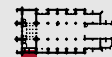


4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

Fassade und Fenstermasswerke 20/205/311

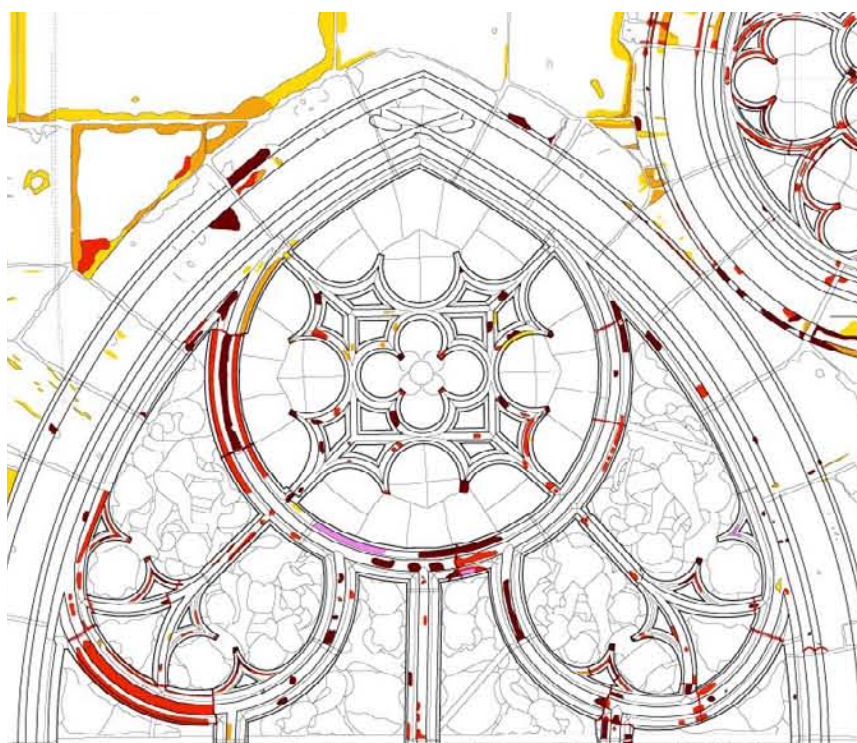


Vorgehen

Aufgrund ihrer Südexposition war die Erlach-Ligerz-Kapelle bereits im Winter 2004/05 als Winterbaustelle und Ausweichbaustelle für die Baustelle im Oktogon hergerichtet worden. Ein beheizbares Gerüst gestattete auch die Arbeiten am Gebäudeäusseren. Bei der Restaurierung der Fenster wurden die Arbeiten so koordiniert, dass gleichzeitig von innen und aussen gearbeitet werden konnte. Dies war unter anderem die unabdingbare Voraussetzung für die Restaurierung der Glasmalereien vor Ort. Die Arbeiten im Berichtsjahr umfassten aussen die Wandoberfläche, die Fenstermasswerke, sowie die beiden Spornpfeiler 15 Süd (nur oberer Teil) und 25 Süd einschliesslich der Fialen.

An diesem anspruchsvollen Bauteil wurde ein umfangreiches Programm von Restaurierungsmassnahmen mit besonderer Sorgfalt ins Werk gesetzt. Die aufwändige Restaurierung war unter anderem aufgrund der bemerkenswerten Oberflächenbefunde legitimiert. Damit konnte ein Bestand gesichert werden, zu dem sehr qualitätvolle Bildhauerarbeiten gehören. Hervorragende Werkstücke existieren insbesondere am Masswerk, wo beispielsweise der ganze Mittelteil der Rosette im linken Fenster aus einem einzigen Werkstück besteht.

Zur Schonung der empfindlichen Anstriche wurden aufgrund von Reinigungsversuchen neue Sandstrahlmittel eingeführt (vgl. Kapitel 5). Es ist geplant, die unter der dicken hellen Staubschicht zum Vorschein gekommene, verhältnismässig dunkle Kruste nicht zu entfernen, sondern 2006 mit einem hellen Pigment aufzuhellen bzw. einzuretuschieen.



01 Schadensbild Stein

Absanden, Schuppen 1 schwach	Absanden, Schuppen 2 stark	Aufblättern
Ausblühung, Salze	Risse	Wasserläufe
Schalen	Fehlstellen	

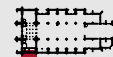
Schadenskartierung Fenstermasswerke. Aufgrund des hohen Alters des Fassadenabschnittes wurde hier im Vergleich zum oberen Turmachteck sehr detailliert (Massstab 1:10) kartiert.

