

Dokumentation**Kartierung**

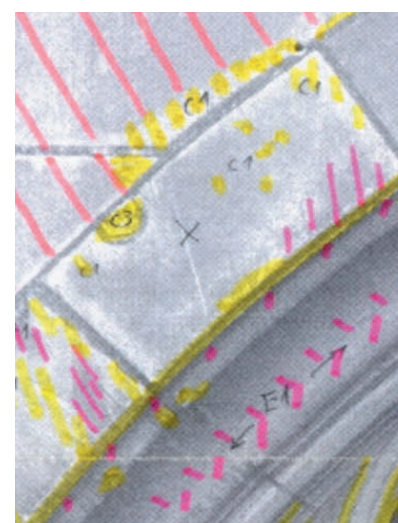
Eine Grundvoraussetzung für jeden arbeitsteiligen Prozess ist die systematische Festlegung von Standards in jedem Arbeitsbereich. Diese dienen als unerlässliches Instrument der Qualitätssicherung der Übertragung von allgemeinen Erkenntnissen auf spezifische Konstellationen. Dies betrifft nicht nur die am Stein angewendeten Arbeitstechniken, sondern auch die Dokumentation. Den Anstoss zur Einführung eines Qualitätssicherungsprogramms gab eine Begebenheit, bei der zwei Mitarbeiter irrtümlicherweise das gleiche Werkstück kartierten. Zwischen den beiden Aufnahmen wurden grosse Unterschiede festgestellt. Auf dieses Problem wurde in der Folge mit einer Strategie reagiert, bei der mehrere Personen einander gegenseitig unterstützen und kontrollieren. Die Handaufnahmen des Erfassers werden durch eine andere, nach Möglichkeit nicht stark involvierte Person ins CAD-Programm übertragen, bevor der Plan wieder durch den Erfasser am Bau überprüft wird. Bei diesem Vorgehen treten Missverständnisse und Fehlinterpretationen sofort zu Tage. Redaktionelle Bemerkungen und die häufig nur vermeintlich «selbstverständlichen» Fragen zur Verständlichkeit der Inhalte fliessen unkompliziert ins Arbeitsresultat ein. Als strategisch wichtig hat es sich herausgestellt, dass die Aufnahmen so schnell als möglich ins Planmaterial eingetragen und überprüft werden; das Eisen soll geschmiedet werden, solange es heiss ist.

Vor Inangriffnahme einer Schadenskartierung führt das Team neu eine Besprechung durch, an welcher anhand von Referenzflächen bestimmt wird, welche Phänomene welchen Referenzschadensbildern zuzuordnen sind. Diese Massnahme ist darum notwendig und sinnvoll, weil die Grenzen zwischen einzelnen Schadensbildern (Schuppen, Abplätzung, Sanden etc.) häufig fließend verlaufen.

Unter dem Gesichtspunkt der Qualitätssicherung wurde u. a. auch ein Standard für Fotografien eingeführt: Auf jedem Bild wird eine Tafel mit Farbskala, Verortung sowie nach Bedarf einem Stichwort abgebildet.

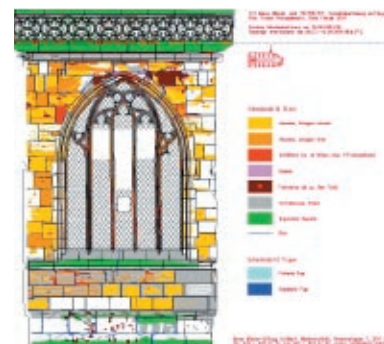
oben/mitte: Die gleichen Werkstücke, irrtümlicherweise von verschiedenen Mitarbeitern zweimal kartiert.

unten: Aufgrund des auch an anderen Beispielen zu Tage getretenen Interpretationsspielraumes werden nun pro Schadensbild jeweils im Team Referenzflächen am Objekt bestimmt (unten).



