

Tagung 8./9. März 2024 in Karlsruhe und Bern

2024

NATURSTEIN SANIERUNG

Fraunhofer IRB | Verlag

Gabriele Patitz, Karin Schinken (Hrsg.)

NATURSTEINSANIERUNG 2024

**Neue Natursteinrestaurierungsergebnisse,
messtechnische Erfassungen
und Sanierungsbeispiele**

Tagung am 8./9. März 2024 in Karlsruhe/Bern

Herausgeber

Dr.-Ing. Gabriele Patitz
Alter Brauhof 11, 76137 Karlsruhe
Telefon: (0721) 3 84 41 98
E-Mail: info@natursteintagung.de
www.natursteintagung.de

Karin Schinken, M.A.
Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart
Referat Spezialgebiete - Fachbereich Restaurierung
Berliner Straße 12, 73728 Esslingen am Neckar
Telefon: (0711) 90 44 54 28
E-Mail: karin.schinken@rps.bwl.de

Lektorat

Dr.-Ing. Manuela Gantner, Dr.-Ing. Gabriele Patitz, Karin Schinken, M.A.

Layout und Satz

Dr.-Ing. Manuela Gantner | Punkt, STRICH. – Karlsruhe

Druck und Bindung

Ortmaier Druck GmbH, Frontenhausen

Einband

Foto: © Nick Brändli, Zürich

1. Auflage

2024 Fraunhofer IRB Verlag,
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
www.baufachinformation.de

ISBN (Print): 978-3-7388-0926-8

ISBN (E-Book): 978-3-7388-0927-5

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung von Frau Dr. Patitz und Frau Schinken unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Warenbezeichnungen, Handels- oder Gebrauchsnamen sind nicht als frei im Sinne der Markenschutz- und Warenzeichengesetze zu betrachten. Dies gilt auch dann, wenn sie nicht eigens als geschützte Bezeichnungen gekennzeichnet sind.

Für den Inhalt der Beiträge und die Rechte an den verwendeten Abbildungen sind die Autoren verantwortlich.

Berner Münster

Berichte aus der Praxis



Am Berner Münster gibt es mehrere spannende und herausfordernde Restaurierungsabschnitte: Das Mittelschiffgewölbe wird seit 2021 restauriert. Hier erfordert der Zustand vor allem großflächige Reinigungsarbeiten und komplexe Oberflächensicherungen. An der Nordseite wurde ein größerer Abschnitt mit Strebewerk und Obergaden eingerüstet, der Fokus liegt hier auf der klassischen Steinkonservierung und -restaurierung mit den seit vielen Jahren erprobten Techniken. Das Westportal Nord aus dem 15. Jahrhundert mit vielen bauzeitlichen Werkstücken wurde zwischen 2019 und 2022 umfassend konserviert. Das noch etwas ältere Westportal Süd befindet sich aktuell im Gerüst. Im folgenden Beitrag werden die unterschiedlichen Anforderungen beschrieben.

*Peter Völkle
Max Butz
Johanna Diggelmann*

1 Aktuelle Restaurierungsarbeiten I: Obergaden, Strebewerk und Seitenschiff Nord

Peter Völkle

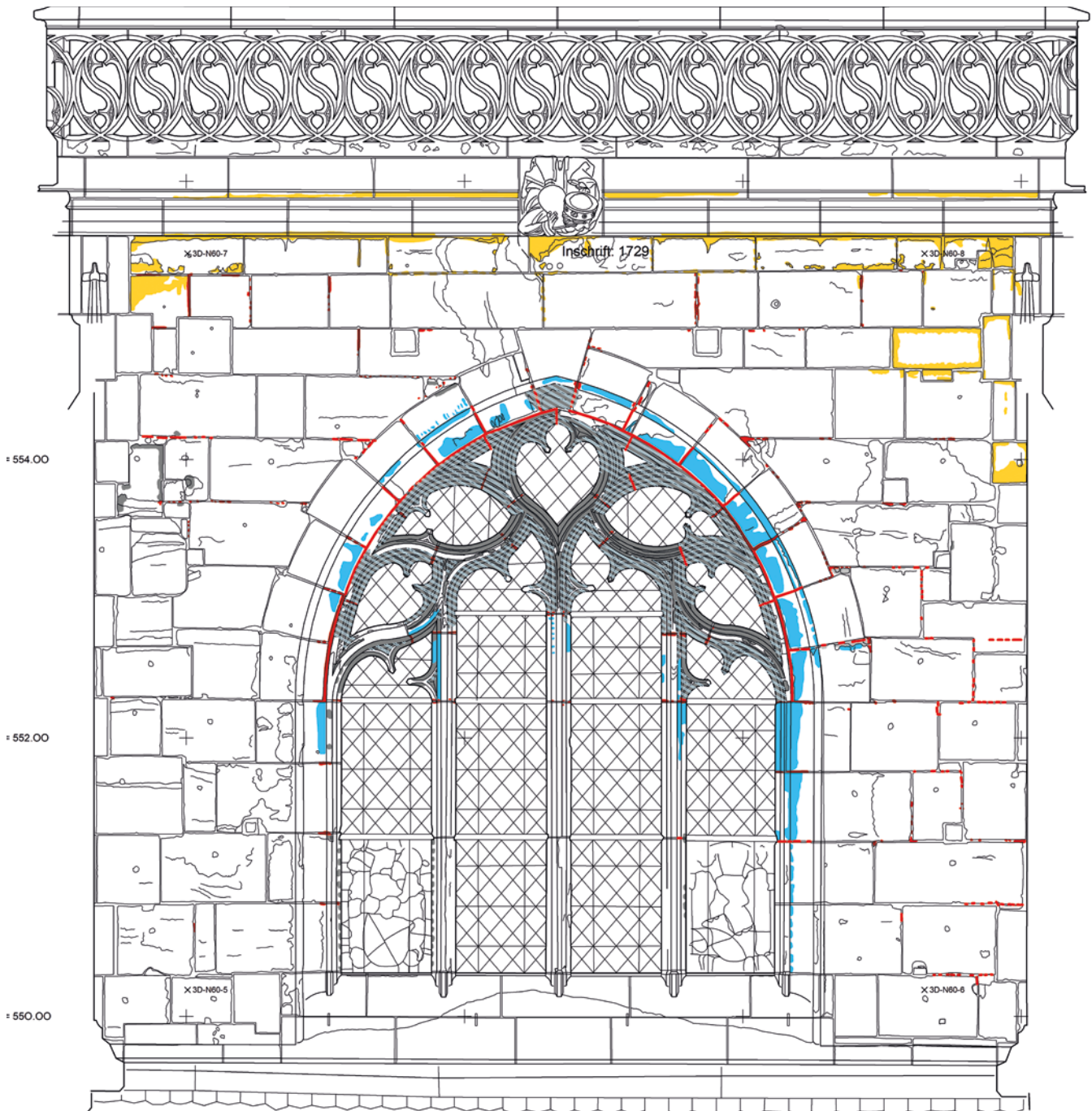
Parallel zur Stellung der Gerüste im Mittelschiffgewölbe wurde auf der Nordseite auch der Bereich zweier Obergadenfenster, Strebewerke und einer Seitenschiffkapelle eingerüstet. Zum einen waren in diesen Bereichen starke Steinschäden vorhanden, zum anderen dient das Gerüst als Zugangsweg für die Baustelle im Mittelschiff.






Die eingerüsteten Bauteile stammen aus sehr unterschiedlichen Bauzeiten mit einer langen Restaurierungsgeschichte: Die Wandflächen der Seitenschiffe wurden in diesem Bereich etwa um 1430 errichtet, die letzte Restaurierungsmaßnahme liegt hier knapp 20 Jahre zurück. Das darüberliegende Strebewerk wurde – bereits als zweite Kopie – etwa 1908 erstellt und die Obergaden stammen aus der Zeit um 1500 mit Eingriffen im 18. und frühen 20. Jahrhundert [1].

1.1 Befunde und Kartierung

Vor Beginn der Restaurierungsarbeiten wurde – wie am Berner Münster vor jedem neuen Restaurierungsabschnitt üblich – eine umfangreiche Bestands- und Zustandsdokumentation erstellt. Dazu wurden die wichtigen Befunde fotografiert, beschrieben und digitale Kartierungen zu den Themen Steinschäden, Stein- und Mörtelarten, Bearbeitungsspuren, Farbreste, Steinmetzzeichen sowie bautechnische Befunde wie Balken- und Zangenlöcher erstellt. Die Visualisierung der gewonnenen Erkenntnisse erfolgte in einer Übersicht der Bau- und Restaurierungsphasen (Bilder 1 und 2).

