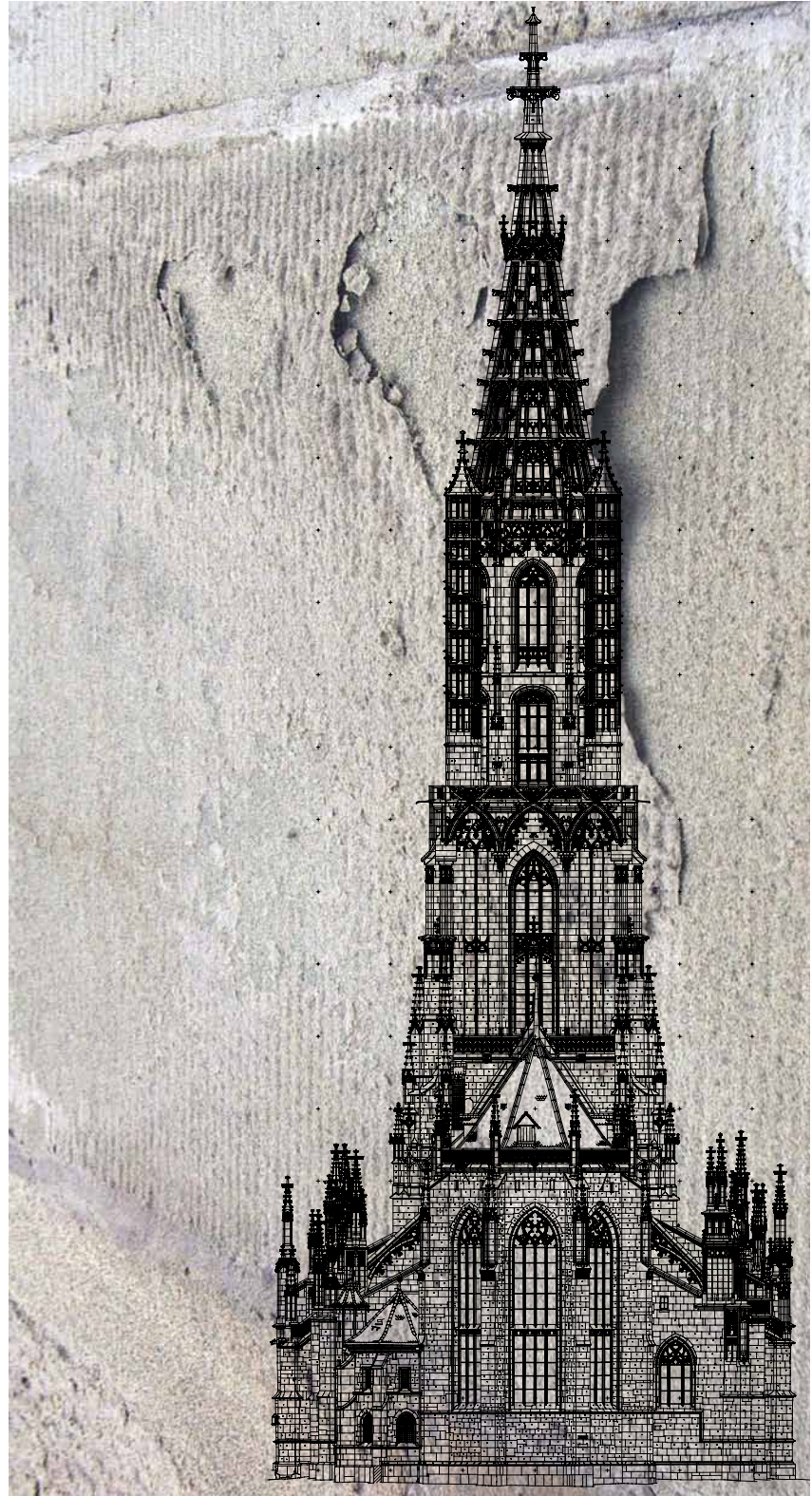


Berner Münster-Stiftung

# Tätigkeitsbericht 2007

Hermann Häberli, Münsterarchitekt  
Münsterbauleitung Bern



<b>Vorwort</b>	3
<b>1. Arbeitsfortschritt 2007</b>	4
Übersicht über die laufenden Baustellen, Stand Dezember 2007	4
Arbeitsfortschritt Turmachteck 2005 - 2007	5
<b>2. Hauptbaustelle Turmachteck</b>	6
Oberes Turmachteck	6
<i>Gerüstbau: Erweiterung Nord- und Südseite</i>	6
<i>Hauptarbeiten: Aufmörteln, Verfugen, Retuschieren</i>	7
<i>Reinigung</i>	8
<i>Verbleien Fiale / Kreuzblume</i>	9
<i>Sturmstangen / Korrosionsschutz</i>	10
<i>Schlusszustandsdokumentation</i>	11
Unteres Turmachteck	12
<i>Steinrestaurierung</i>	12
<i>Fenstermasswerke</i>	16
<i>Korrosionsschutz am Ringanker</i>	19
Steinaustausch oberes und unteres Turmachteck	20
Qualitäts- und Standardsicherung	21
Unterer Bereich des Turmhelms (Helmfuss)	22
Verbesserung der Wasserführung	23
<i>Auskleidung der oberen Besuchergalerie</i>	25
<i>Wasserabweiser an den Wimpergen</i>	26
<i>Verbindung Treppenhäuser-Haspelboden</i>	26
<i>Übergang Turmhelm zu Turmwächtergeschoss</i>	27
Treppentürmchen innen	28
<i>Graffiti: Reinigung und minimale Restaurierung der Innenwände</i>	28
<b>3. Turmwacht</b>	29
Freilegung der Gebäudestruktur, Notdach	29
<b>4. Schütz-Kapelle 30/205/311</b>	31
Reinigung und Festigung	31
Versuchs- und Musterflächen	32
Aufmörtelungen	33
Neues Retuschierverfahren	34
Glasmalereien	35
<b>5. Diesbachkapelle 50/205/311</b>	36
Bestandesaufnahme	36
Steinfestigung	37
Gewölbe Seitenschiff	38

<b>6. Wiederkehrender Unterhalt</b>	39
Restaurierung Wandbilder Hauptportal	39
Kontrollgang oberes Viereck West	40
Masswerkbrüstungen Viereckkranz	41
Restaurierung Gesims Pfeiler 15/245/311 Nord	42
Notsicherung der Wandoberflächen in den Glockenstuben	43
<b>7. Versuche / Grundlagen</b>	44
Schuppen und Schollen	44
Festigungsversuche in der Werkstatt	45
Versuche Schalensanierung in der Werkstatt	47
Sichern von Schalen: Versuchsflächen Pfeiler 35/205/311	48
Mörtelüberprüfung	49
Voruntersuchung Chorfenster	51
<b>8. Dokumentation</b>	53
Münsterarchiv	53
<i>Digitalisierung Negative</i>	53
<i>Zentraler Datenserver</i>	53
Fotogrammetrie und 3D-Scanning	54
Schlussdokumentationen	55
<b>9. Arbeiten für Dritte</b>	56
Carba-Stiftung, Hofgut Gümligen	56
<b>10. Sicherheitskonzept</b>	57
Grundlagen	57
Schwingungsmessungen Turm	58
<i>Anlass</i>	58
<i>Frühere Abklärungen</i>	58
<i>Messungen Sommer 2007</i>	58
<i>Empfehlungen November 2007</i>	59
<b>11. Öffentlichkeitsarbeit</b>	60
Führungen und Vorträge	60
Museumsnacht 2007	61
Pressekonferenz vom 15.11.2007	62
Reaktionen der Öffentlichkeit	65
<b>12. Personelles</b>	66
Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2008	66
<b>Impressum</b>	67

**Gelebte Historizität**

Eines der bedeutenden denkmalpflegerischen Schlagworte ist die Forderung nach Authentizität. Sie zielt auf die Würde des Denkmals, dessen Echtheit nicht in Frage gestellt und nicht durch falsche Elemente gestört werden soll. Dies ist nicht so einfach, wie es zum Vornherein tönt. Mit dem Lauf der Zeit wandeln sich nämlich die Wertvorstellungen – zum Glück, denn sonst gäbe es nur gewollte Denkmäler. Dieser Wandel der Wertvorstellungen vollzieht sich so langsam, dass wir ihn im täglichen Leben selten wahrnehmen. Gemessen am Leben und Alter des Denkmals geht er jedoch gleich schnell vonstatten, wie wir den Gletschern beim Abschmelzen zuschauen können.

Mit historischen Recherchen bemühen wir uns, die Wertsysteme hinter den Denkmälern zu verstehen. Dies erscheint in gewissen Fällen nicht schwer – beispielsweise wenn es um einen Bau geht, der in einem überwundenen politischen System errichtet worden ist. Tatsächlich? Während wir das Denkmal einer spätmittelalterlichen Republik mit Liebe pflegen, ist jüngst in Berlin der Palast der Republik abgebrochen worden. Dabei ist vergessen worden, dass Denkmäler nicht zwingend für Systeme stehen, sondern genauso oder noch viel mehr für Menschen, ihre Lebensumstände, ihre Sorgen, ihre Leistungen und ihre Irrtümer. Ein Denkmal muss von allem erzählen, was zum Menschsein gehört.

In dem hohen Mass, wie wir die Schwierigkeit begreifen, solche Zusammenhänge zu erkennen, steigt unser Bewusstsein für die Relativität historischer Erkenntnis. Historisches Denken arbeitet mit Modellen, die keine einfache Abgrenzung zwischen Wahrheit und Irrtum erlauben. Wer also behauptet, ein Denkmal verdiene a priori genau jene Behandlung, welche ihm zur Zeit seiner Errichtung zuteil geworden wäre, muss sich einerseits bewusst sein, dass er sich nie sicher sein kann, wie diese genau ausgesehen hätte. Darüber hinaus muss er sich davor hüten, die Menschen vergangener Epochen zu bevormunden, indem er vorgibt, ihre tatsächlichen Lebensumstände zu kennen.

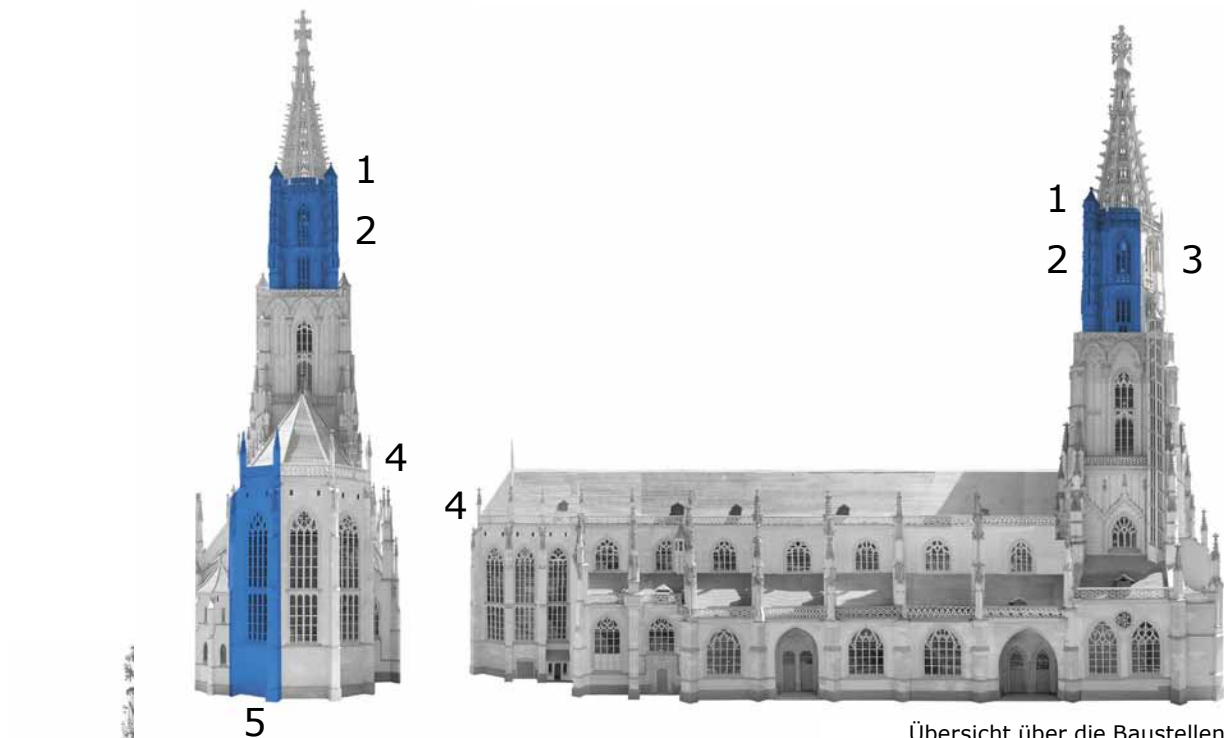
Aus unserer Sicht ist einer solchen aufgesetzten Attitüde in jedem Fall eine Haltung vorzuziehen, welche das Denkmal als historisch Unantastbares, uns selbst jedoch als in unserer Gegenwart Verankerte akzeptiert. Nur wer seine Gegenwart lebt, darf darauf hoffen, die Authentizität des Denkmals nicht unbedacht zu verspielen.

Nur wenn wir der Historizität des Denkmals unsere eigene Historizität zur Seite stellen, können wir dem Denkmal mit einer Autorität gegenüber treten, die seiner Authentizität gewachsen ist.

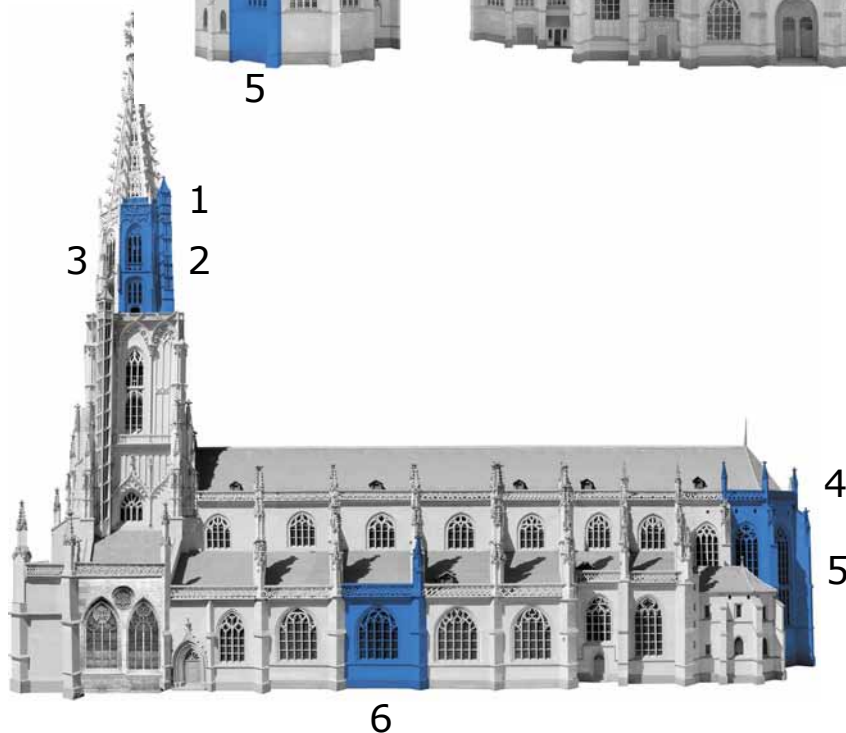
Hermann Häberli und Christoph Schläppi im Gespräch

# 1. Arbeitsfortschritt 2007

## Übersicht über die laufenden Baustellen, Stand Dezember 2007

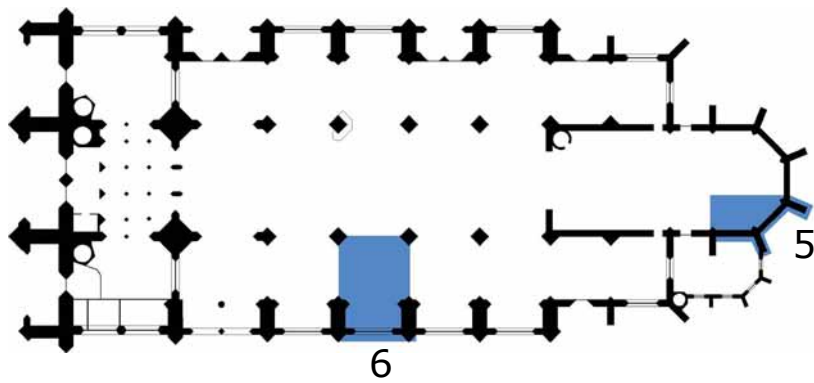


Übersicht über die Baustellen im Jahr 2007/08



Sommer 2007:  
 Restaurierung des Turmachtecks Ost/Nordost/Südost inklusive Treppentürmchen aussen, zusätzlich Nord- und Südseite sowie Restaurierung Helm Fuss

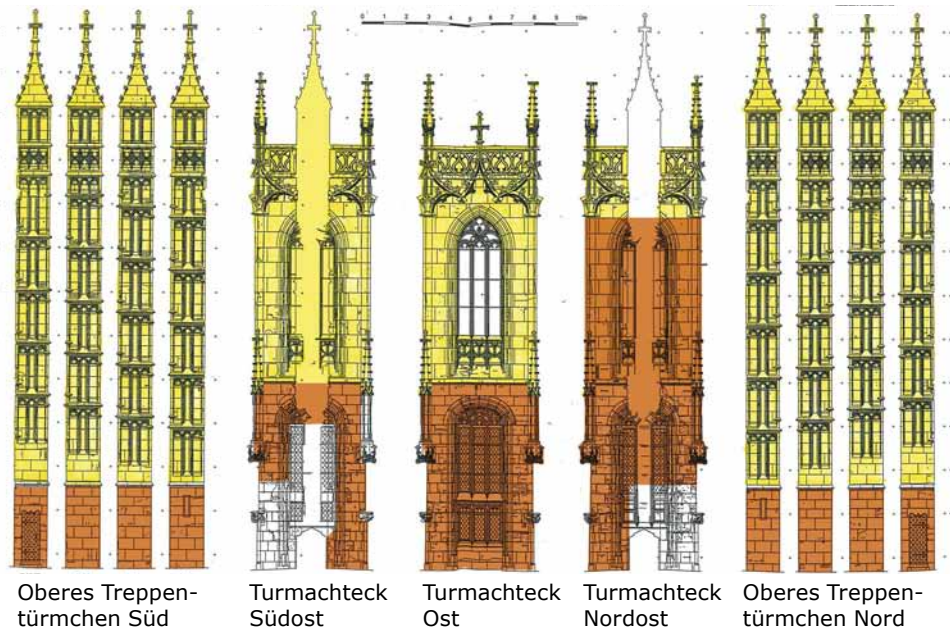
ab Winter 2007/08:  
 Innen- und Aussenrestaurierung Diesbachkapelle  
 Innen- und Aussenrestaurierung Chorfelder 110 und 120 Süd inkl. neue Schutzverglasungen



- 1 Restaurierung Helm Fuss
- 2 Restaurierung Turmachteck  
 1. Etappe Ost/Nordost/Südost (inkl. Treppentürmchen)
- 3 Turmachteck  
 2. Etappe Süd/Nord
- 4 Restaurierung Chorfialen
- 5 Restaurierung Chor,  
 Felder 110+120/225/311 innen und aussen und Pfeiler 115/220/311 und 130/225/311
- 6 Restaurierung Fenster 50/205/311 Süd (Diesbachkapelle) inkl. Pfeiler 55/205/311

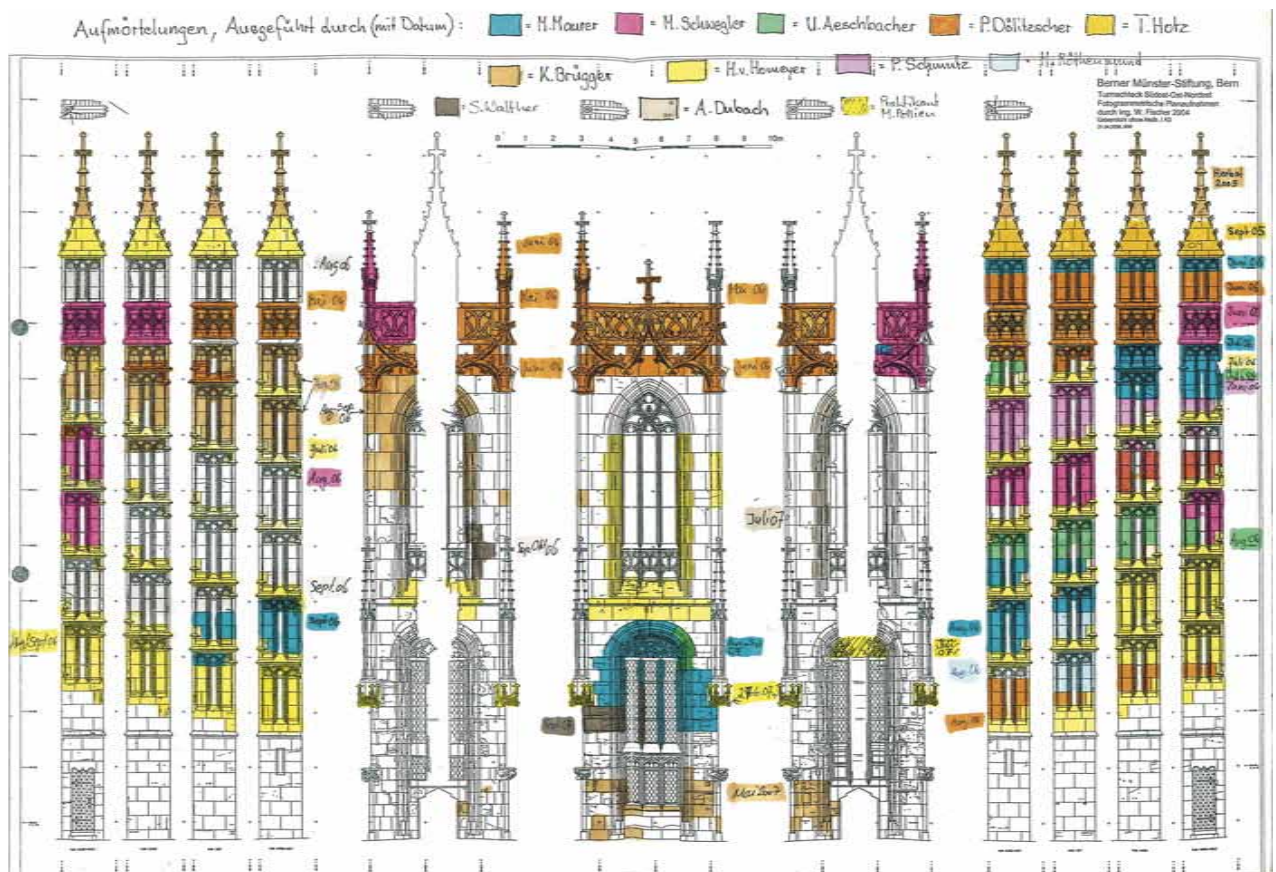
# 1. Arbeitsfortschritt 2007

## Arbeitsfortschritt Turmachteck 2005 - 2007



Restaurierungsetappen:

- 2005 / 2006
- 2007



Bereichskartierung: Abschnitte, die von den einzelnen Mitarbeitern aufgemörtelt wurden