Pläne:
Fischer Fotogrammetrie 2005,
Bearbeitung Werner Spätig

4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

29

Fassade und Fenstermasswerke 20/205/311



Befunde

Im Lauf der Vorarbeiten wurden u. a. von Restaurator Urs Zumbrunn, vom Expert-Center und von Tobias Hotz Voruntersuchungen angestellt.

Die aus dem 15. Jahrhundert stammenden Steinoberflächen am Äusseren der Erlach-Ligerz-Kapelle waren wohl nicht zuletzt dank mehrerer alter Schutzanstriche bis hin zu den gut erhaltenen Bearbeitungsspuren in einem erstaunlich guten Zustand. Die Anstriche wurden in Zusammenarbeit mit dem Expert-Center analysiert. Unter anderem konnten mehrere Ölanstriche, Kalkanstriche und Schmutzschichten festgestellt werden. Die bestehende Patina- und Schutzschicht wurde mit besonderer Vorsicht gereinigt, damit sie weiterhin als Schutzschicht funktionieren kann. Die Farbflächen auf Mauerwerk und Masswerken sind teilweise noch gut sichtbar, teilweise konnten sie an Materialproben unter dem Mikroskop nachgewiesen werden. Weiter sind diverse alte Flicker mit Ziegelschrot, Sumpfkalk bis hin zum Zement als Fugenmaterialien sowie aufgemalte rote Fugenstriche vorhanden.



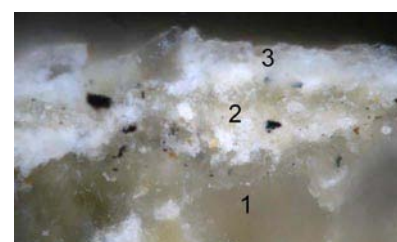
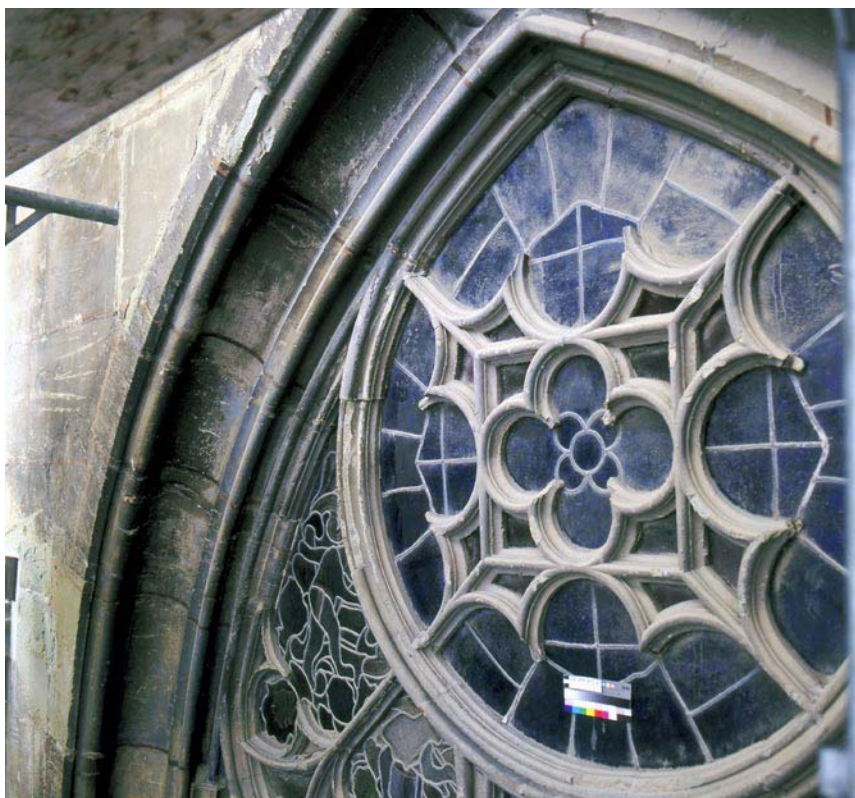
oben: Vorzustand Fenstermasswerk

unten links: Detail der Fassade mit aufgemalten roten Fugenstrichen

unten rechts: Auf dem Fassadenabschnitt wurden zahlreiche Reste von Farbfassungen entdeckt