Dokumentation**Qualitätssicherung und Weitergabe von Information**

Aufgrund der Fragen rund um das Qualitätssicherungsproblem sind wir zu wichtigen Schlussfolgerungen betreffend Kommunikationsfragen am Bau gelangt. Grundsätzlich neigen wir heute zur Auffassung, dass Fehlerquellen nicht dadurch klein gehalten werden, dass eine Person sämtliche Massnahmen vornimmt. Wir meinen im Gegenteil, dass nur die Zusammenarbeit zwischen mehreren Personen im gleichen Arbeitsprozess die unschätzbaren wichtigen Rückfragen und Klärungen, ggf. auch Diskussionen im Team hervor zu bringen vermag, auf denen letztlich die Einhaltung hoher Qualitätsstandards beruht. Das Hauptkriterium bleibt bei jeder Dokumentationsarbeit das Mass an gut verständlichen und verlässlichen Informationen, welche an kommende Generationen weiter gegeben werden.



Das erste Resultat der ins Werk gesetzten Qualitätssicherungsmaßnahmen: Vorzustandserfassung des Fensters 70 und des zugehörigen Wandfeldes.

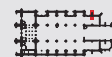
Digitale Fotografie

Während bei der Restaurierung in den letzten Jahren grosse Fortschritte verzeichnet werden konnten, werden bei der Dokumentation von Zuständen und Baumassnahmen nach wie vor Erfahrung und Grundwissen gesammelt. Lange wurde auch die Fotografie eher selten und unsystematisch bei der Dokumentation eingesetzt. Es darf getrost als Reaktion auf diese Situation bezeichnet werden, dass in den letzten Jahren mit den Mitteln der digitalen Fotografie eine grosse Menge an fotografischen Dokumenten von hoher Qualität bereitgestellt wurde.

Mit dem Einzug der Informatik haben sich nicht nur die Arbeitsbedingungen, sondern auch viele Arbeitsroutinen und die Methoden verändert. Dies gilt insbesondere für die digitale Fotografie: Mit der Ablösung der Negativstreifen durch die digitale Kamera wurden wie gewohnt umfangreiche Negativlisten geführt. Erst mit der Zeit wurde erkannt, dass das neue Medium solche Informationen ganz nebenher speichert.

Bei der digitalen Fotografie ist die Menge von Aufnahmen kaum mehr durch materielle Faktoren eingeschränkt. Speicherplatz ist scheinbar unbegrenzt verfügbar. Daher wird häufiger und mehr fotografiert als zu Zeiten des Films. Mit den neuen Ablagemöglichkeiten in (hierarchisch gegliederten) Ordnern ist die Erschliessung von Bildern zwar viel praktischer als im herkömmlichen Negativordner, jedoch setzt diese gewisse systematische Überlegungen voraus. Das Hauptproblem des Mediums liegt bei der Triage der Aufnahmen. Eine Dokumentation ist umso brauchbarer, je klarer sie sich auf eine Auswahl von Aufnahmen beschränkt, die leicht auffindbar und schnell zugänglich sind.

Im Hinblick auf die Bildablage auf dem Server wird im Moment ein Katalog von Kriterien zur Beschriftung und Ablage von Fotos erarbeitet. Die Bilder werden in Zukunft voraussichtlich mit den Mitteln verwaltet, welche auf der Ebene des Betriebssystems schnellen Dateizugriff und gute Übersicht auch bei grossen Datenmengen gestattet.

**Exkurs: Alte Oberflächenbehandlungen**

Warum die empirische Untersuchung von Oberflächenbehandlungen mit äusserster Intensität und Sorgfalt weiter vorangetrieben werden muss, zeigte das Beispiel des Machs na-Reliefs. Auf diesem Werkstück war, wohl um die Zeit seiner Herstellung und Versetzung um 1915-17, schon früh eine Oberflächenbehandlung vorgenommen worden. Diese hat im Verlauf eines Jahrhunderts zu einem Schadensbild geführt, welches auch an den umgebenden Werkstücken und anderen Bauteilen aus Obernkirchener Sandstein beobachtet werden kann. Die exakte Zusammensetzung der Chemikalie, mit der die Behandlung vorgenommen wurde, ist noch unklar. Die chemische Analyse wies Bestandteile von Alaun und anderen Stoffen nach. Ausserdem wurde ein saures Milieu angetroffen, welches Anlass zu einem Entsalzungsversuch und zur Neutralisierung des Werkstücks mit Kalkmilch bot. Die Schrifttafel musste restauriert werden.