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

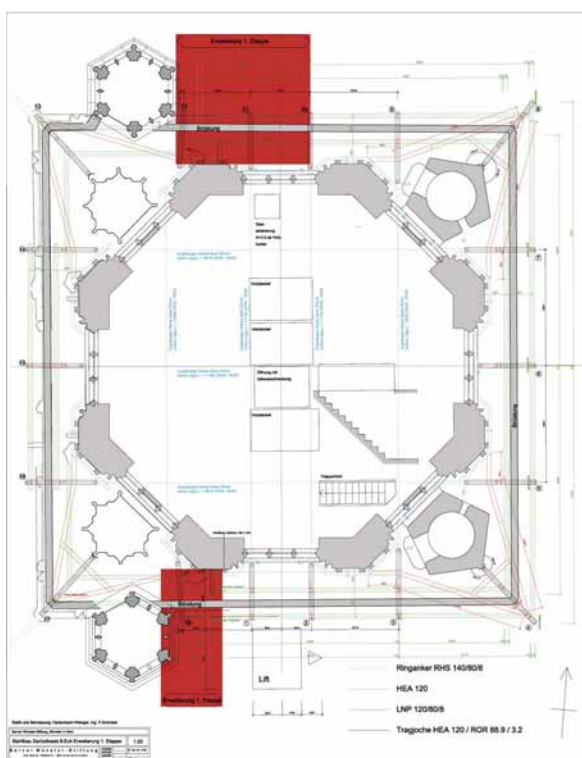
### Oberes Turmachteck



#### Gerüstbau: Erweiterung Nord- und Südseite



Im Berichtsjahr wurde das Gerüst im Hinblick auf die Vorbereitungsarbeiten der nächsten Arbeitsphasen an der Süd- und Nordseite erweitert. Die Arbeiten wurden wie im Jahr 2005 mit einem Pneukran abgewickelt, welcher die Tragjoche als Unterbau für das Basisgerüst an Ort und Stelle hievte. Bei den Arbeiten stand Alfred Buri, Betriebsleiter Münsterbauhütte im Ruhestand, zur Seite, der bereits vor zwei Jahren die Arbeiten vor Ort koordiniert hatte.



oben links: Das Gerüst wurde auf der Nord- und Südseite erweitert.

oben rechts: Alfred Buri am Funkgerät. Er dirigierte das Setzen der Tragjoche mit dem Pneukran millimetergenau.

links: Ausführungsplan Gerüsterweiterung / Spätig Informatik AG, Februar 2007

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

7

### Oberes Turmachteck



#### Hauptarbeiten: Aufmörteln, Verfugen, Retuschieren

Im oberen Turmachteck waren bereits 2006 die Restaurierungsarbeiten nahezu abgeschlossen worden (vgl. Tätigkeitsbericht 2006). Der Arbeitsschwerpunkt im Berichtsjahr lag nun an der Nordostseite. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die aufgemörtelten Teile des oberen Achtecks wo nötig mit Lasuren retuschiert. Diese Massnahme konzentrierte sich auf grössere Mörtelergänzungen an auskragenden Profilen der Treppenhäuser und in den Leibungen der Haspelbodenfenster.



links: Fensterleibung NE, Vorzustand und Endzustand fertig aufgemörtelt und einretuschiert

unten links: Retusche der Aufmörtelungen am Treppenturm

unten rechts: Abschliessende Retusche einer Wandoberfläche





## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

8

### Oberes Turmachteck



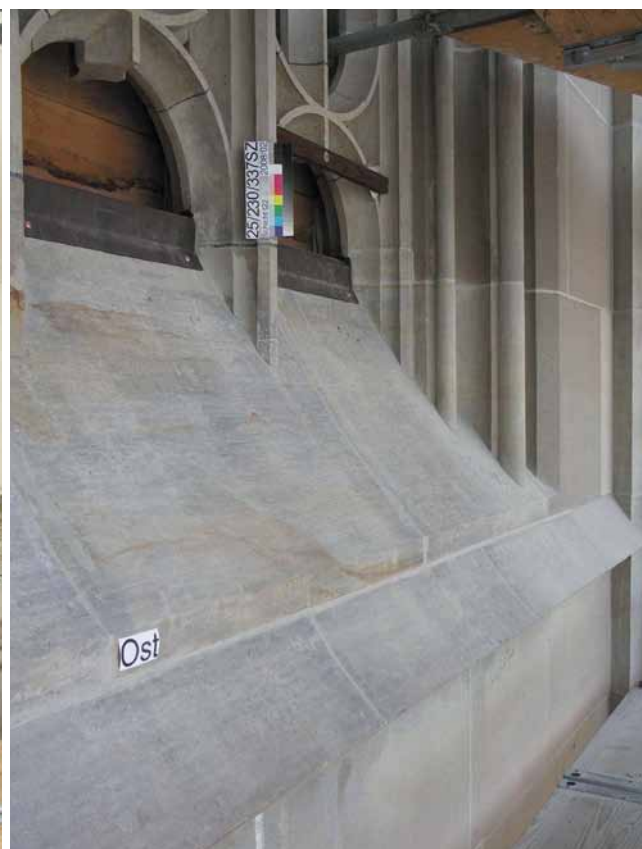
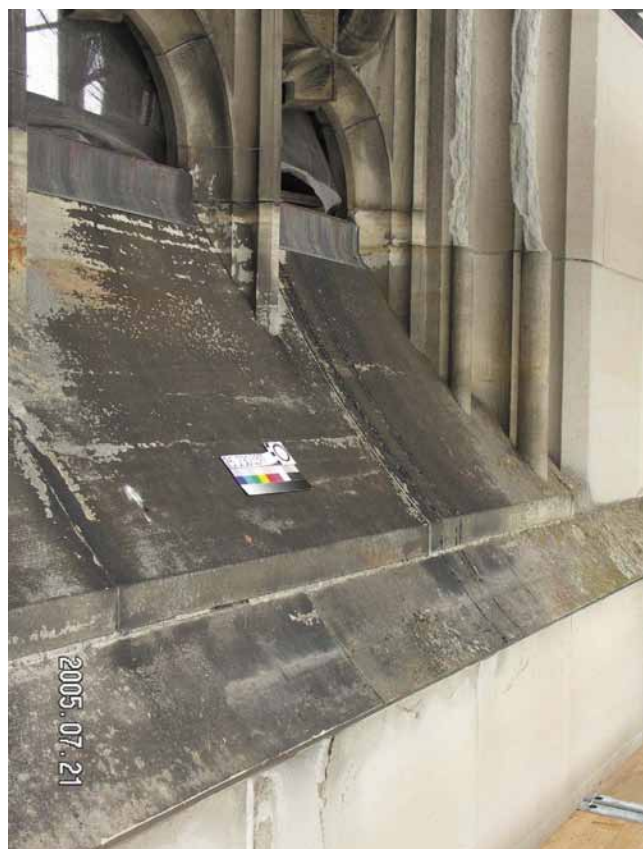
#### Reinigung

Der Obernkirchener Sandstein am Turmachteck weist Verschwärzungen und ansatzweise Verkrustungen auf. Die Verkrustungen sind häufig Auslöser von tiefer greifenden Verwitterungsprozessen. Daher wurden diese Bereiche mit dem Mikrosandstrahlergerät von Verunreinigungen und Verkrustungen befreit.



oben: Reinigung des Fenstermasswerks der Achteckhalle (links: vorher-nachher)

unten: Vorzustand Fensterbank obere Turmhalle Ost (links) und gereinigter Zustand (rechts)



## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

9

### Oberes Turmachteck



#### Verbleien Fiale / Kreuzblume

An der mittleren Kreuzblume auf der ostseitigen Brüstung der Achteckgalerie wurden die bestehenden schadhafte Mörtelfugen durch Bleifugen ersetzt. Der Knauf wurde zu diesem Zweck abgebaut.

- 1 Der Bleischmelztiegel im Gebrauch. Das Blei wird vor dem Vergiessen der Fugen in flüssigen Zustand gebracht.
- 2 Vorbereitungsarbeiten für das Verbleien der Kreuzblume
- 3 Kreuzblume direkt nach dem Vergiessen der Bleifuge. Man sieht, wie das Blei aus den Tonöffnungen austritt.
- 4 Kreuzblume mit fertiger Bleifuge
- 5 Die Fugen werden vor dem Vergiessen mit Ton abgedichtet und mit Füll- und Entlüftungsöffnungen versehen.
- 6 Ein Mitarbeiter der Bauhütte beim Einfüllen des flüssigen Bleis aus dem Schmelztiegel in die Füllöffnungen



1



2



3



4



5



6

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

10

### Oberes Turmachteck



An den Brüstungen und Masswerken des ganzen oberen Achtecks wurden diverse Bleifugen nachgestemmt. Bei diesem Verfahren werden offene Fugen mit Bleiwolle ausgefüllt und mit Hammer und (stumpfen) Steinmetzeisen verdichtet.



Nachstemmen von offenen Bleifugen am Fenstermasswerk Ost

### Sturmstangen / Korrosionsschutz

Die in den Fensteröffnungen des Haspelbodengeschosses vorhandenen Sturmstangen sowie der doppelt geführte Ringanker auf Höhe des Kämpfers am unteren Ansatz des Masswerks wiesen starke Korrosionserscheinungen auf, waren aber gemessen an ihrem Alter in einem erstaunlich guten Zustand. Die seit über 100 Jahren der Witterung ausgesetzten Teile wurden mit Glasperlen sandgestrahlt, zweimal mit Bleimennige (Bild 1) gestrichen und auf Empfehlung von Restaurator Valentin Boissonnas aus Zürich zweimalig mit Zweikomponenten-Epoxydharzfarbe (Bild 2) mit Eisenglimmeranteil gestrichen.



1



2

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

11

### Oberes Turmachteck



#### Schlusszustandsdokumentation



Fialenschaft Nord: Ersatz der stark verwitterten Werkstücke aus Zuger Sandstein durch Oberkirchener Hartsandstein

links: Vorzustand vom 09.08.2005,  
rechts: Schlusszustand vom  
19.02.2008



Fensterleibung Südwest: Aufmörtelung der fehlenden Profile

links: Vorzustand vom 09.08.2005,  
rechts: Schlusszustand vom  
18.03.2008



Anschluss Treppentürmchen Südost: Reinigung und Verbesserung der Wasserableitung

links: Vorzustand vom 21.07.2005,  
rechts: Schlusszustand vom  
18.03.2008

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Unteres Turmachteck



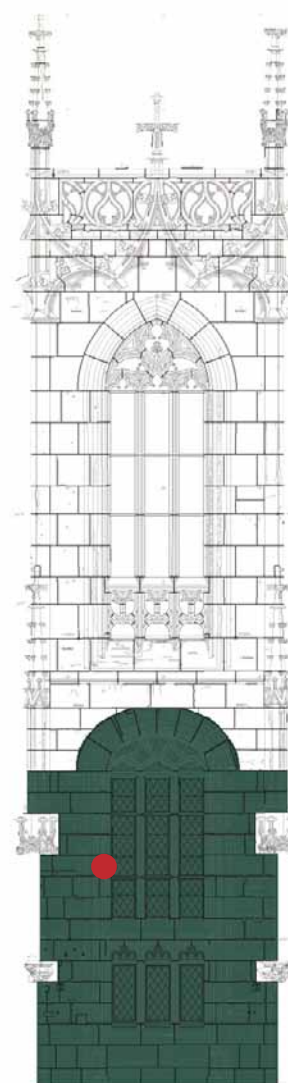
Der grösste Teil der Arbeiten im Berichtsjahr konzentrierte sich auf die Steinrestaurierung am unteren Achteck. Für die Arbeiten im Bereich der Viereckgalerie wurde ein zusätzliches Gerüst auf Höhe der Tragjoche eingebaut.

#### Steinrestaurierung

Die technischen Aspekte der Steinrestaurierung sind unter Kapitel 7 ausführlich behandelt.


Bei der Restaurierung des unteren Turmachteck wurde der Erhalt der originalen Oberflächen sowie eine sichere Fixierung der teilweise vorhandenen Schalen am Mauergrund angestrebt. Durch das konsequente Schliessen von Rissen und offenen Schalen soll ein weiteres Hinterwandern von Wasser möglichst verhindert werden.

Sämtliche Steinrestaurierungsmassnahmen wurden in verhältnismässig komplexen Arbeitsabläufen durchgeführt. Diese wurden in ständiger Absprache mit der Münsterbauleitung und CSC Fribourg laufend weiterentwickelt. An den verschiedenen Teilen wurden zeitparallel Reinigungen, Festigungen, Riss- und Schalensanierungen, Aufmörtelungen, Steinaustausch und Retuschen durchgeführt. Das ambitionierte Programm an diesem äusserst vielgestaltigen spätmittelalterlichen Abschnitt des Achtecks konnte mit Ausnahme eines kleinen Abschnittes am Masswerkfenster Südost abgeschlossen werden. Das Ziel eines umfassenden Substanzerhaltes wurde weitgehend erreicht. Die ebenen Mauerflächen der Werkstücke aus Gurtensandstein sind weitgehend intakt und besitzen noch Spuren der originalen Bearbeitung. Die in den Gewänden vorhandenen Werkzeugspuren stammen mit hoher Wahrscheinlichkeit aus dem 16. Jahrhundert. An Masswerken und Wandflächen sind verschiedene Steinmetzzeichen aus der Bauzeit vorhanden. Der Bauteil gehört somit zu den wenigen Teilen der Gebäudehülle, die originale spätmittelalterliche Oberflächen besitzen.



Turmachteck Ost

 Berner Sandstein aus der Bauzeit 1518 - 1521

 Standort des auf dem Foto unten abgebildeten Steinmetzzeichens

Eine grosse Anzahl von Steinmetzzeichen in den Wandflächen deuten auf originale Oberflächen aus dem 16. Jh. hin. Das Zeichen auf nebenstehendem Foto ist auch im «Verzeichnis der Steinmetzzeichen von Luc Mojon (Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern, Band IV, Das Berner Münster, Seite 437)» aufgeführt.

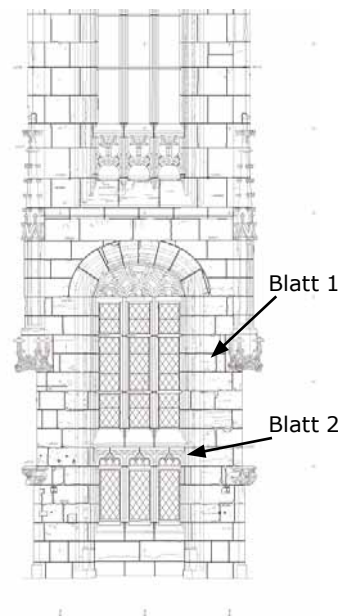


# 2. Hauptbaustelle Turmachteck

## Unteres Turmachteck



Zusätzliche Untersuchungen der Fugenmörtel am unteren Turmachteck durch Restaurator Urs Zumbrunn ergaben, dass es sich bei den untersuchten Bauteilen inklusive Fenstermasswerk grösstenteils noch um Originalteile aus der Bauzeit in der originalen Einbausituation handelt. Aus zeitlichen Gründen wurden allerdings nur einige durch die Münsterbauhütte während der Restaurierung ausgewählte und möglichst aussagekräftige Bereiche untersucht. An einigen Stellen konnten Fugenreparaturen aus mindestens drei Phasen nachgewiesen werden. Als bisher ältester Reparaturmörtel ist ein grauweisser Kalkmörtel mit wenigen Kohlestoffpartikeln und Kalkspatzen nachweisbar.



Aus: «Untersuchungsbericht: Fugenmörteluntersuchung am Turmachteck des Berner Münsters» vom 23.07.2007 und «Mörtel- und Farbnachuntersuchung im Turmachteck des Berner Münsters» vom 09.08.2007 / Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg

**Fugenmörtelchronologie am Turmachteck** Blatt 1  
 Untersuchung bei herausgearbeitetem Stück Schicht 113 Südostseite

Abb. 1 Ort der ursprünglichen Fugenmörteluntersuchung

Abb. 2 Detail von Abb. 1 nicht einheitlicher (zweischichtiger) Fugenmörtel

Abb. 3 Mikroschliff vom Übergang der beiden Mörtelschichten

Abb. 4 Auflichtaufnahme oben

Abb. 5 Auflichtaufnahme unten

Kirchberg, 23.7.07 U. Zumbrunn

**Fugenmörtelchronologie am Turmachteck** Blatt 2  
 Untersuchung bei Fuge 107/108 Ostseite 25/230/334

Abb. 6 Ort der stratigrafisch übereinanderliegenden Fugenmörtel

Abb. 7. Detail von Abb. 4 (Pfeil)

- 1. Phase: Weissert fetter Fugenmörtel (Original?)
- 2. Phase: Weissgrauer Fugenmörtel
- 3. Phase: Rötlicher Fugenmörtel mit Feilspännen
- 4. Phase: Zementhaltiger Fugenmörtel

Kirchberg, 23.7.07 U. Zumbrunn

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Unteres Turmachteck



Aufgrund des grossen Werts der originalen Oberflächen wurde für die Stabilisierung ein aufwendiges Verfahren gewählt. Am Spornpfeiler 35 Süd mit ähnlichem Material und Schadensbild waren im Winter 2006/07 im bodennahen Bereich verschiedene Versuche durchgeführt worden (vgl. Kapitel 7).

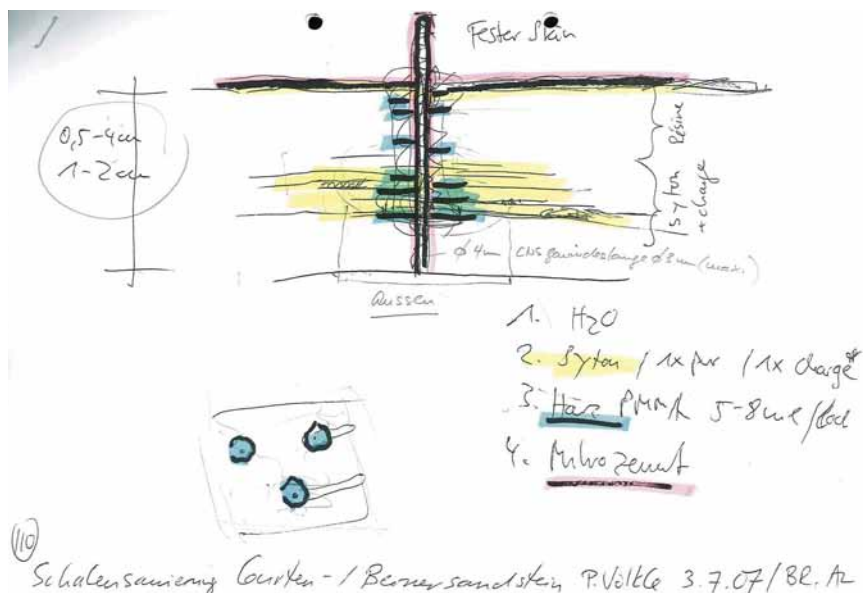
Aufgrund der Resultate dieser Vorversuche sowie aus Effizienzgründen wurde fast ausschliesslich mit Mitteln auf wässriger Basis gearbeitet. Dank dieser Entscheidung konnten verschiedene Anwendungen ohne lange Wartezeiten kombiniert werden.

In einem ersten Arbeitsschritt wurden Schalen mit einem Bleiklopfer akustisch geortet. Dieses Verfahren hinterlässt weder Spuren noch Schäden auf den Oberflächen. Aufgrund der Kartierung wurden dünne Bohrungen (3-4 mm) für Armierungen und Injektionen eingebracht. In Bereichen mit dünner Schalenbildung kamen als Armierungen 1 mm starke Glasfaserstäbe zur Anwendung. In Bereichen mit deutlichen Rissbildungen und tieferen Ablösungen wurden 3 mm dicke Chromstahlgewindestangen mit Mikrozement eingeklebt. Über die Bohrlöcher und Risse wurden je nach Schadensbild Injektionen mit Kieselöl und Mikrozement durchgeführt. An Stellen mit besonders dünnen Schalen wurde zusätzlich punktuell Acrylharz injiziert.



Schadendetektion: Mit einem Bleiklopfer wurden die Schäden akustisch geortet. Die so detektierten Schalen wurden systematisch angebohrt. Durch vorgängiges Ausspülen der Bohrlöcher mit Wasser konnte gleichzeitig das ungefähre spätere Aufnahmevermögen an Injektionsmaterial in den betroffenen Bereichen ermittelt werden. Die Stellen wurden sorgfältig markiert und dokumentiert.

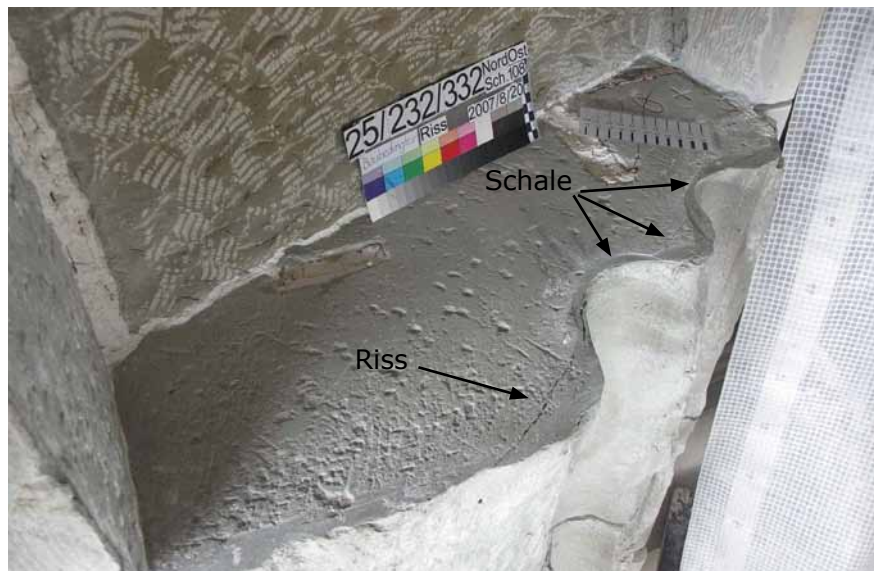
unten: Prinzipskizze für ein mögliches Vorgehen bei komplexen Schalensituationen im Berner Sandstein. Durch die Kombination von mehreren kompatiblen Systemen sollte eine möglichst nur punktuelle Fixierung der Schalen erreicht werden. Das Verfahren wurde in mehreren Schritten entwickelt und unter Beizug verschiedener ExpertInnen laufend optimiert.



## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

15

### Unteres Turmachteck



oben links: Berner Sandstein - wo Stücke ausgebaut wurden, sind im Auflager der verbleibenden Werkstücke die Schalen- und Rissbildungen deutlich zu erkennen.

oben: Vergossen von Schalen und Rissen mittels Injektionen

links: Zwischenzustand eines Fassadenabschnittes vor dem Verfügen. Zu sehen sind neue Werkstücke (1) neben Aufmörtelungen (2), Baldachin (3) aus dem 19. Jh. und originale Steinoberflächen (4) des 16. Jh.



## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

16

### Unteres Turmachteck



#### Fenstermasswerke

Die Fenstermasswerke der unteren Turmhalle datieren ebenfalls aus dem 16. Jahrhundert und rechtfertigten daher einen besonderen Sanierungsaufwand.

Zuerst wurden Aufschuppungen mit Kieselol stabilisiert und mit Stützkittungen hinterlegt. Anschliessend wurden Masswerke und Gewände mit Mikrosandstrahlgerät und Kalziumkarbonat (einem schwach abrasiven Strahlmittel) gereinigt. Das Granulat entfernt Staubschichten äusserst schonungsvoll, ohne Farbfassungen anzugreifen. Anschliessend wurde gefestigt.

Die verhältnismässig vielen um einige mm zurückgewitterten Steinoberflächen wurden im Sinn eines konservierenden Oberflächenschutzes weitgehend aufgemörtelt. Dieser Arbeitsgang fand besonders im Bereich der Treppenhäuser unter räumlich ziemlich beengten Bedingungen statt. Die Werkstücke wurden mit reinem Sumpfkalkmörtel verfugt. Abschliessend wurden die Masswerke retuschiert, wobei hier das erstmals an der Schützkapelle ausprobierte Retuschierverfahren mit Silikatkreide zur Anwendung kam (vgl. Kapitel 4)



rechts von oben nach unten:

Typisches Schadensbild am Fenstermasswerk: aufbrechende Krusten und darunterliegende Lockerzone / Stützkittung mit Kieselol / Partielle Festigung mit KSE / Reinigung mit Mikrosandstrahlgerät

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Unteres Turmachteck



Unt.Achteck Masswerk Ost

Aufmörteln



Unteres Turmachteck, Masswerke Ost und Südost, Steingänzungen

links oben und unten: Grossflächige, wenn auch nur wenige mm dicke Aufmörtelungen schliessen die geschädigte Oberfläche.

links oben: Kartierung der Aufmörtelungen, Münsterbauhütte / 01.10.2007

unten: Die Arbeiten an den hinter den Treppentürmchen liegenden Masswerken erforderten eine gewisse Beweglichkeit.