Fotos: Urs Zumbrunn



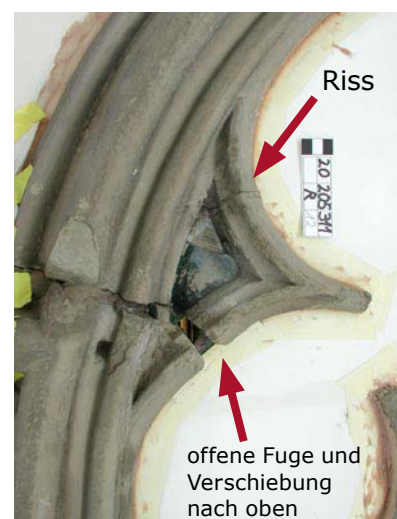


Links: Vorzustand des westlichen Fenstermasswerkes (Foto: Urs Zumbrunn). Rechts oben: Probeentnahmestellen am Fenstermasswerk. Rechts unten: unter dem Mikroskop sind mindestens drei verschiedene Anstriche mit dazwischen liegenden Schmutzschichten erkennbar. (Fotos: Susanne Mühlhaus/Expert-Center Zürich)

Fenstermasswerke

Im Vergleich zu den hervorragend erhaltenen Steinoberflächen verursachten Stabilitätsprobleme an den Masswerken einen beträchtlichen Arbeitsaufwand. Einzelne Stäbe und Verglasungen hingen offen im Fenster, etliche Fugen waren gerissen. Der Allgemeinzustand des Fensters legte die Vermutung nahe, dass seine Stabilität hauptsächlich nur noch dank dem Verbund von Masswerken und Bleiverglasungen gewährleistet war. Wir erinnern uns, dass die Erlach-Ligerz-Kapelle zu jenem Bauabschnitt gehört, welcher sich schon im 15. Jahrhundert stark gesetzt und insbesondere den Bauunterbruch am Turm verursacht hatte. Aufgrund dieses Befundes wurde beschlossen, nicht nur die teilweise stark verrissenen Masswerke und Laibungen, sondern auch die Verglasungen vor Ort zu restaurieren. Dank enger Zusammenarbeit zwischen der Münsterbauhütte und dem Glasatelier Martin Halter konnte das Projekt erfolgreich umgesetzt werden.

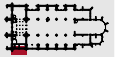
Detail eines gerissenen und frei in der Bleiverglasung hängenden Masswerkteiles



4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

31

Fassade und Fenstermasswerke 20/205/311



rechts oben: Vorzustand
Foto: Urs Zumbrunn



Die absturzgefährdeten Teile wurden mit feinen Chromstahlgewindestangen armiert, bestehende Verstärkungen mit Stützen und Streifen aus Chromstahl ergänzt. Einige Sicherungselemente haben nur präventive Wirkung. Diese nehmen zum heutigen Zeitpunkt keine Lasten auf, können aber bei weiteren Gebäudesetzungen oder anderen Beeinträchtigungen der Substanz den Absturz von Bauteilen verhindern.



links von oben nach unten:
Sicherung der absturzgefährdeten Rosette / Vergiessen von Rissen mit Acrylharz und Edelkalk / Anbringen von filigranen Chromstahlarmlierungen

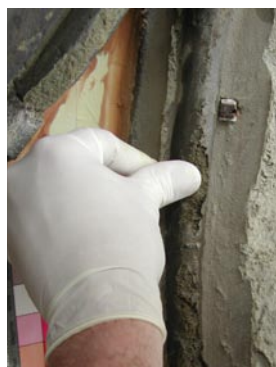
4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

Fassade und Fenstermasswerke 20/205/311



Steinoberflächen

Nach der Stabilisierung wurden die Oberflächen restauriert und geglättet, indem aufgebrochene Schuppen mit Vorfestiger getränkt und zurückgedrückt wurden. Im anschliessenden Arbeitsgang wurden Fehlstellen aufgemörtelt. Angesichts des guten Erhaltungszustands der höchstwahrscheinlich originalen Substanz wurden diese Aufmörtelungen im Vergleich zu anderen Bauteilen scharfkantig aufmodelliert. An einem Werkstück wurde eine grosse Fehlstelle aufmodelliert. Angesichts des hervorragenden Zustandes wurde auf die Festigung des gesamten Fensters verzichtet. Der Abschluss der Masswerkrestaurierung ist 2006 vorgesehen. Sobald die Temperaturen es erlauben, ist geplant, das gesamte Fenstermasswerk vollflächig zu ölen. In einem letzten Schritt sind schliesslich Retuschen vorgesehen.



von links nach rechts:
Tränkung der aufgeblätterten Oberflächenbereiche / Zurückkleben von Steinschuppen / Vorsichtiges Entfernen der dicken aufliegenden Staubschicht mit Lupe und Mikrostrahlgerät. Das Strahlmittel wurde nach Versuchen mit Unterstützung des Expert-Centers angepasst.



