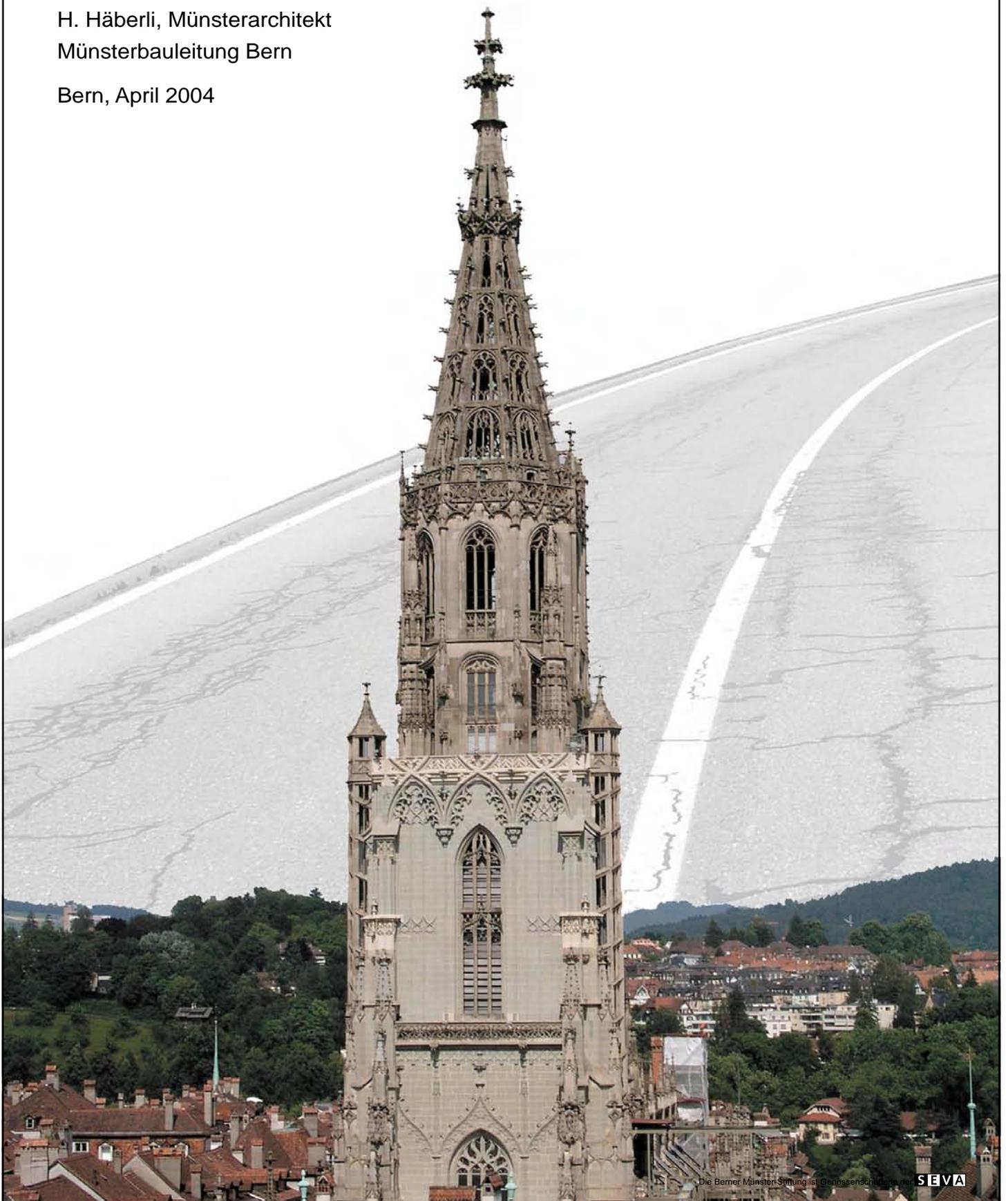


# BERNER MÜNSTER-STIFTUNG TÄTIGKEITSBERICHT 2003

H. Häberli, Münsterarchitekt  
Münsterbauleitung Bern

Bern, April 2004



Herausgeber	Berner Münster-Stiftung, Bern
Verfasser	Hermann Häberli, Münsterarchitekt Annette Loeffel, Architektin ETH Christoph Schläppi, Architekturhistoriker
Layout	Annette Loeffel
Mitarbeit	Daniele Di Francesco, Hochbauzeichner Andreas Oechslin, Bauleiter Andrea Ruppen, Administration
Fotos/Pläne	sofern nicht anders bezeichnet: Berner Münster-Stiftung, (Münsterbauleitung und Bauhütte)
Beiträge von	Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Münster- bauhütte Pascal Schmutz, Steinmetzmeister Dr. Jürg Schweizer (J. Sch), Denkmalpfleger des Kantons Bern
Bearbeitung	Christoph Schläppi
Druck	Copy Quick, Bern
Weitere Berichte	Tätigkeitsbericht Berner Münster-Stiftung 1999 Tätigkeitsbericht Berner Münster-Stiftung 2000 Tätigkeitsbericht Berner Münster-Stiftung 2001 Tätigkeitsbericht Berner Münster-Stiftung 2002
Kontaktadresse	Münsterbauleitung Bern H. Häberli, Münsterarchitekt Wasserwerksgasse 7, 3011 Bern Tel. 031 318 47 17, Fax 031 318 47 27 <a href="http://www.haerberli-architekten.ch">www.haerberli-architekten.ch</a> e-mail: <a href="mailto:info@haeberli-architekten">info@haeberli-architekten</a>
	<a href="http://www.bernermuensterstiftung.ch">www.bernermuensterstiftung.ch</a>

## Die Effizienz des Unspektakulären

Wäre ich als antretender Münsterarchitekt vor Jahren gefragt worden, was den Unterhalt unserer Kirche von dem eines ganz gewöhnlichen Bauwerks unterscheidet, so hätte ich mich wohl gescheut, auf Gemeinsamkeiten hinzuweisen. Heute komme ich zum Schluss, dass es wichtig ist, zu erkennen und zu erklären, dass in etlichen Belangen nur ein kleiner Unterschied besteht.

Nehmen wir das Beispiel eines in die Jahre gekommenen kleinen Hauses, dessen Besitzer von Zeit zu Zeit in den Keller oder in den Estrich steigt und überall zum Rechten schaut. Ist ein Ablauf verstopft, putzt er ihn aus, ist ein Ziegel zerbrochen, setzt er einen neuen ein, scheppert ein Fenster, lässt er es kitten. Ende Jahr kann er kaum sagen, ob er viel oder wenig Aufwand mit seinem Haus gehabt hat, da er sich weder besonders angestrengt, noch ausserordentliche Kosten auf sich genommen hat. Sein Haus ist im Wesentlichen geblieben, was es ein Jahr zuvor war. Er fragt sich manchmal, ob es einem Erdbeben standhalten würde, überlegt, wie er es nach dem Auszug der Kinder nutzen wird. Doch er hat Zeit genug, über diese Dinge nachzudenken.

Werde ich heute gefragt, wann wieder einmal etwas am Münster gemacht wird, erzähle ich ähnliche Geschichten. Sie erklären kurz und verständlich, wenn auch stark vereinfacht, was mit fachmännischen Erwägungen über das Verhältnis zwischen Investitionssumme und Unterhaltskosten im Lebenszyklus eines Baus dargestellt werden kann. Sie weisen darauf hin, wie effizient das Unspektakuläre sein kann. Viele kleine Flick- und Unterhaltsarbeiten, die das tägliche Brot des Hausmeisters und des Strassenmeisters sind, sollen auch bei uns am Münster so selbstverständlich werden wie das Zähneputzen. Danach erzähle ich von zusätzlichen Schutzabdeckungen, geschlossenen Fugen und vielen anderen Massnahmen, die zum Beispiel für einen besseren Wasserabfluss sorgen.

Dass man von den Resultaten weniger sieht als noch vor zwei Jahren hinter dem "Rucksack", bedeutet nicht, dass weniger geleistet worden wäre. An den Nordportalen, Strebepfeilern und Galerien, an Wandfeldern und Masswerken ist Stein restauriert, sind Verfallsprozesse verzögert worden. Diese Bauteile sind nicht "neu gemacht", aber in einem Zustand, der sich bei regelmässiger Pflege über grosse Zeiträume hinweg aufrecht erhalten lassen kann. Noch sind wir daran, auf Gerüsten mit kurzen Standzeiten, in saisongerechten Arbeitsschritten, weiterhin Rückstände beim baulichen Unterhalt aufzuholen. Unser Ziel ist es, mit dem "unsichtbaren" Unterhalt in möglichst kurzen Intervallen dereinst die gleichen oder besseren Resultate erzielen zu können, wie bis anhin mit grossen baulichen Massnahmen. Viele mögliche Konsequenzen zeichnen sich ab: der bestmögliche Erhalt der originalen Bausubstanz, ein attraktives und authentisches Äusseres, und mittelfristig deutlich geringere Kosten.

Der vorliegende Tätigkeitsbericht fasst zusammen, was konkret unter den erwähnten Anstrengungen geleistet wurde. Wir möchten ihn als Dank an all jene verstanden wissen, die uns in unserem Ansinnen, ein Kompetenzzentrum für nachhaltigen Bauunterhalt zu werden, unbeirrbar unterstützen: dem Stiftungsrat der Berner Münster-Stiftung, dem Baukollegium, der evangelischen Kirchgemeinde, der Münsterkirchgemeinde, besonders aber den MitarbeiterInnen der Bauhütte und der Bauleitung, den beigezogenen Restauratoren und Fachkräften sowie dem Sigrist.

April 2004, Hermann Häberli

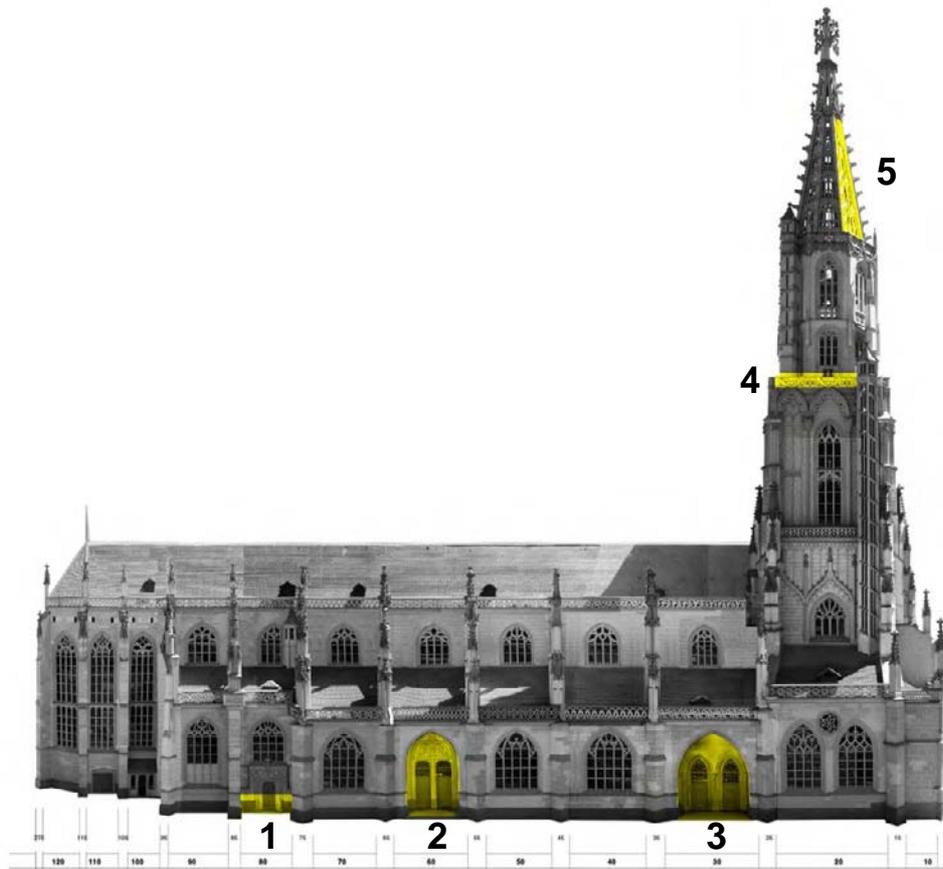
## Vorwort

Baustellen 2003 .....	4
Baustellen 2004-2006 .....	5
Kontroll- und Deformationsmessungen .....	6
Grobzustandskontrollen und Sicherung aussen	7
Kontrollgang April 2003 .....	7
Periodische Kontrollen 2003 .....	8
Kontrollgang nach dem Erdbeben vom 23.02.03 .....	8
Konservieren, Restaurieren .....	9
Fugensanierung Turmhelm 1. Etappe .....	9
Schultheissenpforte 80/245/311 .....	11
Nordportale West + Ost 30+60/250/311 .....	14
Chorpfeiler Süd 105/225/317 .....	20
Brüstung Oberes Viereck 1. Etappe: Nord 20/235/329 .....	24
Pfeiler 95 Süd 95/215/311 .....	26
Fenster 80 Süd, Östl. Südpforte 80/215/311 .....	27
Präventive Massnahmen, Bauservice .....	28
Galerieabdichtungen / Verbesserung Wasserführung .....	28
Servicearbeiten .....	30
Sanierung Dach Sakristeitrepentürmchen 100/215/316 .....	30
Versuche und Experimente .....	31
Oberflächenschutz .....	31
Acrylharzinjektionen und Verklebungen .....	33
Schicht 65, Oberes Turmviereck West 15/230/321 .....	35
Grundlagen .....	36
Münsterarchiv .....	36
Datenbank Münsterarchiv .....	37
Fotogrammetrie .....	38
Schadenskartierung, Dokumentation .....	43
Öffentlichkeit, Erfahrungsaustausch.....	45
Besuch Basler Münster 22.10.2003 .....	45
Dombaumeistertagung Dresden 23.–26.09.2003 .....	45
Pressekonzferenz 11.12.2003 .....	46
Infrastruktur und Unterhalt Bauhütte .....	48
EKAS .....	51
Varia .....	51
Personelles .....	52

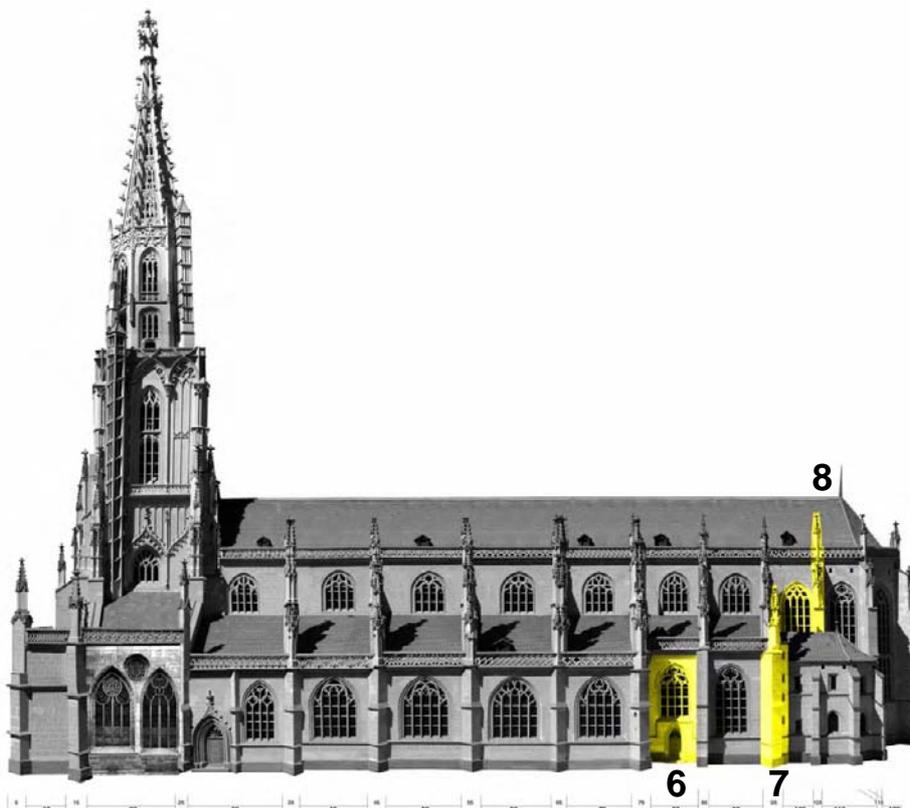
Im Sommer 2003 wurde in mehreren Teams an verschiedenen Teilen des Münsters gearbeitet. Die extremen Wetterverhältnisse haben unerwarteter Weise allen Beteiligten ausserordentliche Flexibilität abverlangt und besondere Massnahmen erfordert. So war beispielsweise bei Temperaturen bis 39° C das Arbeiten mit Mörtel zeitweise nicht mehr möglich.

