

2. Hauptbaustelle Turmachteck

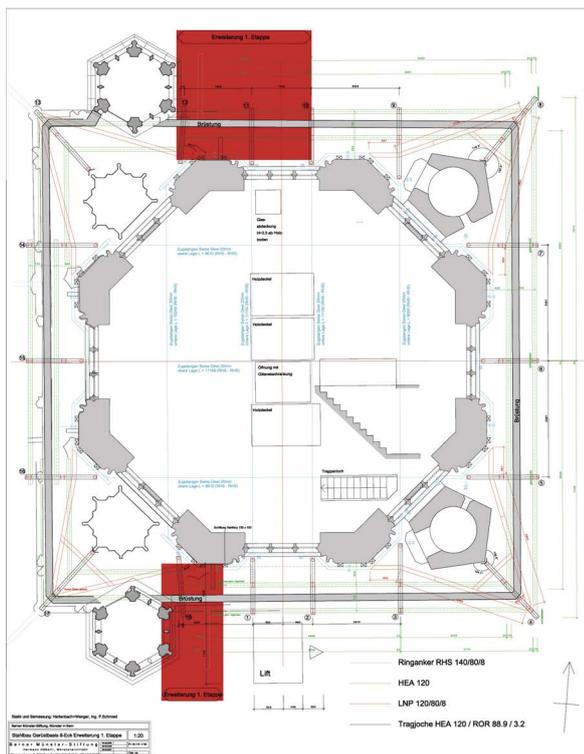
Oberes Turmachteck



Gerüstbau: Erweiterung Nord- und Südseite



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



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

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

links: Ausführungsplan Gerüsterweiterung / Spätig Informatik AG, Februar 2007

2. Hauptbaustelle Turmachteck

7

Oberes Turmachteck



Hauptarbeiten: Aufmörteln, Verfugen, Retuschieren

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



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

unten links: Retusche der Aufmörtelungen am Treppenturm

unten rechts: Abschliessende Retusche einer Wandoberfläche



2. Hauptbaustelle Turmachteck

Oberes Turmachteck



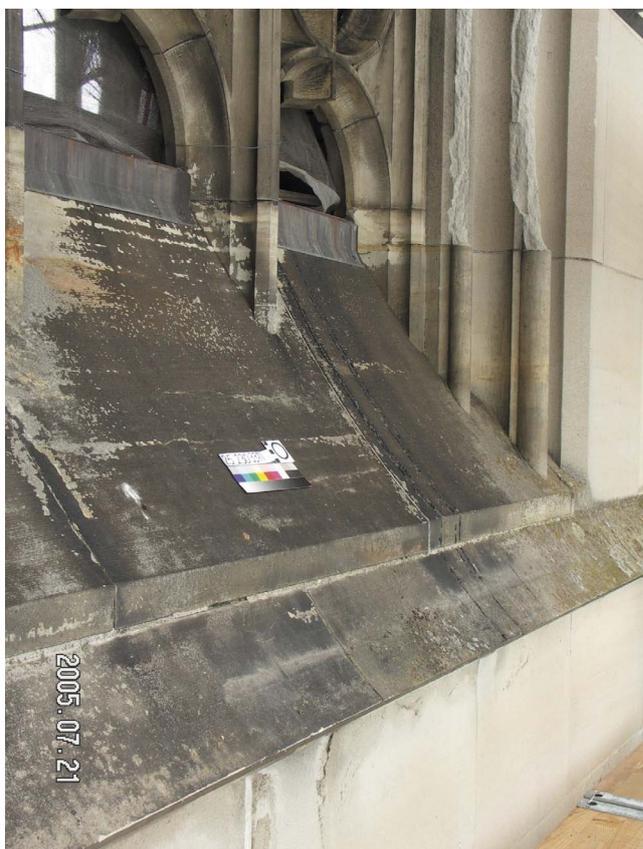
Reinigung

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



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

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



2. Hauptbaustelle Turmachteck

Oberes Turmachteck



Verbleien Fiale / Kreuzblume

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

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



1



2



3



4



5



6

2. Hauptbaustelle Turmachteck

10

Oberes Turmachteck



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



Nachstemmen von offenen Bleifugen am Fenstermasswerk Ost

Sturmstangen / Korrosionsschutz

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



1



2

2. Hauptbaustelle Turmachteck

11

Oberes Turmachteck

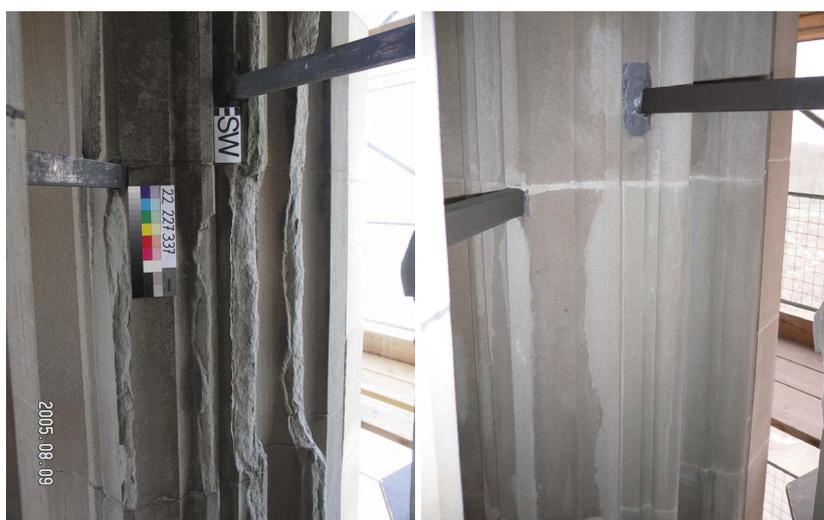


Schlusszustandsdokumentation



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

links: Vorzustand vom 09.08.2005,
rechts: Schlusszustand vom
19.02.2008



Fensterleibung Südwest: Aufmörtelung der fehlenden Profile

links: Vorzustand vom 09.08.2005,
rechts: Schlusszustand vom
18.03.2008



Anschluss Treppentürmchen Südost: Reinigung und Verbesserung der Wasserableitung

links: Vorzustand vom 21.07.2005,
rechts: Schlusszustand vom
