribourg zu vertiefen, wobei Dr. Christine Bläuer und Dr. Bénédicte Rousset von der CSC (Conservation Science Consulting Sàrl, Fribourg) die wissenschaftliche Leitung innehaben. Die Zusammenlegung ermöglicht finanzielle Synergien und erleichtert den direkten Austausch von Informationen.

Jede Kirche stellte Steinproben zur Verfügung, welche im Labor Versuchen unterzogen wurden. Diese befassten sich mit der Eindringtiefe und der Wirksamkeit der Festiger. Weiter wurde die Eignung bestimmter Produkte für bestimmte Steinsorten abgeklärt. In einer ersten Phase wurde versucht, die Probestücke mit zerstörungsfreien Methoden zu analysieren: Ein in der Bauphysik verwendetes Gerät, welches die Reflexion von Mikrowellen misst, erwies sich leider als unbrauchbar. Hingegen wurde eine umfassende Dokumentation angelegt, welche die Eigenschaften der untersuchten Baumaterialien beschreibt. Ziel der Arbeit ist eine Systematik, welche Mindestanforderungen für die einzelnen an den jeweiligen Kirchen verwendeten Gesteine benennt und ein Katalog aller im Hinblick auf Festigungen relevanten äusseren Einflüsse. Weiter sollen vergleichbare Standards für analytische Verfahren entwickelt werden. In einer nächsten Phase sind Untersuchungen direkt an den betreffenden Fassadenabschnitten, evtl. mittels zurückhaltenden Bohrungen / Bohrkernentnahmen geplant.

Parallel zu den Messungen wurden durch die CSC umfangreiche Literaturstudien angestellt und Kontakte mit internationalen Experten geknüpft. Die Gespräche zeigten, dass die praktischen Auswirkungen von Steinfestigungen bisher kaum dokumentiert sind und dass einzelne Experten höchst widersprüchliche Standpunkte vertreten. Der heutige Stand des Wissens bestätigt im Wesentlichen die Faustregel, die sich bereits in den letzten Jahren abgezeichnet hatte: Von präventiven grossflächigen Festigungen ist dringend abzuraten, da diese die Zerstörung des Steins nicht immer verzögern, sondern in bestimmten Fällen auch beschleunigen könnten. Eine wesentliche Erkenntnis liegt in der Eingrenzung der Anwendungsmöglichkeiten, bei denen Festigungen sinnvoll sind. Grundsätzlich ist zu befürchten, dass kaum je verbindliche Standards für Festigungen gefunden werden können, sondern dass die Erkenntnisfindung ein ständiger, auf die spezifische Situation ausgerichteter empirischer Prozess bleiben wird. Die Applikation muss unter Umständen von Fall zu Fall angepasst werden. Das Auge und die Erfahrung der applizierenden Person sind für diese Anpassung absolut notwendig. Die nächste Phase des Projekts wird sich mit konkreten Anwendungsmöglichkeiten an den einzelnen Steinsorten des jeweiligen Bauwerkes befassen.



Zusammenstellung der Festigungsversuche aus den vergangenen zwei Jahren in der Münsterbauhütte

4. Forschung und Versuche

Frostbeständigkeit von Kernmörteln

Im Rahmen der ständig laufenden Qualitätssicherung wurden in den Jahren 2005-2007 u. a. die am Münster verwendeten Restauriermörtel untersucht. Bei diesen Überprüfungen wurde im Labor festgestellt, dass der bisher angewendete Kernmörtel eine leichte Tendenz besitzt, zu viel Wasser zu binden. Dies könnte theoretisch Auswirkungen auf das Frostverhalten der Werkstücke haben. Die Abklärungen, ob und wo diese Eigenschaft als Schadensquelle überhaupt relevant sein könnte, laufen. Dabei wird der bereits 2001 restaurierten südlichen Eckfiale des Westwerkes besondere Beachtung geschenkt. Am Bau konnten bisher keine Frostschäden an Aufmörtelungen festgestellt werden. Trotzdem wurden am unteren Achteck heikle Aufmörtelungen an mittelalterlichen Werkstücken auf das Jahr 2010 zurückgestellt. Noch ist nicht entschieden, ob die Mörtelrezeptur im Hinblick auf diese Arbeiten geringfügig angepasst werden soll.

Bei den laufenden Forschungsarbeiten stehen vor allem Modifikationen der Siebkurve im Vordergrund. In jedem Fall soll der Mörtel einen guten Kompromiss zwischen technischen Eigenschaften und Anwendbarkeit bieten. Erste Priorität hat die Verarbeitbarkeit am Bau. Gleichzeitig wird die Eignung bestimmter Mörtel für bestimmte Anwendungen überprüft. Besonderes Augenmerk wird horizontalen, direkt bewitterten Flächen geschenkt, auf denen stehendes Wasser und Schnee zurückbleiben könnten – diese machen freilich nur einen sehr geringen Anteil der Oberflächen am Münster aus und werden wo immer möglich mittels zusätzlichen Massnahmen wie Spenglerarbeiten geschützt. Das Projekt läuft unter Leitung des CSC unter Beizug von Frau Dr. Thorborg von Konow aus Finnland und des 2005 pensionierten Bauhüttenchefs Alfred Buri.

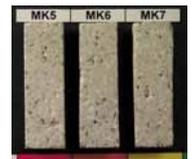


R.0002.04

BE – BERN, MÜNSTER
 ÜBERLEGUNGEN ZUR FROSTBESTÄNDIGKEIT DES
 KERNMÖRTELS

Auftraggeber
 Berner Münster-Stiftung
 Hermann Häberli, Münsterarchitekt
 Wasserwerkstrasse 7
 Postfach
 CH-3000 Bern 13

Bild: Kernmörtel Labproben; Probenbreite 1.5 cm, Höhe 5 cm (Foto: B. Rousset)



Zusammenfassung:

Der vorliegende Bericht behandelt die Frage der Frostgefährdung des am Münster Bern verwendeten Kernmörtels, welche bisher noch nie genauer behandelt worden war. Nachdem die Gründe dargelegt werden, die uns dazu bewegen, keine Frostbeständigkeitstests durchzuführen, stützen wir uns für unsere Überlegungen hauptsächlich auf den Hitzewärmeleitkoeffizienten dieses Materials von 77% und kommen dabei zum Schluss, dass die Frostgefährdung des Kernmörtels sehr gering ist. Die einzigen gefährdeten Orte sind horizontale Oberflächen oder alle anderen architektonischen Detailsituationen, an welchen es zu einer Ansammlung von Meteorwasser kommen kann. An diesen besonderen Stellen, sollte die Deckmörtelschicht so dick wie möglich sein, und alles sollte daran gesetzt werden, dass stagnierendes Wasser vermieden werden kann.

