



Institut für Diagnostik und Konservierung
an Denkmälern in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

Bericht HAL 63 / 2017

**Modellhafte Konservierung der anthropogen geschädigten
Naturstein-Portale der Marienkirche in Rötha**

- Abschlussbericht -

gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Projekt AZ 32640

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Berichterstattung:

Institut für Diagnostik und Konservierung
an Denkmälern in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

Dipl.-Min. Matthias Zötzl

Dipl.-Ing. Arch. Uwe Herrmann

Dipl.-Rest. (FH) Birgit Mühler M.A.

Dr. Sabine Schneider

Pfarrer Christoph Krebs

Dipl.-Geol. Henning Kersten

Anzahl der Seiten: 40

Anzahl der Anlagen: 3

Halle, den 20.09.2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in das Projekt	4
1.1	Kurzfassung des Gesamtvorhabens	4
1.2	Zielsetzung des Vorhabens und Maßnahmen	5
1.3	Umweltrelevanz.....	6
1.4	Einordnung des Gebäudes in den kunsthistorischen Zusammenhang.....	7
1.5	Gemeindeleben.....	8
1.6	Innovativer Charakter des Projektes	9
1.7	Einführende Bilddokumentation	10
2	Zur Geschichte und Bedeutung der St. Marienkirche Rötha	15
3	Bestands- und Schadenskartierung an drei Portalen der Marienkirche	15
4	Dokumentation zur Konservierung und Restaurierung der Portale	15
5	Restauratorische Zielstellung (Protokoll vom 06.11.2015).....	16
6	Naturwissenschaftliche Untersuchungen	17
7	Dokumentation zum Projektfortschritt.....	20
8	Restaurierungsarbeiten an der Marienkirche in Rötha	35
9	Zusammenfassung und Fazit	36
10	Öffentlichkeitsarbeit.....	37
11	Literatur	38
12	Anlagen.....	40

Antragsteller

Pfarramt der Gemeinde Rötha

Johann-Sebastian-Bach-Platz 11

04571 Rötha

Ansprechpartner: Pfarrer Christoph Krebs, Dipl.-Ing. Arch. Uwe Herrmann

Projektpartner

Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern

in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

Schlossplatz 1

01067 Dresden

Ansprechpartner: Dipl.-Min. Matthias Zötzl

Tel.: 03 45 47 22 57 22

www.zoetzl@idk-denkmal.de

Landesamt für Denkmalpflege Sachsen

Schlossplatz 1

01067 Dresden

Ansprechpartner: Dr Arndt Kieseewetter, Dr. Thomas Brockow

www.lfd.sachsen.de

Dipl.-Rest. Birgit Mühler

Thomasiusstraße 16

04109 Leipzig

Mobil: 0 17 41 91 67 89

1 Einführung in das Projekt

Dipl.-Min. Matthias Zötzl
Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmalen
in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

1.1 Kurzfassung des Gesamtvorhabens

Die Kirche St. Marien in Rötha gilt als eines der bedeutendsten Kulturdenkmäler im Südraum von Leipzig (Dehio 1998). Der spätgotische Saalbau diente als Wallfahrtskirche und beherbergt eine kulturhistorisch wertvolle Ausstattung mit Holzplastiken des „Röthaer Meisters“ und eine Orgel des berühmten Orgelbauers Gottfried Silbermann. Die Gewände der 4 Wallfahrerportale, die vorgesetzten Sockel- und Gesimgesteine der Marienkirche, erbaut aus einem in der näheren Umgebung abgebauten Tuff, zeigen gravierende Schäden. Ein zügiger Schadensfortschritt ist aufgrund einer anthropogenen Schadbelastung erkennbar. Die Kirche, in unmittelbarer Nähe zum Industriegebiet Böhlen-Espenhain gelegen, einer der größten Umweltschädiger bis 1989, war so mehrere Jahrzehnte einer extrem schadstoffbelasteten Luft mit Schwefeldioxid ausgesetzt. Dies führte zu einer Deposition von Schadstoffen auf allen Stein- und Fassadenoberflächen. Niederschläge transportierten die Schadstoffe in die zum Teil ungeschützten Natursteinteile und in das umgebende Mauerwerk. Orientierende Salzuntersuchungen an den Portalgewänden und Natursteinsockelbereichen konnten an allen Portalen hohe Gehalte an Magnesiumsulfat nachweisen. Die Belastung führt zu großflächigen Effloreszenzen auf den stark geschädigten Oberflächen. Für genauere Einschätzung des Ausmaßes der Belastung wurden weitergehende Untersuchungen erforderlich. Zielstellung des vorliegenden Projekts der modellhaften Konservierung eines Musterportals mit angrenzendem Sockelbereich ist die Erarbeitung und Umsetzung einer konservatorischen Musterlösung. Die Erstellung von Testflächen am Musterportal zur Überprüfung von Konservierungsstrategien soll ermöglicht werden und beispielgebend für die Restaurierung der weiteren 3 Portale und des gesamten das Gebäude umlaufenden Gesimses sein. Musterflächen zur Salzminderung ermöglichen eine bestmögliche Strategie zur Schadsalzreduzierung zu erarbeiten. In der Vergangenheit durchgeführte Festigungsmaßnahmen an Rüdigsdorfer Tuff und vergleichbaren Gesteinen zeigen oft nur geringe Eindringtiefen von Steinschutzstoffen, was zu oberflächennahen Überfestigungen und damit zu Schalenbildungen und zur Schädigung der Oberflächen bis zum Verlust führt. Im Vorfeld der Untersuchungen zur Konsolidierung müssen daher Materialkennwerte des Natursteins ermittelt werden. Um der recht unterschiedlichen Ausbildung des Materials gerecht zu werden, sind auch rissüberbrückende Materialien und elastifizierte Steinfestiger auf KSE-Basis zu testen. Der Umgang mit verlorenen Natursteinoberflächen ist eine weitere Herausforderung, der sich das Projekt stellen muss. Ein weiterer Projektschwerpunkt ist daher die Entwicklung eines an das farblich-strukturell angepassten Steinerfüllmörtels. Die Herangehensweise ist gut auf andere vergleichbare historische Bauwerke im Leipziger, Altenburger und Chemnitzer Raum übertragbar, in denen Rüdigsdorfer Tuff verbaut wurde.

1.2 Zielsetzung des Vorhabens und Maßnahmen

Zielstellung des Projektes ist die Erarbeitung und restauratorische Umsetzung einer Musterlösung, beispielgebend für eine folgende Restaurierung aller drei geschädigten Portale, um den weiteren Schadensfortschritt an Natursteinoberflächen der Portalgewände durch eine nachhaltige und denkmalpflegerisch begleitete Restaurierung zu stoppen.

Ausgehend von dieser grundsätzlichen Zielstellung ergeben sich für das Vorhaben folgende Teilziele:

1. Erarbeitung einer Restaurierungsstrategie und eines praktisch durchführbaren Konzeptes für das Musterportal
2. Naturwissenschaftliche Voruntersuchungen am Objekt
3. Bestands- und Schadenskartierung an den Portalen und dem angrenzenden Sockelbereich
4. Laboruntersuchungen: Ermittlung von Materialkennwerten am Naturstein, Untersuchungen zur Konsolidierung an Probekörpern
5. Entwicklung eines farblich-strukturell angepassten Ergänzungsmörtels
6. Anlage und Begutachtung von Musterflächen zum Umgang mit der Putzglätte, Anlage und Begutachtung von Musterflächen zur Salzminderung, Festigung und Steiner Ergänzung am Musterportal
7. Kostenermittlung für eine Gesamtmaßnahme, Handlungsempfehlung
8. Bauliche Umsetzung, Restaurierung weiterer Portale auf Grundlage der Projektergebnisse

1.3 Umweltrelevanz

Die extrem mit Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff schadstoffbelastete Luft in unmittelbarer Nähe zum Industriegebiet Böhlen-Espenhain, einer der größten Umweltschädiger bis 1989, führte zu einer Deposition von Schadstoffen auf Stein- und Fassadenoberflächen. Niederschläge transportierten die Schadstoffe in die zum Teil ungeschützten Natursteingewände und in das umgebende Mauerwerk.

Die im benachbarten Werk Espenhain durchgeführte Trocknung der geschwollenen Braunkohle bei hohen Temperaturen hatte für die gesamte Umwelt der näheren und weiteren Umgebung erhebliche Folgen: Über Schornsteine gingen gewaltige Mengen von hochgiftigen und damit stark umweltschädigenden Schadstoffen ungefiltert in die Atmosphäre, so z. B. neben Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff auch Teeraerosole, Ammoniak, Phenole, Kohlenwasserstoffe sowie Kohlenmonoxid und Stickoxide. Die Freisetzung dieser Umweltgifte erfolgte völlig unkontrolliert und in sehr geringen Höhen, so dass vor allem die belebte und unbelebte nähere Umgebung hierunter stark zu leiden hatte.

Orientierende Salzuntersuchungen an den Portalgewänden und Natursteinsockelbereichen konnten hohe Gehalte an Magnesiumsulfat nachweisen, die auf die starke Umweltbelastung zurückzuführen sind. Der zyklische Prozess von Befeuchtung und Austrocknung führt zu Lösungs- und Kristallisationsvorgängen der durch die Umwelt eingetragenen bauschädlichen Salze an den Oberflächen und damit zu einer erheblichen Schädigung des Gesteins. Auf Grund der Belastung kommt es auf stark geschädigten Oberflächen zu großflächigen Salzausblühungen (Effloreszenzen).

Zielstellung des Projektes einer modellhaften Konservierung eines Musterportals mit anschließendem Sockelbereich (Gesimssteine) ist die Erarbeitung und Umsetzung einer Musterlösung, um den weiteren Schadensfortschritt an Natursteinoberflächen der Portalgewände und Sockelelemente der Fassade durch eine nachhaltige und denkmalpflegerisch begleitete Restaurierung zu stoppen. Dieses Vorhaben bedarf gründlicher Voruntersuchung und einer naturwissenschaftlichen Begleitung der Restaurierung.

1.4 Einordnung des Gebäudes in den kunsthistorischen Zusammenhang

Dr. Sabine Schneider

Die Grundsteinlegung zum Bau der St. Marienkirche in Rötha erfolgte im Jahr 1511. In der Tradition des obersächsischen Kirchenbaus seit der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts war sie als eine einschiffige Hallenkirche von maßvoller Prägung errichtet worden. Drei wesentliche Merkmale aber lassen das Gotteshaus gegenüber den etwa zeitgleichen Pfarrkirchen der Region heute in ihrer kirchen-, bau-, kunst- und musikhistorischen Bedeutung hervorheben.

Zum ersten Hauptmerkmal gehört der ursächliche Gründungszweck und die Nutzung bis zur Reformation als eine heilige Wallfahrtsstätte zu Ehren der Jungfrau Maria. Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den vier vorhandenen spitzbogigen Zugängen im Außenmauerwerk zu, die als sogenannte Wallfahrerportale dienen. Deren Anordnung und Ausschmückung geben Auskunft über die Zu- und Ausgänge der Pilger auf ihrem Heilsweg. Der an den Chorraum nördlich anschließende Annexbau beherbergt noch heute zwei separate Gebetsräume, wie sie den Wallfahrern zur Verfügung gestellt wurden. Auch im Inneren der Kirche geben die ursprüngliche Raumbildung und die charakteristischen Bau- und Zierformen in der signifikanten Weiß-Rot-Fassung Aufschluss über die Architekturausstattung einer spätgotischen Wallfahrtskirche in Obersachsen. Noch heute zeugen eine Mondsichelmadonna und der geschnitzte Dreiflügelschrein von der hohen künstlerischen Qualität der liturgischen Ausstattung.

Als zweites Merkmal seiner besonderen Bedeutung ist die Bewahrung des nachreformatorischen Ausstattungsbestandes aus der Zeit von 1680 bis 1725 zu nennen. Die Impulse dafür waren entscheidend von der sächsischen Residenz Dresden als dem glänzenden Kulturzentrum unter Kurfürst-König August II., genannt August der Starke, ausgegangen. Angeschafft wurden die neuen Prinzipalstücke wie das Taufbecken und die Kanzelanlage, auch ein Beichtstuhl als Zeugnis nachlutherischer Frömmigkeitspraxis sowie der stattliche Logenkasten am Herrschaftsstand des Patrons. Bis heute blieb diese Ausstattung ohne erneuernde Veränderungen gewahrt. Von besonderem Wert ist die polychrome Dekorationsmalerei, die dem königlich-polnischen und kurfürstlich-sächsischen Hof- und Jagdmaler Johann Christian Buzäus (gest. 1735) zugeschrieben wird. Sie erfuhr in den fast 300 Jahren seit ihrer Entstehung keine Übermalung und wurde bei der jüngsten Restaurierung im Bestand weiter gesichert.

Zum Höhepunkt der barocken Neuausstattung gehört die Gottfried-Silbermann-Orgel, deren Bau im November 1721 beauftragt worden war. Kurz zuvor hatte Silbermann schon in der älteren Röthaer Stadtkirche St. Georg ein Instrument eingebaut. Die für St. Marien wurde als eine kleinere, einmanuelle Orgel mit Pedal ausgeführt. Seit der letzten, 2008 abgeschlossenen Restaurierung konnte sie ihrem ursprünglichen Klang wieder sehr nahe gebracht werden. Unter den heute in Sachsen insgesamt 34 erhaltenen Instrumenten aus dem Oeuvre Gottfried Silbermanns verfügt allein die Röthaer Orgel in St. Marien über ein Holzgehäuse mit der unverfälschten Dekorationsmalerei aus der Entstehungszeit.

Für den Erhalt der Kirche und das überregional musikalische Programm engagiert sich der Förderverein für die Restaurierung der Marienkirche Rötha e.V. In den Jahren 1991 bis 1997 erfolgte die Außeninstandsetzung, 2004 bis 2008 schloss im Inneren die Restaurierung der Raumschale und der liturgischen Ausstattung an. Die Förderung der Maßnahmen erfolgte durch Denkmalmittel vom dama-

ligen Regierungspräsidium Leipzig, die Ostdeutsche Sparkassenstiftung sowie die Kultur- und Umweltstiftung Leipziger Land bei der Sparkasse Leipzig.

Mit dem Ruhm ihrer Gottfried-Silbermann-Orgel steht die St. Marienkirche heute in enger Verbindung mit dem traditionellen Musikleben im nahe gelegenen Leipzig. Jährlich begeht die Internationale Mendelssohn Stiftung hier einen Gedenktag an den Besuch des Komponisten Felix Mendelssohn Bartholdys in Rötha zum Spielen der berühmten Orgeln. Längst gehört das Gotteshaus zu einem der Zentren internationaler Orgelfestspiele und wird von namhaften Musikern aus der ganzen Welt besucht.

1.5 Gemeindeleben

Pfarrer Christoph Krebs

Die Ev.-Luth. Kirchengemeinde in Rötha nutzt die Marienkirche zu besonderen Anlässen im Laufe des gesamten Kirchenjahres. So haben sich feste Traditionen herausgebildet, dass zu Gründonnerstag, am Karfreitag und in der Osternacht die Gottesdienste sowie die Andacht zum Johannistag in der Kirche St. Marien stattfinden.

In der Marienkirche, die auf dem Gelände des Friedhofes liegt, haben nicht nur die Trauerfeiern für verstorbene Glieder der Kirchengemeinde ihren Ort. Der Kirchenvorstand hat vor einigen Jahren entschieden, die Kirche auch für weltliche Trauerfeiern zu öffnen.

Von April bis November finden Konzerte in der Marienkirche statt. Auch auf Grund der berühmten Silbermannorgel ist das Gotteshaus Zentrum internationaler Orgelfestspiele und wird von namhaften Musikern und Reisegruppen aus der ganzen Welt besucht.

Einmal im Jahr begeht die Internationale Mendelssohn Stiftung hier einen Gedenktag an den Besuch des Komponisten Felix Mendelssohn Bartholdy in Rötha zum Spielen der Silbermann Orgel.

Im Jahr 2004 hat sich der "Förderverein für die Restaurierung und Erhaltung der Marienkirche und ihrer Silbermannorgel e.V." gegründet. Ihm ist es zu verdanken, dass in den letzten Jahren in erstaunlich kurzer Zeit der Innenraum der Kirche saniert werden konnte und auch die Restaurierung der Orgel erfolgt ist.

Der Förderverein veranstaltet regelmäßig eine eigene Konzertreihe (Kirchenmusikalische Reihe der Kirchengemeinde Rötha) in der Kirche, die viele Besucher anzieht.

1.6 Innovativer Charakter des Projektes

Im Südraum Leipzigs und im Altenburger und Chemnitzer Raum gibt es eine große Anzahl von bedeutenden historischen Bauwerken, die aus Rüdigsdorfer Tuff erbaut wurden oder an denen Architekturelemente aus diesem Material bestehen.

Dazu zählen z.B. die spätromanisch-frühgotische ehemalige Klosterkirche St. Gangolf in Kohren-Sahlis (Anfang 13. Jh.), Schloss (12. Jh.) und Rathaus (16. Jh.) in Altenburg, Schloss Langenleuba (17. Jh.), Burgkapelle St. Martin auf Burg Mildenstein in Leisnig (10. Jh.), Burg Gnadstein (Anfang 13. Jh.). Das Material wurde vor allem als Werk- und Mauerstein, für Gewändeteile, Plastik und Grabsteine benutzt.

Durch die hohe anthropogene Salzbelastung wird der heute nicht mehr verfügbare Naturstein unwiederbringlich geschädigt. In einem ersten Schritt der Schädigung wird das Gefüge gelockert, fortschreitend kommt es zu Verlusten ganzer Oberflächen, wodurch architekturbezogene Informationen verloren gehen. Daher steht die Konsolidierung des Natursteins im Vordergrund. Der Rüdigsdorfer Tuff ist als problematisches, schwierig konsolidierbares Gestein bekannt.

Festigungsmaßnahmen der Vergangenheit zeigen oft nur geringe Eindringtiefen von Steinschutzstoffen, woraus oberflächennahe Überfestigungen, Schalenbildungen und Oberflächenverluste resultieren. Auf bestehenden Untersuchungsergebnissen aufbauend sollen im Projekt Konsolidierungsmöglichkeiten des Rüdigsdorfer Tuffs mit Steinschutzstoffen erarbeitet und an Musterflächen an der Marienkirche in Rötha sowie an Probekörpern untersucht werden.

1.7 Einführende Bilddokumentation



Rötha, Marienkirche, Nordostansicht



Marienkirche von NO, Lithographie, 1844,
(SLUB Dresden-Deutsche Fotothek)



Kircheninneres nach NO, Foto-Geuther / Rötha, 2008



Rötha, Marienkirche, Westseite (Muster-)Portal und angrenzender Sockelbereich mit erheblichen Schäden an Natursteinoberflächen



Rötha, Marienkirche, Südseite, Portalsockel. Der mit einer Sanierputzglätte überdeckte Naturstein zeigt starke Oberflächenverluste.