18.03.2008

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Turmachteck



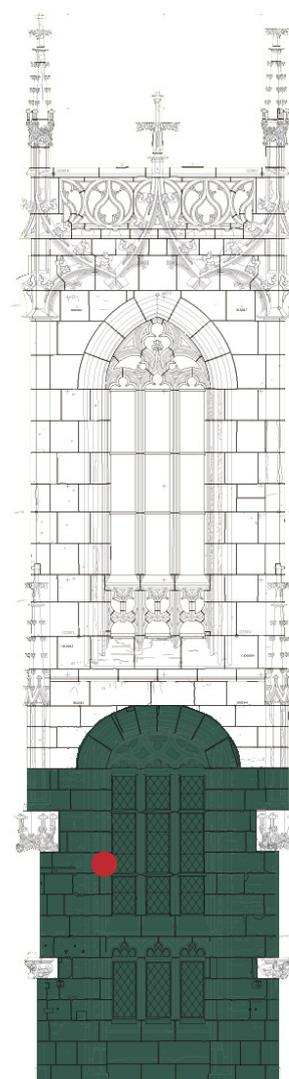
Der grösste Teil der Arbeiten im Berichtsjahr konzentrierte sich auf die Steinrestaurierung am unteren Achteck. Für die Arbeiten im Bereich der Viereckgalerie wurde ein zusätzliches Gerüst auf Höhe der Tragjoche eingebaut.

Steinrestaurierung

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

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

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



Turmachteck Ost

 Berner Sandstein aus der Bauzeit 1518 - 1521

 Standort des auf dem Foto unten abgebildeten Steinmetzzeichens

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

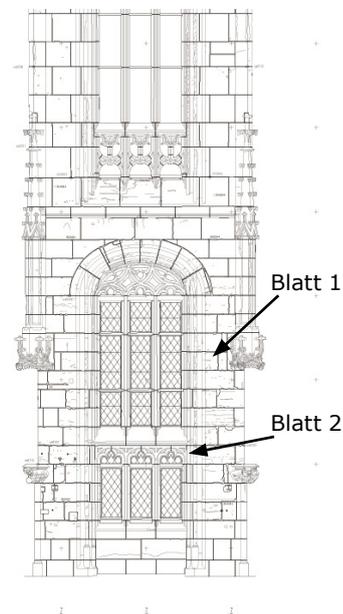


2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Turmachteck



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



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

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

Abb. 1 Ort der ursprünglichen Fugenmörteluntersuchung

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

Abb. 3 Mikroschliff vom Übergang der beiden Mörtelschichten

Abb. 4 Auflichtaufnahme oben

Abb. 5 Auflichtaufnahme unten

Kirchberg, 23.7.07 U. Zumbrunn

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

Abb. 6 Ort der stratigrafisch übereinanderliegenden Fugenmörtel

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

1. Phase: Weisser fetter Fugenmörtel (Original?)
2. Phase: Weissgrauer Fugenmörtel
3. Phase: Rötlicher Fugenmörtel mit Feilspähnen
4. Phase: Zementhaltiger Fugenmörtel

Kirchberg, 23.7.07 U. Zumbrunn

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Turmachteck



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

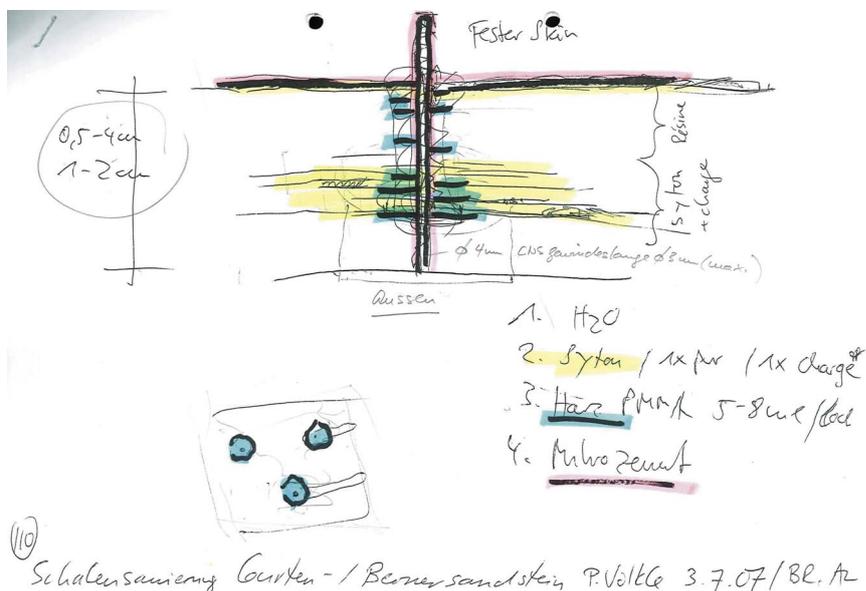
Aufgrund der Resultate dieser Vorversuche sowie aus Effizienzgründen wurde fast ausschliesslich mit Mitteln auf wässriger Basis gearbeitet. Dank dieser Entscheidung konnten verschiedene Anwendungen ohne lange Wartezeiten kombiniert werden.