#### **Befund am Masswerk und Eisenprofil der Ost- und Nordseite:**

Die untersuchte Fugenpartie in Schichthöhe 115/116 (25/230/334) zeigt ein eindeutiges Fugenmaterial nämlich den mit grosser Wahrscheinlichkeit ursprünglichen Sumpfkalkmörtel unterhalb eines Zementmörtels Abb. 1 und 2 (optisch vergleichende Bestimmung mit angrenzendem Fugenmörtel). Da dieser Mörtel in Kontakt mit der darunterliegenden massiven Eisenstange steht, kann Masswerk und Eisen als ursprünglich (um 15118 - 1521) bezeichnet werden. Das Eisen zeigt mindestens vier voneinander unabhängige Farbanstriche, siehe Abb. 3 und 4. Im Innern der Turmhalle am Masswerk des Nordfensters (20/235/334) lässt sich ebenfalls der Sumpfkalkfugenmörtel nachweisen. Hier ist zudem ein Steinmetzzeichen eingehauen, das sich nach Angaben von M. Maurer auch aussen an Gebäudesteinen nachweisen lässt. Das Steinmetzzeichen zeigt entsprechend den Skulpturenfinden eine schwarze Ausfassung, siehe Abb. 5. Auch dies sind Hinweise, dass die Masswerke aus der Bauzeit stammen.

links: Auszug aus «Mörtel- und Farbuntersuchung im Turmachteck des Berner Münsters», 09.08.2007 / Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

18

### Unteres Turmachteck



Die an der Ostseite noch vorhandenen Farbspuren am Fenstermasswerk stammen entgegen ursprünglichen Vermutungen (vgl. Tätigkeitsbericht 2005, Kapitel 5) mit grosser Wahrscheinlichkeit vom Anstreichen früher vorhandener Holzläden.



links: rote und schwarze Farbspuren in der Fensterleibung gaben verschiedenen Experten Rätsel auf - ein Foto aus dem Münsterarchiv (rechts, Foto: Kunstdenkmälerarchiv des Kantons Bern, um 1870) lässt eine einfache Vermutung zu...



Restaurierung / Konservierung des Masswerkes:

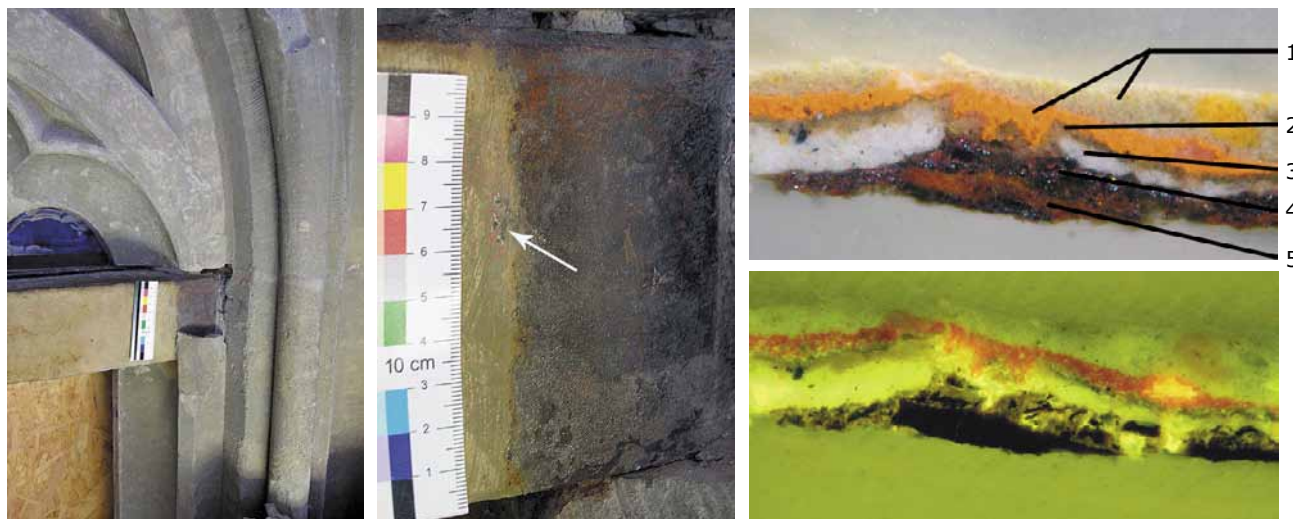
links: Vorzustand vom 21.07.2005, rechts: Schlusszustand vom 18.02.2008

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Unteres Turmachteck



#### Korrosionsschutz am Ringanker



Am Masswerkansatz der unteren Turmhalle befindet sich ein sehr eindrücklicher Ringanker aus dem 16. Jahrhundert. Der massive Eisenanker besitzt einen beachtlichen Querschnitt von ca. 10 x 10 cm.

Nachdem die Metallteile am oberen Achteck nach heute üblicher Praxis mit einem Zweikomponenten-Anstrich behandelt worden waren, sollte das gut erhaltene spätmittelalterliche Metallelement mit einer bewährten Technik und gutem optischem Resultat geschützt werden. Hierfür wurde Rostumwandler (Phosphorsäure) angewendet, welcher eine stabile Oxydationsschicht erzeugt. Danach wurde Leinöl mit Pigmenten lasierend aufgetragen.



oben links / mitte: Eisenanker, Entnahmestelle der Farbprobe

oben rechts: Mikroschliff der Farb-abfolge (Auflicht) / Mikroschliff der Farb-abfolge (UV-Fluoreszenz):

1. Mennige/Gelbgrau
2. Gelbgrau
3. Hellgrau
4. Grau (Glimmer?einschlüsse)
5. Eisenrost (Farbträger)

(Fotos und Text: Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg / 09.08.2007)

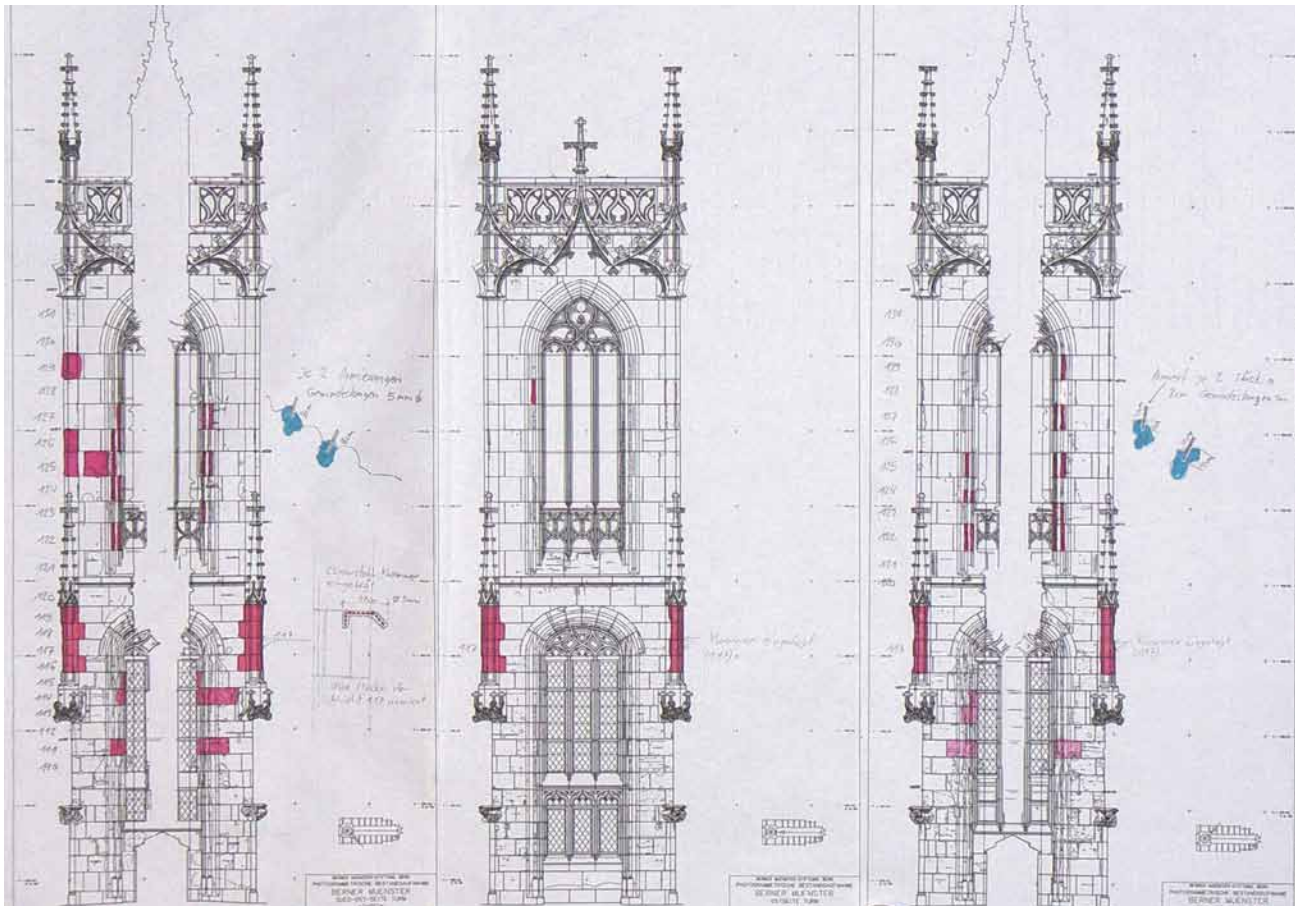
links: Ölen des Ringankers. Die Musterflächen wurden als Versuchsflächen stehen gelassen.

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Steinaustausch oberes und unteres Turmachteck



Analog zu den bereits restaurierten Teilen wurden auch an der Nordostseite an jenen Stellen, wo die Rundstäbe gänzlich fehlten, diverse Vierungen (Ersatzstücke) eingesetzt. In den Treppenhauseleibungen mussten einige Werkstücke neu versetzt werden. Ein grosser Teil der Profile konnte durch Mörtelergänzungen wiederhergestellt werden.



Übersicht über die definitive Menge an Steinaustausch am Turmachteck SE, E, NE



Eine Gewändevierung bereit zum Versetzen

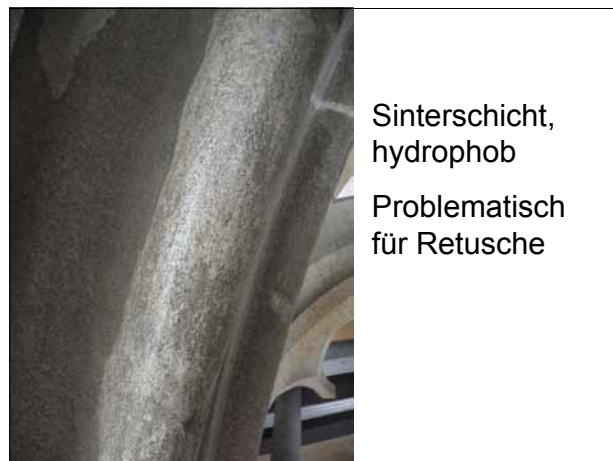
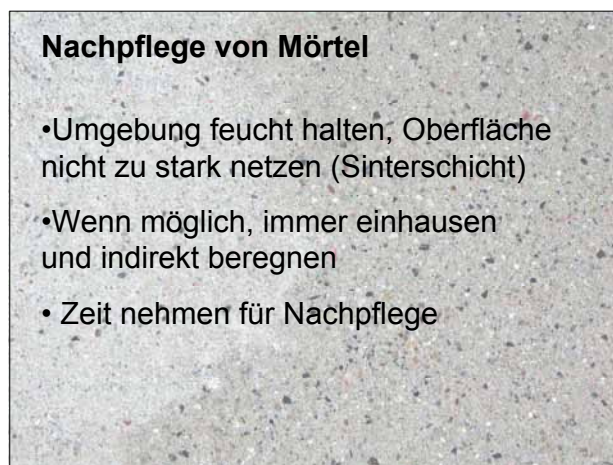
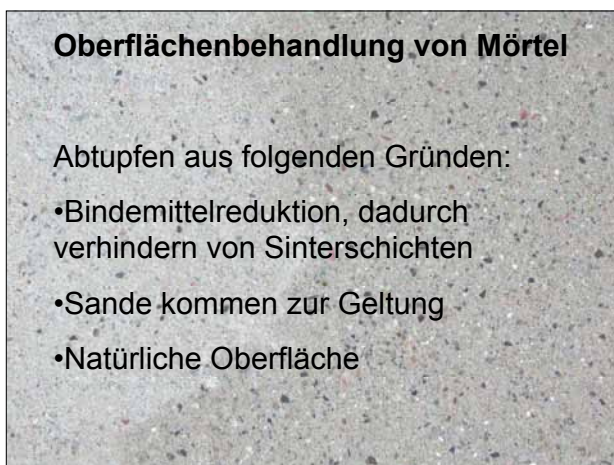
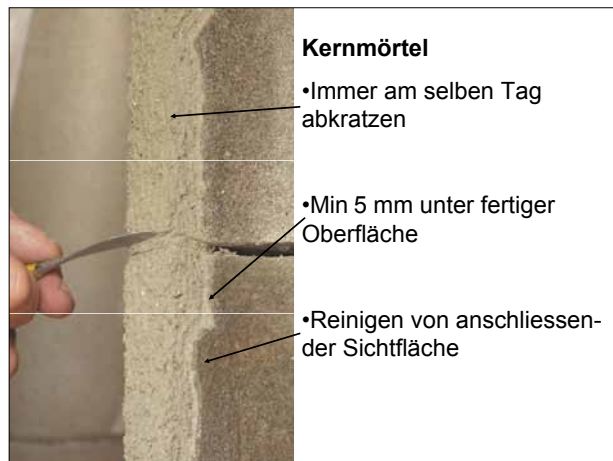
Versetzen der Eckfialen. Die stark verwitterten Werkstücke aus Zuger Sandstein werden durch Obernkirchener Sandstein ersetzt.

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Qualitäts- und Standardsicherung



Da die Arbeitstechniken am Bau laufend verfeinert und weiterentwickelt wurden, wurde zum Zweck des Bauhütten-internen Wissenstransfers periodisch interne Schulungen durchgeführt. So wurden alle Mitarbeiter immer wieder auf den neusten Stand der Dinge gebracht.



## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

22

### Unterer Bereich des Turmhelms (Helmfuss)



Die Arbeiten am Helm Fuss waren ursprünglich nicht in der laufenden Arbeitsphase vorgesehen. Sie wurden jedoch vorgezogen weil das Bauteil zum jetzigen Zeitpunkt, oder erst später, am Schluss der Helmsanierung, gut zugänglich ist. Die Südost- und die Nordostseite der Galerie sind für das Publikum zugänglich und mussten für die Arbeiten einige Tage gesperrt werden. Der Einsatz von bis zu drei Personen ermöglichte ein schnelles Vorankommen und minimale Einschränkungen bei der Zugänglichkeit der Achteckgalerie für Turmbesucher.



oben: Bestandesaufnahme von W. Fischer (Aug. 2003)

links: Ausschnitt aus der Schadenskartierung vom Aug. 2007 (Helm Fuss Ost)

#### 01 Schadensbild Stein

Absanden, Schuppen 1 schwach	Absanden, Schuppen 2 stark	Aufkättern	Schalen	Fehlstellen
01.01	01.02	01.03	01.04	01.05

Am ganzen Helm Fuss war eine selbst für Bauteile aus Zuger Sandstein starke Schalenbildung festzustellen. Ausserdem waren in den Blendmasswerken starke Schäden durch Absanden, Schuppenbildung und Fehlstellen festzustellen. Als Ursache für die Schadensbilder wird die Einwirkung des vom Dach der Turmwacht ablaufenden Regenwassers vermutet. Der am Helm Fuss verwendete Obernkirchener Sandstein befand sich in sehr gutem Zustand.

Die verhältnismässig vielen Riss- und Schalenbildungen wurden vergossen und geschlossen.

Da in diesen Bereichen der Galerien die Gefährdung von Passanten durch abstürzende Teile aufgrund der geringen Absturzhöhe und der guten Zugänglichkeit sehr gering ist, sind die Sicherheitsanforderungen hier weniger hoch als an unzugänglicheren Stellen. Die bei der Restaurierung verwendete Technik ist jedoch die gleiche wie an anderen Stellen: Schalen wurden hinterfüllt, mit Dübeln fixiert, die Risse wurden geschlossen (siehe oben).



Teamwork: Die vorübergehend gesperrten Bereiche werden unter Hochdruck fertig gestellt.

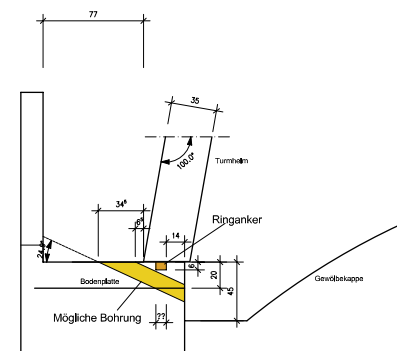
## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Verbesserung der Wasserführung

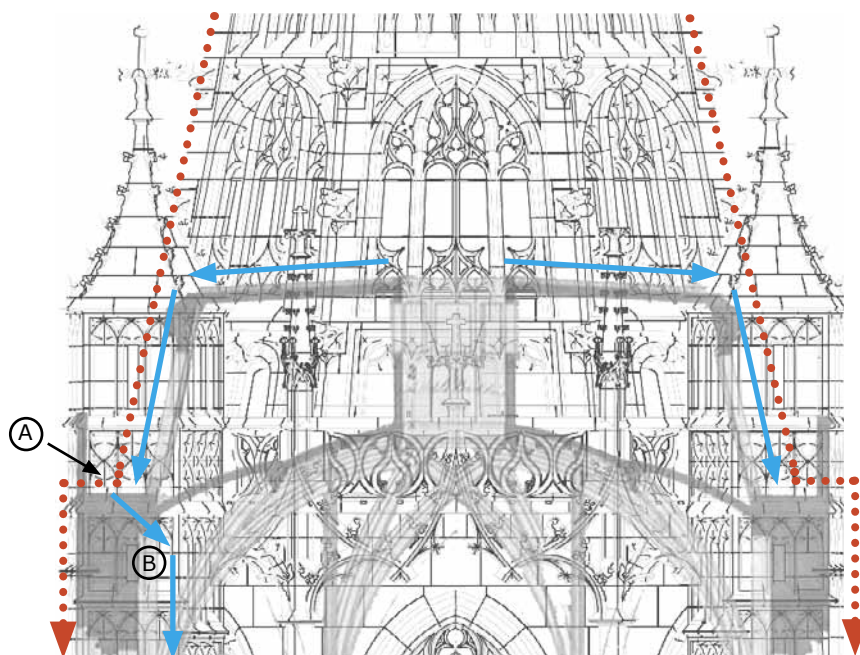


Die Verbesserung der Wasserführung war am ganzen oberen Achteck einer der zentralen Arbeitsbereiche. Dabei geht es hauptsächlich darum, Wasser zu sammeln und von den weiter unten liegenden Fassaden fern zu halten. Bisher war das Regenwasser über die Fassaden nach unten gelaufen. Neu wird es auf der Höhe der Achteckgalerie gefasst und im Gebäudeinneren im Schacht des bestehenden Fallrohrs nach unten abgeleitet.

Hierfür wurde an der südlichen Achteckseite vom Zentrum der Galerie aus eine Kernbohrung in den Zwischenraum zwischen Haspelbodengewölbe und ehemaliger Turmwacht vorgetrieben. Die Bohrung musste einem aus Tätigkeitsberichten der Bauzeit bekannten Ringanker am Helm Fuss ausweichen, dessen genaue Lage mit einem Armierungssuchgerät sowie mit Sondierbohrungen festgestellt werden musste.



Die Lage des Ringankers wurde über 3 Sondierbohrungen (8 mm) von innen her festgestellt. Die Höhe beträgt ca. 6 cm, die Breite konnte nicht festgestellt werden, wurde hier mit 8 cm angenommen.



Bisher lief das Wasser ungefasst über die Fassaden des Turms (rot). Neu wird das Wasser auf der Galerie und über der Turmwacht gefasst und im Gebäudeinneren abgeleitet (blau). vgl. auch Fotos Seite 26



oben: Aufnahme / vermutete Lage des alten Ringankers

mitte: Kernbohrung von der Galerie aus (A)

unten: Der neue Ablauf im Gebäudeinneren (B)

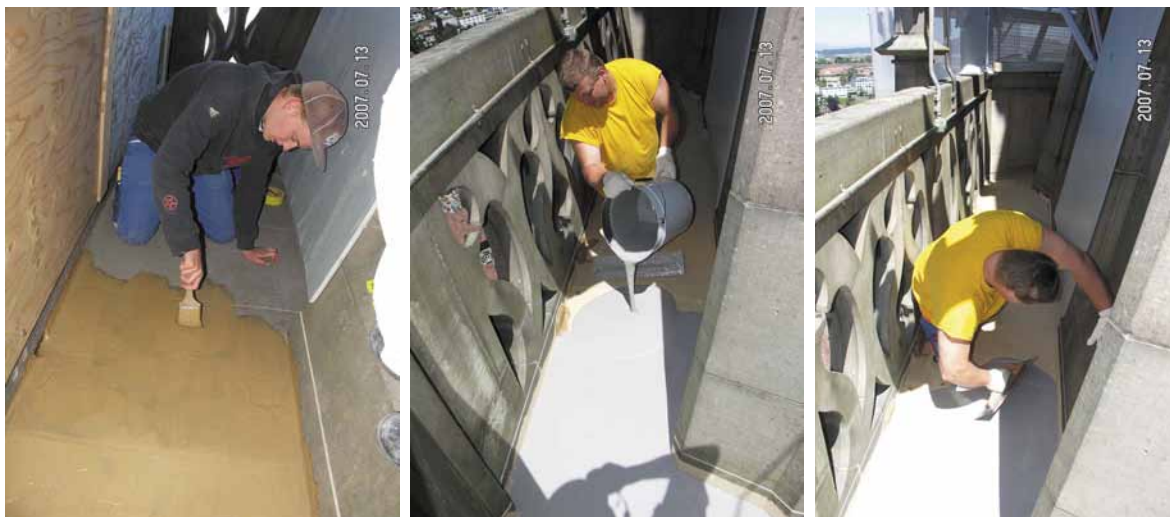


## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Verbesserung der Wasserführung



Die bisherige Galerieentwässerung erfolgte an jeder Achteckseite über 4 Fassadenausläufe. Der neue Wasserabfluss erfolgt an zentraler Stelle. Die bestehenden Vertiefungen der gesamten Galerie wurden mit einem Fliessmörtel ausnivelliert. Die geringste Überdeckung beträgt wenige Millimeter. Dank einer Trennschicht aus Tonschlick ist diese Massnahme komplett reversibel. Gesammelt wird das Wasser neu in einer in die Galerie gelegten Chromstahlrinne. Diese liegt auf einem Vlies, ist ca. 10 cm hoch, seitlich mit Deckstreifen aus Blei versehen und besitzt Gummidilatationen (Bewegungsfugen). Der Laufsteg über der Rinne besteht aus Lochblechelementen, die mit Schrauben fixiert und demontierbar sind. Das neue Gelniveau liegt ca. 12 cm höher. Gäste werden zu schätzen wissen, dass die hohe Achteckbrüstung um das entsprechende Mass niedriger geworden ist. Die Absturzsicherheit ist immer noch gewährleistet.



Trennschicht aus Tonschlick / Einbringen des Fliesmörtels / Ausnivellieren der Galerie



Die alten Ausflussöffnungen der Achteckgalerie wurden von aussen mit Bleilappen abgedeckt. Dank dieser Massnahme kann Kondenswasser und Wasser von innen abfliessen, jedoch kein Regenwasser von aussen eindringen.