Rötha, Marienkirche, Nordseite, Portal und angrenzender Sockelbereich zeigen deutliche Schäden



Rötha, Marienkirche, Nordseite, Portalgewände mit starken Schäden durch abgängige Glätte und Natursteinoberflächen



Rötha, Marienkirche Westseite, (Muster-)Portal, Portalgewände mit deutlichen Oberflächenverlusten



Blick über das Industriegebiet Espenhain. Die Brikettfabriken und das Braunkohleverschwelungswerk sind im Hintergrund. (Foto: www.nach-gedacht.de)



Braunkohlekraftwerk Espenhain (Foto: www.nach-gedacht.de)



Nutzung der Marienkirche



Nutzung der Marienkirche

2 Zur Geschichte und Bedeutung der St. Marienkirche Rötha

Dr. Sabine Schneider
Kunsthistorikerin

Ein ausführlicher Beitrag zur Geschichte und Bedeutung der Marienkirche in Rötha kann in der Anlage gefunden werden.

3 Bestands- und Schadenskartierung an drei Portalen der Marienkirche

Dipl.-Rest. (FH) Birgit Mühler M.A.

Die Bestands- und Schadenskartierung kann in der Anlage eingesehen werden.

4 Dokumentation zur Konservierung und Restaurierung der Portale

Dipl.-Rest. (FH) Birgit Mühler M.A.

Die Bestands- und Schadenskartierung kann in der Anlage eingesehen werden.

5 Restauratorische Zielstellung (Protokoll vom 06.11.2015)

Nach Beratung in Abstimmung mit dem LfDS Sachsen zur Restaurierung der Portale im Rahmen des Projektes „Modellhafte Konservierung der anthropogen geschädigten Naturstein-Portale der Marienkirche in Rötha“ am 06.11.2015 wurde folgende restauratorische Zielstellung formuliert:

Einbau einer Vertikalsperre

Der Einbau einer Vertikalsperre (Dernoton) wird als wichtige Voraussetzung zur Verminderung der aufsteigenden Feuchte erachtet. Die Vertikalsperre ist auch Forderung der denkmalschutzrechtlichen Genehmigung.

Nord- und Westseite sollten einbezogen werden, auf Grund des zum Gebäude hin abfallenden Geländes.

Im Vorfeld werden zwei Schürfe im Bereich der Nord- und Westseite angelegt. Herr Zötzl wird Feuchteuntersuchungen im Fundamentbereich durchführen.

Regulierung des Geländes

Im Bereich des Nordportals wird eine Regulierung des Geländes vorgenommen, da das Niederschlagswasser derzeit direkt zum Gebäude geführt wird.

Allgemeine Maßnahmen am Musterportal (modellhaft für die anderen Portale)

Einbau einer horizontalen Abdichtung (Bleifolie) unterhalb des ersten Gewändequaders zum Schutz vor aufsteigender Feuchte.

Am Hauptportal ist eine Vierung im Bereich des Zeitzer Sandsteins vorgesehen.

Der Eintrag von Schadsalzen aus der Sanierputzschlämme in den Naturstein wird überprüft (Salzanalyse, Zötzl).

Umgang mit der Glätte auf Natursteinoberflächen

Hohlliegende Sanierputzglätten werden entfernt.

Der Eintrag von Schadsalzen aus der Sanierputzschlämme wird überprüft (Salzanalyse, Zötzl).

Zukünftige Fassung

Es wird eine farblich angepasste, gefüllte Silikonharzlasur oder eine Dispersions-Silikatfarbe, beide diffusionsoffen, empfohlen.

6 Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Dipl.-Min. Matthias Zötzl

Die Zustandsbestimmung und Beurteilung der Schädigung an den Natursteinoberflächen der Portale der Marienkirche erforderte naturwissenschaftliche Voruntersuchungen, um auf dieser Grundlage Maßnahmen zum baulichen und restauratorischen Vorgehen planen zu können. Restaurierungsbegleitende Untersuchungen erfolgten zur Bewertung restauratorischer Maßnahmen. Im Rahmen des DBU-Projektes wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

Natursteinbestimmung

Untersuchungen zur Herkunft des Natursteins

Bestandskartierung (Birgit Mühler)

Aufnahme und Beschreibung der Schäden

Schadenskartierung (Birgit Mühler)

Bestimmung der Feuchte- und Salzbelastung im Tiefenprofil

Bestimmung von Effloreszenzen

Untersuchungen zur Feuchtebelastung im Fundamentbereich

Untersuchungen der Salzbelastung an Sanierputzglätten auf Natursteinoberflächen

Farbindemittel- und Pigmentuntersuchungen am Bestand

Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme an den Portalen

Untersuchungen zu Schädigungsprozessen vor Ort

Untersuchungen zu den Ursachen der Schädigung am Anschliff

Bestimmung von physiko-mechanischen Materialkennwerten am Bestandsgestein

Bestimmung von hydrischen und hygrischen Materialkennwerten am Bestandsgestein

Polarisationsmikroskopische Untersuchungen am Bestandsgestein

Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen am Bestandsgestein

Anlage und Bewertung von Musterflächen zur Steinfestigung am Bestand

Analytische Begleitung der Salzminderungsmaßnahmen

Nachbewertung der kapillaren Wasseraufnahme an Steinerfüllungsmörtel und Neufassung

Laboruntersuchungen, Bestimmung von Materialkennwerten an Probekörpern aus Ausbaumaterial

Untersuchungen zum Verwitterungsverhalten

Festigungsuntersuchungen an Probekörpern mit Steinschutzstoffen

Phasenbestandsbestimmung an verschiedenen Tuffen

Entwicklung und Bewertung von Steinerfüllungsmörteln

Ergebnisse

In vielen Bereichen kam es zu Abschaltungen der Natursteinoberflächen im Zusammenhang mit den zu fest und dicht am Natursteinuntergrund anhaftenden Zementmörteln, im Wesentlichen eine Sanierputzglätte. Diese, mit einer Silikat-Dispensionsfarbe gefasst, zeigt Risse, über die das Niederschlagswasser eindrang und es dann zu einer Hinterfeuchtung des Materials kam. Das begünstigte die Schädigungen durch hydrische Dehnung der heterogen aufgebauten Materialien, Frost-Tauwechsel und Salzeinwirkung. Dies führte zu der Entscheidung, die zementhaltige Beschichtung der Natursteinoberfläche abzunehmen. Die festgestellten Magnesiumsulfate sind als besonders bauschädigende Salze bekannt. Schäden werden an den Portalgewänden als auch im gesamten Sockelbereich festgestellt. Die Schädigung der Natursteingewände und Sockelbereiche erfolgt hauptsächlich durch aufsteigende Feuchte, durch den Feuchteeintrag über Niederschläge von außen in den Naturstein und eine Anreicherung von Schadsalzen in der Verdunstungszone der Natursteinoberflächen. Dabei behindern die sehr festen und kapillar inaktiveren Zementreparaturmörtel die Abtrocknung. Die Herkunft der An- und Kationen ist im historischen Setzmörtel, einem Dolomitmalkmörtel (historische Kalkgruben der näheren Umgebung, Ostau oder Eschefeld) und einem Sulfateintrag durch Luftverschmutzung der vergangenen Jahrzehnte (Industriezentrum Espenhain-Böhlen) in Kombination mit aufsteigender Feuchte und eindringendem Niederschlagswasser zu suchen. XRD-Analysen aller 4 Ausblühsalzproben von historischen Natursteinoberflächen sowie einer Putzoberfläche zeigen das Auftreten der Magnesiumsulfate Epsomit und Hexahydrat. Sie sind als besonders bauschädigende Salze einzustufen. Eine Schädigung der Oberflächen durch die Salze erfolgt in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte, infolge eines Hydratstufenwechsels oder durch wechselnde Lösungs- und Kristallisationsvorgänge (Abb. 1).

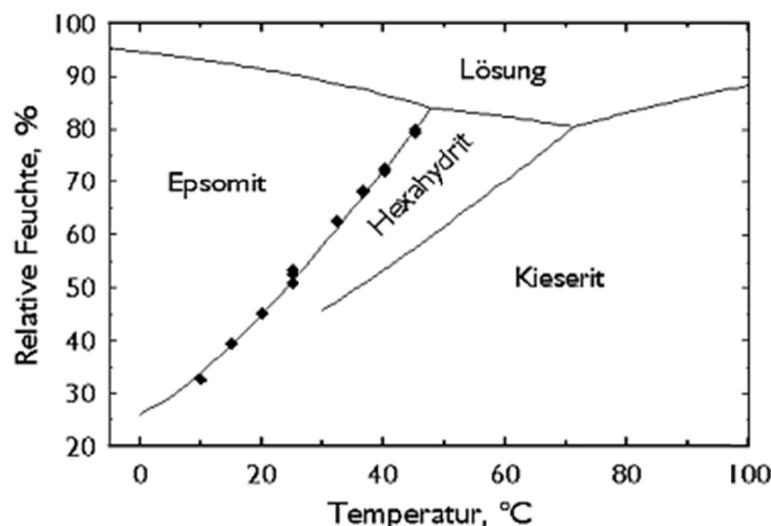


Abb. 1 Stabilitätsbereiche verschiedener Hydratstufen des Magnesiumsulfates in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte (aus www.salze-im-porenraum.de)

Nach Absprengung von Mörtelschalen kommt es zu einer beschleunigten Rückwitterung der kapillar aktiveren Natursteinoberflächen, in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften, die auf die Bindung bzw. die Phasenzusammensetzung zurückgeführt werden können.

Zusätzlich tragen zum Teil hohe hydrische Dehnungen einiger sehr heterogen aufgebauten Tuffe zur Beschleunigung der Verwitterung ungeschützter Portaloberflächen bei. Bereits durch absorbierte Luftfeuchte können Dehnungswerte erreicht werden. Daneben führen hygroskopische Salze zu einer Befuchtung der Oberfläche. Die Dehnungen zeigen teilweise parallel und senkrecht zur Schichtung unterschiedliche Beträge. Hohe hydrische Dehnungen führen zur „Druckerweichung“ bei Auflast. Daraus ergeben sich bei Durchfeuchtung des Gesteins sehr viel geringere Druckfestigkeiten, was einen erheblichen Einfluss auf die Stabilität des Materials haben kann. Druckfestigkeitsuntersuchungen trockener Probekörper zeigen Werte zwischen 39 und 55 N/mm². Auch hier wird eine Abhängigkeit der Werte von der Orientierung der Proben parallel und senkrecht zur Schichtung festgestellt. Auch die ermittelten dynamischen E-Moduln mit Werten zwischen 10,9 und 22,7 kN/mm² zeigen diese Anisotropie. Die an verschiedenen Probekörpern ermittelten Wasseraufnahmen (w-Werte) variieren zwischen 5,2 und 0,7 kg/m² *h^{0,5} in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und der Orientierung deutlich. Die Materialkennwerte verschiedener Tuffvarietäten aus Rüdigsdorf und Buchheim wurden bestimmt. Dabei zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit der Werte von der Zusammensetzung bzw. dem Grad der Verkieselung der Tuffmatrix. Ergänzungsmörtel wurden durch die Restauratorin, Frau Müller, farblich-strukturell angepasst und nach Bewitterung die Materialkennwerte durch das IDK bestimmt.

An den Portalen, nach teilweiser Abnahme der Glätte, mittels Karstenschen Messröhrchen gemessene Wasseraufnahmen liegen in dicht nebeneinander untersuchten Bereichen zwischen wasserabweisend und stark saugend. Große Bereiche sind als wasserabweisend zu bewerten. Die Verdichtung der Oberfläche erfolgte durch einen Vorspritzementputz, der vor Applikation des Sanierputzes aufgetragen wurde und durch eine darunterliegende Vergipsung der Oberfläche.

In Bereichen ohne Sanierputz erfolgte die Verdichtung in Verbindung mit der Applikation der Silikat-Dispersionsfarbe. Im Fall einer verdichteten wasserabweisenden Oberfläche ist eine Festigungsmaßnahme zu hinterfragen. Es wurden dennoch projektbezogenen Musterflächen zur Konsolidierung mit verschiedenen Steinschutzmitteln angelegt und erwartungsgemäß nur eine sehr geringe Festigeraufnahme festgestellt. Risse wurden mit einer kieselsolbasierten Schlämme überbrückt.

Auf Grund der unterschiedlichen Wasseraufnahmewerte des Natursteins und der Gefahr einer Hinterfeuchtung und Trocknungsbehinderung und daraus resultierenden Schäden muss eine Homogenisierung der Wasseraufnahme geschaffen werden. Dazu kommt der unmittelbare Einfluss des Außenklimas (rel. Luftfeuchte) auf die Verwitterung einiger Tuffe. Daher wurde in Absprache mit dem Landesamt für Denkmalpflege Sachsen eine wasserabweisende, farblich an den Bestand angepasste Silikonharzfarbe nach Anlage von Musterflächen appliziert.

7 Dokumentation zum Projektfortschritt

Dipl.-Min. Matthias Zötzl

Zielstellung des Projektes ist die Erarbeitung und restauratorische Umsetzung einer Musterlösung, beispielgebend für eine folgende Restaurierung aller drei geschädigten Portale, um den weiteren Schadensfortschritt an Natursteinoberflächen der Portalgewände durch eine nachhaltige und denkmalpflegerisch begleitete Restaurierung zu stoppen. Ausgehend von dieser grundsätzlichen Zielstellung ergeben sich für das Vorhaben folgende Teilziele:

1. Erarbeitung einer Restaurierungsstrategie und eines praktisch durchführbaren Konzeptes für das Musterportal
2. Naturwissenschaftliche Voruntersuchungen am Objekt
3. Bestands- und Schadenskartierung an den Portalen und dem angrenzenden Sockelbereich
4. Laboruntersuchungen: Ermittlung von Materialkennwerten am Naturstein, Untersuchungen zur Konsolidierung an Probekörpern
5. Entwicklung eines farblich strukturell-angepassten Ergänzungsmörtels
6. Anlage und Begutachtung von Musterflächen zum Umgang mit der Putzglätte, Anlage und Begutachtung von Musterflächen zur Salzminderung, zur Festigung und zur Steinergänzung am Musterportal
7. Kostenermittlung für eine Gesamtmaßnahme, Handlungsempfehlung
8. Bauliche Umsetzung, Restaurierung weiterer Portale auf Grundlage der Projektergebnisse

Im Folgenden werden die Arbeitsschritte im Rahmen der Konservierung und Restaurierung der Portale der Marienkirche vorgestellt.

1 Abstimmung zum Restaurierungskonzept

Eine Abstimmung zum Restaurierungskonzept erfolgte mit dem Landesamt für Denkmalpflege, Herrn Dr. Kiesewetter, vor Ort im Rahmen einer Konzeptvorstellung zum restauratorischen Umgang unter Einbeziehung der Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Untersuchungen. Im Rahmen dieser wurden zusätzlich Schürfe im Bereich der Musterflächen angelegt und die Feuchtebelastung im Fundamentbereich ermittelt und beurteilt. Aufgrund der festgestellten aufsteigenden Feuchte in das Mauerwerk wurden flankierende Maßnahmen empfohlen (Vertikalsperre auf Dertonobasis). Weiterhin wurde die bauliche Abkopplung der Portale vom Untergrund vorgeschlagen, um der Schädigung durch aufsteigende Feuchte entgegenzuwirken.

2 Voruntersuchungen, naturwissenschaftliche Untersuchungen

Naturwissenschaftlichen Untersuchungen an den Musterflächen vor Ort wurden durchgeführt und bewertet. Es wurden Feuchte- und Salzuntersuchungen durchgeführt, Ausblühsalze analysiert, die Wasseraufnahme nach Karsten an allen Portalen ermittelt sowie Untersuchungen im Zusammenhang mit der Schlämme und Farbfassung durchgeführt. Restaurierungsbegleitende Untersuchungen zur Bewertung von Musterflächen, aber auch Materialanalysen im Labor erfolgten.

3 Bestands- und Schadenskartierung

Der Ist-Zustand des Musterportals wurde erfasst, die einzelnen Gesteinsvarietäten beschrieben. In einer zweiten Kartierung wurden alle Schäden dokumentiert und Maßnahmen schadensbezogen empfohlen. Auf Grund der Vielzahl unterschiedlicher Tuff-Varietäten an den Portalen wurden exemplarisch Bereiche an zwei weiteren Portalen in die Kartierung mit einbezogen. Alle Portale wurden fotografisch dokumentiert. Die Arbeiten erfolgten durch die Diplom-Restauratorin, Frau Mühler.

4 und 5 Anlage von Musterflächen, Laboruntersuchungen, Anpassung eines Ergänzungsmörtels

Für die Herstellung von Probekörpern zur Bestimmung von Materialkennwerten wurde geeignetes Material gesucht und aus einem Steinbruch in Rüdigsdorf geborgen sowie Ausbaumaterial aus Rüdigsdorf und Buchheim beschafft und Probekörper formatiert. Die Ermittlung der Materialkennwerte erfolgte mit dem Ziel, einen geeigneten Steinersatzmörtel für die Versorgung von Fehlstellen herzustellen sowie Versuche mit Festigungsmitteln im Labor durchzuführen. Rezepturvorschläge verschiedener Steinersatzmörtel wurden evaluiert.

Auf Grund der Vielfalt der verbauten Tuffvarietäten und um ein ausreichendes Spektrum an Daten zu erhalten, wurden an weiteren Probekörpern Materialkennwerte ermittelt. Es wurden farblich-strukturell angepasste Mörtel für die Versorgung von Fehlstellen im Naturstein mit zwei verschiedenen Bindemitteln hergestellt. Die Ermittlung von Materialkennwerten erfolgte. An Hand der Ergebnisse wurden weitere Mörtel hergestellt und die Anpassung der Materialkennwerte an die Tuffvarietäten verbessert. Laborversuche zur Konsolidierung von unterschiedlichen Tuff-Probekörpern mit verschiedenen Steinestiger-Produkten erfolgten weiter.

6 Anlage und Begutachtung von Musterflächen

Die Musterflächen wurden gereinigt und auf zementhaltigen Schichten aufliegende Farbfassungen entfernt. Die gereinigten Oberflächen zeigten teilweise ein Schichtpaket aus einer stark verfestigten Sanierputzglätte und einer unterliegenden Zementschlämme. Musterflächen zur Entfernung der zementhaltigen Schichten wurden angelegt und in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Denkmalpflege, Dr. Kiesewetter, begutachtet. Es wurde entschieden, im Rahmen der Restaurierung die zementhaltigen Schichten abzunehmen.

Nach Entfernung der zementhaltigen Schichten, der Reinigung und naturwissenschaftlich begleiteter Salzminderung der Natursteinoberflächen, erfolgte im Herbst 2015 die Anlage von Musterflächen zur Konsolidierung mit vier verschiedenen Steinfestigern. Um die Vielfalt der verbauten Tuffvarietäten zu berücksichtigen, wurden entsprechende Musterflächen, neben dem Musterportal (Westportal), zusätzlich am Nord- und Südportal angelegt. Eine Begutachtung der Flächen erfolgte.