Datum: Fribourg, den 1. Februar 2008
 Verteiler: Siehe Liste am Schluss
 CSC SArl
 Rue de l'Industrie 10
 CH-1700 Fribourg

Sachbearbeiterinnen
 Dr. Bénédicte Rousset & Dr. Christine Bläuer
 Tel.: +41 26 422 12 44
 e-mail: csc@conservation-science.ch
 www.conservation-science.ch



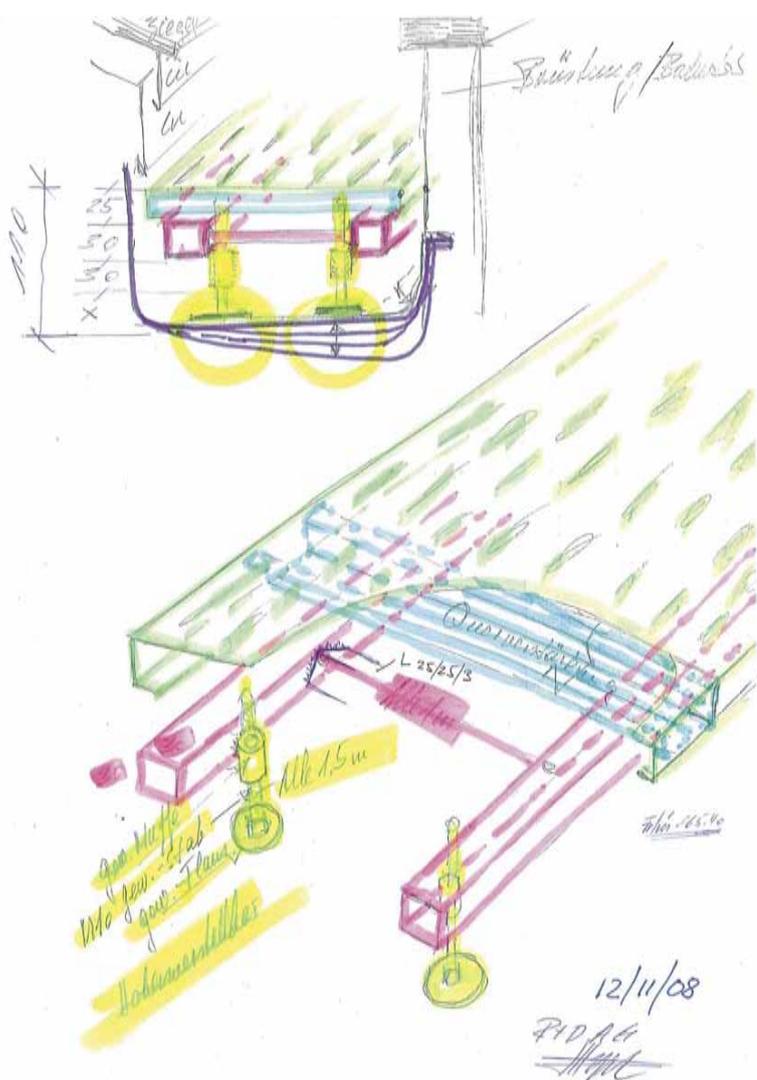
Blindversuche mit optimierten Kernmörteln in der Münsterbauhütte, Winter 2008/2009. Die durch Peter Völkle und Alfred Buri angepassten Rezepturen werden durch verschiedene Mitarbeiter auf ihre Verarbeitbarkeit getestet. Dabei sind den jeweiligen „Testpersonen“ die Mischungsverhältnisse nicht bekannt.

5. Spenglerarbeiten

Seitenschiff- und Hochschiffgalerien

Schutzroste

Die Stadtbauten kommen ihrer Unterhaltsverpflichtung nach, indem sie jährliche Beiträge an die Verbesserung der Wasserführung leisten. Dank dieser Unterstützung konnten im Berichtsjahr Schutzroste für Galerieabdeckungen erstellt werden, welche bereits 2002 geplant, aus Kostengründungen jedoch für eine spätere Realisierung aufgeschoben worden waren. Die Roste funktionieren als mechanischer Schutz und Sonnenschutz für die Bleiauskleidungen der Galerien. Die Roste bilden eine begehbare Konstruktion mit geringer, präzise justierbarer Einbauhöhe.



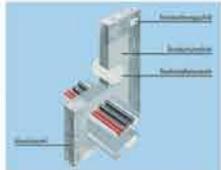
Optimierter Ausführungsvorschlag mit möglichst leicht aufdeckbaren Lochblech-elementen auf freistehender Unterkonstruktion. Ganze Konstruktion rostfrei.
 Skizze: Heinz Wyss, Ramseyer + Dilger AG, Bern



6. Umsetzung des Sicherheitskonzepts

Massnahmenplan und erste organisatorische Massnahmen

Nachdem das Organigramm 2007 genehmigt wurde, konnte 2008 das Gefahrenportfolio ergänzt werden. Von diesem Portfolio wurde ein umfangreicher Plan mit baulichen und betrieblichen Massnahmen abgeleitet. Dieser Massnahmenplan enthält auch Aussagen über Kosten und Prioritäten, die ihrerseits auf einer Abwägung von Aufwand, Risiko und Nutzung basieren. Unter Berücksichtigung dieser umfangreichen Entscheidungsgrundlage wurde die Umsetzung folgender Massnahmen beschlossen: Ausgeführt werden als erstes jene Massnahmen, die wenig kosten und viel bringen. Zweitens jene Massnahmen, die mit organisatorischen und nicht mit baulichen Mitteln gelöst werden können. Der Massnahmenplan löst verteilt auf die nächste 5-6 Jahre erhebliche finanzielle Aufwendungen aus, welche von der Berner Münster-Stiftung, der Gesamtkirchgemeinde und der Münsterkirchgemeinde gemeinsam getragen werden.

I. Organisatorische Massnahmen		<p><u>Weiterbildung</u></p> <p>Weiterbildung des Sicherheitsbeauftragten (SiBe) / Schulung Personal MKG Sicherstellen des periodischen Unterhalts der Betriebsanlagen Aktualisierung von Grundlagen Weisungen an Kirchenbetrieb (z.B. max. Belegungen) Integration der Einsatz- und Rettungskräfte etc.</p>
		<p><u>Schliessanlagen</u></p> <p>Sicherstellung Fluchtmöglichkeiten + Rettungswege Schliessplan Schlüsselssystem Paniköffner etc.</p>
		<p><u>Technischer Brandschutz</u></p> <p>Brandmelder / Ergänzung Brandmeldeanlage Nachrüsten Notleuchten Piktogramme Feuerlöscher Elektroanlagen etc.</p>
		<p><u>Bildung resp. Ertüchtigung von Brandabschnitten</u></p> <p>Rauchabdichtung von Brandschutztüren Abschottung von Leitungsdurchbrüchen Abschottung von technischen Installationen etc.</p>
II. Bauliche Massnahmen		<p><u>Personensicherheit</u></p> <p>Absturzsicherungen Galerien Handläufe Verhindern von Stolperfallen Hinweistafeln etc.</p>
		<p><u>Baustatik</u></p> <p>Verhindern von Bauteilversagen Baukontrollen Notsicherungen etc.</p>

Das Personal des Kirchenbetriebs absolvierte im Berichtsjahr eine Schulung für Brandbekämpfung. Weitere Schulungen im Hinblick auf Evakuationen etc. sind geplant. Am Eingang und Ausgang des Turms wurde eine elektronische Zutrittskontrolle installiert, welche verlässliche Angaben über die Zahl der auf dem Turm befindlichen BesucherInnen liefert und mittelfristig das Betriebspersonal entlasten soll. Im Turm wurde ein Defibrillator installiert.