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



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

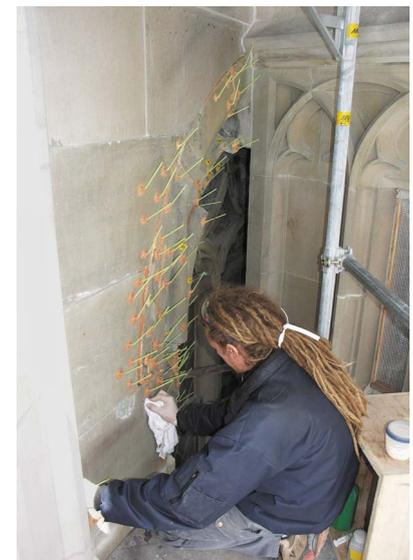
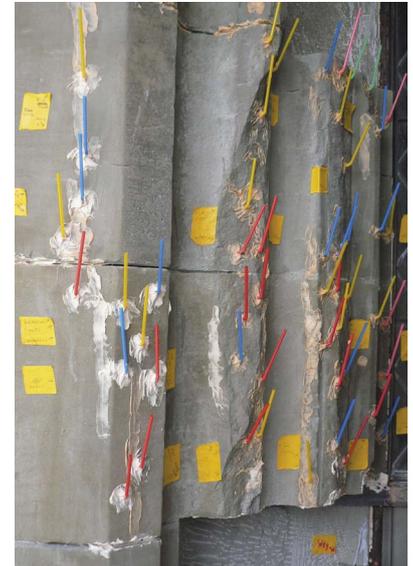
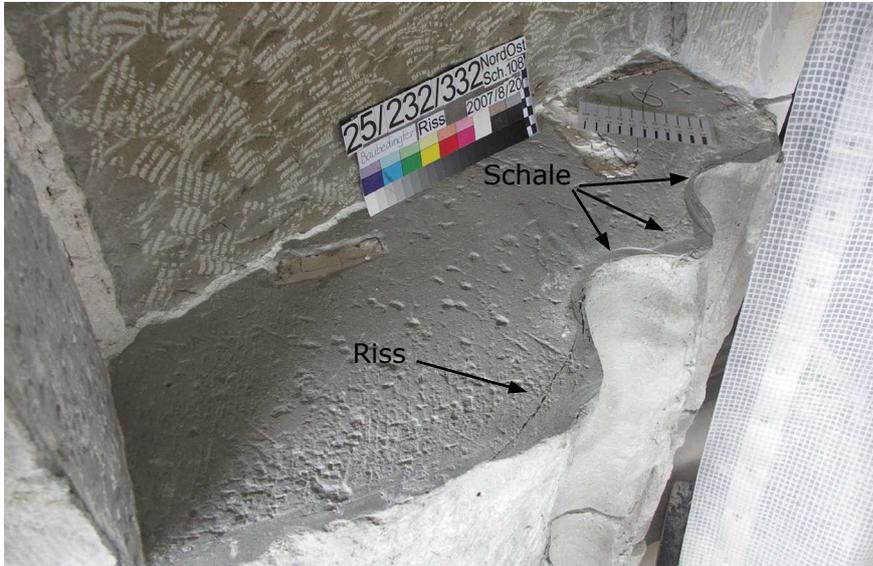
unten: Prinzipskizze für ein mögliches Vorgehen bei komplexen Schalensituationen im Berner Sandstein. Durch die Kombination von mehreren kompatiblen Systemen sollte eine möglichst nur punktuelle Fixierung der Schalen erreicht werden. Das Verfahren wurde in mehreren Schritten entwickelt und unter Beizug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



2. Hauptbaustelle Turmachteck

15

Unteres Turmachteck



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

oben: Vergossen von Schalen und Rissen mittels Injektionen

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

2. Hauptbaustelle Turmachteck

16

Unteres Turmachteck

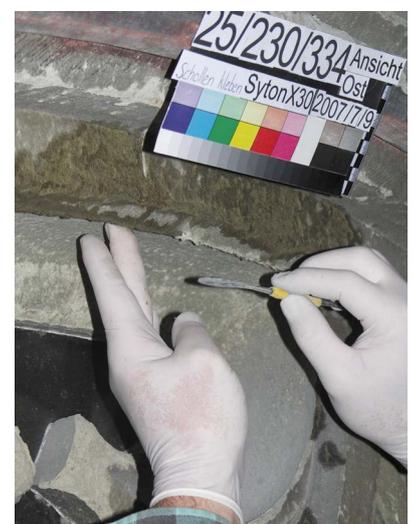


Fenstermasswerke

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

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

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



rechts von oben nach unten:

