

Berner Münster-Stiftung

Tätigkeitsbericht 2006

Hermann Häberli, Münsterarchitekt
Münsterbauleitung Bern



Vorwort	3
1. Arbeitsfortschritt 2006	4
Übersicht über die laufenden Baustellen	4
Turmachteck, Etappe 2005-2006	5
2. Hauptbaustelle Turmachteck	6
Spezifische Schadensbilder	6
Oberflächenparallele Lockerzonen und Risse	6
Diagnose	7
Sicherung von Bauteilen	9
Differenziertes Vorgehen	10
Grenzfälle	11
Rissanierung	12
Aufmörtelung von Fehlstellen	13
Armierung	14
Vermeidung von Sinterschichten	15
Ein automatisches System zur Nachpflege frischer Mörtel	15
Fugensanierung	17
Steinersatz	18
3. Restaurierung Schütz-Kapelle	19
Innenraum	19
Angetroffener Zustand	19
Bestandeskartierung	20
Sanierung Gewölberippen	21
Gewölbekappen und Malereien	23
Berner Wappen	25
Wandoberflächen Seitenkapelle	26
Fenstermasswerk und Glasmalereien	28
Aussenhülle	29
Vorzustandsanalyse	29
4. Erlach-Ligerz-Kapelle	32
Abschluss der Restaurierungsarbeiten aussen	32
Schutzgitter Fenstermasswerke	33
5. Wiederkehrender Unterhalt	34
Wasserführung	34
Graffiti	34
Reinigung des Hauptportals	35

6. Kontrollgänge	36
Seitenschiffgewölbe	36
Hauptschiffgewölbe, Mittelschiffpfeiler 60-70/225/311-314	37
Drei wichtige Tage	38
7. Sicherheitskonzept	39
Sicherheitsorganisation	39
EKAS Arbeitssicherheit	40
8. Grundlagen	41
Versuche Rissverpressung und Schalenhinterfüllung	41
Füllwirkung	41
Fließfähigkeit, Eindringverhalten bei feinen Rissen	42
Optimierung der Rezepturen, Wasser-/Dampfdurchlässigkeit	43
Schlussfolgerung	44
9. Fotogrammetrische Bauaufnahmen	45
Stand des Projektes	45
Zwischenfall mit Hebebühne	46
10. Information und Kommunikation	47
Begehrt bei Publikum und Medien	47
Führungen	47
www.bernermuensterstiftung.ch	47
Münsterarchiv	48
Planarchiv	48
Datenbank Münsterarchiv	49
Digitalisierung Negative	50
11. Personelles	51
Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2007	51
Impressum	52

Mit der Pensionierung Alfred Buris musste die Berner Münster-Stiftung 2006 nicht nur den dienstältesten Mitarbeiter der Münsterbauhütte, sondern auch die treibende Kraft und Gewährsperson der in den letzten Jahren entwickelten Arbeitsmethoden in den Ruhestand schicken. In einer Arbeitssituation, wo empirisches Wissen und praxisorientierte Recherche grundlegend sind, bedeutet der Abgang eines Mitarbeiters immer auch einen schmerzlichen Verlust eines grossen Schatzes an Fachwissen und Erfahrung.

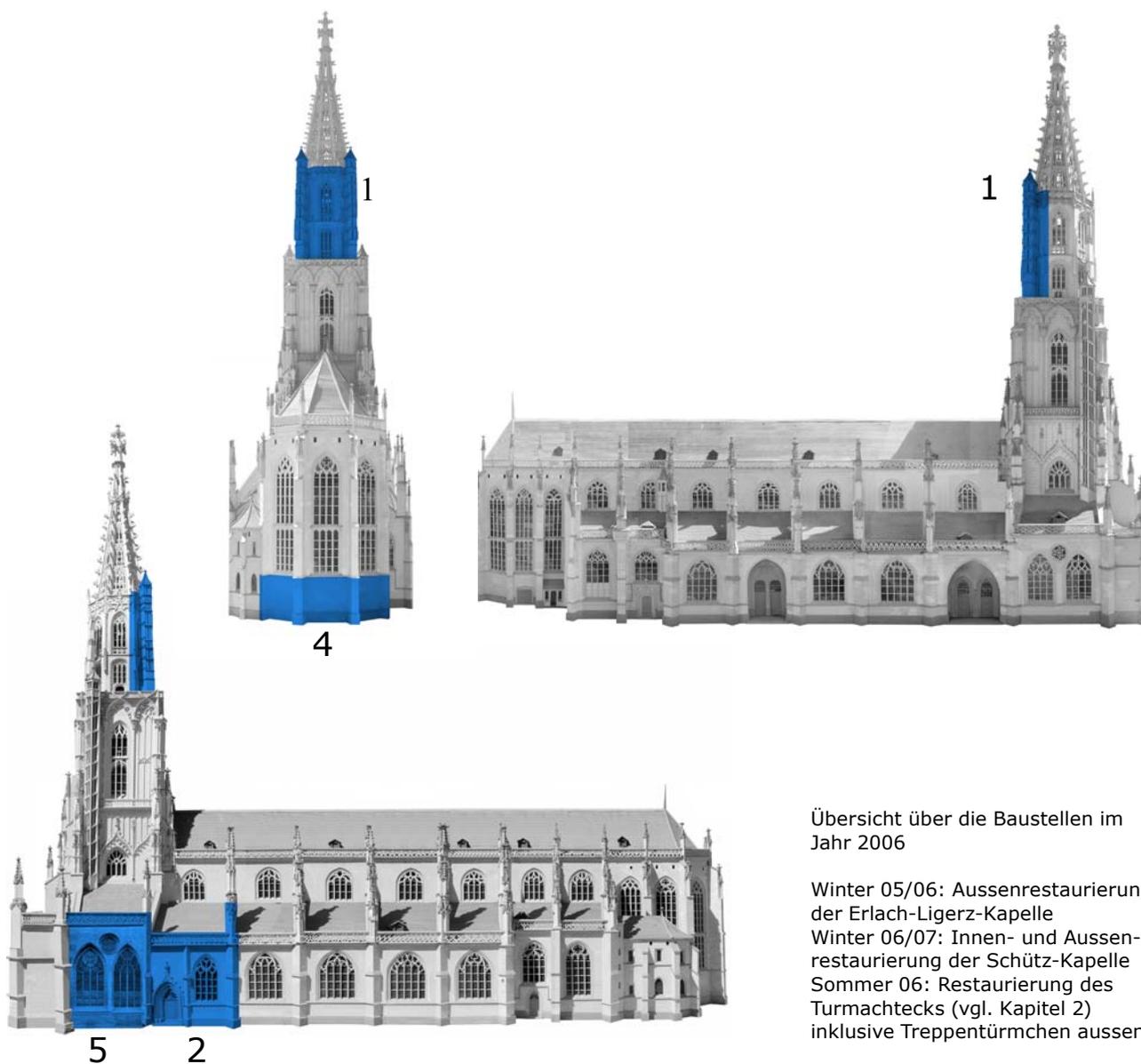
Solchen Umständen zum Trotz erfolgte die Stabübergabe an Peter Völkle, den neuen Betriebsleiter der Münsterbauhütte, in einem beachtlichen Tempo. Dabei spielten mehrere Faktoren eine wichtige Rolle. Erstens leistete Fred Buri einen grossen persönlichen Beitrag, indem er zuerst die Lücke bis zu Peter Völkles Stellenantritt überbrückte und seinen Nachfolger anschliessend mit grossem Engagement einarbeitete. Ihm war wichtig, dass er diese Aufgabe auf ausdrücklichen Wunsch der Münsterbauleitung wahrnahm. Der zweite Faktor war die Verankerung von Know-How auf hohem Niveau in der Belegschaft – eine Konsequenz der bewusst gepflegten flachen Hierarchien und der Verteilung der Verantwortung auf mehrere Verantwortungsträger. Drittens zeigte Peter Völkle Format im Umgang mit neuem Fachwissen und neuen Denkansätzen, welche nicht immer weit über die Fragestellung hinaus gediehen sind. Als längst ausgewiesener Fachmann war er bereit, sich mit den im neuen Umfeld entwickelten Methoden zu identifizieren. Dabei konnte er sich viertens auf ExpertInnen wie Christine Bläuer und Bénédicte Rousset verlassen, welche nach der Auflösung des Expert-Centers und der Gründung der Firma CSC auf privater Basis ihr Fachwissen weiter geben.

Insgesamt zahlte sich die seit längerem gepflegte Kommunikationskultur der Münsterbauhütte in einer nahezu reibungslosen Amtsübergabe aus. Der in den letzten Jahren gepflegte interdisziplinäre Arbeitsansatz erweist sich als robust gegenüber Neuerungen und Änderungen. Für die Wahrung der für das Baudenkmal so wichtigen Kontinuität ist freilich entscheidend, dass alle Beteiligten mit grossem gegenseitigem Respekt an die Aufgabe gehen und bereit sind, sicher geglaubtes Wissen zu revidieren. Indem sie es immer wieder schaffen, nicht im Unverbindlichen zu verharren, sondern bei aller Entscheidungsfreudigkeit das Relative hinzunehmen, leisten sie der Berner Münster-Stiftung unschätzbare Dienste.

Hermann Häberli im Gespräch mit Christoph Schläppi

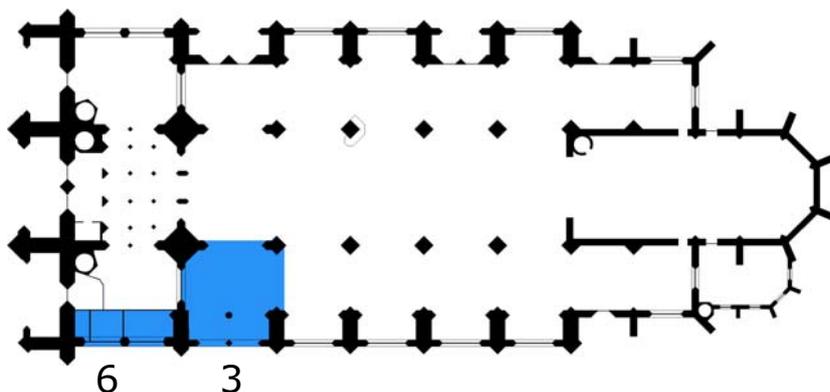
1. Arbeitsfortschritt 2006

Übersicht über die laufenden Baustellen



Übersicht über die Baustellen im Jahr 2006

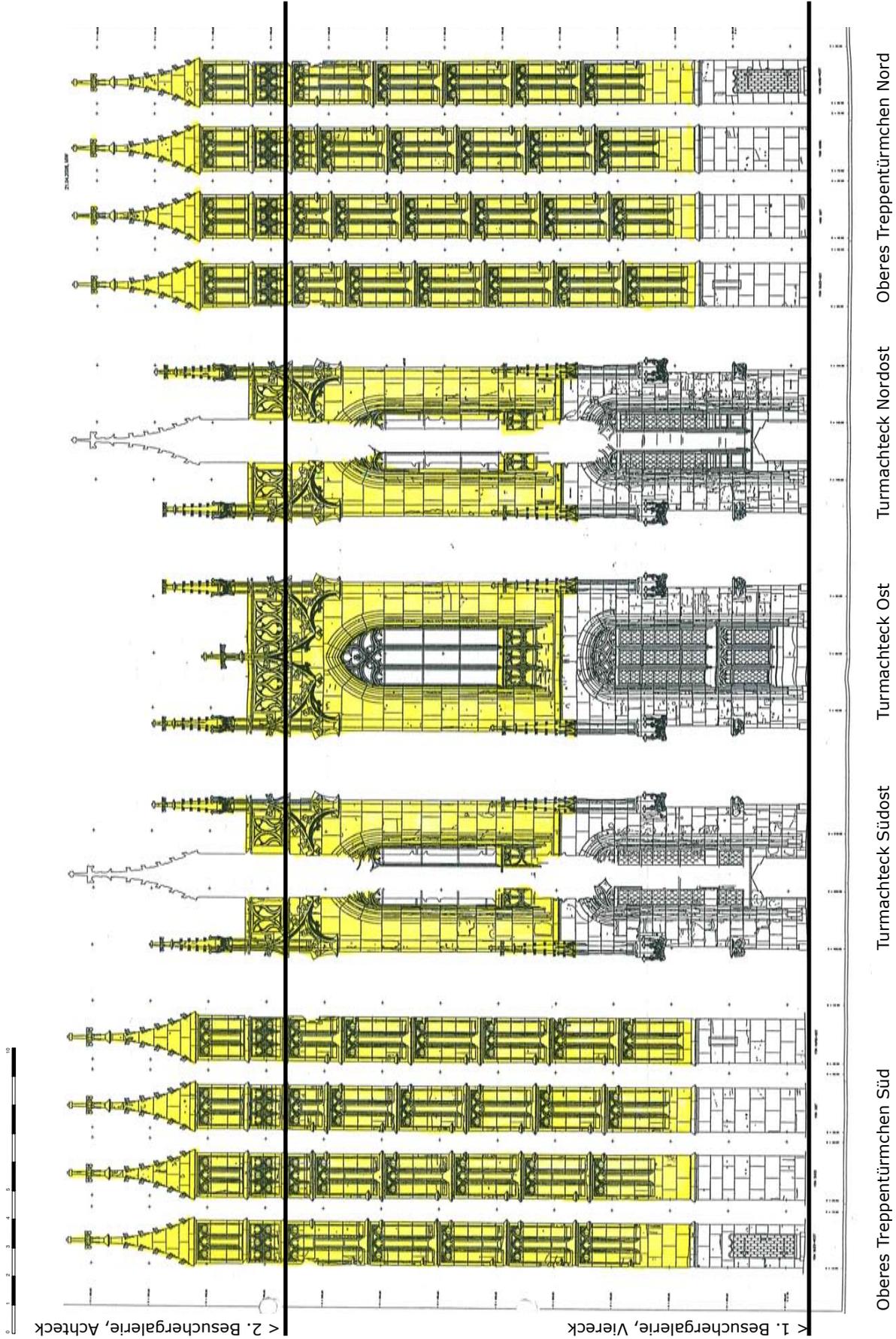
Winter 05/06: Aussenrestaurierung der Erlach-Ligerz-Kapelle
 Winter 06/07: Innen- und Aussenrestaurierung der Schütz-Kapelle
 Sommer 06: Restaurierung des Turmachtecks (vgl. Kapitel 2) inklusive Treppentürmchen aussen



- 1 Turmachteck
1. Etappe Ost/Nordost/Südost (inkl. Treppentürmchen)
- 2 Fenster 30/205/311 Süd (Schütz-Kapelle)
- 3 Schütz-Kapelle innen
- 4 Restaurierung Sockelbereich
- 5 Fenster 20/205/311 Süd (Erlach-Ligerz-Kapelle)
- 6 Erlach-Ligerz-Kapelle innen, letzte Etappe

1. Arbeitsfortschritt 2006

Turmachteck, Etappe 2005-2006



Arbeitsfortschritt Turmachteck 2005-2006: Restaurierung in den gelb markierten Bereichen bereits weit fortgeschritten

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Spezifische Schadensbilder



Bei der Restaurierung des Oktogons trafen die Bauleute auf spezifische Schadensbilder und Probleme, welche eine Erweiterung des bereits zuvor ansehnlichen Repertoires der Steinrestaurierungsmassnahmen erforderten. Parallel zu den baulichen Massnahmen werden daher ständig Versuche im Hinblick auf unmittelbare Restaurierungsmassnahmen durchgeführt. In den letzten Jahren hat die Bauhütte beachtliche Fortschritte bei der Verwendung mineralischer Mörtel gemacht. Der Beginn der Arbeiten am Turmachteck bot den Anlass, das bisher für die Verfüllung von kleinen Rissen und das Fixieren von Schalen in Kombination mit Edelmörtel verwendete Acrylharz mit einem neuen Füllmaterial auf mineralischer Basis zu ergänzen.

Feine Risse waren bisher mit Acrylharzen vergossen, Dübellöcher und Fugen an der Oberfläche zum Schutz gegen das UV-Licht mit Mörtel abgedeckt worden. Bei kleineren Fehlstellen und speziellen Schadensbildern wird dieses Verfahren weiterhin angewendet. Angesichts der verbreiteten und verhältnismässig grossflächigen Schalenbildungen war am nur schwer zugänglichen Achteck ein Verfahren gefragt, welches u. a. eine gute Dampfdiffusion zulässt. Im Verlauf des Jahres konnte mit ausgedehnten Versuchen nachgewiesen werden, dass Injektionen mit auf Mikrozement basierenden Füllmitteln in mehrfacher Hinsicht ein optimales Resultat erbringen. Diese neue Technologie weckt berechtigte Hoffnungen und findet nun bei der Restaurierung des Achtecks breite Anwendung. (Details zu den Versuchsreihen im Kapitel 8)

Oberflächenparallele Lockerzonen und Risse

Die Bauteile des oberen Oktogons sind inzwischen rund hundert Jahre alt. Sie sind in Mischbauweise mit Obernkirchner und Zuger Sandstein ausgeführt worden und zeigen aufgrund der exponierten Lage und der verwendeten Materialien spezifische Schadensbilder. Seit längerem ist bekannt, dass Zuger Sandstein dazu neigt, einige Zentimeter unter der intakten Oberfläche Lockerzonen zu bilden, die sich im Verlauf der Jahre zu offenen Rissen ausweiten und zur Abplatzung grossflächiger Schalen führen können. In Zusammenarbeit mit Christine Bläuer und Bénédicte Rousset (ehemals Expert-Center Zürich respektive Lausanne) wurde eine Versuchsreihe gestartet, die neue Erkenntnisse über Verfüllungen von Schalen speziell auch am Berner Sandstein bringen soll. Untersucht wird, wie weit eine Verfüllung überhaupt sinnvoll ist und mit welchen Materialien ein optimales Resultat erzielt werden kann.



oben: Lockerzone (rot eingefärbt) unter der intakten Oberfläche beim Zuger Sandstein

unten: fortgeschrittenes Schadensbild mit starker Rissbildung vor allem in exponierten Bereichen

2. Hauptbaustelle Turmachteck

7

Spezifische Schadensbilder



Diagnose

Zur Erkennung früher Schadensbildungsprozesse und von Lockerzonen wurden verschiedene Verfahren ausprobiert. Begonnen wurde mit schonenden Methoden, die keine befriedigenden Ergebnisse erbrachten. So führte weder das Abklopfen der Oberflächen, die Erzeugung von Resonanzen mittels Stimmgabeln etc., noch der Einsatz von Stethoskopen zu den gewünschten Erkenntnissen. Für einen weiteren Anlauf stellte die Fachhochschule ein Bohrwiderstandsmessgerät zur Verfügung und begleitete diesen Versuch. Auch hier stellten sich die erhofften Resultate nicht ein, u. a. weil die Härte des Steins die verwendeten Bohrer überforderte. Aufgrund dieser Erfahrung wurde schliesslich auf die Entnahme von Bohrkernen zurückgegriffen, welche die gewünschten Resultate liefern konnten. Insgesamt wurden acht Stichproben entnommen.



Zur Lokalisierung der Lockerzonen wird das Wasseraugverhalten der Bohrkernbeobachtet: Je schneller die Wasseraufnahme, desto poröser ist die Steinstruktur. Erhöhte Wasseraufnahme in Teilbereichen einer Gesteinsprobe weist somit auf die Bildung einer Lockerzone hin.