Im Folgenden werden anhand einiger Beispiele die wichtigsten Materialien, Baubefunde und Schadensbilder zusammengefasst: Im Bereich der



Polychromie	
	Farbreste grau bzw. beige-grau (1729)
	Fugenbemalung rötlich (1729)
	Bindemittel (-rest)
	Bläulich-weisser Schleier
	Farbreste gelblich (um 1910)



BERNER MÜNSTER-STIFTUNG BERN

Münsterbauleitung, Geschäftsleitung Münsterbauhütte
Wasserwerksgasse 7 | Postfach | CH-3000 Bern 13

Tel. +41 (0)31 318 47 17 | Fax +41 (0)31 318 47 27 | info@baeberli-architekten.ch
bauleitung@bernermuensterstiftung.ch | www.bernermuensterstiftung.ch

BESTANDSKARTIERUNG

Thema: Anstriche/Polychromie

Bild 1 Kartierung der Farbbefunde am Obergaden 60 Nord

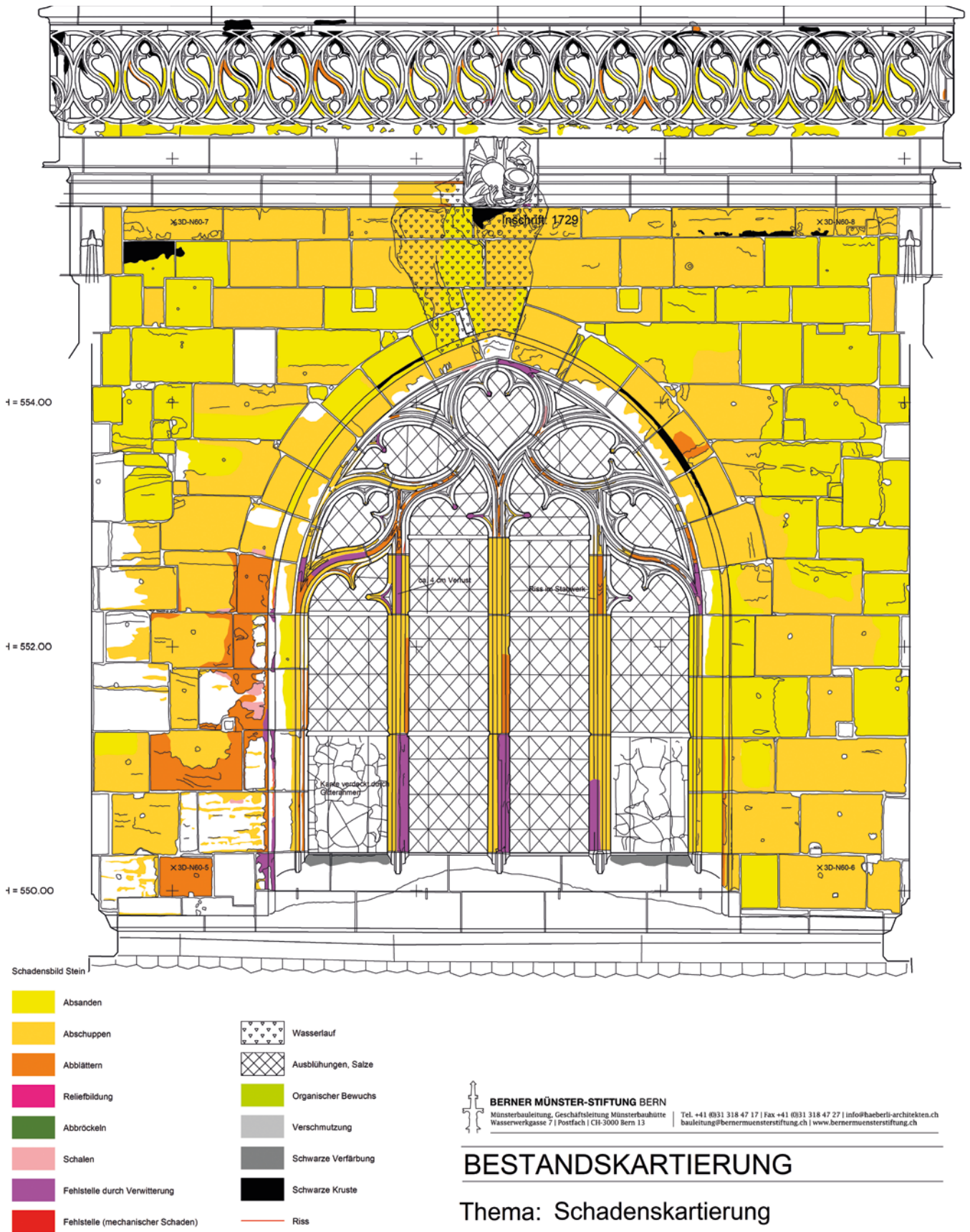


Bild 2 Kartierung der Steinschäden am Obergaden 60 Nord

BERNER MÜNSTER-STIFTUNG BERN
 Münsterbauleitung, Geschäftsleitung Münsterbauhütte
 Wasserwerksgasse 7 | Postfach | CH-3000 Bern 13 | Tel. +41 (0)31 318 47 17 | Fax +41 (0)31 318 47 27 | info@baerli-architekten.ch
 bauleitung@bernermuensterstiftung.ch | www.bernermuensterstiftung.ch

BESTANDSKARTIERUNG

Thema: Schadenskartierung

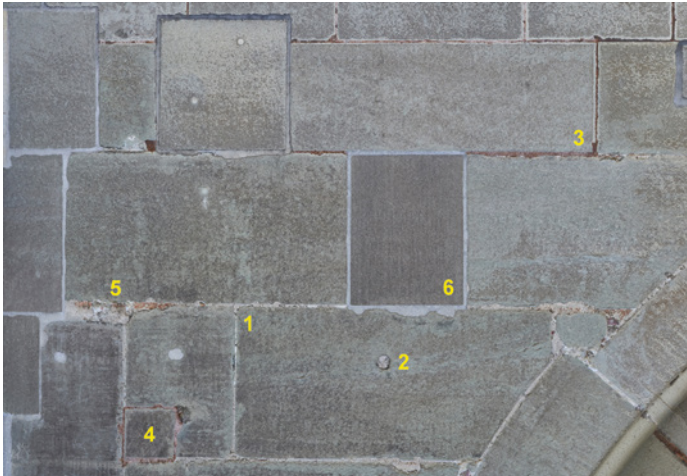


Bild 3 Detail: Wandfläche aus Berner Sandstein 1: Mittelalterlicher Kalkmörtel 2: Zangenloch, mit Mörtel verfüllt 3: Eisenhaltiger Fugenmörtel von 1729 4: Balkenloch, mit Sandstein-Vierung verschlossen und eisenhaltigem Mörtel verfugt 5: Roter Fugenstrich auf mittelalterlichem Fugenmörtel 6: Vierung von 1904 mit Zementfugen



Bild 4 Blick auf den Strebpfeiler aus Zuger Sandstein und Strebebogen aus Obernkirchener Sandstein

Wandflächen kommen die typischen Berner Sandsteine (Obere Meeresmolasse) in den unterschiedlichen Varietäten vor. Diese Steine sind am Berner Münster typisch für die mittelalterlichen Bauteile sowie für die Reparaturen des 18. Jahrhunderts. Anhand der Steinstruktur, der Bearbeitung und des Mörtels lassen sich die einzelnen Bereiche zuordnen und zeigen, welche Vielfalt auch an einfachen Mauerstrukturen ablesbar ist (Bild 3). Im Bereich der Mörtel ist hier vor allem der noch großflächig vorhandene bauzeitliche Fugenmörtel zu nennen. Daneben befindet sich ein durch rostende Eisenbestandteile rötlich verfärbter Mörtel aus dem 18. Jahrhundert sowie ein grauer Zementmörtel von 1904.

Am Strebewerk von 1908 sind die beiden anderen wichtigen Steinarten zu sehen, die ab Ende des 19. Jahrhunderts anstelle des Berner Sandsteins verwendet wurden: zum einen der aus Norddeutschland stammende Obernkirchener Sandstein (Quarzsandstein), der vor allem für freistehende Fialen und Kreuzblumen, aber auch für wasserführende oder statisch belastete Bauteile verwendet wurde. Zum anderen der sogenannte Zuger Sandstein (Süßwassermolasse), eine granitische Molasse, die im Gebiet zwischen Zuger- und Zürichsee abgebaut wurde. Dieses Material wurde für massive Bauteile, wie z. B. einfachere profilierte Schaftstücke, verwendet (Bild 4).

Sehr interessante Befunde zeigen sich im Bereich des mittelalterlichen Maßwerkfensters. Beispielsweise fällt die nahezu perfekt erhaltene Oberflächenbearbeitung des um 1500 entstandenen Werkstücks ins Auge (Bild 5). Dies ist einerseits auf die Schutzfunktion des darüberliegenden Gesimses zurückzuführen, andererseits auf den grauen Anstrich, mit dem das Maßwerk vermutlich im 18. Jahrhundert gestrichen wurde. Damit in Zusammenhang steht sicher auch der rote Fugenstrich, der vor allem in den geschützten Bereichen gut erhalten ist. Den Hinweis auf das 18. Jahrhundert gibt eine direkt oberhalb des Maßwerkfensters eingravierte Bauinschrift von 1729. Dies ist ein außerordentlicher Glücksfall, sind doch im Außenbereich nahezu alle Bauinschriften durch Verwitterung oder Restaurierungseingriffe verloren gegangen (Bild 6).