## Baustellen 2003

 Laufende Baustellen 2003



- 1 Schultheissenpforte 80 (Schlussetappe, Frühling 2003)
- 2 Nordportal Ost 60 (2. Etappe, Frühling bis Herbst 2003)
- 3 Nordportal West 30 (2. Etappe, Frühling bis Herbst 2003)
- 4 Brüstung oberes Viereck, Turm (1. Etappe, Herbst 2003)
- 5 Helmfugen, Notsanie- rung (1. Etappe, Som- mer 2003)
- 6 Östliche Südpforte 80 (Beginn Winter 2003)
- 7 Fialen auf Spornpfeiler 95 (Schlussetappe, Herbst 2003)
- 8 Fenster 100 und Pfei- ler 105 (Frühling bis Herbst 2003)

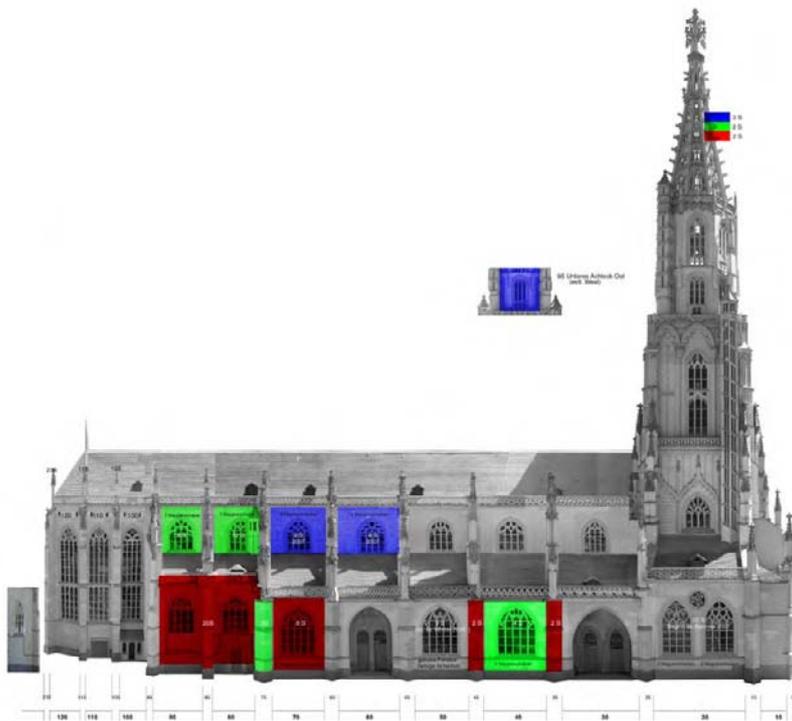
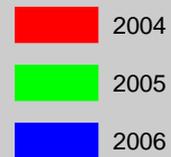


Nach den grossen Erneuerungsarbeiten am Turmviereck herrscht am Münster besonderer Nachholbedarf bei den Unterhaltsarbeiten. Mit dem Ziel, diese Rückstände mittelfristig aufzuholen, wurde auf der Grundlage einer groben Langzeitplanung ein Dreijahresprogramm erstellt. Diese Grobplanung wird aufgrund aktueller Erfahrungswerte aus den neuen Pflegemassnahmen kontinuierlich verfeinert, mit der Folge, dass sich die Zuverlässigkeit der Monats- und Wochenprogramme zusehends verbessert. Die Priorisierung der Grobplanung berücksichtigt im wesentlichen:

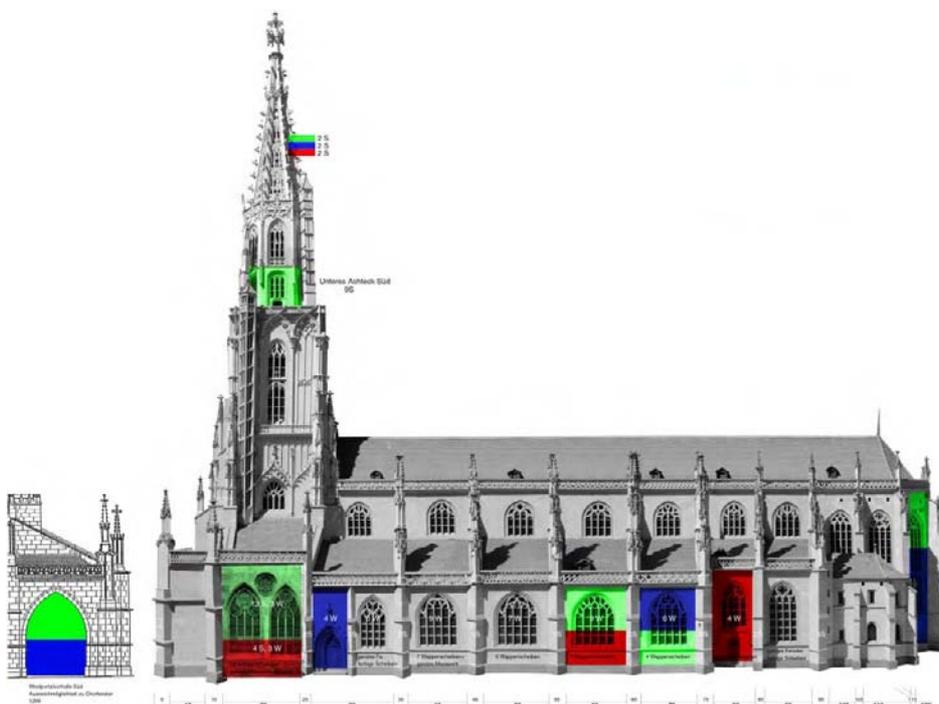
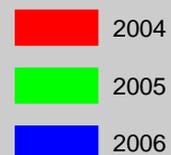
- den Zustand einzelner Bauteile, speziell auch des Glaskörpers
- den aktuellen Stand bei der Erarbeitung von Grundlagen (Fotogrammetrie etc.) und der Infrastruktur
- die Optimierungsbestrebungen zur besseren Auslastung der Bausaison gegenüber den Winterarbeiten.

## Baustellen 2004-2006

Dreijahresprogramm  
Nordseite (hauptsächlich  
Sommerarbeiten)



Dreijahresprogramm  
Südseite (hauptsächlich  
Winterarbeiten)



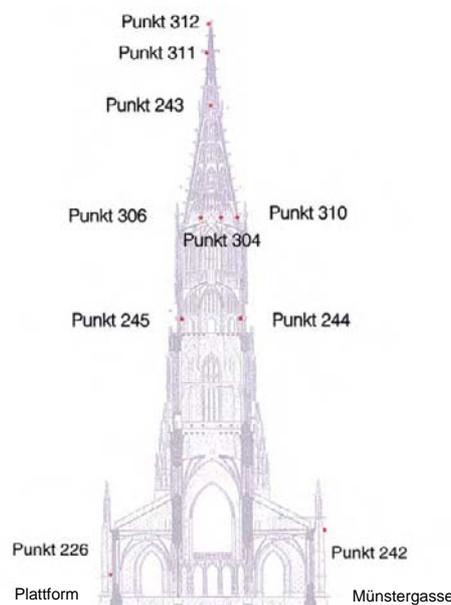
Vom 26. bis 28. Mai 2003 wurde durch die Firma bichsel bigler partner AG die 5. Kontrollmessung durchgeführt. Dabei handelte es sich um die erste Vollmessung aller Messpunkte an der Aussenhülle seit Beginn der Messungen 1998.

Im Vergleich zur 4. Kontrollmessung vom August 2001 wurden für die Kontrollpunkte 243 (Helm, oberer Ausstieg, Ostseite), 244 und 245 (unteres Achteck, Ostseite) Verschiebungen bezüglich Lage und Höhe ausgewiesen. Bei Kontrollpunkt 311 (Helm, unterhalb der Kreuzblume) wurden nur Lageverschiebungen ausgewiesen.

Bereits anlässlich der Messkampagne vom 29. Juli 2002 war nachgewiesen worden, dass der Turm im Verlauf des Tagesganges in einer ovalen Bahn der Sonnenbewegung folgt. Nun hat sich gezeigt, dass auch im Verlauf der Jahreszeiten zyklische Bewegungsprozesse ablaufen, die auf die Gesamterwärmung des Turmes zurückzuführen sind.

Bei den Kontrollpunkten 311 und 312 (Kreuzblume am Helm) beträgt der Einfluss der Jahreszeit auf die Höhe ca. 4.5 mm, am oberen Achteck ca. 2 mm, am unteren Achteck ca. 1.5 mm. Im Weiteren wurde bezüglich der 4. Kontrollmessung eine Lageverschiebung von 1 mm bei den Kontrollpunkten 226 und 242 ausgewiesen.

Bei den restlichen Kontrollpunkten konnten keine signifikanten Lage- und Höhenverschiebungen bezüglich der vorgängigen Messungen festgestellt werden. (1)



## Kontroll- und Deformationsmessungen

### Vollmessung

(1) Textauszug nach: bichsel bigler partner ag, W. Baumann/ R. Moser, „Technischer Bericht, 5. Kontrollmessung vom Mai 2003“, 17. 12. 2003

Lage der Messpunkte am Turm

Nach Abschluss der Renovationsarbeiten am oberen Turmviereck West hatten Bergführer Urs Steiner und Münsterarchitekt Hermann Häberli im Seil die noch fehlenden Messpunkte für die geodätischen Deformationsmessungen gesetzt.

Die Kontrollpunkte 316 und 319 (Treppentürme N und S) sowie 317 und 318 (Westfassade) wurden vor Beginn der Kontrollmessungen im Mai mit Minireflectoren dauerhaft versichert und zum ersten Mal eingemessen.



Neuer Minirefektor am oberen Turmviereck West



## Grobzustandskontrollen und Sicherung aussen

Kontrollgang  
April 2003

Text nach Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Münsterbauhütte

Anbringen einer Eisenmanschette an der gerissenen Brüstungsfiale



Beim diesjährigen Kontrollgang mit der Hebebühne wurden gesamthaft nur wenige Veränderungen festgestellt.

Starke Risse und offene Fugen, die an einer Brüstungsfiale im Chorbereich festgestellt werden mussten, sind vermutlich auf einen Blitzschlag zurück zu führen. Der Riss wurde provisorisch mit einer Eisenmanschette gesichert. Zur Vermeidung weiterer Frostschäden und zur Stabilisierung der Kreuzblume wurden die offenen Fugen mit Fugenmörtel geschlossen.

Die Fiale, wie sie im April 2003 angetroffen wurde.

An der Westfassade kam im Galeriegesims über der südlichen Portalvorhalle dieses Kuriosum zum Vorschein: Ein Tropfstein. Das 6 cm lange und 6 mm dicke Stück war entstanden, weil die Fugen der Galerie seit der Sanierung des Hauptportals und der Fassadenfläche West schon seit längerem gerissen waren.



Tropfstein an der Westfassade: Dank der in Arbeit befindlichen Abdichtung der Galerien mit Bleikänneln wird das Eindringen von Wasser in das darunter liegende Mauergefüge bald der Vergangenheit angehören.

In jüngerer Zeit sind besondere Anstrengungen unternommen worden, die Vorgehensweise bei periodischen Kontrollgängen zu systematisieren. Mit diesen wird der bauliche Zustand des Münsters laufend beobachtet. Die vorgefundenen Schadensbilder werden mit früheren Fotos und Notizen verglichen und neu dokumentiert. Auf diese Weise können Schäden und Veränderungen rechtzeitig erkannt und geeignete Massnahmen sofort eingeleitet bzw. in die Planung einbezogen werden. Die resultierenden Erkenntnisse der Kontrollgänge sind somit wichtige Entscheidungshilfen bei der Planung und Etappierung aller Arbeiten. Besondere Aufmerksamkeit wird der Nachkontrolle abgeschlossener Baumassnahmen gewidmet. Für diese wurde eine Checkliste erarbeitet.

Kontrollen werden von allen Mitarbeitern der Bauleitung und der Bauhütte durchgeführt. Sie erfolgen vom Boden, den Galerien, vom Dach, ab Treppen oder von Gerüsten aus. Ergänzende Kontrollgänge mit der Hebebühne oder im Seil setzen besondere Vorbereitungen voraus. Wo sinnvoll und ohne grössere Vorbereitung möglich, werden kleinere Servicearbeiten spontan und selbständig von allen Mitarbeitern der Bauhütte ausgeführt. Lose Teile werden gesichert oder entfernt. Undichte Stellen in der Wasserführung werden nach Möglichkeit sofort behoben.



Nach einem Erdstoss im Februar 2003 wurden die Sicherungsmassnahmen an der Helmspitze von 1999 vom Münsterarchitekten umgehend überprüft. Sie befinden sich nach wie vor in tadellosem Zustand. Auch in anderen Bereichen der Aussenhülle wurden bisher keine Schäden festgestellt, die auf das Erdbeben zurück gehen.



## Grobzustandskontrollen und Sicherung aussen

### Periodische Kontrollen 2003

Text nach Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Münsterbauhütte

Die aussergewöhnliche Hitzeperiode im Sommer 2003 zeigte einige aussergewöhnliche Begleiterscheinungen: Aus der Stossfuge eines Brüstungsmasswerks der Südseite fiel ein grosses Stück Fugenblei heraus.

### Kontrollgang nach dem Erdbeben vom 23.02.03

Kontrolle der Verankerung der grossen Kreuzblume an der Helmspitze

Der Turmhelm ist in 63-100 m Höhe besonders grossen Witterungseinflüssen ausgesetzt. Wärme und Kälte, einseitige Sonneneinstrahlung, mechanische Beanspruchung durch das Glockengeläute, Wind und Regen haben dazu geführt, dass die beim Helmaufbau 1890 mit einer Sand-Zementmischung geschlossenen Fugen stark abgebaut sind. Bei einer Zustandskontrolle wurden 2001 Schäden mit bis zu 10 cm tief klaffenden Fehlstellen entdeckt.

Ziel einer ersten Notmassnahme war es, die Schadstellen ohne Gerüst, also im Seil hängend, zu schliessen. Dies bedingte die Arbeit mit einem möglichst einfach zu verarbeitendem Mörtel, welcher keine grosse Nachpflege braucht. Dazu wurden im Vorfeld der Sanierung in der Münsterbauhütte Versuche mit verschiedenen Rezepturen und Techniken an Musterstücken durchgeführt und durch die später am Bau ausführenden Mitarbeiter auf Verarbeitbarkeit und Haftung überprüft.

Aufgrund von Anregungen von Peter Vötkli, Münsterbauhütte Ulm, wurden erste Versuche zum Einbringen des Mörtels mittels einer Pumpe sowie einer Zahnpastatube als Düse durchgeführt. Nachteil: beide Hände wurden bei der Pumpe gebraucht. Die definitive Verarbeitung erfolgte mittels aufgeschnittener Zahnpastatuben, die auf Kittauspresspistolen geschraubt und einhändig bedient werden konnten.



Mörtel mit Sandzusatz entmischten sich bereits vor der Anwendung und führten zu einer Verstopfung der Düse. Es bildeten sich auch zu viele Schwundrisse. Für die speziellen Bedingungen am Turmhelm erwies sich ein Fugenmörtel auf der Basis von reinem Edalkalk als am besten geeignet. Dieser ist gut verarbeitbar, dringt gut ein, hat wenig Schwund, benötigt wenig Nachpflege und weist eine leicht elastische Endhärte auf.

Im Sommer/Herbst 2003 wurde eine erste Etappe der Fugensanierung im Seil unter Mitarbeit von U. Steiner, Bergführer (Sicherheitsverantwortlicher), durchgeführt.