Zur Kontrolle wurden auch an von aussen intakt wirkenden Teilen Proben entnommen. Dank dieser zusätzlichen Proben konnte die Annahme bestätigt werden, dass sich die Bildung von Lockerzonen am oberen Turmachteck in der Regel auf freistehende Bauteile bzw. feingliedrige Profiltile beschränkt. Flächiges Mauerwerk bzw. der Mauergrund ist nur selten betroffen.

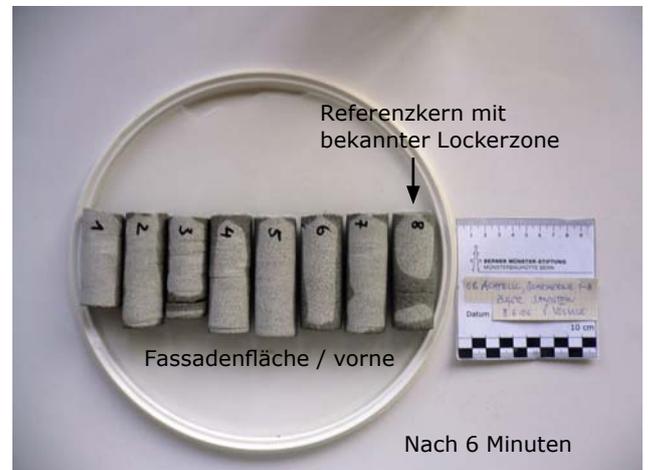
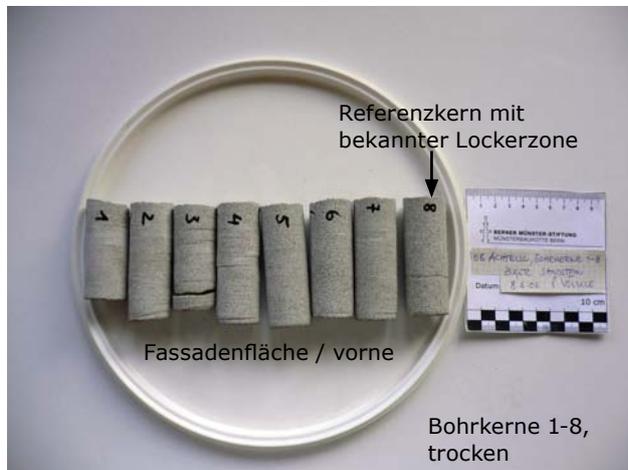
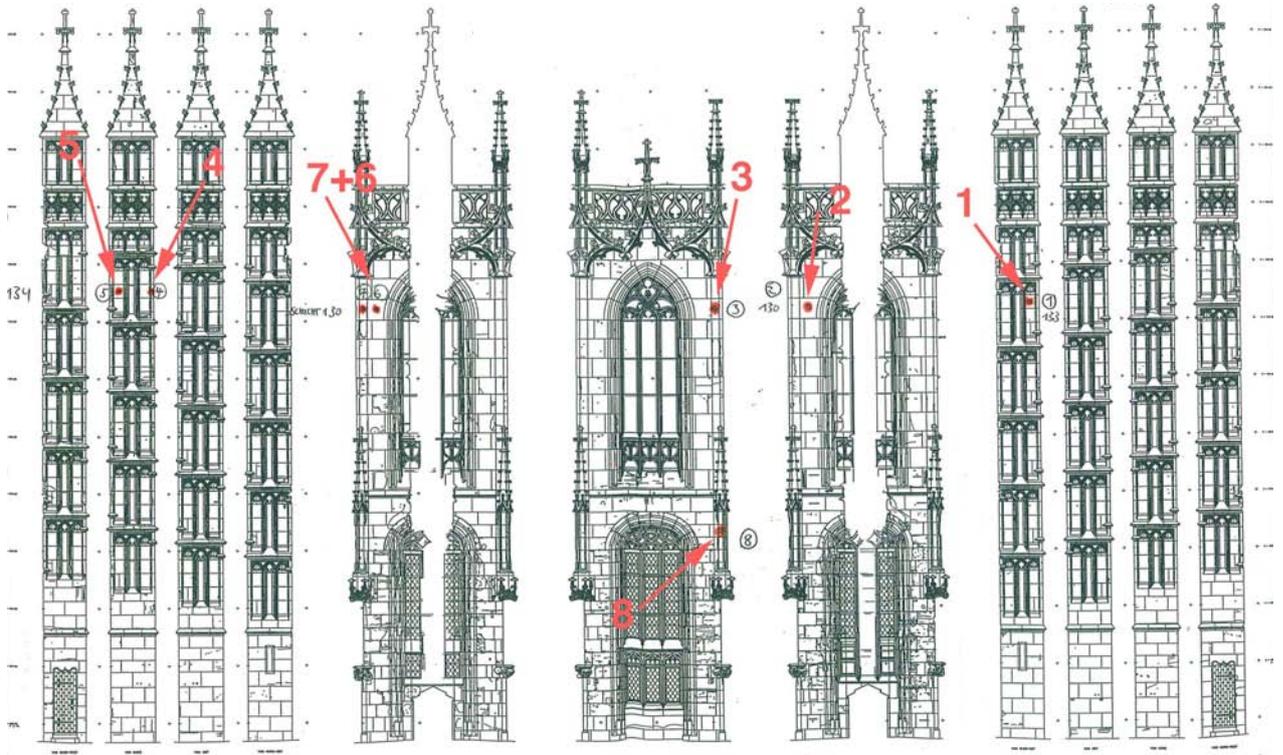


von oben nach unten:

Versuch mit dem Bohrwiderstandsmessgerät / Entnahme eines Bohrkerns an von aussen intakt scheinender Oberfläche / Entnahme eines Referenz-Bohrkerns an einem ausgebauten Werkstück mit erkennbarer Lockerzone

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Spezifische Schadensbilder



oben: Lokalisierung der Bohrkerne am Bau

unten: Die Bohrkerne wurden horizontal liegend in wenig Wasser gelegt, um das kapillare Saugen zu beobachten.

Schon nach 6 Minuten zeigte sich in den geschwächten Bereichen ein starkes Saugverhalten. Die Bohrkerne Nr. 3 und 8 bestätigten durch ihr Saugverhalten deutlich sichtbare Rissbildungen. Bohrkern Nr. 7 zeigt eine beginnende Lockerzone. Alle anderen Bohrkerne saugten gleichmässig, was auf intaktes Steinmaterial hindeutet.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Spezifische Schadensbilder



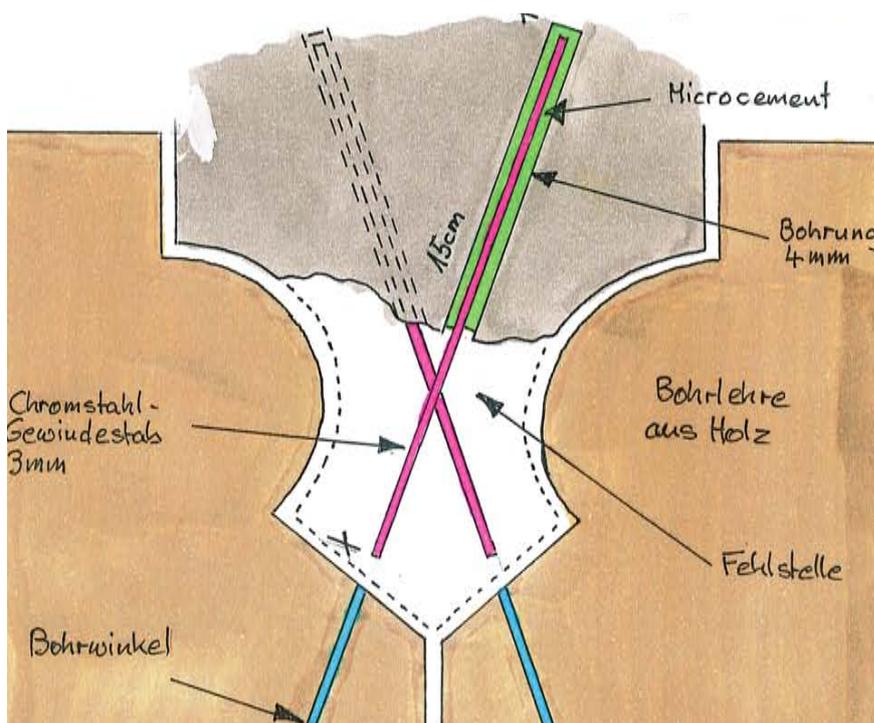
Sicherung von Bauteilen

Die Bildung von Lockerzonen hat besonders an den abstehenden Profilen, Rippen und Blendmasswerken an den Treppentürmchen des Oktogons begonnen. An vielen Stellen ist es zwar noch nicht bis zur Bildung von Rissen oder Schalen gekommen, angesichts der gemachten Erfahrung besteht aber Anlass zur Annahme, dass der entsprechende Schadensprozess mittelbar auch hier einsetzen kann. Für das spezifische frühe Schadensbild an den grundsätzlich exponierten und schwierig zugänglichen Stellen wurde ein mechanisches Sicherungsverfahren entwickelt. Bei diesem werden zum Mauerwerk hin leicht abfallende Bohrungen von 4 mm Durchmesser mit bis zu 18 cm Tiefe gemacht. Diese ermöglichen das Einbringen dünner Gewindestangen, mit denen die Werkstücke auch dann noch dauerhaft vor Absturz gesichert sind, wenn der Schadensprozess zu einem späteren Zeitpunkt einsetzen und die statische Festigkeit nicht mehr im gewünschten Mass gewährleistet sein sollte.

Zum Bohren von Löchern dieser Feinheit und Tiefe mussten handelsübliche hartmetallbeschichtete Bohrer von einem Schlosser auf die erforderliche Länge gebracht werden. An den von der Bildung von Lockerzonen betroffenen Bauteilen, besonders den Treppentürmchen, wurden zahlreiche solche Sicherungsarmierungen erstellt.



Setzen von Armierungen an stark gerissenen Bauteilen



Schematische Darstellung der Armierungen von auskragenden Bauteilen an den Treppentürmchen Süd und Nord:

Wo immer möglich werden die Armierungen entweder nur gesteckt oder mit einem weichen Material (hier mit Calciumcarbonat modifizierter Mikrozeement) vergossen.

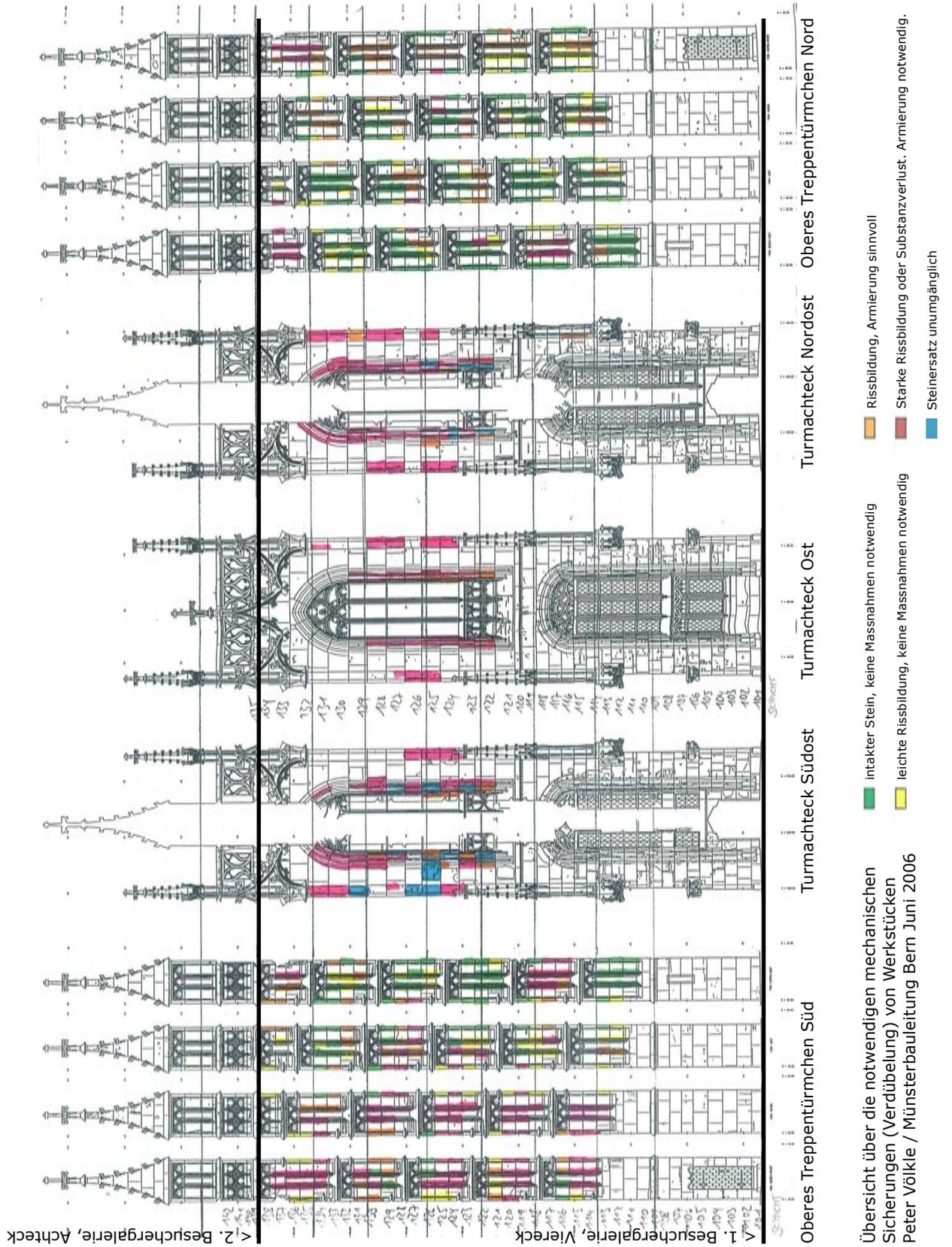
(Skizze: Marcel Maurer, Baustellenverantwortlicher Münsterbauhütte)

2. Hauptbaustelle Turmachteck



Spezifische Schadensbilder

Differenziertes Vorgehen

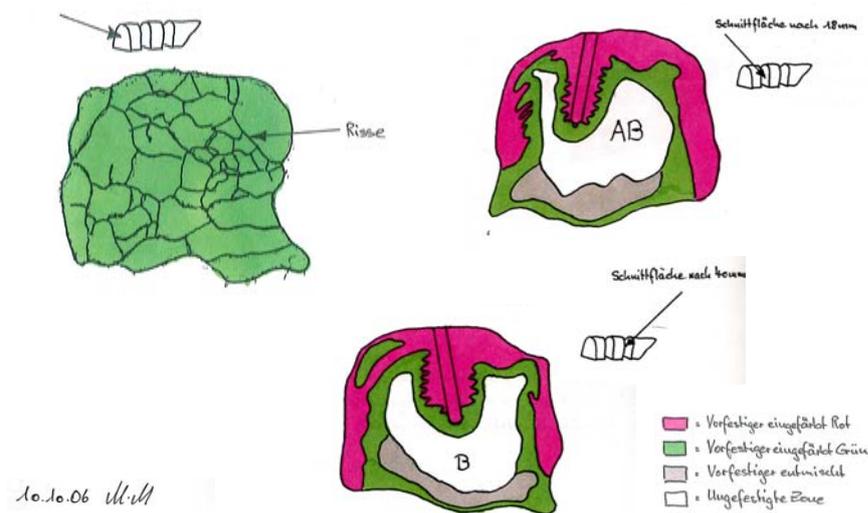


2. Hauptbaustelle Turmachteck

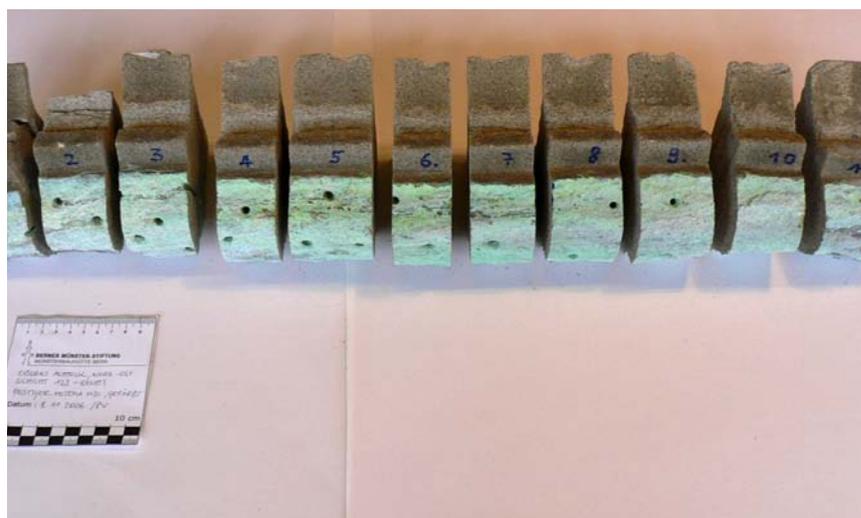
Spezifische Schadensbilder



Grenzfälle



Skizze: Marcel Maurer



Trotz einiger sehr unkonventioneller Versuche, wie hier zum Beispiel dem Einfärben von Festiger zur Sichtbarmachung der Eindringtiefe und Verbesserung der Wirksamkeit der Restaurierungsmassnahmen, musste bei zu stark aufgelockerten und gerissenen Profilteilen bisweilen auf konventionellen Steinersatz zurückgegriffen werden (vgl. Seite 18). Weiterführende Versuche sind in Zusammenarbeit mit Christine Bläuer, Bénédicte Rousset (CSC, Fribourg) und Bruno Portmann (Mattec+, Lenzburg) in Bearbeitung.



oben: Versuch mit eingefärbtem Vorfestiger (Motema 30) an ausgebauten Werkstücken aus Zuger Sandstein. Leider blieb unklar, wie weit sich Farbe, Lösungsmittel und Festiger entmischten.

mitte: Ausgebauter und in Scheiben geschnittener Rundstab, welcher vorgängig am Bau mit eingefärbtem Festiger getränkt wurde.

unten: Leider zeigte sich, dass stark entfestigte Bereiche nur über Bohrlöcher erreicht werden können. Von aussen zugeführter Festiger drang in diesem Versuch zuwenig tief ein. Die Lockerzone konnte nicht erreicht werden.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

12

Risssanierung



Neben dem Umgang mit Lockerzonen ist die Behandlung von Rissen am oberen Turmachteck ein wichtiges Thema. In einer Versuchsreihe wurde durch Peter Völkle eine grosse Anzahl von Verpressmaterialien und -techniken auf ihre Verwendbarkeit überprüft (siehe auch Kapitel 6). Nach einer erfolgreichen Durchführung der Versuche wurden alle Mitarbeiter zuerst in der Werkstatt und dann direkt am Bau in die neuen Techniken eingeführt und entsprechend geschult.

links, von oben nach unten: Verfüllen von Schalen in Obernkirchener Sandstein mit Ledan (Injektionsmörtel auf Kalkbasis) / Verfüllen von Rissen im Zuger Sandstein mit Mikrozement

rechts: Interne Schulung in der Münsterbauhütte. Die neuen Verpressmaterialien werden durch Peter Völkle allen Mitarbeitern zuerst in der Werkstatt vorgestellt und danach unter Anleitung am Bau ausprobiert.