Aufmörtelungen am Fenstermasswerk: zur Erhöhung der Integration und Lesbarkeit wurde hier zugunsten des Gesamtbildes nahezu scharfkantig aufmodelliert





Fugen

Ein Grossteil der Masswerkfugen war herausgefallen oder gerissen. Bleifugen wurden saniert. Die beschädigten Mörtelfugen wurden viertelsweise entfernt, nach Bedarf mit Chromstahlstiften armiert und mit mineralischem Mörtel wieder gestopft. Auf diese Weise konnten kraftschlüssige Verbindungen wiederhergestellt werden. Die aus ihrer ursprünglichen Position verschobenen Teile wurden in der vorgefundenen Lage stabilisiert, da die Verglasungen aus den Jahren 1916 bis 1920 bereits an die alten Verschiebungen und Setzungen angepasst worden waren. Da die Verglasungen nicht aus den Masswerken herausgenommen wurden, mussten beim Vergiessen von Rissen zwei Personen gleichzeitig von innen und aussen arbeiten. Vor dem Vergiessen entfernte der Glaser systematisch Randverbleiungen und alte überstehende Kittresten, anschliessend wurden die Scheiben wieder sauber verkittet.

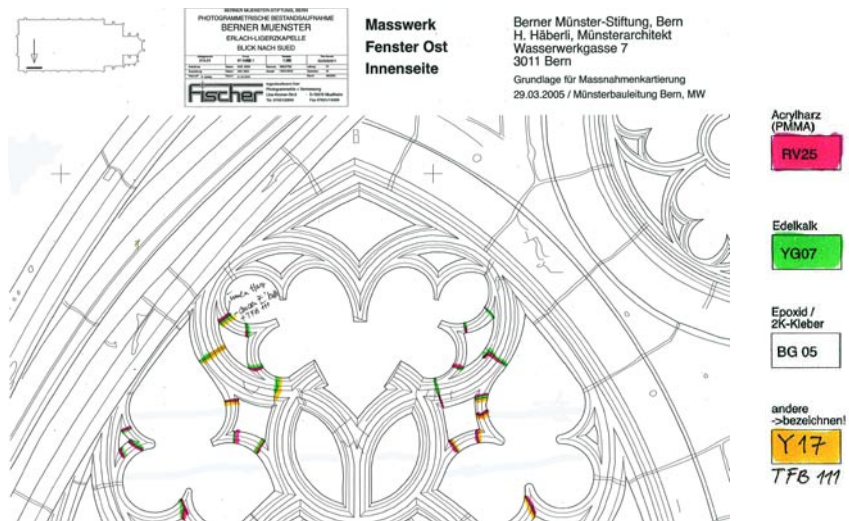


Wie prekär der Zustand des Fenstermasswerks war, zeigte sich vor allem am Inneren des Radfensters: Trotz äusserst vorsichtigem Herauskratzen von defekten Fugen lösten sich plötzlich Teile des Masswerkes. Diese wurden vorsichtig heruntergenommen und mit Chromstahlarmierungen wieder an Ort fixiert und verfugt.