Die Schadensbilder an Obergaden und Strebpfeilern waren sehr unterschiedlich. Bei den Berner Sandsteinen dominierten absandende, abschuppende und abblätternde Bereiche, bei den Maßwerken waren teilweise tiefe Fehlstellen vorhanden (Bild 7). Auch beim Zuger Sandstein kamen teilweise tiefe Fehlstellen vor. Problematisch waren hier vor allem die zahlreichen witterungsbedingten Risse.



1.2 Konservierungs- und Restaurierungsarbeiten

Reinigung

Für die Reinigung wurden verschiedene Verfahren eingesetzt. In den Bereichen aus Obernkirchener und Zuger Sandstein (Fialen, Brüstungen) wurde zunächst der biogene Bewuchs mit Wasser und geringem Druck entfernt. Anschließend wurden die Verschwärzungen und Verkrustungen mit einem Niederdruck-Partikelstrahlgerät gereinigt. Als Strahlmittel kam Hochofenschlacke (Asilit A1) zum Einsatz. Die Bereiche aus Berner Sandstein wurden mit dem feineren Asilit A0 und dem Mikrosandstrahlgerät mit max. 2 bar Druck bearbeitet. Die stellenweise sehr instabilen Oberflächen, insbeson-

dere im Bereich der Maßwerke, sowie die vorhandenen Farbreste erforderten ein sehr vorsichtiges Vorgehen mit vorherigen Bemusterungen und begleitenden Untersuchungen durch das Labor der Münsterbauhütte (Bild 8).

Oberflächensicherung und Festigung

Aufgrund der unterschiedlichen Sandsteine und deren Schädigung war ein sehr differenziertes Vorgehen bei der Festigung mit Kieselsäureethylester (KSE) notwendig. In der Regel werden am Berner Münster die Obernkirchener und Zuger Sandsteine aufgrund ihrer geringen oder spezifischen Schadensbilder nicht gefestigt. Anders beim Berner Sandstein, bei dem mit KSE bei der Oberflächen-

Bild 5
Maßwerk mit perfekt erhaltener Oberfläche und grau-beigem Anstrich, daneben rote Fugenstriche

Bild 6
Die Bauinschrift von 1729 unter dem Galleriegesims mit rotem, eisenhaltigem Fugenmörtel

Bild 7
Verwitterungsspuren am Maßwerk aus Berner Sandstein

Bild 8
Reinigungsarbeiten mit dem Mikrosandstrahlgerät





Bild 9

Links: Abgelöste Oberfläche mit originalen Bearbeitungsspuren, rechts: Nach der Sicherung mit Kieselzol



Bild 10

Riss- und Schalenverfüllung mittels Röhrchen an einem Maßwerk. Die Abdichtung erfolgt hier mit Lehm.

konsolidierung gute bis sehr gute Ergebnisse erzielt werden können. Vor allem an der Wandfläche des Obergadens und am Maßwerkfenster konnten mit der Festigung viele gefährdeten Oberflächen erhalten werden. Die Festigung erfolgt in der Regel mit der Spritzflasche von oben nach unten, mehrmals nass-in-nass. Die aufgetragene Menge ist abhängig vom Schädigungsgrad, liegt bei Berner Sandstein in der Regel aber bei 1–1,5 l/m².

In einigen Bereichen wurden vor der Festigung sich ablösende Oberflächen, insbesondere zahlreiche originale Bearbeitungsspuren und Farbbefunde, mittels Kieselzol und kieselzolgebundenen Mörteln gesichert oder zurückgelegt (Bild 9).

Risse und Schalen

Nach der Konsolidierung der Oberflächen wurden die zahlreichen Risse und Schalen verfüllt. In der Münsterbauhütte kommen seit vielen Jahren erprobte und bewährte Verfahren zum Einsatz, die je nach Anforderung angepasst werden können. Die Risse werden zunächst gut ausgeblasen und vorgezogen. Anschließend werden an geeigneten

Stellen Metallpacker mit aufgesetzten Trinkröhrchen befestigt. Dazu wird, je nach Situation, Latexpaste oder Lehm verwendet. Mit dem gleichen Material wird anschließend der Riss abgedichtet. Nun wird über die Trinkröhrchen das Injektionsmaterial, in der Regel wird abgemagerter Mikrozetement verwendet, mit einer Spritze eingefüllt (Bild 10).

Ganz ähnlich, wenn auch deutlich herausfordernder verläuft das Anbinden und Hinterfüllen von Schalen. Hier wird zunächst mit einem Bleiklopper die Schale detektiert und dann mit einem schlagfreien 4 mm Bohrer angebohrt. Nach vorsichtigem Ausblasen mit Druckluft wird die Schale mit einer Spritze gut ausgespült und vorgezogen. Je nach Situation können nun feine Armierungen in die Bohrlöcher gesteckt werden, um die Schale am Untergrund anzubinden. In der Regel kommen 2 mm Gewindestangen zum Einsatz (V4A). Das weitere Vorgehen ist wie bei der Rissverfüllung und die Schale wird von unten nach oben mit Mikrozetement verfüllt.

Mit diesem Verfahren konnten vor allem an den Obergadenwänden und an den Strebepfeilern sehr viele Bereiche gesichert und stabilisiert werden. Es gehört jedoch zu den schwierigsten Restaurierungsverfahren und erfordert sehr viel Erfahrung.

Mörtelergänzungen

Aufgrund der Schadensbilder mussten zahlreiche Mörtelergänzungen ausgeführt werden. Auch dieses Verfahren wird am Berner Münster seit gut 20 Jahren angewendet, wobei ausschließlich eigene Mörtelmischungen ohne jegliche Zusatzmittel verwendet werden. Eigenmischungen haben gegenüber Fertigmörteln folgende Vorteile: Die Rohstoffe sind bekannt, bewährte Rezepturen können modifiziert und langfristig eingesetzt werden. Außerdem kann der Deckmörtel problemlos „auf null auslaufend“ verarbeitet, in den unterschiedlichsten Schichtdicken aufgetragen und bis hin zu dünnen Schlämmen eingesetzt werden.

Bei größeren Fehlstellen werden zunächst Armierungen angebracht, meist reichen dazu 2 oder 3 mm Gewindestangen (V4A), die an den Enden leicht geknickt und auf Reibung in 4 mm Bohrungen gesteckt werden (Bild 11). Anschließend wird zu-

nächst ein gröberer Kernmörtel verwendet. Dieser wird bis wenige mm unter die spätere fertige Oberfläche aufgetragen und nach ca. 1 bis 2 Stunden mit einer gezahnten Modellerschlinge so abgezogen, dass er gleichmäßig ca. 10 mm unter der späteren Oberfläche liegt. Mit dem auf die jeweilige Steinsorte abgestimmten Deckmörtel werden dann die formergänzenden Aufmörtelungen ausgeführt. Dabei wird etwas über die fertige Oberfläche hinausgehend angetragen und dann mit den entsprechenden Modellierwerkzeugen auf die definitive Form abgekratzt. Für eine gute Mörtelqualität und Oberflächenstruktur wird die mit Wasser angesprühete Mörteloberfläche mit einem Mikroporenschwamm abgetupft. Bei diesem Vorgang wird die Oberfläche ausgemagert, d. h. die Bindemittel Kalk und Zement werden oberflächennah reduziert. Dies führt zu einer sandsteinähnlichen Oberfläche, da die Sandkörner des Mörtels freigelegt werden. Gleichzeitig wird eine Sinterschicht – also die

Bild 11
Ein Teil der Profile ist bereits mit Mörtel ergänzt, in der Bildmitte erkennt man die Armierung, hier bestehend aus 2 mm V4A-Gewindestangen und Glasfaserstreifen.



Anreicherung von Bindemitteln, die zu einer hydrophoben Oberfläche führen können – verhindert. Absolut zwingend für eine dauerhaft gute Mörtelqualität ist die Nachpflege des Mörtels. Der Mörtel sollte mindestens eine Woche feucht gehalten werden. In dieser Zeit werden etwa 70–80% der Endfestigkeit erreicht und die Gefahr der Schwundrissbildung wird stark reduziert. Die Aufmörtelungen werden dazu mit einem beschichteten Vlies abgedeckt und mit Gewebeklebeband sorgfältig abgeklebt.