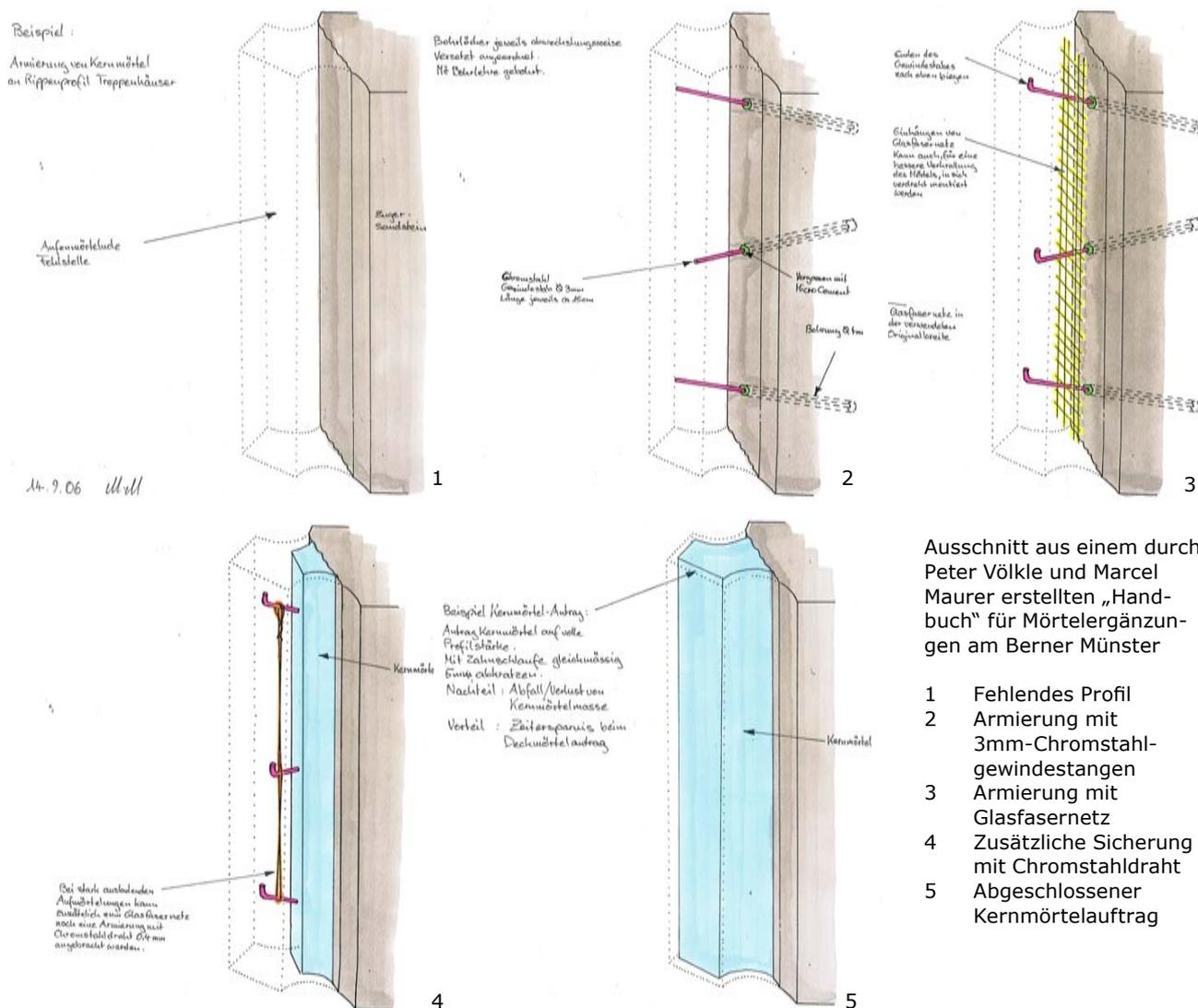


2. Hauptbaustelle Turmachteck

Aufmörtelung von Fehlstellen



In allen Bereichen des oberen Oktogons wurden fehlende Profiltteile mit Mörtel nachgebildet. Dabei kamen Verfahren zur Anwendung, die in den letzten Jahren erprobt worden sind. Angesichts der hohen Anforderungen aufgrund Höhe, Exposition und Absturzgefahr am oberen Oktogon wurden die Mörtelergänzungen mit Chromstahlgewindestangen 3 mm und Glasfasernetzen armiert. Glasfasernetze haben sich in der Verputztechnik bewährt. Versuche in der Werkstatt zeigten, dass Maschenweiten unter 5 mm nicht für die Anwendung mit den am Münster verwendeten Mörteln geeignet sind, da sie besonders im gröberen Kernmörtel wie eine Trennschicht wirken. Die streifenförmig geschnittenen Netze werden zwischen den Chromstahlstangen verdrillt; an stark belasteten Stellen kommen subsidiär Chromstahldrähte zur Anwendung. Die Verwendung der Netze gewährleistet nicht nur eine lang dauernde mechanische Stabilisierung und Absturzsicherung, sondern leistet auch bei der Modellierarbeit hervorragende Dienste. Da die Aufmörtelungen bei der Arbeit im Vergleich zu den bisher verwendeten Chromstahldrähten so besser gestützt werden, wird ein insgesamt schnelleres und präziseres Arbeiten möglich.



Ausschnitt aus einem durch Peter Vökle und Marcel Maurer erstellten „Handbuch“ für Mörtelergänzungen am Berner Münster

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Aufmörtelung von Fehlstellen



Armierung



oben: Aufmörtelungen an freistehenden Profilverteilen an den Treppentürmchen des Turmachtecks.

links: Versuche mit Glasfaser-Armierungsnetzen zuerst in der Werkstatt, dann an ausgewählten Bereichen am Bau

unten: Überprüfung eines armierten Mörtels am Bau



2. Hauptbaustelle Turmachteck

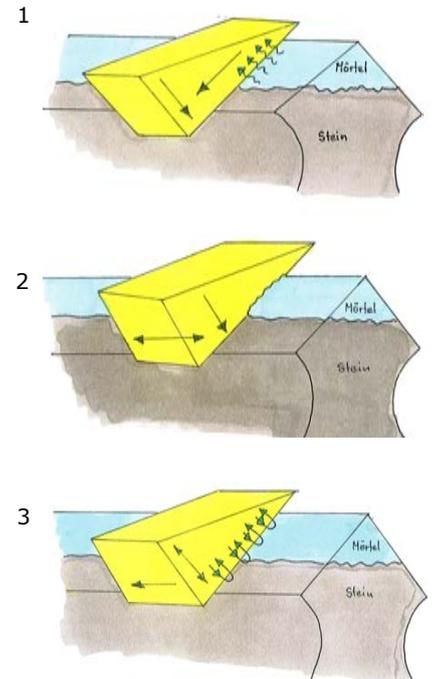
Aufmörtelung von Fehlstellen



Vermeidung von Sinterschichten

Die Güte aufgemörtelter Teile hängt nicht nur von der Rezeptur der Mörtel und der Arbeitstechnik, sondern zu einem wesentlichen Teil von der Nachbehandlung ab. So können an der Oberfläche Sinterschichten entstehen, welche die Eigenschaften der aufgemörtelten Teile beeinträchtigen. Solchen Schichten kann grundsätzlich auf verschiedene Arten begegnet werden.

Im Prinzip ist es möglich, die Werkstücke mit überstehendem Material aufzumörteln und dieses nach dem Abbinden mit Steinmetzwerkzeugen auf die definitive Oberfläche zurückzuarbeiten. Dieses Verfahren setzt die Flickstücke allerdings einer im Hinblick auf eine hohe Lebensdauer ungünstigen, zusätzlichen mechanischen Belastung aus. Aussichtsreicher ist ein Vorgehen, bei welchem die Werkstücke zuerst präzise auf ihre definitive Form modelliert und die Oberflächen anschliessend mit feuchten Mikroporenschwämmen abgetupft werden. Die Reduktion des Bindemittelanteils in der obersten Schicht verhindert die Bildung der Sinterschichten und bewirkt ein hervorragendes, sandsteinähnliches Erscheinungsbild.



Ein automatisches System zur Nachpflege frischer Mörtel

Die aufgemörtelten Teile müssen während mehrerer Tage feucht gehalten werden, damit der Mörtel chemisch abbindet und nicht „verbrennt“, d. h. zu schnell austrocknet. Am Oktogon wurde hierfür erstmals ein neues System mit automatischer Bewässerung eingesetzt. Dieses befeuchtet die Werkstücke während mindestens 14 Tagen mit regelmässigen Sprühnebelstößen. Gleichzeitig wird der jeweilige Arbeitsbereich zur Beschattung und als Windschutz in genügender Distanz zur Fassade mit einem plastifizierten Vlies abgeschottet. Eine Zeitschaltuhr ermöglicht die Benetzung auch während der Wochenenden. Im Vergleich zum früher praktizierten hermetischen Verschluss der nachbehandelten Teile mit Folien verhindert das auf diese Weise konstant gehaltene Mikroklima die Bildung von Kondenswasser und stehendem Wasser und reduziert damit erheblich die unerwünschten Versinterungen an den Oberflächen.



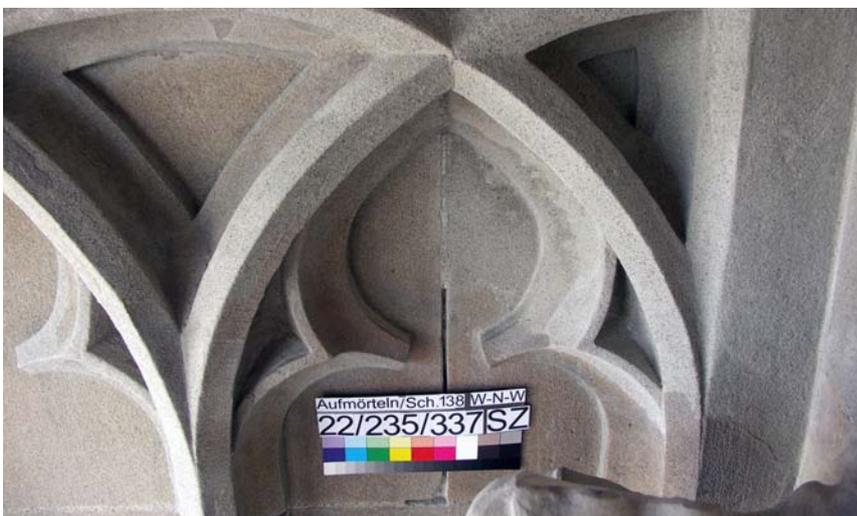
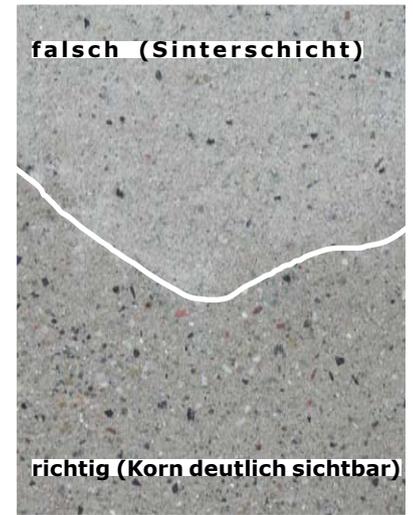
von oben nach unten:

- 1 Mörtel mit gut ausgepresstem Schwamm in Form bringen
- 2 Mit leichtem Druck in definitive Form reiben, Überschüsse abtupfen
- 3 Mit nassem Schwamm Oberfläche ausmagern bis Farbe und Struktur der Zuschläge deutlich sichtbar wird
- 4+5 Anwendung des Mikroporenschwamms am Bau

2. Hauptbaustelle Turmachteck

16

Aufmörtelung von Fehlstellen



links von oben nach unten:
Aufmörteln eines Blendmasswerkes
aus Zuger Sandstein / Vorzustand:
Oberflächenverlust bis in eine Tiefe
von 10mm / Schlusszustand der
aufgemörtelten Fläche. Die Kanten
wurden hier aufgrund der umge-
benden noch weitgehend intakten
Originalbearbeitung des 19. Jahr-
hunderts scharfkantig ausgebildet.

rechts von oben nach unten:
Schulung der MitarbeiterInnen am
Bau zur Etablierung von Stan-
dards: Bei richtiger Verarbeitung
des Mörtels sind die einzelnen
Körner des Zuschlages an der
Oberfläche deutlich zu sehen (aus-
gemagert mit Mikroporen-
schwamm)

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Fugensanierung



Auslöser gewisser Schadensprozesse sind die harten Zementfugen aus der Turmbauzeit um 1890-95. Der vorhandene Fugenmörtel ist vielerorts zu hart für das umgebende Steinmaterial und verursacht schädliche mechanische Belastungen. Die Entfernung dieser Fugen stellt besondere Probleme. Um die harten Fugen in freistehenden Profiltteilen auszusägen, wurde ein Verfahren eingesetzt, bei welchem ein Elektrofuchsschwanz mit hartmetallbestücktem Sägeblatt über ein schablonenartig ausgeschnittenes Brett geführt wird.

Die freistehenden und daher einem hohen thermischen und mechanischen Stress ausgesetzten Profile werden mit einem verhältnismässig „weichen“ Sumpfkalkmörtel geschlossen. Die Rezeptur geht auf Versuche von Alfred Buri basierend auf einer Rezeptur von Urs Zumbrunn aus dem Jahr 2005 zurück.

Der Entscheid für diesen Mörtel konnte aufgrund der Erkenntnisse aus den Bewitterungsversuchen an der Zwischengalerie gefällt werden (siehe Tätigkeitsbericht 2004, S. 33). Es zeigte sich, dass der Sumpfkalkmörtel wesentlich alterungsbeständiger ist als ein mit Weisskalkhydrat hergestellter Mörtel.

Die alte Erkenntnis, dass der etwas komplizierter herzustellende Sumpfkalkmörtel den zusätzlichen Aufwand lohnt, konnte somit mit neuen Argumenten einmal mehr untermauert werden.



Öffnen der zu harten Zementfugen mit der Diamantscheibe. Gegen den Feinstaub wurde erstmals ein gebläseunterstütztes Atemschutzsystem eingesetzt.

Beim Herausfräsen von Zementfugen wird sehr differenziert vorgegangen. Intakte Fugen, welche im umgebenden Steinmaterial bisher keinerlei Schäden verursacht haben, werden im Originalzustand belassen.



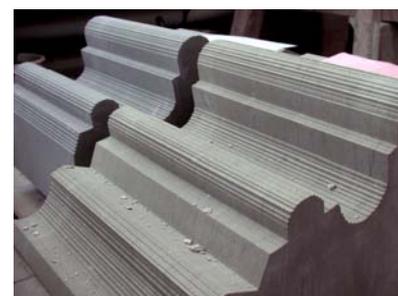
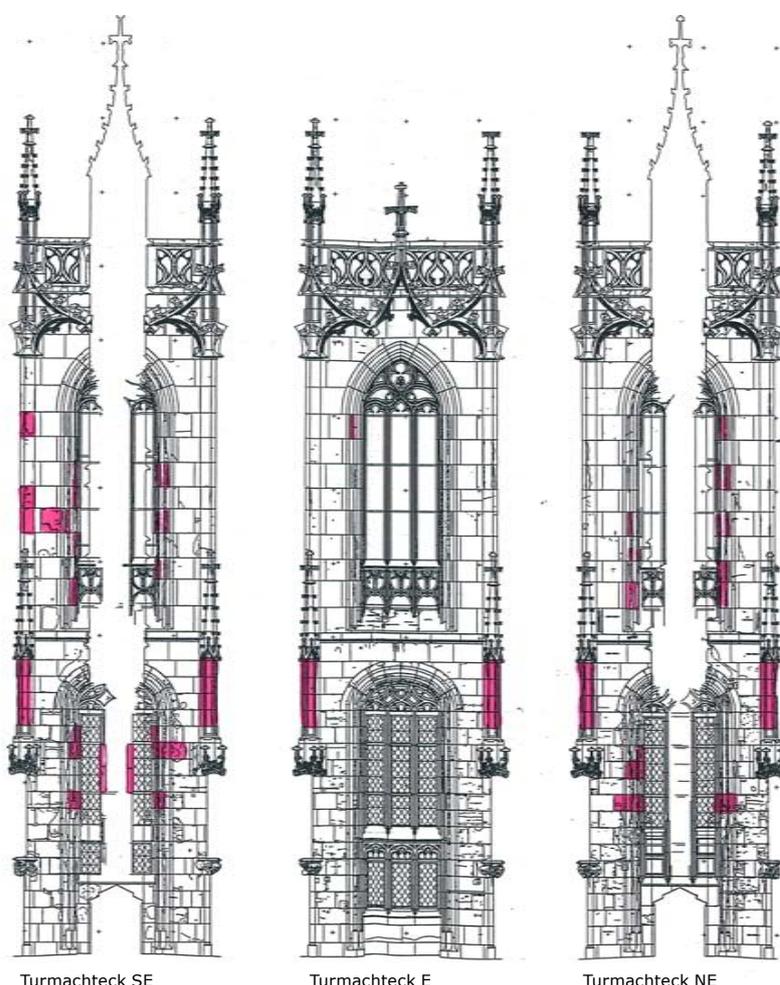
Die Fugen freistehender Profiltteile wurden mit dem Elektrofuchsschwanz mit hartmetallbeschichtetem Sägeblatt geöffnet.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Steinersatz



Extreme Rissbildungen und starke Verwitterungserscheinungen an einigen Werkstücken des oberen Achtecks erforderten einen Teilersatz der Werkstücke. Die entsprechenden Vierungen (steinerne Flickstücke) wurden in der Bauhütte wie gewohnt vorgefräst und von Kilian Brügger zusammen mit den Lehrlingen über den Winter fertig gestellt. Sämtliche Teile für die eingerüsteten Abschnitte des Achtecks stehen zu Beginn der Bausaison 2007 bereit.



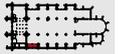
oben: Übersicht über die am oberen und unteren Turmachteck ausgetauschten Steine (rot markiert). Vor allem in den Fenstergewänden NE und SE war die Verwitterung an mehreren Werkstücken bereits zu weit fortgeschritten. Hier blieb als letzte mögliche und sinnvolle Massnahme nur noch der Steinersatz.

rechts von oben nach unten: Fertigung eines Eckprofils aus Oberkirchener Sandstein (Lehrlingsarbeit über den Winter) / maschinell vorgefräste Profileile aus Gurtensandstein (blaue und gelbe Varietät). Ab diesem Arbeitsschritt wird von Hand und mit Pressluft weitergearbeitet. / Eingepasstes Vierungsstück aus Bollinger Sandstein (Ersatzmaterial für den nicht mehr erhältlichen Zuger Sandstein).

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

19

Innenraum



Angetroffener Zustand

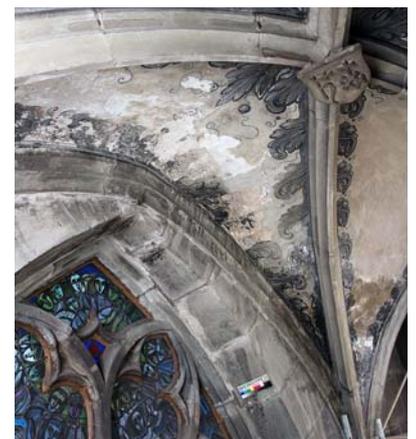
Als Teil des südseitigen Strebepfeilerkranzes gehört die Schütz-Kapelle zu den frühen, bereits in der Mitte des 15. Jahrhunderts weit fortgeschrittenen Gebäudeabschnitten. Die Schütz-Kapelle ist stark von der Geländeabsenkung im Bereich des südöstlichen Turmpfeilers betroffen und gehört daher zu jenen Teilen des Münsters, welche besondere Pflege und Aufmerksamkeit erfordern. Angesichts der mehrfach vorhandenen Gewölbeansätze und offensichtlichen Konzeptänderungen hat das Problem die Bauleute wohl schon in der Bauzeit geplagt.