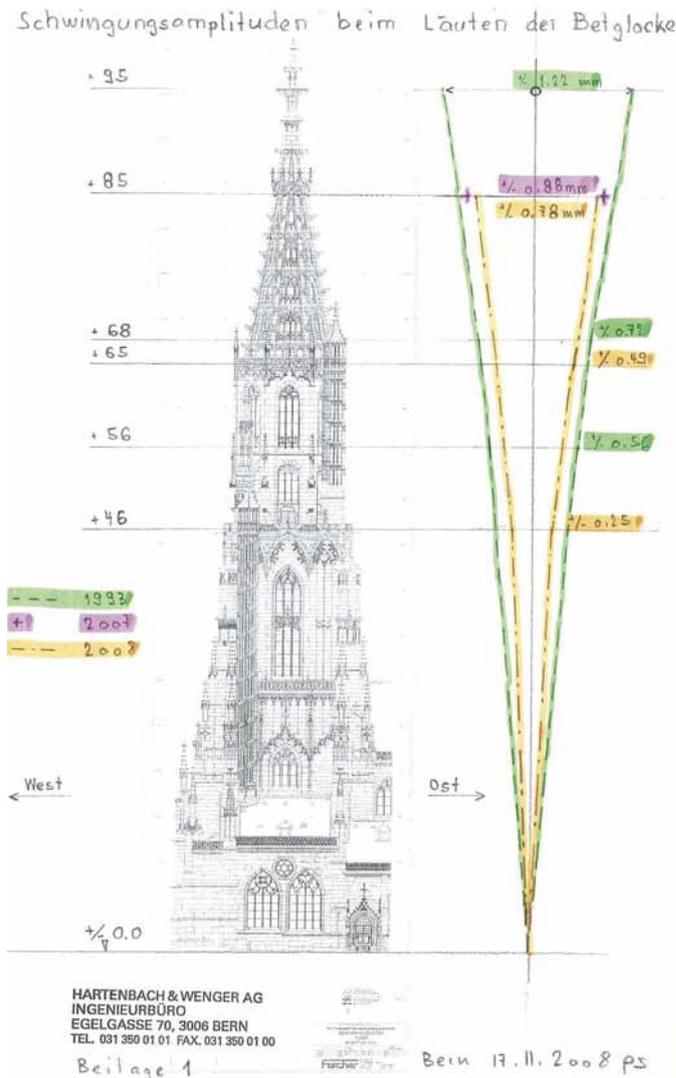


Inhalt Massnahmenplan, Fachstelle Sicherheit 2008. Zu den einzelnen Kategorien wurden über 150 Einzelmassnahmen mit Kosten in einer Tabelle aufgelistet und nach Prioritäten 1-5 gegliedert.

Instruktion von Bauhütte und Kirchenbetrieb über den Gebrauch des neuen Defibrillators im Turm.

6. Umsetzung des Sicherheitskonzepts

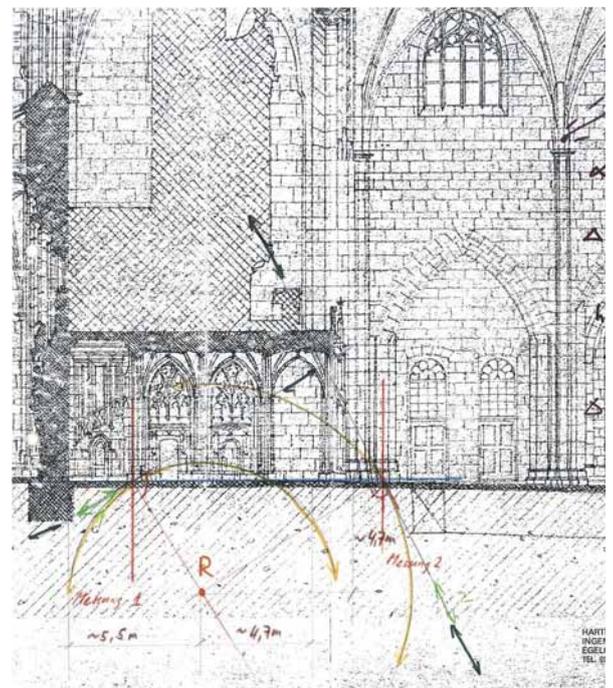
Schwingungsmessungen am Turm



links: Schwingungsamplituden beim Läuten der Betglocke

unten: Rotationszentrum bei Turmfundamenten

aus: P. Schmied, U. Wyss, Bericht „Schwingungsmessungen am Turm“, Hartenbach & Wenger AG, Bern, 24.11.2008



Als Teil des Massnahmenkatalogs des Sicherheitskonzepts wurden die Schwingungsmessungen am Turm (vgl. Tätigkeitsbericht 2007) wiederholt und mit zusätzlichen Messstellen verfeinert. Damit liegen nun Aussagen über die Schwingungsamplituden des Turms vom Fundament bis hinauf zur Kreuzblume vor. Die Belastung, so zeigt der Bericht (Hartenbach & Wenger AG, 24.11.2008), ist beim Hochfahren des Geläuts besonders stark und pendelt sich beim laufenden Geläut auf einem tieferen Niveau ein. Die Betglocke, die Bürgerglocke, die Predigtglocke und Armsünderglocke schwingen nahe bei der Eigenfrequenz des Turmes und regen diesen daher besonders stark an. Schwingungsprobleme verursacht vor allem die Betglocke.

Insgesamt bieten die Schwingungsmessungen einen Einblick in ein sehr sensibles System, welches beispielsweise mit dem Einbau zusätzlicher Glocken ein unerwartetes Verhalten zeigen könnte. Es wird sich noch zeigen müssen, inwieweit ein Simulationsmodell verlässliche Vorhersagen über Schwingfrequenz und Amplitude des Turmes in Folge Anregung einer allfälligen zusätzlichen Glocke liefern kann.