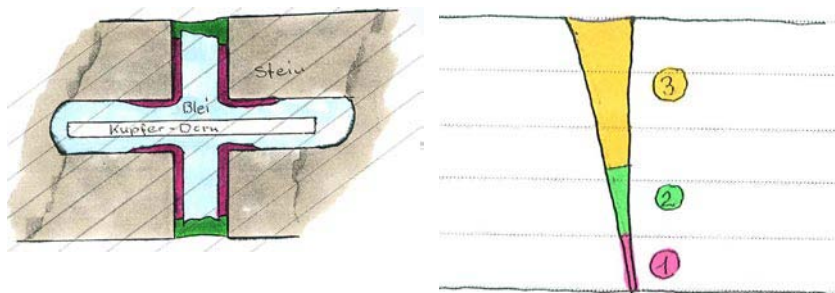


4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

Fassade und Fenstermasswerke 20/205/311



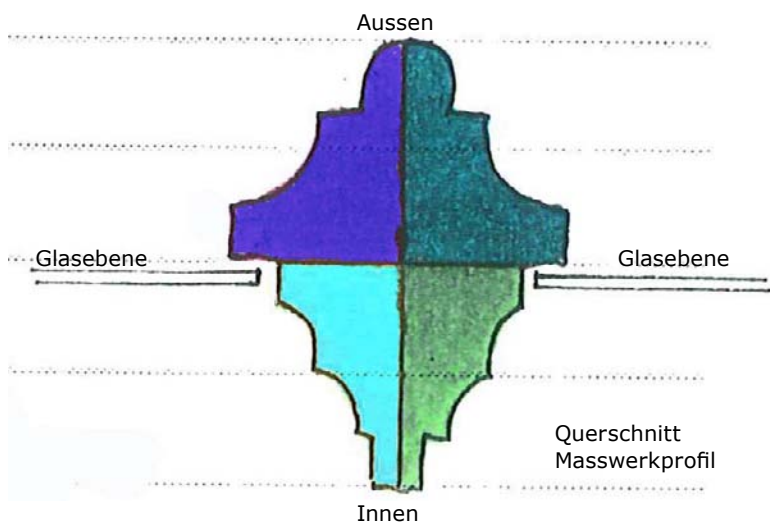
Differenziertes Vorgehen bei der Sanierung von Steinfugen: Übersicht über die mit unterschiedlichen Materialien sanierten Fugen und Risse am östlichen Fenstermasswerk.



links: Nach der Entfernung von losem Fugenmörtel kamen zahlreiche Bleifugen zum Vorschein, welche vom Stein gelöst waren. Da ein Aufstemmen des Bleis nur am äusseren Rand der Fuge Wirkung zeigte, wurden die Zwischenräume mit Acrylharz (PMMA-Harz) vergossen und schlussendlich mit Fugenmörtel (TFB 111) überdeckt.



rechts: Haarrissbereiche wurden mit Acrylharz geschlossen, Risse bis ca. 3 mm Breite mit gesiebttem Edelkalk und grosse Risse mit rein mineralischem Fugenmörtel gestopft.



Am westlichen Fenstermasswerk waren nahezu alle Fugen lose oder gerissen. Die noch vorhandenen Bleifugen waren fast alle gelöst. Zahlreiche Werkstücke standen lose aufeinander und waren in ihrer Stabilität gefährdet. Aus Sicherheitsgründen wurde an diesen Stellen in mehreren Etappen vorgegangen (viertelweises Öffnen und neu Stopfen).

- = 1. Etappe
- = 2. Etappe
- = 3. Etappe
- = 4. Etappe

4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

35

Strebpfeiler und Fialen 15 und 25/205/311-317



Fassadenflächen

Die Wandfläche wurde aufgrund des recht guten Zustandes und auf Anraten des Expert-Centers nur zurückhaltend gefestigt. Damit konnten die teilweise gut erhaltenen alten Farbflächen konserviert werden. Die Reinigung erfolgte lediglich mit dem Staubsauger. Die Fassade wies Rostflecken und Verfärbungen sowie wenige Fehlstellen auf.

Im Jahr 2006 ist geplant, einzelne Ausbrüche aufzumörteln, die Fugen zu sanieren und Retuschen anzubringen. Einige Werkstücke mit sandenden bzw. aufgeblättern Oberflächen werden bei Bedarf nachgefestigt und speziell konserviert.



Strebpfeiler und Fialen 15 und 25

Am Pfeiler 15 wurde die Fiale aus Zuger Sandstein restauriert und konserviert. Der Bauteil wies starke Schäden und Abplatzungen an Rippen und Eckprofilen auf. Die Werkstücke aus Oberkirchener Sandstein wurden mit dem Mikrosandstrahlgerät gereinigt, jene aus Zuger Sandstein wurden vor der Festigung mit Wasser vom grössten Schmutz befreit. Einige Werkstücke mussten ersetzt werden, ein Teil konnte mit Acrylharzinjektionen, Aufmörtelungen und Retuschen hergerichtet werden. Die Abraumstücke wurden behutsam ausgehauen und im Hinblick auf die Schadensanalyse und Versuche am Stück herausgenommen. Von der Analyse dieser Werkstücke werden für die Sanierung des Oktogons, welches bekanntlich auch grosse Anteile an Zuger Sandstein besitzt, wertvolle Erkenntnisse erhofft.