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

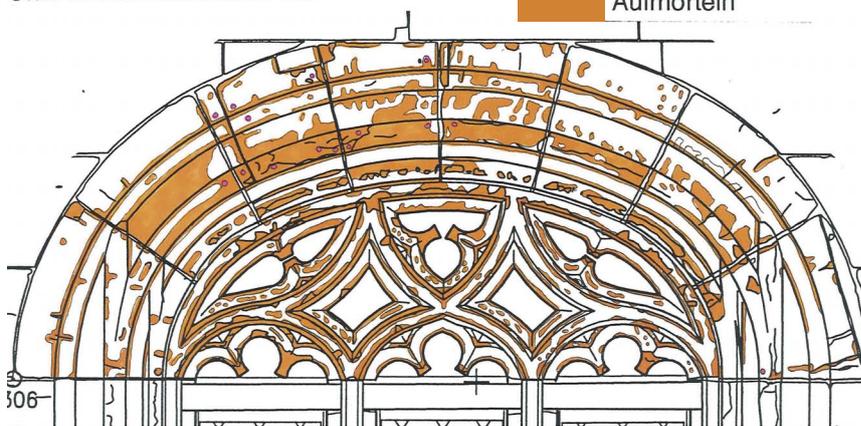
2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Turmachteck



Unt.Achteck Masswerk Ost

Aufmörteln



Unteres Turmachteck, Masswerke Ost und Südost, Steingänzungen

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

links oben: Kartierung der Aufmörtelungen, Münsterbauhütte / 01.10.2007

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



Befund am Masswerk und Eisenprofil der Ost- und Nordseite:

Die untersuchte Fugenpartie in Schichthöhe 115/116 (25/230/334) zeigt ein eindeutiges Fugenmaterial nämlich den mit grosser Wahrscheinlichkeit ursprünglichen Sumpfkalkmörtel unterhalb eines Zementmörtels Abb. 1 und 2 (optisch vergleichende Bestimmung mit angrenzendem Fugenmörtel).

Da dieser Mörtel in Kontakt mit der darunterliegenden massiven Eisenstange steht, kann Masswerk und Eisen als ursprünglich (um 15118 - 1521) bezeichnet werden. Das Eisen zeigt mindestens vier voneinander unabhängige Farbanstriche, siehe Abb. 3 und 4. Im Innern der Turmhalle am Masswerk des Nordfensters (20/235/334) lässt sich ebenfalls der Sumpfkalkfugenmörtel nachweisen. Hier ist zudem ein Steinmetzzeichen eingehauen, das sich nach Angaben von M. Maurer auch aussen an Gebäudesteinen nachweisen lässt.

Das Steinmetzzeichen zeigt entsprechend den Skulpturenfunden eine schwarze Ausfassung, siehe Abb. 5. Auch dies sind Hinweise, dass die Masswerke aus der Bauzeit stammen.

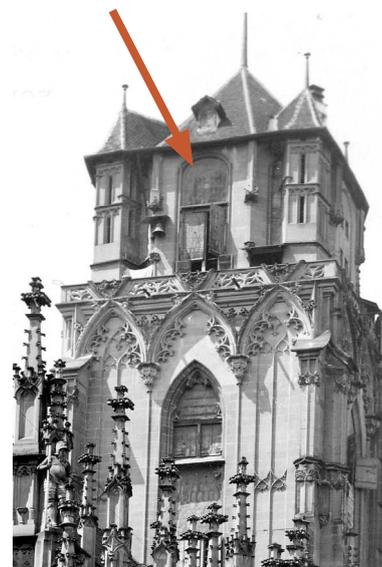
links: Auszug aus «Mörtel- und Farbuntersuchung im Turmachteck des Berner Münsters», 09.08.2007 / Urs Zumbrunn, Restaurator HFG, Kirchberg

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Turmachteck



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



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



Restaurierung / Konservierung des Masswerkes:

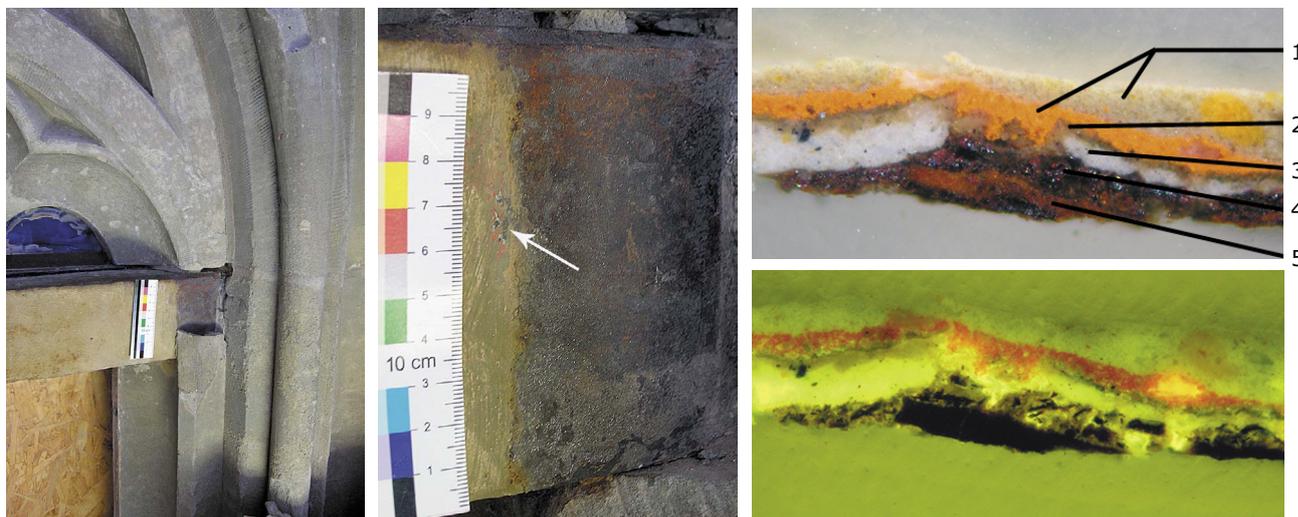
links: Vorzustand vom 21.07.2005, rechts: Schlusszustand vom 18.02.2008