7. Fotogrammetrie

36

Gesamtauswertung

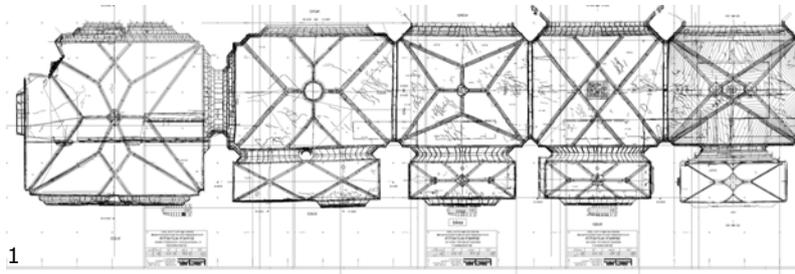
Das laufende Projekt wurde weiter geführt. Als neueste Errungenschaft liegt ein Längsschnitt durch Langhaus und Turm im Mst. 1:20 vor, welcher mit Ausnahme einiger Turmabschnitte das ganze Münster abdeckt. Gleichzeitig wurde die Erfassung des Estrichs in Angriff genommen. Hierfür wurden die Bodenbretter der Estriche im nördlichen Seitenschiff und im Hauptschiff aufgedeckt.



Vorabzug Längsschnitt 005-130/230/311-359, Blick nach Norden
Fischer Photogrammetrie, D-Müllheim

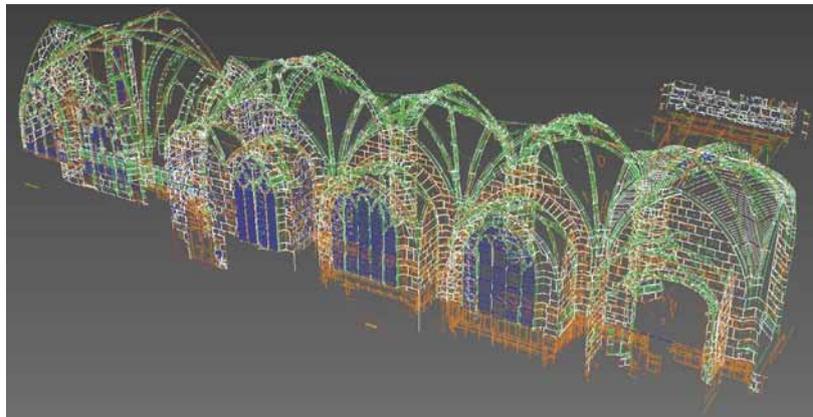
7. Fotogrammetrie

Nebenprodukt 3D

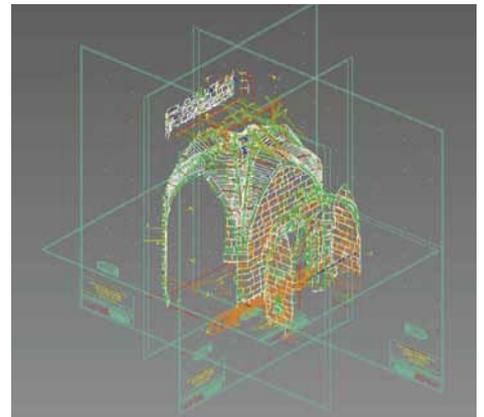


1

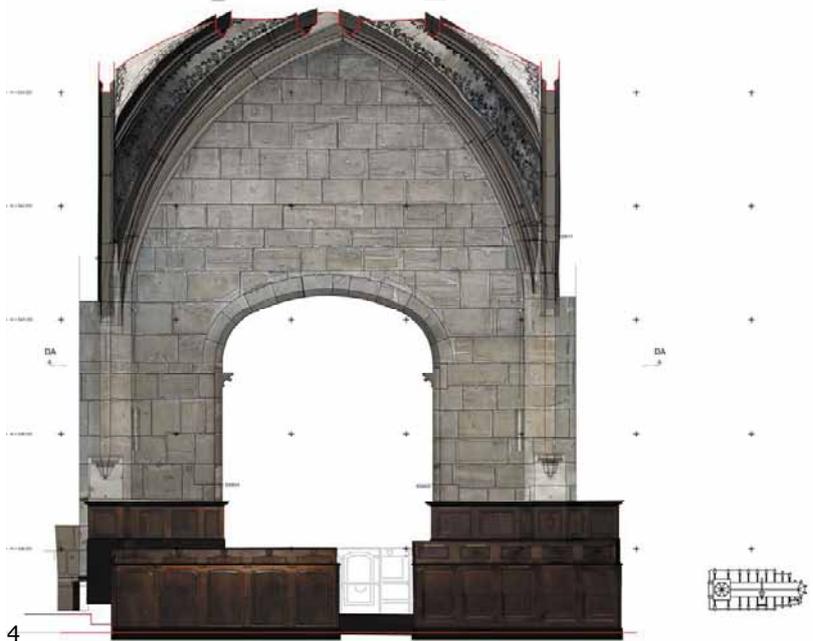
- 1 Zusammenfügen der einzelnen Pläne in eine homogene 3D-Umgebung
- 2-3 Drahtgittermodell durch Verkettung der in den Plänen verzeichneten Passpunkte
- 4-6 Rekonstruktion auf Basis der fotogrammetrischen Grundlagen. Das 3D-Oberflächenmodell wird mit den jeweiligen Texturen (Messbilder W. Fischer) belegt.



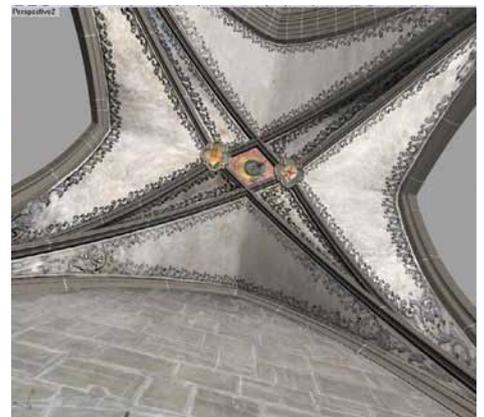
2



3



4



5



6

Eine besondere Attraktion war eine Echtzeitsimulation in Form eines dreidimensionalen Computermodells, welche Jan-Ruben Fischer im Hinblick auf die Dombaumeister-tagung vorlegte. Da die herkömmlichen Kartierungsmethoden im Innenbereich zunehmend an ihre Grenzen stossen, wird momentan darüber nachgedacht, mit Hilfe dieses oder eines ähnlichen Modells das bestehende Schadenskartierungssystem zu erweitern.

Quelle: Präsentation Jan-Ruben Fischer, Wien Juli 2007/September 2008

8. Arbeiten für Dritte

Hofgut Gümligen

Abgüsse von 16 Gartenfiguren

Im Auftrag der Carba-Stiftung stellt die Münsterbauhütte in Winterarbeit Abgüsse der 16 Gartenfiguren her. Die Arbeit erfolgt in vier Jahresetappen. Die Originale werden witterungsgeschützt eingelagert, im Freien werden die Abgüsse aufgestellt.