Die Bewertung der verschiedenen Festigungsflächen erfolgte an kleinen Bohrkernen, die den einzelnen Musterflächen entnommen wurden, da sich die Bohrwiderstandsmessungen vor Ort auf Grund des sehr heterogenen Materials als weitestgehend ungeeignet erwiesen. Weiter wurden Musterflächen mit verschiedenen farblich-strukturell angepassten Ergänzungsmörteln angelegt. Die Arbeiten erfolgten durch die Diplom-Restauratorin, Frau Mühler.

7 Kostenermittlung für eine Gesamtmaßnahme

Erfolgte nach der Bewertung der Musterrestaurierung.

8 Bauliche Umsetzung

Am gesamten Musterportal sowie an Teilen des Nord- und Südportals wurden die zementhaltige Beschichtung entfernt und nach einer anschließenden Feinreinigung mehrzyklische Salzminderungsmaßnahmen durchgeführt.

Für eine Abkopplung der Portale vom Untergrund wurde in Bereichen der Süd-, West- und Nordfassade eine Vertikalsperre auf Dertonbasis im Fundamentbereich eingebaut. Dabei konnte eine zuvor festgestellte Befeuchtung des östlichen Fundamentbereichs über ein defektes Fallrohr der Dachentwässerung festgestellt und beseitigt werden. Die Fassade wurde von Bewuchs befreit. Geländeunebenheiten, die das Wasser zum Fundament führten, wurden beseitigt (Geländeregulierung). Die Arbeiten erfolgten in den Monaten August und September 2016.

Die bauliche Umsetzung auf Grundlage der bisherigen Projektergebnisse erfolgte im Herbst 2016 und wurde planmäßig bis Ende des Jahres 2016 abgeschlossen. Im Sinne des Projekts bzw. um eine umfassende Beurteilung der Restaurierungsarbeiten (dies betrifft vor allem die Antragungen mit entwickelten Steinerfüllungsmörteln) an den Portalen zu ermöglichen, wurde vorgeschlagen, den Einfluss der klimatischen Bedingungen im Frühjahr und im Sommer des Jahres 2017 mit in die Bewertung einfließen zu lassen. Zusätzlich zu den im Projekt geplanten Maßnahmen wurden im Frühjahr 2017 Musterflächen mit zwei unterschiedlichen Farbfassungen angelegt und beurteilt. Dazu wurde eine kostenneutrale Projektverlängerung um 6 Monate durch die DBU genehmigt.

9 Projektabschluss

Zum Projektabschluss werden die Ergebnisse im Rahmen der Tagung „Tuffkonservierung in Sachsen“ am 26.09.2017 in der Marienkirche in Rötha vorgestellt.



Abb. 2 Rötha, Marienkirche mit Musterportal



Abb. 3 Musterportal vor Reinigung

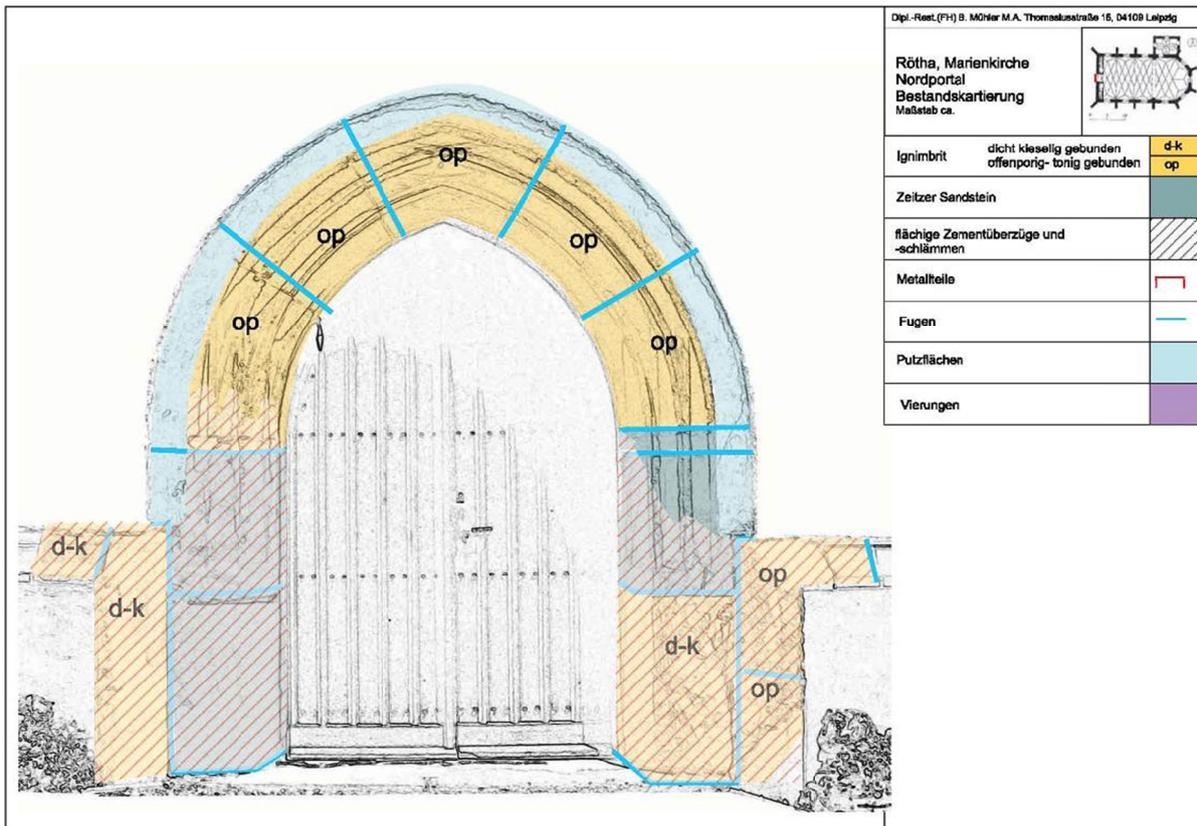


Abb. 4 Kartierung Bestand Musterportal

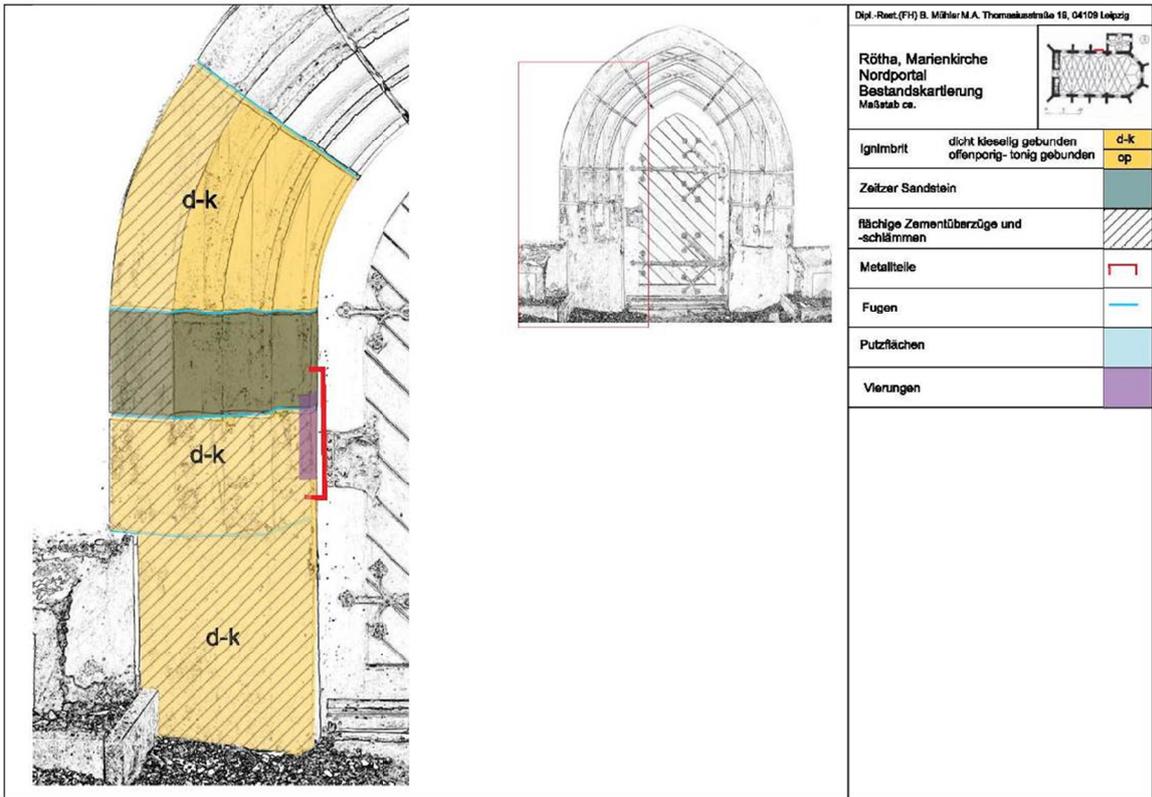


Abb. 5 Kartierung Bestand Nordportal

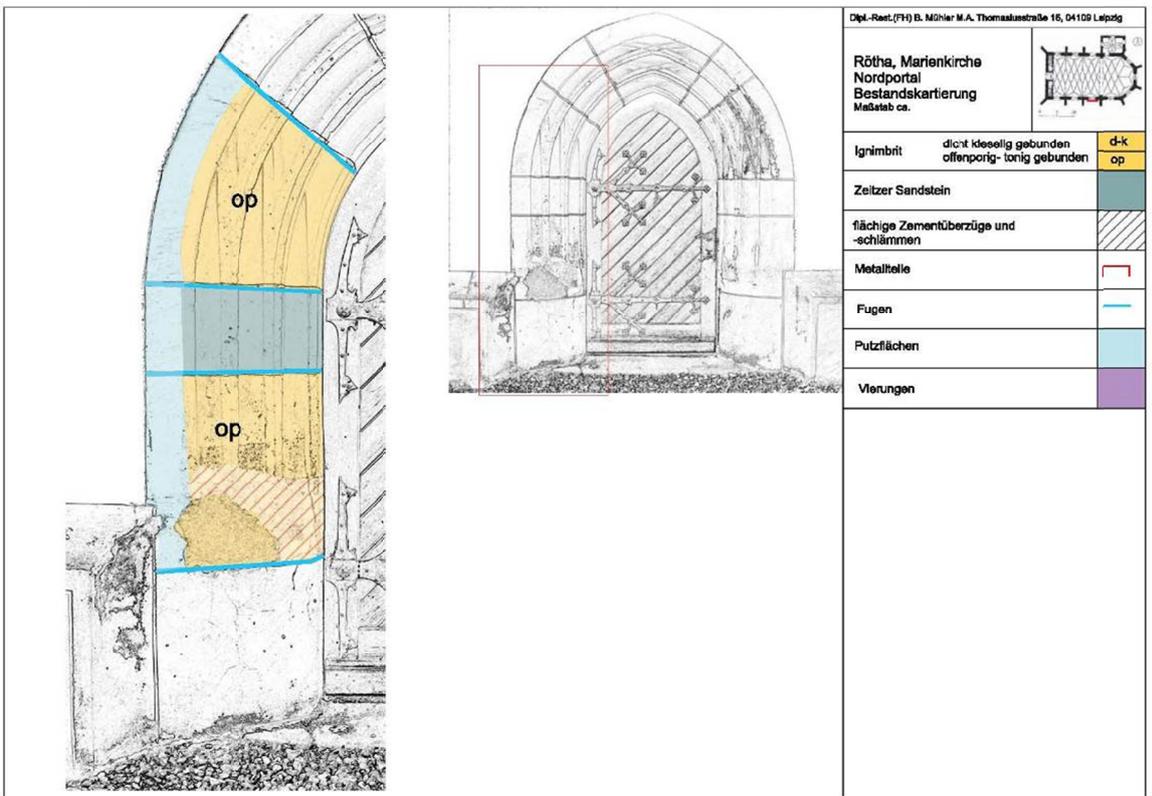


Abb. 6 Kartierung Bestand Südportal



Abb. 7 Musterportal nach Abnahme von Fassung und Zementglätte

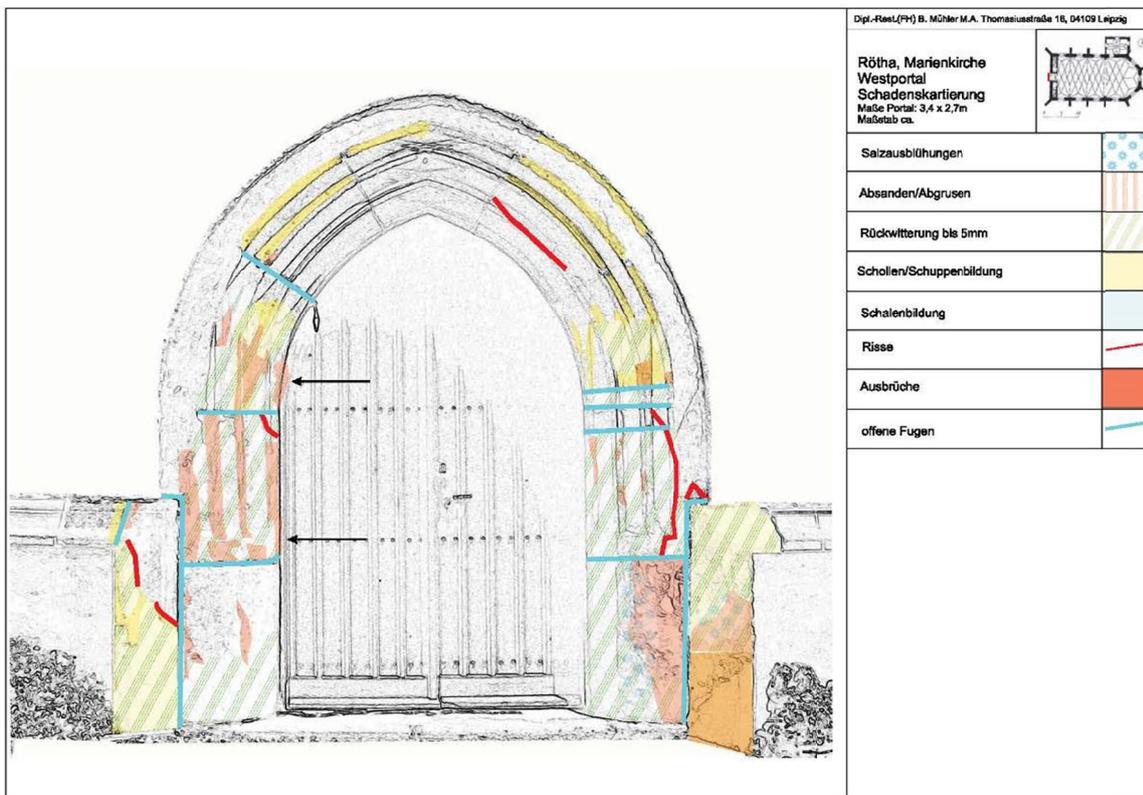


Abb. 8 Schadenskartierung am Musterportal



Abb. 9 Musterportal (West): Auftrag der Salzminderungskompresse



Abb. 10 Zementhaltige Glätte auf Natursteinoberflächen



Abb. 11 Bestimmung der Wasseraufnahme nach Karsten am Musterportal



Abb. 12 Herstellung von Probekörpern unterschiedlicher Tuff-Varietäten zur Bestimmung von Materialkennwerten



Abb. 13 Probekörper unterschiedlicher Tuff-Varietäten zur Bestimmung der Materialkennwerte