Das Machs na-Problem zieht Kreise: Beobachtungen im ganzen süddeutschen Raum geben Anlass zur Befürchtung, dass diese Art von Behandlung des Obernkirchener Sandsteins nicht nur am Berner Münster, sondern weit herum gebräuchlich war. Nebst dem Expert-Center haben sich Forschungsinstitute in Potsdam und Dresden sowie das niedersächsische Landesamt für Denkmalpflege des Problems angenommen. Antworten stehen noch aus: auch am Berner Münster wird mit weiteren Schritten zugewartet, bis die wissenschaftliche Erkenntnislage geklärt ist.

Die grosse Aufmerksamkeit gegenüber alten Oberflächenbehandlungen führt auch an anderen Bauteilen zu neuen Erkenntnissen: Anlässlich der Voruntersuchung zur Restaurierung der Erlach-Ligerz-Kapelle wurden von Restaurator Urs Zumbrunn an den Masswerken ursprüngliche Bearbeitungsspuren und spätere Farbfassungen in erstaunlich gut erhaltenem Zustand gefunden. Die Untersuchung dieser Phänomene wurde in der Folge von verschiedenen Stellen vorangetrieben: Im Rahmen einer Semesterarbeit von Tobias Hotz an der Fachhochschule Bern konnte in einer Farbschicht Öl mit Bleiweisszusatz nachgewiesen werden. Die Resultate weiterer Untersuchungen durch das Expert-Center sollen im Tätigkeitsbericht für das Jahr 2005 eingehend behandelt werden.



oben: Das Machs na-Relief aus Obernkirchener Sandstein am Pfeiler 85/245/311.

mitte: Die Buchstaben zeigen ein für diesen Stein untypisches Schadensbild.



Für die Analyse wird eine Bohrprobe entnommen.

Versuche, Experimente

Versuchsreihen

Im laufenden Jahr wurde die bestehende enge Zusammenarbeit mit dem Expert-Center Zürich weiter ausgebaut. Bei dieser Kooperation war nicht nur die wissenschaftliche Kompetenz, sondern auch der Sinn der WissenschaftlerInnen fürs Praktische von grossem Wert. Selbst die Bauhütte konnte hie und da ein Stück dazulernen! Der besondere Dank für die kompetente Betreuung gebührt Frau Dr. Christine Bläuer. Neu konnte auch das Expert-Center Lausanne für die Mitarbeit am Münster gewonnen werden. Diese Zusammenarbeit kam vor allem dank des Engagements von Dr. Bénédicte Rousset zustande. Das Expert-Center Lausanne leistet dank seiner Erfahrungen im Bereich der Mörteltechnologie einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau des Erfahrungsschatzes und des Wissens im Bereich dieser Schlüsseltechnologie für die Konservierung und Restaurierung. Im Hinblick auf die kommende Restaurierung des Oktogons wurden mit den beiden Partnern Versuchsreihen konzipiert, mit welchen Problemkreise wie das Festigen, das Mörteln, die Oberflächenbehandlung, die Reinigung etc. abgeklärt werden. Die Zusammenarbeit zwischen den beiden Expert-Centern lässt auf ausserordentliche Resultate hoffen!