Nach dem Auftragen einer Trennschicht werden die Negativformen aus flüssigem, mit Pinsel und Spachtel aufgetragenen Silikon hergestellt. Auf dieses Negativ wird eine Stützform, bzw. eine Schale aus Epoxydharz aufmodelliert. Die Gussformen werden in mehrere Teile zerlegt und „leer“ zusammengesetzt, bevor sie mit einem Sandsteinimitationsmörtel massiv ausgegossen werden. Die Rezeptur dieses Mörtels ist auf die Farbe und Körnigkeit des Originalsteins abgestimmt. Die Gussform kann nach dem Aushärten abgenommen werden. Die Duplikate werden vor dem Versetzen leicht überarbeitet.



Auftragen von Silikon auf die Originalfigur



Auftragen der Stützform (Trennstreifen dienen der Unterteilung in Einzelteile)



Abnehmen der Stützform



Zusammensetzen des Negativs



Ausfüllen des Negativs mit Gussmörtel



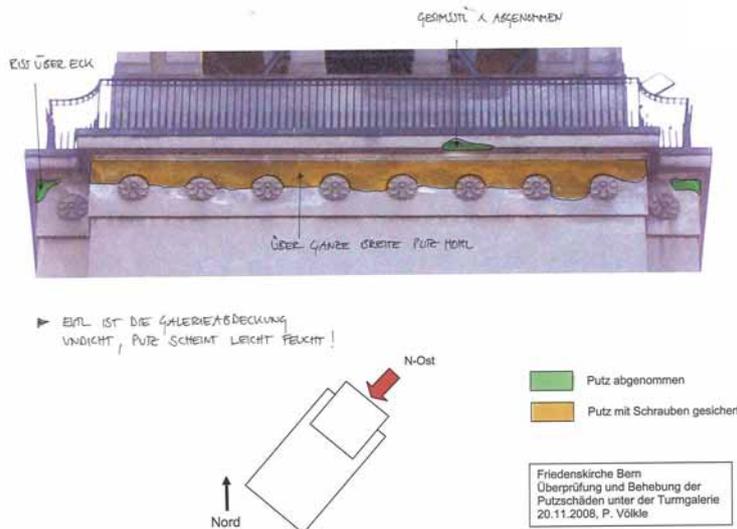
Abnahme der Abgüsse durch Dr. J. Schweizer

8. Arbeiten für Dritte

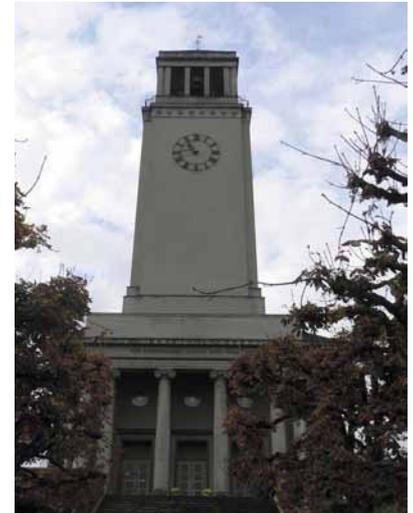
Friedenskirche Bern

Notsicherungsarbeiten

Im Auftrag des Kirchmeieramts befasste sich die Münsterbauhütte mit einem bedeutenden Werk ihres ehemaligen Werkmeisters Karl InderMühle. Der Putz der 1918-1920 erbauten Friedenskirche ist unterhalb der Turmgalerie teilweise abgeplatzt. Die Ursache ist wohl auf ein vor längerer Zeit erfolgtes Eindringen von Wasser zurück zu führen. Das Gesimse und der oberste Abschnitt des Putzes bis auf Höhe des Rosettenkranzes wurden an allen vier Seiten überprüft. Die absturzgefährdeten Teile wurden soweit wie möglich vom Seil aus mechanisch gesichert.



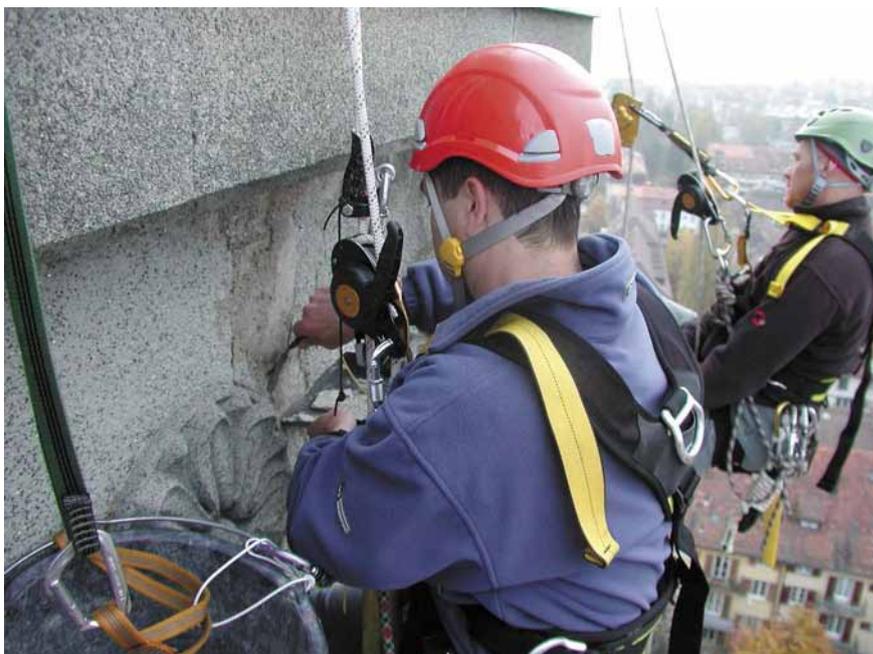
Auszug aus der Massnahmendokumentation



Die Friedenskirche von 1920



Abklopfen der Putzfläche



Abnehmen loser Putzteile



Abnehmen von gerissenen Teilen



Bohren von Armierungen

Europäische Dombaumeistertagung

Während der vier Tage vom 16. bis 19. September verwandelten die MitarbeiterInnen von Bauhütte und Bauleitung, unterstützt von zahlreichen HelferInnen, u. a. der Kirchengemeinde, das Münster in ein Tagungszentrum mit Hörsaal im Chor, Ausstellung im Langhaus und Cafeteria / Stehbar zwischen Sakristei und Abendmahlstisch.