Retuschen

Die selbst gemischten Mörtel werden normalerweise nach dem Aushärten farblich angepasst. Dazu stehen zwei Methoden zur Verfügung: Großflächige Mörtelergänzungen werden in der Regel mit einer Lasur retuschiert. Als Bindemittel wird Fixativ der Firma Keim (Kaliumsilikat) in destillier-

tem Wasser verwendet. Dieser Mischung werden die entsprechenden kalk- bzw. zementechten Keim-Pigmente zugegeben und mit dem Pinsel oder Schwamm aufgetragen. Bei der zweiten Methode kommen Silikatkreiden zum Einsatz. Diese basieren auf Keim-Pigmenten, die durch ein mineralisches Bindemittel kreideförmig gebunden sind. Bei der Retusche werden ein oder mehrere Farbtöne direkt auf den zu retuschierenden Bereich aufgetragen und anschließend mit einem Akapad-Schwamm eingerieben. Dabei können die unterschiedlichen Farbtöne direkt auf der Oberfläche gemischt werden, auch eine Strukturierung der Oberfläche ist möglich. Nach erfolgter Retusche wird die Silikatkreide im Außenbereich mittels eines Fixativs durch feines Aufsprühen fixiert (Bild 12).

Steinaustausch

Schäden, die einen Steinaustausch erfordern, sind am Berner Münster inzwischen sehr selten. So gab es auch in diesem Restaurierungsabschnitt nur eine Situation, in der die Verwitterungstiefe an einem Schaftstück einige Vierungen erforderlich machte. Als Ersatzmaterial für den nicht mehr erhältlichen Zuger Sandstein kam der Bollinger Sandstein mit sehr ähnlichen technischen Eigenschaften zum Einbau.

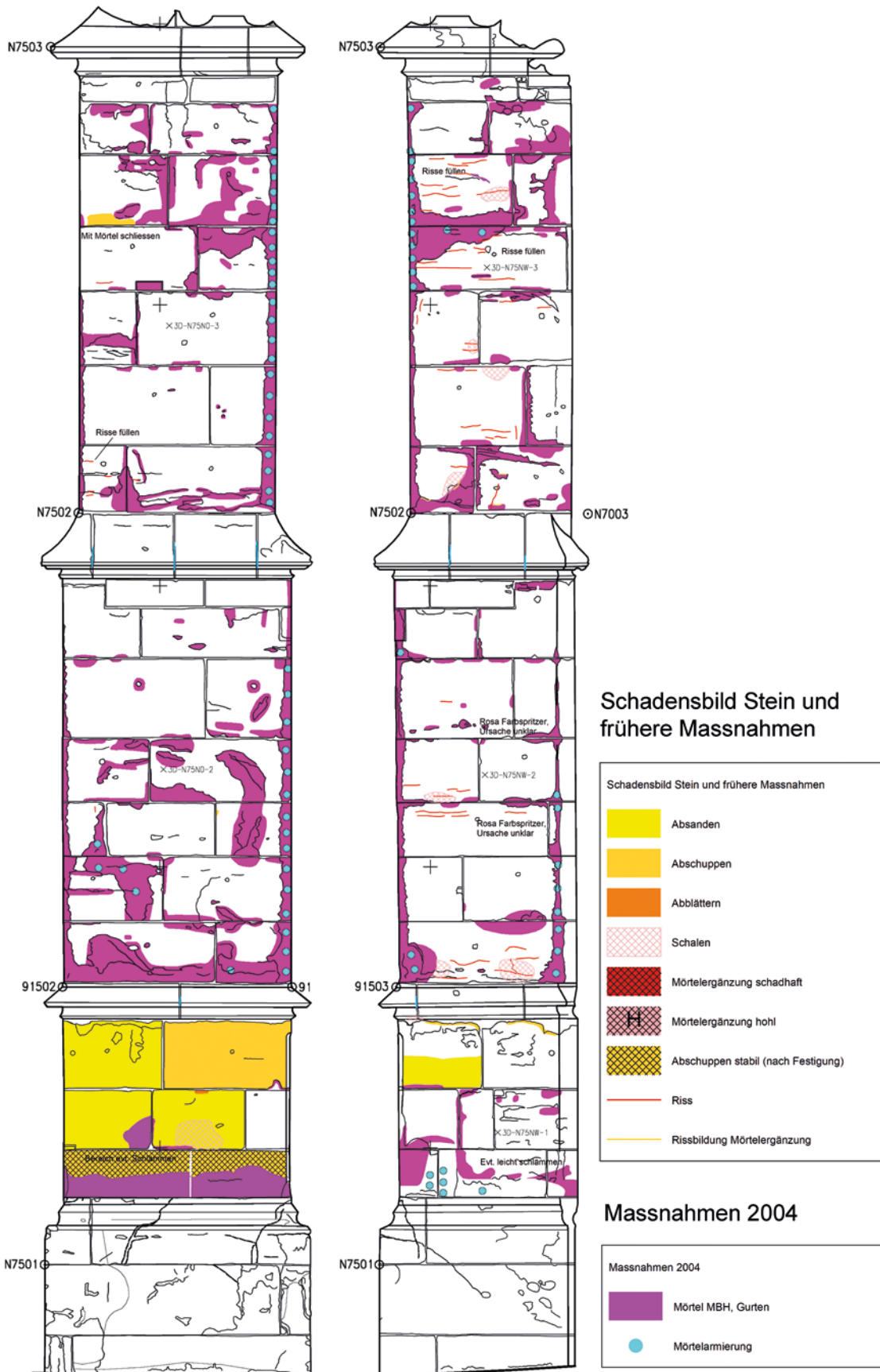
1.3 „Konservierung der Restaurierung“

Der untere Bereich des Seitenschiffs wurde von 2003 bis 2004 mit den oben beschriebenen Methoden konserviert und restauriert. Grundsätzlich waren die Maßnahmen von 2003/2004 2023 in einem sehr guten Zustand und die neu aufgetretenen Schäden in einem zu erwartenden Ausmaß. Vor allem in den unteren Abschnitten gab es einige absandende und abschuppende Bereiche. Hier scheint die Wirkung des Festigers nachgelassen zu haben. An den Mörtelergänzungen gab es einige Flankenrisse und vor allem im feinkörnigen Berner Sandstein feine Risse und einige Schalen. Die Schäden wurden in einen fotogrammetrischen Plan eingetragen und die Legende der bisherigen Schadenskartierung um einige Schadensklassen aus den Schäden der Maßnahmen von 2004 erweitert (Bild 13).

Bild 12

Fertige, bereits retuschierte Mörtelergänzungen





Schadensbild Stein und frühere Massnahmen

Schadensbild Stein und frühere Massnahmen	
	Absanden
	Abschuppen
	Abblättern
	Schalen
	Mörtelergänzung schadhaft
	Mörtelergänzung hohl
	Abschuppen stabil (nach Festigung)
	Riss
	Rissbildung Mörtelergänzung

Massnahmen 2004

Massnahmen 2004	
	Mörtel MBH, Gurten
	Mörtelarmierung

Bild 13
 In der erweiterten Kartierung von 2023 sind neben den Massnahmen von 2004 (violett = Mörtelergänzungen) auch die aktuellen Schäden eingetragen.



Bild 14

Die Mörtelergänzungen von 2004 sind in einem sehr stabilen Zustand, an kleineren Stellen sind Abschuppungen zu erkennen.

Bild 15

Mit einigen kleineren Mörtelergänzungen werden die Schäden geschlossen und anschließend retuschiert.



Die jetzt erforderlichen Maßnahmen konnten in einem sehr kurzen Zeitumfang durchgeführt werden. Nach der Festigung der notwendigen Bereiche wurden die feinen Risse geschlossen, einige Schalen hinterfüllt und kleinere Mörtelergänzungen ausgeführt. Hinzu kamen umfangreichere Retuschearbeiten und die abschließende Maßnahmenkartierung (Bilder 14 und 15).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die am Berner Münster etablierten Restaurierungstechniken sehr gut bewährt haben. Mit geringem Aufwand konnte der Bestand erhalten und frühere Restaurierungseingriffe ergänzt oder sogar verbessert werden. Es zeigt sich also, dass damit nicht nur akute Schadensbilder behoben werden können, sondern auch eine nachhaltige Baupflege möglich ist.

2 Aktuelle Restaurierungsarbeiten II: Westportale Nord und Süd

Max Butz

Seit 2019 befanden sich nacheinander die beiden westlichen Seitenportale im Gerüst. Im Unterschied zu den umfassenden Renovationsarbeiten am Hauptportal in den Jahren 1963 bis 1991 werden diese beiden Portale heute sehr zurückhaltend konserviert. Die Arbeiten am nördlichen Eingangsportal (Westportal Nord) konnten Ende 2022 abgeschlossen werden. Das südliche Eingangsportal (Westportal Süd) befindet sich aktuell im Gerüst und wird bis 2025 analog dem Westportal Nord, allerdings mit leicht angepasstem Konzept restauriert. Nachfolgend werden die Arbeiten am Westportal Nord eingehender betrachtet.

2.1 Bestand und Befunde

Die Erstellung des Westportal Nord begann wahrscheinlich um 1430 bis 1440 mit der Sockelpartie. Bis 1469 waren die Wände unter Niklaus Birenovogt fertiggestellt und sicherlich provisorisch überdacht, da erst 1526 der heutige Dachstuhl erstellt wurde. 1575 wurde das Portal mit dem Bau des Gewölbes unter Daniel Heintz fertiggestellt [2]. Zwischen 1673 und 1677 werden nicht mehr nachvollziehbare Neufassungen unbekanntes Ausmaßes durchgeführt, welche bei der Gewölbekappenbemalung dann später wieder entfernt wurden [3].