## Konservieren Restaurieren

### Fugensanierung Turmhelm 1. Etappe

Verarbeitungstechniken:

1a +1b  
Versuch mit Spritzsack

2a +2b  
Versuch mit Presspistole  
und Zahnpastatube

Getestete Rezepturen:

- a Portlandzemente mit möglichst wenig wasserlöslichen Alkalien, Kalkhydrat, Trassmehl
- b Schlemmsand, Quarzsand 0.1–0.5 / 0.1-0.3 / 0.08-0.2 mm
- c Edalkalk, Muschelkalk 0.1-0.5 mm
- d Diverse Fertigmörtel



## Konservieren Restaurieren

### Fugensanierung Turmhelm 1. Etappe



Impressionen von der Durchführung der Notmassnahmen, rund 80 m über dem Münsterplatz. Das Schliessen offener Fugen soll die Schadensprozesse am exponierten Turmhelm verzögern. Die Massnahme bewirkt aber auch einen Zeitgewinn bei der anspruchsvollen Planung der bevorstehenden Gesamtanierung des Helms.



Typisches Schadensbild. Die offenen Fugen werden mit Edelkalk geschlossen.

Die Schultheissenpforte auf der Nordseite des Berner Münsters wurde 1491 durch E. Küng erbaut. 1899 wurde die gesamte Pforte vollständig in Oberrkirchener Hartsandstein kopiert. Damals wurde auch das Portalgitter ersetzt. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde der Boden mit einem Asphaltbelag überdeckt. (1)

Das geschmiedete Gitter aus dem 19. Jahrhundert wies seit längerer Zeit starke Korrosionsschäden auf und war funktionsuntüchtig. Nach der Restaurierung durch die Kunstschlosserei J. Schweizer 2002 wurde die Oberfläche nicht mit einer Farbschicht überzogen, sondern mit Leinöl eingebraunt. Bei dieser traditionellen Technik kommt das Metall ausgezeichnet zur Geltung. Sie erfordert jedoch die mehrfache Wiederholung des Arbeitsgangs. Bei einfacher aber regelmässiger Nachpflege ist ein dauerhafter Schutz vor Korrosion gewährleistet.

Der durch Frost und Rostsprengungen stark beschädigte Sockel des Tores wurde durch die Münsterbauhütte in Kalkstein neu gehauen und versetzt. Der offene und gerissene Asphaltbelag der Portalvorhalle wurde entfernt. Der neue Boden wurde mit alten Kalksteinplatten aus dem Lager der kantonalen Denkmalpflege ausgelegt. Im Sommer 2003 konnte das Gitter in Zusammenarbeit mit dem Kunstschmied durch die Münsterbauhütte an Ort montiert und mit Blei eingegossen werden.



## Konservieren Restaurieren

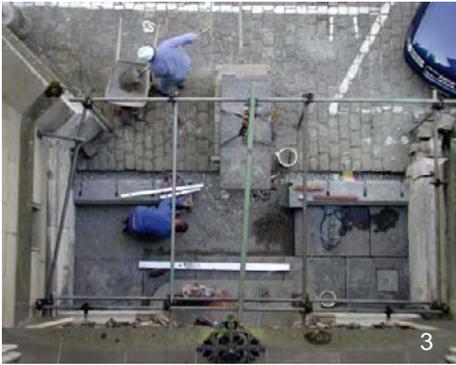
### Schultheissen- pforte 80/245/311

Text nach Pascal Schmutz, Steinmetzmeister

(1) Karl Howald, Jahresbericht des Münsterbauvereins, 1. Juli 1899

Gesamtansicht des vollendeten Werks,  
April 2003

Vorzustand, November 2001: Vorwiegend durch Rostsprengungen zerstörter Gittersockel.



# Konservieren Restaurieren

Schultheissen-  
pforte  
80/245/311

Arbeitsschritte:

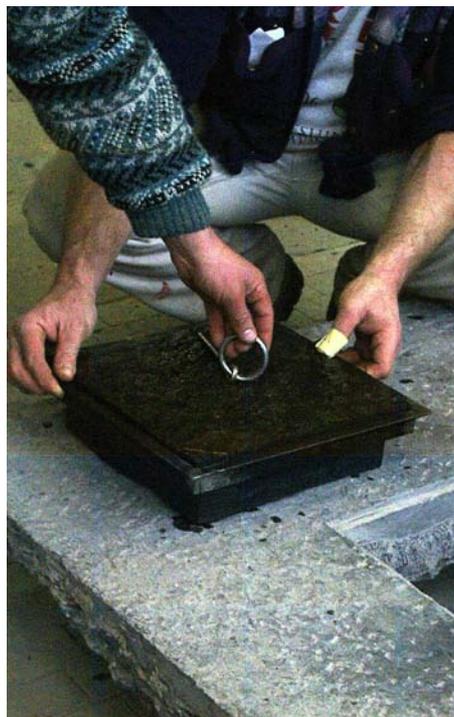
1 Bau eines neuen Fundaments

2-3 Setzen des neuen Kalksteinsockels

4 Anpassen der Steinplatten und Einbetten in ein Kiesbett

5-6 Ergänzen der Gassenpflasterung

Anstelle des defekten bestehenden Schachtdeckels wurde als Winterarbeit ein neuer Deckel aus Stein gehauen und in eine Bodenplatte eingelassen:



Schultheissenpforte  
Servicedeckel auf Mass



7



8

## Konservieren Restaurieren

Schultheissen-  
pforte  
80/245/311



9



10

Arbeitsschritte (Fortsetzung):

7-8 Anbringen und Einbrennen des Leinoels in der Kunstschlosserei J. Schweizer

9 Versetzen des restaurierten Gitters

10 Erhitzen des Bleis im Ofen

11 Abdichten der Eingusslöcher mit Lehm

12 Vergiessen mit flüssigem Blei

13 Stark verrostetes Gitter, Vorzustand vom 11.01.2002

14 Gitter nach der Restaurierung, Schlusszustand vom 29.07.2003



11



12



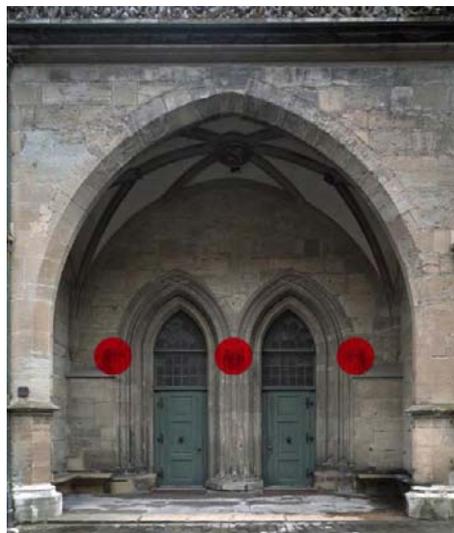
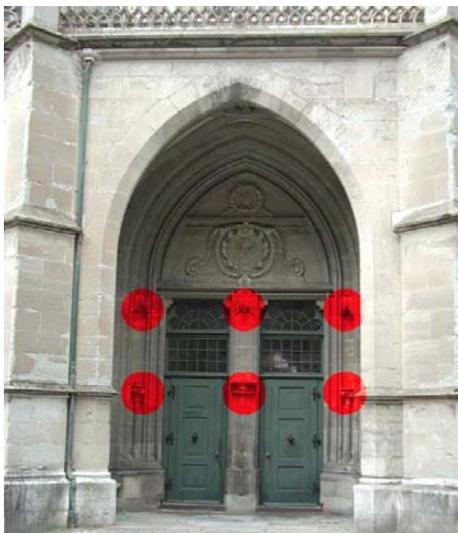
13



14

Die zweite Restaurierungsetappe an den Vorhallen der Nordportale West und Ost wurde im Sommer/Herbst 2003 von einem Rollgerüst aus in Angriff genommen. Die Etappe umfasste vor allem die Restaurierung der Architekturteile, im Besonderen die Türgewände, Konsolen und Baldachine. Unter Anleitung und partieller Mitarbeit von Restaurator U. Zumbrunn wurden die Arbeiten von der Münsterbauhütte, verstärkt durch die Restauratorenpraktikantinnen Gabriela Stucki und Maja Ueltschi, ausgeführt.

Bei den aus der Bauzeit im 15. Jahrhundert stammenden Konsolen und Baldachinen konnte der Restaurator bezüglich Werkzeugspuren, Aufbau der Farbfassung sowie formaler Eigenschaften, interessante Parallelen zu den 1986 entdeckten Skulpturenfunden der Münsterplattform aufdecken. Verankerungslöcher oberhalb der Konsolen weisen darauf hin, dass diese als Standflächen für Figuren Verwendung gefunden hatten. An mehreren Stellen wurden fragmentarische Grauanstriche und vereinzelt bunte Farbfragmente (gelblich, braun) vorgefunden. (1)



## Konservieren Restaurieren

### Nordportale West + Ost 30 + 60/250/311

(1) Nach: U. Zumbrunn, Restaurator (Orientierende Farb- und Zustandvoruntersuchung zur Farbfassung der beiden Nordportale Ost und West des Berner Münsters vom 27. 1. 2002 / Vorabzug Dokumentationsbericht vom 22. 8. 2003)

Konsolen und Baldachine am Nordportal Ost (1) und West (2)

Das typische an den Architekturteilen vorgefundene Schadensbild war:

- offene Kanten, nach hinten aufgeworfene Schollen und abblätternde Partikel
- sandende Bruchflächen
- starke schwarze Verschmutzung, darunter gelblichbraune Verfärbung (Oxydation der Steinoberfläche)



Reinigung der Konsolen und Baldachine mittels Glasfaserpinsel.

Die Konsolen und Baldachine im Nordportal Ost wurden 2002 unter Leitung von Restaurator A. Suter ohne vorherige Massnahmen durch die Münsterbauhütte vom Taubenkot gereinigt und gefestigt, um weitere Schäden während den Restaurierungsarbeiten zu vermeiden. Dieses Vorgehen erwies sich später für die filigranen und sehr alten Architekturteile, welche zum Teil noch Originaloberflächen aus dem 15. Jh. zeigen, als Nachteil. Ein Zurückkleben der nun stark versprödeten Steinschuppen und -schollen war nicht mehr ohne Substanzverlust möglich.

Im Nordportal West wurden daraufhin die Konsolen bei der Festigung auf Anraten von Restaurator U. Zumbrunn ausgespart. Hier wurden sämtliche Steinschollen zurückgelegt und die Bruchflächen mittels Stützkittungen geschlossen und konsolidiert.



Sämtliche Stütz- und Ausgleichkittungen wurden mit einem Ergänzungsmörtel, bestehend aus einem dem Grundmaterial ähnlichen Quarzsand, gebunden mit einer wässrigen Kieselsäuredispersion, ausgeführt. Ein weggebrochener Teil an der Oberkante einer Konsole wurde wieder plaziert und mittels Stützkittungen verbunden. Die angebrachten Kittungen wurden mit einer Lasur aus Pulverfarbe, gebunden mit 2% Fixativ, minimal einretuschiert.



Die Reinigung erfolgte nach dem Anbringen der Kittungen trocken mittels Glasfaserpinsel. Versuche mit dem Mikrosandstrahlgerät und verschiedenen Strahlmitteln führten nicht zu befriedigenden Resultaten. Schmutz und Kruste waren stark verglast und liessen sich nur schwer trennen. Deshalb wurde vielerorts auf das Entfernen der zähen Schicht verzichtet, um die Substanz zu schonen. Wo nötig, erfolgte ein partielles Einretuschieren und optisches Aufhellen mittels Kalkfarbe.

## Konservieren Restaurieren

Nordportale  
West + Ost  
30 + 60/250/311

Die Türgewände beider Portale waren bereits 2002 gefestigt worden. 2003 wurden zahlreiche Stützkittungen angebracht und offene Kanten mit Steinerfüllungsmörtel auf Kieselsäurebasis geschlossen.

Um möglichst viel Originalsubstanz aus der Bauzeit (15. Jh.) zu erhalten, werden Steinschuppen und Schollen minutiös zurückgeklebt



## Konservieren Restaurieren

Nordportale  
West + Ost  
30 + 60/250/311

Konsole am Nordportal West: der linke Teil des Werkstücks im Vorzustand, ein Teil rechts nach dem Anbringen der Kittungen



1 Learning by doing: Einführung eines Mitarbeiters der Bauhütte durch Restaurator U. Zumbrunn

2 Kurz vor dem Ausgerüsten werden die Konsolen am Nordportal West mit Kieselsäureethylester gefestigt

Vor dem Abgerüsten wurden die Konsolen am Portal West mit Kieselsäureethylester gefestigt. Am Nordportal Ost wurde aufgrund der Vorfestigung 2002 auf eine weitere Festigung über alles verzichtet.

Bei abgelösten und herausgefallenen Zementflicken im Sockelbereich erwies sich das Kitten mit Kieselsäuredispersion als problematisch, da die Kittung aufgrund der hohen Salzbelastung abgestossen wurde. Aufmörtelungen in diesen Bereichen werden daher im Jahr 2004 mit unserem herkömmlichen Mörtel als Opferschicht ausgeführt.



Aufgrund starker Salzbelastung abgestossene und entfernte Flicke im Sockelbereich des Nordportals West



## Konservieren Restaurieren

Nordportale  
West + Ost  
30 + 60/250/311

Konsolle Nordportal West,  
Vorzustand



Konsolle Nordportal West,  
Schlusszustand. Zum  
Schutz gegen eine er-  
neute Verschmutzung  
durch Vogelkot wurden  
Bleikappen mit matt ge-  
spritzten, weichgeglühten  
Drahtstacheln ange-  
bracht. Diese sind von  
unten kaum sichtbar und,  
da nur aufgesetzt, jeder-  
zeit wieder entfernbar.

Die Arbeiten an den Nordportalen waren in mancher Hinsicht Neuland. Ein Team, dessen Mitglieder einen unterschiedlichen Stand an Know-How mitbrachten, musste in ein neues Tätigkeitsfeld eingeführt werden. Gleichzeitig wurde bezüglich Konservierung und Restaurierung ein möglichst einheitliches Endresultat angestrebt. Das ambitionöse Ziel und der hohe Standard liessen sich nur in einem Prozess erreichen, bei welchem auch aus Fehlern gelernt werden durfte. Beispielsweise mussten einige Kittungen mehrmals ausgeführt werden, bis das Endresultat rundum zu überzeugen vermochte.

Grossen Dank für die wertvolle Erfahrung schulden wir Urs Zumbrunn. Sein Engagement setzte die Messlatte hoch - die Bereitschaft, sein Wissen mit uns zu teilen, war indes Ansporn genug, ihm bei der anspruchsvollen Aufgabe zu folgen.

Nach Abschluss der Konservierungsarbeiten an den Architekturteilen konnte die Sanierung der Böden und Bänke weitgehend fertiggestellt werden.

Im Nordportal Ost wurden die Bodenplatten ersetzt, die bereits vorgängig zum Austrocknen des Sockelbereichs entfernt worden waren. Der alte Boden wurde geschliffen, nachdem die Fugen geschlossen worden waren. Die Bänke – bereits 2002 entfernt, da durch Urin stark salzbelastet – wurden in Berner Sandstein neu gehauen und versetzt. Bänke und Böden beider Nordportale haben dieses Prozedere bereits mehrmals über sich ergehen lassen müssen. Sie werden wohl auch künftig als Verschleissteile zu betrachten sein. Beim Ausbruch der Bänke wurde aus diesem Grund besonders darauf geachtet, die umgebende ältere Substanz nicht zu tangieren.



## Konservieren Restaurieren

Nordportale  
West + Ost  
30 + 60/250/311

Nordportalvorhalle Ost:

1 Vorsichtiges Ausspitzen der völlig versalzenen Werkstücke im Sockelbereich

2 Produktion neuer Bänke als Lehrlingsarbeit

3 Vorbereitungsarbeiten für das Versetzen der neuen Werkstücke

4 Vergiessen der neuen Bänke am Bau

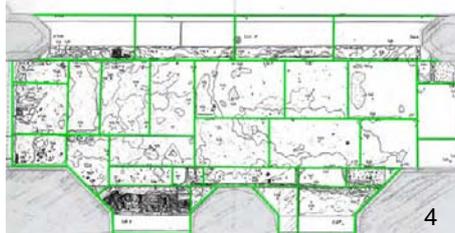
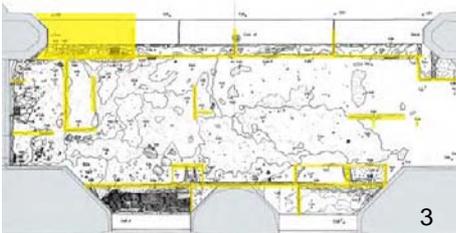
5 Versetzen einzelner neuer Bodenplatten

6 Schleifen des alten Bodens durch die Firma B+L Böden

Der Boden der Nordportalvorhalle West wurde ersetzt und ungefähr auf das originale Niveau abgesenkt. Endlich verfügt das Münster über einen schwellenlosen Zugang für Gehbehinderte. Die Massnahme bedingte Anpassungen im angrenzenden Bereich der Münstergasse und erforderte einen neuen Ablaufschacht.