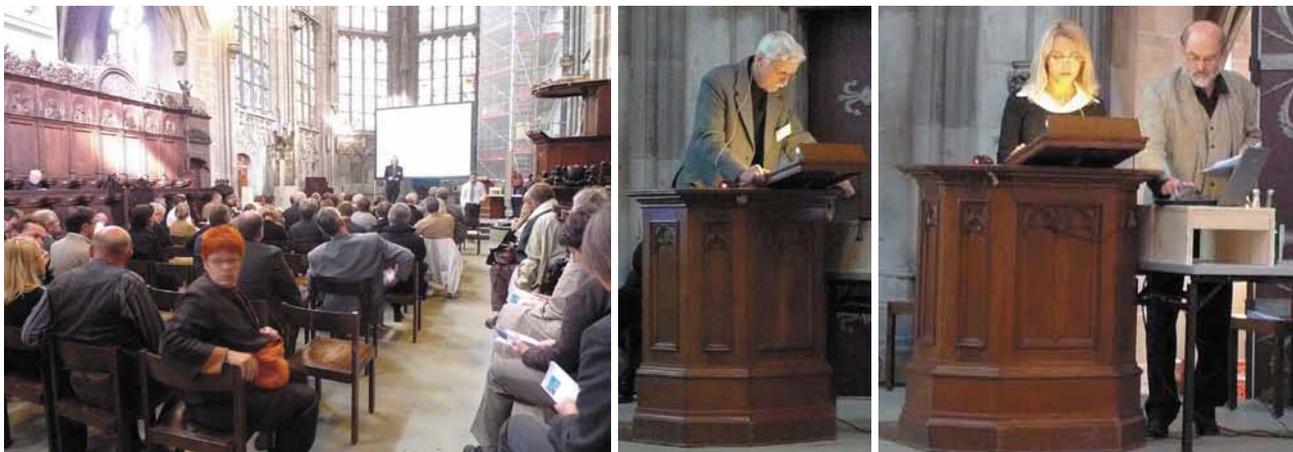
Rund 120 Gäste aus ganz Europa, Mitglieder der europäischen Dombaumeistervereinigung, genossen sichtlich das umfang- und abwechslungsreiche Tagungsprogramm, welches mit Vorträgen, Werkstattberichten, Baustellenbesuchen, Exkursionen, gemeinsamen Abenden und kulturellen Anlässen kaum Wünsche offen liess. Für die Gastgeber verging das Programm wie im Flug.



Ankunft der über 100 TeilnehmerInnen am 16.09.2008: „Ruhe vor dem Sturm“ (Foto links: Beat Schweizer, „Der Bund“)

9. Information und Kommunikation

Europäische Dombaumeistertagung



Die zahlreichen Referate von Fachkräften und Experten aus dem In- und Ausland fanden im Münsterchor statt



An Führungen durch offene Baustellen konnten bis hoch in die Turmbaustelle umfangreiche Einblicke in die Arbeiten an der Front sowie hinter den Kulissen gewährt werden
Fotos obere Reihe: Kirchenbaurat G. Püschmann (Dom Zwickau)

9. Information und Kommunikation

Europäische Dombaumeistertagung



Eine im Langhaus eingerichtete Ausstellung dokumentierte praktisch alle Methoden und Erkenntnisse, welche in den letzten Jahren im Rahmen der Arbeiten am Münster gewonnen worden waren. Die Ausstellung zeigte eine umfangreiche Sammlung von Materialien, Werkstücken und Demonstrationsobjekten. An improvisierten Arbeitsplätzen demonstrierten und erläuterten MitarbeiterInnen von Bauhütte, Bauleitung und wichtigen Vertragsunternehmern die wichtigsten Methoden und Techniken, die heute von der Bauhütte angewendet werden. Die Münsterbauleitung fasste die Entwicklung der Arbeitsmethoden in den letzten 10 Jahren auf insgesamt 27 Schautafeln zusammen. Diese wurden inzwischen auf Wunsch von zahlreichen Tagungsteilnehmern unter www.bernermuensterstiftung.ch einem breiteren Publikum zugänglich gemacht.



9. Information und Kommunikation

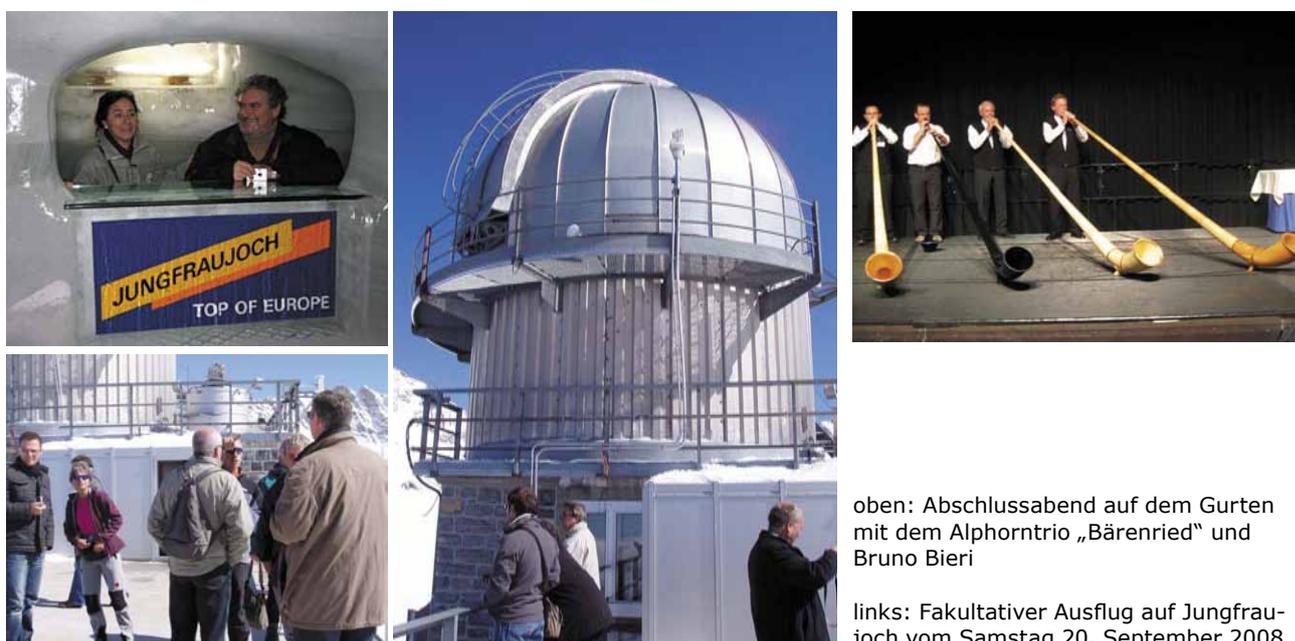
Europäische Dombaumeistertagung

Die Dombaumeisterversammlung hatte bereits vor mehreren Jahren ihr Interesse an den aktuellen Arbeiten am Berner Münster angemeldet. Wie erhofft wurde die Tagung zur Plattform eines breit angelegten und intensiven fachlichen Austausches. Die Crew der Münster-Stiftung durfte für die seit Amtsübernahme durch Hermann Häberli geleisteten grossen Anstrengungen und technologischen Errungenschaften viele positive und ermutigende Rückmeldungen entgegen nehmen und hofft, mit ihrem Wissen einen Beitrag zur Pflege der europäischen Dome, Münster und Kathedralen leisten zu können.