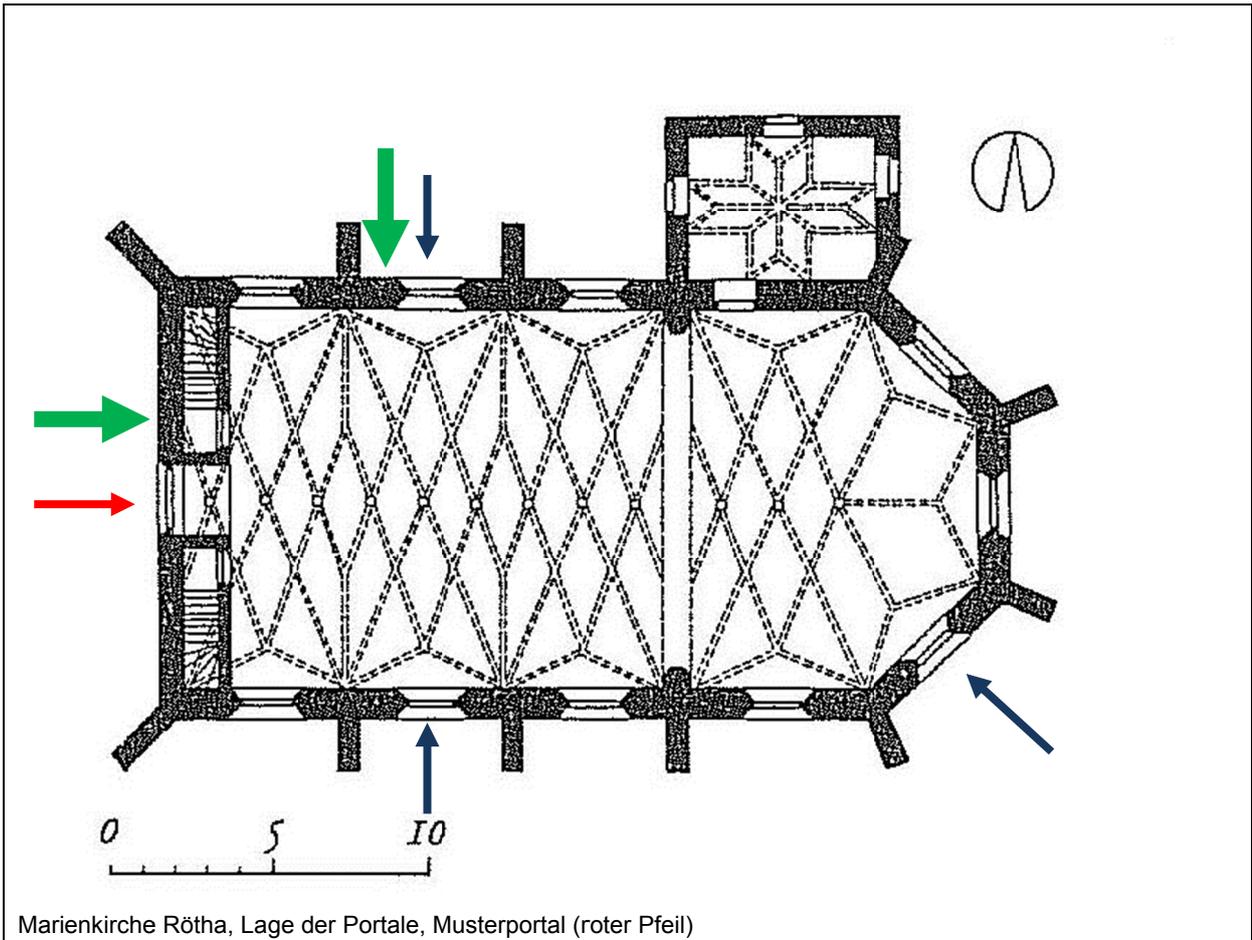
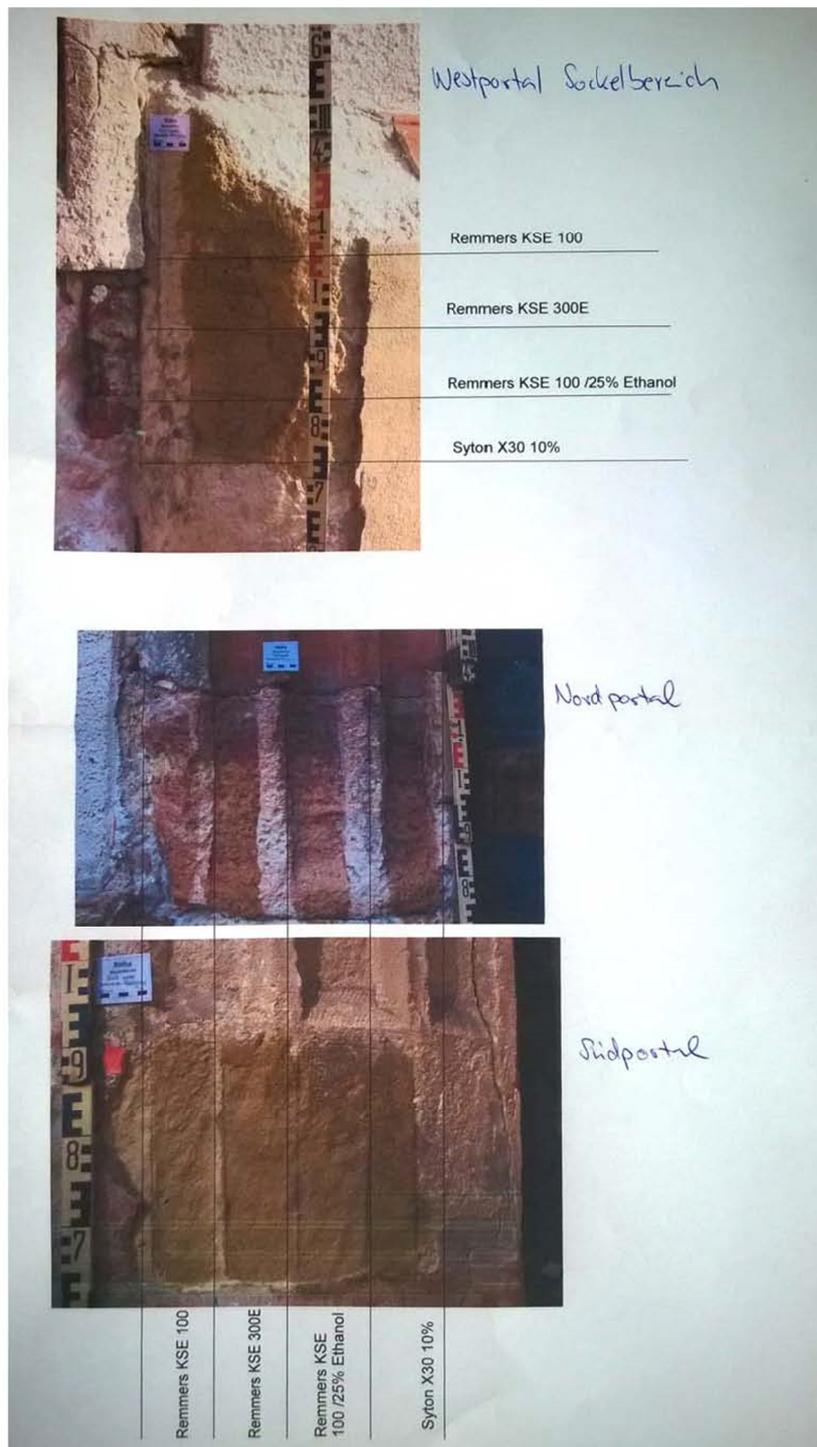


Abb. 14 Anlage von Schürfen für Feuchteuntersuchungen im Fundamentbereich (grüne Pfeile)



Abb. 15 Anlage von Schürfen für Feuchteuntersuchungen im Fundamentbereich



Anlage von Musterflächen zur Konsolidierung mit vier verschiedenen Steinfestigern am West-, Nord- und Südportal

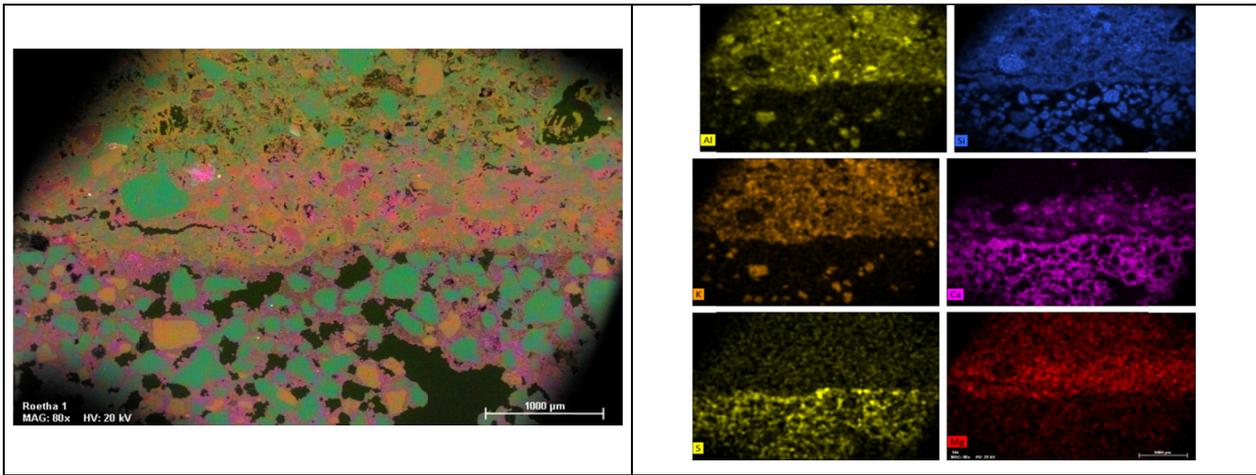


Abb. 17 REM-Untersuchungen zu Ursachen der Schädigung: Links: Übergangsbereich Tuff (oben) - Schlämme/Mörtel (unten), REM-Aufnahme mit Falschfarbenzuordnung; Rechts: Elementmapping mittels EDX



Abb. 18 Probekörper-Bohrkernscheiben für die Durchführung naturwissenschaftlicher Untersuchungen

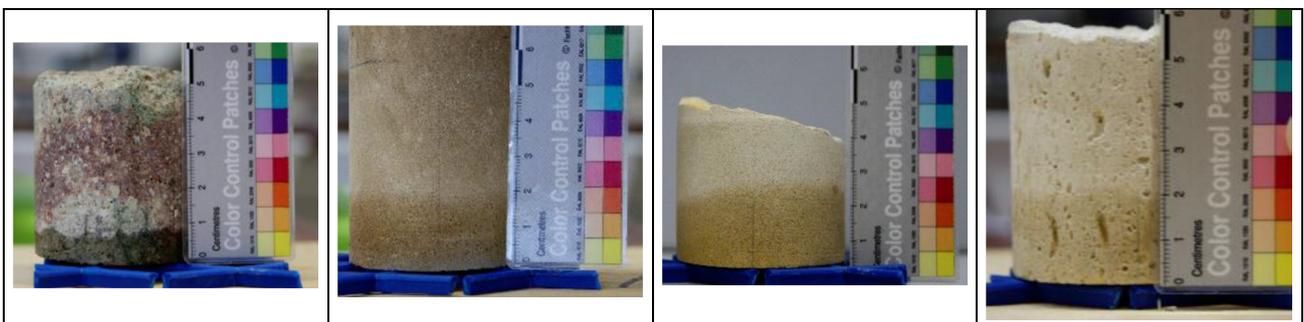


Abb. 19 Bestimmung von Materialkennwerten an Probekörpern unterschiedlicher Tuff-Varietäten (Auswahl)



Abb. 20 Antragungen mit verschiedenen Steinerzügungsmörteln



Abb. 18 Untersuchungen zur Wasseraufnahme nach Karsten an Musterflächen mit verschiedenen Steinfestigern



Abb. 21 Bohrwiderstandsmessungen und Entnahme kleiner Bohrkern an Musterflächen mit verschiedenen Steinfestigern zur Untersuchung



Abb. 22 Entnahme kleiner Bohrkern an Musterflächen mit verschiedenen Steinfestigern zur Untersuchung



Abb. 23 Entnahme kleiner Bohrkern an Musterflächen mit verschiedenen Steinfestigern zur Untersuchung



Abb. 24 Einbau einer Vertikalsperre auf Dornotobasis im Fundamentbereich



Abb. 25 Geländeregulierung im Bereich der Süd- und Westfassade



Abb. 26 Geländeregulierung im Bereich der Süd- und Nordfassade



Abb. 27 Aufnahme und Untersuchung von Feuchteschäden im südöstlichen Chorbereich



Abb. 28 Geländeregulierung im Bereich der Ostfassade, Erneuerung der Dachwasserabführung



Abb. 29 Zustand des Nordportals im Verlauf der Restaurierung: nach Antragung der speziell entwickelten Steingänzungsmörtel (links) und nach dem Schließen der Fugen (rechts)



Abb. 30 Westportal nach Antragung der Steingänzungsmörtel (links). Rechts: Antragung an Vierung mit Zeitzer Sandstein im Übergang zum Ignimbrit (Detailaufnahme)



Abb. 31 Wiederbegrünung nach Einbau der Vertikalsperre auf Dernotonbasis und Geländeregulierung im Bereich der Westfassade. Kaschieren der notwendigen Abdeckplatten durch Rasen



Abb. 32 Zustand des Südportals im Verlauf der Restaurierung: vor Antragung der Steinerfüllungsmörtel (links) und nach Durchführung der Antragungen (rechts) mit den speziell entwickelten Mörteln



Abb. 33 Südportal: Antragung von Steinerfüllungsmörteln nach Anpassung an die Tuffvarietät (links) und an die Vierung aus Zeitzer Sandstein (rechts)

8 Restaurierungsarbeiten an der Marienkirche in Rötha

Dipl.-Rest. Arch. Uwe Herrmann, baubegleitender Architekt

Anfang 2015 begann die Kirchengemeinde Rötha das Projekt der Modellhaften Konservierung der anthropogen geschädigten Naturstein-Portale der Marienkirche in Rötha. Es war vorgesehen, anhand eines Musterportals die vielfältigen Arbeitsschritte einer nachhaltigen Restaurierung exemplarisch zu demonstrieren und zu dokumentieren. Es sollte eine beispielgebende Restaurierung stattfinden, deren wissenschaftliche Methode und deren darin gewonnenen Erkenntnisse auf vergleichbare Bauaufgaben übertragen werden kann. Der denkmalschutzrechtlichen Genehmigung folgten eine Förderzusage der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und die Zusage einer außerordentlichen Zuweisung der Landeskirche. Über die finanzielle Unterstützung sind wir außerordentlich dankbar! Zusammen mit dem Eigenanteil konnte nun der Leistungsumfang des Projekts erweitert werden. Es wurde folgerichtig darauf orientiert, die Forschungsergebnisse auf zwei der drei weiteren Portale anzuwenden und eine vertikale Sockelabdichtung vorzunehmen. Für diese Projekterweiterung musste die denkmalschutzrechtliche Genehmigung aktualisiert werden. Nach den Ausschreibungen wurde im Sommer 2016 mit den Arbeiten begonnen. Mit Projektende besitzen wir drei sanierte Sandsteinportale und eine fast umlaufende Vertikalabdichtung; das alles nach dem neusten Stand der Technik und auf Grundlage aktuellster wissenschaftlicher Erkenntnisse. Die vertikale Fundamentabdichtung ist eine notwendige flankierende Maßnahme. Die seitlich eindringende Feuchte in das Fundament steht in direktem Zusammenhang mit dem Feuchtegehalt des Mauerwerks und somit der Feuchtebelastung von Portal und Sockel. In Abschnitten von ca. 10 m wurde die Gründung bis auf ihre Sohle (ca. -1,20 m) freigelegt und mit einer speziellen Tonmischung in einer Breite von ca. 25 cm abgedichtet. Großer Wert wurde auf die lagenweise Verdichtung und auf sauberes Arbeiten ohne Verunreinigungen gelegt. Den oberen Abschluss der Tondichtung bildet eine Beton-Gehwegplatte, die wie ein Dach das Oberflächenwasser von der Tonschicht und dem Gebäude wegführt. Ursprünglich umlief das Kirchengebäude ein Kiesstreifen mit Betonrasenkante. Heute überdeckt die anschließende Rasenfläche auch die Betonplatte, was zu einem harmonischeren Erscheinungsbild führt. Das Projekt erwies sich auch in weiterer Hinsicht als äußerst gewinnbringend für den Erhalt, die Pflege und die Schönheit der Kirche. Im Bereich des Nordportals wurde die Gelegenheit genutzt, das Geländeniveau zu regulieren. Das am Gebäude anliegende Erdreich wurde auf das notwendige Maß abgetragen. Auch wurde bei den Erdarbeiten ein Schaden an der Einbindung der Dachentwässerung in die Kanalisation behoben. Zuvor bewässerte die defekte Regenentwässerung den Chor und einen Teil des Kirchenschiffes und führte dort zu einer deutlich erkennbaren Durchfeuchtung des Fußbodens. Nach der Behebung des Schadens konnte der Fußboden in den benannten Bereichen abtrocknen. Glücklicherweise sind wir auch über die Rettung und Wiederherstellung des dreiseitig aufgebauten Säulenepitaphs im Außenbereich. Dieser war unglücklich dem abtropfenden Regen der Pfeilerabdeckungen ausgesetzt. Nun, nach Restaurierung und Umsetzung, begrüßt es zusammen mit einem ebenfalls neu platzierten Sandsteinkreuz die Kirchen- und Friedhofbesucher an gut sichtbarer Stelle.

9 Zusammenfassung und Fazit

Eines der bedeutendsten Kulturdenkmäler im Südraum von Leipzig ist die Kirche St. Marien in Rötha. Die Gewände der vier Wallfahrerportale, erbaut aus einem in der näheren Umgebung abgebauten Tuff, zeigen gravierende Schäden.

Auf Grundlage naturwissenschaftlicher Voruntersuchungen sowie Bestands- und Schadenskartierungen wurde eine Restaurierungsstrategie erarbeitet. Es wurden Materialkennwerte verschiedener Tuffvarietäten ermittelt, Untersuchungen zu Möglichkeiten der Konsolidierung durchgeführt, Musterflächen zur Abnahme der Sanierputzglätte, Reinigung, Salzminderung, Steinergänzung und Festigung angelegt sowie farblich strukturell-angepasste Ergänzungsmörtel entwickelt.

Es wurde eine konservatorische Musterlösung erarbeitet und umgesetzt. Es erfolgte eine Kostenermittlung und die Erarbeitung einer Handlungsempfehlung für die Gemeinde.

Am gesamten Musterportal sowie an Teilen des Nord- und Südportals wurden die zementhaltige Beschichtung entfernt und nach einer anschließenden Feinreinigung mehrzyklische Salzminderungsmaßnahmen durchgeführt, Fehlstellen und Risse geschlossen und Antragungen ausgeführt.

Für eine Abkopplung der Portale vom Untergrund wurde in Bereichen der Süd-, West- und Nordfassade eine Vertikalsperre auf Dertonobasis im Fundamentbereich eingebaut. Dabei konnte eine zuvor festgestellte Befeuchtung des östlichen Fundamentbereichs über ein defektes Fallrohr der Dachentwässerung festgestellt und beseitigt werden. Die Fassade wurde von Bewuchs befreit. Geländeunebenheiten, die das Wasser zum Fundament führten, wurden beseitigt.

Die bauliche Umsetzung (Übertragung der Ergebnisse des Musterportals auf weitere Portale) auf Grundlage der bisherigen Projektergebnisse erfolgte im Herbst 2016 und wurde planmäßig bis Ende des Jahres 2016 abgeschlossen.

Im Sinne des Projekts bzw. um eine umfassende Beurteilung der Restaurierungsarbeiten (dies betrifft vor allem die Antragungen mit entwickelten Steinergänzungsmörteln) an den Portalen zu ermöglichen, wurde vorgeschlagen, den Einfluss der klimatischen Bedingungen im Frühjahr und im Sommer des Jahres 2017 mit in die Bewertung einfließen zu lassen.

Zusätzlich zu den im Projekt geplanten Maßnahmen wurden im Frühjahr 2017 Musterflächen mit zwei Farblasurfassungen mit unterschiedlichem Bindemittel (Silikonharz und Solsilikat) angelegt und beurteilt. Dazu wurde eine kostenneutrale Projektverlängerung um 6 Monate durch die DBU genehmigt. Die Applikation einer an den Bestand angepassten Fassung auf Silikonharzbasis erfolgte im September 2017.

Durch eine nachhaltige sowie denkmalpflegerisch und konservierungswissenschaftlich begleitete Restaurierung wurden die starken Schäden behoben und dem weiteren Schadensfortschritt an Natursteinoberflächen der Portalgewände Einhalt geboten. Die Vorgehensweise war beispielgebend für die Restaurierung weiterer zwei ebenfalls stark geschädigter Portale sowie modellhaft für andere vergleichbare historische Bauwerke im Leipziger, Altenburger sowie im Chemnitzer Raum stehen, an denen dieser Tuff verbaut wurde.



Abb. 34 Westportal vor, während und nach der Restaurierung



Abb. 35 Nordportal, vor während und nach der Restaurierung

10 Öffentlichkeitsarbeit

Zum Projektabschluss werden die Ergebnisse im Rahmen der Tagung „Tuffkonservierung in Sachsen“ am 26.09.2017 in der Marienkirche in Rötha vorgestellt. Der Tagungsband mit dem Projektabschlussbericht erscheint in CD-Form. Eine Ankündigung der Veranstaltung erfolgte im Onlineauftritt und in der September-Printausgabe der Zeitschrift Restauro. Das DBU-Projekt wurde zum Tag des offenen Denkmals 2016 und 2017 vor Ort in der Marienkirche präsentiert. Die Vorstellung des DBU-Projektes und Präsentation der Ergebnisse erfolgte weiterhin in einem Vortrag, im Rahmen des Masterseminars im Studiengang Konservierung und Restaurierung Stein, an der FH Potsdam am 06.02.2017.