Das auf historischen Zeichnungen erkennbare, mit Wappenschildern verzierte Tympanonrelief wurde um 1775 durch das heutige Relief von Johann Conrad Wisser ersetzt. Es zeigt Allegorien des Alten und Neuen Testaments und ist Teil einer größeren Baukampagne. Es ist anzunehmen, dass nebst der Fassung des neuen Reliefs auch die Wände einen Neuanstrich erhielten. Die „Steinfarbe“ war ein hellbeiger Anstrich, auf den in hellerem Farbton ein idealisiertes Fugenbild gemalt wurde. Dies ist auf Fotos der 1890er-Jahre noch deutlich zu erkennen (Bild 16). Heute ist dieser Anstrich partiell erhalten, jedoch stark reduziert [4].

1899 wurden am gesamten Portal umfangreiche Maßnahmen durchgeführt, wie z. B. die Erneuerung des Verputzes der Gewölbekappen und der Ausbau mit Erneuerung der Fugen an den Gewölberippen und Wänden [5]. Die Gewölbekappen erhielten florale Ornamente und die Wände mit dem hellbeigen Anstrich von 1775 wurden abgebürstet. Anschließend erfolgte ein Neuanstrich der Wandflächen mit einem Farbton, angepasst an den vorherigen Anstrich. Teilweise wurde nur partiell retuschiert. Die dabei entstandenen auslaufenden Pinselstriche sind noch gut zu erkennen. Bereits wenige Jahre später begann sich dieser Anstrich jedoch dunkel zu verfärben und das unruhige Erscheinungsbild verstärkte sich im Laufe der Jahrzehnte zunehmend (Bild 17). Dies ist bereits auf einer Fotografie von 1904 deutlich zu erkennen.

Im 20. Jahrhundert fanden weitere Eingriffe statt, wie z. B. die Montage der Eingangsgitter 1914, der Austausch der Sitzbänke und des Bodens 1954 bis 1956 sowie eine Reinigung und konservatorische Maßnahmen durch eine externe Restaurierungsfirma im Jahr 1998 [6].

Die heutige Erscheinung des Portals ist ein Zusammenspiel der verschiedenen Epochen, wobei die Maßnahmen von 1899 am prägendsten sind. Nebst den damals ersetzten Fugen und Gewölbekappen und den großflächig überstrichenen und retuschierten Bereichen konnten zahlreiche weitere Befunde aufgenommen werden. So lassen sich beispielsweise anhand der verbauten Sandsteinvarietäten der später erfolgte Gewölbereinbau sowie Steinersatzmaßnahmen aus den verschiedenen Jahrhunderten ablesen. Neben bauzeitlichem Kalkmörtel und Bleifugen sind Materialien aus verschiedenen späteren Reparaturmaßnahmen erhalten, darunter ein Mörtel von 1899. Dieser besteht aus Grauzement und Hochofenschlacke, möglicherweise mit Wasserglas oder anderen synthetisch-organischen Zusätzen.



Bild 16

Das Westportal Nord in der Gesamtaufnahme, aufgenommen zwischen 1896 und 1899, vor der Umgestaltung von 1899.

Auf der Fotografie ist das gemalte, idealisierte Fugenbild (um 1775) auf den Wandflächen noch erhalten.

Bild 17

Gesamtaufnahme des Westportals Nord im Vorzustand, aufgenommen 2015

Die Befunde zu den vorhandenen Farbfassungen sind äußerst vielfältig. So finden sich etwa auf dem hellbeigen Anstrich von 1775 Einritzungen, mit denen die aufzutragenden weißen Fugenstriche angezeichnet wurden. Am Gewölbe ist das Konzept der erhaltenen Gewölbekappenbemalung von 1899 interessant: Verschiedene florale Motive erscheinen jeweils spiegelbildlich und werden von einem dreiblättrigen Fries mit lichtabhängigen Höhen und Tiefen in Weiß und Dunkelblau begleitet.

Seit vielen Jahren werden an sämtlichen Bauteilen die Steinmetzzeichen systematisch katalogisiert. Mit jedem erfassten Zeichen – am Westportal Nord 17 Zeichen von sieben verschiedenen Steinmetzen – geht ein kleiner Erkenntnisgewinn über die Bauabläufe einher.

Die Portalplastik und ihre Polychromie

Am Westportal Nord findet sich ein einzigartiges, in situ erhaltenes Ensemble an mittelalterlicher Zierarchitektur und Bauplastik. Es handelt sich um Konsolen, Baldachine sowie verschiedene Tierdarstellungen. Im Scheitelbereich des Portals waren einst komplizierte überkreuzte Zierteile vorhanden. Diese sind heute nur noch fragmentarisch erhalten, können jedoch anhand des Bestandes und historischer Fotos visuell rekonstruiert werden (Bild 18). Durch die Visualisierung wird ersichtlich, wie aufwändig und feingliedrig die plastische Gestaltung des Portals wohl einst war. Im Portal sowie in allen an den Turm angrenzenden Baubereichen führten schon sehr früh statische Verschiebungen und Rissbildungen zu Schäden und Verlusten. Auch einer der auf einem Kissen sitzenden „Schoßhunde“ auf einem der Baldachine wurde offenbar einst abgenommen und glücklicherweise in der Müns-

terbauhütte eingelagert. Die Fragmente konnten eindeutig zugeordnet und wieder angebracht werden.

Nach der Reinigung an den Skulpturen zeigten sich Farbfassungsfragmente verschiedener Art. Die Tiere hatten vermutlich ein monochromes Fell in Braun- oder Beigetönen. Hinzu kommen farbige Akzente wie beispielsweise Pupillen (Bild 19), Augenbrauen, Krallen und Hufe, ähnlich wie dies heute am angrenzenden Hauptportal ersichtlich ist. Die dortige Farbgestaltung wurde allerdings in den 1980er-Jahren rekonstruiert. Eine Zuordnung der Polychromie im Westportal Nord zu Epochen oder zu einem bestimmten Farbkonzept war bisher nicht möglich, da die Skulpturen nach der Quellenlage mehrfach bemalt wurden. Die Farbreste sind nur sehr kleinflächig erhalten und wurden daher nicht beprobt, jedoch soweit möglich mit dem Digitalmikroskop dokumentiert [7].

Später wurden die Skulpturen monochrom überstrichen, sei es zur Umgestaltung oder zur Kaschierung von Schmutz und Krusten.

Die Polychromie der Wände

An den Wänden sind die Gestaltungen aus zwei Epochen nebeneinander sichtbar. Einerseits findet sich an den Quaderflächen der stark reduzierte hellbeige Wandanstrich von 1775. Andererseits ist der braun/gelb verfärbte Anstrich von 1899, der zum Teil flächig im Portalbereich und auf den damals erneuerten Fugen und Mörtelflächen liegt, erkennbar. Dieser wurde zum Teil nahezu willkürlich auslaufend mit einem breiten Pinsel appliziert. Besonders auf den Mergelschichten des Gesteins sowie auf den Zementfugen verdunkelte sich der Anstrich und erzeugte dadurch ein starkes Eigenleben, das das Erscheinungsbild optisch beeinträchtigt. Die analytischen Probenuntersuchungen des Labors der Münsterbauhütte ergaben, dass der Farbanstrich Zinkweiß, natürlichen gelben, roten und braunen Ocker, synthetische Pigmente (wie Ultramarinblau, synthetische Mineralien oder blaue Farbstoffe) und Ruß oder Kohlschwarz enthält. Beim Bindemittel handelt es sich wahrscheinlich um ein Öl, welches heute jedoch vollständig in Kalziumoxalat umgewandelt ist. Die Schichtdicken und



Zusammensetzungen der Fassungen variieren stark. Die Verdunkelungen können nicht einer einzelnen Ursache zugeordnet werden, sondern resultieren aus mehreren Faktoren wie dem heterogenen Untergrund, einer sehr starken und raschen Degradation, Verseifung und einer oberflächlichen sowie die Malschicht durchziehenden Verkrustung.

Bild 18
Mit Karton wurde eine mögliche ursprüngliche Gestaltung der nicht mehr erhaltenen Kleinarchitektur im Portalscheitel visualisiert.



Bild 19
Während der Reinigungsarbeiten kamen am Hund des südlichen Bogenbaldachins polychrome Fassungen oder Teilfassungen wie geschwungene Augenbrauen und dunkle Pupillen zum Vorschein.



Bild 20

Ein Mitarbeiter der Münsterbauhütte während der Reinigungsarbeiten mit dem Partikelstrahlgerät. Durch die konzentrierte Arbeit mit der Kopflupe und der zusätzlichen Beleuchtung können die mittelalterlichen Oberflächen schonend gereinigt werden.