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Unteres Turmachteck



Korrosionsschutz am Ringanker



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

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



oben links / mitte: Eisenanker, Entnahmestelle der Farbprobe

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

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

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

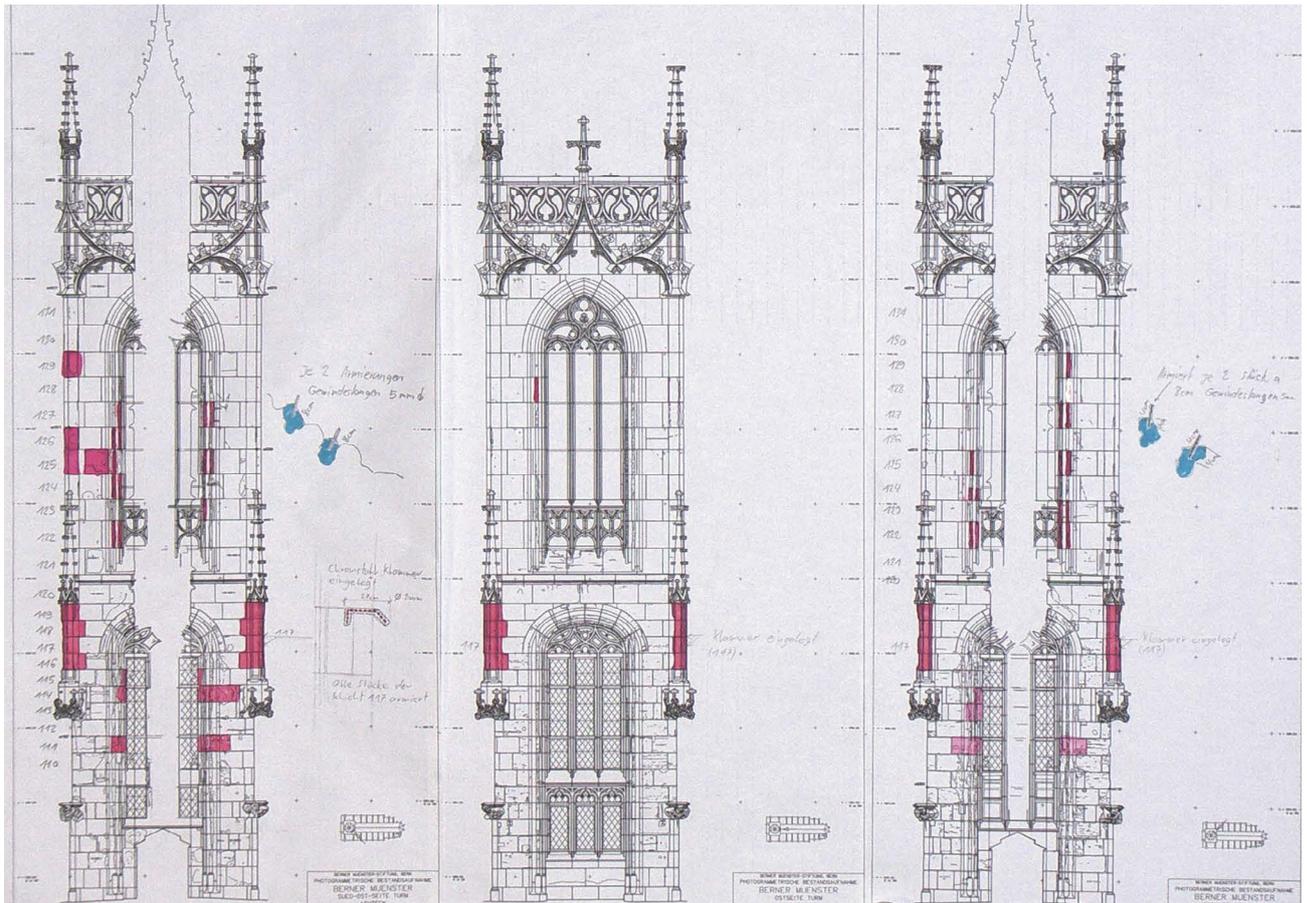
links: Ölen des Ringankers. Die Musterflächen wurden als Versuchsflächen stehen gelassen.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Steinaustausch oberes und unteres Turmachteck