Abb. 36 Präsentation des DBU-Projektes in der Marienkirche Rötha

11 Literatur

- BARTHEL & BOCHMANN (2003) Aus der Geschichte von Kohren-Sahlis, 1. Auflage, SÜDRAUM-VERLAG BORNA
- BEEGER, D. & QUELLMALZ, W. (1964): Geologisch-mineralogische Untersuchungen an den Porphyrtuffen des Nordportales der Schlosskirche zu Karl-Marx-Stadt. - Jahrbuch 1964 des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie Dresden, 249-290.
- D'HAM, G., MEINHARDT, J., Niemeyer, R. (2010): Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme mit Messröhrchen nach Karsten und Mirowski. In: Auras, Michael; Meinhardt, Jeannine; Snethlage, Rolf (Hrsg.): Leitfaden Naturstein-Monitoring; IRB-Verlag, Stuttgart 2010, S. 82 – 92
- DEHIO, G. (1989) Handbuch der Deutschen Kunstdenkmäler, Sachsen II: Regierungsbezirke Leipzig und Chemnitz, 1200 S., Deutscher Kunstverlag Berlin, München
- DETTMERING, T. & KOLLMANN, H. (2001) Putze in der Bausanierung und Denkmalpflege. Verlag Bauwesen, 288 S.
- FISCHER, W. (1969): Abbau und Bearbeitung des Porphyrtuffs auf dem Rochlitzer Berge (Sachsen). Gedanken über die Herkunft der Steinbruchtechnik. - Abh. Staatliches Museum für Mineralogie und Geologie Dresden, 14, 1-110
- FRANZEN, F., ZÖTZL, M. (2015) Altenburg, Residenzschloss, Gebäude 4, - Voruntersuchungen an der Fassade Stadtseite. IDK-Bericht DD58/2015, unveröffentlicht, 31 S.
- HEINZ, F., & SIEDEL, H. (2009) Naturstein an Gebäuden der Chemnitzer Innenstadt in Vergangenheit und Gegenwart - Veröffentlichungen Museum für Naturkunde Chemnitz, H. 32, S. 5 – 24
- HENKEL & PELZER (2004) Kartierbericht, Erläuterungen zur geologischen Karte von Kohren - Sahlis, Geologisches Kartierpraktikum II, Universität Leipzig, <http://www.henkel-thomas.de/kohren-sahlis07.pdf>
- IBACH, K., Ibach, H.-W. & Sobott, R. (2006) Erkenntnisse aus der Konservierung von Ettringer und Weibener Tuff. Institut für Steinkonservierung e. V., IFS-Bericht Nr. 22, S. 101-105
- IDK-SANDKATASTER (2010) Datenbank natürlicher, ungewaschener Sande und Kiese für die Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt: www.idk-info.de/home/news
- JENTSCH, F. (2000) Steine- und Erdenindustrie in Sachsen. In: Wirtschaft-Innovation-Bildung. Beiträge zur Darstellung von 100 Jahren Industrie- und Wirtschaftsentwicklung in Sachsen. Hrsg. Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft e.V. Dresden in Zusammenarbeit mit dem Industriemuseum Chemnitz. Oktober 2000, S. 165-175
- JENTSCH, F. (2005) Sächsische Gesteine in der Architektur. In: Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz, Bd. 28 (2005), S. 5-20
- JENTSCH, F. (2012/2013) Steine in der Stadt Chemnitz, Teile I - IV - Chemnitzer Roland, Heft 56, S. 19 - 23; H 57, 20 - 25; H 58, 27 - 34; H 59, S. 26 - 29
- JENTSCH, F. & JENTSCH, B. (2013): Chemnitz (Sachsen) - In: Schroeder, J. H., Hrsg., 2013: Steine in deutschen Städten II - Berlin (Selbstverlag Geowissenschaftler in Berlin und Brandenburg) S. 39 – 50
- JENTSCH, F. (2014) Steinbrüche der Stadt Chemnitz, Teil I – Von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts. Chemnitzer Roland, Heft 2, S. 15 - 22
- JENTSCH, F. (2015) persönliche Mitteilungen
- KREIßL, S. (2010) Eigenschaften und Schadensphänomene des Hilbersdorfer Tuffs sowie Möglichkeiten der Steinerergänzung mittels Mörtel. Diplomarbeit, 156 S.; <http://opus.baglauchau.de/opus/volltexte/2010/1357/pdf/Diplomarbeit.pdf>
- LINDNER, K. (1994) Die Naturwerksteine des Landkreises Altenburg, Diplomarbeit, Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, Fachrichtung Bauingenieurwesen, Weimar.
- MEHLMANN, M. (1993): Bestimmung von chemisch-mineralogischen Kennwerten sowie Untersuchungsmethoden.- in KNÖFEL, D. & SCHUBERT, P. (Hrsg.): Mörtel und Steinerergänzungstoffe in der Denkmalpflege, Sonderheft aus der Publikationsreihe der BMFT-Verbundforschung zur Denkmalpflege, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 225 S.
- MICHNIA, R. & Piaszczyński, E. (2006) Entwicklungen in der rheinischen Tuffsteinkonservierung - Stand 1990 bis 2005, Institut für Steinkonservierung e. V., S. 77-89
- MIKOS, E. (1994): Entwicklung von Steinerergänzungstoffen für den Porphyrtuff der Kunigundenkirche in Rochlitz. - Univ. Forschungsbericht der RWTH Aachen, Institut für Bauforschung

- PIETZSCH, K. (1951): ABRISS der Geologie von Sachsen, 1. Auflage, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, Berlin
- SIEDEL, H. (1995): Materialien der Kanzel und des Fundaments. - In: KIESEWETTER, A.; SIEDEL, H. & STUHR, M.: Die Tulpenkanzel im Dom zu Freiberg. Arbeitsheft 2 des Landesamtes für Denkmalpflege Sachsen, Dresden. S. 68-74
- SIEDEL, H. (2006) Sächsische „Porphyrtuffe“ aus dem Rotliegend als Baugesteine: Vorkommen und Abbau, Anwendung, Eigenschaften und Verwitterung. Institut für Steinkonservierung e. V. Bericht Nr. 22, Mainz, 47-67
- SIEDEL, H. (2010): Historic Building Stones and Flooding: Changes of Physical Properties due to Water saturation. - ASCE J. Perform. Constructed Facilities 24 (5), 452-461.
- SIEDEL, H. (2013) Magnesium sulphate salts on monuments in Saxony (Germany): regional geological and environmental causes. - Environ. Earth Sci. 69. - S. 1249 – 1261, DOI 10.1007/s12665-012-2034-z
- SIEDEL, H. (2016) Zur historischen Nutzung nordwestsächsischer Vulkanite als Baustoffe. – In: Heß, V., Rascher, J. & Zellmer, H. (Hrsg.): Kultur.Wert.Stein. Verantwortung und Chancen für Geoparks – Schriftenr. Dt. Ges. Geowss., 88: S. 73-90, 24 Abb., 1 Tab.; Hannover
- SIEDEL, H. (2017/1): Messung der hydrischen Dilatation an Bohrkernabschnitten von Tuffproben (Ausbaumaterial) aus Hilbersdorfer und Rüdigsdorfer Porphyrtuff. Univ. Untersuchungsbericht für IDK, 24. 03. 2017
- SIEDEL, H. (2017/2): Messung der hydrischen Dilatation an Bohrkernabschnitten von Tuffproben (Ausbaumaterial) aus Rüdigsdorfer Porphyrtuff. Univ. Untersuchungsbericht für IDK, 29. 03. 2017
- SIEGERT, TH. (1902): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Kgr. Sachsen, Section Frohburg-Kohren (Bl. 59). 2. Auflage, Leipzig.
- STÜCK, H., Forgo, L. Z., Rudrich, J., Siegesmund, S., Török, A. (2008) The behaviour of consolidated volcanic tuffs: weathering mechanisms under simulated laboratory conditions, Environ. Geol. (2008) 56: 699-713
- URBAN, G. (1983) Die Karl-Marx-Städter Porphyrtuffe und ihre Nutzung im Verlauf der Stadtgeschichte – Veröffentlichungen, Museum für Naturkunde Karl-Marx-Stadt, H. 12, S. 3 – 14
www.nach-gedacht.de
- WENDLER, E. (2006) Probleme, Lösungsansätze und Erfolge bei der Konsolidierung von verwittertem Lapillituff. Bericht 22, 2006, Institut für Steinkonservierung e. V., IFS-Bericht Nr. 22, S. 89-101
- WENDLER, E. (2008) Lapillituff - ein häufig verwendetes empfindliches Baugestein mit Konservierungsproblemen. In Erhaltung seltener Denkmalgesteine: Arbeitshefte des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseums, Nr. 21, Lukas Verlag, S. 57-66
- WTA-Merkblatt "Mauerwerksdiagnostik" (1999): WTA-Merkblatt 4-5-99/D: Beurteilung von Mauerwerk, Mauerwerksdiagnostik. Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.
- ZÖTZL, M. (2014) Chemnitz-Ebersdorf, Stiftskirche, Untersuchungen an historischen Putzen, unveröffentlicher IDK-Bericht DD 64/2014, 9 S.
- ZÖTZL, M. (2015) Chemnitz-Ebersdorf, Stiftskirche, Vorunteruntersuchungen an der Fassade, Bestimmung der Zusammensetzung historischer Putzfassungen, unveröffentlicher IDK-Bericht DD 54/2015, 22 S.
- ZÖTZL, M. (2015) Rötha, St. Marienkirche, Portale und Natursteinsockel, Untersuchungen zur Feuchte- und Salzbelastung, unveröffentlicher IDK-Bericht DD 35/2015, 17 S.
- ZÖTZL, M. (2015) Rötha, St. Marienkirche, Feuchteuntersuchungen im Fundamentbereich, unveröffentlicher IDK-Bericht DD 92/2015, 8 S.
- ZÖTZL, M. (2015) Konsolidierung von Rüdigsdorfer Tuff, Materialkennwerte, Literaturrecherche, unveröffentlicher IDK-Bericht DD 105/2015, 8 S.
- ZÖTZL, M. (2017) Rötha, St. Marienkirche, Naturwissenschaftliche Untersuchungen, unveröffentlicher IDK-Bericht DD 62/2017, 80 S.
- ZÖTZL, M., MEINHARDT, J., KERSTEN, K., LÖTHER, T., FRANZEN, C., KALISCH, U. (2013): Das Sandkataster - Ein Werkzeug für die Nachstellung historischer Putz- und Mörteloberflächen. Restauro 6/2013.

12 Anlagen

Dr. Sabine Schneider: Zur Geschichte und Bedeutung der St. Marienkirche Rötha

Dipl.-Rest. (FH) Birgit Mühler M.A.: Bestands- und Schadenskartierung an drei Portalen der Marienkirche

Dipl.-Rest. (FH) Birgit Mühler M.A.: Dokumentation zur Konservierung und Restaurierung der Portale

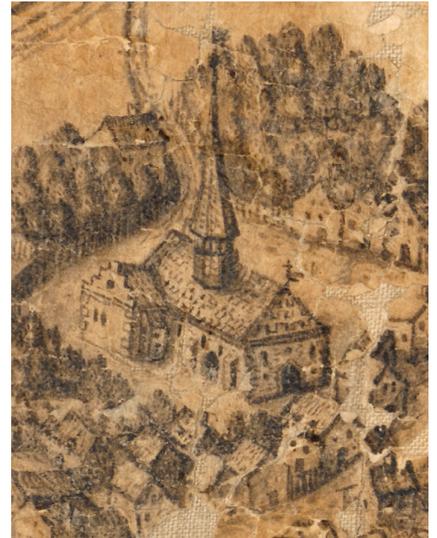
Die Marienkirche

Unter dem Patronat des Leipziger Nonnenklosters St. Georgen erfolgte etwa 1510/11 die Grundsteinlegung zur Errichtung des heutigen Gotteshauses als ein Wallfahrtsort zur Verehrung der Gottesmutter Maria. Mit diesem Bau knüpften die Nonnen an ein älteres hölzernes Kapellchen an, dessen Entstehung auf die Geschichte über einen wundertätigen Birnbaum zurückgeführt wurde. Nach urkundlichem Beleg war die neue, ganz aus Stein ausgeführte Kirche bis 1518 fertiggestellt. Seit der unter Herzog Heinrich dem Frommen in Sachsen 1539 eingeführten Reformation wurde sie als eine Gottesackerkirche im protestantischen Glauben geweiht.

Der Außenbaukörper

Die Umfassungsmauern des spätgotischen Saalbaus sind von hohen dreibahnigen Spitzbogenfenstern aus rotem Porphyrt zwischen Strebeböckeln gegliedert. Den Westabschluss des Kirchenschiffes bildet ein Mauergiebel mit reizvoller Blendarchitektur von rotem Backstein. Die drei spitzbogigen Durchgangsöffnungen zum Schiff und der heute von innen vermauerte Zugang zum östlichen Chorpolygon dienen zunächst als Wallfahrerportale. In den Flächen des hohen Satteldachs waren ursprünglich insgesamt 15 Gauben angeordnet und dem First ein 14 m hoch ragender, spitzer Dachreiter aufgesetzt. Er fiel 1932 einem Sturm zum Opfer, was zu Zerstörungen des Daches führte und die Kirche in der Folgezeit dem Verfall preisgab. Erst nach 1950 wurde das Dach vollständig erneuert.

An den Chor war nach Norden ein Oratorium (Bethaus) angefügt, das äußerlich noch heute durch einen Stufengiebel mit Blendarchitektur und zweibahnigen Vorhangbogenfenstern hervorgehoben wird.



Marienkirche von NW, Ausschnitt aus GR Rötha, 1681, (Sächsisches Staatsarchiv Leipzig)



Marienkirche von NO, Lithographie, 1844 (SLUB Dresden-Deutsche Fotothek)

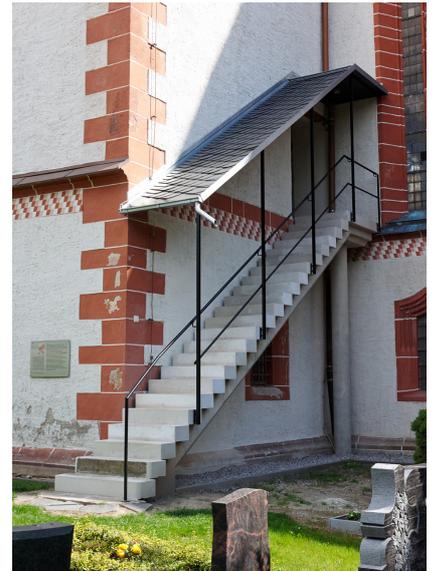


Marienkirche von SW
Foto-Geuther / Rötha, 2013

Zu Geschichte und Bedeutung der Marienkirche Rötha

Dort standen den Pilgern in seinen beiden Geschossen zwei separate Kapellenräume zum Gebet zur Verfügung, die innerlich keine Verbindung hatten.

Seit nachreformatorischer Zeit wird die untere Kapelle als Sakristei genutzt, während die im ersten Obergeschoss bis 1945 als herrschaftliche Betstube für den Kirchenpatron eingerichtet war. Das heutige Erscheinungsbild des gesamten Außenbaukörpers der Kirche ist vor allem das Ergebnis der letzten Instandsetzung zwischen 1991-1997, die mit einer Rekonstruktion von Putz und Farbigkeit nach spätgotischen Analogien verbunden war.



Nordanbau, Ergänzung Außentreppe zur Patronatsstube, Foto-Geuther / Rötha, 2013

Das Kircheninnere und seine Ausstattung

Auch das Innere der Kirche ist geprägt von den charakteristischen Bau- und Zierformen der Erbauungszeit. Über einer Grundfläche von 24,80 x 12,50 m werden das Kirchenschiff und der nach Osten in ganzer Breite anschließende Chor von einem bis zu 13 m hoch ansteigenden, dreijochigen Netzrippengewölbe überspannt. Für die Ausmalung dieses Gewölbes dienten Pflanzenmotive aus dem „hortus sanitatis“ (Garten der Gesundheit), einem der ersten gedruckten Kräuterbücher des Mittelalters, als Grundlage. Bei der Wiederherstellung der Malerei zwischen 1950 bis 1957 wurden Originalflächen in die Gesamtrekonstruktion eingebunden.



Kircheninneres nach Osten, Foto-Geuther / Rötha, 2008

Der Heilsweg der Pilger führte durch das Mittelschiff wohl vorbei an einer Anzahl von Gnadenbildern zur Verehrung Marias. Dazu wird die Mondsichelmadonna gezählt, die heute vor der nördlichen Pfeilervorlage des Triumphbogens aufgestellt ist. Sie ist dem sächsischen Bildhauer und Bildschnitzer Stephan Hermsdorf zugewiesen und um 1520 datiert.



Foto-Geuther / Rötha, 2008

Zu Geschichte und Bedeutung der Marienkirche Rötha

Das liturgische Zentrum des Heilwegs aber bildete der geschnitzte Dreiflügelschrein. Seine Provenienz und die Datierung sind nicht belegt. Infolge der stilistischen Merkmale wird die Entstehung nur wenige Jahre nach Vollendung des Kirchengebäudes, etwa zwischen 1525-1530 angenommen. Zugeschrieben ist er einem „Meister von Rötha“, der vermutlich aus der bedeutenden Holzbildhauerschule des niederbayrischen Bildschnitzers Hans Leinberger aus Landshut stammte. Die Entstehung von Kirche und Altar fallen in die Zeit der Reformation und damit an die Schwelle zum Beginn der Neuzeit. Deshalb ist die Architekturgliederung des Schnitzwerks zwar bereits in schlichten Renaissanceformen ausgeführt, aber gleichzeitig noch mit spätgotischer Ornamentik vermischt. Die Oberflächen von Schrein, Figuren und Dekor blieben holzsichtig. Das Bildprogramm wurde der Geschichte der heiligen Jungfrau Maria gewidmet.

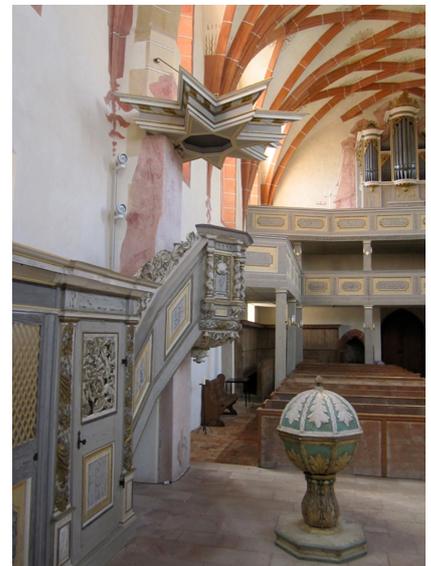
Im Anschluss an den Dreißigjährigen Krieg (1618 – 1648) setzte unter dem Patronat der Adelsfamilie von Friesen auf Rötha seit den 1687iger Jahren eine Erneuerung der liturgischen Ausstattung ein. Der Altar blieb als wichtigstes Prinzipalstück gewahrt. Neu hinzukamen die hölzerne Taufe mit eingravierter Datierung von „1683“ in der messingnen Taufschale.

Wenige Jahre später wurde die prächtige Kanzelanlage an der südlichen Pfeilervorlage des Triumphbogens errichtet. Der zugehörige Schalldeckel gilt seit 1964 als vermisst. Der vorhandene wurde deshalb 2012 in der nach historischen Fotos belegten achtstrahligen Sternform und in seiner exakten Größe rekonstruiert.