Bild 21

Zwischenzustand während der Laserreinigung. Der dunkle Bereich in der Bildmitte ist noch ungereinigt. Auf den helleren Flächen rechts und links davon ist die Laserreinigung abgeschlossen.

2.2 Zustand und Maßnahmen

Das Westportal Nord weist einzigartige, aus der Bauzeit der 1460er-Jahren erhaltene Oberflächen, Bildhauer- und Steinmetzarbeiten auf. Die Oberflächen waren großflächig gefährdet und stark verschmutzt, was konservatorische Interventionen dringend erforderte.

Reinigung mit Partikelstrahl

Von den horizontalen Flächen der Portalplastik mussten größte Verunreinigungen u. a. Vogelkot und -nester entfernt werden, um den Bestand zu erfassen und allfällige weitere Reinigungsarbeiten

planen zu können. Es wurden dafür verschiedene mechanische Methoden sowie das Mikropartikelstrahlverfahren getestet. Als Strahlmittel kam nach einer Versuchsreihe schließlich eine Mischung aus Calciumcarbonat und Nusschalengranulat zur schonenden aber effektiven Reinigung zum Einsatz.

Nach der Untersuchung der vorhandenen Mal-, Krusten- und Schmutzschichten sollten mit einer vertiefteren Reinigung die Gipskrusten reduziert werden. Dafür wurde das Mikropartikelstrahlgerät mit dem von der Kölner Dombauhütte empfohlenen Strahlgut „Asilit“ (A0, 0,04–0,09 mm), einer Hochofenschlacke, verwendet. Durchgeführt mit Handlampe und Kopflupe konnten mit dieser Methode dichte Schmutzablagerungen entfernt und Gipskrusten reduziert werden. Dabei kamen zahlreiche wertvolle Befunde zum Vorschein. Schließlich wurde das Mikropartikelstrahlgerät auch an den Wänden zur Reduktion der Verdunkelungen getestet. Aufgrund der dünnen und spröden Beschaffenheit des verkrusteten Anstriches kam es jedoch zu Fehlstellen und das Verfahren konnte dort nicht erfolgreich eingesetzt werden (Bild 20).

Laserreinigung

Wie die Schadensdynamik des Anstriches von 1899 zeigte, neigt dieser nicht nur zur dunklen Verkrustung, sondern in fortschreitendem Stadium auch zum Verspröden, Krakelieren, Aufwölben und schließlich Abblättern. An den Gewölberippen ist diese Entwicklung wesentlich stärker als an den Wänden ausgeprägt und führte zu zahlreichen Fehlstellen an den Profilkanten. Die Reduktion der dunklen Verkrustungen ist daher sowohl optisch aufwertend wie auch konservatorisch wünschenswert, um dadurch die Schadensdynamik zu verlangsamen. Mit dem bewährten Mikropartikelstrahlgerät konnte kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden. Es musste ein anderes Reinigungsverfahren gefunden werden. Hier zahlte sich der fachliche Austausch mit der Kölner Dombauhütte aus, mit deren Hilfe erste Laserreinigungsversuche in situ durchgeführt werden konnten. Nachdem diese sehr erfolversprechend verliefen, wurde mit verschiedenen Geräten und Geräteeinstellungen zunächst an Probekörpern und später am Portal

getestet. Ein interdisziplinäres Team mit der Münsterbaumeisterin, dem Labor der Münsterbauhütte und externen Experten beurteilte und bewertete die Ergebnisse, sodass die Ausführung beginnen konnte (Bild 21). Alle glatten Wandflächen sowie die Gewölberippen konnten damit gereinigt werden. Das Tympanon und die Zierarchitektur wurden ausgespart, um die hier zahlreich auftretenden kleinen Polychromiereste nicht zu gefährden.

Oberflächenkonsolidierung, Kittungen und Ergänzungen

An den Wandbereichen blätterten die 1899 überstrichenen Bereiche teilweise ab, wenn auch nicht so gravierend wie an den Gewölberippen. Dabei lösten sich Schollen von einigen Quadratmillimetern bis mehreren Quadratzentimetern mitsamt einigen Kornlagen des Sandsteins und rollten sich teilweise auf und fielen ab. Um diese abblätternen Bereiche zu sichern, wurden die instabilen Oberflächen mit Kieselsol vorsichtig hinterspritzt und konnten dann behutsam wieder zurückgelegt werden. Durch Benetzen werden die Schollen flexibel und lassen sich meist wieder leicht in ihre



ursprüngliche Position drücken. Somit konnten auch besonders wertvolle Befunde wie bauzeitliche Steinmetzzeichen erhalten bleiben (Bild 22). Bei Materialverlust unterhalb der Schollen konnten mit Kieselsolmörtel Stützkittungen angebracht wie auch fehlende Kanten ergänzt werden (Bilder 23 und 24).

Bild 22
Ein Steinmetzzeichen am Profilstege einer Gewölberippe im Vorzustand links und rechts im Schlusszustand nach der Oberflächenkonsolidierung und dem Ergänzen der Profilkanten (Streiflicht von links)



Bild 23
Stark abblätternde Oberflächen (Malschichten mit Sandstein) am nordwestlichen Gewölbeanfänger, Vorzustand (Streiflicht von links)

Bild 24
Die Malschichtschollen oder eher -blätter wurden mit Kieselsol konsolidiert und niedergelegt; die Fehlstellen des Sandsteins und der Fugen mit Mörtel ergänzt.

Bild 25

Baldachin im Zwischenzustand. Vor der Retusche sind die zahlreichen feinen Kittungen und Ergänzungen aus Kieselsolemörtel an der Kleinarchitektur noch gut zu erkennen.

Bild 26

Der Hund des südlichen Bogenbaldachins im Zwischenzustand. Fehlende/abgebrochene Teile wurden nicht ergänzt; verwitterte Bereiche mit Kieselsolemörtel gekittet und Volumina angedeutet, wie vor der Retusche gut zu erkennen ist.

Bild 27

Ein Mitarbeiter der Münsterbauhütte beim Retuschieren der Verdunkelungen mit Lasurtechnik. Links im Schlusszustand, rechts Vorzustand mit noch gut erkennbaren flächigen Verdunkelungen.



Die Wandflächen mit dem Anstrich von 1775 zeigten großflächig abschuppende Oberflächen. Diese wurden mit Kieselsole besprüht und vorsichtig mit Handballen oder Daumen (mit Latexhandschuhen) zurückgelegt.

Die zahlreichen kleinen Fehlstellen an der Portalplastik waren sehr stabil. Diese wurden 1998 durch

eine externe Firma als Notmaßnahme mit Kiesel säureethylester gefestigt und teilweise mit einem gleichgebundenen Mörtel gekittet. Zum besseren Schutz und der Erhaltung der Lesbarkeit der detailreichen Bildhauer- und Steinmetzarbeiten wurde beschlossen, die Fehlstellen zu schließen. Da die zu ergänzenden Stellen klein waren, kam ein kieselsolegebundener Mörtel aus gemahlenem Berner Sandstein zum Einsatz. Bei den Mörtelergänzungen sollte keine umfassende formale Rekonstruktion bzw. Reprofilierung erfolgen, sondern situativ sehr differenziert vorgegangen werden:

- Fehlstellen mechanischen Ursprungs mit klaren, stabilen Bruchflächen, entstanden durch Materialschwächen, Vandalismus, statische Verschiebungen oder ähnliches, wurden bis auf wenige Ausnahmen belassen.
- Durch Materialalterung entstandene Fehlstellen an geometrischen Bauteilen, etwa Profilkanten am Tympanon oder Blendmasswerken an den Baldachinen, wurden dem angrenzenden Bestand entsprechend ergänzt (Bild 25).

Diese Mörtelergänzungen haben neben der formalen Ergänzung auch eine konservatorische Funktion.

- Durch Verwitterung entstandene Fehlstellen in bildhauerisch gestalteten Bereichen, z. B. am Tympanonrelief, an Tierdarstellungen oder am Blattwerk, wurden lediglich gekittet. Auf Rekonstruktionen wurde hier verzichtet (Bild 26).

Retuschen

Abschließend wurden am Portal umfangreiche Retuschen vorgenommen. Dabei wurde auch hier situativ auf den Bestand eingegangen und grundsätzlich in der Farbigkeit auf die bestehenden Anstriche von 1775 und 1899 Rücksicht genommen. In einem ersten Schritt erfolgte eine farbliche Anpassung aller Mörtelergänzungen, was bereits zu einer starken Beruhigung des Erscheinungsbildes führte. Anschließend wurden die verdunkelten Bereiche aufgehellt, insbesondere im Bereich des Tympanons (Bild 27). Auch an den Wandflächen waren Retuschen erforderlich, hier vor allem an den trotz Laserreinigung noch dunkel gebliebenen Zementfugen von 1899. Diese erfolgten überwiegend mit einer stark verdünnten Lasur in jeweils angepassten Farbtönen. Als Bindemittel kam 10%-iges Kieselöl zur Verwendung.