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



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



Eine Gewändevierung bereit zum Versetzen

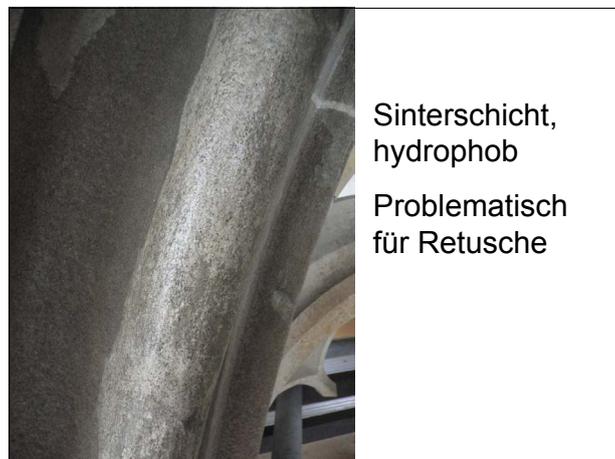
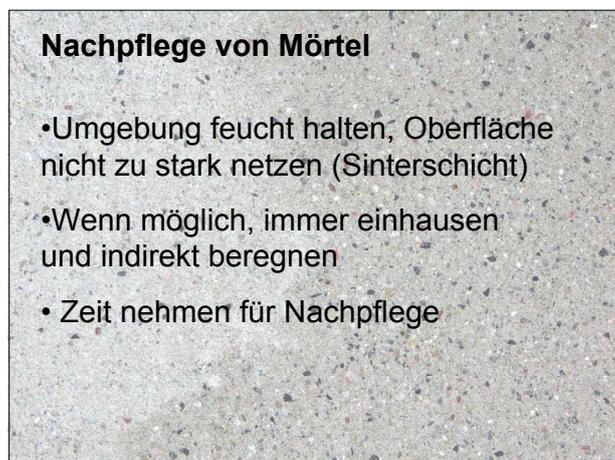
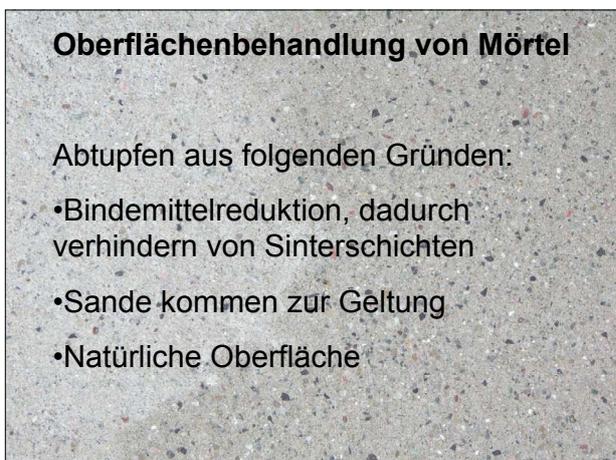
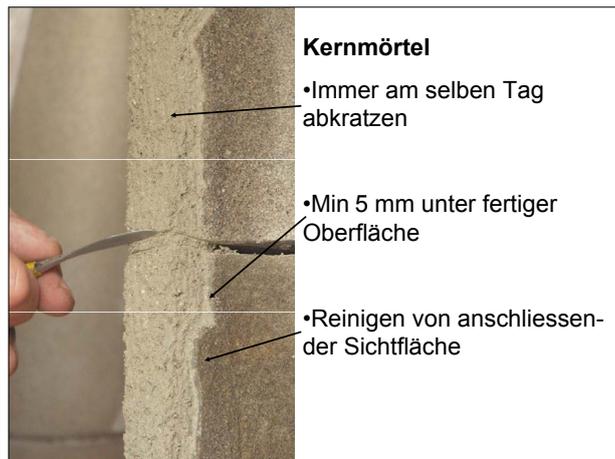
Versetzen der Eckfialen. Die stark verwitterten Werkstücke aus Zuger Sandstein werden durch Obernkirchener Sandstein ersetzt.

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Qualitäts- und Standardsicherung



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



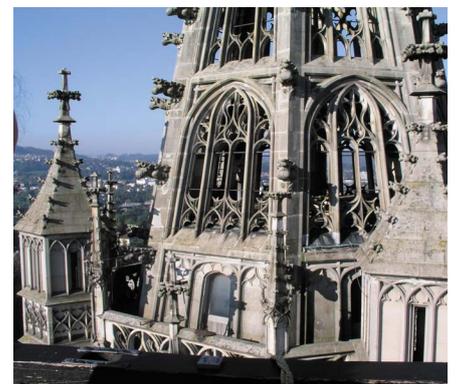
2. Hauptbaustelle Turmachteck

22

Unterer Bereich des Turmhelms (Helmfuss)