Unter dem Patronat von Christian August Freiherrn von Friesen auf Rötha (seit 1717-1737) wurde die barocke Umgestaltung des Kircheninnenraums schließlich vollendet. So beauftragte er 1721 den Orgelbaumeister Gottfried Silbermann mit dem Bau einer neuen Orgel.



Schnitzaltar mit Marienkrönung von 1528-1530.
Foto-Geuther / Rötha, 2013



Kanzelanlage und Taufe, Foto BfD Leipzig 2008



Kircheninneres nach NO, Foto-Geuther / Rötha, 2008

Zu Geschichte und Bedeutung der Marienkirche Rötha

In diesem Zusammenhang veranlasste er wohl auch den Einbau der Emporen und ließ dem wohlhabenden Bürgerstand sowie den Familien der Geistlichen im Chor geschlossene Betstühle bereitstellen. Der Herrschaftsstand im ersten Obergeschoss des Nordanbaus wurde zum Chorraum durch ein herausragendes, dekorativ gestaltetes Holzgehäuse geöffnet. Abschließend erhielt die gesamte liturgische Ausstattung unter Einbeziehung der älteren Teile einschließlich des spätgotischen Altarschreins eine dekorative Bemalung im sogenannten Régence-Stil. Die Ausführung geht vermutlich auf den königlich-polnischen und kurfürstlich-sächsischen Hof- und Jagdmaler Johann Christian Buzäus (gest. 1735) zurück.

Zwischen 1991 bis 1997 erfolgte die umfangliche Außeninstandsetzung. In den Jahren 2004 bis 2008 schloss dann im Inneren die Restaurierung der Raumschale und der liturgischen Ausstattung an. Die gealterten Dekorationsmalereien auf den Holzberflächen der nachreformatorischen Ausstattung erfuhren bei der Restaurierung keine Übermalung, sondern nur eine nachhaltige Konservierung. Die so gewährte Ausmalung zählt heute zu den nur wenigen Beispielen unverfälschter Historizität im sächsischen Kircheninterieur aus der Spätbarockzeit. Unter den in Sachsen erhaltenen insgesamt 34 Orgeln aus dem Oeuvre Gottfried Silbermanns verfügt heute nur noch die Röthaer in St. Marien über einen Prospekt mit der authentischen Originalfassung. Das dazugehörige einmanualige Instrument erfuhr zwischen 2007 bis 2008 eine Restaurierung, die den Klangzustand ihrer Erststimmung weitestgehend wiederherstellen ließ.

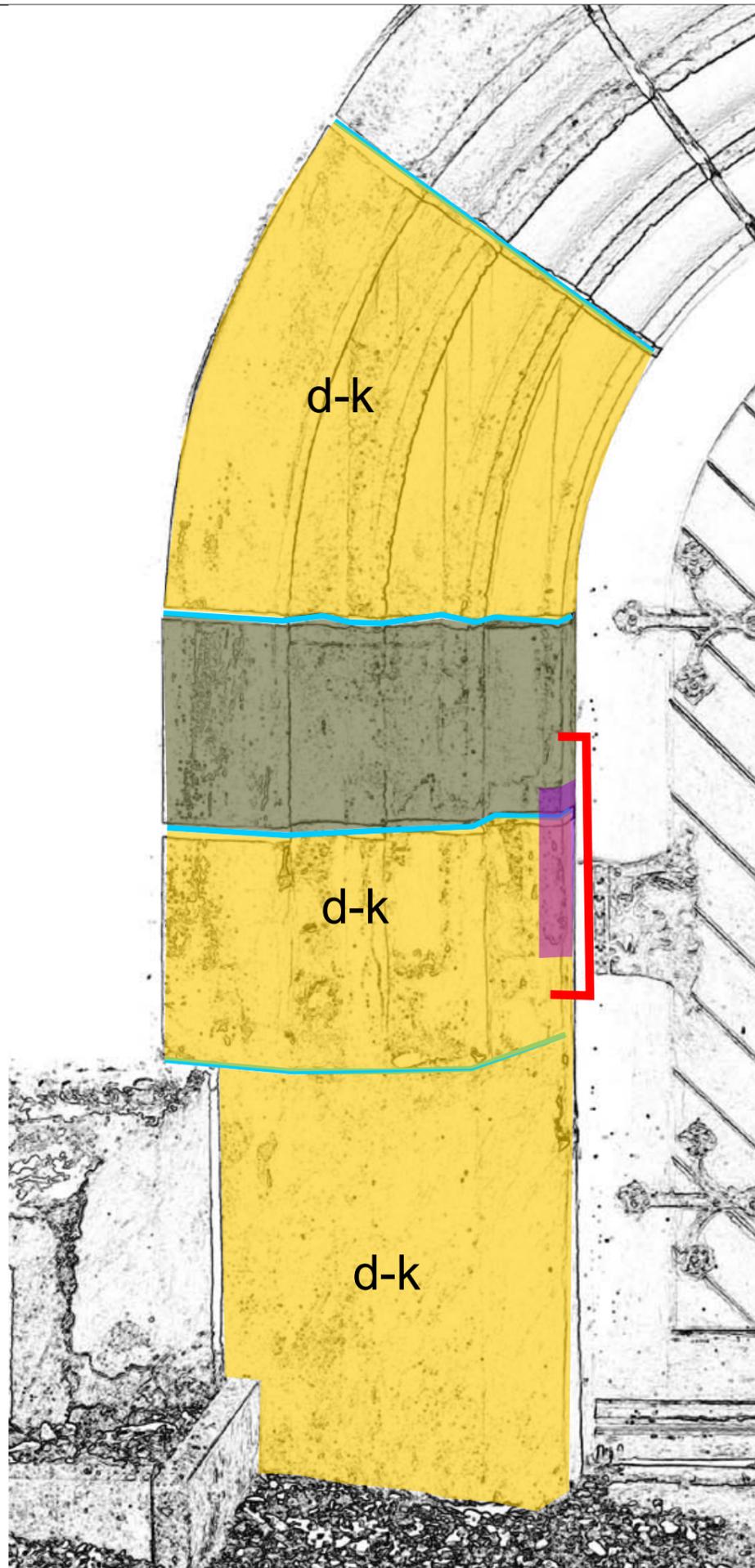
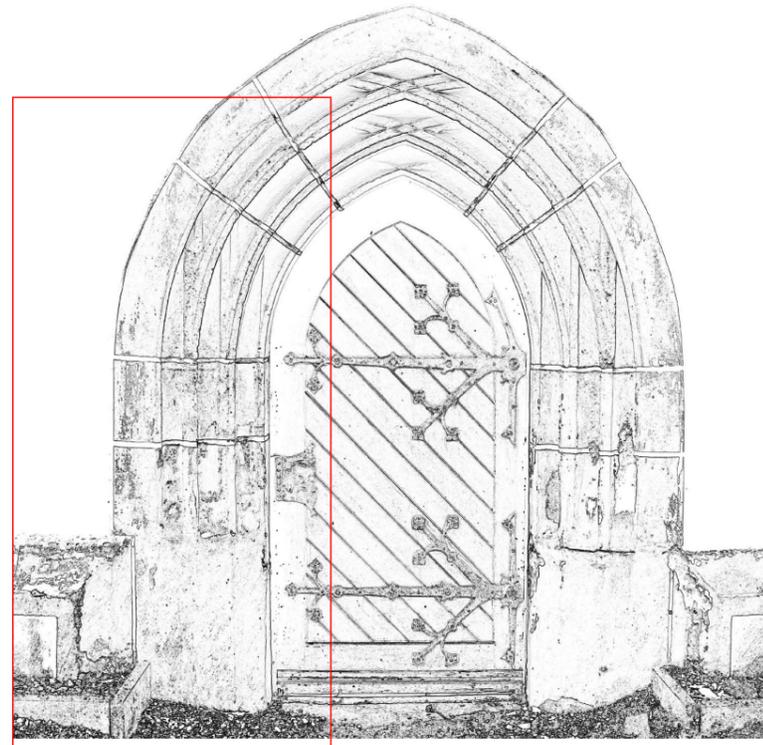
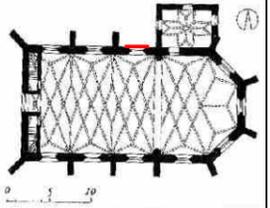


Kirchenschiff nach West mit Gottfried-Silbermann-Orgel.
Foto-Geuther / Rötha, 2008



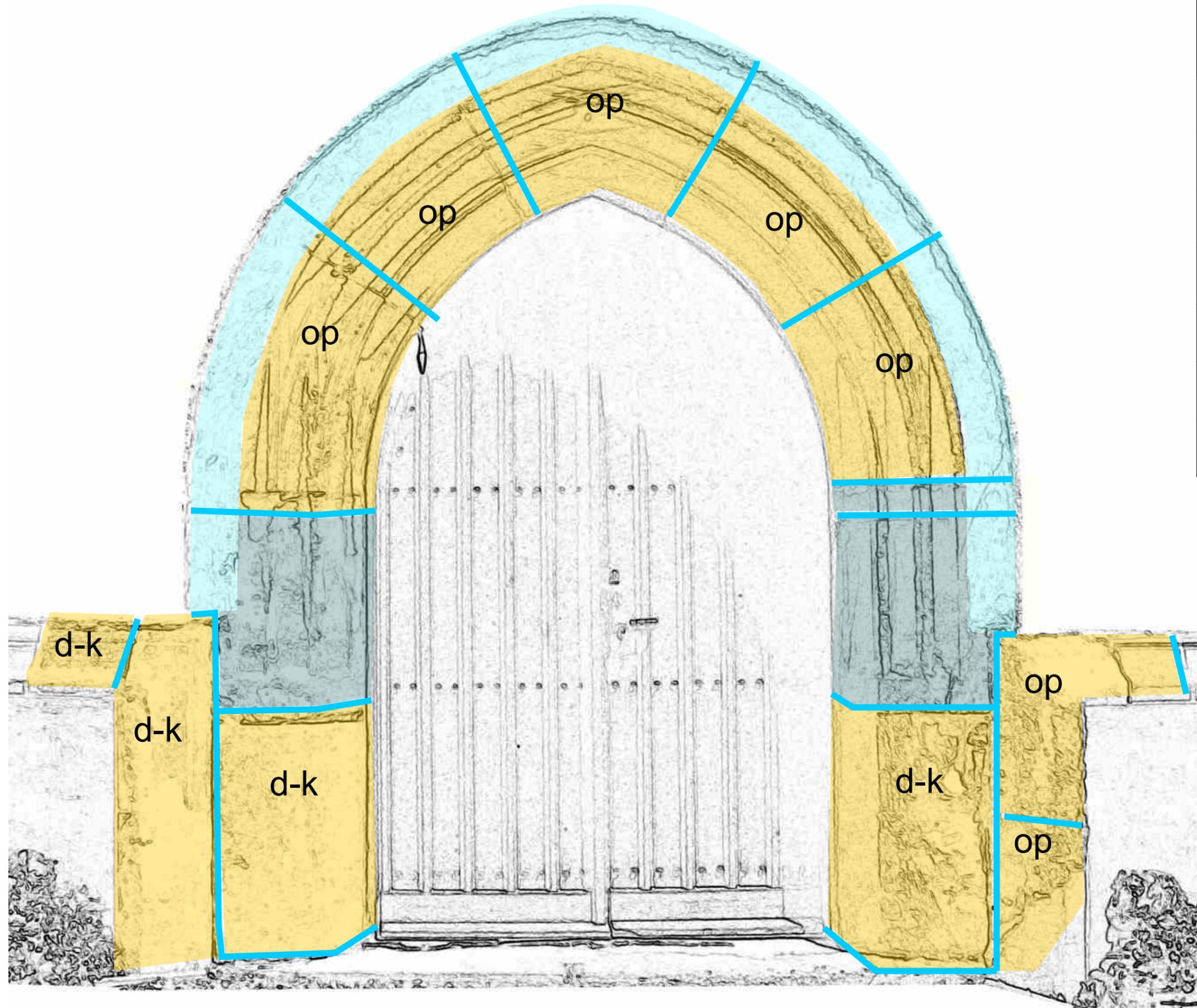
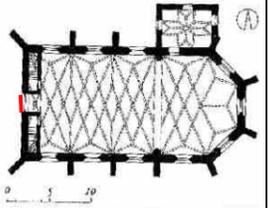
Gottfried-Silbermann-Orgel auf der Westempore.
Foto-Geuther / Rötha, 2008

Rötha, Marienkirche
 Nordportal
 Bestandskartierung
 Maßstab ca.



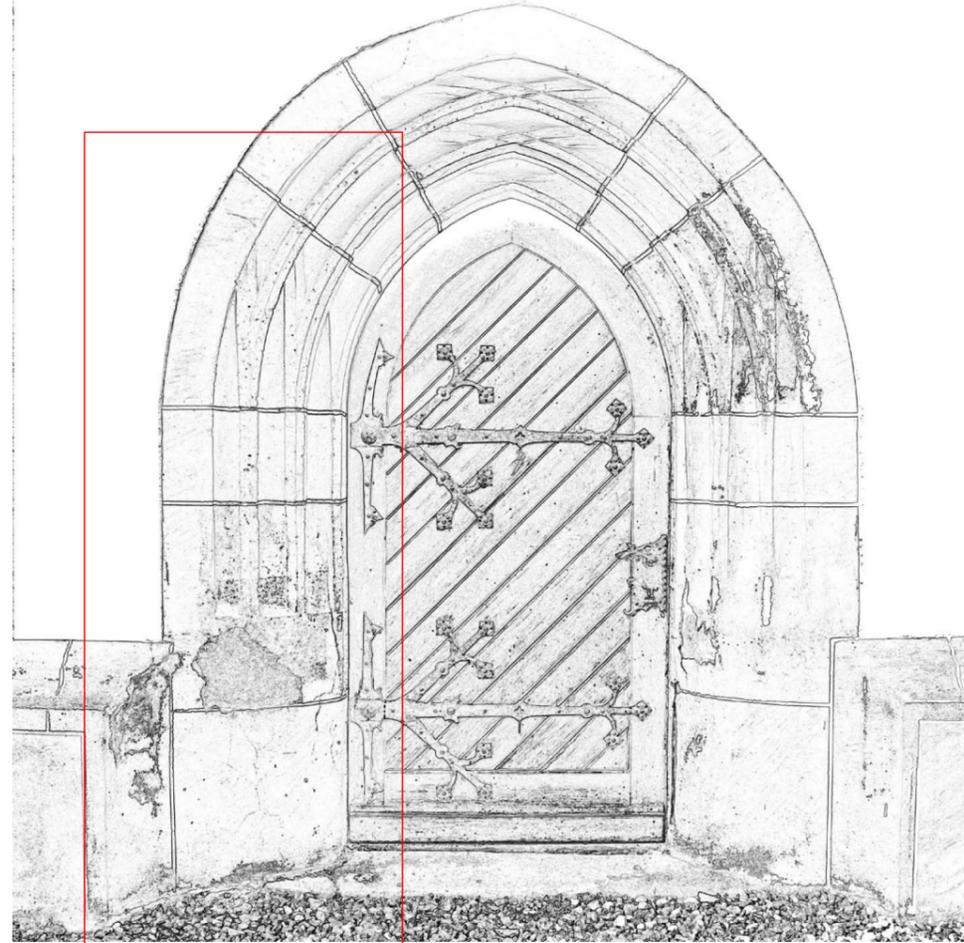
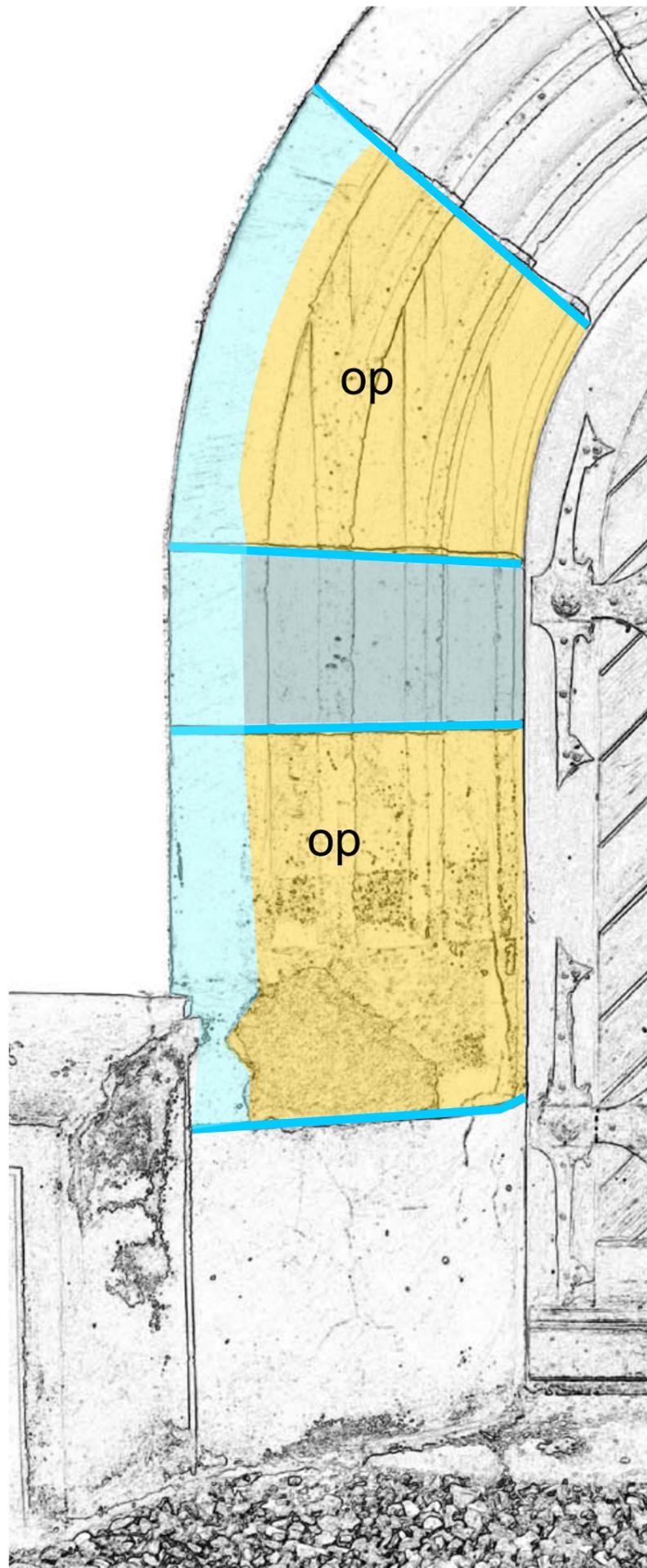
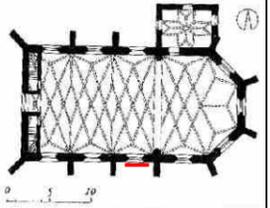
Ignimbrit	dicht kieselig gebunden	d-k
	offenporig- tonig gebunden	op
Zeitzer Sandstein		
flächige Zementüberzüge und -schlämmen		
Metallteile		
Fugen		
Putzflächen		
Vierungen		

Rötha, Marienkirche
Westportal
Bestandskartierung
Maßstab ca.