# Konservieren Restaurieren

Nordportale  
West + Ost  
30 + 60/250/311



Anlässlich einer archäologischen Grabung wurde eine alte Sandsteinschwelle, ansonsten aber keine Hinweise auf ein anderes Material (ähnlich den Tonplattenböden in den Portalvorhallen West) gefunden. Daher wurde der neue Boden wieder in Sandstein ausgeführt (2). Bei der Einteilung der Bodenplatten wurden auf Wunsch der Münsterbauleitung die Fugenabdrücke der ursprünglichen Platten im Erdreich berücksichtigt.



Nordportalvorhalle West:

1 Aufnahme des ursprünglichen Bodenniveaus durch den Archäologischen Dienst des Kantons Bern (ADB)

2 Einbringen der Kofferrung für den neuen Boden

3 Aufnahmeplan ADB: Abdrücke alter Bodenplatten (gelb markiert) sind noch sichtbar (Archäologischer Befund: M. Portmann, Januar 2002 / M. Kellenberger / D. Gutscher, Dezember 2003)

4 Entwurf des neuen Bodens auf der Grundlage der archäologischen Befunde durch A. Buri, Münsterbauhütte

5-7 Versetzen der neuen Werkstücke im Dezember 2003

Aufgrund der archäologischen Befunde wurde in Absprache mit dem Münsterbaukollegium auf den Ersatz der 2002 entfernten Bänke verzichtet. Der bei der Absenkung des Bodens auf das originale Niveau zum Vorschein gekommene Tuffsteinsockel wurde sichtbar belassen und partiell restauriert. Nach einem winterbedingten Unterbruch wurden die bereits produzierten Ersatzstücke anfangs 2004 in der Vorhalle des Nordportals West versetzt. Als Abschlussarbeit wurde der Sockelbereich gereinigt, retuschiert und mit Aufmörtelungen ergänzt.

# Konservieren Restaurieren

## Chor Pfeiler Süd 105/225/317

Foto:  
W. Fischer, Ingenieurbüro für Foto-  
grammetrie (Müllheim, D)



1 Gesamtansicht Chor-  
strebe Pfeiler 105 Süd,  
Schlusszustand Februar  
2004

2 Erste Massnahmenbe-  
sprechung am Bau



Im Frühling und Herbst wurde unter Begleitung der Restauratoren A. Walser und K. Durheim der erste Chorstrebe Pfeiler der Südseite konserviert und restauriert.

Die vorgängige Schadenskartierung hatte gezeigt, dass vor allem Teile der Brüstungsfiale aus Zegersandstein in einem sehr schlechten Zustand waren. Eine Jahrzahl am Pfeilerschaft lässt darauf schliessen, dass der Pfeiler Ende des 18. Jahrhunderts gross-  
teils ersetzt wurde.

Im Sommer mussten erstmals aufgrund der grossen Hitze (fast 40° C) während fast zweier Monate die Arbeiten mit mineralischem Mörtel niedergelegt werden. Aus Zeitgründen beschränkte sich die Restaurierung auf ein Minimum, d. h. auf die Konservierung des Bestandes. Bei der Rekonstruktion von Krabben und Architekturteilen wurde Zurückhaltung geübt.



## Konservieren Restaurieren

### Chorpfeiler Süd 105/225/317

Typische Schadensbilder:  
1 Schalenbildung  
2 zahlreiche Risse, vorallem an der Oberseite der Krabben am Fialenriesen

Bei der Konservierung wurde wie folgt verfahren:

- Vorgängige Festigung über alles mit Kieselsäureethylester
- Reinigung: je nach Bereich mit Hochdruckreiniger und Mikrosandstrahlgerät oder mechanisch von Hand
- Schliessen offener Fugen und Oberflächen mit Mörtel. Bei sehr kleinen Fehlstellen wurde mit einem Mörtel auf der Basis von Kieselsäuredispersion gearbeitet.
- Vergiessen von Rissen und Schalen mit Acrylharz
- Minimale Aufmörtelungen und Anböschungen mit mineralischem Mörtel

Die Fialenschaftstücke in der Brüstungsfiale aus Zugerstein wiesen starke Risse auf und wurden durch Werkstücke aus Obernkirchener Sandstein ersetzt. Im Verbund mit den umgebenden, ebenfalls in Obernkirchener gearbeiteten Brüstungsmasswerken kann so eine bessere Stabilität gewährleistet werden. Zur Verbesserung des Gesamtzustandes sowie zur betrieblichen Auslastung (Winterarbeit und Lehrlingsausbildung) wurde die darunterliegende Abdachung mit dem Fialensockel ebenfalls ersetzt.



1 Harzinjektionen an der Abdachung über dem Blendwerk

2 Restaurierung einer Krabbe (Rissvergiessen)

3 Reinigung der Brüstungsfiale (Obernkirchener) mit Mikrosandstrahlgerät

4 Aufmörtelungen an der Vorsatzfiale mit mineralischem Mörtel



## Konservieren Restaurieren

### Chorpfeiler Süd 105/225/317

Anlieferung des neuen  
Fialensockels und der  
Abdachung aus Obernkir-  
chener Sandstein



Ersatz des Fialensockels  
und der Abdachung:  
Links Vorzustand, rechts  
Schlusszustand



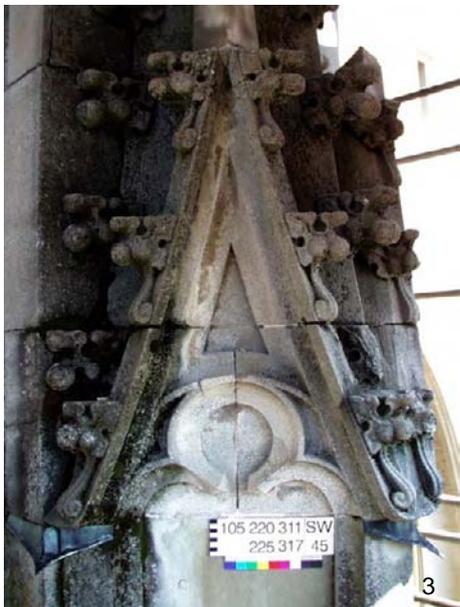
Ersatz des Fialenschafts:  
Links Vorzustand, rechts  
Schlusszustand

Nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten wurde in Zusammenarbeit mit A. Walser der gesamte Pfeiler mit Halböl (Leinölfirnis/Terpentinöl) eingelassen. Der Pfeiler hat somit als erste Versuchsfläche am Bau diese Oberflächenbehandlung erhalten. Er eignet sich für diesen Versuch, weil er vom Dach her jederzeit leicht zugänglich bleibt. Eine Nachbetreuung ist in dieser Höhe jederzeit möglich. Geölt wurde über alles (Zugersandstein wie Obernkirchener), was zu einem sehr schönen, einheitliche Gesamtbild führte. Da Stein und Mörtelflicke aufgrund von Sinterschichten das Öl nicht gleich aufnehmen, zeigten sich an einzelnen Stellen Verfärbungen. Diese wurden mit Mineralfarbe nachretuschiert.

Vor dem Ausgerüsten wurden durch den Spengler an sehr exponierten Stellen Bleiabdeckungen und Wasserabweisbleche angebracht.



Ölen des gesamten Pfei-  
lers unter Anleitung und  
Mitarbeit von Restaurator  
Andreas Walser



# Konservieren Restaurieren

## Chorpfeiler Süd 105/225/317

Giebel der Brüstungsfiale

1 Vorzustand 20.03.2003

2 Schlusszustand vom  
09.12.2003: gereinigt,  
Fugen neu verbleit,  
partielle Kittungen mit  
Kieselsäuredispersion

Giebel der Vorsatzfiale

3 Vorzustand 18. 3. 2003

4 Schlusszustand vom  
11.12.2003: gereinigt, Fu-  
gen saniert, Aufmodel-  
lierungen mit minerali-  
schem Mörtel, Risse mit  
Acrylharz vergossen

Blendwerk Pfeilerschaft:

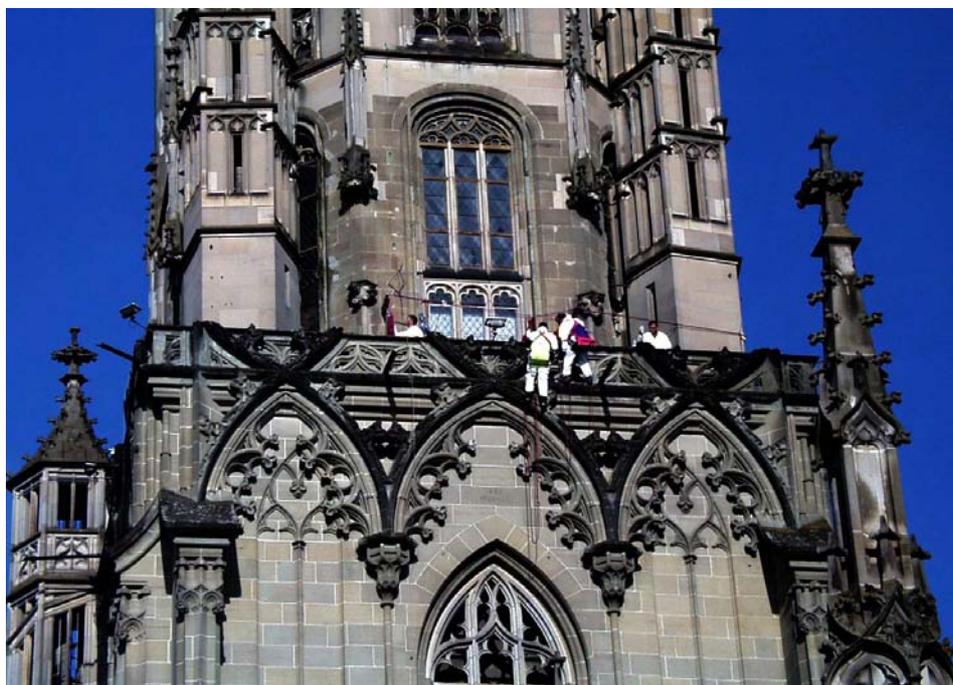
5 Vorzustand 14.03.2003

6 Schlusszustand vom  
10.12.2003: gereinigt,  
Fugen saniert, Aufmodel-  
lierungen mit minerali-  
schem Mörtel, Schalen  
und Risse mit Acrylharz  
vergossen

Die 1963 komplett ersetzten Brüstungen des Oberen Viereckkranzes Nord, Ost und Süd weisen bereits wieder erhebliche Verwitterungsschäden auf. Die relativ jungen Werkstücke bieten sich unter anderem aufgrund ihrer wetterexponierten Lage als ideale Versuchsflächen für Restaurierungsversuche an. Im Seil bleiben die Werkstücke jederzeit schnell zugänglich und von der Galerie her können sie jederzeit kontrolliert werden.

Im Frühjahr 2003 wurde entschieden, die Brüstung komplett zu restaurieren. 2004 ist geplant, Musterflächen für verschiedene Systeme eines Oberflächenschutzes anzulegen.

Dank einer lang anhaltenden Schönwetterperiode konnte die gesamte Brüstung des Oberen Viereckkranzes Nord, Ost und Süd im Frühsommer innen und aussen gefestigt werden. Sie war damit bereit für die Aufmörtelung im Herbst. Die Festigung wurde innen von der Besuchergalerie her ausgeführt. Aussen wurde unter Begleitung und Mitarbeit durch Bergführer U. Steiner im Seil gearbeitet. Dies ermöglichte ein sehr effizientes Arbeiten mit kurzen Vor- und Nachbereitungszeiten.



## Konservieren Restaurieren

### Brüstung Oberes Viereck 1. Etappe: Nord 20/235/329

Text nach Pascal Schmutz, Steinmetzmeister

Festigung der Brüstungsmasswerke am oberen Turmviereck im Seil



Impressionen von unten



1



2



3



4

Im September wurde mit der ersten Etappe der Restaurierung an der Brüstung Nord begonnen. Ein leichtes Hängegerüst, das nach Arbeitsfortschritt umgehängt werden kann, ermöglichte ein bequemes Arbeiten.

Nach einer gründlichen Reinigung mit Hochdruckreiniger und Bürste, sowie einer chemischen Behandlung der Algen und Flechten mit Wasserstoffperoxid, wurde rein mineralisch aufgemörtelt. Restaurator A. Walser stand der Münsterbauhütte trotz der luftigen Höhe mehrmals beratend zur Seite. Die Ergebnisse der Restaurierung waren sehr positiv. Sie bilden eine gute Basis für die geplanten Versuche.



5



6

## Konservieren Restaurieren

### Brüstung Oberes Viereck 1. Etappe: Nord 20/235/329

1 Entfernen loser Teile an stark verwitterten Brüstungsmasswerken vor der Festigung

2 Reinigung nach erfolgter Festigung und Abbindezeit mit Hochdruckreiniger

3 Reinigung von organischem Bewuchs (Abtöten von Sporen mit Wasserstoffperoxid, Reinigung mit Wasser und mechanisches Entfernen von Flechten mittels Stahlbürste

4 Vor (links) und nach der Reinigung (rechts)

5+6 Aufmörteln der Brüstungsmasswerke mit mineralischem Mörtel



Nach einer ersten Restaurierungsetappe an der Hauptfialengruppe im Jahr 2001 wurde in diesem Jahr die Restaurierung der Brüstungsfiale abgeschlossen. Die Fiale war aufgrund ihrer massiven Schräglage bereits 2000 abgebaut und der Fialenschaft in Obernkirchener Sandstein neu gehauen worden. Der Fialengiebel und die Kreuzblume wurden in der Werkstatt restauriert (Reinigung, Risse verklebt, partielle Aufmörtelungen).

Im Sommer 2003 wurde die gesamte Fiale wieder am Bau versetzt und sämtliche Lagerfugen mit Blei vergossen. Hierbei kam der Münsterbauhütte das im vorangegangenen Jahr in Köln erworbene Wissen sehr zugute. Dombaumeisterin B. Schock-Werner sei für ihre Unterstützung nochmals herzlich gedankt.



## Konservieren Restaurieren

### Brüstung Oberes Viereck 1. Etappe: Nord 20/235/329

Brüstungsmasswerke  
Nordseite:

1+2 Vorzustand vom  
August 2003

3+4 Nach der Aufmörtelung,  
Stand Oktober 2003

### Pfeiler 95 Süd 95/215/311

Text nach Pascal Schmutz, Steinmetzmeister

1 Fialengruppe Pfeiler 95  
Süd, Schlusszustand  
vom November 2003

Verbleien der Lagerfugen  
am Bau:

2 Erhitzen des Bleis in  
einem Ofen

3 Eingiessen des heissen  
Bleis

4 Entfernen der Einguss-  
nester aus Lehm



## Konservieren Restaurieren

Fenster 80 Süd  
Östl. Südpforte  
80/215/311

Fotos:  
Urs Zumbrunn, Restaurator HSG

1 Gesamtansicht der östlichen Südpforte mit Fenster 80 Süd

2 Wappenscheibe der Familie von Gisenstein, von Luc Mojon gegen 1439 datiert

3 Zustand des Fenstermasswerkes vor Beginn der Restaurierungsarbeiten im Herbst 2003

Als Winterarbeit 2003/2004 wurden die östliche Südpforte und das darüber liegende Fenster eingerüstet. Im November und Dezember wurde eine eingehende Schadenskartierung und Zustandsbeurteilung durch die Münsterbauhütte durchgeführt. Die Massnahmen wurden zusammen mit Restaurator Urs Zumbrunn festgelegt.

Unter seiner Anleitung und fachlichen Beratung, wurde mit der Konservierung des Fenstermasswerkes und der umgebenden Wandflächen begonnen. Die Arbeiten werden bis in den Frühling 2004 hinein dauern.