Die eindrücklichen Setzungen des Gebäudeabschnitts waren beispielsweise im Tätigkeitsbericht des Münsterbauvereins 1901 oder letztmals anlässlich der Sanierung der südlichen Obergadenfenster festgestellt worden. Die Bewegung des Untergrundes hat sich zwar stark verlangsamt, begünstigt aber im Bereich der Seitenschiffgalerie noch immer die Bildung von Fugenrissen und undichten Stellen. Erhebliche Wasserschäden waren die Folge. Die Abdichtung der Seitenschiffgalerie von oben hat die Voraussetzung geschaffen, dass die Restaurierungsarbeiten in der Erlach-Ligerz-Kapelle und in der Schütz-Kapelle nachhaltigen Bestand haben werden. (Siehe Tätigkeitsbericht 2003, S. 28-29.)

Die Arbeiten begannen im Dezember 2005 im Seitenschiffbereich und wurden ab 2006 im Bereich der Seitenkapelle fortgesetzt. Ausgeführt wurden sie durch Urs und Flavia Zumbrunn, unterstützt von Mitarbeitern der Münsterbauhütte.

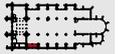
links: Vorzustand des Gewölbes der Seitenschiffkapelle vom Januar 2006

rechts: Vorzustandsfotos von Urs Zumbrunn 2006. Wassereinträge von oben haben dem Gewölbe stark zugesetzt.



3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum

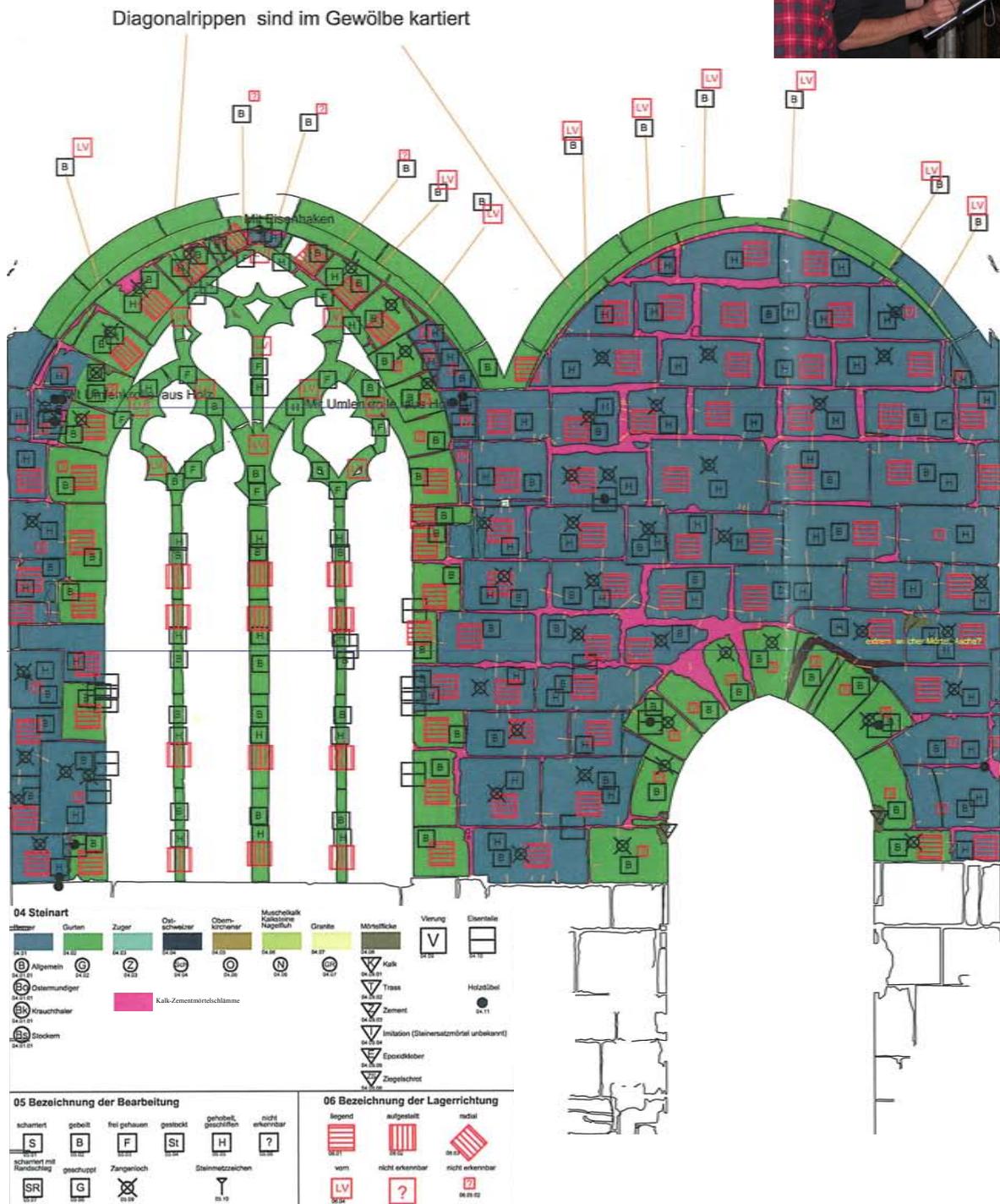


Bestandskartierung

rechts: die Schäden wurden direkt am Bau mittels Tablet PC digital erfasst. Die Fugen sind mit unterschiedlichen Kalk- bzw. Kalk-Zement-Mörteln verschmiert. Dies ergibt ein sehr uneinheitliches Gesamtbild. Zum Teil liegen mehrere Mörtelschichten übereinander.

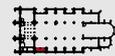


unten: Kartierungsausschnitt Steinarten, Fugenarten, Lagerrichtung und Steinbearbeitung



3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum



Sanierung Gewölberippen

Obwohl der Gesamtzustand des Gewölbes anlässlich der Begutachtung durch den Ingenieur keinen Anlass zur Beunruhigung bot, legten die vorgefundenen Schäden, welche u. a. auf die Einwirkung von Wasser zurückgehen, eine sorgfältige Abklärung der Gewölbestatik nahe. Auffallend war die Ablösung eines Rippenstücks von 49 x 12 cm, welche durch Spannungen und Rostsprengungen verursacht worden war. Die Ursache der Spannungen ist mit den bereits erwähnten Setzungen bereits weiter vorne erklärt worden. Die Ursache für die Rostsprengungen geht auf die umfassenden Gewölbesanierungen kurz vor dem 1. Weltkrieg zurück (s. Kasten).

Die Rippe wurde mit einer Gewindestange aus Edelstahl zurückgehängt, das abgebrochene Rippenstück verdübelt und mit Mörtel verklebt. Die Scheidebogenwand zur Erlach-Ligerz-Kapelle, auf welcher der südöstliche Strebebepfeiler des Turmvierecks aufliegt, wies ausgeprägte, für die Stabilität des Gebäudes jedoch nicht gefährliche Risse auf, wie sie auch an anderen Wandabschnitten dieses Bauteils, z. B. an der Hochschiffwand, beobachtet werden können. Der Bauteil war anlässlich der Gewölbesanierung um 1910 mit Zementmörtel geflickt worden. Diese Fugen waren vielerorts gerissen und der Mörtel ist teilweise heraus gefallen. Zur langfristigen Überwachung der Bewegungen des Untergrundes und des Verhaltens des Gebäudes wurde das Netz der geodätischen Messpunkte vervollständigt.

unten: Vorzustand Scheidebogenwand zur Erlach-Ligerz-Kapelle. Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts wurden Stahlanker zur Befestigung angebracht.



Die Gewölbesanierung um 1910

Die Gewölbe des Berner Münsters zeichnen sich durch die Besonderheit aus, dass die Gewölbekappen nicht kraftschlüssig mit den Rippen verbunden sind. Waren die Gewölbekappen an älteren gotischen Gewölben in der Regel auf einem breiten Steg bzw. „Sporen“ an der Rippenoberseite aufgemauert worden, sind sie im Münster als mehr oder weniger durchgehende Schalen auf die nur leicht erhöhte Rippenoberseite aufgelegt. Die Rippen hatten sich wohl schon unmittelbar nach dem Bau gesetzt und somit von den Kappen zu lösen begonnen. Dieser aus heutiger Sicht nicht alarmierende Prozess führte um 1910 zu Befürchtungen, die so gross waren, dass in der Folge alle Rippen der Seitenschiffgewölbe mit Eisenankern an die Gewölbeschalen geschraubt und die Stossfugen der Rippen mit seitlichen Klammern gegen das Abscheren gesichert wurden. Diese Anker in Form geschmiedeter Platten wurden in alle Stossfugen zwischen den Rippen eingelassen. Die Arbeiten nahmen in der Gröszenordnung eines Jahrespensums der Münsterbauhütte in Anspruch. Der Einbau der Eisenanker bedeutete für die Gewölbe eine höhere Empfindlichkeit auf die Einwirkung von Wasser, welches zu Rostsprengungen führt.

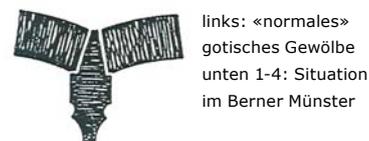


Abb. 1. Gewölberippe mit Sporen.

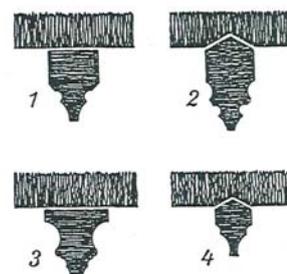
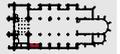


Abb. 2. Gewölberippen:
1. Seitenschiffgewölbe. 2. Mittelschiffgewölbe.
3. Chorgewölbe. 4. Kapellengewölbe.

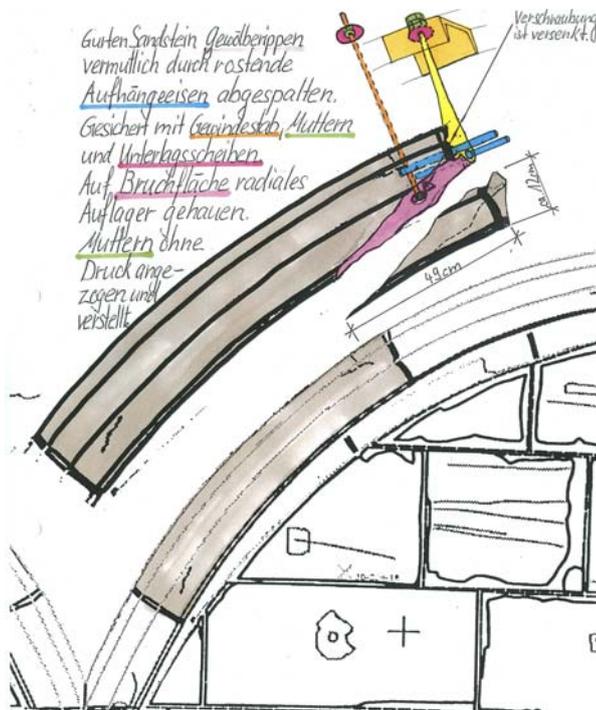
(Skizzen: Jahresbericht des Münsterbauvereins 1912, S. 19-22, Tätigkeitsbericht 2005, S. 37)

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

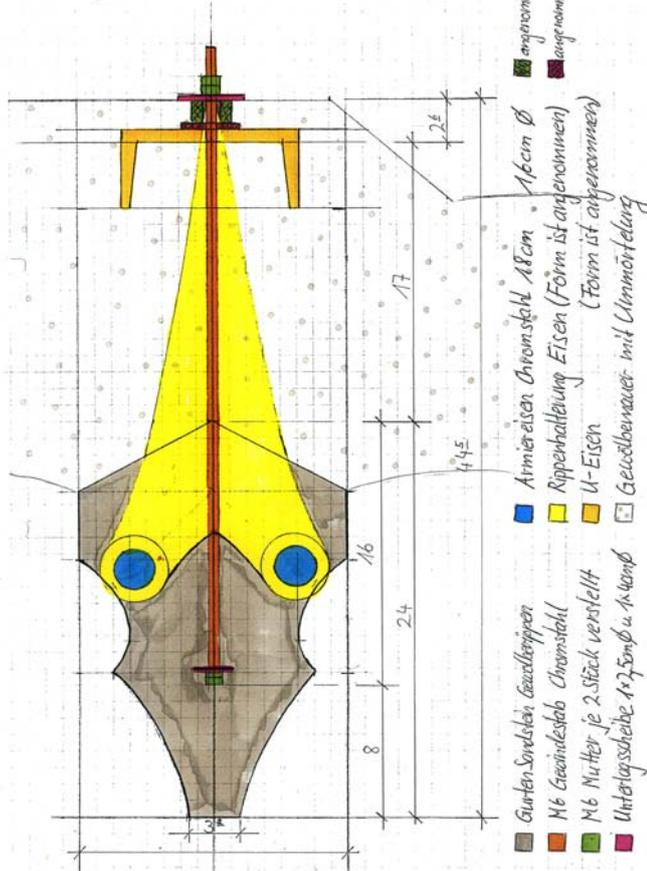
Innenraum



Sanierung Gewölberippen



Feld 30 Süd Schützkapelle
Sicherung Gewölberippen Maßstab 1:2



von oben nach unten: Vorsichtiges Abnehmen des fast vollständig gerissenen Rippenstückes / Bohrung für eine M6 Chromstahlgewindestange zum Zurückbinden der Rippe / Verklebung des Rippenstückes mit Mörtel

links: Schematische Darstellung der ausgeführten Rippensicherung und Schnitt durch die Gewölbeaufhängung von 1911 (Eisenklammern und U-Profil über den Gewölberippen), M. Schwegler 18.01.07

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum



Gewölbekappen und Malereien

Die Wand- und Gewölbeoberflächen der Schütz-Kapelle waren in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Verschwärzungen, grünliche Verfärbungen und Verkreidung der Farbschichten, gepaart mit Putzablösungen, Hohlstellen und starker Verschmutzung prägten das Gesamtbild. An vielen Stellen waren Risse zwischen dem Putz der Gewölbekappen und den Sandsteinrippen festzustellen. Die Ornamentmalereien im Gewölbe waren letztmals 1911 im Anschluss an die oben beschriebene Gesamt-sanierung aufgefrischt worden. Die Untersuchung des Farbaufbaus erbrachte mindestens vier im Verlauf der Jahrhunderte aufgebrachte Kalktünchen, die allerdings nur stichprobenartig freigelegt wurden.

An den Gewölbekappen wurden Risse und Ausbrüche mit einem ausgemagerten Acrylmörtel und grössere Ausbrüche mit einem Sumpfkalkmörtel gekittet sowie Hohlstellen zwischen Putz und Gewölbeausmauerung hintergossen. Die Malereien wurden gefestigt, danach der helle Hintergrund der Gewölbekappen mit Wishab-Schwämmen gereinigt. Die verdunkelte Hintergrundfarbe wurde stellenweise mit einer dünnen Lasur aufgehellt. Aufgrund der Wassereinwirkungen vereinzelt gänzlich zerstörte Ornamentmalereien wurden rekonstruiert.

Die eisernen Zugstangen und Verankerungen wurden entrostet. Die Zuganker zwischen Turmpfeiler und Wand wurden mit Leinöl heiss geölt. Freiliegende Metallteile wurden mit Rostumwandler behandelt und wieder eingemörtelt.

Grundlage: „Untersuchungs- und Dokumentationsbericht Schütz-Kapelle“, Urs Zumbrunn 06.11.2006



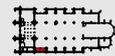
oben: Festigung der stark kreidenden Malereien / Partielle Retuschen an den steinfarben gefassten Gewölberippen

unten: Trockenreinigung sämtlicher Gewölbekappen mit Wishab-Schwämmen / Musterfläche der Malereihintergrundes (Ausfassen der Ornamente)



3. Restaurierung Schütz-Kapelle

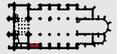
Innenraum



oben: Vorzustandsaufnahme Seitenschiffgewölbe vom 10.01.2006, unten: Schlusszustandsaufnahme Seitenschiffgewölbe nach der Restaurierung vom 19.04.2007 (Fotos: Urs Zumbrunn, Restaurator HFG)

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum



Berner Wappen



Anstelle eines Schlusssteines wurde im Hauptgewölbe der Kapelle ein Sandsteinring vorgefunden, in den ein sechskantiger Holzdeckel eingelassen war. Der heute dort vorhandene Deckel zeigt ein gemaltes kreisrundes Berner Wappen, das einst mit einer grüngrauen Sandsteinfarbe übermalt worden war. Von dieser Farbe sind nur noch wenige Reste vorhanden, was auf eine einstige Freilegung hindeutet. Da der linke handgeschmiedete Nagel (wahrscheinlich aus dem 19. Jahrhundert), mit dem die Einschubleiste und ein Brett verbunden ist, keine Sandsteinfarbe aufweist, wird vermutet, dass die Bärenmalerei älteren Ursprungs (evtl. 18. Jahrhundert) ist.