Bild 28 Gesamtaufnahme Westportal Nord im Schlusszustand, aufgenommen 2022

3 Aktuelle Restaurierungsarbeiten III: Gewölbe und Wände des Mittelschiffs

Johanna Diggelmann

Nach verschiedenen Vorbereitungen und dem Aufbau der Gerüstplattform haben im Frühjahr 2021 die Arbeiten im Mittelschiff begonnen (Bild 29). Neben komplexen Sicherungsmaßnahmen stellt hier die Reinigung der stark verschmutzten Oberflächen eine der umfangreichsten Aufgaben dar. Die Maßnahmen bieten zudem die einmalige Gelegenheit, das 1573 errichtete Netzgewölbe und die um 1500 datierten Wände des Mittelschiffs aus nächster Nähe zu betrachten und neue Erkenntnisse zur bauzeitlichen Arbeitsweise sowie zu späteren Überarbeitungs- und Restaurierungsphasen zu gewinnen. Im laufenden Restaurierungsprojekt werden die Oberflächen aller Bauteile – die Wände und Rippen, die bemalten Gewölbekappen wie auch die polychrom gefassten Schlusssteine – untersucht und konserviert.



Bild 29

Blick auf die Baustelle (Aufnahme 2022). Die Arbeiten sind bereits im Gange, die Gewölbekappen zu einem Grossteil bereits trocken gereinigt.

3.1 Mittelschiffgewölbe: Baugeschichte und Befunde

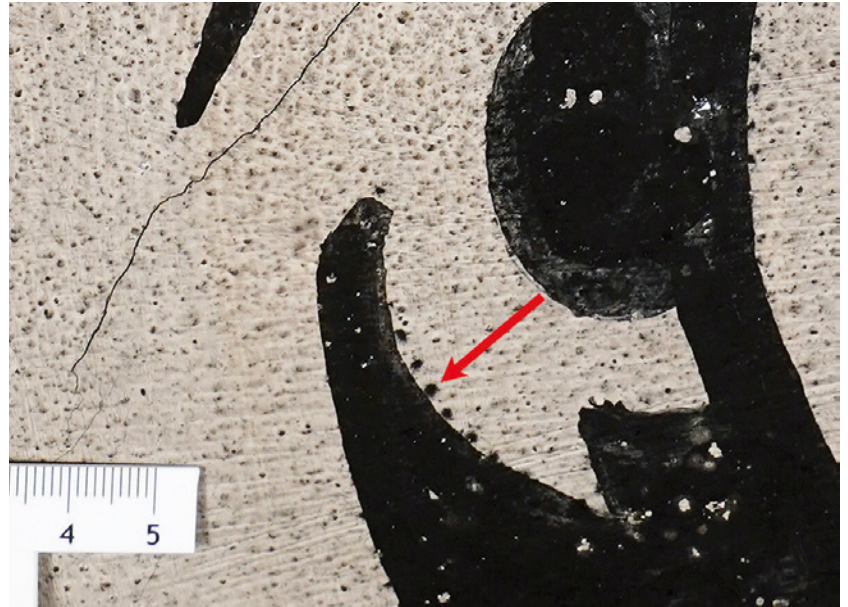
Nach der Grundsteinlegung 1421 wurde das Berner Münster etappenweise erbaut und das Mittelschiff ab der Mitte des 15. Jahrhunderts errichtet. Um 1500 waren die Mittelschiffwände bis zu den Obergaden unter Erhard Küng fertiggestellt, auch der Bau eines Gewölbes war bereits vorgesehen [8]. Erst nach einer längeren Bauunterbrechung erfolgte 1573 die Einwölbung.

Der Gewölbebau

Nach den Plänen des Baumeisters Daniel Heintz d. Ä. wurde 1573 das gesamte Mittelschiffgewölbe in einer beeindruckend kurzen Zeitspanne von weniger als einem Jahr errichtet und von Maler Martin Krumm ausgestaltet [9]. Der Zwang zu einer rationalen Bauweise zeigt sich nicht zuletzt in der Entscheidung, das Gewölbe als einen kompletten, vorgefertigten Neubau umzusetzen. Anstatt mit den bereits vorhandenen Gewölbeanfängern weiterzubauen, wurden diese Anschlussbereiche überarbeitet, um eine einheitliche Startebene zu schaffen. Die Gewölberippen aus Berner Sandstein wurden als Einzelelemente mit einem durchgängig gleichen Radius vorgefertigt und beim Versetzen bei Bedarf vor Ort abgelängt oder angepasst. Dies lässt sich unter anderem an angeschnittenen Steinmetzzeichen auf einzelnen Gewölberippen oder an eingesetzten Passstücken nachvollziehen. Auch an den Wandflächen der Obergaden zeigt sich anhand der groben Abarbeitungsspuren der früheren Schildrippen sowie der großflächigen Mörtelergänzungen von 1573, wie Daniel Heintz die baulichen Gegebenheiten seiner neuen Konstruktion anpasste. Spuren wie zahlreiche abgebrochene und mit Harz verklebte Rippen- und Schlussstein-

stücke weisen zudem auf einen eilig errichteten Gewölbebau hin.

Die über die Sandsteinrippen hinweg mit Backsteinen gemauerten Gewölbekappen sind zwischen den Rippen verputzt und mit einer Kalktünche gestrichen. Diese bildet den weißen Untergrund für die in Leimfarbe ausgeführte schwarze Maureskenmalerei. Im Unterschied zur Ausmalung des Chorgewölbes, wo die Ornamente ohne Übertragungshilfen frei gestaltet wurden, kamen im Mittelschiff Lochpausen zum Einsatz (Bild 30). Auch dies ist eine rationelle Vorgehensweise, da die Pausen vorbereitet und mehrfach verwendet werden konnten. Die Motive wiederholen sich jeweils auf den sich gegenüberliegenden Kappen. Zur Ausrichtung der Vorlagen dienten Hilfslinien und Markierungen durch Zirkelschläge, welche in die noch frische Tünche eingeritzt wurden.



Befunde an Kappen und Rippen

Die bauzeitliche Ornamentgestaltung hat sich großflächig erhalten. Bereichsweise sind Überarbeitungen in Form von Retuschen und Ergänzungen vorhanden. Wertvolle Hinweise zu den Bau- und Restaurierungsphasen geben zahlreiche Inschriften, welche im Rahmen der Untersuchungen dokumentiert werden. Neben den bauzeitlichen Signaturen wie jene von Daniel Heintz (Bild 31) oder Martin Krumm finden sich Inschriften u. a. aus den Jahren 1751, 1831, 1871 und 1907. Um 1907 fand eine große Kampagne statt, bei der die Gewölberippen partiell verstärkt wurden. Ein Großteil der Retuschen und Ergänzungen an den Kappen stammen ebenfalls aus dieser Zeit. Die jüngste Restaurierung im Mittelschiff wurde in den 1990er-Jahren durchgeführt. Insbesondere sind Maßnahmen bzw. Überarbeitungen im Bereich von Rissen innerhalb der Kappen und an den Anschlüssen zu den Gewölberippen hin zu beobachten (Bild 32).

Manche Inschriften geben nicht nur Informationen über die ausgeführten Maßnahmen, sondern auch über die Stimmung der damaligen Akteure preis. So ist einer Inschrift aus dem Jahr 1907 zu entnehmen, dass sich die Maler „überall gut zu gebrauchen“, aber doch nur als „die lumpigen Malergesellen“



len“ sahen. Neben den Inschriften geben auch Archivunterlagen Hinweise zur zeitlichen Einordnung der Eingriffe.

An den Wänden und Rippen befinden sich zahlreiche Steinmetzzeichen aus der Zeit um 1500 und von 1573. Auch diese werden systematisch dokumentiert und in Übersichtsplänen verortet. Durch die Auswertung können interessante Hinweise, beispielsweise zur Anzahl der tätigen Steinmetze und deren Beschäftigungsdauer gewonnen werden.

Bild 30
Die Punkte, die durch die Lochpausen erstellt wurden, sind noch heute an vielen Stellen sichtbar.

Bild 31
Inscription von Daniel Heintz, 1573

Befunde an den Wappensteinen

Im Scheitel wird das Gewölbe von 14 polychrom gefassten Wappensteinen und einem Sprengring mit Holzdeckel geschmückt. Zwei weitere Wappensteine befinden sich an der Wand des Gurtbogens zum Chor. Auch an der Fassung der Wappensteine, welche weitgehend bauzeitlich erhalten ist, zeigen sich Spuren des ökonomischen Drucks. So wurde für die Goldpartien vergoldete Zinnfolie und für die silberfarbenen Flächen Zinnfolie verwendet. Diese Materialwahl war günstiger als Blattgold oder Blattsilber und ermöglichte vermutlich auch eine raschere Ausführung, da die Folien dicker und damit einfacher handhabbar waren (Bild 33). Die Wappenschilder weisen die vorgegebene heraldische Farbigkeit auf, wobei diese heute in manchen

Bild 32

Spuren eines Konservierungsmittels, welches in den 1990er-Jahren zwischen Kappen und Rippen eingebracht wurde. Aus heutiger Sicht würde auf eine derartige Maßnahme verzichtet werden.