Die Arbeiten umfassen auch die minimale Sanierung des Fensterglases (neue Schutzverglasung, diverse Reparaturen, Restaurierung der Wappenscheiben). Beim Kartieren vor Ort sowie Recherchen im Münsterarchiv wurde entdeckt, dass es sich bei der unscheinbaren und bis dato ungeschützten Wappenscheibe im Masswerk um die wohl älteste farbige Scheibe des Berner Münsters handelt (1439 Wappen Fam. von Gisenstein). Diese wurde aus Sicherheitsgründen vor Beginn der Restaurierungsarbeiten sofort ausgebaut und in der Werkstatt des beauftragten Glasateliers eingelagert.



In diesem Jahr konnte die Auskleidung der Galerien an Hoch- und Seitenschiffen abgeschlossen werden. Der grösste Teil der Wasserrinnen am Berner Münsters sind somit abgedichtet und die darunterliegenden Gewölbe vor weiteren Feuchteinbrüchen besser geschützt.

Wir danken Herrn B. Bühlmann, Nachfolger von Herrn R. Strauss (Stadtbauten Bern) für seinen Beitrag zum Erhalt des Berner Münsters und hoffen auf weiterhin gute Zusammenarbeit.



## Präventive Massnahmen, Bauservice

### Galerieabdichtungen

Letzte Etappe der Auskleidung der Galerien mit Blei. Rechts: Detail Ablauf (Anschluss an Wasserspeier)

### Verbesserung Wasserführung

Auskleiden der Wasserspeier mit Blei von der Hebbeühne aus (Nordseite, Sommer 2003)

Unser Spezialist im Bleischiessen mit Wasserstoff, Herr Kaufmann der Spenglerei Ramseyer + Dilger, führt mittels an Ort geformten und geschweissten Bleiblechen das Regenwasser wo immer möglich weg vom Stein.



## Präventive Massnahmen, Bauservice

### Verbesserung Wasserführung

Am Pfeiler 105 Süd vorgefundene ca. 100jährige Abweisbleche wurden belassen (1), jedoch zur Erhöhung der Funktionstüchtigkeit minimal ergänzt (2)

3-4 Ableiten des Regenwassers hinter dem Fialensockel am Pfeiler 105 Süd mittels auf der neuen Bleiabdeckung angeschweissten Abweisbleche mit diskreten Ausspeiern

Da das Regenwasser am Strebepfeiler 25 der Nordseite schon seit längerem unkontrolliert von der Abdachung auf die Brüstung tropfte, zeigte sich dort mittlerweile eine starke Krustenbildung mit Moos und Algenbefall. Ausserdem wurde beim diesjährigen Kontrollgang zusätzlich am daneben liegenden Pfeilerschaft eine beschleunigte Verwitterung (Sanden und Abplatzungen) festgestellt. Im Herbst wurde daher von einer Hebebühne aus eine kleine Wasserrinne sowie ein feines Drahtseil angebracht, welches das Wasser neu gezielt in den Galerieboden ableitet.



Neu angebrachte Wasserrinne am Pfeiler 25 Nord mit Drahtseil zur gezielten Ableitung des Regenwassers in die Galerie



Ein wichtiger Teil des laufenden Bauunterhaltes besteht in der periodischen Entstopfung der wasserführenden Galerien. Um einen Verschluss der Ablaufrohre durch Blätter, Papier, Moos etc. zu verhindern, wurden auch in diesem Jahr vor und nach heftigen Regenfällen die Galerien mit einem neu angeschafften portablen Staubsauger vom Unrat gesäubert. Entsprechend den Wetterverhältnissen erfolgen jeweils umgehend Kontrollen. Im Winter werden Dach- und Galeriebereiche von Schnee und Eis befreit. Die Unterhaltsarbeiten erfolgen je nach Bedarf selbständig durch den zuständigen Mitarbeiter der Münsterbauhütte.

## Präventive Massnahmen, Bauservice

### Servicearbeiten

1 Periodisches Entstopfen der Galerien, damit die neu ausgekleideten Wasserspeicher (2) weiterhin ungehindert Wasser abführen können



## Sanierung Dach Sakristeitreppe- türmchen 100/215/316

Dach Sakristeitreppe-  
türmchen der Südseite:

links während der Sanierung, rechts Schlusszustand vom September 2003, neu mit Dachrinne

Zusammen mit der Restaurierung des Strebepfeilers 95 der Südseite konnte auch das angrenzende und seit längerem undichte Dach des Sakristeitreppe-türmchens saniert werden. Die Ziegellattung samt Unterdach wurde grösstenteils ersetzt. Die noch brauchbaren alten Ziegel wurden umgedeckt, die First- und Gratziegel ersetzt. Neu wurde eine kleine Dachrinne, welche das Wasser hinten in die darunterliegende Galerie abführt angebracht. Am Schluss wurde das Dach an den Blitzschutz angeschlossen.

Die Arbeiten wurden im Auftrag der Stadtbauten durch den Werkhof des Liegenschaftsunterhaltes der Stadt Bern sowie der Spenglerei Ramseier + Dilger ausgeführt. Wir danken an dieser Stelle Herrn Bühlmann, Stadtbauten Bern, für seine Unterstützung.

## Versuche Experimente

### Oberflächen- schutz



Versuchsreihe auf einem  
Dach in der Stadt Bern.  
Besprechung vor Ort  
nach 6 Monaten Laufzeit  
(14. März 2003)

Im Sommer 2002 wurde ein Langzeitversuch gestartet, mit welchem die Eignung verschiedener Oberflächenbehandlungen als Fassadenschutz untersucht wird. Das Experiment wird vom Expert-Center für Denkmalpflege und den Restauratoren Andreas Walser und Katrin Durheim begleitet. Die Beobachtungen erfolgen an mehreren Prüfkörpern, welche auf einem Dach in der Stadt Bern aufgestellt sind. Der Zustand der Prüfkörper wurde im Berichtsjahr mehrmals kontrolliert (Augenschein sowie Mirowskimesungen am Sandstein). Ein erster Zwischenbericht des Expert-Centers liegt der Münsterbauleitung vor.

Nach sechs Monaten Bewitterung hat sich der mit Bleiweiss versetzte Halbölstrich am besten bewährt, zeigt er doch weder sichtbare Schäden noch Ausblühungen. Der unbehandelte Prüfkörper sowie der Prüfkörper mit Halböl ohne Zusatz weisen bereits jetzt unschöne Wasserläufe und Ausblühungen auf. Auffallend schlecht hat sich die Fertigschlämme (Kalkschlämme) bewährt, welche schon jetzt stark abgewaschen und fleckig wirken.

Am Spezialkörper, einem alten Modell für ein Brüstungsmasswerk, zeigte sich bereits nach sechs Monaten eine erstaunliche Schadensentwicklung. Salze bildeten mehrere Millimeter dicke, krustenähnlich aufgeworfene Beläge. Die Art der Ausblühungen sowie der bereits nach so kurzer Zeit fortgeschrittene Zerfall des Werkstückes legen die Vermutung nahe, dass der Stein vor der Behandlung bereits mit unbekanntem Substanzen in Berührung gekommen ist. Da die ca. dreissigjährige Vorgeschichte des Stückes nicht rekonstruiert werden konnte, wurde der Prüfkörper aus der Versuchsreihe ausgeschlossen.

## Versuche Experimente

### Oberflächen- schutz

Prüfkörper Nr. 3 (Fertig-  
schlämme), links Zustand  
kurz nach der Fertig-  
stellung im Sept. 2002  
rechts: Zustand Anfang  
Mai 2003



Spezialprüfkörper (ca.  
30-jähriges Modell eines  
Brüstungsmasswerkes,  
Vorgeschichte unklar),  
Zustand Mai 2003

Detail 1: starke Salzaus-  
blühungen  
Detail 2: Schäden in  
Ausdunstungszone  
Detail 3: Wasserläufe  
und Verfärbungen  
Detail 4: bereits ausge-  
prägte Schalenbildung

Parallel zum Versuch an den Prüfkörpern werden auch Testflächen am Bau ausgeschieden. Damit das Verhalten des Oberflächenschutzes auch auf alten, teilweise seit mehreren Jahrzehnten oder Jahrhunderten eingebauten Steinen sowie an bereits restaurierten und konservierten Partien beobachtet werden kann, wurde im Sommer 2003 unter Mitarbeit von Restaurator A. Walser ein Chorstrebepeiler auf der Südseite mit Halböl und Bleiweisszusatz geölt. Die Resultate sind vielversprechend. Einzig bei Sinterschichten auf Mörtelflicken zeigten sich teilweise Verfärbungen. Diese wurden jedoch nach dem Ölen leicht retuschiert und sind nun kaum mehr sichtbar. Die leichte Verdunkelung aufgrund des Anstriches ist aus Distanz kaum sichtbar – sie führt im Gegenteil zu einem harmonischeren Gesamtbild, da sie zur optischen Angleichung der neuen mitgeölten Obernkirchner Stücke an den bereits patinierten Zugsandstein beiträgt.

Im Sommer 2004 sollen ergänzend zum Prüfprogramm verschiedene Versuchsflächen an der Brüstung des Oberen Viereckkranzes angebracht werden. Ausserdem ist geplant, Musterplatten mit diversen Anstrichen und Mörtelsystemen an exponierten Stellen des Münsterturmes zu plazieren.



Aufgrund der von Seiten der Münsterbauhütte und verschiedener Restauratoren geäusserten Bedenken betreffend das Fließverhalten von Acrylharz (Entmischen) wurde im Sommer eine Testreihe durchgeführt.

Für die Versuche wurden die am Chorstrebebfeiler 105 ausgebauten schadhaften Werkstücke verwendet. Unter Anleitung von Andreas Walser wurde in der Werkstatt zuerst noch einmal das Vergiessen von Rissen und Schalen mit Acrylharz geübt. Die Probestücke wurden anschliessend aufgefräst. Dabei zeigte sich, dass das Harz bis in kleinste Risse eingedrungen war und auch sehr lockere Zonen ohne Probleme überbrückte. Sämtliche aufgefrästen Schalen und Risse waren perfekt vergossen, wobei dank Lücken in der Acrylharzschicht auch die Dampfdiffusionsfähigkeit gewährleistet war.



## Versuche Experimente

### Acrylharz- injektionen und Verklebungen

Münsterbauhütte,  
Versuche mit Acrylharz-  
injektionen unter Anleitung  
von Andreas Walser,  
7. Mai 2003



- 1 Vergiessen von Rissen an Probestücken
- 2 Fertig vergossener Riss
- 3 Auffräsen der Werkstücke nach dem Austrocknen des Harzes



## Versuche Experimente

### Acrylharz- injektionen

Ein am Chorstrebebepfeiler 105 der Südseite ausgebauter Fialenschaft dient als Versuchsstück für Acrylharzinjektionen.



Das gleiche Probestück, nach dem Vergiessen und Aushärten des Harzes zwecks Überprüfung der Klebestellen aufgefräst.



Auf den Detailaufnahmen der aufgefrästen Probestücke ist das Fließverhalten des Acrylharzes gut ersichtlich. Das Harz dringt bis in feinste Haarrisse ein und überbrückt auch sehr lockere Zonen.

Auf Schicht 64/65 der Zwischengalerie am Oberen Turmviereck West wurden einige wenige der 1984 belassenen Werkstücke, auch aufgrund Ihrer guten Zugänglichkeit, als Belegstücke belassen und im Herbst 2003 restauriert.

1. Festigung der Werkstücke mit Kieselsäureethylester
2. Injektionen mit dünnflüssigem Acrylharz
3. Armierung grösserer Fehlstellen mit 2mm Chromstahl-Gewindestangen, eingeklebt mit wässriger Kieselsäuredispersion
4. Aufmörtelung/Kittung durch Auftragen von mehreren dünnen Schichten mit kieselsäuregebundenem Ergänzungsmörtel
5. Retuschen mit Fixativ/Mineralfarbpigmenten
6. Nachfestigung der Steinkittungen mit Kieselsäureethylester
7. Schliessen offener Fugen und Finisharbeiten im Frühjahr 2004



## Versuche Experimente

### Schicht 65 Oberes Turm- viereck West 15/230/321

Text nach Marcel Maurer, Steinmetz  
Münsterbauhütte

1 Die beim Neuaufbau der Westfassade an der Zwischengalerie des Turmvierecks ausgesparten Partie mit Belegstücken in Arbeit.

Die gleiche Partie vor (2) und nach (3) der Restaurierung und Aufmörtelung.

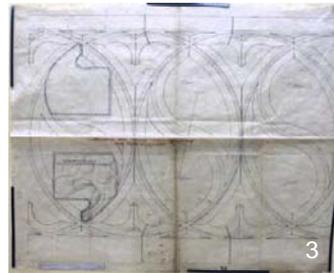
4 Die Anschlussstelle zwischen dem alten Werkstück (unten) und dem neuen Werkstück (oben) während der Bearbeitung. Die Armierungen aus Chromstahl-gewindestangen sind bereits gesetzt.

5 Das gleiche Detail nach dem Aufmodellieren. Im nachfolgenden Arbeitsgang werden die Fugen mit einem weichen Fugenmörtel geschlossen.

6 Ein Werkstück im Vorzustand (Herbst 2003)

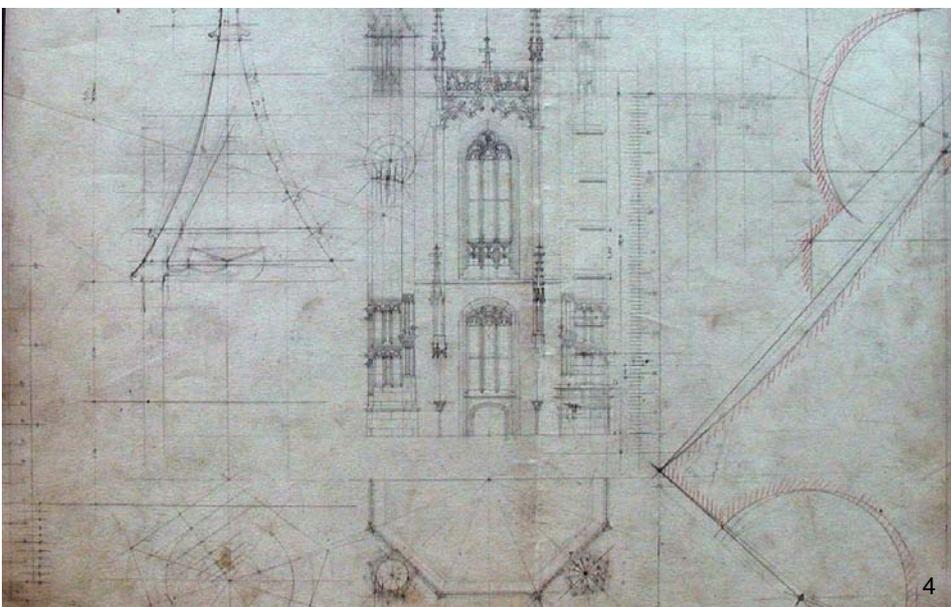
7 Zum Hintergiessen der Schale mit Acrylharz wird das vorhergehend bereits gefestigte Werkstück mit Latex abgedichtet. Dieses kann später problemlos wieder entfernt werden.

8 Das Werkstück (vgl. Abb. 6), mit kolloidaler Kieselsäuredispersion aufmodelliert (Stand Winter 2003)



Die Fotos aus dem Atelier weisen auf den Schwierigkeitsgrad der Konservierungsarbeiten für das Münsterarchiv hin: Viele der übergrossen Formate auf verschiedenen Arten von Transparentpapier, welche ein gutes Jahrhundert lang gefaltet in Schachteln aufbewahrt wurden, lassen sich kaum ohne Beschädigung öffnen und bearbeiten (Abb. 1). Da die Mittel für Restaurierungen des auf rund 2500 Exemplare geschätzten Bestandes fehlen, werden die Pläne mit Hilfe von Klimaschrank (Abb. 2) und Presse plano gelegt, anschliessend fotografiert und katalogisiert, bevor sie in Planschubladen in säurefreien Kartonmappen für künftige Generationen eingelagert werden. Dieses pragmatische Vorgehen hat sich als günstigste Methode für die Bearbeitung des Bestandes erwiesen, welche mit den "klassischen" Konservierungsproblemen von Architekturarchiven konfrontiert ist: Grosse Anzahl der Objekte, unterschiedlichste Formate, Vielfalt an Materialien und Techniken, unterschiedliche Qualität der einzelnen Objekte, unterschiedlicher Erhaltungszustand. Konservatorische Unabwägbarkeiten zeigen sich z. B. an Werkrissen im Mst. 1:1, welche bei der Bearbeitung höchst anspruchsvoll sind, jedoch bezüglich Materialwert und Informationsdichte nicht immer den gleichen Standards gerecht werden. Solche Blätter sind durchsetzt mit zahlreichen Arbeiten, welche von ausserordentlichem historischem Interesse oder, wie ein Entwurf von August Beyer für das obere Oktogon (Abb. 4), zuweilen musealer Qualität sind. Anlässlich der Hauptversammlung des Vereins der Freunde des Berner Münsters informierten die mit den Arbeiten betraute Kunsthistorikerin Betty Stocker und Christoph Schläppi über den Fortschritt der Arbeiten.