Die Beiträge der Tagung werden in Form eines Tagungsbandes veröffentlicht. Details zum Tagungsprogramm, Tagungsunterlagen und Pressestimmen sind im Internet weiterhin zugänglich. Die Berner Münster-Stiftung bedankt sich herzlich bei allen MitarbeiterInnen, Sponsoren und TeilnehmerInnen, die zum Gelingen der Tagung beigetragen haben.



Ausflug nach Thun mit Besichtigung der Schlösser Schadau und Thun unter der Führung von Dr. J. Schweizer, Denkmalpfleger des Kantons Bern



oben: Abschlussabend auf dem Gurten mit dem Alhorntrio „Bärenried“ und Bruno Bieri

links: Fakultativer Ausflug auf Jungfrau-joch vom Samstag 20. September 2008

9. Information und Kommunikation

Öffentlichkeitsarbeit

Die Pressearbeit im Hinblick auf die Dombaumeistertagung hat gezeigt, dass das sich ständig wandelnde mediale Umfeld auch Kreativität im Umgang mit den Medien erfordert. So fand die Tagung selbst trotz sorgfältiger Vorbereitung und zahlreicher Kontakte überraschend wenig Echo in der Tagespresse. Hingegen war das Münster vermehrt Gegenstand verschiedener über das ganze Jahr verteilter Beiträge in der Fachpresse, im Radio und im Fernsehen.

Nach wie vor gross ist das Interesse zahlreicher Gruppen an Führungen, also am direkten Kontakt mit dem Münster. Diesem Bedürfnis wird seitens der Münsterbauleitung, der Kirchgemeinde und des Sigristen Felix Gerber Rechnung getragen, soweit die beschränkten Kapazitäten es zulassen. Aus den Erträgen von Führungen und Kollekten floss im Berichtsjahr ein ansehnlicher Betrag in die Kassen der Münster-Stiftung. Dieses Engagement wird sehr geschätzt und herzlich verdankt.

Pressestimmen zur Dombaumeistertagung rechts: „Der Bund“, 17. September 2008 / unten: Fachzeitschrift „Naturstein“ vom Oktober 2008



Besuch der Freiburger Münsterbauhütte im Winter 2008; vertiefte Einblicke nach der Dombaumeistertagung

MITTEWOCHE, 17. SEPTEMBER 2008

STADT & REGION BERN

Baumeister-Gipfeltreffen in Bern

Die Europäische Vereinigung der Dombaui-, Münsterbau- und Hüttenmeister tagt diese Woche im Münster

Die Europäische Vereinigung der Dombaui-, Münsterbau- und Hüttenmeister tagt diese Woche im Münster. Die Tagung ist ein wichtiges Ereignis für die Baubranche in der Schweiz und in Europa. In Bern wird die Tagung im Münster abgehalten. Die Teilnehmer kommen aus verschiedenen Ländern und bringen ihre Erfahrungen und Kenntnisse ein. Die Tagung wird von der Berner Münsterbauleitung organisiert. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung. Die Tagung wird von der Berner Münsterbauleitung organisiert. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung.

Süftung und Bauhütte
Die Berner Münsterbauhütte ist eine der ältesten Bauhütten in der Schweiz. Sie wurde im Jahr 1280 gegründet. Die Bauhütte ist eine wichtige Institution für die Baubranche in der Schweiz. Die Bauhütte ist eine wichtige Institution für die Baubranche in der Schweiz. Die Bauhütte ist eine wichtige Institution für die Baubranche in der Schweiz.

www.natursteinonline.de

10 | 2008

Naturstein

Die Fachzeitschrift für die gesamte Naturwerkstein-Wirtschaft

Schwerpunkt
Denkmalpflege

Das Berner Münster

Sensation: Saurierfahrten im Steinbruch Oberkirchen

Messenachlese GaLaBau 2008: Natursteintrend hält an

Das Berner Münster feiert die dreihundertjährige Dombaumeistertagung 2008 in Bern

Sichern statt austauschen

Das Berner Münster feiert diese Woche vom 16. bis 20. September die dreihundertjährige Dombaumeistertagung. Die Tagung ist ein wichtiges Ereignis für die Baubranche in der Schweiz. Die Tagung wird von der Berner Münsterbauleitung organisiert. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung.

Höhen und Tiefen
Unter dem Titel Höhen und Tiefen wird die Tagung abgehalten. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung.

Pragmatisch und nachhaltig
Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung.

Die Berner Münsterbauleitung ist eine der ältesten Bauhütten in der Schweiz. Sie wurde im Jahr 1280 gegründet. Die Bauhütte ist eine wichtige Institution für die Baubranche in der Schweiz. Die Bauhütte ist eine wichtige Institution für die Baubranche in der Schweiz.

Wissenschaft und Praxis
Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung.