Im Wesentlichen wurden in Zusammenarbeit mit den Expert-Centern Zürich und Lausanne vier Versuchsreihen begonnen respektive weiter ausgebaut:

1. Oberflächenbehandlungen

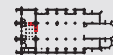
Ein wichtiger Schwerpunkt der Versuchsreihen lag bei den Oberflächenbehandlungen (siehe auch Tätigkeitsbericht 2002 und 2003). Gearbeitet wurde mit den Prüfkörpern, welche 2002 angelegt worden waren. Obschon die wissenschaftliche Auswertung noch nicht in Angriff genommen ist, sind die wesentlichen Erkenntnisse schon absehbar: Die Schlämmen sind bereits völlig abgewittert, die mit eingelassenem Leinöl behandelten Prüfkörper sind noch in einwandfreiem Zustand.

Parallel zu den Prüfkörpern wurden am Bau ergänzend Versuchsflächen angelegt: Ein Grossteil der Brüstungen am oberen Viereckkranz war 1963-71 ersetzt worden, musste jedoch in den letzten Jahren bereits wieder einer Restaurierung unterzogen werden (vgl. Tätigkeitsbericht 2003, S. 24-26).



Beurteilung des Zustandes der Prüfkörper, welche 2002 auf einem Dach in der Innenstadt aufgestellt wurden. Der mit einer mineralischen Schlämme behandelte Prüfkörper zeigt bereits erhebliche Schäden.

Die Versuchsreihen ab 2004:
 1. Oberflächenbehandlungen
 2. Bewitterungsversuche Mörtel
 3. Festigungen
 4. Reinigung



Ein Teil des restaurierten Bauteils wurde nun analog zu den Prüfkörpern geölt und nach einer Wartezeit von einigen Wochen mit einem Ölanstrich versehen, welcher dank speziellem Pigmentzusatz einen besonders guten UV-Schutz und gute Atmungsfähigkeit gewährleisten soll. Besonders exponierte Bereiche wie zum Beispiel das Gesims unter der Brüstung werden in einem dritten Schritt mit Blech eingekleidet (vgl. Kapitel Prävention: Wasserführung). Wenn sich dieses System bewährt, kann es bei freistehenden Bauteilen (z. B. Brüstungen und Fialen) zur Anwendung kommen.

Da das Hängegerüst aus betrieblichen Gründen bereits weiter verschoben werden musste, wurde die erste Etappe der Brüstung am Oberen Turmviereck am Seil hängend fertiggestellt: Die Brüstung wurde unter Anleitung und Aufsicht von Restaurator Andreas Walser geölt (kleines Bild). Verantwortlich für die Sicherheit war auch bei diesen Arbeiten Bergführer Urs Steiner.



oben: Anbringen des Schutzanstriches mit Ölfarbe.

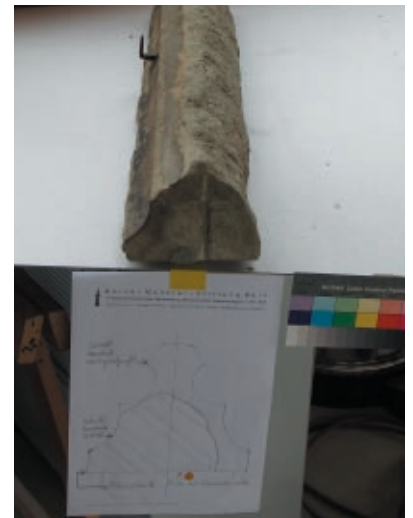
links: Die restaurierte Brüstung der Viereckgalerie wird mit Leinöl behandelt.