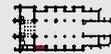
Der Holzdeckel im Seitenschiffgewölbe wurde durch Flavia Zumbrunn gereinigt und gerichtet. Die durch den langjährigen Gebrauch verursachten Scheuerstellen wurden retuschiert.

oben: Vorzustand 17.03.2006
 unten: Schlusszustand 15.05.2006

Textgrundlage und Fotos:
 „Untersuchungs- und Dokumentationsbericht Schütz-Kapelle“, Urs Zumbrunn 06.11.2006

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum

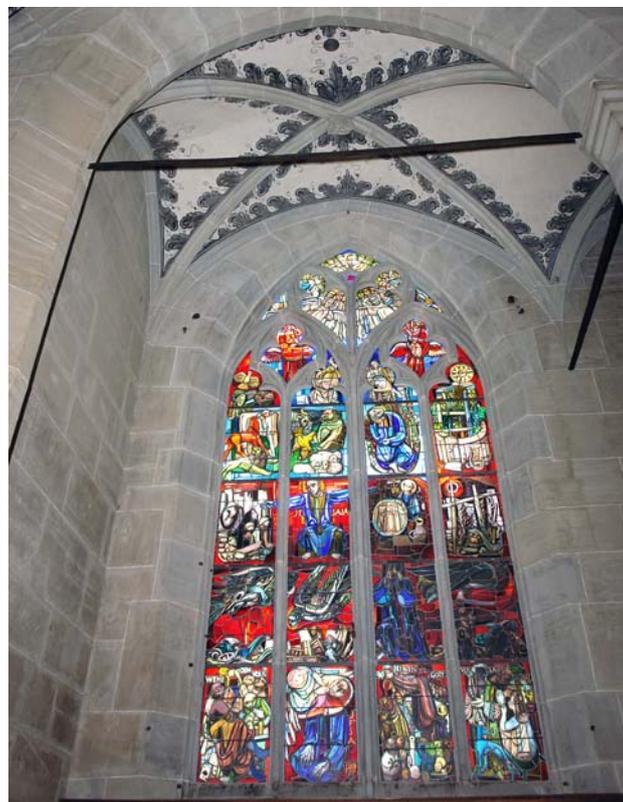
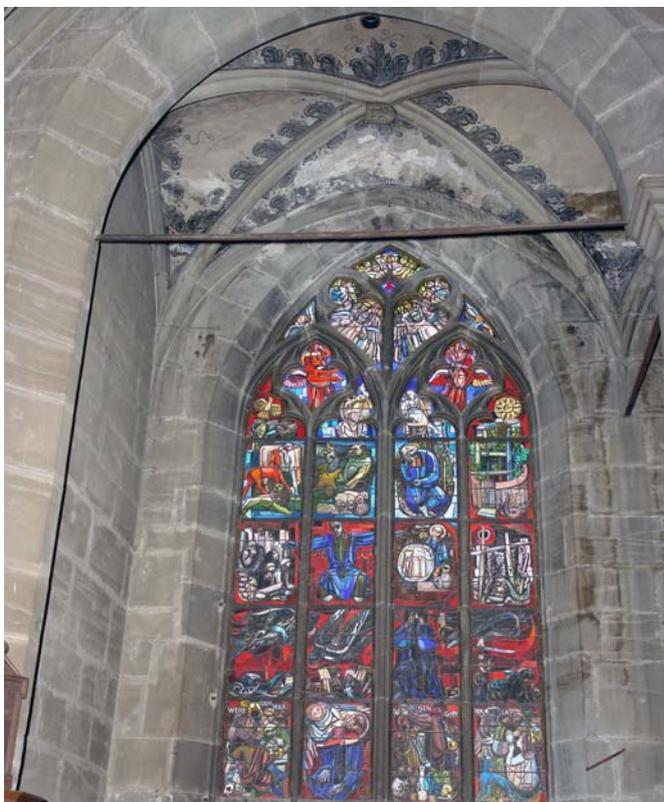


Wandoberflächen Seitenkapelle

An den Innenwänden überraschte der grobe Zustand der Fugen, die offensichtlich schon in der Bauzeit mit grossflächig verstrichenen Mörtelflächen geglättet und im Verlauf der Jahrhunderte immer wieder mit weissen Fugenmalereien aufgefrischt worden waren. Überreste von früheren Malereien in den Farben Rot, Gold und Braungelb sowie Spuren längst verschwundener Installationen und Hacklöcher vervollständigen den Befund. Wie am Gewölbe dominierten auch an der Fensterfront die durch Wassereintrüche verursachten Wasserläufe, Rostsprengungen und Verfärbungen. An den Wänden waren schwarz verfärbte Läufe sowie diverse Ausblühungen feststellbar. Die Wände wurden zurückhaltend gereinigt. Nicht entfernbare Flecken wurden einretuschiert. Fugen wurden saniert, Fugenstriche wurden aufgefrischt. Die verschmierten Fugenmörtel waren ebenfalls verfärbt und wurden wie die Wände mit Retuschen ausgebessert. Grössere Ausbrüche wurden mit mineralischem Mörtel restauriert.



Farbreste an der östlichen Wand der Seitenkapelle

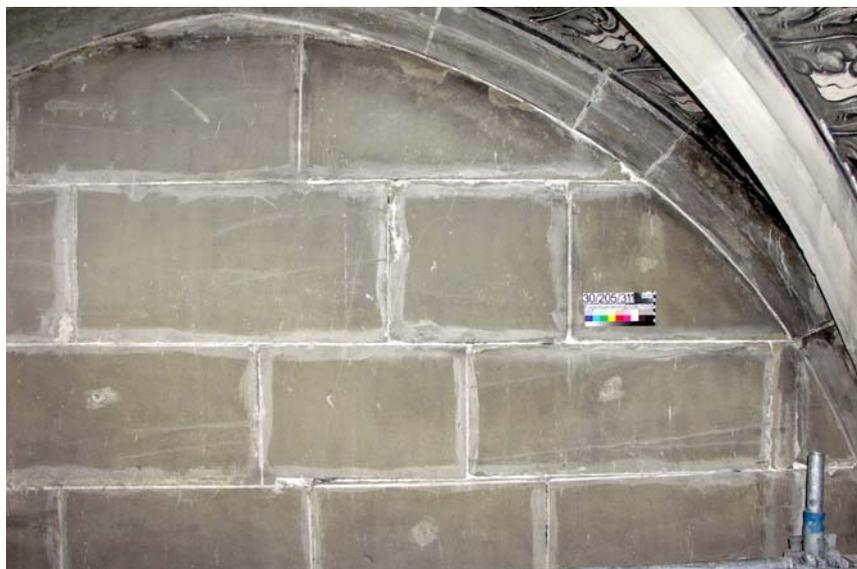


links: Vorzustand der Seitenkapelle vom November 2005

rechts: Schlusszustand März 2007, nach abgeschlossener Restaurierung und Retuschen durch Urs Zumbrunn

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum



Vorzustand der Wände in der Seitenkapelle vom Januar 2006: Das Mauerwerk zeigt rund um den mit Kalkmörtel verschmierten Fugenbereich an mehreren Stellen Reste von mindestens zwei unterscheidbaren grauen Ausbesserungsmalereien mit Weissm Fugenstrich



Schlusszustand vom März 2007: Die Fugenverschmierungen auf den Quaderflächen sowie die zum Teil vorhandenen schwarz verfärbten intakten Zementflicke wurden mit Lasuren und Punktretuschen zu einem einheitlicheren Gesamtbild retuschiert. Fehlende Fugenstriche wurden zurückhaltend ergänzt.



Retuschen an den Seitenwänden und am Mittelpfeiler durch einen Mitarbeiter der Münsterbauhütte unter Anleitung von Urs Zumbrunn.

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Innenraum



Fenstermasswerk und Glasmalereien



Analog zum in der benachbarten Erlach-Ligerz-Kapelle erstmals angewendeten Verfahren der Restaurierung des Fenstermasswerks und der Glasmalereien an Ort und Stelle (Tätigkeitsbericht 2005, S. 28-39) wurden auch in der Schütz-Kapelle Ausbrüche aufgemörtelt, Risse geschlossen, gereinigt und starke Verfleckungen zurückretuschiert bzw. mittels Lasuren vereinheitlicht. Auch die Glasmalereien wurden an Ort restauriert. Das Jesaiasfenster von Felix Hoffmann aus dem Jahr 1947 wurde in ausgezeichnetem Zustand vorgefunden. Es wurde durch das Glasatelier M. Halter gereinigt, einige wenige Verbleiungen waren zu ergänzen und herausgefallene Kittstücke zu ersetzen.

Ausschnitte Fenstermasswerk Jesaias-Fenster (Felix Hoffmann/ Paul Wüthrich 1947)



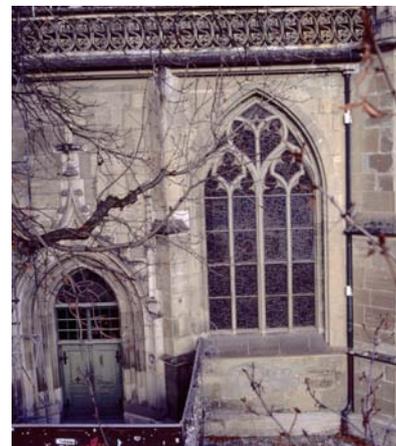
3. Restaurierung Schütz-Kapelle

Aussenhülle

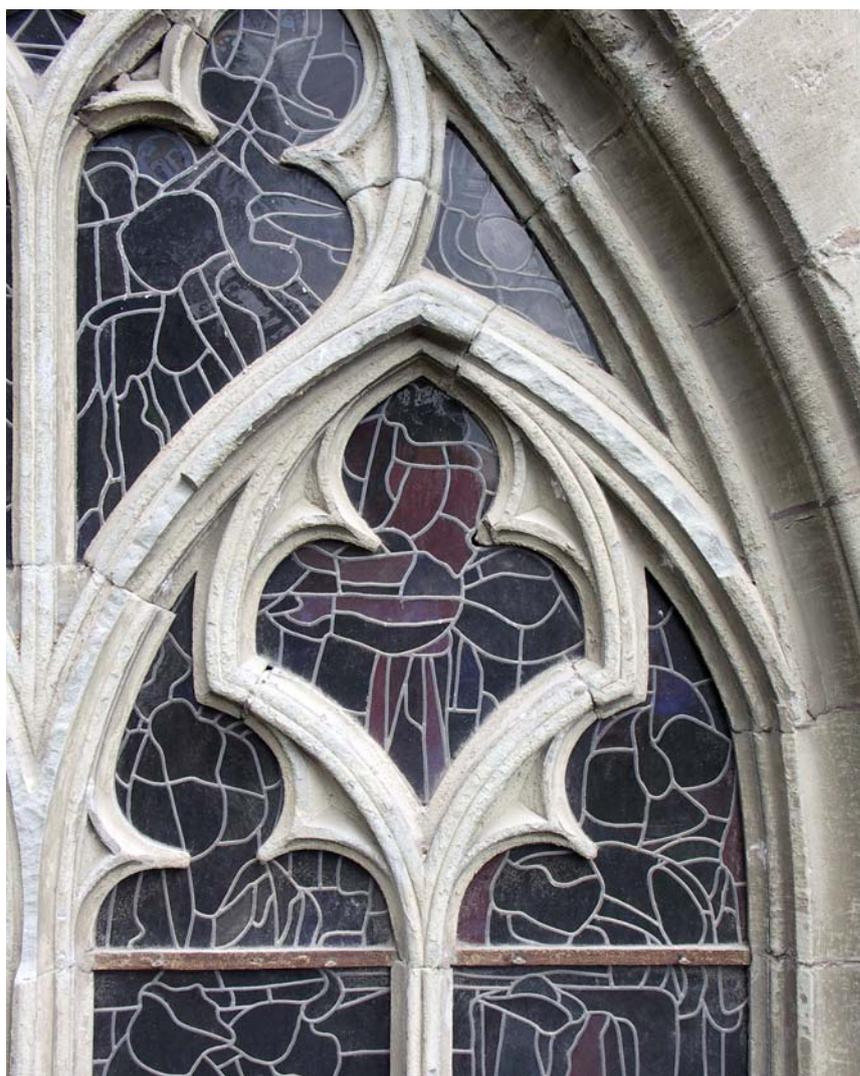


Vorzustandsanalyse

Bereits im Winter 2006 wurde der Zustand der Wandoberflächen kartiert. Das Fenstermasswerk wies zahlreiche Ausbrüche und Fehlstellen auf. Während des Baus des Fensters hatte der Baufortschritt offensichtlich einen Unterbruch erlitten; das Fenstermasswerk wurde zu einem späteren Zeitpunkt mit verhältnismässig groben Anpassungen in die Fensterleibung eingesetzt. Eine genaue Datierung des Masswerks liegt nicht vor, die Bearbeitungsspuren deuten jedoch auf spätmittelalterliche Ursprünge. Die Wandfläche zeigt Mörtelergänzungen aus mehreren Epochen, mehrere übereinander liegende Fugenmaleisen, im Wesentlichen rote und graue. Der obere Bereich der Kindbeterinnenentüre wurde um 1901 mit Obernkirchener und Zuger Sandstein fast komplett ersetzt. Die unteren Partien des Portals sind weitgehend original erhalten.



Fenster 30/205/311 Süd und Kindbeterinnenentüre, Zustand Winter 2005 (Foto: Urs Zumbrunn)

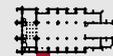


Zustandsaufnahme im Sommer 2006 mittels Hebebühne sowie Demontage der stark verrosteten Fenstergitter. Das Schadensbild zeigte wie erwartet Schalenbildungen, Lockerzonen, absandende Steinoberfläche und Risse.

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

30

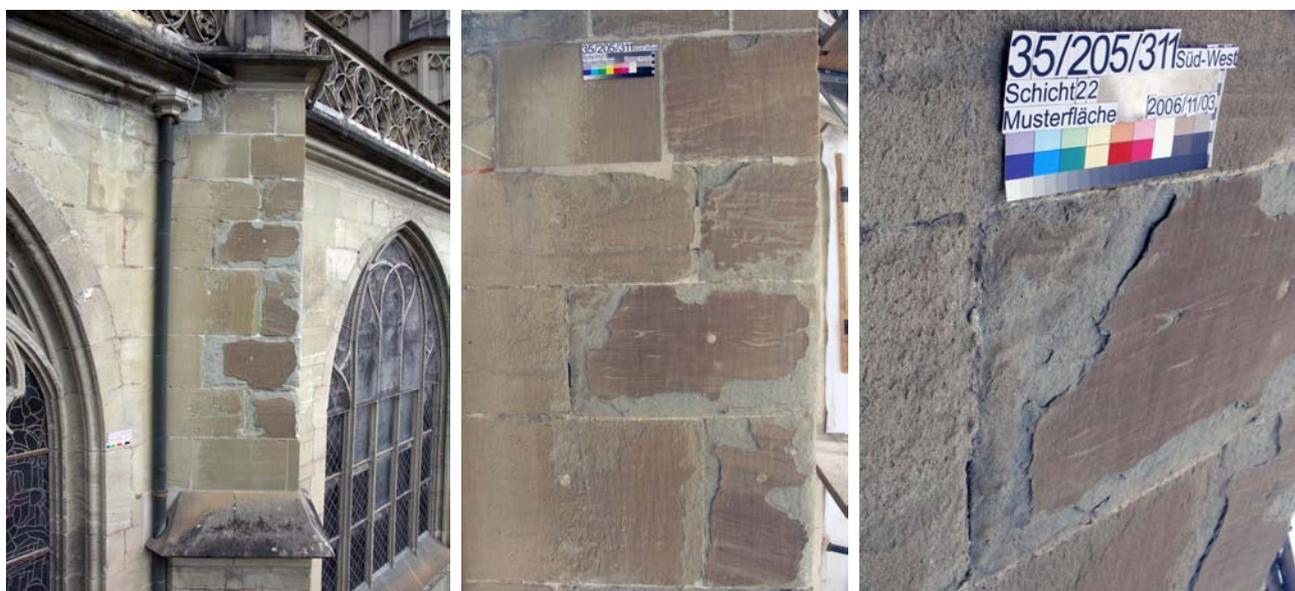
Aussenhülle



Die Restaurierung der Wandoberfläche wird 2007 erfolgen. Am angrenzenden Spornpfeiler, der mitrestauriert wird, wurden ähnliche Schadensbilder wie am Turmachteck festgestellt. Daher wurden hier parallel zu den laufenden Versuchsreihen in der Werkstatt mehrere Werkstücke als Versuchsflächen am Bau ausgewählt.

Zur Bestimmung des weiteren Vorgehens wurden nebst der detaillierten Schadenskartierung durch die Münsterbauhütte auch Analysen von Anstrichproben durch die Firma CSC in Fribourg durchgeführt. Diese liessen interessante Vergleiche zum benachbarten direkt angrenzenden Fassadenabschnitt der Erlach-Ligerz-Kapelle zu.

Bei beiden Fenstern wurden XRF-Messungen (Röntgenfluoreszenzanalysen) an der Fassade mit Laboruntersuchungen von Oberflächenproben kombiniert. Während bleihaltige und damit gestrichene oder geölte Oberflächen 2005 bei der Erlach-Ligerz-Kapelle zumindest auf Berner Sandsteinen fast allgegenwärtig waren, fehlten solche Stellen bei der 2006 untersuchten Schütz-Kapelle fast vollständig. Dagegen fanden sich hier Stellen, wo Anstriche mit anderen Farbsystemen als Öl (voraussichtlich Silikatfarbe/Wasserglas) vermutet werden können. Die an der Schütz-Kapelle gefundenen Reste waren leider so gering, dass keine eindeutige Aussage möglich war. Trotzdem lässt der Vergleich der beiden Fenstermasswerke interessante Vermutungen im Hinblick auf künftige Oberflächenbehandlungen und deren Auswirkungen zu (vgl. nächste Seite).



Versuchsflächen am Pfeiler 35/205/311 Süd (vergleichbare Schalenbildung wie am unteren Turmachteck)

Nächste Seite:

links: Die ältere Erlach-Ligerz Kapelle, bei welcher mehrere Anstriche auf Ölbasis sowie mit Kalkfarben nachgewiesen werden konnten, befindet sich in einem erstaunlich guten Zustand.

rechts: Beim etwas jüngeren Fenstermasswerk der Schütz-Kapelle, bei der eine solche Behandlung weitgehend fehlte (sehr unsichere Vermutung für einen Wasserglasanstrich), sind die Schäden und Fehlstellen deutlich grösser.

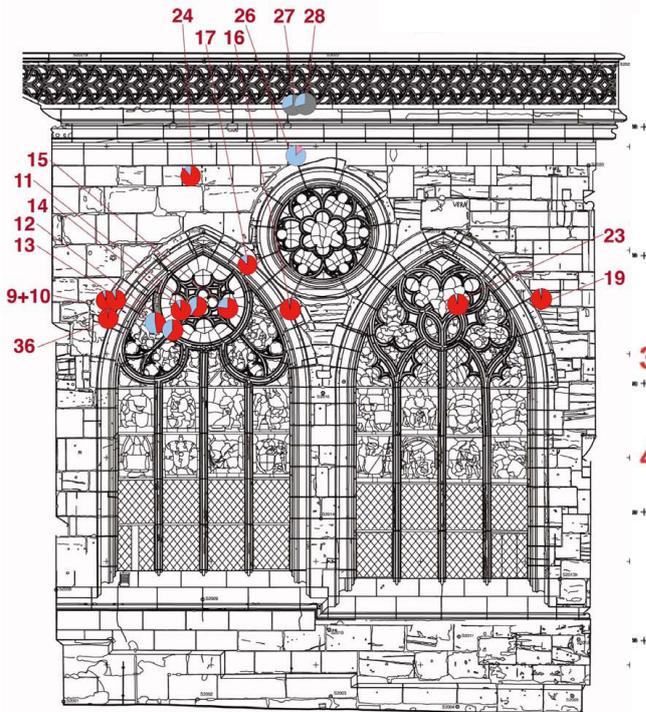
(Grundlage: CSC Conservation Science Consulting Särl, Analyse von Anstrichproben, C. Bläuer 27.03.2007)