Die Werkstücke aus Zuger Sandstein wurden am Schluss zur Konservierung und als Langzeitversuch mit Halböl (1/2 Leinöl, 1/2 Terpentin, mit Bleiweisszusatz) behandelt. Der Zustand der Werkstücke wird von Tobias Hotz im Rahmen seiner Diplomarbeit im Studiengang Konservierung und Restaurierung der HKB (Hochschule der Künste Bern) beobachtet. Insbesondere wird die Wasseraufnahmefähigkeit gemessen. Die Massnahme ist bereits einmal am Pfeiler 105 am Berner Sandstein durchgeführt worden, welcher selbstverständlich in die Studie einbezogen wird. Die beiden Bauteile sind für Versuchsanordnungen ausgewählt worden, da ihre gute Zugänglichkeit regelmässige Kontrollen ermöglicht (vgl. auch Kapitel Versuche).



Nach dem Vergiessen der angrenzenden Werkstücke mit Acrylharz wurden stark verwitterte Teile am Pfeiler 15/205/317 vorsichtig entfernt und durch Vierungen ersetzt.

4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

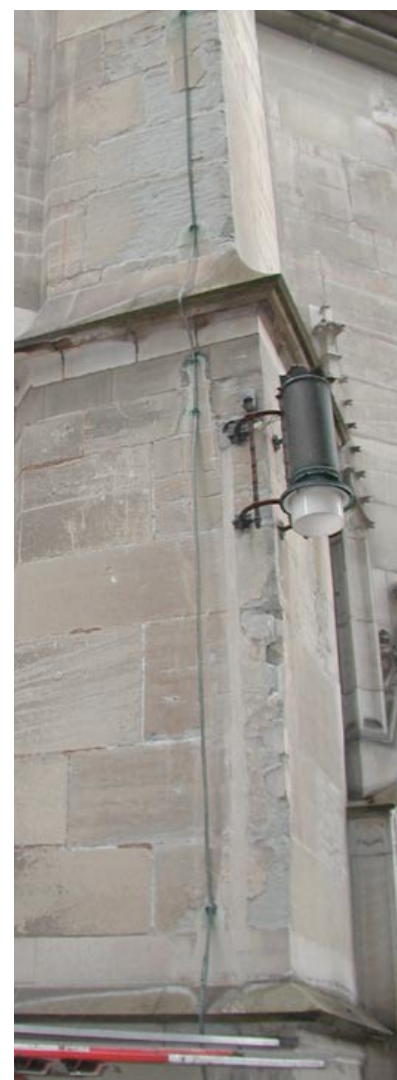
Strebepfeiler und Fialen 15 und 25/205/311-317



Links oben und mitte: Reinigung und Aufmörtelungen der Obernkirchener Bereiche an der Pfeilerfiale und am Spornpfeiler 25.

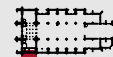
Links unten: 2006 werden die Aufmörtelungen am darunter liegenden Spornpfeiler abgeschlossen und die Flickstellen einretuschiert.

Rechts unten: Die Lampe am Spornpfeiler wird durch das EWB (Energie Wasser Bern) restauriert und nach Abschluss der Arbeiten der Münsterbauhütte wieder an Ort montiert. Allerdings werden die veralteten und bis anhin im Stein geführten Leitungen ersetzt und neu sichtbar in Chromstahlkanälen verlegt.