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

25

### Verbesserung der Wasserführung



#### Auskleidung der oberen Besuchergalerie



1



2

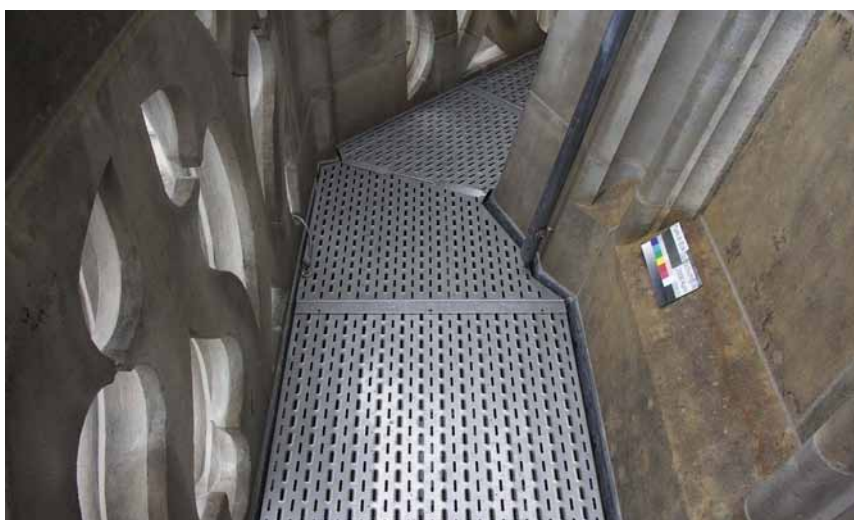


3



4

- 1 Vlies als Unterlage für die Chromstahlrinne
- 2 Auslegen der Chromstahlrinne
- 3 Gummistreifen ermöglichen die Dilatation (Wärmeausdehnung) der Rinne
- 4 Anschluss der Chromstahlrinne an das Fallrohr (Durchbruch ins Gebäudeinnere)



links: Fertige Galerieabdeckung. Die Lochblechelemente können zu Wartungszwecken herausgenommen werden.

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

26

### Verbesserung der Wasserführung



#### Wasserabweiser an den Wimpergen



Bislang ist das Wasser von den grossen Wimpergen der Achteckgalerie an den Treppenhäusern herunter geflossen, was zu relativ starken Verwitterungserscheinungen führte. Dieser Wasserfluss wurde mit Tropfblechen aus Blei unterbrochen, sodass das Wasser neu an vier Stellen in die Viereckgalerie abgeleitet wird. Ein Mitarbeiter dichtet die Fugen des Tropfblechs mit dauerelastischem Kitt.

#### Verbindung Treppenhäuser-Haspelboden



Aufgrund der starken Verwitterungserscheinungen am Anschluss der Treppenhäuser auf Höhe des Haspelbodens wurden die entsprechenden Bauteile mit grossflächigen Bleiabdeckungen ähnlich den oben beschriebenen Abdeckungen am Turmwächtergeschoss geschützt.

Spenglerarbeiten in luftiger Höhe unter teilweise beengten Verhältnissen durch Ramseyer+Dilger AG



Verbesserte Wasserführung zwischen Treppenhaus und Achteck zur Vermeidung erneuter Schäden in diesem Bereich (links vorher, rechts nachher)

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Verbesserung der Wasserführung



#### Übergang Turmhelm zu Turmwächtergeschoss

Die Abschrägungen am Übergang vom offenen Stabwerk des Helms zum geschlossenen Turmwächtergeschoss wurden mit Bleiblechen grossflächig abgedeckt. Die stark profilierten, aufsteigenden Masswerke wurden mit Bleimanschetten zusätzlich geschützt. Das Wasser wird in Regenninnen am Fuss der neuen Abdeckungen gesammelt und über schlanke Fallrohre in die Galerie abgeleitet. Als Vorbild für diese Massnahme diente eine alte Kupferabdeckung an der Nordostseite. Der Dachanschluss zum Turmwächtergeschoss wurde im Hinblick auf die noch nicht festgelegte künftige Nutzung erst provisorisch abgedichtet.



Anschluss der Bleimanschette des Masswerks an die Wasserschräge



mitte links: Fertige neue Abdeckung und Wasserableitung

mitte rechts: Vorzustand, alte Kupferabdeckung auf der Nordostseite des Turmhelms



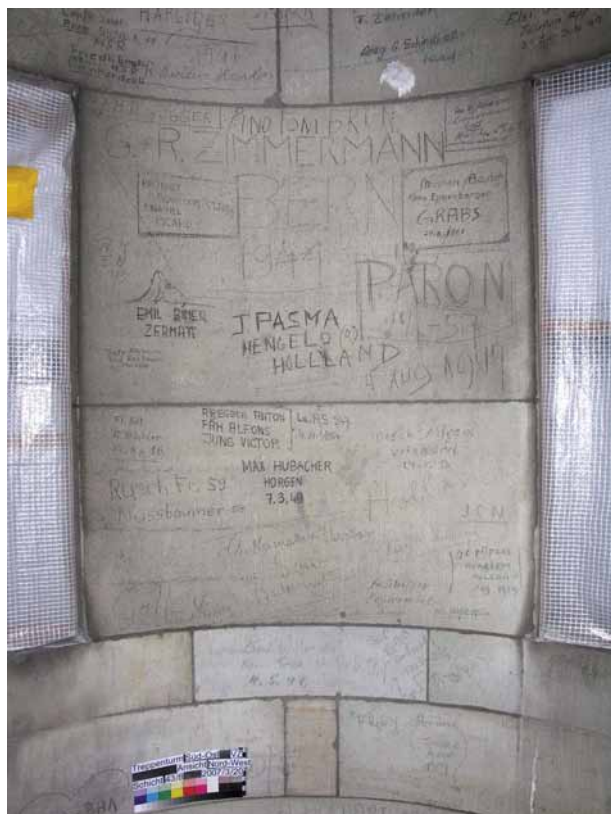
unten: Eckanschluss an die Turmstrebe mit Regenrinne und Fallrohr

## 2. Hauptbaustelle Turmachteck

### Treppentürmchen innen



#### Graffiti: Reinigung und minimale Restaurierung der Innenwände



oben: Aufmörtelung von stark beschädigten Wandteilen

links oben: Diverse Schriften und Graffiti aus den letzten 100 Jahren zierrten die Innenseite der Treppentürmchen.

links unten: Nach der fotografischen Dokumentation wurden diese mit dem Sandstrahlgerät entfernt. Einige dekorative oder sehr alte Graffiti wurden stehen gelassen (vgl. Beispiel unten).

Die Treppentürmchen wurden während den Arbeiten in ständiger Absprache mit dem Kirchenbetrieb zeitweilig geschlossen.

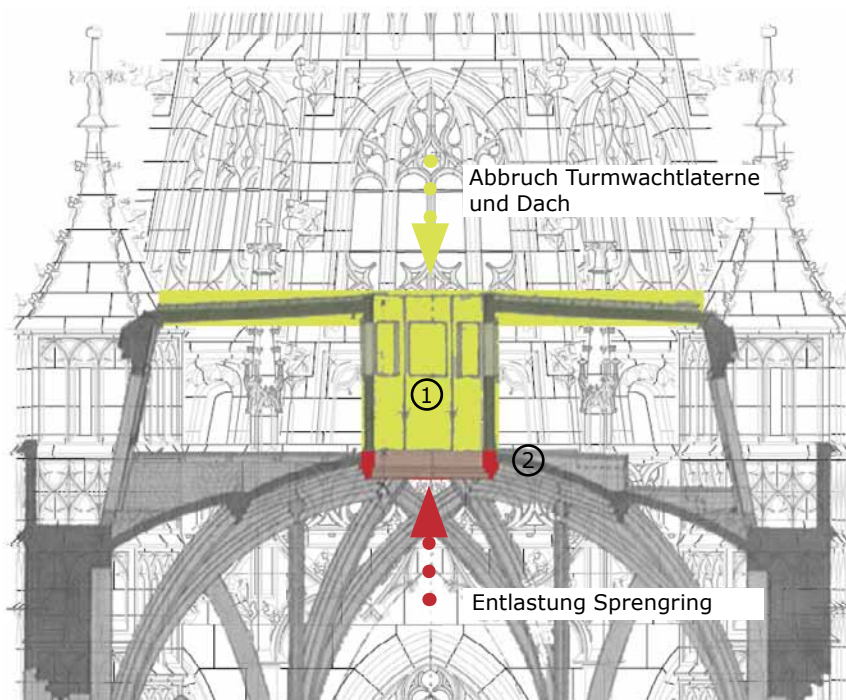


### 3. Turmwacht

#### Freilegung der Gebäudestruktur, Notdach



Die Turmwacht war letztmals im zweiten Weltkrieg als Wachtlokal eingesetzt worden. Die gesamte Infrastruktur stammte noch aus dieser Zeit. Die Turmwacht wurde 1895, also zur Fertigstellung des Turmhelms, nach Plänen des berühmten Ingenieurbüros Probst, Chappuis & Wolf (Erbauer der Kirchenfeldbrücke) als mit Beton und Ziegeln ausgefachter Stahlskelettbau ausgeführt. Die Stahlteile des gesamten Bauteils sind stark verrostet. Insbesondere der Zustand der aussen in die aufgehenden Streben des Turmhelms verankerten Stahlprofile ist dringend sanierungsbedürftig, weil die Stahlträger grosse Rostsprengungen an den Helmrippen verursacht haben. Die gesamte Stahlkonstruktion wurde durch den Bauingenieur bereits 2006 aus statischen Gründen abgesprochen. Insbesondere die Laterne (1) der Turmwacht stellt eine unnötige Belastung des bereits massiv geschwächten Sprengringes (2) am darunter liegenden Gewölbe dar. Dieser Sprengring (2) wurde bereits 1993 durch den Einbau eines Stützrings aus Stahl verstärkt. Sobald das Gerüst im Jahr 2008 an die Westseite umgerüstet wird und ein Notdach erstellt ist, kann der Rohbau abgebrochen werden.



Schnitt / Ansicht der Turmwacht mit Sprengring  
 (Plangrundlage: W. Fischer, D-Müllheim / August 2004,  
 Skizze: Münsterbauleitung Bern / Mai 2008, DS)



1



2



3

rechts:

- 1 Rohbau der Turmwachtlaterne und Teile der Einbauten über dem Sprengring
- 2 Sprengring mit Gewölbe
- 3 Sprengring zur Notsicherung von 1993 mit Stützring aus Stahl (grün)

### 3. Turmwacht

#### Freilegung der Gebäudestruktur, Notdach

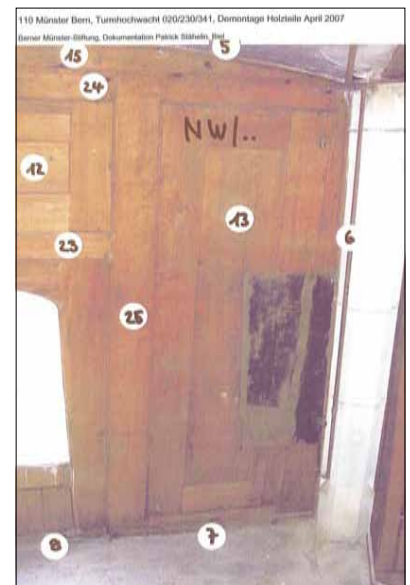


Vor dem Abbruch wurde das alte Interieur sorgfältig dokumentiert und nummeriert. Die Holzeinbauten wurden ausgebaut, zusätzlich aufwändig dokumentiert und so eingelagert, dass die Teile bei Bedarf wieder eingebaut werden könnten. Die Arbeiten wurden durch Patrick Stähelin aus Biel ausgeführt. Vor der Einlagerung im neuen Lager Oberbottigen wurde das vom Holzwurm befallene Holz durch eine Fachfirma behandelt. Zur Ausstattung der Turmwacht gehörten auch eine Waschküchenausstattung und ein Kachelofen. Auch sie wurden sachgerecht demontiert und so eingelagert, dass einem allfälligen späteren Wiedereinbau nichts im Weg steht.

- 1 Zwischenzustand nach Ausbau der Holzeinbauten
- 2 Die holzverkleideten Aussenwände im ehemaligen Zustand
- 3 Freigelegtes Achteckgewölbe
- 4 Ausbau des Kachelofens durch die Firma Alexander Kohler, Roggwil



1



2



3



4

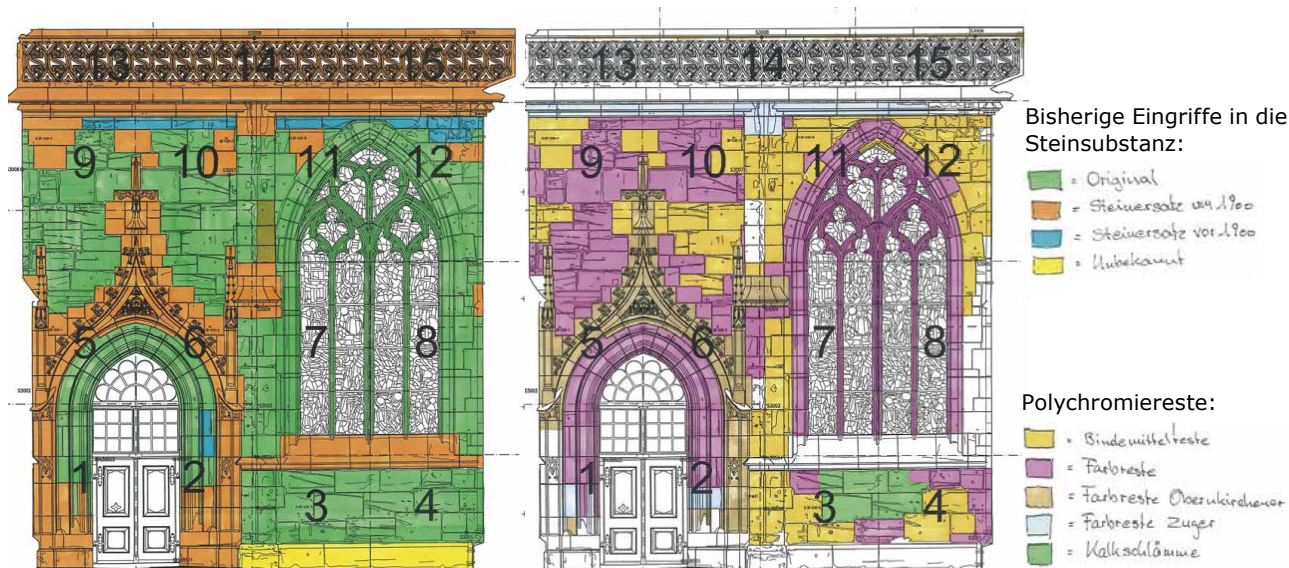
## 4. Schütz-Kapelle 30/205/311

31

### Reinigung und Festigung



Die Arbeiten an der Schützkapelle wurden bereits 2006 in Angriff genommen und im Innenbereich abgeschlossen (vgl. Tätigkeitsbericht 2006, S. 19-31). Die Hauptarbeiten im Berichtsjahr konzentrierten sich auf den Abschluss der Restaurierungsarbeiten an der äusseren Gebäudehülle.



Bestandesaufnahmen Münsterbauhütte Bern, Sommer 2007

Die mittelalterlichen Oberflächen (Wandflächen, Fenstermasswerk) wurden aufgrund der erhaltenen Farbfassungen und Bearbeitungsspuren besonders schonend mit weichen Bürsten vom Staub befreit. Im Bereich des Obernkirchener Sandsteins, also auch im Tympanon der Kindbetterinnentüre mit Vera Ikon, wurde mit dem Sandstrahlgerät und dem bewährten Strahlmittel Granatsand gearbeitet.

Die Wandfläche wurde zurückhaltend gefestigt. Das Masswerk konnte wegen der vielen Schadensbilder erst nach der Festigung gereinigt werden.

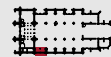
Im Hinblick auf die Restaurierung des Fenstermasswerks der Schützkapelle wurden in der Münsterbauhütte unter Beizug von Bruno Portmann (mattec+, Lenzburg) und Christine Bläuer (CSC, Fribourg) Versuche durchgeführt. Die Masswerke wiesen verhältnismässig tiefe Lockerzonen auf, welche die Anwendung des normalen Festigers erschwerten. Aus diesem Grund wurde eine Mischung zweier Varianten der gleichen Produktlinie angewendet, mit welcher andernorts bereits gute Erfahrungen gesammelt worden waren. Die gefestigten Bereiche des Fenstermasswerks banden dann allerdings langsamer ab als erwartet und bewirkten eine monatelang anhaltende Hydrophobie der Werkstücke. Die Festigung an sich verlief mit zufrieden stellendem Resultat. Infolge der Hydrophobie wurde die Aufmörtelung der Fehlstellen ziemlich erschwert und verzögert. Da die Ursache für das Problem bis heute nicht ermittelt werden konnte, bleiben die behandelten Werkstücke auch nach Abschluss der Arbeiten unter Beobachtung. Die Anwendung der Mischung wurde am Berner Münster aufgrund dieser Erfahrungen sofort wieder gestoppt.





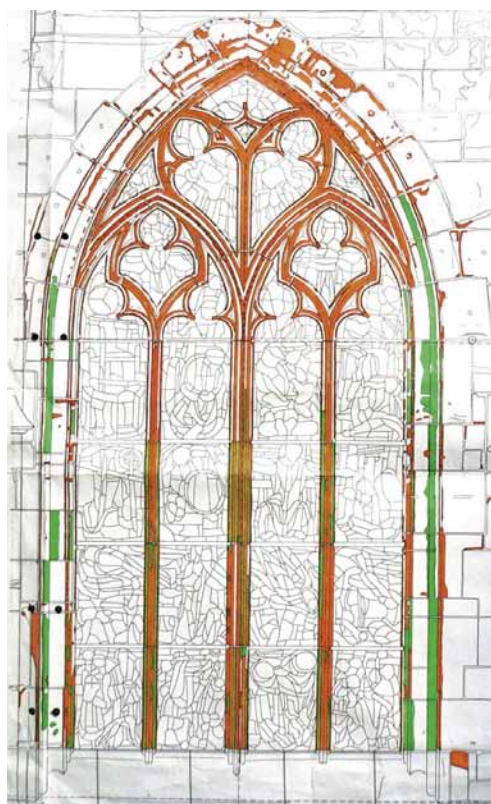
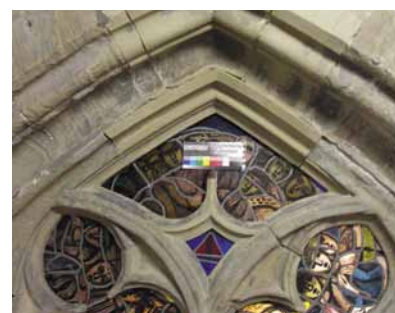
# 4. Schütz-Kapelle 30/205/311

## Aufmörtelungen



Am Äusseren der Schützkapelle sind Bauteile aus Berner Sandstein (Wandoberflächen, Masswerke), Zuger Standstein (Gesims des Pfeilers und Fialenschaft) und Obernkirchener Sandstein (Masswerkbrüstung und Fiale) vorhanden. Alle Materialien wurden gemäss der in den letzten Jahren entwickelten spezifischen Methoden restauriert. Den grössten Aufwand bereiteten Masswerk und Fensterleibungen. Die grösste Fehlstelle am Scheitel des Masswerks war so gross, dass in ihr bequem ein Vogelnest Platz fand.

Am Bogenscheitel wurde ein Musterstück restauriert, an welchem wie bereits oftmals zuvor die Frage diskutiert wurde, wie weit die Reprofilierung getrieben werden darf bzw. wie scharfkantig oder perfektionistisch Mörtelstellen wirken dürfen, ohne neugotischen oder technoiden Charakter anzunehmen. Zur Anwendung kam am ganzen Fenster ein Kompromiss mit guter Gesamterscheinung. Die Frage wird je nach Situation immer wieder neu zu beantworten sein.



Legende Aufmörtelungen:

- Antragung Gurten (vergütet)
- Antragung Gurten, Schlämme (vergütet)

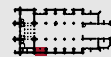


oben: Handkartierung der Aufmörtelungen, Münsterbauhütte am Bau / 14.04.2007

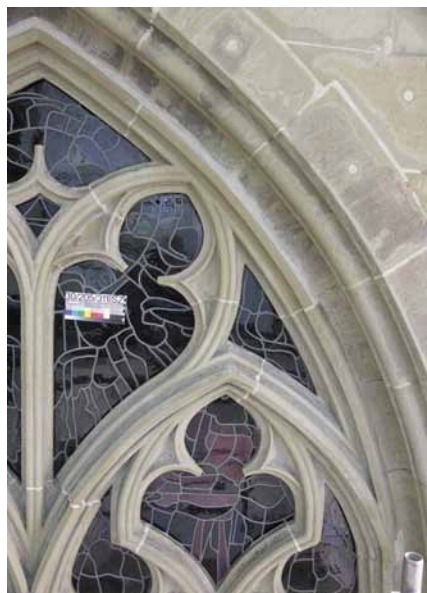
rechts von oben nach unten: Aufmörtelungsmuster am Bogenscheitel vorher / nachher (die definitive Ausbildung der Reprofilierungen erfolgte weniger scharfkantig) / Auftragen des Deckmörtels / Aufgemörteltes Masswerkprofil

# 4. Schütz-Kapelle 30/205/311

## Neues Retuschierverfahren



Für die abschliessenden Retuschen wurde ein für Bern neues, andernorts bereits bewährtes Verfahren angewendet: Eine speziell für Steinretuschen hergestellte Silikatkreide wird trocken als Pigment aufgebracht, verwischt, einmassiert und mit stark verdünntem Wasserglas fixiert. Das Verfahren erlaubt im Vergleich zu den grossflächig angewendeten Lasuren sehr individuelle Anpassungen kleinflächiger Stellen und bietet eine breite Palette von Farbtönen.



oben: Einretuschieren der Flickstelle mit Silikatkreide und anschliessendes Verwischen mit dem Pinsel

oben links: Wandpartie mit Aufmörtelung vor (links) und nach (rechts) dem Einretuschieren der Mörtelergänzung

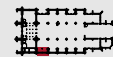
links: Gesamtergebnis (links Vor-, rechts Schlusszustand)

Insgesamt hat die Bauhütte bei der Restaurierung unter Beweis gestellt, dass auch besonders anspruchsvolle und grossflächige Oberflächen mittlerweile routiniert auf hohem Niveau restauriert werden können. Die dabei angewendeten Verfahren sind nach über fünfjähriger Erprobungsphase für die Bewältigung der meisten Schadensphänomene ausgereift. Trotzdem werden sie immer wieder auf neue Problemstellungen anzupassen sein. Nachkontrollen an restaurierten Werkstücken aus allen Phasen dieses Entwicklungsprozesses zeigen bisher keine durch Frost oder anderweitige Ursachen bewirkten Schäden.

## 4. Schütz-Kapelle 30/205/311

35

### Glasmalereien

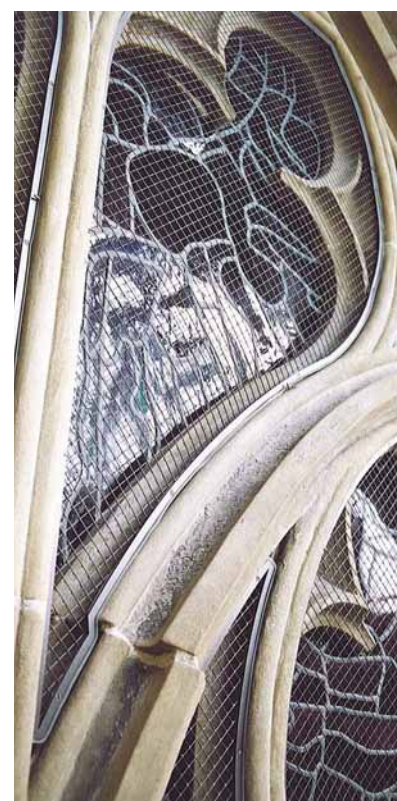


Auf der Innenseite wurde das «Jesaja»-Fenster, aus dem Jahr 1947, an Ort und Stelle vom Gerüst aus restauriert. Noch intakte Kittfugen wurden möglichst an Ort belassen, schadhafte Bereiche ergänzt. Damit Rissen im Stein und offenen Fugen durch Mitarbeiter der Bauhütte repariert werden konnten, musste die Kittsubstanz vorgängig partiell entfernt werden. Fehlende Deckschienen wurden ergänzt und zum Teil angepasst, sodass sie wieder optimal verankert werden konnten. Die gesamte Oberfläche aller Glasteile wurde sorgsam gereinigt.