3. Restaurierung Schütz-Kapelle

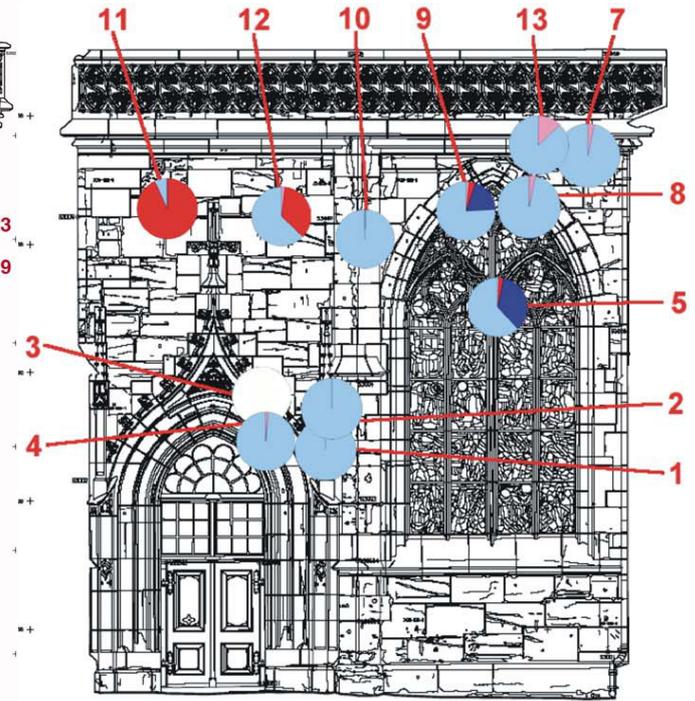
Aussenhülle



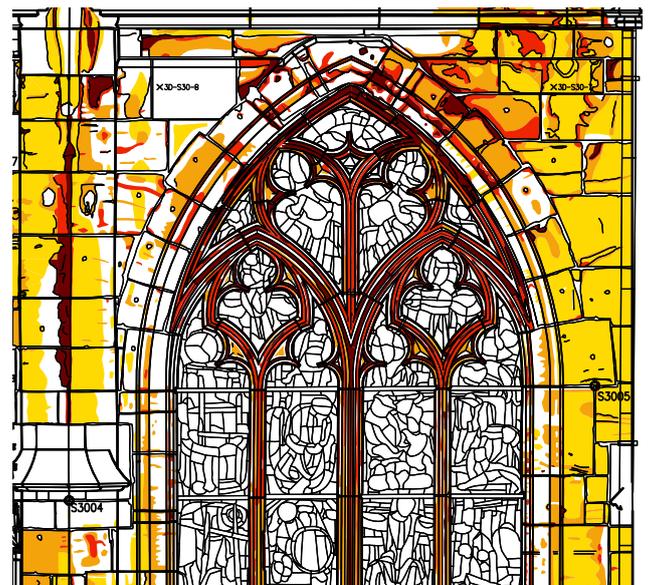
Erlach-Ligerz-Kapelle 20/205/311
Südfassade, 15. Jh. weitgehend original erhalten



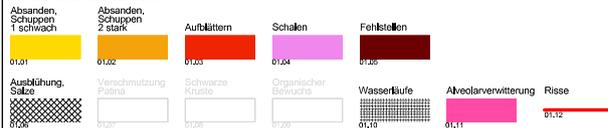
Schütz-Kapelle 30/205/311
Südfassade, 15. Jh. diverse spätere Eingriffe



Zr
 Cu
 XRF-Messungen an der Fassade vom 26.04.2005 respektive 26.11.2006. Die Messungen korrelierten sehr gut mit den untersuchten Laborproben (Bilder: CSC, Fribourg)
 Sr
 Fe
 Pb
 Cr
 Zn



01 Schadensbild Stein



Schadenskartierung Steinschäden, Münsterbauhütte Bern, 2005/ 2006: erkennbar ist der schlechtere Zustand (rot) des Fenstermasswerkes der Schütz-Kapelle (rechts) im Vergleich zur Erlach-Ligerz-Kapelle (links)

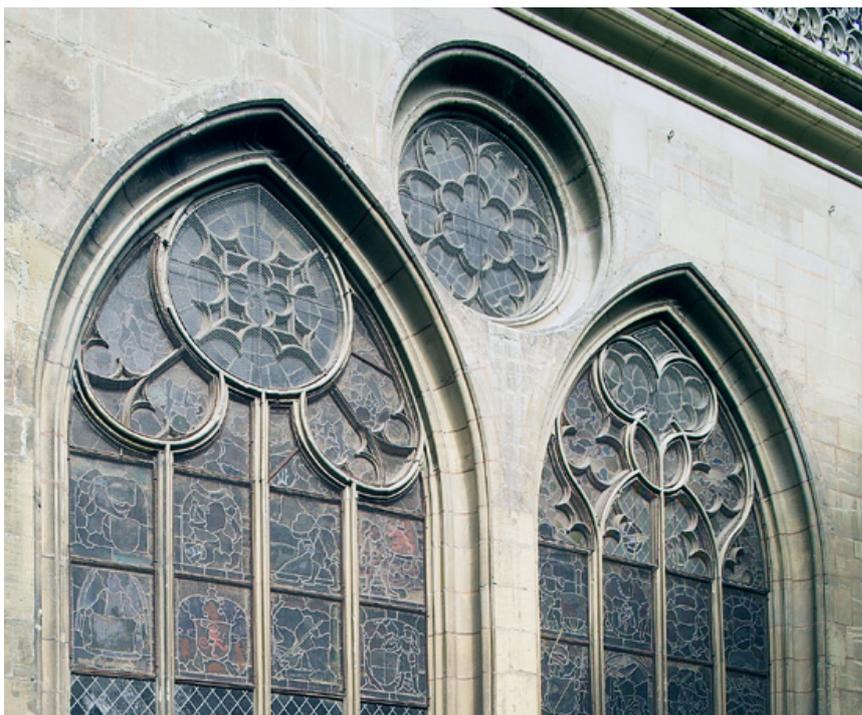
4. Erlach-Ligerz-Kapelle

32

Abschluss der Restaurierungsarbeiten aussen

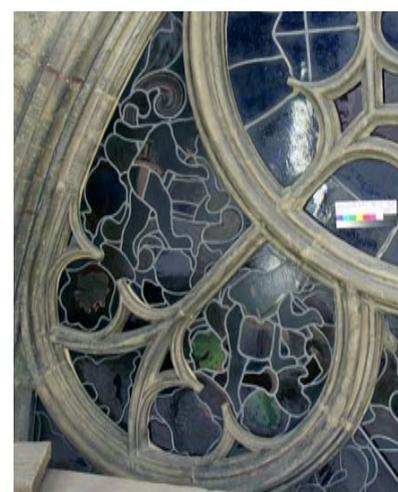


Ende 2006 wurde die Restaurierung der Erlach-Ligerz-Kapelle mit minimalen Retuschen und der Montage der neuen Schutzgitter abgeschlossen. Mit den erfolgten für den Laien schlussendlich praktisch unsichtbaren Massnahmen (vgl. Tätigkeitsbericht 2005) konnte die Lebensdauer des Bauteils bedeutend verlängert werden.



links: Gesamtzustand 2001
(Foto Croci&duFresne Bern)

oben: Detail Vorzustand 2004
(Foto Urs Zumbrunn)



Schlusszustand Anfang 2007

4. Erlach-Ligerz-Kapelle

Schutzgitter Fenstermasswerke



Bei der Anfertigung der neuen Schutzgitter waren die Fotogrammetrischen Bauaufnahmen erneut ein sehr wertvolles Arbeitsinstrument. Nach diversen Startschwierigkeiten konnten die erforderlichen Schablonen direkt aus den Dateien extrahiert werden. Dabei arbeitete die Firma db Metall+Form eng mit Spätig Informatik zusammen. Die Chromstahlrahmen wurden mittels CNC herausgelasert und mussten am Bau nur minimal angepasst werden.

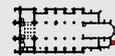
Das mit einigen technischen und terminlichen Schwierigkeiten verbundene Pilotprojekt war schliesslich von Erfolg gekrönt. Die Befestigungstechnik (möglichst wenig Schrauben im Stein, möglichst einfache Montage/Demontage der Gitter) sowie kleine Finessen sollen beim nächsten Fenster noch verbessert werden.



- 1 In einem ersten Schritt wurden Holzschablonen direkt ab Fotogrammetrieplänen angefertigt und am Bau auf die definitive Form angepasst.
- 2 Die zahlreichen Verschiebungen und Versätze am Fenstermasswerk erhöhten den Schwierigkeitsgrad des Projektes erheblich. Die Chromstahlrahmen wurden entsprechend der Schablonen produziert.
- 3+4 Die Montage der filigranen Gitterrahmen ohne Beschädigung am Stein erforderte viel Fingerspitzengefühl.



5. Wiederkehrender Unterhalt



Wasserführung

Seit ihrer Erstellung 2003 werden die Bleiabdeckungen vom Spengler periodischen Kontrollgängen unterzogen. An den Galerien der Südseite hatten die extremen Temperaturwechsel zu Rissen geführt. Nun wird das System angepasst und werden modifizierte Dilatationsfugen eingebaut.

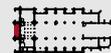
Kontrollgang und Kartierung schadhafter Stellen in den Bleiauskleidungen vom Mai 2006/M. Maurer. Die markierten Stellen wurden durch den Spengler überprüft und repariert.



Graffiti

Auch im Sommer 2006 mussten wiederholt Graffiti im Sockelbereich überstrichen und retuschiert werden. Firma Arn AG schulte erneut einige Mitarbeiter der Münsterbauhütte in der Technik des Kalkkaseinstriches.



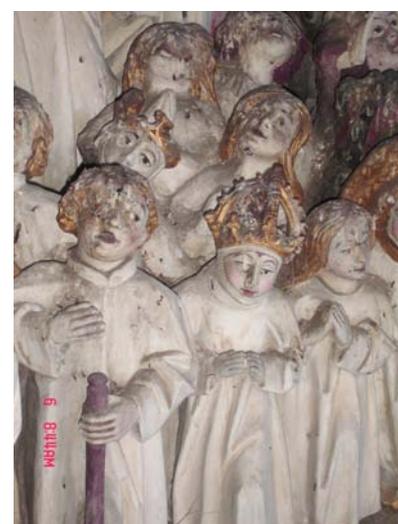


Reinigung des Hauptportals

Nachdem der Taubenplage mit den Drähten am Hauptportal 1997 ein Ende gesetzt wurde, gehören die von Spatzen verursachten Verschmutzungen zu den ungelösten Problemen. Die kleinen Gäste beeinträchtigen nicht nur Zustand und Wirkung des bedeutenden Kunstwerks, sondern verursachen auch alle 5 Jahre erhebliche Kosten. Die Firma Arn entfernte im Herbst 2006 zum zweiten Mal die Verschmutzungen und erneuerte den Firnis. Die Gewänder der Figuren wiesen rötliche Verfärbungen auf. Ob es sich dabei um einen Pilz- oder Bakterienbefall oder eventuell um eine chemische Reaktion aufgrund der bei der letzten Reinigung verwendeten Materialien und Pigmente handelt, konnte trotz Beizug von Experten (Dr. Paul Raschle) und wiederholter Probenentnahme bisher nicht abschliessend geklärt werden. Die betroffenen Stellen wurden mit einer Isopropanollösung von den Verfärbungen befreit und zum Schutz neu besandet. Die Reinigung führte zu einer Verbesserung des Gesamteindrucks. So erschienen u. a. die Vergoldungen nach der Reinigung wie neu.

Die Konservierung der seitlichen Wandmalereien wurde aufgrund der Witterungsbedingungen auf den Frühling 2007 verschoben.

Zustand der Farbfassungen im Tympanon des Hauptportals vor der Reinigung vom Herbst 2006



6. Kontrollgänge

36

Seitenschiffgewölbe



Aufgrund des Zustandes des Gewölbes über der Schütz-Kapelle mit einem stark absturzgefährdeten Rippenstück infolge der Verstärkungsmassnahmen aus der Zeit um 1910 wurden sämtliche Gewölbe in Seitenschiff und Kapellen mit einer Hebebühne einer Untersuchung unterzogen und ihr Zustand kartiert. Einzelne Sicherungsmassnahmen, so das Anbringen eines Sicherungsnetzes sowie die Sicherung von absturzgefährdeten Hohlstellen, wurden getroffen. Die Untersuchung erbrachte die beruhigende Erkenntnis, dass im ganzen Münster kein weiterer mit dem in der Schütz-Kapelle angetroffenen Zustand vergleichbarer Schaden zu erwarten ist.

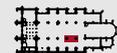
links: Peter Völkle untersuchte mit einer Hebebühne den Zustand der Seitenschiff- und Seitenkapellengewölbe. Der Gesamtzustand wurde insgesamt als statisch nicht besorgniserregend beurteilt. Die meisten Gewölbekappen bedürfen allerdings dringend einer Restaurierung zur Vermeidung weiterer Schäden an Putz und Malereien. Einzelne Sicherungsmassnahmen wurden sofort oder einige Wochen später ab einem Rollgerüst getroffen.

rechts von oben nach unten: Sanierung von Rostsprengungen in der Bubenberg-Kapelle / Anbringen eines Sicherungsnetzes aufgrund von Putzablösungen in der Matter-Kapelle / Setzen einer Gipsmarke zur Kontrolle der Ablösung der Gewölbekappen von den Steinrippen über der östlichen Südpforte

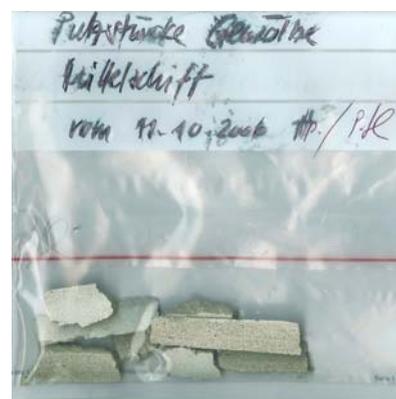
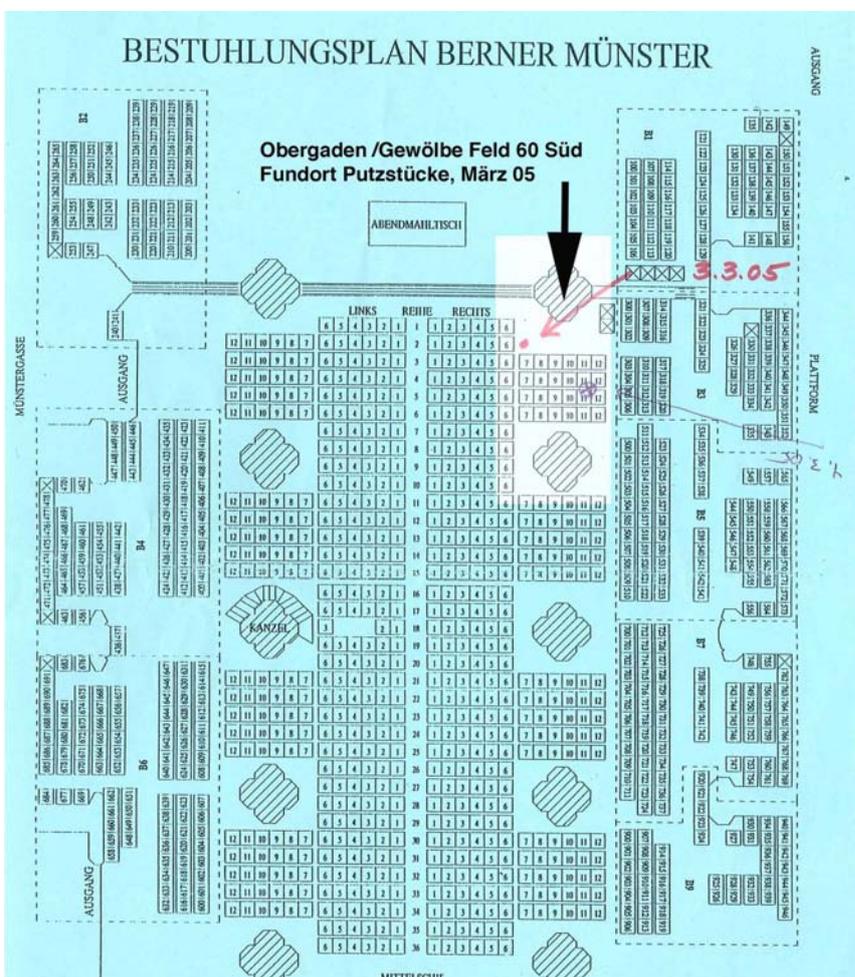


6. Kontrollgänge

Hauptschiffgewölbe, Mittelschiffpfeiler 60-70/225/311-314

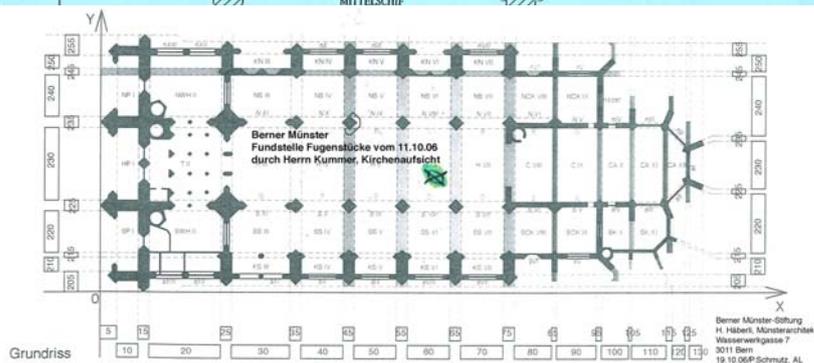


Am südlichen Mittelschiffpfeiler im Bereich zwischen der Lombach- und der Brüggler-Kapelle kann es vorkommen, dass zu Beginn der Heizperiode jeweils mehrere kleine Verputz- und Mörtelteile herunterfallen. Als Ursache wird die unterschiedliche Dilatation (Wärmeausdehnung) zwischen den Gewölbekappen und den Rippen angenommen, welche zu mechanischen Belastungen und entsprechenden kleinen Abplatzungen führt. Die betroffenen Stellen wurden zusammen mit Bauingenieur Peter Schmied von der Hebebühne aus einem Augenschein unterzogen. Sowohl die optische Überprüfung an Ort wie auch der Vergleich mit älteren Fotos und Messungen an den bestehenden Messpunkten durch den Geometer zeigten keine Unregelmässigkeiten.



Fundstellen der Putz-/Fugenstücke im Bereich des Abendmahltsches.

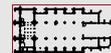
Zur laufenden Vervollständigung des Überwachungskonzeptes ist die Münsterbauleitung darauf angewiesen, dass solche Vorfälle durch das Kirchaufsichts-/Reinigungspersonal jeweils umgehend gemeldet werden.



Aufgrund der Beobachtungen bei der Erlach-Ligerz-Kapelle und der Schütz-Kapelle sowie der regelmässig im Bereich des Abendmahltsches gefundenen Fugen-/Putzstücke wurden durch den Geometer Bichsel+Partner 6 zusätzliche Messpunkte zur weiteren Überwachung angebracht.

6. Kontrollgänge

Drei wichtige Tage



Im Zuge der Übergabe der Leitung der Münsterbauhütte unterzogen Alfred Buri und Peter Völkle die gesamte Gebäudehülle mit Ausnahme des Turmes einem umfassenden Kontrollgang. Dieser fand mit Hilfe einer Hebebühne statt und nahm am Bau drei Tage in Anspruch.

Bei der Überprüfung wurde in erster Linie der Standsicherheit der Strebeböfeler sowie den Fialen und Kreuzblumen am Strebenwerk Aufmerksamkeit geschenkt. Zweitens diente der Rundgang der Erfolgskontrolle an allen mit Steinrestaurierungsmethoden wiederhergestellten Werkstücken. Dabei erhielt Peter Völkle einen guten Einblick in die in den letzten Jahren entwickelten Restaurierungsverfahren. Der Zustand der Werkstücke, die teilweise schon mehrere Frostzyklen hinter sich haben, war insgesamt gut.

Am Eckpfeiler Süd (05/205/311) lagen Acrylharzinjektionen an der Oberfläche teilweise frei. Diese Stellen, die gewissermassen als Übungsstück für die erste Steinrestaurierung im Jahr 2001 gedient hatten, wurden im Herbst 2006 wieder mit Mörtel überdeckt. Mit Ausnahme einer einzigen Krabbe ist der Zustand der Mörtelergänzungen insgesamt hervorragend und die Nachbehandlung der neuen Schadstellen ging problemlos und schnell von statten.

Während des Rundgangs wurden einige akute Schäden behoben. So mussten zwei kleine Kreuzblumen abgenommen werden. Eine Fiale wurde stabilisiert, indem die Fugen verpresst wurden.



Eine Fiale erhielt eine Sicherungsarmierung aus Gewindestangen und Flachstahl.