Bild 33

Detail eines mit vergoldeter Zinnfolie gefassten Bereichs an einem Wappenstein



Bereichen stark verändert erscheint. Vor allem die ursprünglich blauen und grünen Flächen sind heute verbräunt oder verschwärzt (Bild 34). Einen Eindruck der ursprünglichen Farbgebung bieten die Wappendarstellungen der Obergadenfenster des Mittelschiffs.

3.2 Maßnahmen 2021–2024

Die umfangreiche Bestands- und Zustandsaufnahme aller Gewölbeflächen stand in der ersten Projektphase im Vordergrund. Diese bildet, begleitet von naturwissenschaftlichen Analysen, die Grundlage für die Konzeption und Ausführung der konservatorischen und restauratorischen Maßnahmen zum Erhalt des Bestandes.

An den Wappensteinen gaben Untersuchungen mittels Röntgenfluoreszenz Hinweise auf die verwendeten Pigmente und Blattmetalle. Auf dieser Grundlage erfolgte eine gezielte Probenahme, um anhand unterschiedlicher Analysemethoden den maltechnischen Aufbau und auch die Ursache für die Verfärbungen zu verstehen. Die Analysen wurden durch die Fachlabore Dr. Christine Bläuer, Fribourg (CH), SIK-ISEA Institut für Kunstwissenschaft Zürich (CH) und Labor Drewello & Weißmann GmbH Bamberg (D) durchgeführt.

Einer der wichtigsten und aufwändigsten Arbeitsschritte stellt die Reinigung der Oberflächen dar. Die Entfernung der Schmutzschicht ist aus konservatorischen Gründen wichtig und zudem eine wesentliche Voraussetzung für weitere Sicherungsmaßnahmen. Im Vorfeld wurden unterschiedliche Methoden getestet und durch größere Arbeitsproben evaluiert und weiterentwickelt. Eine Herausforderung stellte die Bearbeitung der bemalten Putzoberflächen dar. Die Leimfarbe der Ornamente ist zwar stabil, aber nicht wischfest und daher müssen die feinteiligen Ornamente bei der Reinigung sorgfältig ausgespart werden. In einem ersten Schritt wurde der Schmutz mit Trockenreinigungsschwämmen (Naturlatex) abgenommen. Je nach Gegebenheit wurden die Schwämme auf die passende Form zugeschnitten und es kamen unterschiedliche Härtegrade zum Einsatz (Bild 35). Aufgrund der technologischen Begebenheiten und des mit der Oberfläche teils stark verbundenen

Schmutzes zeigte sich nach der Trockenreinigung zunächst ein heterogenes Erscheinungsbild (Bild 36). Durch eine anschließende Feuchtreinigung konnten verbleibende Verschmutzungen weitgehend reduziert und das Gesamtbild stark beruhigt werden (Bild 37). Die Spuren der bauzeitlichen Arbeitsweise bleiben dabei weiterhin sichtbar und ablesbar. Auch die steinsichtigen Wand- und Rippenoberflächen wurden trocken gereinigt. Eine Feuchtreinigung war hier nur punktuell notwendig.

Einige Befunde wie Ritzungen oder Spuren einer Schlagschnur kamen mit der Reinigung stärker oder überhaupt erst zum Vorschein. Neben der Dokumentation der Maßnahmen ist daher auch die Befundaufnahme stetig fortzuführen. Nach der Reinigung stehen, wo nötig, Putz- und Steinkonservierungsmaßnahmen an und zuletzt werden im Gesamtbild störende Bereiche mittels Retuschen integriert. Hier kommen wasserlösliche Bindemittel und Silikatcreiden ohne Fixativ zum Einsatz.

An den Wappensteinen ist die Konsolidierung der instabilen Fassung, insbesondere der Blattmetallaufgaben, ein Schwerpunkt der konservatorischen Arbeiten. Unter anderem sind diese Schadensbilder auf die Herstellungstechnik der vergoldeten Zinnfolie, auf die Verklebung der Folien auf dem Steinträger selbst sowie auf die Alterung des Metalls zurückzuführen.

Da die Oberflächen zum Teil starke Verschmutzungen aufweisen, ist eine sensible Vorreinigung nötig, um eine wirkungsvolle und langfristige Festigung zu gewährleisten. Nach mehreren Tests und Anpassungen kommt dafür ein Druckluft-Saug-Blasgerät mit speziellen Pinselaufsätzen zur Anwendung. Das Gerät wurde durch Raymond Bunz, Bunz&Bunz Restauratoren aus Owingen (D), entwickelt und zusammen mit der Münsterbauhütte Bern auf die speziellen Gegebenheiten angepasst.

Für die Stabilisierung der Fassung wurden die bereits 2021 angelegten Musterflächen ausgewertet und es konnte Ende 2023 mit der Ausführung begonnen werden (Bilder 38 und 39). Die Prozesse, welche zur Verschwärzung und Verdunkelung mancher Partien geführt haben, sind irreversibel. Zur Vermittlung der ursprünglichen Farbigkeit der Wappensteine könnte eine digitale Visualisierung bzw. Fassungsrekonstruktion in Betracht gezogen werden.



Bild 34 Wappenstein „Wolfgang von Mey“. Die blauen Flächen unterlagen im Laufe der Zeit einer starken Farbveränderung und erscheinen heute stark verdunkelt.



Bild 35 Bei der Reinigung mit Naturlatexschwämmen wird sorgfältig um die Ornamente herum gearbeitet.



Bild 36

Zu sehen sind die unterschiedlichen Reinigungsstufen.
Links: trocken und feucht gereinigt;
Mitte: linke Hälfte trocken und feucht, rechte Hälfte nur trocken gereinigt;
rechts: Vorzustand

Bild 37

Auch bei der Feuchtreinigung (mit Wasser) muss präzise entlang der Konturen der Ornamente gereinigt werden, ohne dabei technologische Spuren wie z. B. die sichtbaren Punkte der Lochpausen zu verwischen.



Bild 38

Aufstehende Blattmetallaufleger (Vorzustand)



Bild 39

Zustand nach der Konsolidierung

Alle Arbeiten sollen Ende 2024 abgeschlossen sein. Mittlerweile ist ein Großteil der Gewölbekappen gereinigt und retuschiert. Die Hauptarbeit bis Ende 2024 besteht nun in der Konservierung der Schlusssteinmedaillons und der Glasmalereien. Gleichzeitig werden die Wandoberflächen des Hauptschiffes von Hängegerüsten ausgereinigt.

Anfang 2025 wird die Gerüstplattform abgebaut und das Mittelschiff wird zusammen mit dem Chor als Gesamttraum wieder erlebbar sein.

Quellen

- 1 Zumstein, Adeline; Pfammatter, David (Archeos): Recherchen zu Interventionen im Feld 60-70 Nord, Bern 2021
- 2 Druzynski v. Boetticher, Alexandra: Der Bauverlauf am Westabschluss des Berner Münsters, in: Nicolai, Bernd; Schweizer, Jürg (Hrsg.), Das Berner Münster, Regensburg 2019, S. 557 ff.
- 3 Schreibkalender Karl Manuel, 1677, in: Jahresbericht des Münsterbauvereins Nr. III, 1890, S. 13 und Nr. XXX, 1918
- 4 Kirchmeierrechnungen 1772-73. No. 28. und 1775-76, No. 7
- 5 Baujournale der Münsterbauhütte, 23. März bis 10. November 1899
- 6 Baujournale der Münsterbauhütte / Bericht der Willy Arn AG, 1998
- 7 Franz, Andreas: Berner Münster, Nördliches Westportal, Untersuchung von Fragmenten früherer Polychromie (Entwurf), CH-Meilen 2020
- 8 Druzynski v. Boetticher, Alexandra: Die mittelalterlichen Bauphasen des Berner Münsters, in: Nicolai, Bernd; Schweizer, Jürg (Hrsg.), Das Berner Münster, Regensburg 2019, S. 141 – 143.
- 9 Strübin, Johanna: Daniel Heintz, Architekt, Ingenieur und Bildhauer im 16. Jahrhundert, Bern 2002, S. 123 – 130

Allgemeine Literatur

- Nicolai, Bernd; Schweizer, Jürg (Hrsg.): Das Berner Münster, Schnell und Steiner, 2019.
- Schweizer, Jürg et. al: Das Berner Münster, Gesellschaft für Schweizerische Kunstgeschichte, 2022.
- Tätigkeitsberichte der Berner Münsterstiftung, online verfügbar unter: <https://www.bernermuensterstiftung.ch/publikationen#taetigkeitsberichte>

Abbildungen

- Wo nachfolgend nicht anders bezeichnet:
 Berner Münster-Stiftung, Bern.
 Bild 16: Burgerbibliothek Bern, FP_E_407
 Bilder 17 und 24: Nick Brändli, Zürich
 Bild 28: Beat Schweizer, Bern