Auf der Aussenseite wurde das Fenster komplett gereinigt und die bestehenden Kittfugen wurden überprüft und ergänzt. Am Fensterbank wurden die Kittfälze mehrheitlich komplett erneuert. Zum Schutz des Fensters wurden an der Aussenseite die bestehenden rostenden Gitter analog der Erlach Ligerz-Kapelle ersetzt.



oben: Ein Mitarbeiter des Ateliers für Glasmalkunst M. Halter beim Erneuern einer Kittfugen an der Innenseite / unten links: Ausschnitt aus dem Jesaiafensters vor der Restaurierung 2007 / unten rechts: Ausschnitt der neuen Schutzgitter auf der Aussenseite

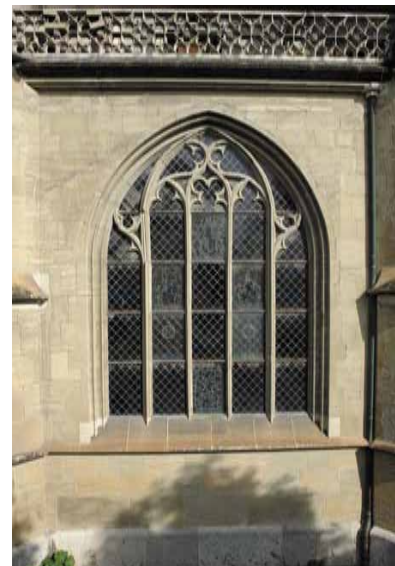


# 5. Diesbachkapelle 50/205/311

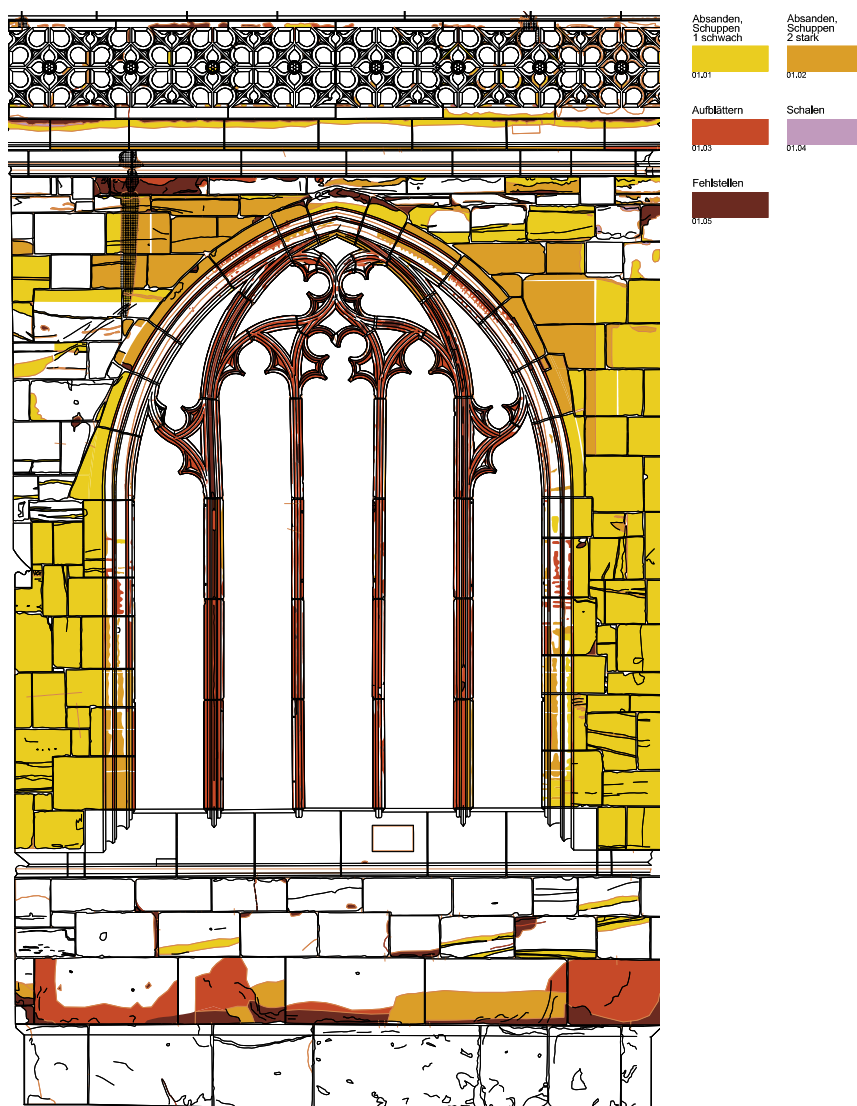
## Bestandesaufnahme



Die Arbeiten an der Diesbachkapelle begannen im November des Berichtsjahres und werden im Jahr 2008 abgeschlossen. Das ausserordentlich qualitätvolle Originalmasswerk der Diesbachkapelle stammt aus der Ensingerzeit. Seine Geometrie weist besonders unten in der westlichen und der mittleren Fensterbahn einige unklare Anschlüsse und Verschiebungen auf. Diese Phänomene könnten ihre Ursache bereits in der Bauzeit (Mitte 15. Jahrhundert) haben. Ein weiterer interessanter Befund bietet sich bei den unterschiedlichen Fugenmörteln, welche teilweise Eisenfeilspäne, Sumpfkalkmörtel und Ergänzungen aus verschiedenen Jahrhunderten enthalten. Die Befunde bieten insgesamt einen interessanten Einblick in die Geschichte der Mörtel- und Restaurierungstechnologie.



oben: Die Wandflächen und teilweise die Fenstermasswerke tragen umfangreiche Reste von Farbfassungen und Bindemitteln.



Insbesondere sind Fugenmalereien vorhanden, die nicht deckungsgleich mit dem Fugenbild der Werkstücke sind. Untersucht wurden auch die Werkstücke aus Zuger und Oberkirchener Sandstein, die in ähnlicher Zusammensetzung wie bei der Schütz-Kapelle vorkommen. Die Nachforschungen nach Blei, dessen Rückstände auf ehemalige Fassungen mit Ölfarbe (respektive auf das darin enthaltene Bleiweiss) hinweisen, wurden von der Firma CSC durchgeführt.



oben: Beispiel von Farbfassungsresten im Fensterprofil

links: Schadenskartierung der Diesbachkapelle  
Münsterbauhütte Bern / November, Dezember 2007

## 5. Diesbachkapelle 50/205/311

37

### Steinfestigung



Zum Jahresende wurden die Wandflächen in bewährter Praxis mit Kieselsäureester gefestigt.

Im Hinblick auf die Durchführung der Restaurierungsarbeiten wurde für den Schutz der Verglasungen ein neues Verfahren entwickelt: Entlang der Scheibenumrisse wird ein Spezialband angebracht, welches sich ohne Rückstände wieder entfernen lässt. Der besondere Vorteil liegt darin, dass das Band auch als Träger für die stärkeren Klebeflächen der Schablonen dient. Damit können diese später ohne Schäden wieder entfernt werden. Das Verfahren eignet sich ausschliesslich für nicht bemalte Gläser!



oben: Während dem Festigen der Wandoberfläche waren die gelblichen Farbreste und aufgemalten roten Fugenstriche besonders deutlich sichtbar.



oben: Neues Verfahren für den Glasschutz: Das blaue Spezialband wird direkt auf die Glasoberfläche geklebt. Es dient als Träger für den mit Betonklebeband befestigten Schablonit.



oben: Festigung mit Kieselsäureester

## 5. Diesbachkapelle 50/205/311

### Gewölbe Seitenschiff



Nach der Eingerüstung konzentrierte sich die erste Phase der Restaurierungsarbeiten unter Leitung und Mitarbeit von Urs Zumbrunn auf das der Kapelle vorgelagerte Gewölbe im Joch 50 des südlichen Seitenschiffs. Die Arbeiten am Gewölbe der Seitenkapelle sind für den Winter 2008/09 vorgesehen.



oben: Schlussstein  
links Vorzustand vom 24.04.2007, rechts Schlusszustand vom 18.04.2008  
(Fotos: Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg)



oben: Restaurierung Schlussstein durch Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg



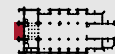
oben: Gewölbekappe, Zwischenzustand nach dem Schliessen der Risse  
(Foto vom 12.02.2008 / Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg)



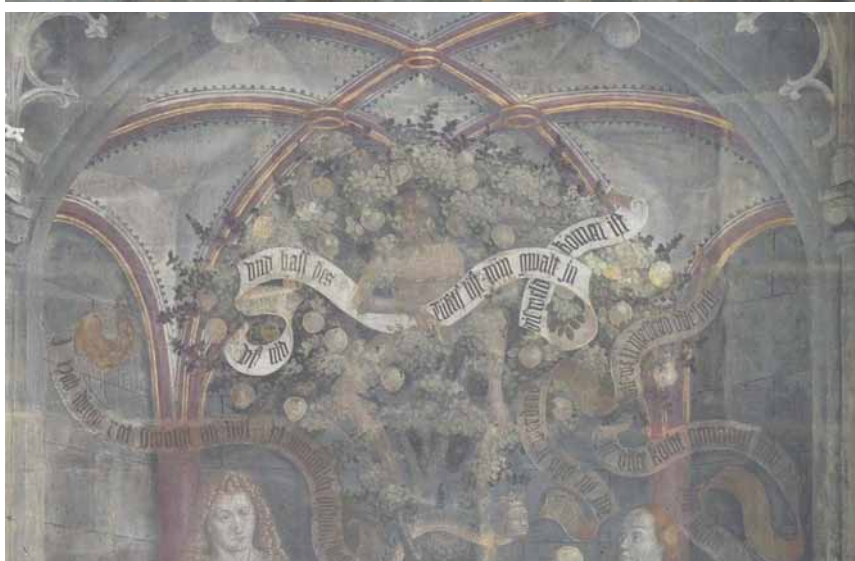
oben: Konservierung und Retuschen an den stark gerissenen Gewölbekappen

## 6. Wiederkehrender Unterhalt

### Restaurierung Wandbilder Hauptportal



2006 waren die Figuren und das Tympanon durch Restauratoren der Firma Arn AG gereinigt worden. Nun waren auch die seitlichen Wandmalereien an der Reihe. Sie wiesen einen weisslichen Schleier auf, der wahrscheinlich auf den Alterungsprozess des Firnisses zurückgeht, und waren mit Spatzenkot verunreinigt. Die Malereien wurden mit Bürste und demineralisiertem Wasser gereinigt. Der bestehende Dammarfirnis wurde zum Schutz der Wandbilder erneuert. Die Malereien gewannen dadurch wieder an Tiefe und Lesbarkeit (kräftigere Farben). Auf zwei Versuchsflächen wurde über dem Dammarharz eine zusätzliche Acrylschicht aufgetragen. Diese soll die Haltbarkeit des Firnisses und somit der Bilder verbessern, ohne irreversibel in die Malerschicht einzudringen. Die Flächen werden im Jahresrhythmus kontrolliert und fotografiert. Der Schlusszustand wurde durch den Fotografen Markus Beyeler für das kantonale Kunstdenkmälerarchiv dokumentiert.



links oben: Ausschnitt vor der Reinigung (Foto: Willy Arn AG, Lyss / 27.08.2007), links unten: nach erfolgter Reinigung und Erneuerung des Firnisses (Foto: Markus Beyeler, Hinterkappelen / 10.12.2007)  
rechts: Detailfotos nach der Restaurierung (Fotos: Dr. Charlotte Gutscher, Bern / 03.09.2007)



# 6. Wiederkehrender Unterhalt

## Kontrollgang oberes Viereck West

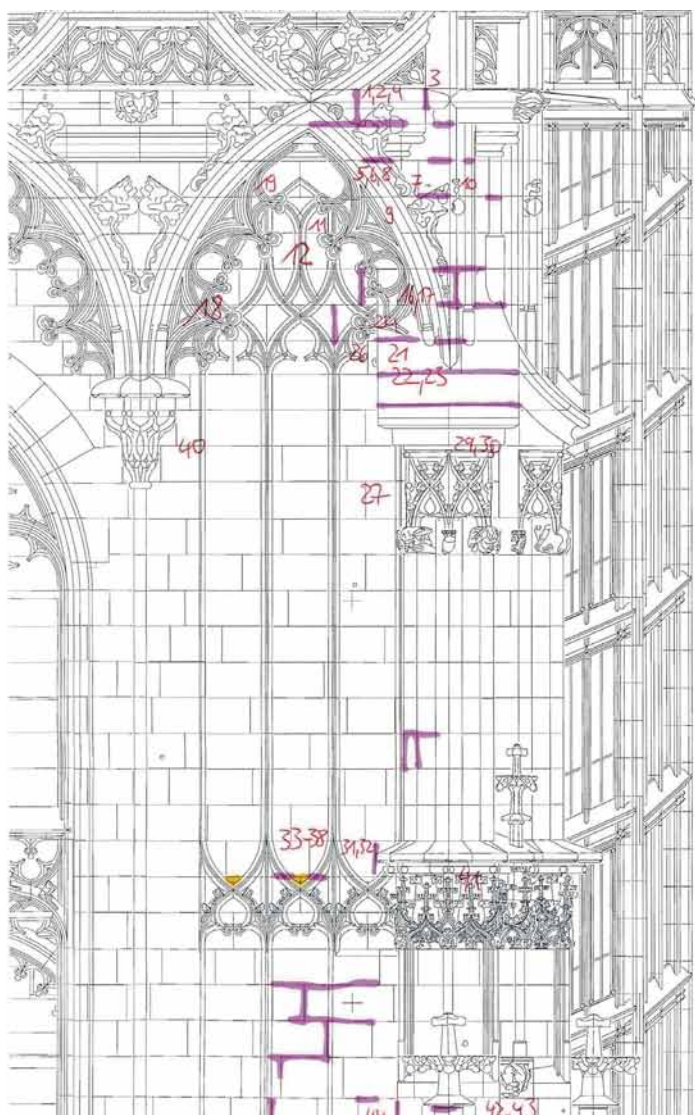


Am 17.09.2007 wurde die 2002 ausgerüstete Westfassade einer ersten Überprüfung durch die Münsterbauhütte unterzogen. Der Kontrollgang erfolgte am Seil (30-46 Meter über dem Münsterplatz), wobei in kurzer Zeit ein allgemeiner Eindruck gewonnen werden konnte.

Ergebnis: An vielen Stellen sind die Fugen gerissen, dies betrifft vor allem freistehende Bauglieder wie Gesimse, Rundstäbe, Profile. In einigen Bereichen fehlt der Deckfugenmörtel. Einige Mörtelbatzen zur Wasserableitung in den Blendmasswerken sind nicht mehr vorhanden. In einigen Hohlkehlen kommt es zu ersten Verfärbungen/ Ausblühungen. An den Fialen in ca. 35 Meter Höhe zeigen sich an den, in den 1980er Jahren hydrophobierten und 2001 zurückgearbeiteten Flächen erneut erste Schalenbildungen.

unten links: Ausschnitt aus einem Übersichtsplan mit Einträgen vom 20.10.2007 / P. Völkle, Grundlagenpläne: W. Fischer, Stand August 2004

unten rechts: Das Münster ohne Gerüst nach der Renovation am 20.11.2002



### Ausschnitt aus Ansicht West 1:50

Plangrundlage: Fischer Photogrammetrie, D-Müllheim

KONTROLLGANG AM 17.9.2007  
M. SCHWEGLER, URS STEINER

- = SCHADHAFT FUGE
- = FETTLER MÖRTELBATZEN
- 1-48 = BILDNUMMERN
- + W-S-W



## 6. Wiederkehrender Unterhalt

41

### Masswerkbrüstungen Viereckkranz



Bereits 2004 waren unter Anleitung von Restaurator Andreas Walser Teile der frisch restaurierten Brüstung an der Viereckgalerie mit Ölfarbe gefasst worden. Nun konnte auch die Ostseite gefasst werden. Die Nordseite wurde aufgefrischt. Bei der Fassung wird der Stein mit Leinöl und Bleiweisszusatz vorbehandelt, im Hauptarbeitsgang wird ein Deckanstrich aufgetragen, der in der Bauhütte unter Pigmentbeigabe selbst hergestellt wird. Da die Arbeiten teilweise am Seil ausgeführt werden mussten, wurde aus Sicherheitsgründen ein Bergführer beigezogen. Die Arbeiten wurden durch die Gruppe der vier für Höhenarbeiten ausgebildeten Mitarbeiter der Bauhütte durchgeführt.

Die Anwesenheit des Bergführers für die Fassung der Viereckgalerie wurde genutzt, um eine Kontrolle des Viereckkranzes am oberen Viereck West durchzuführen. Die Kontrolle zeigte erste Ausblühungen, Verfärbungen und gerissene Fugen. Aufgrund der an sich nicht alarmierenden Befunde sind einige zusätzliche Wasserschutzmassnahmen geplant.



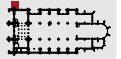
Ölen der Masswerkbrüstung im Seil  
Aufwändig aber effizient: Die Arbeit konnte in wenigen Tagen durchgeführt werden.



## 6. Wiederkehrender Unterhalt

42

### Restaurierung Gesims Pfeiler 15/245/311 Nord



Beim Ersatz der Kaffgesimse durch Werkstücke aus Obernkirchener Sandstein um 1900 wurde an der nordwestlichen Gebäudeecke ein einziges Originalgesims ausgelassen. Das stark verwitterte Werkstück aus Gurtensandstein lässt eine vollständige Rekonstruktion des Originalprofils zu. Dieses war offensichtlich feingliedriger und eleganter ausgeführt als die neuen Gesimse. Das Schadensbild zeigte starken Bewuchs mit Moos und Flechten, und im regengeschützten Bereich starkes Absanden und den fast vollständigen Verlust des unteren Rundstabes. Schalenbildungen an der Gesimsoberseite führen zu stehendem Wasser und starker Durchfeuchtung. Als Notmassnahme wurde das Gesims gereinigt und gefestigt.



Das letzte Gesims aus dem 15. Jh.

Vom originalen Rundstab ist nur noch wenig zu sehen, er konnte aber gesichert werden.

Anschluss des originalen Gesimses an das neugestaltete Gesims aus dem 19. Jh.

links altes, rechts neueres Profil

## 6. Wiederkehrender Unterhalt

### Notsicherung der Wandoberflächen in den Glockenstuben



Obwohl die Glockengeschosse einen trockenen, geschützten Raum bilden, weisen die Steinoberflächen eine stark aufgeraute, schuppige Oberfläche auf. Die Oberflächen besitzen sehr feine Steinmetzzeichen, eingeritzte Zeichnungen sowie alte Scharrierungen. Sie werden bei Führungen oder Arbeiten häufig unabsichtlich beschädigt, weil sie sehr berührungsempfindlich sind.

Das Ziel war, die Schuppen zurückzulegen und die originale Oberflächenbearbeitung wiederherzustellen. Vor Beginn der Arbeiten wurde eine Versuchsreihe durchgeführt. Als Materialien wurden diverse Kieselsäureester (Festiger), Kieselsol und Acrylat getestet. Das beste Ergebnis, auch im Hinblick auf spätere Restaurierungsmassnahmen, zeigte die mit Kieselsol behandelte Fläche.

Kieselsol ist dünnflüssig und wird mit einem Handzerstäuber aufgesprüht. Er weicht die Schuppen leicht auf, dadurch lassen sie sich mit den Hand- oder Fingerballen ohne grossen Aufwand zurücklegen. Besondere Sorgfalt wurde bei der Umrandung der Steinmetzzeichen angewendet, wo mit feinen Spachteln gearbeitet wurde. Die für Übergangszeiten geeigneten Arbeiten nahmen trotz der verhältnismässig grossen Fläche nur drei Wochen in Anspruch.



von oben nach unten:  
Schuppenbildung mit Fingerabdrücken und Wischspuren / Aufgesprühtes Kieselsol / Andrücken der Schuppen mit dem Handballen


Fertig gesicherte Oberfläche mit Steinmetzzeichen und alten Kritzeleien



# 7. Versuche / Grundlagen

## Schuppen und Schollen

Viele Flächen am Münster sind prinzipiell intakt, weisen aber schuppene Oberflächen auf. Zur Untersuchung möglicher Restaurierungsmethoden wurden am Masswerk und an der Leibung des Fensters der Schütz-Kapelle aussen Versuchsflächen ausgeschieden. Auf diesen wurden jeweils zwei Behandlungsmethoden ausprobiert – mit Kieselsol und mit Kieselsäureester. Beide Chemikalien weichen das Sandsteingefüge auf, machen die Schuppen elastisch und gestatten es, diese zurückzukleben, bevor sie wieder aushärten. Bei den Versuchen zeigte sich, dass das Verfahren mit Kieselsol wesentlich besser funktioniert als jenes mit Kieselsäureester, da die Schuppen elastischer werden und eine bessere Klebwirkung erzielt wird. An Stellen, wo unter der abgelösten Schale bereits Steinmaterial wegerodiert ist, lassen sich mit einer Mischung aus Sand und Kieselsol Stützkittungen anbringen (vgl. auch Kapitel 4, Schütz-Kapelle). Dank dem Zurückkleben der Schuppen können die originalen Werkzeugspuren wiederhergestellt werden. Die Reduktion der Oberfläche stoppt die Schadensprozesse, welche durch Kondens- und Regenwasser stark beschleunigt werden.

 **BERNER MÜNSTER-STIFTUNG**  
 MÜNSTERBAUHÜTTE BERN / PETER VÖLCKLE, BETRIEBSVERANTWORTLICHER  
 Langmauerweg 16 / Postfach / CH-3000 Bern 13 / mobile 0041 78 684 16 03  
 Tel. 0041 31 311 62 95 / Fax 0041 31 311 62 91 / peter.voelkle@bernermuensterstiftung.ch  
 Baustelle Feld 30 Süd

①

links: Schema der Vorgehensweise bei einer Stützkittung

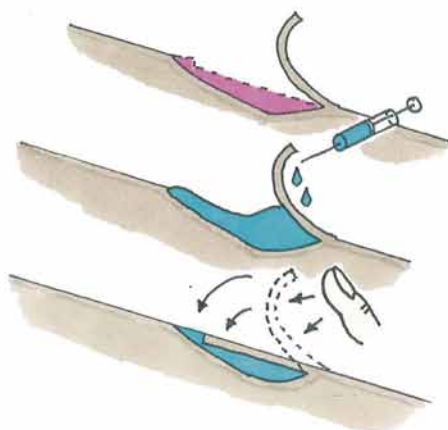
unten: typische Beispiele für schuppene Oberflächen




Thema: Schuppen/Schollen festigen

Vorgehen:

Kombination Syton X30 und Vorfestiger Motema H30

Schritt 1: Zuerst werden alle grösseren aufgeworfenen Schollen, die auf der Rückseite (Untergrund) einen starken Materialverlust aufweisen, mit Syton X30 aufgeweicht, mit Syton X30 Mörtel unterkittet und wieder in ursprüngliche Form gedrückt.