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



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

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

01 Schadensbild Stein

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

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

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

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



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

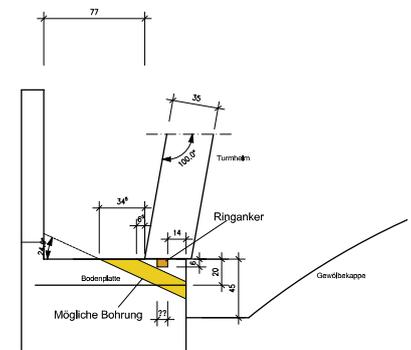
2. Hauptbaustelle Turmachteck

Verbesserung der Wasserführung

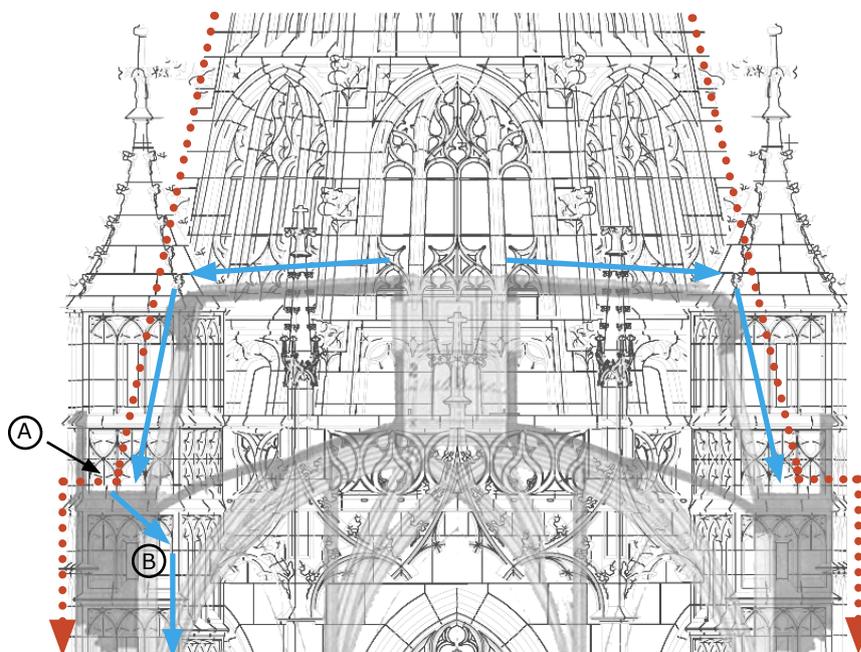


Die Verbesserung der Wasserführung war am ganzen oberen Achteck einer der zentralen Arbeitsbereiche. Dabei geht es hauptsächlich darum, Wasser zu sammeln und von den weiter unten liegenden Fassaden fern zu halten. Bisher war das Regenwasser über die Fassaden nach unten gelaufen. Neu wird es auf der Höhe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

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



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



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



oben: Aufnahme / vermutete Lage des alten Ringankers

mitte: Kernbohrung von der Galerie aus (A)

unten: Der neue Ablauf im Gebäudeinneren (B)

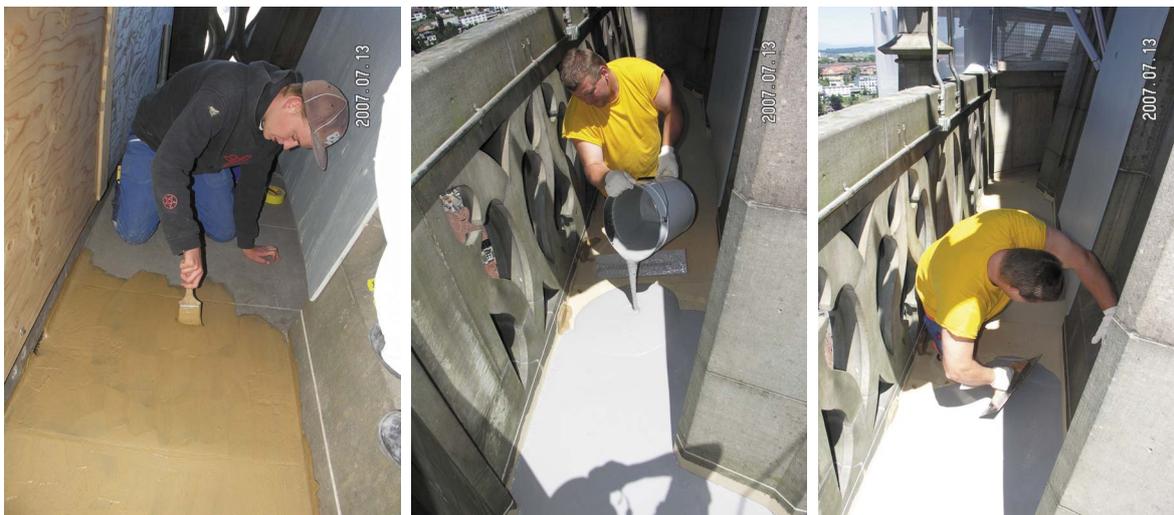
2. Hauptbaustelle Turmachteck

24

Verbesserung der Wasserführung



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



Trennschicht aus Tonschlick / Einbringen des Fließmörtels / Ausnivellieren der Galerie