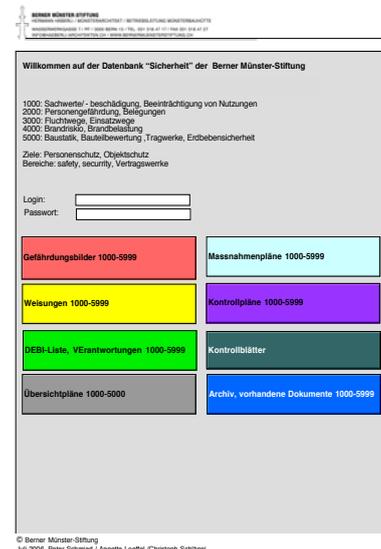
unten: Auswertung und Nachbehandlung. Bei der Dokumentation der gesamten Kontrollgänge leisteten die fotogrammetrischen Aufnahmen hervorragende Dienste. Der hergestellte Übersichtsplan ermöglicht nun die Beobachtung neuralgischer Punkte. Die Erkenntnisse des Kontrollgangs ermöglichen einen guten Gesamtüberblick und leisten bei der Arbeitsplanung der nächsten Jahre unentbehrliche Dienste.



7. Sicherheitskonzept

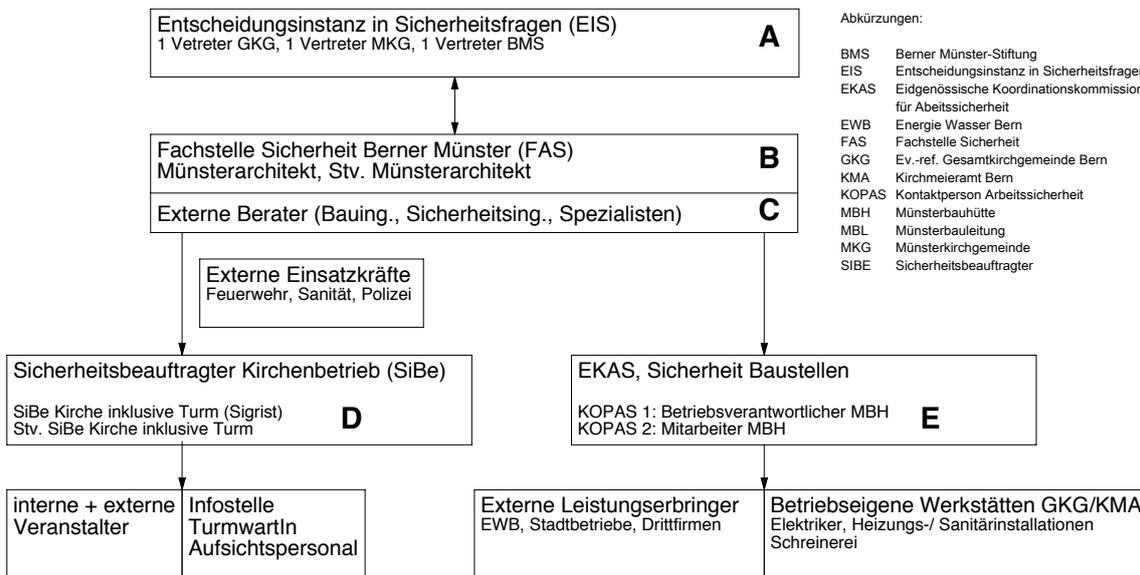
Sicherheitsorganisation

Im Rahmen der umfassenden Sicherheitsabklärungen wurden der Brandschutz, der Personenschutz und die Statik erfasst und ein Leitbild erarbeitet. Wesentlicher Bestandteil des sich in Arbeit befindlichen Sicherheitskonzepts ist der Aufbau einer Sicherheitsorganisation. Hierfür wurden in Zusammenarbeit mit einem Sicherheitsingenieur ein Leitbild, ein Organigramm sowie die dazugehörigen Pflichtenhefte erarbeitet. Diese Dokumente wurden Ende Jahr durch die Entscheidungsgremien Berner Münster-Stiftung, Münsterkirchgemeinde und Gesamtkirchgemeinde unterschrieben. Insbesondere wurde am Münster eine neue Fachstelle für Sicherheit mit den entsprechenden Kompetenzen geschaffen, welche 2007 die Arbeit aufnimmt. Ebenfalls ist eine Datenbank für Sicherheitsbelange am Entstehen, welche mit der Datenbank Münsterarchiv verknüpft ist und über Internet für alle Beteiligten zugänglich gemacht wird.



110 Berner Münster, Sicherheitskonzept
Sicherheitsorganisation

Stand Oktober 2006



Abkürzungen:

- BMS Berner Münster-Stiftung
- EIS Entscheidungsinstanz in Sicherheitsfragen
- EKAS Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
- EWB Energie Wasser Bern
- FAS Fachstelle Sicherheit
- GKG Ev.-ref. Gesamtkirchgemeinde Bern
- KMA Kirchmeieramt Bern
- KOPAS Kontaktperson Arbeitssicherheit
- MBH Münsterbauhütte
- MBL Münsterbauleitung
- MKG Münsterkirchgemeinde
- SIBE Sicherheitsbeauftragter

Ziel der vorliegenden Matrixorganisation für Sicherheitsaufgaben:

- a) zentrale Fachstelle führt das ganzheitliche Sicherheitswesen mit klaren Strukturen
- b) klare Zuordnung der Abläufe sowie der Aufgaben, Verantwortungen und Kompetenzen
- c) Vereinheitlichung des betrieblichen Sicherheitswesens
- d) Teambildung im Bereich Sicherheit
- e) Personal- und Kostenoptimierung
- f) die Fachgruppe Sicherheit wirkt als Stabsstelle und ist Ansprechpartner für alle Sicherheitsfragen

7. Sicherheitskonzept

EKAS Arbeitssicherheit

Aufgrund Art. 82 der Bauarbeitenverordnung kamen vier Personen der Bauhütte in den Genuss einer Ausbildung für Arbeiten am hängenden Seil. Die ganze Gruppe konnte den Ausbildungsgang im Ausbildungszentrum Palézieux nach den Richtlinien der IRATA (Industrial Rope Access Trade Association) mit einem erfolgreichen Diplom Level 1 absolvieren. Sie sind damit befähigt, entsprechende Arbeiten unter Anleitung eines Bergführers durchzuführen. Marcel Schwegler, Pascal Schmutz, Kilian Brügger und Peter Völkle sei an dieser Stelle herzlich gratuliert!



Abseilkurs vom Herbst 2006 in Palézieux



Feuerlöschen
Die gesamte Belegschaft absolvierte bei der Feuerwehr der Stadt Bern einen Feuerlöschkurs. Nebst der Vermittlung von Grundlagenwissen wurde eine praktische Übung in Brandbekämpfung durchgeführt.



Erste Hilfe
Die gesamte Belegschaft absolvierte einen Kurs in erster Hilfe. Dabei standen Fragen der Reanimation, des Alarmwesens und der Verbandstechniken im Vordergrund.

Versuche Rissverpressung und Schalenhinterfüllung

Die Sanierungsarbeiten am Oktogon boten Anlass, die Eignung handelsüblicher Produkte für die Rissverpressung und Schalenhinterfüllung im Zuger und Berner Sandstein abzuklären. Die Versuche wurden von Peter Völkle unter Beizug von Christine Bläuer und Bénédicte Rousset durchgeführt. Zu den untersuchten Materialien gehören einerseits mineralische Materialien inkl. Mikrozement und Materialien auf Kalkbasis. Zur anderen Materialgruppe gehören sämtliche auf Kieselgel bzw. Kieselzol (KSE) basierenden Injektionsmaterialien. Von den insgesamt 8 getesteten Systemen blieben am Schluss zwei übrig.

Füllwirkung

Die erste Versuchsanordnung bestand aus jeweils zwei Sandsteinplatten, zwischen denen eine sich von 1 auf 0 mm verjüngende Fuge verfüllt wurde. Die Fugen wurden mit Latex abgedichtet und die Verpressmasse von unten nach oben mit einer Spritze eingepresst. Anhand der aufgeklappten Versuchsstücke waren aufschlussreiche Beobachtungen möglich. So konnte die Klebewirkung und die Entmischung der Mörtel leicht überprüft werden. Es wurde festgestellt, dass die KSE-gebundenen Massen aufgrund der Einwirkung der Schwerkraft zur Entmischung von Bindemitteln und Füllstoffen neigen und daher wenig befriedigende Ergebnisse liefern.



1. Versuchsreihe: Zwei ca. 15 x 20 cm grosse Sandsteinplatten wurden zusammengefügt, die Fugenstärke verjüngte sich von 1mm auf 0. Die Fugen wurden mit Latex abgedichtet und die Verpressmasse wurde über einen Metallpacker, der mittels Heisskleber aufgeklebt wurde, von unten nach oben mit einer Spritze eingepresst.



Die Platten wurden nach dem Erhärten der Masse auseinander genommen, um die Füllwirkung zu überprüfen.

8. Grundlagen

Rissverpressung und Schalenhinterfüllung

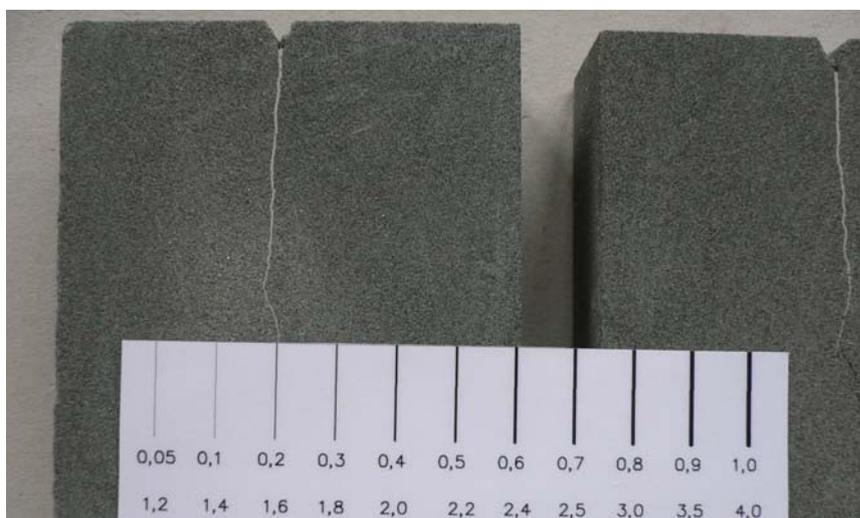
Fliessfähigkeit, Eindringverhalten bei feinen Rissen

Die für die zweite Reihe verwendeten Prüfkörper wurden mit einem Setzeisen gespalten, um eine möglichst realitätsnahe Versuchsanordnung zu erhalten. Die entsprechenden Risse von wiederum ca. 1 mm bis 0 mm wurden mit Heisskleber abgedichtet. Danach wurden die Injektionsmaterialien mit der Spritze von unten her in die Prüfkörper verpresst. Diese Versuchsreihe zeigte ein realistischeres Resultat und ermöglichte Rückschlüsse auf zu erwartende Anwendungsprobleme. Es wurde deutlich, wie wichtig das Vorbenetzen der Werkstücke mit Wasser bzw. KSE (Kieselsäureethylester) ist.

Als grundsätzliches Problem zeigte sich, dass die KSE-gebundenen Füllmassen aufgrund der enthaltenen Lösungsmittel den Heisskleber auflösen, womit das rationellste Verfahren zur Abdichtung wegfällt.



2. Versuchsreihe: Eine Sandsteinplatte wurde mit einem künstlichen Riss versehen (mit Setzeisen und Schlägel). Der Riss wurde mittels Heisskleber und aufgesetztem Packer abgedichtet (System Kaiser) und mit dem jeweiligen Material verpresst. So konnte überprüft werden, wie weit das Injektionsmaterial in feinste Risse eindringt.



Die besten Resultate wurden bei diesem Versuch mit Mikrozement erreicht.

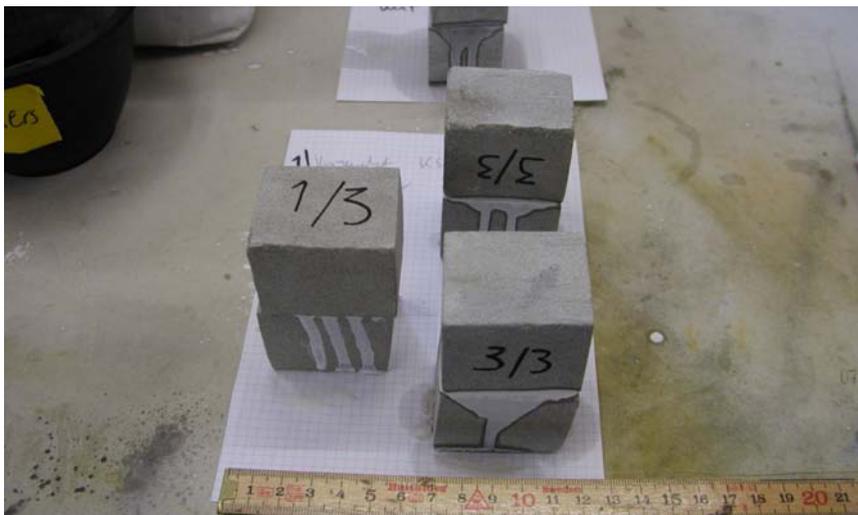
8. Grundlagen

Rissverpressung und Schalenhinterfüllung

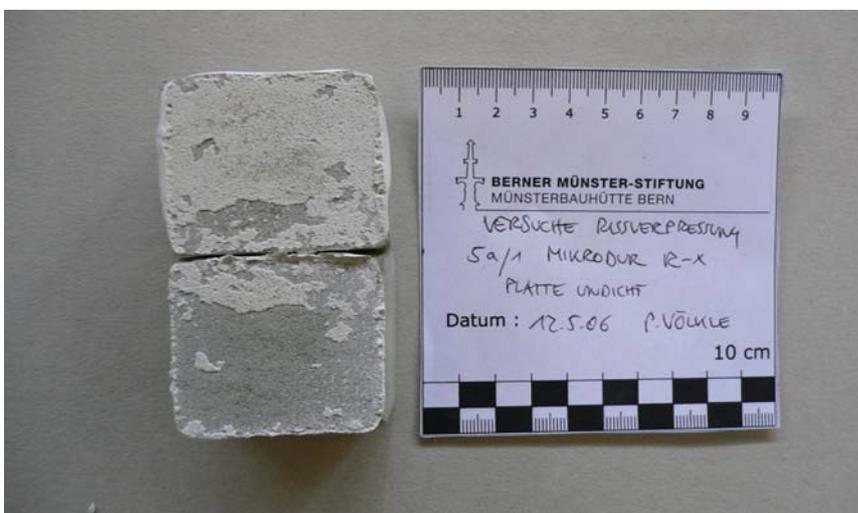
Optimierung der Rezepturen, Wasser-/Dampfdurchlässigkeit



In der dritten Versuchsreihe wurden die Klebewirkung und die Wasserkapillarität respektive die Diffusionsoffenheit der Verpressmaterialien betrachtet. Hierfür wurden jeweils zwei Sandsteinwürfel mit den Verpressmaterialien zusammengeklebt, anschliessend ins Wasser gestellt und das Saugverhalten beobachtet.



Um einen empirischen Eindruck der Haftzugfestigkeit zu erhalten, wurden jeweils 2 Sandsteinquader mit 5 cm Kantenlänge mit der Injektionsmasse verklebt und anschliessend mechanisch auseinandergebrochen.



Im Anschluss wurde in Zusammenarbeit mit Christine Bläuer versucht, den relativ harten Mikrozetment mit verschiedenen Zusätzen weicher einzustellen.

8. Grundlagen

Rissverpressung und Schalenhinterfüllung

Schlussfolgerung

Die insgesamt nach den Hauptkriterien Klebewirkung, Diffusionsoffenheit, Entmischung und allgemeine Verarbeitbarkeit beurteilten Versuche zeigten die besondere Eignung von Mikro-zement und Ledan. Die Rezeptur für den Mikro-zement wurde von der Xantener Dombauhütte zur Verfügung gestellt. Hierfür geht ein herzlicher Dank an Johannes Schubert, Leiter der Dombauhütte Xanten.

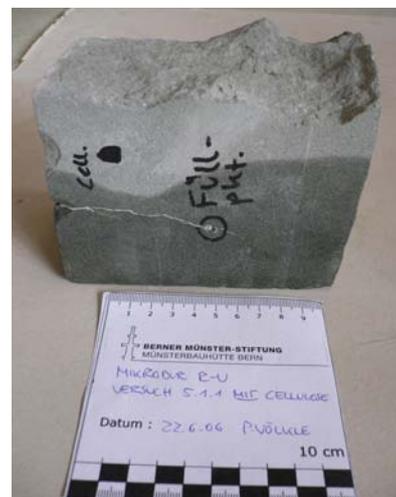
Ledan ist ein fertiger Injektionsmörtel, bei dem die Inhaltsstoffe auf einem technischen Merkblatt ohne mengenmässige Angaben dokumentiert sind. Das Material eignet sich hervorragend für die Stabilisierung von Putzen und Freskenmalereien im Innenbereich, jedoch aufgrund der geringen Klebewirkung nicht für kraftschlüssige Verbindungen. Das bei Restauratoren seit mehreren Jahrzehnten beliebte Material wurde u. a. in der Wandfläche und am Gewölbe der Schütz-Kapelle verwendet.

Der Mikro-zement ist einfach zu mischen und gut zu verarbeiten. Nach der Verarbeitung ist er unempfindlich gegen Witterungseinflüsse. Die Inhaltsstoffe sind bekannt und können produktunabhängig nachgemischt werden. Die Verfüllung ist bei Haarrissen bis 0.1 mm möglich. Das Material weist eine hohe Klebkraft auf und hinterlässt diffusionsoffene Klebungen.

Mikro-zement: ein ideales Material? Es zeigte sich, dass die verhältnismässig grosse Härte mit Zuschlägen von Kalksteinmehl mit gleicher Korngrösse wie der Mikro-zement (8μ) beliebig reduziert werden kann. Proportional hierzu nimmt die Klebewirkung ab. Die Grenzen der Anwendung liegen aufgrund der Fließfähigkeit vor allem im Bereich nicht klar definierter Risse und Lockerzonen. Hier wird auch in Zukunft auf das bewährte Acrylharz zurückgegriffen werden.

An verschiedenen Probekörpern aus Gurten Sandstein wurden Risse verpresst und anschliessend aufgesägt. Hier konnte beobachtet werden, dass der Mikro-zement Risse bis 0,1 mm kraftschlüssig verfüllt. Erst wenn Risse nicht mehr klar definiert sind und „verschwommen“ wirken (zerrüttetes Korngefüge) ist eine Verfüllung unmöglich.

Die Probekörper wurden mit horizontal liegendem Riss ins Wasser gestellt. Beim Verfüllen mit Mikro-zement wurde das Wasser praktisch ohne Verzögerung durch den Riss hindurch gesogen.



9. Fotogrammetrische Bauaufnahmen

Stand des Projektes

Am Gebäudeäusseren sind inzwischen alle Fassaden bis auf Höhe des Turmschafts ausgewertet. Noch nicht ausgewertet ist das Viereck. Die Auswertung der Pläne läuft auf Hochtouren. Das Projekt wird voraussichtlich 2008 abgeschlossen.