-  = Aufgeworfene Scholle/Stein
-  = Fehlstelle/Materialverlust
-  = Syton X 30 Mörtel

21.11.06 U.U.H.



# 7. Versuche / Grundlagen

## Festigungsversuche in der Werkstatt

Die Versuche wurden unter Beizug von Bruno Portmann (matt-ec+, Lenzburg) durchgeführt, der in der Anwendung von Festigern breite Erfahrung besitzt. Die wissenschaftliche Begleitung wurde durch Bénédicte Rousset und Christine Bläuer vom CSC sichergestellt. Die Versuche befassten sich mit komplexen Schadensphänomenen, die von absandenden Oberflächen über tiefe Lockerzonen bis ca. 4 cm Tiefe bis hin zu einfachen und mehrfachen Schalenbildungen reichen.

Für das bislang mit guten Erfahrungen verwendete Produkt muss wegen einer Produktmodifikation ein Nachfolger gesucht werden. Zudem neigt der bislang verwendete Vorfestiger dazu, zu stark auszuhärten. Die Versuche dienten dem Zweck, das Anwendungsspektrum des Materials auszuweiten. Ein weiteres Ziel der Versuche bestand in der Findung eines Verfahrens, mit dem die Festigung und die Sicherung von Schalen kombiniert vorangetrieben werden können. Beide Schadensphänomene treten häufig gemeinsam am gleichen Werkstück auf. An Festigern wurde praktisch das ganze marktgängige Spektrum auf Aushärtezeit, Verfärbungen, Elastizität etc. untersucht. Hierfür wurden die Festiger zum Ausreagieren in offenen Bechern stehen gelassen.

Die zweite Versuchsreihe bestand aus Materialversuchen, bei denen Sand mit unterschiedlichen Festigern angerührt, ausgestrichen und ausgetrocknet wurde. Die Proben wurden haptisch untersucht. Mit den Proben kann auf einfache Weise die Dauer des Abbindens beobachtet werden. Während dieser Phase findet die Kieselgelbildung statt, bei welcher die Proben hydrophob, das heisst wasserabweisend sind.



Ausreagierte Festiger



Festiger – Sandmischungen



Deutliche Unterschiede bei der Alterung der verschiedenen Festigerprodukte im Becher: vier gleich alte Produkte mit sehr unterschiedlichem Abbindeverhalten

# 7. Versuche / Grundlagen

## Festigungsversuche in der Werkstatt

Weiter wurde ein Satz von Steinproben gefestigt und die Eindringtiefe gemessen. Je schneller ein Festiger abbindet, umso geringer ist seine Eindringtiefe. Wünschbar ist, dass ein Festiger die gesamte Lockerzone überbrückt, und dass gleichzeitig möglichst bald nach der Festigung weiter gearbeitet werden kann. Die gleichen Versuche wurden auch an verwitterten Steinoberflächen gemacht. Dabei wurde der Wiederherstellung der Festigkeit der Lockerzonen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Resultate wurden mechanisch (Kratzproben) sowie im Labor ermittelt, wo das kapillare Saugverhalten untersucht wurde.



Aus den gefestigten Werkstücken werden Prüfkörper geschnitten



Überprüfung der Eindringtiefe am Berner Sandstein. Durch erneutes Benetzen der Oberfläche kann diese sichtbar gemacht werden.



Deutlich erkennbare Hydrophobie in der Randzone eines gefestigten Prüfstückes aus Zuger Sandstein (Foto: CSC Fribourg / 09.02.2007)

Die dritte Versuchsreihe fand an Bohrkernen ausgebauter Werkstücke statt, die mit unterschiedlichen Festigern behandelt und anschliessend aufgesägt wurden. Diese Stücke wurden auf ihre Ultraschallleitfähigkeit hin untersucht, wobei ein Spezialgerät eingesetzt wurde. Dieses Verfahren ermöglicht interessante Erkenntnisse, die Resultate müssen jedoch immer mit den Resultaten anderer Versuchsmethoden verglichen werden, da sie teilweise mit Unklarheiten behaftet sind.

Fazit: Von den zehn überprüften Festigersorten bzw. Mischungen von jeweils höchstens zwei unterschiedlichen Sorten schieben zwei aufgrund der starken Hydrophobie aus. Insgesamt drei Produkte sind noch in der Evaluation, die im Jahr 2008 weiter läuft. Idealerweise werden zwei Produkte gesucht, mit denen in reiner Anwendung oder in klar festgelegten Mischverhältnissen das ganze Spektrum an denkbaren Restaurierungsmethoden durchgeführt werden kann. Die ersten Resultate sind ermutigend.



Zwei verschiedene Festigersorten auf verwittertem Sandstein: Die Unterschiede bei der Eindringtiefe und Festigkeitsentwicklung sind enorm.

## 7. Versuche / Grundlagen

47

### Versuche Schalensanierung in der Werkstatt

Schalensanierungen am Berner und besonders am Zuger Sandstein sind unerwünscht, da sie zum grossflächigen Verlust der originalen Oberflächen führen. Während die Schalenbildung am Berner Stein oft parallel mit anderen Verwitterungsprozessen einhergeht, scheint der Zuger Sandstein an der Oberfläche oft intakt zu sein, obwohl sich bereits ausgeprägte Schalen gelöst haben. Mit Ausnahme besonders schlanker Werkstücke sind Schalen von einigen Zentimetern Dicke statisch kein besonderes Problem. Bisher waren für die Stabilisierung starker Schalenbildungen Acrylharze, zur mechanischen Sicherung Chromstahlarmierungen verwendet worden. Sofern es gelingt, eine gute Alternative zu finden, können sachgerecht hinterfüllte Schalen auf eine lange Lebensdauer zählen.

Die Versuchsreihe bestätigte zunächst die Vermutung, dass eine durchgehende Hinterfüllung von losgelösten Schalen aufgrund des Schadensbildes der häufig sehr ungleichmässigen Lockerzonen prinzipiell nicht möglich und auch nicht wünschenswert ist. Im Vordergrund steht also die Bestrebung, bestehende Schalen zu stabilisieren und mechanisch zu sichern.

Bei der Versuchsanordnung wurden ausgebaute Werkstücke verwendet. Sie wurden angebohrt. An den Bohrlöchern wurden mit Heissleim Tropfpipetten befestigt. Danach wurden Festiger in verschiedener Beschaffenheit eingelassen, zunächst in reiner Form, später angereichert mit sehr fein gemahlener mineralischer Füllstoffen (u. a. Kalziumcarbonat).

Die Versuchsreihe führte zu dem Erkenntnis, dass das Verfahren nur funktioniert, wenn die Bohrlöcher mit Wasser gut ausgespült und somit vom Bohrstaub befreit werden. Da andere Versuche am Bau (siehe unten) inzwischen gute Resultate erbracht hatten, wurde die in der Werkstatt begonnene Versuchsreihe abgebrochen.

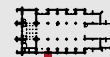


von oben nach unten: Bruno Portmann (mattec+) bei der Demonstration der von ihm seit längerem praktizierten Schalensanierung / Die Tropfpipetten werden in die Bohrlöcher eingeklebt und nach oben gebogen. Zum Befüllen mit Festiger werden sie aufgeschnitten. / Versuch der Festigung der hinter der Schale liegenden Lockerzone. Leider brachte der Versuch nicht das erhoffte Resultat.



# 7. Versuche / Grundlagen

## Sichern von Schalen: Versuchsflächen Pfeiler 35/205/311

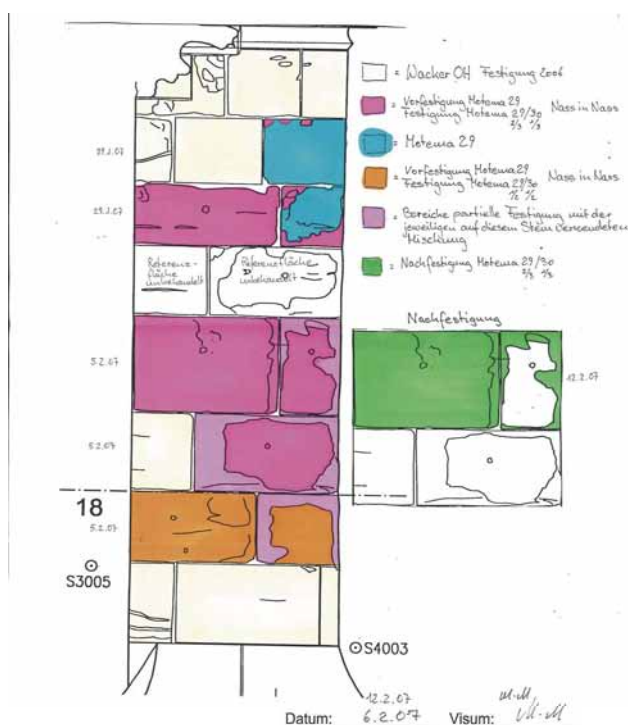


Zu jenem Zeitpunkt, an welchem die Versuche am Pfeiler 35 aufgenommen wurden, waren die grundlegenden Probleme in Werkstattversuchen geklärt. Die Versuche am Pfeiler funktionierten nach dem gleichen Prinzip, bei welchem die Bohrlöcher sehr gut gespült werden, bevor die Tropfpipetten mit Heissleim angebracht werden. Als Injektionsmittel wurden Kieselzol und Mikrozement erprobt. Dem Kieselzol kann nach Bedarf Kalkmehl beigemischt werden, welches im Feinbereich als Füllstoff dient. Bei stark aufgelockerten Zonen kann mit kleinen Acrylharzinjektionen punktuell die Haftung des Steinmaterials an der Armierung verbessert werden.

In der letzten Versuchsphase wurden die fixierten Schalen am Versuchspfeiler abgenommen und analysiert. Die Verfahren funktionieren gut, setzen jedoch für jedes individuelle Schadensbild ein massgeschneidertes Programm und eine massgeschneiderte Kombination der verwendeten Materialien voraus. Dies bedingt eine sorgfältige Analyse des Schadensbildes ebenso wie genaues Beobachten während des Arbeitsprozesses. Das Verfahren setzt bei den Personen, die es anwenden, gute Materialkenntnisse, Fingerspitzengefühl und Intuition voraus.



Aufgeklebte Tropfpipetten zum Befüllen mit den Injektionsmaterialien / Abgenommene Schale zur Überprüfung des Verfüllungsgrades und der Klebwirkung



Die Versuche wurden durch die Münsterbauhütte genau dokumentiert. links: Zur Festigung verwendete Produkte und Mischverhältnisse, rechts: Anzahl und Tiefen der Injektionsbohrungen zur Sicherung der Schalen

## 7. Versuche / Grundlagen

### Mörtelüberprüfung

Bereits 2005 waren durch die beiden Expert Center Lausanne und Zürich zehn Restaurierungsmörtel auf ihre petrophysikalischen Eigenschaften und ihre Verträglichkeit mit den Sandsteinsorten am Münster getestet worden (vgl. Tätigkeitsbericht 2005, S. 45-46). 2006-07 wurde die Untersuchung durch CSC Fribourg nun auf Kernmörtel ausgeweitet. Dabei wurde die Verträglichkeit von Kernmörtel und Deckmörtel sowie des Systems Sandstein-Kernmörtel-Deckmörtel geprüft.

Die Untersuchungen befassten sich mit der Wasserkapazität, der Porosität, der hygrischen Dehnung (Ausdehnung bei Wasseraufnahme), dem kapillaren Saugen, dem Trocknungsverhalten und der Wasserdampfdiffusion, besonders an der Trennschicht zwischen Sandstein und Mörtel.

Für die Untersuchung wurden in der Bauhütte Prüfkörper auf verwitterten Sandsteinstücken hergestellt, welche anschliessend gesägt und im Labor unter anderem zu Dünnschliffen weiter verarbeitet wurden.

Die unter Laborbedingungen, d. h. nass in nass und horizontal liegend hergestellten Prüfkörper zeigten bei allen am Berner Münster verwendeten Mörteln sehr gute Resultate. Anschliessend wurden zusätzliche Proben unter realistischen Bedingungen hergestellt. Dabei wurden Kern- und Deckmörtel an vertikalen Stücken angebracht und versuchsweise am gleichen Tag, nach drei Tagen oder nach vier Wochen aufgetragen. Gleichzeitig wurde ein 2005 am Bau aufgemörteltes Rundstab «geopfert» und analysiert. Sämtliche Proben zeigten eine hohe Verarbeitungsqualität.

Die Tests erbrachten für alle Mörtel unter allen Bedingungen gute Resultate. Es zeigte sich wie erwartet, dass die beste Verbindung entsteht, wenn der Deckmörtel zeitnah, also möglichst nass in nass auf den Kernmörtel aufgebracht wird.

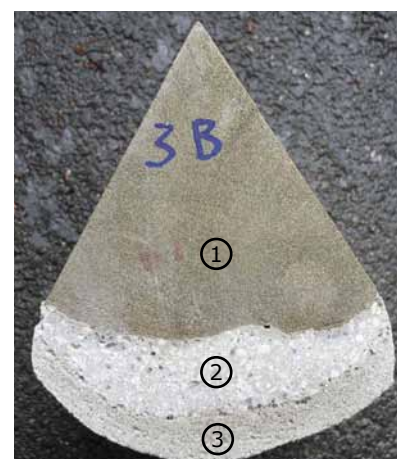
Bei allen Systemen war die Dampfdiffusion sehr gut. Die Porosität bewirkte ein zurückhaltendes Saugverhalten. Der Schlussbericht hält fest, dass der verwendete Kernmörtel als optimales Material zwischen Sandstein und Deckmörtel bezeichnet werden darf. Offen und weiter zu untersuchen bleibt die Frage, welche Konsequenzen die festgestellte hohe Wasserrückhaltekapazität des Kernmörtels auf die Dauerhaftigkeit der Werkstücke hat.



Verwitterte und gefestigte Steine als Grundlage für die Aufmörtelungen (links: Zuger Sandstein, rechts: Berner Sandstein)



Stehend aufgemörtelter Kern- und Deckmörtel



Aufgeschnittener Prüfkörper:  
1 Berner Sandstein  
2 Kernmörtel  
3 Deckmörtel

(Fotos von oben nach unten:  
18.04.2007, 20.06.2007, 26.06.2007)

# 7. Versuche / Grundlagen

## Mörtelüberprüfung

Fazit: Zu achten ist auf eine gute Verarbeitung und Nachpflege, auf eine möglichst kurze oder genügend lange Wartezeit zwischen den beiden Arbeitsgängen sowie auf eine ausreichende Überdeckung mit dem Deckmörtel.

An dem vor zwei Jahren unter widrigen klimatischen und örtlichen Bedingungen unter dem Turmgerüst hergestellten Werkstück zeigte sich eine hohe Verarbeitungsqualität, bisher ohne jegliche Alterserscheinungen. Dieser Standard soll natürlich auch in Zukunft eingehalten werden. Dass an keinem Werkstück seit den ersten Versuchen 2001 bisher Verwitterungs- oder Frostschäden beobachtet werden konnten, stimmt weiterhin optimistisch für die weitere Entwicklung der Steinrestaurierungen.

Das Vinylacetat, welches bisher zur Verbesserung des Abbindeprozesses und der Verarbeitbarkeit an sehr filigranen Teilen verwendet wurde, hat ein sehr hohes Wasserrückhaltevermögen und soll besonders an stark dem Regen ausgesetzten Stellen und im Bereich von aufsteigender Feuchtigkeit zurückhaltend eingesetzt werden. Das Produkt wird nur in ganz wenigen Fällen angewendet, nämlich bei extrem dünnen Aufmörtelungen, bei denen ein «Verbrennen» des Mörtels droht.



Aufgeschnittene Prüfkörper

oben: Aufmörtelung in der Werkstatt an einem ausgebauten Stück aus einem Fialenschaf

unten: aus einem am Bau aufgemörtelten Rundstab herausgetrennte Stücke

(Fotos: CSC, Fribourg / 2007)



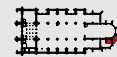
oben: fertige Prüfwürfel, welche alle den Aufbau Sandstein-Kernmörtel-Deckmörtel zeigen

links: Fingerspitzengefühl beim Heraussägen der Prüfwürfel für die Laboruntersuchungen

(Fotos: CSC, Fribourg / 2007)

## 7. Versuche / Grundlagen

### Voruntersuchung Chorfenster



Im Sommer wurden die Chorfenster untersucht. Dabei wurden ausgewählte Fensterdetails von einem Rollgerüst aus mit Fotos der selben Bereiche von 1986/87 verglichen. Die Untersuchung wurde von Dr. Stefan Trümpler, dem Leiter des Vitrocentre Romont, durchgeführt.

An den ungeschützten Masswerkscheiben ohne Schutzverglasung war eine markante Verschlechterung des Zustandes festzustellen: geringfügige Verstärkung von Salzausblühungen, Verluste der Schwarzlotmalerei durch Kondenswasser, starke Verschmutzung der Scheiben an der Aussenseite sowie Korrosion am Glas. Aussen liegende Bemalungen sind stark gefährdet. Dies ist u. a. bei zwei schon ursprünglich seitenverkehrt bemalten und verkehrt eingebauten Engeln im Masswerk des Dreikönigsfensters der Fall.



sII, Masswerk, 1987 (links) und 2007: Vergleiche mit den Aufnahmen von 1987 zeigen eine markante Verschlechterung des Zustands der Bemalungen. Die Ablagerungen haben stellenweise zugenommen, besonders auch die Verdunkelung der flächigen Lasuren und Modellierungen sowie die Ausbrüche dieser hochempfindlichen, angegriffenen Malschichten.

(Fotos und Text aus: «Berner Münster, Chorfenster des 15. und 19. Jhs. - Bericht über die Zustandskontrolle 2007», Nov. 2007, Dr. Stefan Trümpler, Leiter des Vitrocentre Romont)

Ein alarmierendes Bild bot sich an den Fenstern des 19. Jahrhunderts. Die Schäden umfassen: Sprünge im Glas, Verschmutzungen, Schäden an den Malereien, Verlust von Emailaufträgen und Schwarzlotbemalungen. Gesamthaft wurde eine Verdunkelung der Farben festgestellt. An den für die Modellierung von Gesichtern verwendeten Lasuren waren Korrosionserscheinungen festzustellen. Auch an Verkittungen und Bleiruten wurden Schäden angetroffen, die jedoch bisher noch keine Gefährdung der Glasbilder bewirkt haben.

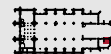
Eine Scheibe des Christusfensters wurde im Hinblick auf die Ausschreibung der Arbeiten ausgebaut und im Atelier Halter Reinigungsversuchen unterzogen. Die Scheibe wurde anschliessend provisorisch wieder eingebaut.

rechts: Ludwig Stantz, Christusfenster, 1868. Die Scheibe mit dem Evangelisten Lukas aus der untersten Fensterzeile wurde versuchsweise ausgebaut und im Atelier Halter für Glasmalkunst gereinigt. (Foto: Martin Halter, Atelier für Glasmalkunst, Bern / Dezember 2007)

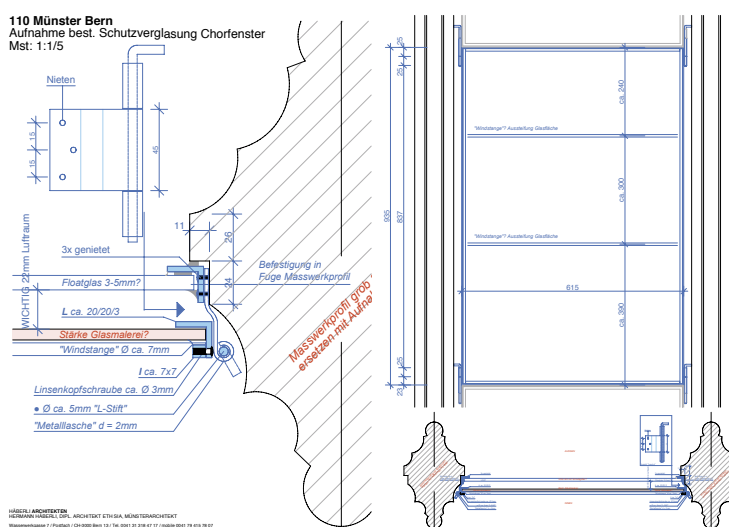


# 7. Versuche / Grundlagen

## Voruntersuchung Chorfenster



Da die Schutzverglasungen an den mittelalterlichen Fenstern offensichtlich hervorragende Dienste geleistet haben, wurde beschlossen, nun auch das Christus- und Stephanusfenster mit einer Schutzverglasung auszurüsten. Dabei wird eine Scheibe aus Verbundsicherheitsglas in die ursprüngliche Fassung eingelegt und die Glasmalerei wird in einem neuen Metallrahmen an der Gebäudeinnenseite gut hinterlüftet vorgehängt. Das gleiche Verfahren soll in einer späteren Phase auch bei den mittelalterlichen Masswerkscheiben angewendet werden. Die Schutzverglasungen werden aussen analog der bereits 1947 ausgeführten Schutzverglasungen an den anderen Chorfenstern mit einem Gitter gegen mechanische Beschädigung und die Spiegelwirkung des Glases ausgeführt.



oben: Aufnahmeplan der bestehenden Schutzverglasung von 1947 (Skizze: März 2008 Münsterbauleitung Bern)  
Das bisher gut funktionierende System soll für die neuen Schutzverglasungen wieder aufgenommen und minimal verbessert werden.

*„Die Rahmen der Glasmalereifelder bestehen aus verzinkten L-Stahlprofilen mit eingeschraubten Glasleisten aus demselben Material. Die ebenfalls verzinkten Scharniere sind mit den Rahmen fest und sicher verschraubt. Das Kittbett in den Rahmen ist hart und satt. Die Rahmen zeigen keinerlei Korrosion. Sie sind raumseitig mit grauer Ölfarbe gestrichen. Die Gegenscharniere sind an L-Profilleisten im Steinfalz ebenfalls mit Schrauben sicher befestigt. Zwischen den gerahmten Glasmalereifeldern und den Steingewänden zeigen sich schmale Lichtschlitze. Sie sind auf die Scharniere zurückzuführen und tragen sehr wahrscheinlich zur guten bauphysikalischen Wirkung der Schutzverglasung bei (schwache Belüftung des Zwischenraums auf der ganzen Höhe). Die Lichtschlitze sind nur bei direktem Sonneneinfall am Morgen relativ stark bemerkbar. Bei den Schutzgläsern handelt es sich um gezogenes, leicht strukturiertes Glas. Nahezu alle Gläser sind intakt. Sie sind beidseitig verschmutzt, innen zeigen sie teilweise Laufspuren von Kondenswasser. Die Verkittungen im L-Randprofil sind ausgehärtet und zeigen feine Schwundrisse. Die Haftung ist im allgemeinen gut. Am Fuss der linken Lanzette des Achsenfensters finden sich viele Kittreste, die Verkittung der Schutzverglasung ist hier etwas schadhaft. Die Rahmenprofile im Falz sind in gutem Zustand.“*

(Text aus: „Berner Münster, Chorfenster des 15. und 19. Jhs. - Bericht über die Zustandskontrolle 2007“, Nov. 2007 / Dr. Stefan Trümpler, Leiter des Vitrocentre Romont)

## Münsterarchiv

### Digitalisierung Negative

Nachdem die Arbeitsschwerpunkte in den vergangenen Jahren bei der Erfassung der Zeichnungen und Pläne aus dem Münsterarchiv lagen, stand das laufende Jahr im Zeichen der Digitalisierung von Bildquellen. Bearbeitet wurden mehrere Bestände: Die Glasnegativsammlung aus dem kantonalen Kunstdenkmälerarchiv (heute Staatsarchiv Bern), die Fotonegative der Münsterbauleitung sowie die ausgewerteten Messbilder aus dem laufenden Fotogrammetrieprojekt, auf welchen sämtliche Gebäudeoberflächen systematisch dokumentiert sind. Die letzteren beiden Bestände wurden digitalisiert, damit die Originale ebenfalls im Staatsarchiv unter stabilen Bedingungen und katastrophensicher eingelagert werden können. Dank der Digitalisierung sind die Bilder in guter Qualität jederzeit greifbar und lassen sich mit Hilfe der Datenbank nach Verortung und Stichworten schnell finden.