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

2. Hauptbaustelle Turmachteck

25

Verbesserung der Wasserführung



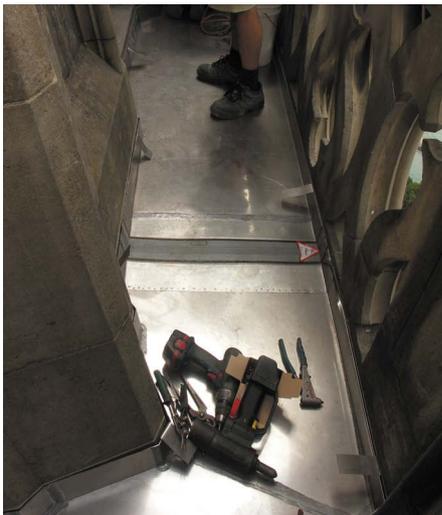
Auskleidung der oberen Besuchergalerie



1



2

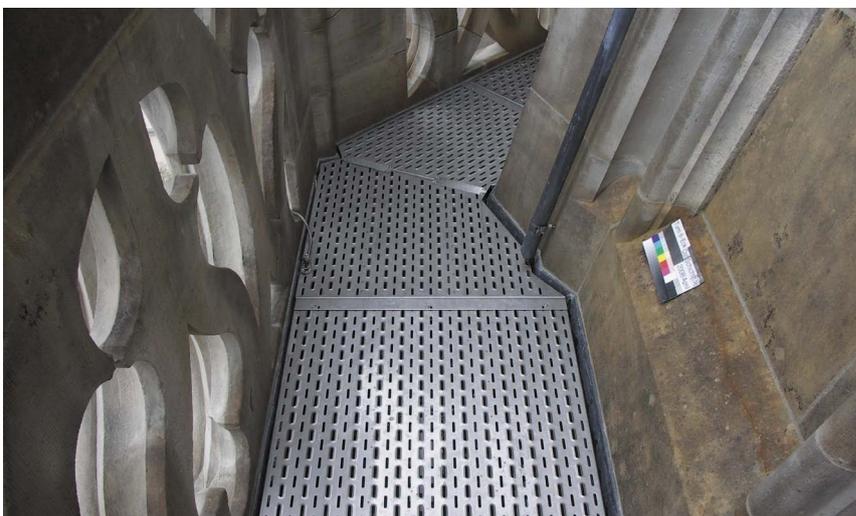


3



4

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



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

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Verbesserung der Wasserführung



Wasserabweiser an den Wimpergen



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

Verbindung Treppenhäuser-Haspelboden



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

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



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

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Verbesserung der Wasserführung

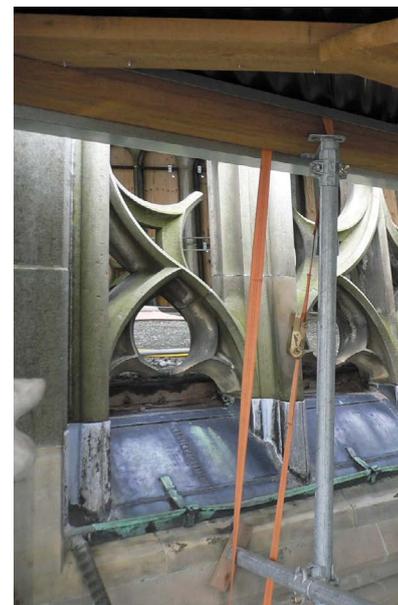


Übergang Turmhelm zu Turmwächtergeschoss

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



Anschluss der Bleimanschette des Masswerks an die Wasserschräge



mitte links: Fertige neue Abdeckung und Wasserableitung

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



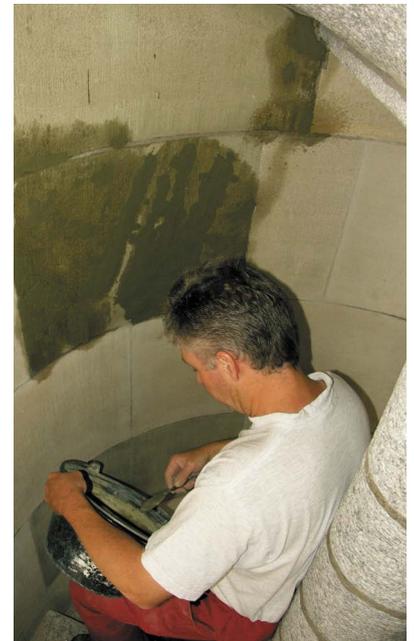
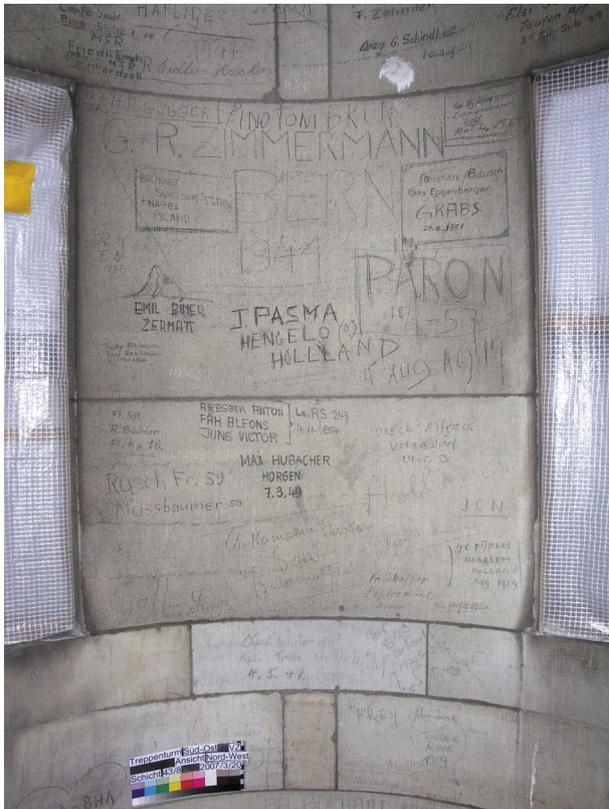
unten: Eckanschluss an die Turmstrebe mit Regenrinne und Fallrohr

2. Hauptbaustelle Turmachteck

Treppentürmchen innen



Graffiti: Reinigung und minimale Restaurierung der Innenwände



oben: Aufmörtelung von stark beschädigten Wandteilen

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

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



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