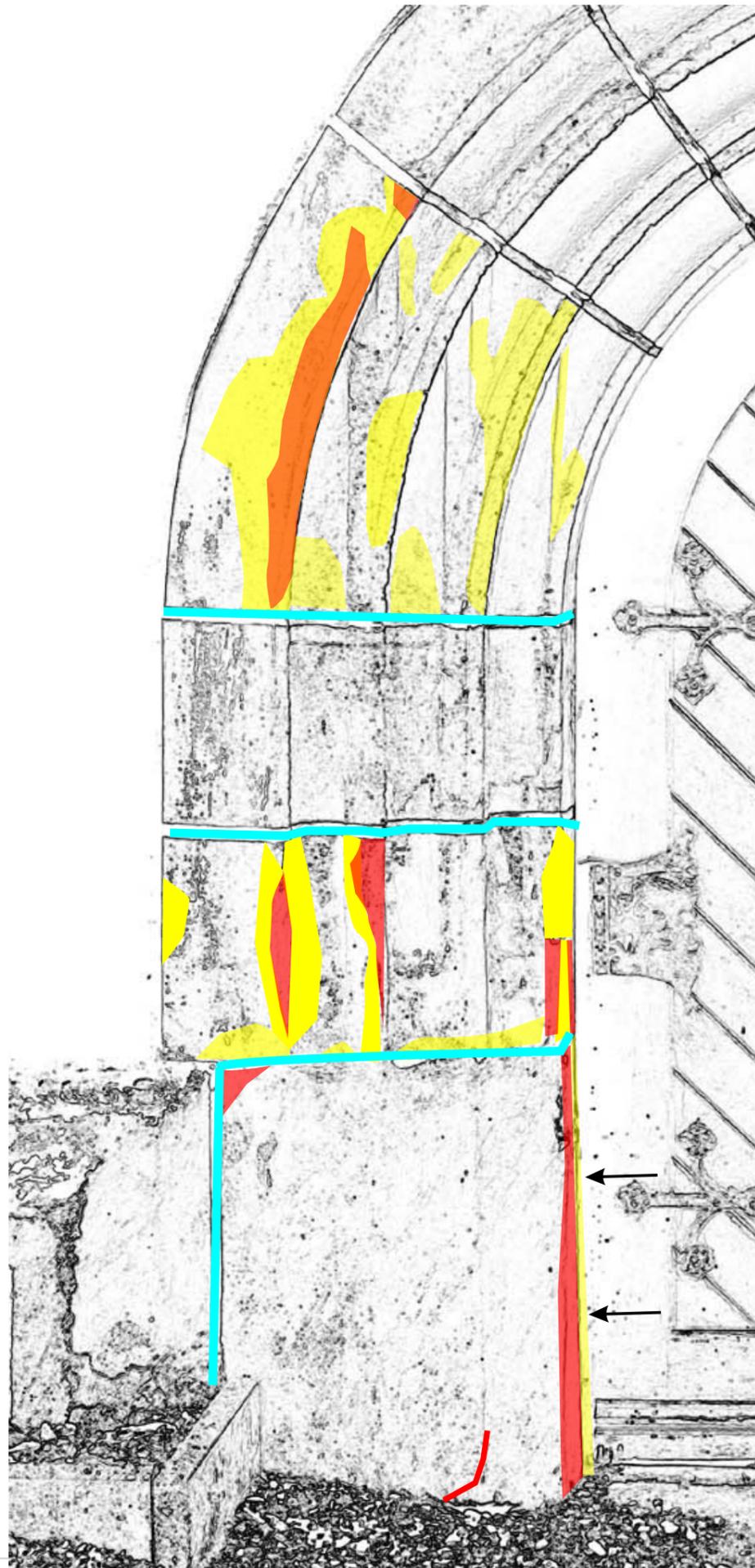
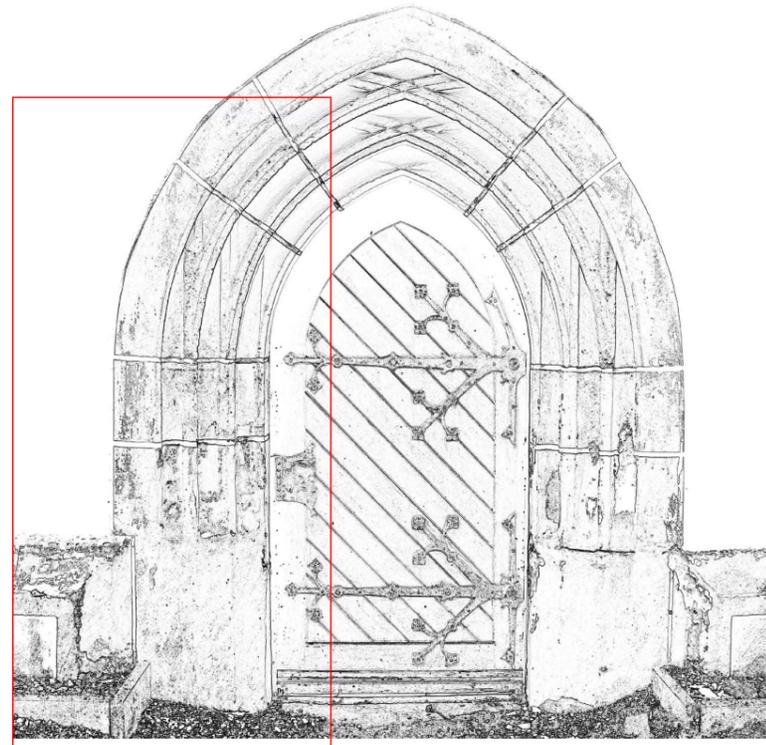
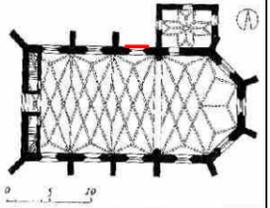
Ignimbrit	dicht kieselig gebunden	d-k
	offenporig- tonig gebunden	op
Zeitzer Sandstein		
flächige Zementüberzüge und -schlämmen		
Metallteile		
Fugen		
Putzflächen		
Vierungen		

Rötha, Marienkirche
Südportal
Bestandskartierung
Maßstab ca.



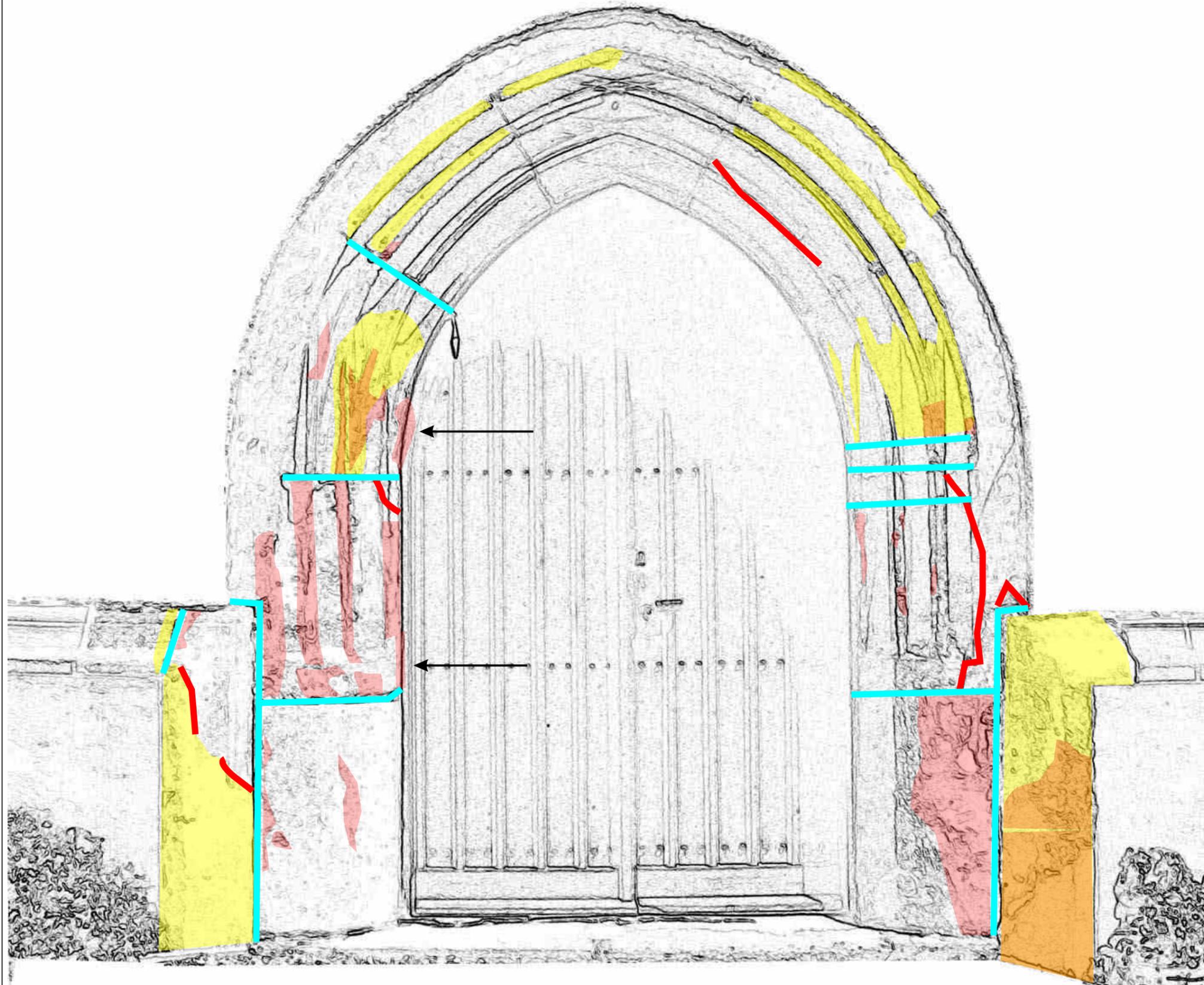
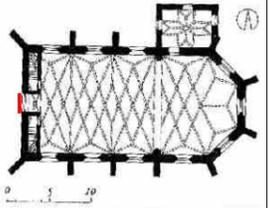
Ignimbrit	dicht kieselig gebunden	d-k
	offenporig- tonig gebunden	op
Zeitzer Sandstein		
flächige Zementüberzüge und -schlämme		
Metallteile		
Fugen		
Putzflächen		
Vierungen		

Rötha, Marienkirche
 Nordportal
 Schadenskartierung
 Maßstab ca.



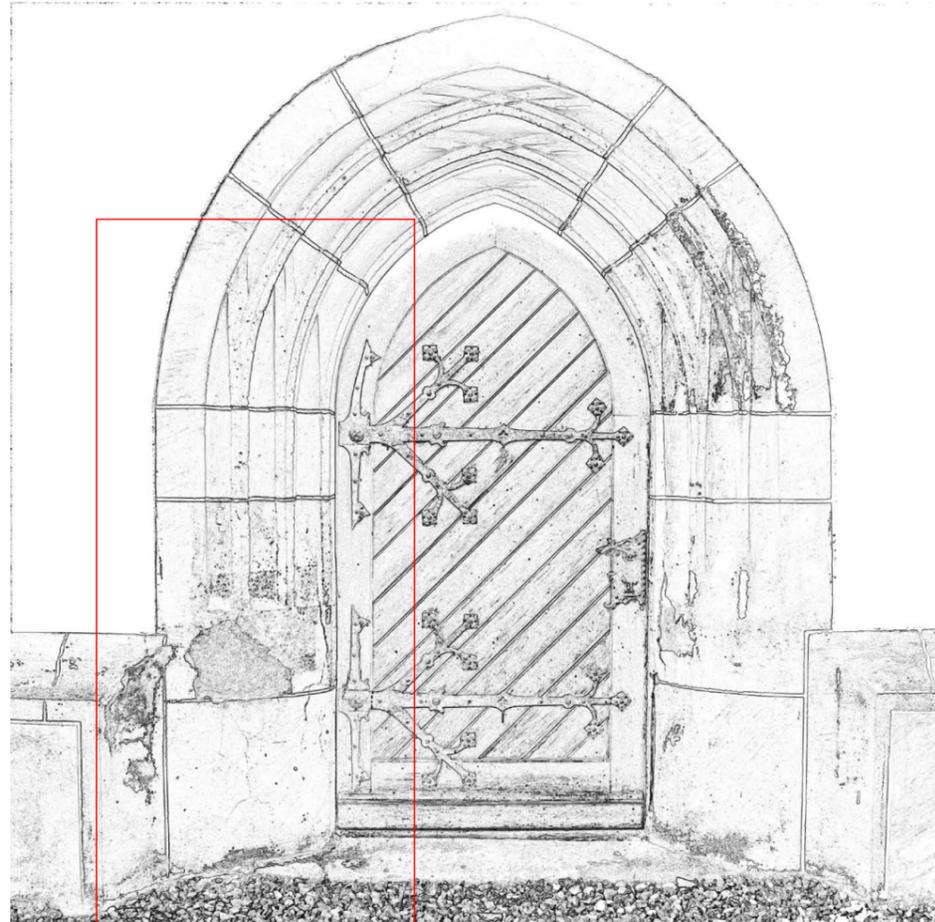
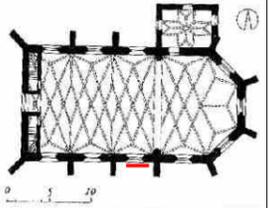
Salzausblühungen	
Absanden/Abgrusen	
Rückwitterung bis 5mm	
Schollen/Schuppenbildung	Yellow
Schalenbildung	Cyan
Risse	Red line
Ausbrüche	Red
offene Fugen	Cyan line

Rötha, Marienkirche
 Westportal
 Schadenskartierung
 Maße Portal: 3,4 x 2,7m
 Maßstab ca.



Salzausblühungen	
Absanden/Abgrusen	
Rückwitterung bis 5mm	
Schollen/Schuppenbildung	
Schalenbildung	
Risse	
Ausbrüche	
offene Fugen	

Rötha, Marienkirche
Südportal
Schadenskartierung
Maßstab ca.



Salzausblühungen

Absanden/Abgrusen

Rückwitterung bis 5mm

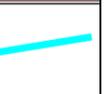
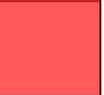
Schollen/Schuppenbildung

Schalenbildung

Risse

Ausbrüche

offene Fugen



Diplom-Restauratorin (FH) Birgit Mühler M.A.

Rötha
Marienkirche

- Portale -

**Konservierung und Restaurierung der drei Portale aus
Porphyrtuff**

Dokumentation

Eigentümer / Bauherr: Ev.-Luth. Kirchgemeinde Rötha
Ausführungszeitraum: Mai 2015 – September 2017

Die Dokumentation wurde in vier Originalexemplaren angefertigt. Diese sind wie folgt archiviert.

1. Exemplar: Ev.-Luth. Kirchgemeinde Rötha, J.-S.-Bach-Straße 11, 04571 Rötha
2. Exemplar: Kirchenregionalamt Baupflege, Burgstraße 1-5, 04109 Leipzig
3. Exemplar: M. Zötzl, IDK Sachsen, Schlossplatz 1, 01067 Dresden
4. Exemplar: Architekturbüro U. Herrmann, J.-S.-Bach-Straße 7, 04571 Rötha
5. Exemplar: Dipl.-Rest. B. Mühler, Thomasiusstraße 16, 04109 Leipzig

Die Urheberrechte an der Dokumentation verbleiben bei der Verfasserin

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines.....	2
2. Vorzustand	2
3. Vorarbeiten.....	3
4. Bestands- und Schadensbeschreibung.....	3
5. Konservierung / Restaurierung der drei Portale	12
5.1 Reinigung der Oberflächen	12
5.2 Hinterfüllen von Schalen	14
5.3 Schließen der Fugen	14
5.4 Salzreduzierung mittels Zellstoffkompressen	14
5.5 Überlegungen zur Festigung des Rüdigsdorfer Porphyrtuffs	17
5.6 Erstellung des Ergänzungsmörtels für größere Ausbrüche	18
5.7 Kitten der rückgewitterten rauen Oberflächen.....	21
5.8 Neuanstrich der Portale	22
6. Verwendete Materialien.....	24
7. Bestands- und Schadenskartierung.....	24

1. Allgemeines

Die Auftragnehmerin wurde im Mai 2014 beauftragt das Westportal der Marienkirche zu Rötha im Rahmen des DBU-Projekts restauratorisch zu untersuchen, dokumentieren und Möglichkeiten der Konservierung und Restaurierung in Zusammenarbeit mit dem IDK Sachsen zu erforschen.

In dem Zusammenhang mit dem Westportal, dem Musterportal, sollten kleiner Probestflächen an dem Nord- und Südportal als Vergleichsflächen ausgeführt werden.

Im Laufe des Projekts wurde entschieden die drei Portale zu restaurieren.

2. Vorzustand

Die Marienkirche zu Rötha ist eine spätgotische Wallfahrtskirche, die um 1510/1520 errichtet wurde.

Bei den vier Portalen handelt es sich um spitzbogige Stabwerksportale mit dreifach gestaffelten Kehlen und Überstabungen in der Portalmitte. Das Westportal ist das größte der drei Portale.

Auf der Südostseite befindet sich noch ein kleineres vermauertes Portal, das nur aus leicht profilierten Quadern aufgemauert wurde.

Alle Portale der Marienkirche wurden bei der Fassadensanierung von 1994 großflächig mit unterschiedlichen Putzen überzogen und mit roter Silikatfarbe überstrichen.

Bei den unterschiedlichen Putzen handelt es sich um einen Zementvorspritzputz, bei tieferen Ausbrüchen folgt darauf eine ca. 2 Zentimeter starke Schicht Sanierputz und darüber nochmals ein sehr dichter Zementputz.

Intakte Oberflächen der Portale wurden mit einer weißen Grundierung oder Voranstrich und dem darüber liegenden roten Anstrich versehen.

Durch diesen dichten Schichtenaufbau zeigten sich nach dieser kurzen Zeit schon wieder Schäden im Sockelbereich.

3. Vorarbeiten

Zur Einschätzung der Schäden an den Portalen wurden die rote Fassung und Grundierung mittels Mikrofeinstrahl abgenommen. Danach konnten die mit Zement überzogenen Flächen von den nur gestrichenen besser unterschieden werden.

In einem nächsten Schritt wurden die Zementergänzungen abgenommen, es erfolgte eine Kartierung der Schäden und abschließend nochmals eine Feinreinigung der Flächen mit dem Mikrofeinstahlgerät.

4. Bestands- und Schadensbeschreibung

Im Folgenden werden die in den Kartierungen eingezeichneten Zustände und Schäden genauer erläutert. Dazu folgen die bisherigen Erkenntnisse zu den möglichen Ursachen.