An dieser Stelle sei dem Staatsarchiv des Kantons Bern und der kantonalen Denkmalpflege herzlich für die Unterstützung gedankt, welche sie dem Projekt Münsterarchiv zukommen lassen. Ohne ihre Infrastruktur und ihre generöse Bereitstellung von Fachwissen wäre an eine zufrieden stellende Bewältigung der heiklen Aufgabe nicht zu denken.



## Grundlagen

### Münsterarchiv

Text: Christoph Schläppi,  
Mitglied Münsterbaukollegium

oben links: Zustand eines Blattes bei der Entnahme aus der Archivschachtel, in der es bisher gelagert wurde: Risse, besonders entlang der brüchigen Falten, Verfärbungen, teilweise infolge Säureeintrag, vergilbtes Papier, Stockflecken, fehlende Teile

oben mitte: Im Klimaschrank des Staatsarchivs werden die Blätter schonend befeuchtet, bevor sie für mehrere Tage in die Presse gelangen. Damit das Plangut nicht durch Kondensationswasser beschädigt wird, muss die hohe Luftfeuchtigkeit mit grösster Präzision geregelt werden.

oben rechts: Karl Indermühle (Umkreis), Werkriss für ein Brüstungsmasswerk der südlichen Seitenschiffgalerie im Mst. 1:1, um 1900-1919 (Format: 98 x 117 cm). Bleistift, roter und blauer Farbstift auf Transparentpapier.

unten: August Beyer (zugeschrieben): Aufriss, Grundriss und Details des Oktogons und von Treppentürmchen, um 1890. Bleistift und roter Farbstift auf Papier. (Format: 43 x 50 cm, Ausschnitt)

Die Datenbank, deren Funktion als Archivkatalog und Informationssystem in den letztjährigen Tätigkeitsberichten ausführlich dargelegt worden ist, umfasst unterdessen mehr als 5000 Datensätze. Nebst der oben beschriebenen Erfassung der Pläne wurden schriftliche Quellen (Korrespondenz, Rechnungen, Tätigkeitsberichte) aus den ehemaligen Beständen des Kirchmeieramts, sowie Fotomaterial aufgearbeitet. Ausserdem wurde der Kunstdenkmälerband von Luc Mojon im Volltext erschlossen.



Mit Hilfe der Datenbank können nun Informationen unterschiedlicher Provenienz, wie beispielsweise die oben abgebildeten Fotografien aus der Diasammlung von Werkmeister Otto Wymann, Planmaterial des Münsterarchivs oder Informationen aus den entsprechenden Tätigkeitsberichten zusammengeführt und zugänglich gemacht werden. Dank des dabei entstehenden „Mosaiks“ an Informationen soll der Baufortschritt an einzelnen Bauteilen und in einzelnen Bauphasen dereinst möglichst lückenlos verfolgt werden können. Die erfassten Bildquellen können recherchiert und analysiert werden, ohne dass die BenutzerInnen auf empfindliche Originale zurückgreifen müssen.

Im Februar 2003 fand für MitarbeiterInnen der Münsterbauleitung und der Münsterbauhütte ein Einführungskurs in die Datenbank statt. Nebst grundlegenden Fragen zu Archivierung und Dokumentation sowie zum Einsatz von EDV bei diesen anspruchsvollen Aufgaben lag das Schwergewicht beim Sammeln praktischer Erfahrungen bei der Dateneingabe. Inzwischen wird an mehreren Standorten simultan mit der Datenbank gearbeitet.



## Grundlagen

### Datenbank Münsterarchiv

Text: Christoph Schläppi,  
Mitglied Münsterbaukollegium

Digitalisierte Diapositive aus der Sammlung von Alt Werkmeister Otto Wymann.

1 Oberes Viereck, Viereckkranz SE während der Aufbauarbeiten, gegen 1975.

2 Baldachingruppen und Sternpfeiler Ecke SW, Zustand Mitte 20. Jahrhundert.

Schulstube Münsterbauleitung: Einführung in die Datenbank Münsterarchiv, Februar 2003

Bereits im letzten Tätigkeitsbericht wurde darauf hingewiesen, dass die Münster-Stiftung über keinen vollständigen Satz von gleichbleibend präzisen und zuverlässigen Plänen zum Münster verfügt. Das vorhandene Material geht auf unterschiedliche Bauphasen bis auf das Planwerk von August Beyer und August Müller vor mehr als einem Jahrhundert zurück. Die unterschiedlichen Anforderungen einzelner Bauetappen und die im Verlauf der Zeit stark gewandelten Standards haben zu grossen qualitativen Unterschieden beim vorhandenen Planmaterial geführt.

Die enormen Vorteile, die ein homogener Plansatz von hoher Präzision mit sich bringt, liegen auf der Hand: Planung, Umsetzung und Dokumentation aller Arbeiten werden stark erleichtert, die Effizienz wird gesteigert, der Aufwand an Kosten und Zeit kann massiv gesenkt werden. Dank der massgenauen Planung von Gerüsten, der Reduktion des Aufwands für Bauaufnahmen und der Möglichkeit, Werkstücke vorzufertigen, kann beispielsweise die Zeitspanne, während der ein Bauteil eingerüstet bleiben muss, stark verkürzt werden. Der Einsatz der Computertechnologie ermöglicht individuelles Arbeiten und die Einzelanfertigung von Werkstücken, jedoch mit wesentlich weniger zeitraubenden Vorbereitungsmaßnahmen am Bau. Zuverlässige Pläne sind nicht zuletzt ein wichtiges Anliegen der Kunstdenkmälerinventarisierung.

Die Anforderungen, die an Pläne für ein Bauwerk wie das Münster gestellt werden, sind hoch. Dazu gehören unter anderem die Verzugsfreiheit im grossen wie kleinen Massstab und die gleichbleibende Qualität der Aufnahmen. Die zu erfassenden Flächen sind schon von ihrer Quantität her immens, teilweise sind sie nur schwer zugänglich.

Obschon der Stand der Messtechnik sich heute allgemein auf sehr hohem Niveau befindet – man denke z. B. an die Präzision der punktuell durchgeführten Kontroll- und Deformationsmessungen (vgl. S. 7) – gibt es für eine Aufgabe wie das Herstellen von Plänen keine festen Normen. Die Anforderungsskala z. B. bezüglich der Masstoleranzen oder der darstellerischen Qualität ist gegen oben offen. Dank EDV eröffnen sich gerade hierin neue technische Möglichkeiten - für ein Bauwerk wie das Münster gewiss eine vielversprechende Ausgangslage!

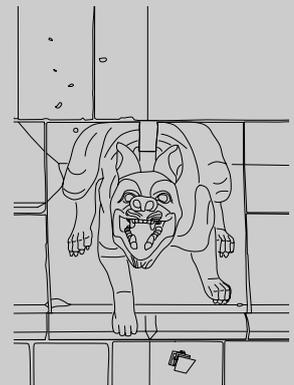
Im Lauf der intensiven und aufwendigen Vorbereitungen wurden in den Jahren 2000 und 2001 Kontakte zu Spezialisten auf Kunden- wie auch Herstellerseite geknüpft. Testaufnahmen wurden durchgeführt sowie erste Offerten eingeholt. Schrittweise konnte ein umfangreicher Leistungsbeschrieb erarbeitet werden. Mittels Tests wurden u. a. auch die Einsatzmöglichkeiten eines 3D-Laserscanners abgeklärt (und schliesslich verworfen). 2002 durfte der Stiftungsrat grünes Licht für die Wahl des Fotogrammetrie-Verfahrens geben. Es wurden bei fünf Unternehmen Arbeitsproben und Offerten eingefordert.

Aufgrund der hervorragenden Unterlagen kamen zwei Bewerbungen in die engere Wahl. Der Auftrag wurde an das Ingenieurbüro für Fotogrammetrie Fischer in D-79379 Müllheim erteilt. Dieses Unternehmen, welches über grosse Erfahrungen bei der Vermessung historischer Baudenkmäler verfügt, erwies sich insbesondere bei der anspruchsvollen „Handarbeit“ als überlegen, welche bei der Interpretation der Phänomene auf den Messbildern zu Linien und Signaturen auf den Plänen geleistet werden muss.

## Grundlagen

### Fotogrammetrie

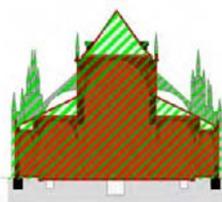
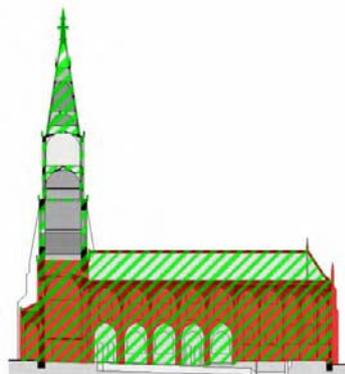
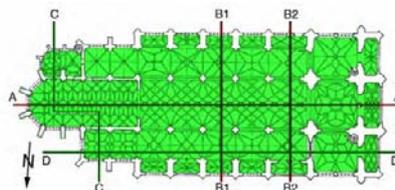
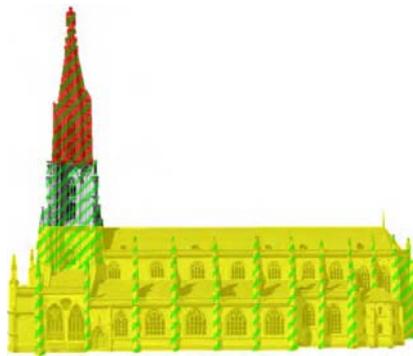
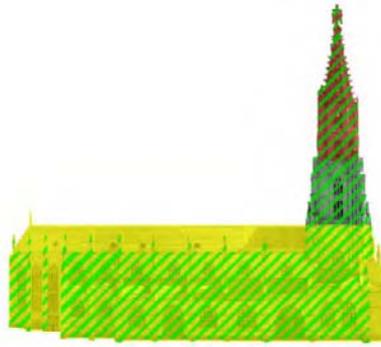
Text: Christoph Schläppi,  
Mitglied Münsterbaukollegium



Die Fotogrammetrie ist ein seit Langem bekanntes, unter anderem in der Landestopographie und bei der Gebäudeerfassung bewährtes Verfahren. Der zu vermessende Gegenstand wird mit speziellen Präzisionskameras auf hoch auflösenden Fotos festgehalten. Die Bildausschnitte werden so gewählt, dass sie sich überlappen und bei der Auswertung im sog. Autographen ein dreidimensionales Bild, ähnlich einem Stereobild, ergeben. Die Erfassung der Information erfolgt heute mittels CAD, d. h. dreidimensional sowie auf beliebig vielen Ebenen.

Die abgelieferten Daten werden von der Münsterbauleitung auf Datenkonsistenz und Übereinstimmung mit dem Bauwerk überprüft, anschliessend vom Ingenieurbüro bereinigt. Bereits hat sich eine gut funktionierende Arbeitsroutine eingestellt. Selbstverständlich können die Daten mit Hilfe gängiger CAD-Programme direkt in der Bauplanung weiter verarbeitet werden. Nebst diesen Daten entsteht, sozusagen als "Nebenprodukt", eine Fotodokumentation mit qualitativ hochwertigen Bildern. Ausserdem werden Papirusdrucke abgelegt.

Die Erfassung erfolgt im Mst. 1:20 und 1:50, je nach Bauteil. Gewisse Bauteile, z. B. die seriell und mit hoher Massgenauigkeit hergestellten, repetitiv angeordneten Galeriebrüstungen, werden nicht vollumfänglich erfasst. Das Arbeitsprogramm sieht zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine Fertigstellung im Jahr 2007 voraus. Das Kostendach für das Gesamtprojekt beläuft sich auf Fr. 1'870'000.



## Grundlagen

### Fotogrammetrie

Schemata: Etappierungsplanung, 2003. Die Auswertung einzelner Bauteile kann, da die Messbilder bereits vorliegen, problemlos vorgezogen werden.

- 1. Etappe 2003
- 2. Etappe 2004
- 3. Etappe 2005-2006

Überlappende Etappen weisen unterschiedliche Masstäbe auf. Vorerst wird im Massstab 1:50 ausgewertet, später im Massstab 1:20



Um störende Schlagschatten und harte Kontraste zu vermeiden, werden Messbilder idealerweise bei hellem, aber diffusem Licht, d. h. am besten bei hoch bewölktem Himmel hergestellt.

Wie wenn es nicht schon so heiss genug gewesen wäre, brachte das strahlende Wetter des Jahrhunderts-sommers 2004 das Team somit zusätzlich ins Schwitzen. Mit zahlreichen Verschiebungen der Hebebühne konnte trotz allem eine erste Serie Bilder ohne Schlagschatten aufgenommen werden (s. folgende Seite).



Impressionen von der 1. Etappe der Aufnahmen





Messbild Fischer Fotogrammetrie 2003

Anlässlich der Fotogrammetrischen Aufnahmen erstellte Digitalfoto (leicht beschnitten). Die eigentlichen Messbilder werden mit einer sogenannten Messkammer in hoher Qualität auf Grossformat-Negativfilm SW sowie auf Farbdiafilm aufgenommen. Als Auswertungshilfe und zur Kontrolle werden ausserdem hoch auflösende Digitalfotos gemacht (s. Abbildung). Nach der Auswertung im Autographen, bei der die photographischen in digitale Informationen umgesetzt werden, sind die Bilder als Dokumentation des Bauzustandes von grossem Nutzen. Dank der ungewöhnlichen Aufnahmestandorte ab Hebebühne werden Ausschnitte und Details abgebildet, die selbst für KennerInnen des Münsters Überraschungen bieten - wer ist beispielsweise mit dem Dudelsackpfeifer an der Konsole zwischen den Strebepeilern vertraut?