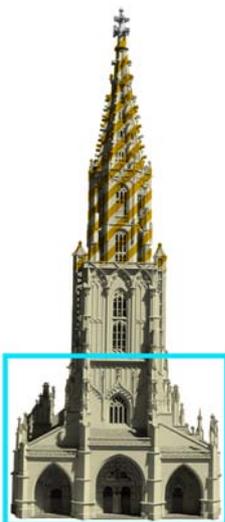
Für die Aufnahmen der Estriche und der Gewölbeaufsichten werden noch verschiedene Verfahren evaluiert. Es wird eine Kombination zwischen herkömmlicher Fotogrammetrie und 3D-Laserscanning angestrebt.



Ansicht Süd



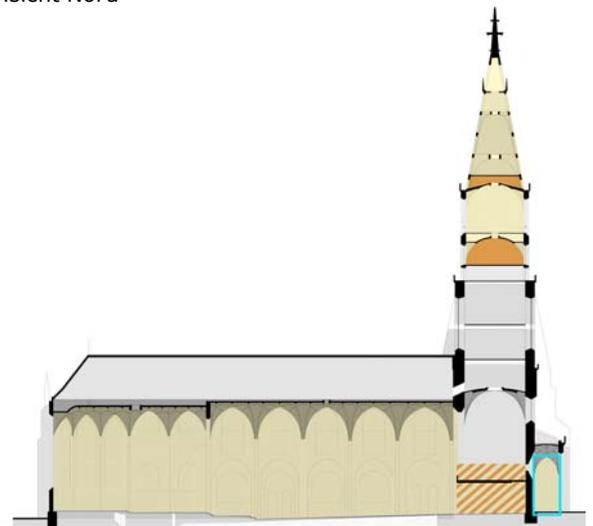
Ansicht Nord



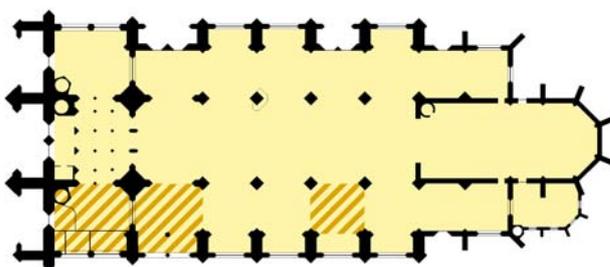
Ansicht West



Ansicht Ost



Längsschnitt



Grundriss EG, Kirchenraum

Legende:

- Aufnahmen ausgeführt
- Auswertungen bereits vorhanden
Auswertungsmaßstab 1:20
- Auswertungen bereits vorhanden
Auswertungsmaßstab 1:50

9. Fotogrammetrische Bauaufnahmen

Zwischenfall

Bei der Vorbereitung der fotogrammetrischen Aufnahmen im Innenraum ereignete sich ein Zwischenfall mit einer 4 Tonnen schweren Hebebühne. Nachdem das Gerät vorzeitig angeliefert worden war, wurde es vom Fahrer ohne Genehmigung und unter Missachtung der Weisungen der Münsterbauleitung und Münsterbauhütte ins Münster gefahren, bevor die geplanten Sicherheitsmassnahmen getroffen waren. Die schwere Maschine brach im Bereich des hölzernen Bretterbodens beim westlichen Nordportal ein, kippte um und fiel auf das so genannte Männergestühl. Der erhebliche Schaden am Gestühl konnte vom Restaurator auf Kosten der Versicherung behoben werden. Trotz des Zwischenfalls konnten die fotogrammetrischen Aufnahmen des Innenraums innerhalb des vorgesehenen Zeitraums von einer Woche fertig gestellt werden. Herr Fischer, der verantwortliche Fotogrammeter hat unseren Dank und unseren Respekt, dass er unerschrocken gleichentags die Arbeit wieder aufnahm. Dass der Kirchenbetrieb abgesehen von einer kurzen Schliessung unterbrochungslos aufrecht erhalten bleiben konnte, ist nicht zuletzt das Verdienst von Ernst Reusser, dem an dieser Stelle herzlich gedankt sei!

1+2 kleine Ursache grosse Wirkung / 3 kleinere Hebebühne im Münsterchor / 4 Ing. Wolfgang Fischer verlor trotz dem Zwischenfall nie den Mut und schloss dank „Nachtschichten“ sämtliche Arbeiten termingerecht ab



Begehrt bei Publikum und Medien

Gemessen am Publikumsinteresse, den häufigen Anfragen für Führungen am Münster und für Besuche in der Münsterbauhütte scheinen die Kommunikationsbestrebungen der Berner Münster-Stiftung von Erfolg gekrönt zu sein. Ein Blick auf die Website der Berner Münster-Stiftung zeigt, dass Presse und Fernsehen zu den regelmässigen Gästen am Münster gehören, dass das Münster offensichtlich ein Gegenstand des öffentlichen Lebens in Bern, ja in der Schweiz ist. So besuchte beispielsweise die Sendung Fensterplatz von SF1 am 29. Dezember das Münster und liess sich von Hermann Häberli in die Probleme und Geheimnisse der Steinrestaurierung einführen. Diese Sendung und weitere Beiträge aus Medien und Presse sind von der Website der Berner Münster-Stiftung aus erschlossen und können im Internet angeschaut werden.

Führungen

Im Verlauf des Berichtsjahrs fanden total ca. 25 Führungen, in einzelnen Wochen bis zu drei Baustellenführungen statt. Nebst den unentgeltlichen Führungen für Sponsoren und zielverwandte Organisationen, welche für die Berner Münster-Stiftung von unmittelbarem Nutzen sind, bemüht sich die Münsterbauleitung nach Kräften, auch InteressentInnen aus einem weiteren Kreis einen einmaligen Zugang zum einmaligen Bauwerk zu verschaffen. Dies geschieht freilich unter dem Vorbehalt, dass die Kräfte, besonders während der Bausaison, auf die Restaurierung des Gebäudes konzentriert werden müssen.

www.bernermuensterstiftung.ch

Die Website der Berner Münster-Stiftung verzeichnet inzwischen stattliche Besucherzahlen. Zwar sind Statistiken mit Vorsicht zu interpretieren, da ein Teil des Verkehrs, namentlich was die Datenmenge anbelangt, durch Suchroboter erzeugt wird. Aber: im Dezember 2006 wurde mit 769 verschiedenen Besucheradressen ein neuer Rekord erzielt. Allein im Februar 2007 wurden fast 600 Megabyte an Daten herunter geladen – für das Internet eine beachtliche Menge. Nebst hunderten von flüchtigen BesucherInnen verweilen jeden Monat mehr als 40 Personen zwischen 15 Minuten und mehreren Stunden sowie weitere 40 Personen zwischen 5 und 15 Minuten auf der Website. Es darf behauptet werden, dass die Site täglich von Interessierten ausführlich studiert wird, und dass jedes Jahr Informationen in der Grössenordnung einer dreistelligen Zahl von Tätigkeitsberichten zielgerichtet an ein interessiertes Publikum gelangt.



Führungen
In einzelnen Wochen fanden bis zu drei Baustellenführungen statt. Bild: Besuch der Bauhütte Strassburg mit 30 Personen am Berner Münster vom 11.05.2006



www.bernermuensterstiftung.ch

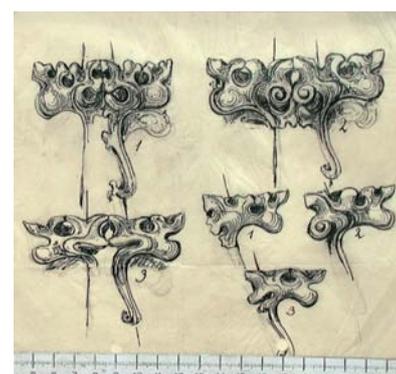
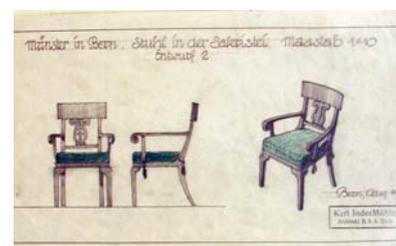
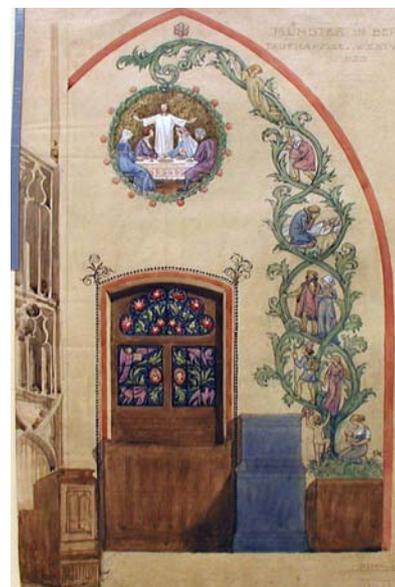
Münsterarchiv

Planarchiv

Während mehrerer Jahre hat sich die Kunsthistorikerin Betty Stocker mit der Archivierung und Konservierung des aus den Beständen von Tobias Indermühle übernommenen Münsterarchivs und Archivalien aus dem Archiv des Kirchmeieramts befasst (vgl. Tätigkeitsberichte 2001, S. 38-40, 2002, S. 32-33, 2003, S. 36-37, 2004, S. 48). Nun konnte dieses Projekt erfolgreich abgeschlossen werden. Nahezu 4000 Signaturen wurden in der Datenbank Münsterarchiv erfasst und im Staatsarchiv unter guten konservatorischen Bedingungen abgelegt. Unter den Dokumenten befinden sich rund 2500 Pläne und Zeichnungen von teils hervorragendem Wert. Ein Grossteil der Dokumente stellte bezüglich ihres Formats wie auch der überaus heiklen Trägermaterialien eine beträchtliche Herausforderung dar. Nicht weniger als einhundert Blätter sind beispielsweise Grossformate von 150 bis 440 cm Länge. Dies bei äusserst empfindlichen Trägermaterialien: Vor allem die weitaus überwiegenderen Transparentpapiere waren infolge des Gebrauchs und der gefalteten Lagerung in säurehaltigen Kartons in einem Zustand, bei welchem allein das Auffalten zur Zersetzung oder zu schweren Beschädigungen führen konnte. Betty Stocker gelang es, die Archivalien im Klimaschrank und in der Presse plano zu legen und mit der Ablage in Planoschubladen dem schnell fortschreitenden Verfallsprozess Einhalt zu bieten. Alle Pläne wurden fotografiert und sind nun mit der Datenbank erschlossen. Damit erübrigt es sich in den meisten Fällen, die Blätter in die Hand zu nehmen. Mussten früher kartonweise Schachteln durchwühlt werden, um mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ein einzelnes Blatt zu finden, kann das Archiv heute nach Verortung, Datierung, Autorschaft oder Stichworten durchsucht oder im Eilzugtempo am Computer durchgeblättert werden.

Ein grosser Dank gebührt allen beteiligten Institutionen: Dem kleinen Kirchengemeinderat, welcher mit einem Arbeitsbeschaffungsprojekt den Anstoss zur Durchführung gab, dem Staatsarchiv und der kantonalen Denkmalpflege, welche ihre Infrastruktur zu Bedingungen zur Verfügung stellen, ohne die das Projekt zum Vornherein hätte scheitern müssen. Ein besonderer Dank sei an MitarbeiterInnen des Staatsarchivs gerichtet, welche immer wieder mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind, obwohl

Kostproben aus dem Münsterarchiv, von oben nach unten:
 Rudolf Münger, Entwurf (Gouache) für die Bemalung der Westwand in der Gerberkapelle als Taufkapelle, 1925 / Zwei Entwürfe von Karl Indermühle für Sakristeistühle, 1917 / Krabbenstudie, anonym und undatiert.

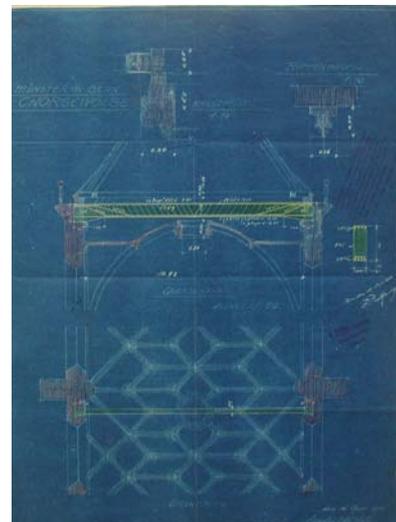


Münsterarchiv

sie ihre eigene Aufgabe unter hohem finanziellem und zeitlichem Druck erledigen müssen. Der grösste Dank geht freilich an Betty Stocker, die mit grosser Sorgfalt und Geduld ein Konvolut von Dokumenten gerettet und erschlossen hat, das aufgrund seines Umfangs und Inhalts nicht nur für das Münster, sondern auch für die jüngere Architekturgeschichte von beträchtlichem Interesse ist.

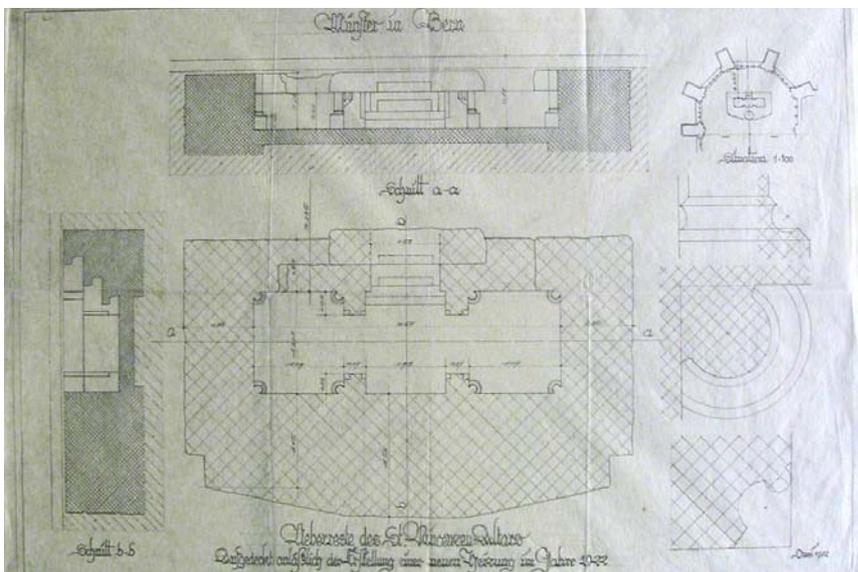
Datenbank Münsterarchiv

Inzwischen hat die Datenbank weitere technische Fortschritte gemacht. Kopien des Archivs können in einer so genannten Runtime-Version auf DVD verschickt werden. Die Datenbank kann auf diesem Weg ohne vorherige Softwareinstallation auf jedem handelsüblichen PC vollumfänglich konsultiert, ja sogar mit zusätzlichen Informationen ausgebaut werden. Um einen entscheidenden Schritt trieb unser Hausinformatiker Werner Spätig die Datenbank voran, indem er diese von einem Server aus über das Internet zugänglich gemacht hat. Daten können nun von mehreren Personen standortunabhängig und gleichzeitig abgefragt und „gefüttert“ werden, parallel dazu können Programmier- und Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Dieses System, das nicht für das breite Publikum zugänglich ist, bietet bei voller Funktionalität und Darstellung der Bilder online praktisch die gleichen Zugriffszeiten wie bisher am PC. Dank der Möglichkeit, Backups ab dem Server zu machen, trägt das System auch zur Verbesserung der Datensicherheit bei.



Kostproben aus dem Münsterarchiv:

MA 51-20-4553: Karl InderMühle, Projekt für den Einzug des Eisenbetonankers über dem Chorgewölbe, 1910



MA 52-20-4764: „Ueberreste des St. Vincenzen-Altars // Aufgedeckt anlässlich der Erstellung einer neuen Heizung im Jahre 1922.“

Münsterarchiv

Digitalisierung Negative

Das Potential der Datenbank, auch grössere Mengen von Bild-dokumenten zu erschliessen, ist mit der Erfassung des Münsterarchivs hinreichend unter Beweis gestellt. Ein neues Pilotprojekt beschäftigt sich nun mit der Digitalisierung der Fotonegative der Berner Münster-Stiftung. Dazu gehören nicht nur Filme aus der Zeit vor dem Einzug der digitalen Fotografie, unter anderem Zustandsaufnahmen verschiedener Bauteile vor den Restaurierungen der 1980er und 1990er Jahre, sondern auch die hoch auflösenden Messbilder, welche für die Fotogrammetriepäne des Münsters hergestellt wurden. Sämtliche Bilddokumente können mit verhältnismässig bescheidenem Aufwand gescannt und in einer für Druckzwecke geeigneten Qualität jederzeit abgerufen werden. Dies geschieht mit den gleichen Verortungs- und Findmitteln, welche für alle anderen Dokumente entwickelt worden sind. Nach der Bearbeitung werden die Negative im Staatsarchiv in die Bestände des Münsterarchivs integriert.



Die Digitalisierung der Negative ermöglicht das schnelle Auffinden und den Zugriff auf Bildmaterial hoher Qualität.
 oben: jeder Film ist in Form einer Bilddatei abrufbar, welche den früher sehr geschätzten Kontaktkopien gleicht.
 unten: Dieses Detail zeigt einen Ausschnitt aus dem Dokument oben.



11. Personelles

Berner Münster-Stiftung, Stand 30.04.2007

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



Schläppi Christoph
Architekturhistoriker

Münsterbauhütte (MBH) / MitarbeiterInnen der Berner Münster-Stiftung



Vökle Peter
Betriebsleiter
Steinmetz- und Stein-
bildhauermeister



Maurer Marcel
Steinmetz
Baustellenverant-
wortlicher



Aeschbacher Ulrich
Steinmetz



Brügger Killian
Steinmetz-Bildhauer
Ausbildungsinstruktor



Dubach Andreas
Steinhauer



Röthenmund
Matthias
2. Lehrjahr



Schmutz Pascal
Steinmetzmeister



Schwegler Marcel
Steinmetz



Stocker Betty
Kunsthistorikerin
Bearbeiterin
Münsterarchiv



Wüthrich Hanspeter
Hilfsmaurer



Von Homeyer Hildegard
3. Lehrjahr



Buri Alfred
Betriebsleiter im
Ruhestand

MitarbeiterInnen des Architekturbüros Häberli, die 2006 verschiedentlich für das Münster tätig waren



Häberli Hermann
Architekt ETH/SIA
Münsterarchitekt



Loeffel Annette
Architektin ETH
Stv. Münsterarchitektin



Di Francesco Daniele
Hochbauzeichner,
Techniker HF Hochbau



Di Tommaso Martina
Praktikantin



Scherrer Alois
Architekt ETH



Walker Martina
Architektin ETH

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 Urs Zumbrunn, Restaurator HFG
Layout	Annette Loeffel
Mitarbeit	Martina di Tommaso, Praktikantin Alois Scherrer, Architekt ETH Martina Walker, Architektin ETH
Fotos/Pläne	sofern in der Bildlegende nicht anders bezeichnet: Berner Münster-Stiftung
Druck	Copy Quick, Bern
Kontaktadresse	Münsterbauleitung Bern, Hermann Häberli, Münsterarchitekt Geschäftsleitung Münsterbauhütte Wasserwerksgasse 7, Postfach, 3000 Bern 13 Tel. 031 318 47 17, Fax 031 318 47 27 www.bernermuensterstiftung.ch e-mail: info@haeberli-architekten.ch bauleitung@bernermuensterstiftung.ch
Weitere Berichte	Als PDF herunterladen unter www.bernermuensterstiftung.ch