4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

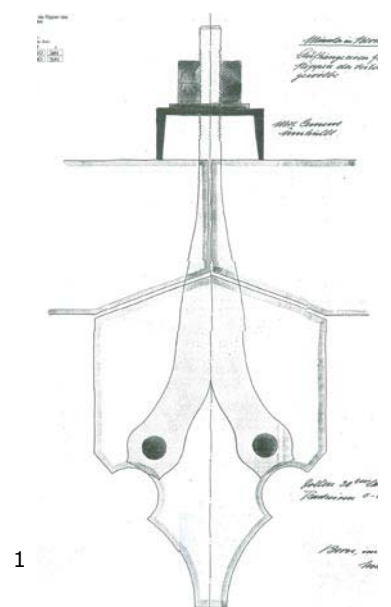
Gewölbe und Seitenwände innen



In den Jahren um 1910 wurden in vielen Gewölben des Münsters präventive Sicherungsmassnahmen durchgeführt. Zu diesen gehörte das Einbringen von eisernen Anker in die Fugen zwischen den Gewölberippen, mit denen die Rippen mit einem auf die Gewölbeschale gelegten V-Profil verschraubt wurden. Die Muttern und Gewindestangen wurden mit jenem typischen Zementüberzug versehen, welcher bei fast allen Gewölben die Oberseite bedeckt. Von dieser Massnahme versprach man sich eine Stabilisierung der Rippennetze. Diese Massnahmen sind in den letzten Jahren mit Besorgnis beobachtet worden, haben sie doch nicht nur die statische Struktur der Gewölbe verändert, sondern mit den schlecht zugänglichen Eisenklammern gewissermassen Zeitbomben gebildet, welche bei Wassereinbrüchen ihrerseits zu Rostabsprengungen und zur Schwächung der Gewölbestatik führen können.

Angesichts dieser Situation bereitete der während der jüngsten Restaurierung angetroffene Zustand des Gewölbes über der Erlach-Ligerz-Kapelle weniger Kopfzerbrechen, als unter anderem aufgrund der gut sichtbaren Feuchtigkeitsschäden zu befürchten gewesen wäre. Die getroffenen Massnahmen beschränkten sich auf das Freilegen und Entrosten einzelner Teile, das Anbringen eines Schutzanstrichs mit Bleimennige, sowie den Ersatz schadhafter Dübel mit Teilen aus Chromstahl. Obwohl der Nutzen der gewiss gut gemeinten Gewölbestabilisierungen von 1910 ernsthaft in Frage gestellt werden muss, wurde zur Schonung des Gewölbes darauf verzichtet, diese rückgängig zu machen.

Vorhandene Risse im Gewölbe wurden mit Acrylharz verfüllt. Einzelne Fehlstellen wurden aufgemörtelt und die Mörtelflicke armiert.



1



2



3

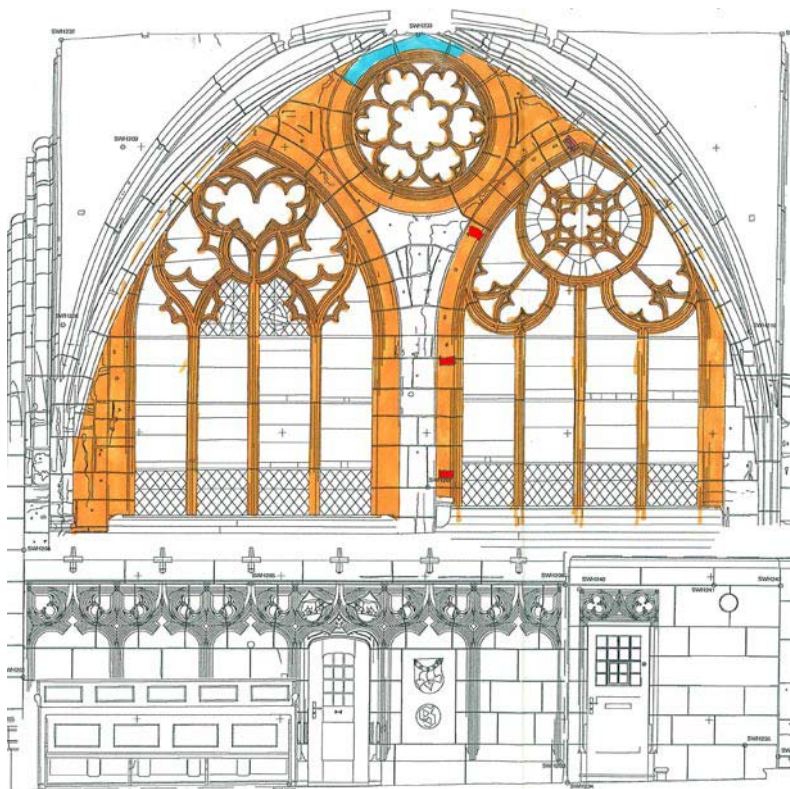


4

- 1 Plan der Gewölbeverstärkungen über den Seitenschiffen («Aufhängeeisen für die Rippen des Seitenschiffgewölbes», Karl Indermühle, 1911)
- 2 / 3 Ausgelöst durch Wassereinbrüche verursachten rostende Klammern an den Gewölberippen massive Rostsprengungen und entsprechende Schäden.
- 4 Restaurierung der Fehlstellen nach dem Ersatz der rostigen Dübel durch Edelstahl (Bild: Vergiessen von Rissen)