1



2

### Zentraler Datenserver

Einen entscheidenden technischen Fortschritt brachte die Migration der Datenbank auf einen zentralen Datenserver, auf welchen mit Hilfe eines so genannten Remote Desktop Programms zugegriffen werden kann. Damit können mehrere Personen gleichzeitig von verschiedenen Standorten aus über das Internet mit der Datenbank arbeiten, Bilder und Informationen exportieren oder Service- und Programmierarbeiten durchführen. Dank dem neuen Dienst entfällt der aufwendige Datenabgleich. Für die Entwicklung der einwandfrei funktionierenden, kostengünstigen Lösung gebührt Werner Spätig grosser Dank. Die Datenbank nähert sich inzwischen der magischen Grenze von 10'000 Datensätzen, die unter anderem ca. 6'000 Bilddokumente erschliessen. Die sofortige Verfügbarkeit aller verfügbar gemachten Daten bei Recherchen ermöglicht ein neues Verständnis des Baus und bedeutet eine erhebliche Erleichterung der Arbeit.



3



4

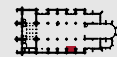


5

Dank der Digitalisierung analoger Bildquellen lässt sich die jüngere Entwicklung von praktisch allen Details am Münster mit zunehmender «Maschendichte» nachzeichnen.

Die Abbildungen zeigen eine Auswahl von Dokumenten mit Informationen zur Werkmeisterfigur am Pfeiler 95 der Nordseite (Werkmeisterpfeiler).

- 1 Büro Karl Indermühle, Projekt Sanierung Werkmeisterpfeiler, 1933
- 2 Martin Hesse (zugeschrieben), Aufnahme kantonales Kunstdenkmälerarchiv, um 1960
- 3 Diapositiv von Otto Wymann (Werkmeister 1935-1977), um 1970
- 4 Berner Münster-Stiftung, Münsterbauleitung, Rundgang Zustandsaufnahme Strebewerke, 1998
- 5 Fotogrammetrie Fischer, D-Müllheim, Messbild, 2003

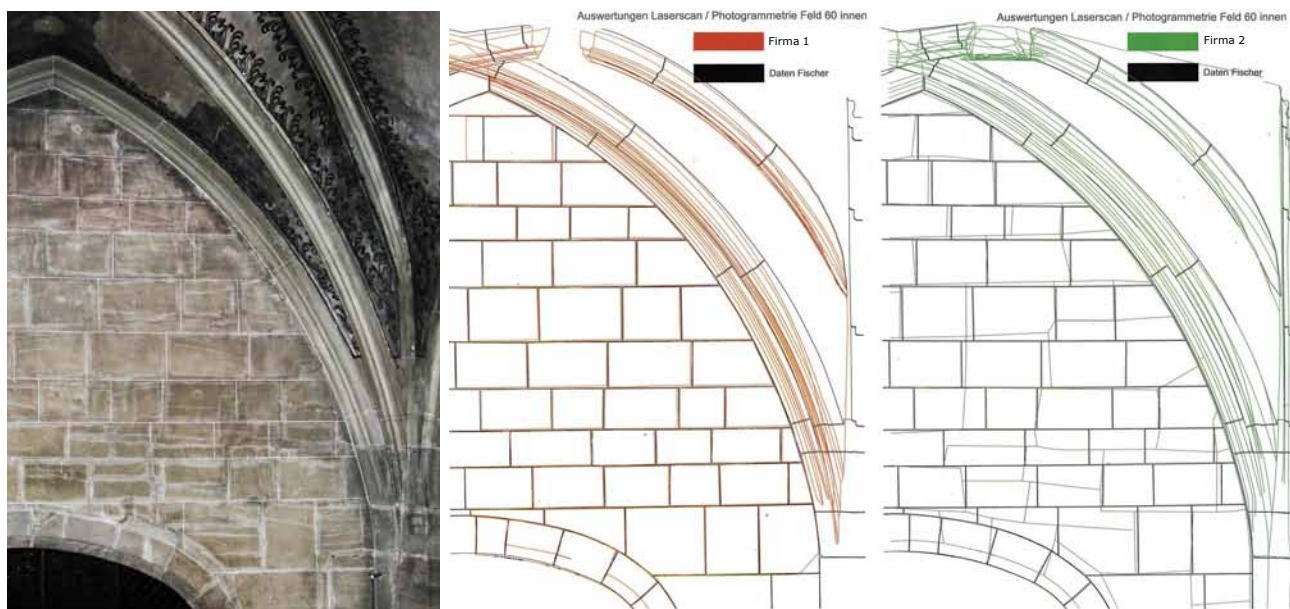


Beim Fotogrammetrieprojekt konnte ein Teil des aufgelaufenen Rückstandes aufgeholt werden. Im Hinblick auf die Fertigstellung konnte eine Projektverlängerung bis voraussichtlich Ende 2010 erwirkt werden. Die Qualität der abgelieferten Pläne und Daten ist nach wie vor hervorragend. Erstmals liegen nun die gesamten Fassaden im Massstab 1:50 vor. Mit Ausnahme der Estriche und zweier Turmhallen sind sämtliche zu vermessenenden Gebäudeteile mit Messbildern erfasst.

An den Estrichen wurden mit zwei Firmen Experimente mit 3D-Laserscannern durchgeführt. Als Versuchsflächen wurden ein Wandabschnitt sowie die Gewölbeoberseite über der Lombachkapelle an der Südseite gescannt. Zur Kontrolle der Verfahren wurden die Bauteile gleichzeitig fotogrammetrisch erfasst. Während das 3D-Scanning schnelle erste Resultate erbrachte, bot die Fotogrammetrie ein offensichtlich besseres Schlussresultat. Die seit längerem gehegte Vermutung, dass das Resultat einer Vermessung nicht in erster Linie von der eingesetzten Technik, sondern von der Erfahrung der auswertenden Spezialisten abhängt, hat sich somit bestätigt.

Auswertungstest Fotogrammetrie und 3D-Scanning, Feld 60/205/311 innen:

Zwei Firmen wurden mit der Aufnahme und Auswertung von 3D-Laser-Scans eines Testjoches beauftragt. Die Resultate zeigen, dass die Qualität der Planauswertung von Fischer Fotogrammetrie (schwarze Linien) die Genauigkeit der Auswertungen der Laserscans (rote und grüne Linien) immer noch bei Weitem übertrifft.



Die Scanversuche boten trotzdem insbesondere bei den Gewölbeoberseiten interessante Resultate. Das Projekt der Gesamtaufnahme der Estriche wurde aus finanziellen Gründen zurückgestellt. Im Estrichbereich werden bis auf weiteres nur die Bauteile erfasst, welche für die Herstellung der Schnitte erforderlich sind.

Ein separater Versuch wurde einem Nahbereichsscanner gewidmet, mit welchem ausgewählte figürliche Bildhauerarbeiten vermessen wurden. Das kostspielige Verfahren ermöglicht prinzipiell die Herstellung maschinell angefertigter Kopien von sehr hoher Qualität.

# 8. Dokumentation

## Schlussdokumentationen



Bei der Münsterbauleitung wurde die Aufarbeitung von Schlussdokumentationen der in den letzten Jahren fertig gestellten Bauprojekte in Angriff genommen. Der Nachholbedarf ist gross. Inzwischen nähert sich die Dokumentation der Schützkapelle ihrem Abschluss, diejenige der Erlach-Ligerz-Kapelle ist in Bearbeitung.

Berner Münster-Stiftung | Schlussdokumentation Schütz Kapelle

**3. Archivstudien** 12

3.2. historische Plan- und Bilddokumente

**3.2.1. historische Plauunterlagen: historische Planaufnahmen: Kindbetterinntüre**

oben links:  
1900: Grundriss/Ansicht/Schnitt Kindbetterinntüre Neubau, Arch. Karl Indermühle (Münsterarchiv 51-20-105)

oben rechts:  
ca. 1900, Aufnahmeplan, Kindbetterinntüre, bez.: Obere Südportal Arch. Karl Indermühle (Münsterarchiv 51-20-104r)

links:  
1942: Aufnahmeplan, Kindbetterinntüre, Arch. Peter Indermühle (Münsterarchiv 51-20-285)

Berner Münster-Stiftung | Schlussdokumentation Schütz Kapelle

**3. Archivstudien** 13

3.2. historische Plan- und Bilddokumente

**3.2.1. historische Plauunterlagen: Detailpläne Fenstermasswerke**

links oben:  
1900: Detail Kindbetterinnenportal, Detail, Karl Indermühle (Münsterarchiv 51-20-122)

rechts oben:  
1900: oberes Südportal, Detaillierungsprofil, Karl Indermühle, (Münsterarchiv 51-20-103r)

ganz links:  
ca. 1942: Aufnahmeplan, Mittelrippe, Peter Indermühle (Münsterarchiv 50-20-720r)

links:  
ca. 1942: Aufnahmeplan, Zwischenrippe, Peter Indermühle (Münsterarchiv 50-20-720v)

Berner Münster-Stiftung | Schlussdokumentation Schütz Kapelle

**3. Archivstudien** 15

3.2. historische Plan- und Bilddokumente

**3.2.2. historische Aufnahmen/Bilder**

Kindbetterinntüre

Kindbetterinnen- oder Wöchnerinnenentüre entstand vor 1448. Die Frauen galten nach der Geburt einer Geburt eines Kindes als unrein. Sie wurden deshalb unter dieser besonderen Türe von einem Priester empfangen, wenn sie zum ersten Mal nach der Niederkunft wieder in die Kirche kamen. Das über der Türe befindliche Vera-Ikon ist eine Kopie aus dem Jahre... Das Original befindet sich heute im Bernischen Historischen Museum.

Fenstermasswerk-Schützkapelle

Das Masswerk ist in vier Bahnen geteilt, da das Masswerk (Öffnung) nur die Hälfte des Langhausjoches einnimmt. In der zweiten Hälfte der Jochbreite ist die Kindbetterinnenentüre eingesetzt (siehe Text unten). Das Leibungsprofil ist für die Fenstermasswerke einmalig: Unter zwei Teilungsbögen befinden sich je ein kleiner, durch die gespaltenen Seitenpfosten getragener Spitzbogen.

historische Aufnahmen:  
links: Kindbetterinnenentüre, rechts: Fenster der Schütz-Kapelle (rechterhand der Kindbetterinnenentüre) (S. 80/97, GSK, das Münster, L. Monjon, 1960)

Auszug aus der Schlussdokumentation der Erlach-Ligerz-Kapelle, Stand Dezember 2007 / Urs Külling, Dipl. Arch. ETH/SIA



# 9. Arbeiten für Dritte

## Carba-Stiftung, Hofgut Gümligen

Die Trägerschaft des Hofguts gelangte, auf Vorschlag der kant. Denkmalpflege, mit der Anfrage an die Münsterstiftung, die 16 lebensgrossen Figuren im Park aus dem mittleren 18. Jahrhundert zu kopieren. Es wurde beschlossen, Abgüsse der beschädigten Originale herzustellen, bei denen nur die grössten Fehlstellen ergänzt sind. Die Originale sollen restauriert und in den geschützten Innenbereich verlegt werden. Das Projekt ist ein wertvoller Beitrag zur Lehrlingsausbildung. Herzlichen Dank an die Münsterbauhütte Basel und Steinbildhauer H. Baumgartner, welche uns mit Tipps und Tricks bezüglich aktueller Abgusstechniken tatkräftig zur Seite standen!

Im Berichtsjahr wurden an vier Figuren folgende Arbeitsschritte vorgenommen: Für den Abbau der Figuren wurden angesichts des fragilen Zustandes Träger verwendet, bei denen die Figur auf eine Stahlplatte gestellt und oben mit anpassbaren Gerüstrohren fixiert wird. Die Figuren sind danach transportfähig und werden stehend in die Bauhütte transportiert. Zur Vorbereitung werden die Figuren von organischem Bewuchs gereinigt und partiell mit Stützkittungen gesichert.

1 Abnahme einer Figur vom Sockel / 2 Transport in die Bauhütte / 3 Minimale Reinigung einer Figur / 4 Zum Abgiessen vorbereitete Figur / 5 Carba Stiftung Hofgut Gümligen, Übersicht über die Aufstellung der Statuen im Park, 19.10.2007 / Münsterbauleitung Bern



1



2



3



4

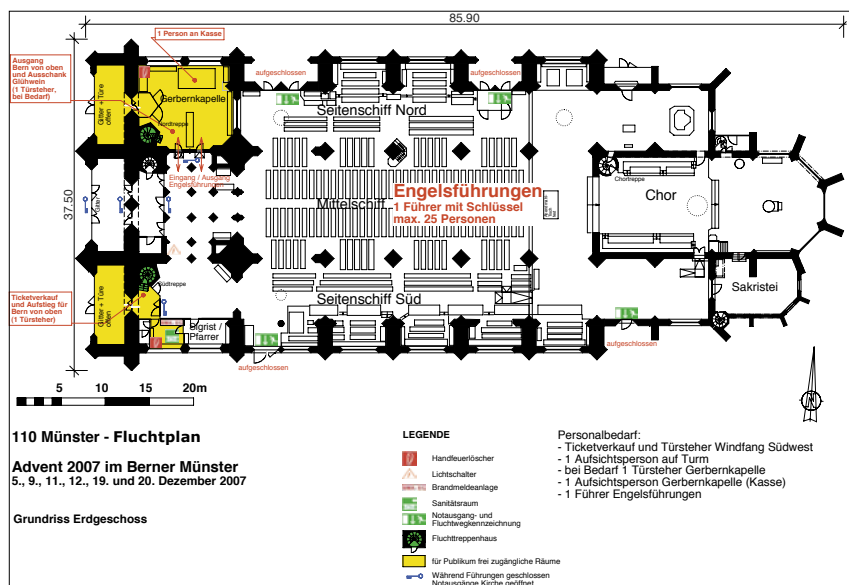


5

# 10. Sicherheitskonzept

## Grundlagen

Ein wichtiger Schritt war 2007 die Einführung einer Sicherheitsorganisation mit Organigramm, Pflichtenheften und einem Sicherheitsleitbild. Die Papiere wurden von der Münsterstiftung, der Kirchgemeinde und der Gesamtkirchgemeinde unterzeichnet. Dank dieser Grundlage konnte durch die beauftragte Fachstelle Sicherheit (Münsterbauleitung Bern) ein Gefahrenportfolio erstellt werden, welches sich mit verschiedenen Gefährdungen (Betriebssicherheit, Personensicherheit, Erhalt von Sachwerten, Brandschutz und Baustatik) befasst. Anhand des Portfolios wurde mit dem Sicherheitsingenieur Mollet (Hautle Anderegg und Partner), Bauingenieur Schmied (Hartenbach und Wenger), der Gebäudeversicherung und dem Sigristen ein Massnahmenplan entwickelt. Der neue Sigrist und Betriebsleiter Felix Gerber wurde zum Sicherheitsbeauftragten ernannt, welcher in der Sicherheitsfrage eine Schlüsselposition einnimmt. Die Planung sieht für die Periode 2008-2015 einen Katalog von baulichen und betrieblichen Änderungen vor. Ausserdem sind regelmässige Kontrollgänge vorgesehen.



Erste Massnahmen wurden bereits umgesetzt. Die MitarbeiterInnen wurden geschult und in die grundsätzlichen Aspekte der Sicherheitsproblematik eingeführt. Bei grösseren Anlässen wird darauf geachtet, dass eine Notfallkarte mit Notfallnummern und Fluchtplan vorhanden ist. Besonders im Bereich von Sakristei und Treppenhäusern wird laufend störendes Material entfernt und werden Fluchtwege freigelegt.

links: Beispiel eines Fluchtplanes zur Instruktion von FührerInnen anlässlich der «Engelsführungen» vom Advent 2007



links: Im Februar 2007 fand aufgrund der vorübergehenden Vakanz der Stelle des Münstersigristen / SiBe (Sicherheitsbeauftragten Betrieb Kirche) eine Kurzinformation des Aufsichtspersonals statt. Die Einführung umfasste die wichtigsten bereits bestehenden Sicherheitsregeln und einfache Tipps aus neuen Erkenntnissen.

# 10. Sicherheitskonzept

58

## Schwingungsmessungen Turm

### Anlass

Die Gesamtkirchgemeinde Bern prüft den Einbau neuer Glocken in einer der beiden Glockenstuben (Glockenprojekt 21). Die durch das Glockengeläute ausgelösten Schwingungen am Turm werden von Menschen als stark empfunden. Die Schwingungen am Münster werden auch im Vergleich zu anderen Glockentürmen als bedeutsam wahrgenommen.

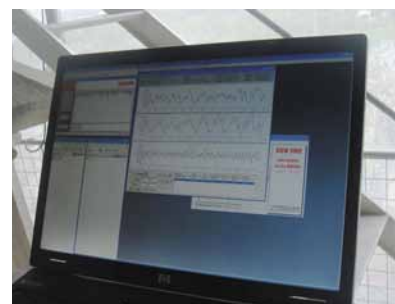
### Frühere Abklärungen

Die Turmschwingungen waren bereits 1994/95 untersucht worden. Aus den Messungen der Firma Geotest konnte geschlossen werden, dass die Betglocke den Turm zu Schwingungen anzuregen vermag. Weil die Eigenfrequenz des Turmes nahe bei der dreifachen Schwingfrequenz der Glocke liegt.

Die maximalen Auslenkungen des Helms wurden zur Kontrolle mittels geodätischen Verfahren gemessen. Die gemessenen Auslenkungen liegen im Millimeterbereich (z.B: 6er-Kombination max. 8 mm). Der Mensch empfindet derartige Ausschläge als viel grösser. Beobachtungen und Kontrollen am Turm sowie überschlägige Kontrollrechnungen von Hartenbach & Wenger haben aber keine beunruhigenden Fakten gezeigt. Es sind keine Schäden am Turm zu erkennen welche auf das Schwingen zurückgeführt werden könnten.

### Messungen Sommer 2007

Die Machbarkeit und die Randbedingungen für die Installation neuer Glocken sollen geklärt werden. Die technische Entwicklung macht es heute möglich, Turmschwingungen mit bedeutend kleinerem Aufwand zu messen als noch vor 13 Jahren. Am 21.08.2007 erfolgten die Messungen durch Ziegler Consultants. Der Messaufnehmer konnte beim oberen Fialenkranz auf + 83 m angebracht werden. Die Messanordnung und Resultate gehen aus deren Bericht vom 30.08.2007 hervor. Die Eigenfrequenz des Turmes wurde zu 1.22 Hz bestimmt und bestätigt damit die Messung von 1994. Die Betglocke mit einer dreifachen Anregungsfrequenz von 1.22 Hz ist in der Lage, den Turm anzuregen (Übereinstimmung mit der Eigenfrequenz des Turmes). Nach 2 Minuten läuten nahmen die Deformationen am Turm immer noch zu. Ein Vergleich der Deformationen (Amplituden) aus den beiden Messungen kann wegen der unterschiedlichen Höhenlage der Messgeräte bei den jeweiligen Messungen nicht exakt erfolgen.



Oben: Schwingungsmessungen am Turm vom 21.08.2007 durch Ziegler Consultants, Zürich

# 10. Sicherheitskonzept

## Schwingungsmessungen Turm

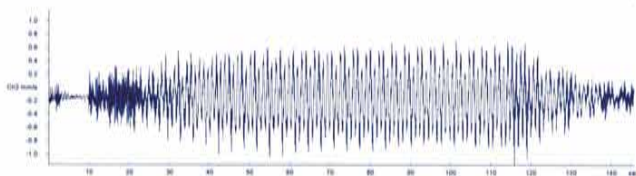
Eine erste Interpretation der gemessenen Auslenkungen lässt für die Betglocke und das Kombinationsgeläute aber eine recht gute Übereinstimmung erkennen. Bei den übrigen Glocken sind die im Jahr 2007 gemessenen Auslenkungen deutlich kleiner als 1993 gemessen. Eine Interpretation dieses Sachverhaltes muss durch Vergleichsrechnungen oder erneute Messungen noch erfolgen.

### Empfehlungen November 2007

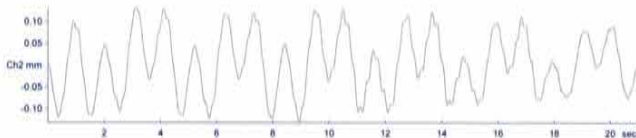
*«Gegenwärtig wird bei verschiedenen Anlässen eine Läutdauer von bis 15 Minuten erreicht. Wir empfehlen nochmalige Schwingungsmessungen für Betglocke und Kombinationsgeläute mit einer Läutdauer bis 30 Minuten um abzuklären, ob die Auslenkungen am Turm nach einer bestimmten Zeit konstant bleiben. Die Messungen werden zeigen, ob allenfalls Beschränkungen der Läutdauer angeordnet werden müssen. Die Anregungsfrequenz neuer Glocken muss einen genügenden Abstand von der Eigenfrequenz des Turmes aufweisen. Die dreifache Schwingfrequenz soll unter 1.08 Hz oder über 1.34 Hz liegen.»*

Mittels computergestützten Rechenverfahren wird versucht, die gemessenen Resultate an einem Modell nachzuvollziehen. In diesem Modell können die Beanspruchungen am Tragwerk berechnet werden und eine genauere Abschätzung der Tragsicherheit erfolgen.

#### 4.2 Messung beim Läuten der „Grossen Glocke“



Schwingungsverlauf bei Anregung durch die „Grosse Glocke“ allein

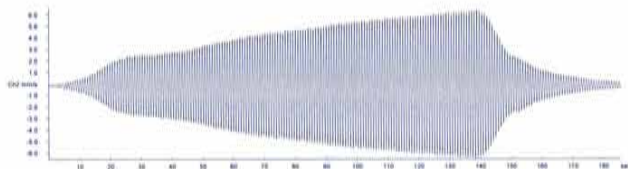


Ausschnitt aus dem Weg-Zeit-Verlauf

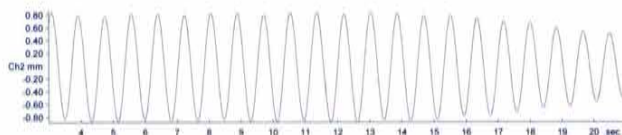
(Text aus: Zwischenbericht betreffend Schwingungen am Turm durch Glockengeläute, Bern, 29.11.2007 von Peter Schmied, Bauingenieur, Hartenbach&Wenger AG, Bern)

#### 4.7 Messung beim Läuten der „Betglocke“

Beim Läuten der Betglocke fällt die Hauptanregungsfrequenz (3. Schwingfrequenz der Glocke) mit der Eigenfrequenz des Turms zusammen. Die Schwingungsamplitude nimmt auch nach 2 Minuten Schwingzeit noch leicht zu.



Schwingungsverlauf bei Anregung durch „Betglocke“ allein



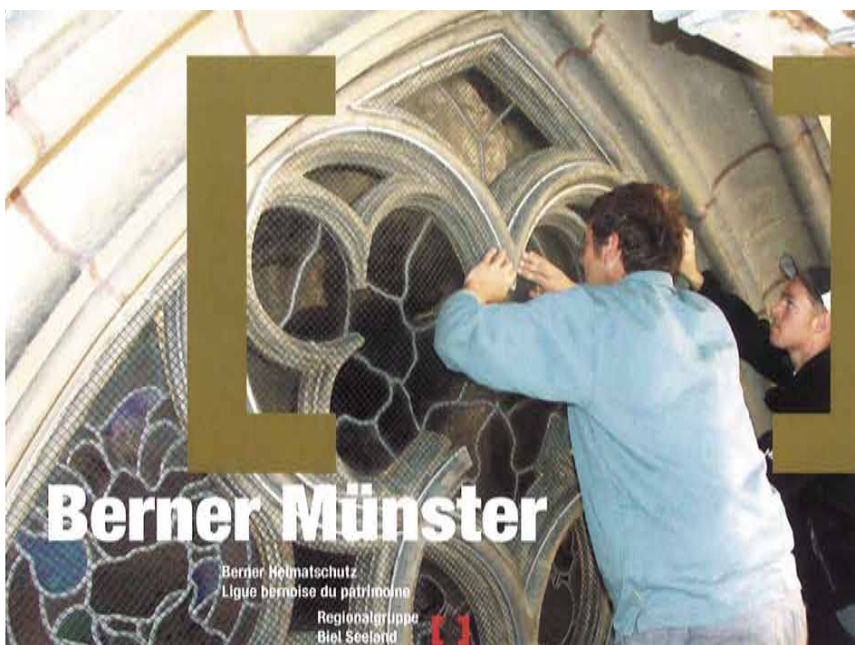
Ausschnitt aus dem Weg-Zeit-Verlauf

(Grafik aus: Schwingungsmessungen am Glockenturm des Berner Münster, Zürich 30.08.2007, Bericht Nr. 1484, Ziegler Consultants)

# 11. Öffentlichkeitsarbeit

## Führungen und Vorträge

Das Münster erfreut sich grosser Beliebtheit beim Publikum. Durchgeführt wurden u. a. Veranstaltungen für den Berner Heimatschutz, den SIA, die Volkshochschule und private Betriebe. Die Estriche wurden durch die städtische Denkmalpflege am Tag des Denkmals ausnahmsweise der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Dem Kirchenbetrieb und Max Mollet, Hautle Anderegg und Partner, Sicherheitsingenieure, Bern, welche ad hoc bei der Planung und Umsetzung der zahlreichen Sicherheitsauflagen mithalfen, sei an dieser Stelle herzlich gedankt!