Versuche, Experimente

2. Bewitterungsversuche Zwischengalerie

Unter Beizug der beiden schweizerischen Expert-Center in Zürich und Lausanne wurde zusammen mit Alfred Buri ein Langzeitversuch zur Prüfung der Beständigkeit von unterschiedlichen Mörteln, die bei der Restaurierung zur Anwendung kommen, an verwitterten Fassadenelementen des Berner Münsters initiiert. Dazu wurden an allen vier Turmseiten auf der Zwischengalerie Stahlgestelle mit Materialmustern installiert. Als Prüfkörper kommen ausgebaute alte Werkstücke mit Verwitterungsschäden zur Anwendung. Gleichzeitig wurden am unteren Turmachteck, welches grossflächige Abwitterungsschäden aufweist, Versuchsflächen mit verschiedenen Mörtelrezepturen bzw. Fertigmörteln aus unterschiedlicher Produktion angelegt. Die Versuchsanordnung ist dreifach ausgelegt, sodass sie für den Berner, Zuger und Oberkirchener Sandstein individuelle Erkenntnisse und Direktvergleiche zulässt. Auch hier laufen Langzeitbeobachtungen.

Zwei Ziele stehen bei den Mörtelversuchen im Vordergrund: Einerseits soll das eigene Deckmörtelrezept der Münsterbauhütte überprüft werden. Andererseits soll ein für die Turmsanierung optimiertes Produkt gefunden werden, welches wegen der erschwerten Zugänglichkeit nur ein Mindestmass an Nachpflege erfordert. Damit eine einwandfreie Verarbeitung garantiert werden kann, wurde mit den Herstellern von diversen Fertigmörteln aus der Versuchsreihe Kontakt aufgenommen.



Wissenschaftlerinnen und Praktiker bei der Ausarbeitung der Versuchsreihen: Auch über Sprachgrenzen hinweg wurden für alle zufriedenstellende Lösungen gefunden. Die ausgewählten Prüfkörper werden nach Anleitung der Expertinnen genau dokumentiert.

Im Sommer 2005 sollen die Versuchsreihen an allen vier Turmseiten dem Wetter ausgesetzt werden (unten: vorbereitete Halterungen)

Versuche, Experimente

3. Festigungen

Zur Kontrolle des bestehenden Konservierungskonzepts bei der Festigung und Aufmodellierung der Fassaden wurde ein eigenes Projekt auf die Beine gestellt. Dieses umfasst sowohl die Nachkontrolle behandelter Werkstücke aus vergangenen Jahren, wie auch umfangreiche Versuche mit eigens angefertigten Prüfstücken. Aufgrund unterschiedlicher, sich teilweise widersprechender Expertenmeinungen werden im Rahmen des Versuchs auch ca. 15 bereits gefestigte Fassadenflächen, die unterschiedlich gefestigt worden waren, mittels Bohrkernentnahmen analysiert. Gleichzeitig werden Versuchsflächen am Bau selbst angelegt und beobachtet. Der Zeithorizont dieser Arbeiten ist noch offen; erste Resultate werden im Sommer 2005 erwartet.

Parallel zum Versuch am Bau laufen beim Expert-Center Versuche über die Praxistauglichkeit verschiedener Festigerprodukte. Ziel dieser Versuchsreihe ist nicht eine theoretische Abhandlung; vielmehr sollen direkt praxisbezogene Tipps gewonnen und optimal auf die Situation des Münsters zugeschnittene Anwendungen ermittelt werden.

Anlass zu diesem Projekt boten verschiedene unerwartete Erfahrungen mit Festigern: An einem Pfeiler, der aufgrund eines Lieferengpasses zwar mit dem gleichen Produkt, das aber von zwei verschiedenen Lieferanten stammte, behandelt worden war, wurde auf den beiden Flächen ein unterschiedlicher Hydrophobierungseffekt beobachtet. An zwei Fenstermasswerken verursachte die Festigung an je einem Werkstück die Bildung eines weissen Schleiers. Mittels der Versuchsreihe wird abgeklärt, worauf dieses Phänomen zurück geht. Als Ursachen kommen eine Überfestigung, ein altes Gebinde, Feuchtigkeit, Salzbelastung oder andere Gründe in Frage. Am Pfeiler 85 Nord zeigte sich eine starke Unverträglichkeit zwischen kolloidalem SiO_2 und salzbelastetem Untergrund, indem die aufgemörtelte Schicht beim Festigen abgewaschen wurde. Es ist zu erwarten, dass die Salzbelastung auch den Festigungseffekt am Steingrund beeinträchtigt hat.