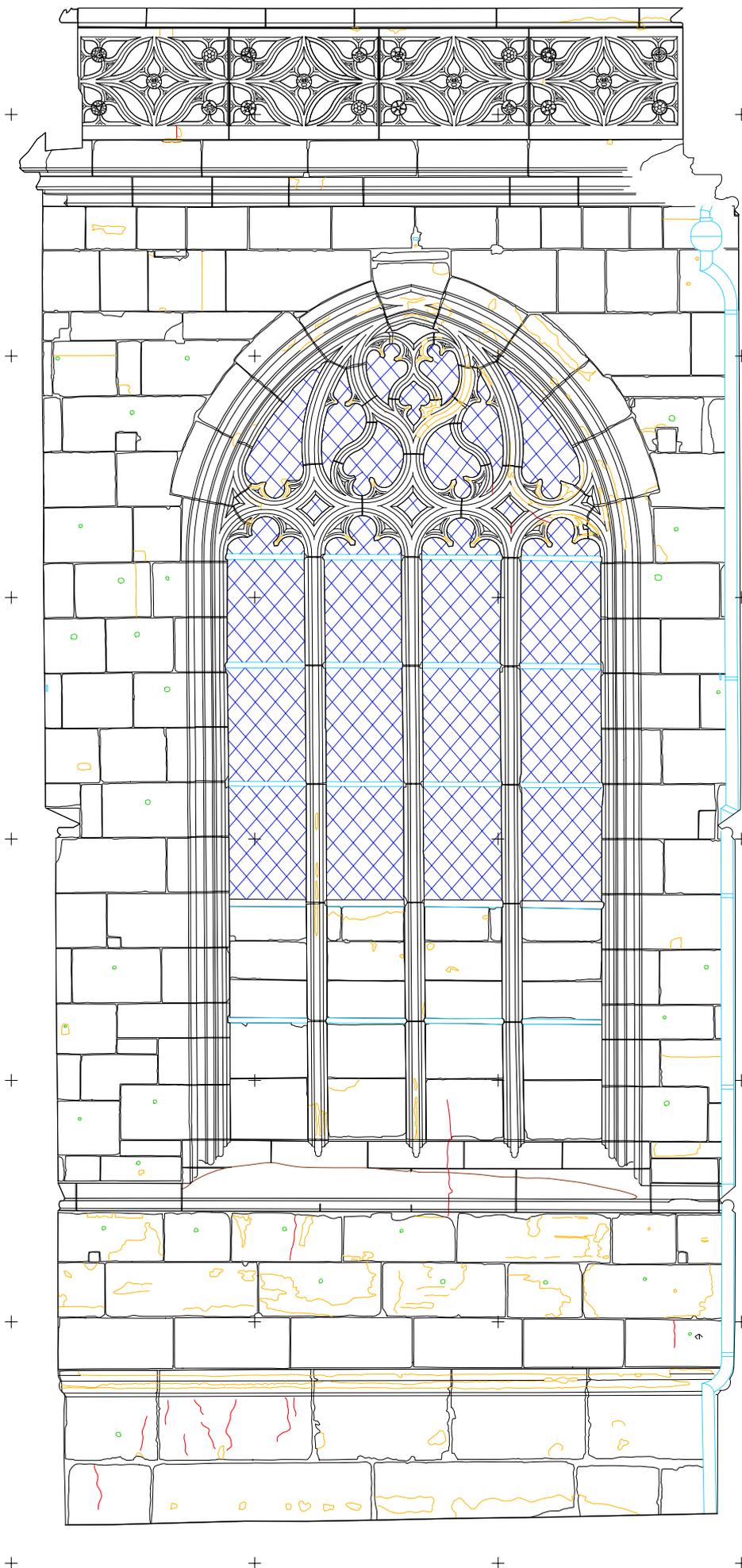
## Grundlagen

## Fotogrammetrie

Die ersten eingetroffenen Pläne zeigen eindrücklich die Qualität der Arbeit.

Wenn die Grundlagen für die Pläne - die Messbilder - bereits vorliegen, kann die Auswertung einzelner Bauteile jederzeit spontan vorgezogen werden. Dies geschah unter anderem beim gezeigten Blatt, welches als Grundlage für die Restaurierung des entsprechenden Bauteils verwendet wird.

Planausschnitt: Fenster 80/245/311 Nord



- Metallteile
- Glas
- Holz
- Risse
- Mörtelflicke/Zangenlöcher
- Steinschäden
- Polychromie (Farbfassungen)
- Stein

Die MitarbeiterInnen der Münsterbauhütte und Münsterbauleitung haben in den letzten Jahren intensiv an der Methodik gearbeitet, die bei der Schadenskartierung zur Anwendung kommt. Diese hat zum Ziel, den beispielsweise vor einer Restaurierung angetroffenen Zustand eines Bauteils bis auf den Massstab des einzelnen Werkstückes festzuhalten. Diese Arbeit ist unter anderem deshalb anspruchsvoll, weil aus der Summe der vorliegenden Phänomene jene Informationen über die untersuchten Werkstücke herausgefiltert werden müssen, welche für eine nachhaltige Baupflege wesentlich sind. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, die Befunde so aufzuzeichnen, dass die Informationen auch für Personen nachvollziehbar sind, welche die entsprechenden Arbeiten nicht selber durchgeführt haben. Schliesslich müssen die Befunde so überliefert werden, dass die Informationen auch noch nach längerer Zeit in einwandfreiem Zustand vorliegen.

## Grundlagen

### Schadenskartierung, Dokumentation

Text: Christoph Schläppi,  
Mitglied Münsterbaukollegium

Die erste photogrammetrische Aufnahme am Fenster 80 des südlichen Seitenschiffes wurde unverzüglich für die Schadens- und Zustandskartierung verwendet. Steinarten, Richtung der Lager, Steinbearbeitung, Beschaffenheit der Fugen (Ausschnitt)



Berner	Gurten	Zuger	Ostschweizer	Obernkirchener	Muschelkalk Kalksteine	Granite	Mörtelflicke	Vierung	Eisenteile
B Allgemein	G	Z	St. Margreter Bölinger	K/MK	SR	W Walsler	T Trass	Z Zement	
Bo Ostermündiger									
Bk Krauchtaler									
Bs Stockem									

<b>Bezeichnung der Bearbeitung</b>					<b>Bezeichnung der Lagerrichtung</b>						
scharriert	scharriert mit Randschlag	gebeilt	frei gehauen	gestockt	gehobelt, geschliffen	Zangenloch	liegend	aufgestellt	radial	vorn	nicht erkennbar
SR	B	F	St	H							

<b>Art der Fugen</b> Fugenverschluss mit:					
Blei	Original Sumpfkalk, Sand	Ziegelschrotmehl, Bindem.->Rote Fuge	Zement, Sand	Weisszement, Kalko, Sande	

Nr. 5,1980-2000  
6T Schlammisand, 3T Quarz 0.3-0.6, 2T Klako, 1T Weissz., 4,6T Wasser vor 1980 kleine Abweichungen je nach gewünschter Farbe

TBF Nr. 111 ab Ende 2000  
6T Sand Messerli, 3T Quarzsand, 3,5T Wasser, 0,5T Weissz., 3T Kalko



Nachdem bislang direkt auf einfach ausgedruckten Digitalfotos gearbeitet wurde, hat mit den ersten photogrammetrischen Bauaufnahmen auch in diesem Bereich des Münsters ein neues Zeitalter begonnen. Die mit der Kartierung betrauten MitarbeiterInnen wählen nach ihren Bedürfnissen selbständig die erforderlichen Planausschnitte und drucken diese im Massstab 1:10 auf ein Formular aus. Die Reinzeichnung der am Bau erhobenen Informationen erfolgt neu direkt im CAD.

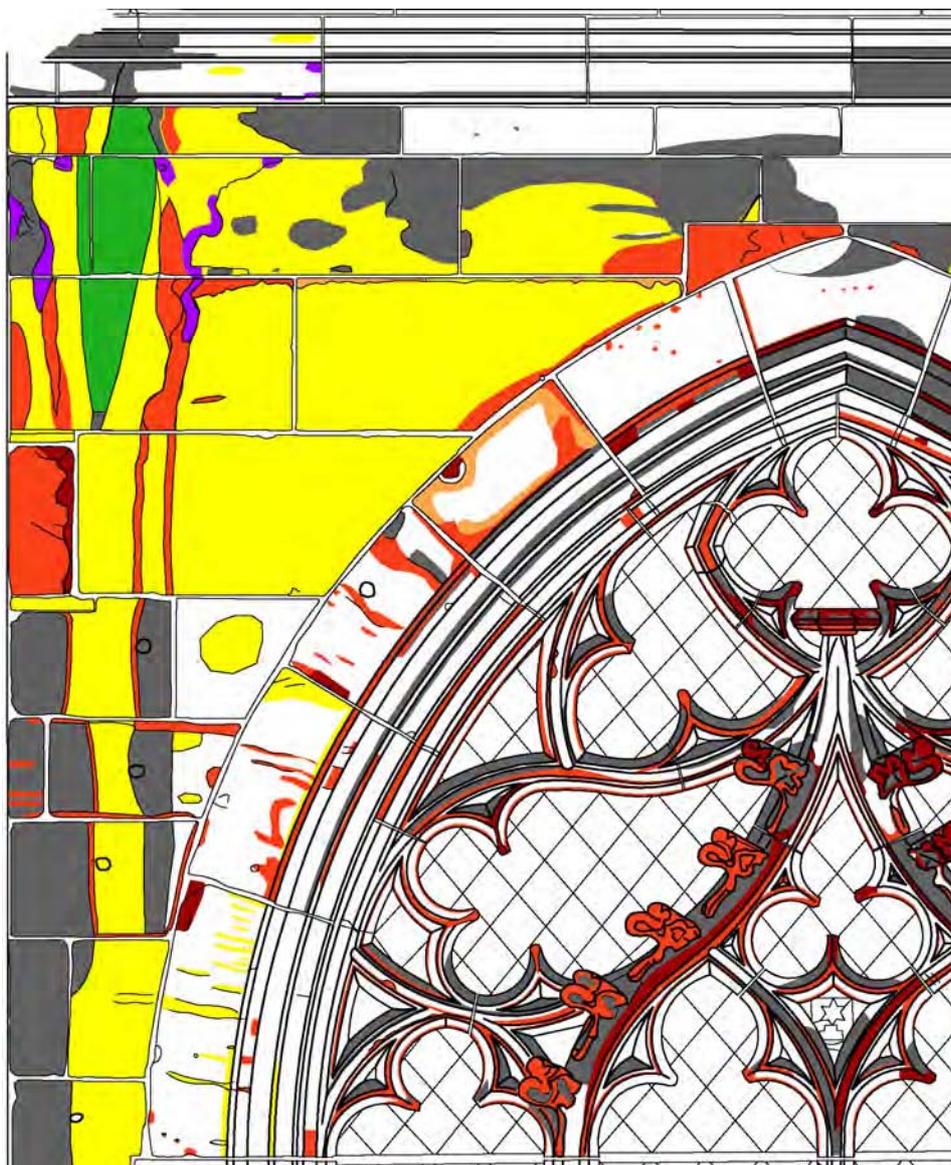
## Grundlagen

### Schadenskartierung, Dokumentation

Seitenschiff Süd,  
Fenster 80

oben: Bearbeitungsblatt für die Kartierung vor Ort, mit von Hand eingetragenen Befunden

unten: Schadensbild Stein, Reinzeichnung im CAD Mst. 1:20 (Ausschnitt)



Absanden, Schuppen 1 schwach	Absanden, Schuppen 2 stark	Aufblättern	Schalen	Fehlstellen	Ausblühung, Salze	schwarze Kruste	Organischer Bewuchs	Risse	Wasserläufe
c 1	c 2	g	B	E			F		
							A: Algen		

Am 22.10.2003 durfte das Chefteam unter kundiger Führung durch Münsterarchitekt Peter Burckhardt und Münsterbaumeister Marcial Lopez die kurz vor dem Abschluss stehende Baustelle am Martinsturm besichtigen. Je nebliger und frostiger der Tag, umso herzlicher und wärmer wurden wir vom Team in Basel empfangen. In sehr interessanten Gesprächen wurden Ziele und Erwartungen verglichen und die vielerorts sehr ähnlichen Vorgehensweisen beim Restaurieren diskutiert. Wir danken den Basler Kollegen für ihren herzlichen Empfang!



Im September traf sich der Dombaumeisterverschein zur Jahrestagung und zum Gedankenaustausch in Dresden, wo der Wiederaufbau der Frauenkirche kurz vor dem Abschluss stand. Gleichzeitig wurde auch über die Restaurierungsarbeiten am Dom zu Meissen informiert. Aus Bern nahmen in diesem Jahr Hermann Häberli, Alfred Buri und Marianne Bauer teil. Es entstand ein sehr guter Informationsaustausch mit anderen Bauhütten. Reine Restaurierungsmethoden wie sie zur Zeit in Bern praktiziert werden sind eher selten, der Steinersatz scheint dominierend zu sein. Die Dombaumeistertagungen sind immer wieder Ansporn zur Steigerung, indem Arbeitsmethoden verglichen werden und neue oder andere Produkte / Verfahren kennengelernt werden können.

## Öffentlichkeit Erfahrungsaustausch

Besuch Basler  
Münster  
22.10.2003

Text nach: Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Bauhütte

Impressionen  
Erfahrungsaustausch  
Bern/Basel

Dombaumeistertagung  
Dresden  
23.–26.09.2003

Text nach: Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Bauhütte

### 1. Steingerechte Fassadenpläne

Anders als fast alle anderen Bauten der Berner Altstadt steht das Münster frei, nicht seitlich an andere Bauten angelehnt und anders als fast alle anderen Bauten in der Berner Altstadt besteht es ringsum aus Sandsteinquadern. Altstadthäuser haben normalerweise nur eine Vorder- und eine Rückfassade, viele sind verputzt, in jedem Fall aber haben sie ein grosses Vordach. Anders das Münster, dessen Fassaden vordachlos der Witterung besonders ausgesetzt sind. Reich behauene Hausteinteile sind ungeschützt, den Turm deckt nicht ein Dach, sondern, salopp ausgedrückt, ein steinerer Helm von der Struktur eines Löchersiebs.

Ein weiterer, grosser Unterschied zu den übrigen Altstadtbauten: Während vielerorts hinter bestehenden Fassaden neu gebaut worden ist oder aber vor den bestehenden, in die Brandmauern eingespannten Balkenlagen der Stockwerke samt Treppenhaus eine neue Fassade hochgezogen worden ist, wäre eine derartige Massnahme am Münster undenkbar. Innenstrukturen mit ihren Pfeilerstellungen und Gewölben sind aufs Intensivste mit den Fassaden und den daraus hervorkragenden Strebebeylern und Strebesystemen verbunden. Innenstruktur und Aussenstruktur sind aufs Engste voneinander abhängig. Der Quaderverband, das Spiel von Fugen und Flächen, und die reiche, stark dekorierte Erscheinung des Münsters sind daher architektonisch und bautechnisch gesehen von gleicher Bedeutung.

Die Kenntnis der Einzelform wie der Steinverbindungen und ihrer durch die Jahrhunderte hervorgerufenen Deformationen und Schäden sind Basis für jede Restaurierungsplanung, namentlich aber auch für die Verhinderung neuer Schäden. Ziel ist es einerseits ein Gesamtpflegekonzept zu erarbeiten, andererseits die getroffenen Massnahmen sauber festhalten zu können, um den Erfolg und die weitere Entwicklung des Bauwerks verfolgen zu können. Für präzise Arbeitsplanungen ist die Kenntnis des Einzelquaders wichtig. Weil bisher lediglich für den Turm und die Westfassade saubere Pläne bestanden, hat 2003 daher die Erfassung des Gesamtbauwerkes steingerecht begonnen.

Auf Grund umfangreicher Abklärungen und Evaluationen ist der Auftrag an die spezialisierte Firma Fischer Ingenieurbüro für Fotogrammetrie in Müllheim (D) ergangen. Der Gesamtaufwand beträgt rund 2 Mio. Franken, ein Beitrag des Lotteriefonds in der Höhe von 880'000.— Franken ermöglichte dieses Projekt. Die Resultate des ersten Jahres sind vielversprechend. Das entstehende Grundlagenwerk wird über Jahrzehnte gebraucht werden können und spart Detailaufnahmen, wie sie nur vom Gerüst aus möglich wären, ermöglicht präzise Aufwanderfassungen und ermöglicht, eine saubere Krankengeschichte des Münsters zu führen.

Die Fotogrammetrie bietet grosse Vorteile, hat aber auch Nachteile, indem die Qualität des Resultates abhängig ist von der Sorgfalt der Auswertung der Messbildaufnahmen. Auf deren Qualität haben die Lichtverhältnisse am Aufnahmetag einen entscheidenden Einfluss.

### 2. Die Restaurierung der zwei nördlichen Seitenportale

Die zwei Nordportale gegen die Münstergasse sind im Laufe des Jahres 2003 fast fertig restauriert worden, Arbeiten am Boden und in der Sockelzone sind im Gang. In der Tiefe der Portalhallen haben sich wie sonst

nirgends am Aussenbau die bald 600-jährigen originalen Werkstücke und Bildhauerarbeiten aus der Bauzeit des Münsters erhalten. Hauptaufgabe war es, beim Gewölbe beginnend die Portalflächen, Portalgewände und Bildhauerarbeiten zu reinigen, zu konservieren, offene Wunden zu schliessen und zurückhaltend zu ergänzen, so dass die ursprüngliche Form lesbar bleibt, ohne modern interpretiert zu werden.

Unter der Anleitung des beigezogenen Restaurators Urs Zumbrunn haben hier Mitarbeiter der Münsterbauhütte Neuland betreten. Es galt Tausende von aufgebrochenen Schollen und Schuppen zurückzukleben, Risse und Hohlstellen zu hinterfüllen und locker gewordenen Sandstein zu festigen. Der Prävention dienen Massnahmen gegen die Verunreinigung durch Vögel, hingegen ist auf eine Absperrung der Portalhallen bewusst verzichtet worden.