4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

Gewölbe und Seitenwände innen



Reinigung der südseitigen Innenfassade. Aufgrund der noch vorhandenen Farbanstriche musste sehr vorsichtig vorgegangen werden:

-  Trockenreinigung mit Schwamm und Glasfaserpinsel
-  Nassreinigung mit Glasfaserpinsel
-  Entfernen von rostigen Eisenteilen

Die Innenfassaden wurden nach dem Schliessen der Fugen und Risse vorsichtig von Hand gereinigt. Danach wurden Fehlstellen aufgemörtelt. Das Gesamtbild wurde mit Retuschen verbessert. Der noch vorhandene hellgraue Anstrich auf der südseitigen Innenfassade wurde von Urs und Flavia Zumbrunn konserviert und stellenweise ergänzt.

Konservierung und Retuschen der Farbfassung an der südlichen Innenfassade: Die gesamte Wandfläche inklusive des Fenstermasswerkes war komplett gefasst (Graufassung mit weisser Fugemalerei). Die Anstriche waren jedoch stark kreidend. Quelle: Untersuchungsbericht Urs Zumbrunn vom 30.10.2002



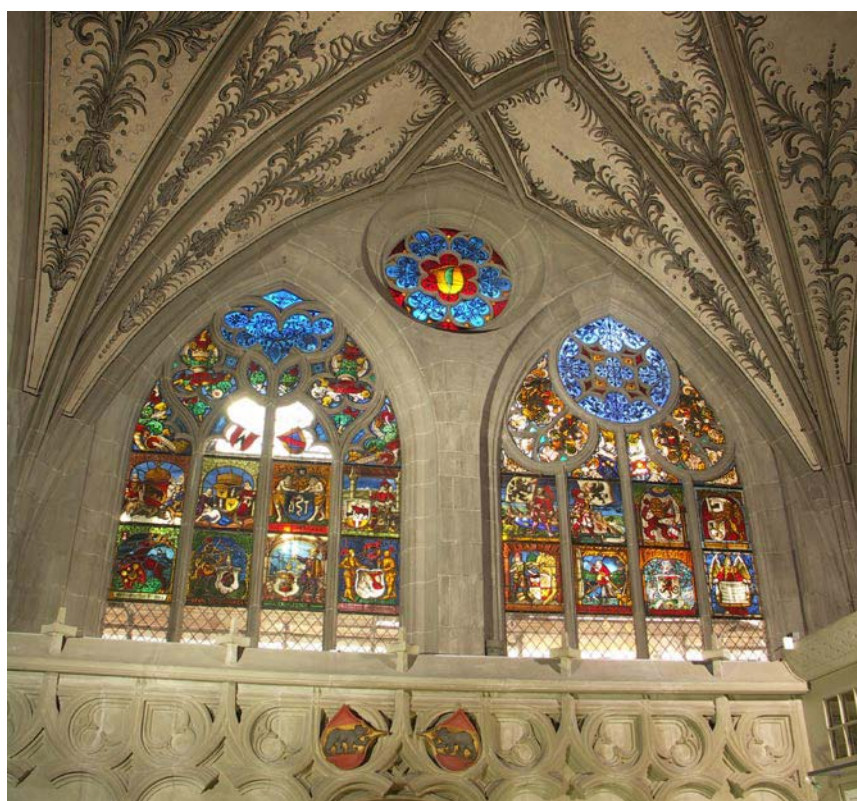
4 Restaurierung Erlach-Ligerz-Kapelle

39

Gewölbe und Seitenwände innen



Inneres der Kapelle, Vorzustand im Dezember 2004.
Foto: Urs Zumbrunn



Schlusszustand vom April 2006, nach dem Abschluss der Restaurierung mit Retuschen an Gewölbe, Fenstermasswerk und Wandflächen. Die Restaurierung der Glasmalereien ist nahezu abgeschlossen. Das Gerüst aussen wird Mitte 2006 entfernt werden können.

Wir danken der Burgergemeinde Bern herzlich für die grosszügige finanzielle Unterstützung der Restaurierung der Erlach-Ligerz-Kapelle!