### Berner Münster

Berner Heimatschutz  
Ligue bernoise du patrimoine  
Regionalgruppe  
Biel Seeland

#### Einblick in die Tätigkeit des Bauservice am Berner Münster

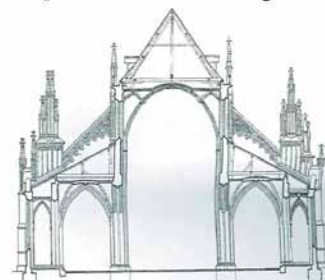
Wir werden empfangen und begleitet durch:  
Hermann Häberli, Arch. ETH SIA, Münsterarchitekt  
Annette Loeffel, Arch. ETH, stv. Münsterarchitektin  
Peter Vökle, Betriebsleiter Münsterbauhütte

**Samstag, 22. September 2007, 10.00 Uhr**  
Treffpunkt: Münsterplatz vor dem Münsterhauptportal

Berner Heimatschutz  
Ligue bernoise du patrimoine  
Regionalgruppe  
Biel Seeland



#### „Holz – Le Bois – Il Legno“



#### Holz am Berner Münster: Der Dachstuhl

Bild JEP  
Europäischer Tag des Denkmals  
Journées européennes du patrimoine  
Giornate europee del patrimonio  
8. und 9. September 2007  
[www.hereinspaziert.ch](http://www.hereinspaziert.ch)

oben: Tag des offenen Denkmals  
8. September 2007  
(Flyer Denkmalpflege)

links: Flyer Berner Heimatschutz,  
Regionalgruppe Biel-Seeland,  
Anlass vom 22. September 2007

# 11. Öffentlichkeitsarbeit

## Museumsnacht 2007

MUSEUMSNACHT

### Rieselnde Silberstreifen im Farbenmeer



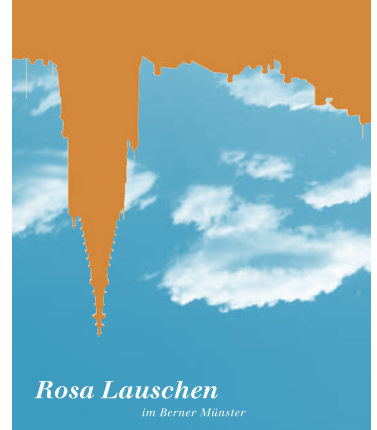
Es rieseln die Silberstreifen: Die Kinder hatten Freude an den fallenden Klangbildern im rosarot beleuchteten Münster.

oben: BZ Berner Zeitung, 24.03.2007

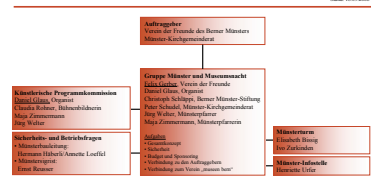
Einen Höhepunkt stellte die Teilnahme des Münsters an der Museumsnacht 2007 dar. Nach der Idee und dem musikalischen Konzept «Rosa Lauschen» des neuen Münsterorganisten Daniel Glaus verwandelten die SzenografInnen Claudia Rohner und Michael Hollstein das Münster in einen magischen Ort, der den stimmungsvollen Rahmen für eine mehrstündige Improvisation von Glaus und sieben prominenten MitmusikerInnen bot. Das Publikum, angezogen vom rot leuchtenden Hauptportal, liess sich von einem silbernen Regen verzaubern, der im Dämmerlicht vom Himmlischen Hof auf den Taufstein niederging, und genoss es, sich wieder einmal in dem von seinen Bänken befreiten Mittelschiff frei bewegen zu können. Das Münster erfreute sich unter den Mitveranstaltern der Museumsnacht der meisten Eintritte (rund 8'000 Personen). Für die Münsterstiftung bot der Anlass Gelegenheit zur erstmaligen praktischen Anwendung des neuen Sicherheitskonzepts.

rechts oben: Flyer C. Rohner / M. Holstein, 2007

rechts von oben nach unten: Notfallorganisation, Sicherheitsauflagen Szenografie, Notfallkarte für Aufsichtspersonal  
Damit beim erwarteten Grossaufmarsch an Besuchern die Sicherheit gewährleistet werden konnte, wurde in Zusammenarbeit mit Hautle Anderegg und Partner AG (Max Mollet) ein auf den Anlass angepasstes Sicherheitskonzept erarbeitet. Beim Anblick des zeitweilig mit Personen überfüllten Kirchenschiffes mochte niemand mehr an dessen Notwendigkeit zweifeln.



#### Münster und Museumsnacht Organisation



**BERNER MÜNSTER-STIFTUNG**  
HERMANN HÄBERLI, MÜNSTERARCHITECT | MÜNSTERBAULEITUNG | GESCHÄFTSLEITUNG MÜNSTERBAUHÖFLE  
Münstertorstrasse 7 | Postfach | CH-3000 Bern 13 | Tel. 0561 21 316 47 17 | Fax 0561 21 316 47 27  
mobile 054 74 43 72 77 | info@bernermuensterstiftung.ch | www.bernermuensterstiftung.ch

110 Berner Münster  
**Museumsnacht Sicherheitskonzept**  
Organisiert: Museumsnacht Bern, Lauschen vom Januar 2007 / Hautle Anderegg + Partner AG, Max Mollet

was	Zuständig	Termin
Ausgänge mit Plakaten kennzeichnen	C. Rohner	23.3.07
Stangentür/Absperrung Münsterstr.	P. Voelke, Bauphile	23.3.07
Brandlöscheinrichtung/Deponieren an A. Loeffel	C. Rohner	sofort
Evaluationskonzept	W. Fasel/F. Gerber	sofort
Notfallkarte mit Telefonnummern + Vorlagekonzept	A. Loeffel	20.3.07
DR Stv. an W. Fasel/F. Gerber	C. Rohner	23.3.07
Namensschilder Hilfskräfte	C. Rohner	23.3.07
Organisation Megaform → Lautsprecheranlage Kirchhof	W. Fasel	23.3.07
Test von beiden Megaphonen / Lautsprecheranlage	W. Fasel	23.3.07
Organisation Abkürzung + Verpflegung Hilfskräfte	C. Rohner	23.3.07
Test und Organisation von Fungrington	W. Fasel	23.3.07
Samstagskosten: Einreichung + Organisation 2	Durch Kirchhofbetrieb selber gewährleistet	
Samstagskosten: Einreichung + Organisation 2	Durch Kirchhofbetrieb selber gewährleistet	
Organisation Feuerwehrplakat/Brandtafeln (2Pars.)	Durch Kirchhofbetrieb selber gewährleistet	
Signalisation Rauchverbot Eingang + Kirchenbischer Münsterstr.	C. Rohner	23.3.07
WC-Anlagen? Abzählen ob nötig + Plattform offen?	Es werden aus Kostengründen keine WC-Anlagen zur Verfügung stehen	
Information/Abklärung Deckung Haftpflichtversicherung	F. Gerber	sofort
Information/Abklärung Unfallversicherung (Besucher + Hilfspersonal)	F. Gerber	sofort
Nachweis Saale / Standfestigkeit mobile Einbauten	C. Rohner	sofort
Zurückgehungen, Abschliessen Turm/Organ/Saale	W. Fasel	23.3.07
Einreisekontrolle Kontrolle Anzahl Besucher (Sichtkontrolle, Schliessung bei grossem Andrang)	W. Fasel / F. Gerber	23.3.07
Einseitigen Aufsicht Kirche	W. Fasel / C. Rohner	23.3.07
Aufschlüsselung + Kontrolle alle Subaufträge	W. Fasel	23.3.07
Instruktion Hilfskräfte (Erklärung bereits erl. an A. Loeffel)	W. Fasel / F. Gerber	23.3.07 / 17.00
Kontrolle Massnahmen/Erhaltung von DR	M. Mohler, A. Loeffel	23.3.07 / 13.00

12.02.07A, Loeffel, eng, 23.02.07A, Loeffel  
Geld an: F. Gerber, C. Rohner, M. Mohler, W. Fasel  
Kopie an: Peter Wenger, Kirchmeister / Alexander Stüssi, Münsterarchitekt / H. Häberli, Münsterarchitekt

**„Rosa Lauschen“**  
Das Berner Münster an der Museumsnacht vom 23. März 2007

**Notfallkarte**

Sanitätspolizei	144
Inspektion, Notfallaufnahme	031 632 21 11
Feuerwehr	118
Polizei	117
Rega	1414

**Notfallorganisation Berner Münster:** Fixnetz Mobile

**Kontaktpersonen Berner Münster:**

- Werner Fasel, Sigrid und Sibbe 031 312 04 64 079 449 84 70
- Felix Gerber, Organisator 031 351 43 09 076 563 05 55

**Fachstelle Sicherheit:**

- Hermann Häberli, Münsterarchitekt 079 415 78 07
- Annette Loeffel, Stv. Münsterarchitektin 076 331 73 19

**Szenografie:**

- Claudia Rohner 0049 177 200 23 22
- Michael Holstein 076 543 19 71

Im Ereignisfall zu kontaktieren:  
Vertreter Eigentümerin: Peter Wenger 031 301 27 30 (P)  
Vertreter Betreiberin: Regula Ernst 031 318 64 70 (P)  
Vertreter Münster-Stiftung: Alexander Stüssi 031 351 66 63 (P)

**Vorgehen bei Ereignissen:**

1. Alarmieren (wer, was, wo, wann)
2. Retten, evakuieren
3. Abwehren, löschen
4. Kontaktpersonen Berner Münster und Fachstelle Sicherheit informieren

Bern, 21.02.07 Max Mollet, Annette Loeffel

Pressekonferenz vom 15.11.2007, Text: Dr. Jürg Schweizer

## **Berner Münster-Stiftung Medienorientierung vom 15. November 2007**

### 1. Turmachteck: wie weit sind die Arbeiten seit Sommer 2005 gediehen?

Der Münsterturm immer im Gerüst? Der Berner Münsterturm besteht aus zwei Vierecken, dem Turmunterbau bis auf 46 m Höhe, zwei Achtecken (Oktogon) und dem Turmhelm. Die beiden Vierecke sind bekanntlich in grossen Renovationsphasen seit den 50-iger Jahren in Etappen und mit grossen Wartezeiten restauriert worden, bis zur Gerüstentfernung auf der Westseite im Jahre 2002. Das untere Oktogon stammt aus dem frühen 16. Jahrhundert, es wurde noch vor der Reformation 1528 fertig gestellt. Das obere Oktogon gehört zur Turmausbauphase von 1891-1893, damals ist das untere Oktogon letztmals restauriert worden.

Die erste Restaurierung des oberen Oktogons seit dessen Vollendung 1894 ist seit Sommer 2005 im Gang. Damals wurde das neue grosse Gerüst auf der Ostseite des Turms über der unteren Besuchergalerie aufgeführt. Nach gut zwei Jahren sind 3/8 der acht Oktogonseiten nahezu fertig restauriert bzw. konserviert; es betrifft dies die Partien von Meter 46 bis Meter 64 über Grund. Die Arbeiten können nur in der warmen Jahreszeit durchgeführt werden, da weder die Restaurierungsmörtel noch die Fugenmörtel bei tieferen Temperaturen verarbeitet werden können.

Der gute Fortschritt der Konservierungsarbeiten erlaubt die Ankündigung, dass die Arbeiten am Turmoktogon 2010 abgeschlossen werden können. Vorgesehen ist, das Gerüst im Frühjahr 2008 auf die Westseite umzustellen. Gingen wir noch im Juni 2005 davon aus, dass die Oktogon-Restaurierung acht bis zehn Jahre dauern wird, so kann, unter Voraussetzung dass die bisherigen Kapazitäten beibehalten werden, mit einem Abschluss der Arbeiten nach fünf Jahren gerechnet werden.

Im Unterschied zu früheren Erneuerungsphasen, z.B. auf der Westseite des Turmunterbaus, kommt nicht eine praktisch neu gehauene Fassade zum Vorschein, sondern das konservierte und gepflegte Original des 16. und späten 19. Jahrhunderts. Eine regelmässige Kontrolle und Nachpflege wird in Zukunft nötig sein, um Grossinterventionen zu vermeiden. Für diesen Zweck ist der Bau einer Pflege/Serviceeinrichtung in Planung, wie wir sie etwa von Hochhäusern und Glasfassaden kennen, also eine Art Gondel, von der aus die Wartung vorgenommen werden kann.

Nach 2010 werden die Arbeiten am Turmhelm, der ebenfalls seit 1894 nie restauriert worden ist, an die Hand genommen: für einen natursteinernen Bauteil, der völlig ungeschützt der Witterung ausgesetzt ist, ist dies ein hohes Alter, wenn wir bedenken, dass für übliche Stahl/Glasfassaden heute mit einer Lebenserwartung von 35 Jahren gerechnet wird. Die Arbeiten in der Höhe von 64 – 101 m über Boden werden voraussichtlich drei bis vier Jahre, d.h. von 2011 bis höchstens 2014 dauern. Auch dieser Restaurierungseinsatz ist unumgänglich, will die Münster-Stiftung nicht riskieren, dass dereinst weit tiefer greifende und viel kostspieligere sowie länger dauernde Massnahmen mit umfangreichem Steinersatz nötig werden. Die Berner Münsterturm-Baustelle hat zahlreiche Verwandte bei Münstern und Kathedralen in ganz Europa. Als Besonderheit der Berner Situation darf immerhin vermerkt werden, dass im Unterschied zu den meisten anderen Baustellen die Besucherbereiche im Turm fast durchwegs offen bleiben.

# 11. Öffentlichkeitsarbeit

63

Pressekonferenz vom 15.11.2007, Text: Dr. Jürg Schweizer

Fazit: die Berner müssen sich an Gerüste am Turmokotogon und Turmhelm in den nächsten sechs bis sieben Jahren gewöhnen. Es ist davon auszugehen, dass anschliessend Unterhaltsphasen folgen werden, die nicht derart augenfällige Gerüste erheischen.

## 2. Münsterturm und Euro 08: Wird der Turm ausgepackt?

Auf Grund eines überwiesenen Postulates im Stadtrat von Bern ist die Frage aufgeworfen worden, ob für die Euro 08 das Turmgerüst nicht entfernt werden könnte. Je nach Umfang der Gerüstentfernung – nur Oktogon, oder aber unter Einschluss des Basisgerüsts und des Bauliftes, betragen die Kosten für eine solche Massnahme CHF 210'000.-- bis 390'000.--. Aus der Sicht der Münster-Stiftung und angesichts der ständigen Finanzknappheit ist eine solche Massnahme als unverhältnismässig zu bezeichnen. Dazu kommt, dass mit Abgerüsten und wieder Aufgerüsten die mögliche Bausaison mit den notwendigen Temperaturen von 2008 weitgehend entfällt. Damit würde der Zeitplan für die Restaurierung um ein Jahr verlängert, d.h. das Gerüst am Oktogon könnte erst 2011, am Helm voraussichtlich erst 2015 abgebaut werden.

Es ist daran zu erinnern, dass der Bauunterhalt des Münsters eigentlich der Stadt Bern obliegt; gegenwärtig leistet die Stadt einen jährlichen Beitrag von CHF 750'000.-- an das Münster, die anderen Mittel sammelt die Berner Münster-Stiftung bei Gesamtkirchgemeinde Bern, Burgergemeinde Bern, Kanton Bern und beim Bund.

Ein Entscheid zum Abgerüsten müsste spätestens Ende Januar 2008 erfolgen, da Ausweich-Arbeitsplätze geplant und eingerichtet werden müssen. Die Berner Münster-Stiftung wird an ihrer nächsten Sitzung vom 19. November 2007 beschliessen, ob einem Antrag der Stadt Bern, das Gerüst gegen volle Kostenübernahme und rechtzeitige Verfügung der entsprechenden Mittel im Januar 2008 abzubauen, stattgegeben werden kann.

## 3. Finanzierung: der Bund verhängt ein Moratorium, CHF 450'000.-- fehlen

Wie oben genannt, beteiligen sich viele Stellen an der Finanzierung der jährlich rund CHF 2,5 Mio. betragenden Restaurierungskosten des Berner Münsters. Aus dem Kreis der Träger der Restaurierungskosten dieses wichtigsten spätgotischen Bauwerks der Schweiz will der Bund für mindestens vier Jahre ausscheren: laut Mitteilung des Bundesamtes für Kultur von Ende Juni 2007 nimmt der Bund für diese vier Jahre keine weiteren Beitragsgesuche mehr entgegen: nachdem der Bundesbeitrag bereits von CHF 600'000.-- auf CHF 450'000.-- reduziert worden ist, würde dies bedeuten, dass künftig pro Jahr auf CHF 450'000.-- verzichtet werden muss: diese einschneidende Reduktion wird zu einer starken Verzögerung der Restaurierungsarbeiten führen; der Nachholbedarf der Arbeiten am Berner Münster würde sich dadurch erneut zu Lasten künftiger Generationen vergrössern. Verzögern heisst nicht einfach hinausschieben, sondern heisst auch verteuern, da die Schäden nicht linear, sondern exponentiell ansteigen.



# 11. Öffentlichkeitsarbeit

64

Pressekonferenz vom 15.11.2007, Text: Dr. Jürg Schweizer

Die Haltung des Bundesamtes für Kultur und von Bundesrat Couchepin, der CHF 10 Mio. der bisherigen Kredite dem Film zugewiesen und eine weitere Million dem Verkehrshaus Luzern zugeführt hat, ist nicht nur kurzfristig sondern schlicht unverantwortlich. Aus den Äusserungen von Bundesrat Couchepin im Ständerat auf eine entsprechende Motion Langenberger geht hervor, dass er offenbar die Problematik in keiner Weise erfasst hat. Bleibt zu hoffen, dass die Eidg. Räte diese Situation korrigieren: am 21. November 2007 tagt die Finanzkommission des Nationalrates, vor zwei Tagen jene des Ständerates.

#### 4. Nicht nur Euro 08 in Bern, auch Europäische Dombaumeistertagung 2008!

Die europäische Vereinigung der Dom- und Münsterbaumeister ist ein Zusammenschluss aller grosser Dombauhütten im deutschsprachigen Raum und den angrenzenden Gebieten. Die jährliche Tagung dient der wissenschaftlichen und bautechnischen Fortbildung und zum Austausch neuer Erkenntnisse im nachhaltigen Unterhalt der grossen Münster und Kathedralen. Nach Köln, Prag, Freiburg i.B., Ulm, Dresden, Strassburg, Soest ist nun Bern an der Reihe, 2009 Aachen, dann Regensburg. Die Tagung dauert vom 16. – 20. September 2008 und wird etwa 100 bis 120 Personen nach Bern führen. Es sei auf den beiliegenden Prospekt verwiesen. Hervorzuheben ist die Fokussierung auf für das Münster restaurierungsrelevante Fragen. Wichtig ist die Aufnahme von Kontakten zu verwandten Organisationen im romanischen, angelsächsischen und osteuropäischen Sprachraum. Leider ist auf Grund des Aufwandes eine Simultanübersetzung nicht möglich. Die Schweizerischen Organisationen für Denkmalpflege und die Universität Bern werden die Tagung begleiten.

Die Finanzierung mit Gesamtkosten in der Höhe von CHF 100'000.-- ist noch keineswegs gesichert; die Berner Münster-Stiftung ist auf Sponsoren angewiesen.

Bern, 12. November 2007 / Dr. Jürg Schweizer



# 12. Personelles

## Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2008

### Stiftungsrat Berner Münster-Stiftung (BMS)



Präsident:  
Liener Arthur  
Dr. phil. nat.



Hayoz Barbara  
Direktorin FPI  
Stadt Bern



Quästorin:  
von Fischer Marie  
Dr. jur., Vertreterin  
Burgergemeinde Bern



Sekretärin:  
Bauer Marianne



Giger Theres



Marbach Eugen  
Prof. Dr. jur.,  
Fürsprecher, Mit-  
glied des Kleinen  
Kirchenrates

### Münsterbaukollegium (MBK)



Stüssi Alexander  
Vertreter der Münster-  
kirchgemeinde



Weber Berchtold



Präsident MBK:  
Dr. Schweizer Jürg  
Denkmalpfleger des  
Kantons Bern



Furrer Bernhard  
Prof. Dr., ehem. Denk-  
malpfleger der Stadt  
Bern



Dr. Gross Jean-Daniel  
Denkmalpfleger der  
Stadt Bern



Schläppi Christoph  
Architekturhistoriker

### Münsterbauhütte (MBH) / Mitarbeiter der Berner Münster-Stiftung



Vökle Peter  
Betriebsleiter  
Steinmetz- und Stein-  
bildhauermeister



Maurer Marcel  
Steinmetz  
Baustellenverant-  
wortlicher



Aeschbacher Ulrich  
Steinmetz



Brügger Killian  
Steinmetz und Stein-  
bildhauer  
Ausbildungsinstruktor



Dubach Andreas  
Steinhauer



Röthenmund  
Matthias  
3. Lehrjahr



Schmutz Pascal  
Steinmetzmeister



Schwegler Marcel  
Steinmetz



Walther Simon  
1. Lehrjahr



Wüthrich Hanspeter  
Hilfsmaurer



Buri Alfred  
Betriebsleiter im  
Ruhestand

### Münsterarchitekt / Münsterbauleitung Bern



Häberli Hermann  
Architekt ETH/SIA  
Münsterarchitekt



Loeffel Annette  
Architektin ETH  
Stv. Münsterarchitektin



Walker Martina  
Architektin ETH  
Administration



Di Francesco Daniele  
Hochbauzeichner,  
Techniker HF Hochbau



Scherrer Alois  
Architekt ETH



Schmitter Dieter  
cand. Arch. FH

### Mitarbeiter des Architekturbüros Häberli, die verschiedentlich für das Münster tätig sind

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, Architekturhistoriker Annette Loeffel Peter Völkle
Layout	Annette Loeffel Dieter Schmitter, cand. Arch. FH
Mitarbeit	Martina Walker, Architektin ETH
Fotos/Pläne	sofern in der Bildlegende nicht anders bezeichnet: Berner Münster-Stiftung
Kontaktadresse	Münsterbauleitung Bern, Hermann Häberli, Münsterarchitekt Geschäftsleitung Münsterbauhütte Wasserwerksgasse 7, Postfach, 3000 Bern 13 Tel. 031 318 47 17, Fax 031 318 47 27 <a href="http://www.bernermuensterstiftung.ch">www.bernermuensterstiftung.ch</a> e-mail: <a href="mailto:info@haeberli-architekten.ch">info@haeberli-architekten.ch</a> <a href="mailto:bauleitung@bernermuensterstiftung.ch">bauleitung@bernermuensterstiftung.ch</a>
Weitere Berichte	Als PDF herunterladen unter <a href="http://www.bernermuensterstiftung.ch">www.bernermuensterstiftung.ch</a>