Eine Vielzahl von wichtigen Befunden zur Entstehung und zur Geschichte der Portale wurde dokumentiert. Bei der Portalhalle West wurde das ursprüngliche Bodenniveau wieder hergestellt, um einen Behindertenzugang zum Münster zu schaffen. Hier war auch Steinersatz erforderlich, da die untersten Werkstücke durch Urin völlig versalzen waren. Beim flüchtigen Anschauen hat der Laie das Gefühl, man habe überhaupt nichts gemacht. Die geduldigen Konservierungsarbeiten erschliessen sich erst beim näheren Zusehen, das Portal erstrahlt nicht in „neuem Glanz“, sondern hat sein originales, durch die Entstehung und die Jahrhunderte lange Geschichte geprägtes Erscheinungsbild bewahrt, ohne jedoch weiter zu zerfallen. Denkmalpflege bedeutet ja nicht neu machen, sondern Erhaltung des Originals.

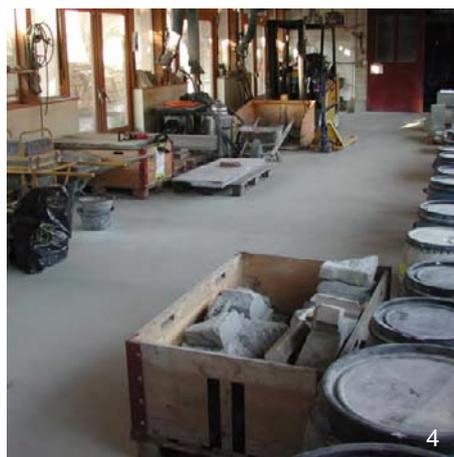
### 3. Finanzsituation

Das Sparpaket des Bundes 2004-2007 trifft die Denkmalpflege besonders, da Mittel aus dem Bereich Denkmalpflege des Bundes zur Förderung des Films transferiert werden. Insgesamt entgehen den schweizerischen Baudenkmalern in diesem Zeitraum 20 Millionen Bundesmittel. Heruntergebrochen auf den Kanton Bern und das Berner Münster bedeutet es die Reduktion des Bundesbeitrages um einen Drittel, d.h. von 600'000.— Franken auf 400'000.— Franken jährlich. Die saloppe Begründung des Bundesamtes für Kultur vom Frühjahr dieses Jahres (Streiff/Reichenau), diese Kürzungen seien ohne weiteres möglich, es würden keine Verluste eintreten, es würden bloss einige Restaurierungen verlangsamt, wurde zwar später von Streiff schriftlich zurückgenommen. Im Rahmen der Detailüberprüfungen des Neuen Finanzausgleiches Bund/Kantone sind die Entscheide über die Denkmalpflege immer noch nicht gefallen. Zur Diskussion stehen im Augenblick zwei Varianten, Teilkantonalisierung, d.h. der Bund zieht sich aus der Unterstützung von Objekten von lokaler und regionaler Bedeutung zurück und unterstützt Objekte von nationaler Bedeutung im Verbund mit dem Kanton mit 20%. Oder: Der Bund zieht sich vollständig aus der Denkmalpflege zurück und überlässt die Aufgabe den Kantonen. Dies würde nicht nur das Ende der finanziellen Unterstützung des Berner Münsters durch den Bund bedeuten, sondern auch das Ende des Systems von Konsulenten und Experten, die heute der Bund trägt, das Ende des Eidg. Archivs für Denkmalpflege und weiterer Kompetenzzentren. Darf sich der Bund aus der Verantwortung von Denkmälern von nationaler Bedeutung davonschleichen? Die Verantwortung für die Baudenkmäler von nationaler Bedeutung in 26 Teilverantwortungen aufzusplittern, ist nach Auffassung der Denkmalpflege verantwortungslos. Beide Szenarien sind für das Berner Münster nicht gut, der vollständige Auszug jedoch katastrophal.

Der Umbau der Münsterbauhütte in ein Kompetenzzentrum für Baupflege und Unterhalt des grössten historischen Bauwerks des Kantons Bern ist immer noch im Gang. Die grossen Folgeschäden infolge mangelndem Unterhalt während der jahrzehntelangen Turmrenovation und der aufgestaute Renovationsbedarf können, wenn die Mittel reduziert werden, nicht mehr abgetragen werden, sondern wachsen weiter an. Wir übergeben kommenden Generationen nicht nur einen Schuldenberg, sondern auch Baudenkmäler, deren Renovationskosten exponentiell ansteigen. Verantwortung gegenüber den Baudenkmälern ist auch Verantwortung gegenüber den zukünftigen Generationen. Das gesunde Mass scheint in diesem Bereich verloren gegangen zu sein, wofür das Bundesamt für Kultur mit seiner saloppen Beurteilung und Begründung der Situation eine erhebliche Schuld trifft.

Der kalte Winter 2003/2004 wurde auch dazu genutzt, den anstehenden Nachholbedarf an Unterhaltsarbeiten in der Werkstatt und der Bauhütte allgemein aufzuholen.

Nach dem Hochwasser vom Mai 1999 erlitt der Holzklötzliboden in der neuen Werkstatt Totalschaden. Nach dem Abtrocknen wurde durch die Bauhütte behelfsmässig ein Boden mit Gerüstbrettern eingesetzt. Im August 2003 wurde dieser durch einen vergütetem Zementüberzug ersetzt und gestrichen. Vorgängig wurde eine seit längerer Zeit verstopfte Regenwasserableitung unter dem Werkstattboden ersetzt. Die Bodenplatte wurde im Winter unter Mitarbeit der Münsterbauhütte aufgefräst und das alte Zementrohr ( $\varnothing$  10cm) durch ein PVC Rohr ( $\varnothing$  15cm) ersetzt.



## Öffentlichkeit Erfahrungsaustausch

Pressekonferenz  
11.12.2003

Text: Dr. J. Schweizer, Denkmalpfleger des Kantons Bern

## Infrastruktur und Unterhalt Bauhütte

### Sanierung des Bodens

Text nach Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Münsterbauhütte

1 Erinnerung an den Hochwasserschaden von 1999

2 Sanierung der verstopften Regenwasserleitung unter dem Werkstattboden im Februar 03

3 Sanierung der Regenwasserleitung vor der Werkstatt, Winter 03

4 Neuer Zementüberzug, ausgeführt im August 2003 durch Frutiger AG

Bereits 2002 entschied die Bauleitung, die defekte Gattersäge durch eine am Markt noch gehandelte Occasionsäge (Mono Lama TRM 81) zu ersetzen. Auf den Einbau der bereitstehenden in den 80er Jahren renovierten Säge wurde aus betrieblichen und wirtschaftlichen Gründen verzichtet. Im Winter 2003 wurde die alte Säge durch A. Glatz und U. Aeschbacher ausgebaut. Darauf wurde die alte Betonplatte entfernt und eine Grube für ein neues Betonfundament (25m<sup>3</sup> !) ausgehoben. Die Montage der neuen Säge ist für Frühling 2004 geplant.

## Infrastruktur und Unterhalt Bauhütte

Text nach Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Bauhütte

### Neue Säge



Ausbau der alten Säge in der Münsterbauhütte



Ausbrechen der alten Fundamentplatte

Im Hinblick auf eine verbesserte Lagerung der riesigen Planrollen und anderen Dokumenten wurde ein bis anhin ausschliesslich als Garage genutzter Nebenraum ausgebaut, respektive isoliert und zum Planarchiv umfunktioniert. Die bisher auf dem Reissboden in der Bauhütte gelagerten Planrollen können nun neu staubfrei und brandsicherer, bei angemessenem Klima aufbewahrt werden.

### Planarchiv



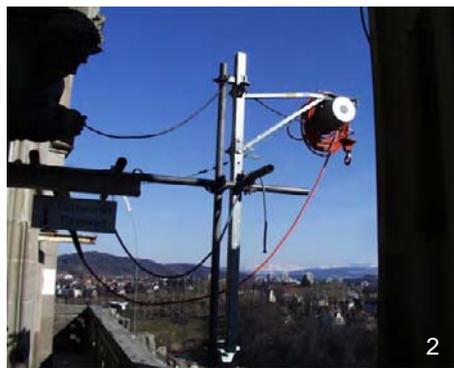
Isolieren des Dachs über der ehemaligen Garage

In Zukunft werden während der Bausaison alle MitarbeiterInnen am Münster eingesetzt. Hierfür müssen bessere Aufenthaltsräume geschaffen und die Infrastruktur angepasst werden. Für die Lagerung von Restaurierungsmaterial wird Stauraum benötigt.

Ein Teil des nördlichen Seitenschiffestrachs einschliesslich der darunter liegenden Gewölbekappen wurde im Winter entrümpelt und gereinigt. Mehrere Mulden mit altem Bauholz, Ziegel, Brettern, Staub, Säcken mit Holzspänen, etc. wurden hinausgeschafft. Aufgrund des Gewichts und ganz speziell wegen der Brandgefahr stellt solches Material ein nicht zu unterschätzendes Sicherheitsrisiko dar.



Im Bereich des oberen Achtecks und des Helms sind in den nächsten Jahren verschiedene Arbeiten geplant. Am Turmhelm werden zur Zeit offene Fugen saniert. Dies erfordert ein Anpassen der Infrastruktur und Baustellenlogistik, vor allem aber die Installation von Wasser. Im alten Turmwächtergeschoss war zwar eine Gussabwasserleitung mit grossem Querschnitt vorhanden, diese war jedoch nicht dicht. Sie wurde als Schutz- und Trägerrohr für die neuen Zu- und Ableitungen gebraucht. Es wurde ein einfacher Aufenthaltsraum für Sommerarbeiten eingerichtet sowie ein Pissoir und ein Handwaschbecken installiert.



## Infrastruktur und Unterhalt Bauhütte

### Seitenschiffestrach Süd

Entrümpelung des südlichen Seitenschiffestrachs am Münster während der kalten Jahreszeit

### Aufenthaltsraum Achteck

Text nach: Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Münsterbauhütte

1 Das Turmwächtergeschoss im Vorzustand mit dem alten Waschkessel

2 Installation eines provisorischen Materialaufzuges vom Basisgerüst bis zur Besuchergalerie des oberen Viereckkranzes als Minimallösung für den Transport von Arbeitsgeräten

3 Die neu installierte Toilette im Turmhelm

4 Der neue Waschtrog im behelfsmässigen Aufenthalts- und Materialraum im Turmwächtergeschoss



## EKAS

(Eidg. Koordinationskommission für Arbeitssicherheit)

Kranservice in luftiger Höhe, Steinbruch  
12.03.03

Im März wurde die definitive Kranexpertise und -reparatur von der Firma BTW Kranservice durchgeführt. Weitere Prüfungen müssen alljährlich erfolgen. Nach der Reparatur ist die Maximalbelastung des Kranauslegers bei 30 m Ausladung neu auf 4.5 statt 5.5 Tonnen festgesetzt.



Zu den Anschaffungen 2003 gehörten auch ein Bürocontainer sowie zwei Materialcontainer zur feuersicheren Lagerung explosionsgefährdeter Substanzen.

Der beheizbare Bürocontainer dient als mobiler Aufenthalts- und Arbeitsraum für Mitarbeiter der Münsterbauhütte, RestauratorInnen und Personal von Drittfirmen.

„Bodenstation“ Bürocontainer auf der Nordseite des Berner Münsters



## Varia

Impressionen des Betriebsausflugs vom 07.11.2003:

Besichtigung Grimselkraftwerke, Turbinenwerkstatt, Kristallgrotte und Innenleben der Stau-mauer

Auf dem Stollenbike musste das gemütliche Fondue hart verdient werden...



Für Hans-Rudolf Nussbaum ist mit der Pensionierung ein intensiver Lebensabschnitt zu Ende gegangen. Wenn nun morgens um 6.00 Uhr im Aufenthaltsraum kein Licht brennt, das Radio schweigt, und niemand schon die Zeitung gelesen hat, wird spürbar, wie sehr er den Arbeitsrhythmus und den Alltag am Münster geprägt hatte. Hans-Ruedi kannte jede Steckdose, jede Sicherung und jede Türe. Er wusste über alles Bescheid, seien es Gerüstrohre, Binder oder Bretter. Vieles, das für ihn Routine war, das er für die anderen vorbereitet oder bereits ohne grosse Worte erledigt hatte, muss plötzlich erfragt und getan werden. Der Pensionär lebt sich nun in einen neuen Fahrplan ein, zu dem wir ihm gemütliche Stunden und viel Befriedigung wünschen. Und wir arbeiten daran, die Lücke zu schliessen, die er hinterlässt. Wir danken Hans-Rudolf Nussbaum herzlich für seine 23 Jahre Münstereinsatz!



## Personelles

### Pensionierung Hans-Rudolf Nussbaum

Text nach:  
Alfred Buri, Betriebsverantwortlicher Bauhütte



Am 7. Januar 2004 verabschiedete die Berner Münster-Stiftung Martin Hänni mit einem Aperitif und dankte ihm für seinen langjährigen und unermüdlichen Einsatz. Martin Hänni hatte Ende 2003 eine bezahlte, zweijährige, intensive berufliche Weiterbildung abschliessen können. Er trat 1971 als Lehrling in die Hütte ein und übernahm bereits 1977 als 21-jähriger die Stelle des Hüttenmeisters, ein Amt, das er 24 Jahre umsichtig und in ganzer Breite ausübte. Dabei interessierten ihn Infrastrukturaufgaben, Oeffentlichkeitsfragen, Steinbruch und Materialbeschaffung ebenso stark wie das traditionelle Steinhandwerk.

Viele Teile des Münsters tragen seine Handschrift, vorab die Westfront des Münsters von den Portalen bis

zum Viereckkranz. Die 24 „Hänni-Jahre“ am Münster können mit Fug und Recht als eigene Aera in die Geschichte des Münsters eingehen. Die besten Wünsche begleiten Martin Hänni auf seinem weiteren Lebensweg.

Wir danken auch Yvonne Fürst (Lehrabschluss 2003), Caroline Kropf (Auszubildende 1. Jahr) für die geleisteten Arbeiten in der Bauhütte und wünschen Ihnen für die Zukunft alles Gute!

### Austritte 2003

Text: Dr. J. Schweizer, Denkmalpfleger des Kantons Bern



Präsident:  
Liener Arthur  
Dr. phil. nat.



Vizepräsident:  
Guggisberg Adrian  
Baudirektor Stadt Bern



Quästorin  
von Fischer Marie  
Dr. jur., Vertreterin  
Bürgergemeinde Bern



Sekretärin:  
Bauer Marianne



Giger Theres  
Adjunktin Finanz-  
direktion Stadt Bern



Nuspliger Peter  
Fürsprecher,  
Mitglied des  
Kleinen Kirchenrats

Münsterbaukollegium (MBK)



Marti Markus  
Präsident des Münster-  
kirchgemeinderates



Weber Berchtold  
Gymnasiallehrer



Präsident MBK:  
Dr. Schweizer Jürg  
Denkmalpfleger des  
Kantons Bern



Prof. Dr. Furrer Bernhard  
Denkmalpfleger der  
Stadt Bern



Schläppi Christoph  
Architekturhistoriker

Münsterbauhütte (MBH) / MitarbeiterInnen der Berner Münster-Stiftung



Aeschbacher Ulrich  
Steinmetz



Brügger Killian  
Steinmetz-Bildhauer /  
Ausbildungsinstruktor



Buri Alfred  
Betriebsverantwortlicher /  
Steinhauer /  
Ausbildungsinstruktor



Dubach Andreas  
Steinhauer



Maurer Marcel  
Steinmetz



Schmutz Pascal  
Stv. Betriebsverant-  
wortlicher /  
Steinmetzmeister



Schwegler Marcel  
Steinmetz



Stocker Betty  
Kunsthistorikerin/  
Bearbeiterin  
Münsterarchiv



Wüthrich Hanspeter  
Hilfsmaurer



Von Homeyer Hildegard  
Praktikantin

MitarbeiterInnen des Architekturbüros Häberli, welche 2004 verschiedentlich für das Münster tätig waren



Di Francesco Daniele  
Hochbauzeichner



Häberli Hermann  
Münsterarchitekt



Loeffel Annette  
Architektin ETH  
Stv. Münsterarchitekt



Oechslin Andreas  
Bauleiter



Ruppen Andrea  
Hochbauzeichnerin  
Administration