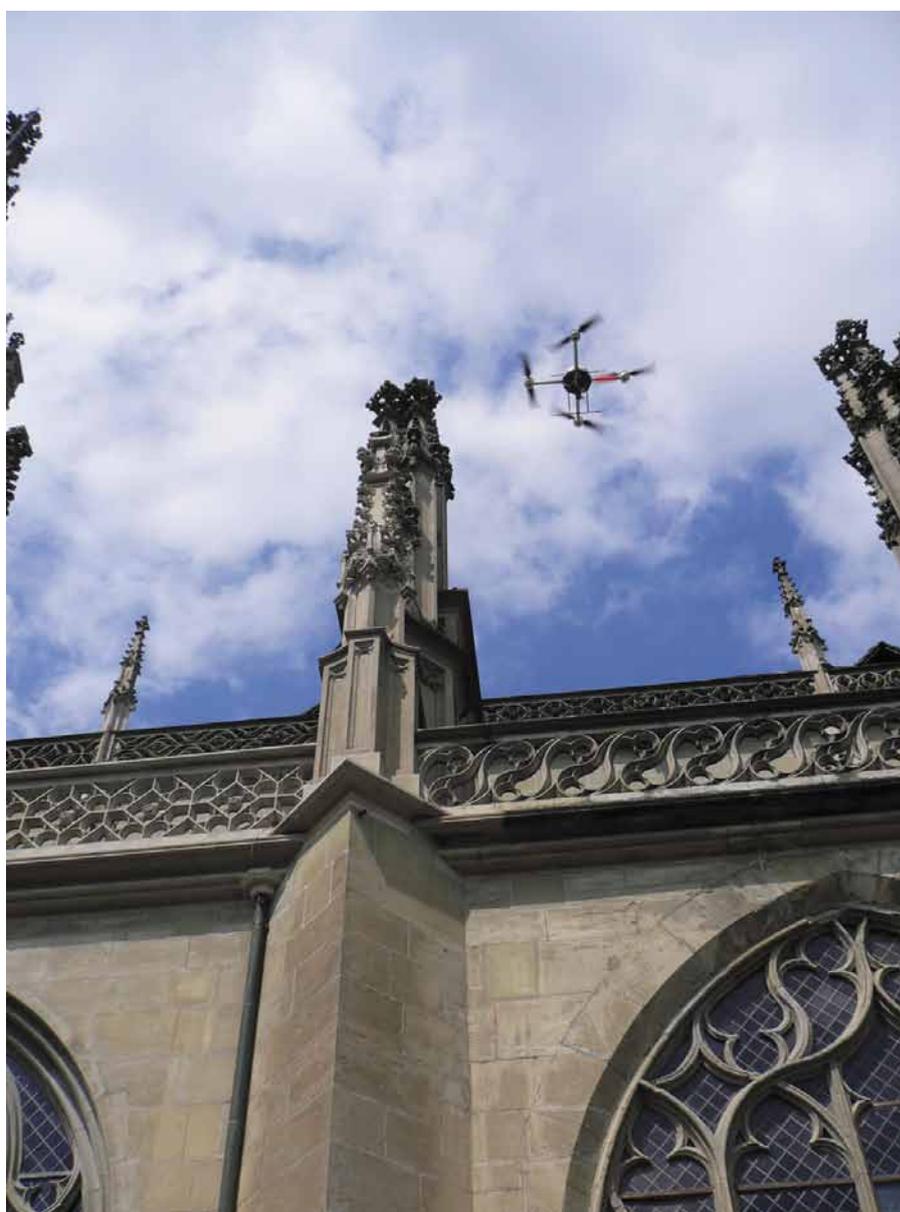
Chemin de la pierre
Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung. Die Tagung ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit der Münsterbauleitung.

Hermann Häberli (links), Annette Loeffel und Peter Völkel suchen das jeweils besten Kompromiss zwischen Steinhalt und Steinerz.

10. Die letzte Seite

Dokumentation ohne Gerüst und Seil

Wie LeserInnen unserer Tätigkeitsberichte schon mehrmals feststellen durften, zeigt sich die Münster-Stiftung gegenüber den Errungenschaften neuartiger Technologien keineswegs verschlossen. Im Berichtsjahr wurde ein Versuch mit einer Mikrodrohne durchgeführt. Dieses äusserst leichte Gerät gleicht einem ferngesteuerten Helikopter. Es kann Bilder aus beliebiger Höhe aus der Luft fotografieren. Leider genügte die Qualität der Probeaufnahmen den Ansprüchen nicht. Wenn der technische Fortschritt anhält, kann in wenigen Jahren zweifellos auf diese Technologie zurück gegriffen werden.



Versuch zur Anfertigung von Schlusszustandsfotos am Turm mit einer Mikrodrohne



11. Personelles

46

Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2009

1/2

Stiftungsrat 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
Bürgergemeinde Bern



Sekretärin:
Bauer Marianne



Furrer Bernhard
Prof. Dr., Arch. ETH SIA



Giger Theres



Hayoz Barbara
Direktorin FPI
Stadt Bern



Marbach Eugen
Prof. Dr. iur.,
Fürsprecher, Mitglied
des Kleinen Kirchen-
rates



Schläppi Christoph
Architekturhistoriker



Stüssi Alexander
Vertreter der Münster-
kirchgemeinde



Weber Berchtold

Münsterbaukollegium (MBK)



Präsident:
Schweizer Jürg
Dr. phil. hist.



Furrer Bernhard
Prof. Dr., Arch. ETH SIA



Gross Jean-Daniel
Dr., Denkmalpfleger der
Stadt Bern



Schläppi Christoph
Architekturhistoriker

11. Personelles

47

Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2009

2/2

Münsterbauhütte (MBH) / Mitarbeiter der Berner Münster-Stiftung



Vökler Peter
Betriebsleiter
Steinmetz- und Stein-
bildhauermeister



Maurer Marcel
Steinmetz
Baustellenverant-
wortlicher



Aeschbacher Ulrich
Steinmetz



Brügger Kilian
Steinmetz und Stein-
bildhauer
Ausbildungsinstruktor



Dubach Andreas
Steinhauer



Friedli Martin
Allrounder



Schmutz Pascal
Steinmetzmeister



Schwegler Marcel
Steinmetz



Wüthrich Hanspeter
Facharbeiter



Buri Alfred
Betriebsleiter im
Ruhestand

Münsterarchitekt / Münsterbauleitung Bern



Walther Simon
2. Lehrjahr



Saucy Régine
Konservatorin BA FH
Praktikantin



Häberli Hermann
Architekt ETH/SIA
Münsterarchitekt



Loeffel Annette
Architektin ETH
Stv. Münsterarchitektin



Walker Martina
Architektin ETH
Administration

MitarbeiterInnen des Architekturbüros Häberli, die verschiedentlich für das Münster tätig sind



Bachmann Rebekka
Architektin FH
cand. Konservatorin FH



Di Francesco Daniele
Hochbauzeichner
Techniker HF Hochbau



Scherrer Alois
Architekt ETH



Schmitter Dieter
cand. Architekt FH

Herausgeber	Berner Münster-Stiftung, Bern
Materialien und Bearbeitung	Hermann Häberli, Architekt ETH/SIA, Münsterarchitekt Annette Loeffel, Architektin ETH, Stv. Münsterarchitektin Peter Vökle, Betriebsleiter Münsterbauhütte
Texte	Christoph Schläppi, Architekturhistoriker Annette Loeffel Peter Vökle
Layout	Annette Loeffel Martina Walker, Architektin ETH
Mitarbeit	Dieter Schmitter, cand. Architekt FH
Fotos/Pläne	sofern in der Bildlegende nicht anders bezeichnet: Berner Münster-Stiftung
Korrekturen	Dr. Jürg Schweizer, Denkmalpflege des Kantons Bern
Druck	Kumpli Druck und Werbetechnik AG, 4512 Bellach
Kontaktadresse	Münsterbauleitung Bern, Hermann Häberli, Münsterarchitekt Geschäftsleitung Münsterbauhütte Wasserwerkasse 7, Postfach, 3000 Bern 13 Tel. 031 318 47 17, Fax 031 318 47 27 www.bernermuensterstiftung.ch e-mail: info@haeberli-architekten.ch bauleitung@bernermuensterstiftung.ch
Weitere Berichte	Als PDF herunterzuladen unter www.bernermuensterstiftung.ch