rechts, von oben nach unten:

- 1 Versuchsflächen am unteren Turmachteck. Eine Untersuchung durch das Expert-Center soll helfen, die einzubringende Menge an Steinfestiger genau definieren zu können.
- 2 Verfärbungen durch vorhydraulisierten Steinfestiger am Fenster 70 Nord.
- 3 Pfeiler 85 Nord: An der Pfeilerkante ist die unterschiedliche Wasseraufnahme deutlich erkennbar (gleiches Produkt, zwei verschiedene Lieferanten).
- 4 Pfeiler 85 Nord: hier zeigt sich die Problematik von kolloidalem SiO_2 bei erhöhter Salzbelastung.

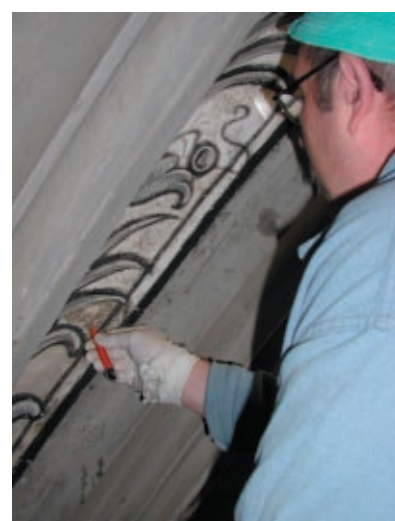


Versuche, Experimente

4. Reinigungen

Seit mehreren Jahren wird der Weiterentwicklung von schonenden, aber effizienten Reinigungsmethoden besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die bisherigen Reinigungsverfahren mit Wischab-Schwämmen und Glasfaserpinseln, sowie Bürsten etc. haben sich insgesamt als aufwendig erwiesen. Daher wurden nun Versuche zur Weiterentwicklung des Sandstrahlverfahrens durchgeführt. Die versuchsweise Verwendung unterschiedlichen Strahlgutes vom harten Quarzsand bis zum äusserst sanften Gummi-Granulat zeigte, dass die Sandstrahltechnik, richtig gehandhabt, bislang wenig erschlossenes Potential birgt. Der gegenüber dem Sandstrahlen oft vernommene Einwand, eine unsachgemässe Anwendung verursache enorme Schäden, gilt im Grund genommen für jedes Verfahren. Wie andernorts laufen die Versuche im Hinblick auf die Entwicklung von Anwendungsstandards. Mitentscheidend für eine erfolgreiche Anwendung sind in jedem Fall die individuellen Fertigkeiten der Anwender. Hier tun sich neue Spezialisierungsmöglichkeiten auf!

Die Entwicklung effizienter und gleichwohl schonungsvoller Verfahren ist das Eine. Bei allen Weiterentwicklungen muss die Grundsatzfrage gestellt werden, welche Reinigungen überhaupt sinnvoll sind. Selbstverständlich soll eine Reinigung die Entfernung ästhetisch störender Verschmutzungen bewirken. Aus konservatorischer Sicht hingegen ist immer abzuklären, ob eine Schmutzschicht einen schädlichen Einfluss oder im Gegenteil konservierende Wirkung auf das Werkstück hat. Bei der Abwägung der Prioritäten haben konservatorische Überlegungen gegenüber ästhetischen den Vorrang.



Im Berichtsjahr angewandte Reinigungsmethoden (von oben nach unten):

- 1 Trockenreinigung/Vorreinigung mit Bürste und Pinsel (Foto 2003).
- 2 Reinigung mit Glasfaserpinsel.
- 3 Reinigung mit Wischab-Schwamm.
- 4 Wischab-Schwämme und weiche Bürste.
- 5 Suche nach einer schonenden und effizienten Methode: Strahlversuch mit Wischab-Granulat (gemahlene Wischab-Schwämme/Gummigranulat).