Auf den folgenden Bildern werden zum Teil an nur einem Foto mehrere Schadensbilder erklärt, da die einzelnen Schäden im fließenden Übergang zu finden sind.

In der Bestandskartierung werden die unterschiedlichen Gesteine und Gesteinstypen unterschieden. Die geologische Beschreibung wird hierzu von Herrn Zötzl, IDK, Sachsen ausgeführt.

In der rechten oberen Ecke der Schadensbeschreibungsblätter finden sich Farben und Schraffuren, die das entsprechende Schadensbild in der Kartierung beschreiben.

Zwischenzustand Nordportal

Abb. 1

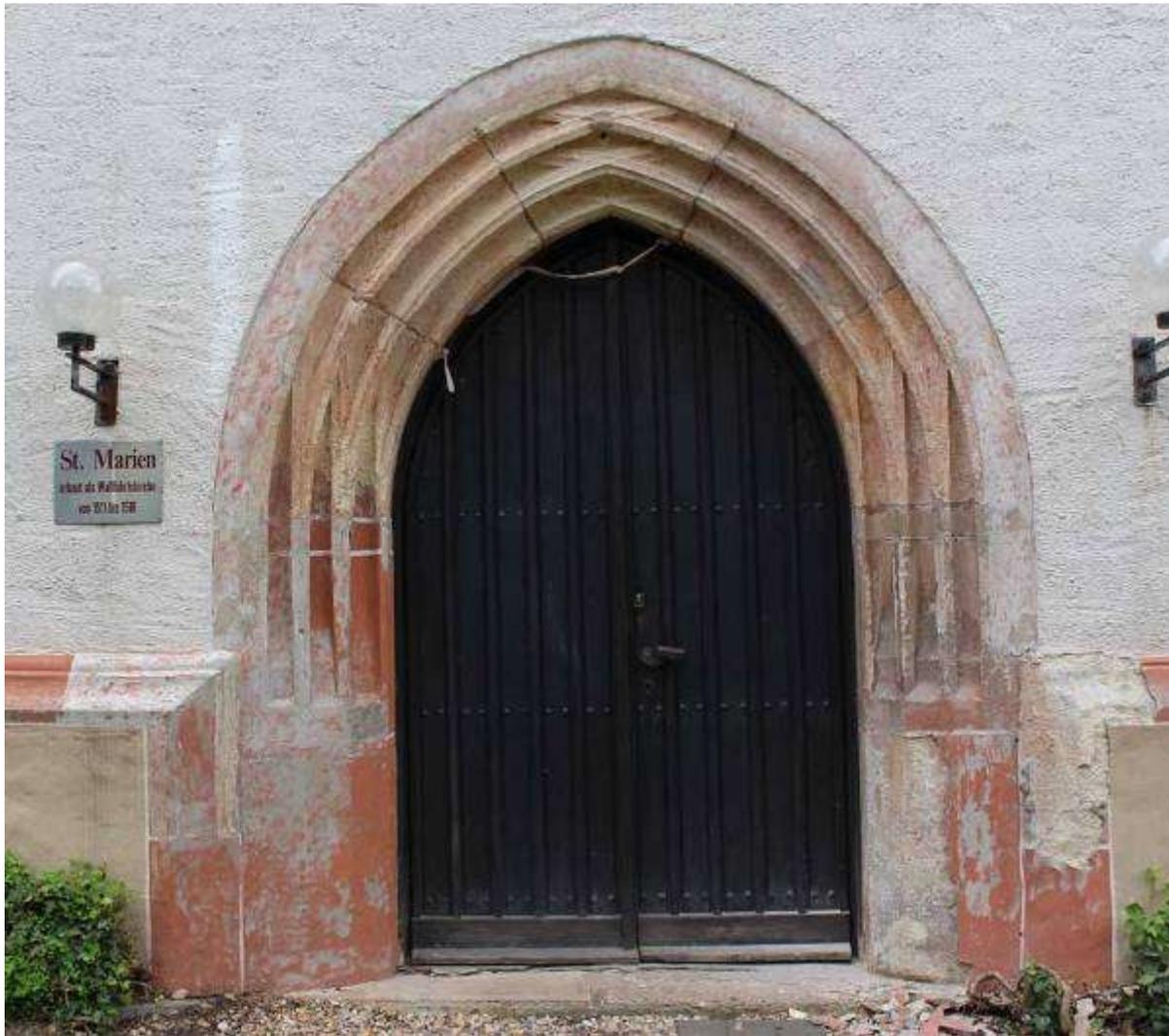


Bildkommentar:

Musterfläche des Nordportals nach der ersten Reinigung zur Ermittlung der mit Putz überzogenen Flächen. Nach der Reinigung zeigte sich, dass der gesamte Sockel und der erste Quader mit Stabwerk vollständig überzogen wurden. Der Randbereich zu dem Fassadenputz wurde ebenfalls vollständig verputzt.

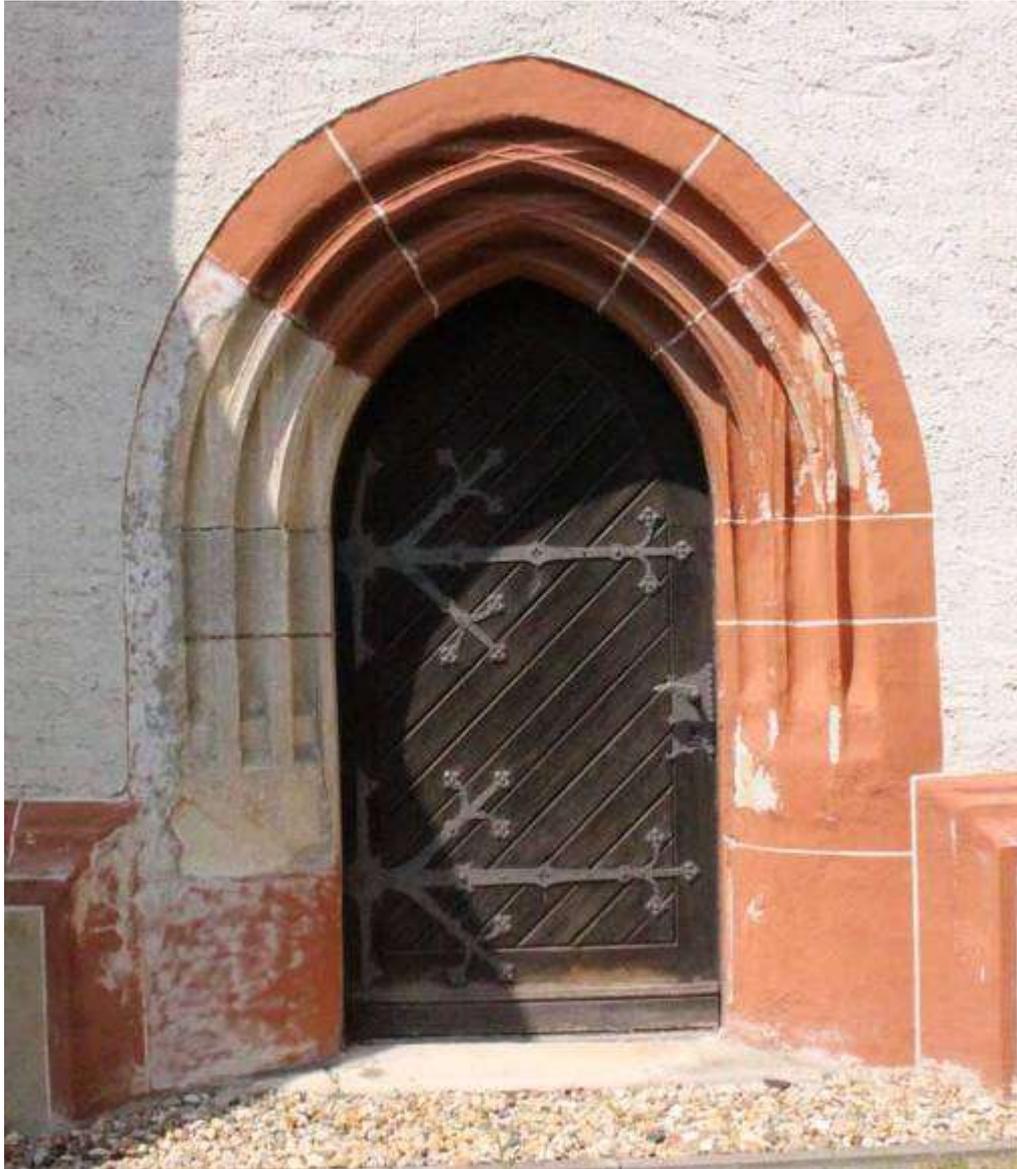
Vorzustand Westportal

Abb. 2



Bildkommentar:

Das Westportal wurde vollständig gereinigt, da hier alle Schäden des Porphyrtuffs vorhanden sind. Der Zwischenzustand zeigt, dass die Sockelbereiche bis zu dem zweiten Stabwerksquader stark geschädigt und die Gesteinsoberflächen vollständig mit Putzen überzogen sind.



Bildkommentar:

Als Vergleichsfläche wurde an dem Südportal ebenfalls das linke Gewände gereinigt.

Nach der ersten Reinigungsphase zeigt sich, dass an allen drei Portalen jeweils die Quader im Bereich des Kämpfers aus Zeitzer Sandstein bestehen. Vermutlich handelt es sich dabei um eine ältere Maßnahme, die die Schäden durch aufsteigende Feuchtigkeit reduzieren sollte.

Nach Ehling und Siedel¹ wurden die Zeitzer Sandsteine aus fünf Hauptbrüchen abgebaut. Der Abbau ist seit der Romanik bis zum Ende des 2. Weltkriegs belegt. Nur der Bruch in Droysig wurde bis 1955 betrieben.

Die Blüte des Abbaus fand sich im 19. Jahrhundert, dieser Phase könnten auch die Vierungen der Kämpfersteine zugeordnet werden. Da sie sich in einem relativ guten Zustand befinden und dennoch Rückwitterungen aufweisen.

¹ Bausandstein in Deutschland, Band 2, A Ehling, H. Siedel (Koordinatoren), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2011, S. 89

Bestand

Abb. 4

Flächige Zementüberzüge und -schlämme, Detail



Bildkommentar:

Detail des Nordportals. Der gestabte Quader wurde in mehreren Schichten mit einer Mischung aus Sanierputz, vermutlich ockerfarbenen Ergänzungsmörtel und Zementputz überzogen. Durch Spannungen in der Putzschicht entstanden zahlreiche Risse.

Die Fugen wurden ebenfalls mit dem Zementmörtel verschlossen.

An der rechten Seite (Pfeil) ist noch eine Vierung zu sehen, die über den Fugenverlauf eingesetzt wurde.

Schäden	Abb. 5
Salzausblühungen	
	
<p>Bildkommentar: Detail des Südportals Im Bereich einer Abplatzung zeigen sich flächige Ausblühungen. In diesem Bereich findet eine Austrocknung statt, die zu den Ausblühungen führt. Vermutlich werden durch die Zementüberzüge Salze in das durchfeuchtete Mauerwerk eingebracht.</p> <p>Maßnahmen: Nach der Abnahme der zementhaltigen Überzüge, sollte für die weitere Bearbeitung eine Salzreduzierung mittels Zellstoffkompressen erfolgen. Die Maßnahme wurde ebenfalls durch das IDK betreut.</p>	

Schäden	Abb. 6
Absanden/Abgrusen; Rückwitterung; Schollenbildung	



Bildkommentar:

Diese zwei Schadensbilder gehen fließend ineinander über. Die Schollenbildung ist stark aufgelockert zum Teil abgrusend zudem zeigt sich eine flächige Rückwitterung.

Die Rückwitterung zeigt sich hier sehr gleichmäßig und ist vermutlich auf einen Feuchteschaden zurückzuführen, der sich durch den Zementüberzug noch verstärkt hat.

Maßnahme: Zuerst müssen abgrusende Flächen gefestigt werden.

Das stark zurückgewitterte Profil des umlaufenden Sockelgesimses kann nur partiell ergänzt werden, um tiefere Fehlstellen zu schließen. Die vollständige Wiederherstellung des Profils wird durch den großflächigen Verlust der Oberfläche nicht möglich sein. Hier wird neben den kleineren Ergänzungen eine mineralische Schlämme aufgetragen, die die Oberfläche beruhigt.

Schäden	Abb. 7
Risse/Schalenbildung	



Bildkommentar:

Abdrücken von größeren Gesteinsschalen, hier hat sich das innere Stabwerk gelöst.

Maßnahme: Hinterfüllung des Risses mittel eines mineralischen Hinterfüllmörtels. Zusätzlich sollte aufgrund der enormen Schalengröße im oberen Bereich noch eine dünne Nadel zur statischen Sicherung eingebracht werden, die ebenfalls mit dem Hinterfüllmörtel (hier eine Ledan) eingesetzt wird. Der Riss wird abschließend mit einem feinkörnigen Mörtel verschlossen.

Schäden	Abb. 8
Risse/Schalenbildung	



Bildkommentar:

An noch intakt wirkenden Gesteinsoberflächen zeigen sich Risse, die dann zu einer oberflächenparallelen Abschalung führen. Vermutlich entstehen diese Risse durch eine vor dem Anstrich aufgebrachte Grundierung, die dann zu Frostschäden an der Oberfläche führt.

Maßnahme: Diese feineren Risse im Gefüge, sollten mit einem kombinierten Festigungsmittel mit Füllstoffen geschlossen werden.

Schäden	Abb. 9
Ausbrüche	



Bildkommentar:

Detail des Nordportals

Nach der Entfernung der Zementergänzungen zeigt sich die starke Rückwitterung des Stabwerks.

Maßnahme: Die Rückwitterungen sollten durch Ergänzungen geschlossen werden, dadurch kann möglichst viel von dem Originalgestein erhalten werden, das Einsetzen von Vierungen ist hier kaum möglich und würde das Einsetzen eines Neuteils bedeuten.

5. Konservierung / Restaurierung der drei Portale

5.1 Reinigung der Oberflächen

Die Reinigung der Oberflächen erfolgte in drei Schritten. Zuerst wurde der rote Silikatanstrich mit der weißen Grundierung mittels Mikrofeinstrahl grob entfernt. Dabei wurde das Feinstrahlgerät der Fa. Hasenfratz Restauro 93-1 mit dem Edelkorund der Körnung 150 μ bei einem Druck von 2 -2,5 bar verwendet.

Bei dieser ersten Grobreinigung ging es um die Unterscheidung der mit zementverputzten Flächen und dem Natursteinoberflächen, die aufgrund des dickschichtigen Auftrags der Grundierung und der Farbe schlecht voneinander unterschieden werden konnten.

Nach der klaren Abgrenzung der überdeckten Flächen wurde dünnere Zementbeschichtungen per Hand mit Fäustel und Meißel entfernt, dickere Schichten zum Teil von 8 Zentimetern mussten mit dem Flachmeißel und dem Schlagwerk der Bohrmaschine reduziert werden. Dabei wurde bis auf eine Mörtelschichtdicke von ca. 1 Zentimeter zurückgearbeitet und dann wieder die Reste von der Gesteinsoberfläche händisch entfernt. Abschließend wurden dann die Flächen nochmals als Feinreinigung mittels Mikrofeinstrahl von Farbresten und dünnenschichtigen Mörtelresten befreit.

Bei der Reinigung zeigte sich jedoch, dass die empfindlichen zum Teil durch Bröckelzerfall geschädigten Oberflächen des Porphyrtuffs an den Zementüberzügen hängen blieben.

Rötha, Marienkirche, Südportal

Abb. 10/11

Reinigung der Oberflächen



Bildkommentar:

Entfernung der Zementschichten auf dem Gestein mit einer Stärke von zum Teil 6 Zentimetern.

Zudem machten die zuvor mit Mörtel und Farbe überdeckten Gesteinsoberflächen einen verdichteten, hydrophoben Eindruck, der eventuell von einer Grundierung überzogen wurden. Diese Vermutung bestätigte sich dann auch durch die naturwissenschaftlichen Untersuchungen des IDK, durch Matthias Zötzl. Daneben konnte noch eine Anreicherung von Gips unter der Oberfläche festgestellt werden, die ebenfalls zu einer Abdichtung und auch quellfähigen Schicht führte und dann die schichtigen Abschuppungen hervorruft.

5.2 Hinterfüllen einer Schalen

Für die Hinterfüllung der Schale wurde der Zwischenraum vorsichtig mit Druckluft ausgeblasen. Im Anschluss wurde der Riss oberflächlich geschlossen wobei auf die Risslänge von fast 50 Zentimetern drei Kunststoffschläuche eingebracht wurden, die zur Befüllung und Entlüftung dienen.

Begonnen wurde die Hinterfüllung mit dem untersten Schlauch, bei Austritt des Hinterfüllmaterials Ledan TB1 auf Kalkbasis, wurde der untere Schlauch verschlossen und das Material über den mittleren Schlauch bis zu dem oberen Entlüftungsschlauch gepresst. So konnte eine vollständige Hinterfüllung der Schale ohne Einschluss von Luftblasen im Hohlraum hergestellt werden.

Nach Aushärtung des Mörtels nach einer Woche wurde noch eine Edelstahlnadel mit einem Durchmesser von 3mm in Epoxidharz verklebt eingesetzt, um die große Schale besser zu fixieren.

5.3 Schließen der Fugen

Vor der Salzreduzierung wurden die Fugen geschlossen, um sämtliche Hohlräume zu verfüllen, und das Ausblühen der Salze in den Fugen zu verhindern. Die Fugen wurden mit einem Kalkmörtel auf Basis des natürlich hydraulischen Kalks NHL 2 der Fa. Otterbein mit drei Teilen Sand der Region vermischt. Bei sehr schmalen Fugen wurde die Grobbestandteile ausgesiebt und Quarzsand der Körnung 0,1-1 mm zugegeben. Die Fugen wurden über Niveau mit der Spachtel angetragen und nach dem Anziehen des Mörtels abgekratzt, bei sehr rauen Gesteinsoberflächen wurde der Fugenmörtel mit einem Schwamm eingewaschen, um die Anbindung des Mörtels an die Flanken zu verbessern.

5.4 Salzreduzierung mittels Zellstoffkompressen

Die gesamten Portale wurden mit einer Komresse aus Zellstofflocken 3RT Arbocel BC 1000 (Faserlänge ca. 0,7mm) und 1 RT Arbocel BC 200 (Faserlänge ca. 0,3mm) mit zerkleinerten Zellstofflagen in destilliertem Wasser aufgebracht. Die Zugabe der zerkleinerten Zellstofflagen bildet hier eine Art Armierung für die Zellstofflocken, die Haftung der Komresse auf glatten, senkrechten und überstehenden Flächen wird dadurch verbessert, Schwundrisse in der Komresse werden reduziert.

Nach starker Durchfeuchtung der Gesteinsoberfläche durch Aufsprühen von destilliertem Wasser wurde die angegebene Kompressenmischung aufgetragen. Hierbei wird der Verdunstungshorizont von der Gesteinsoberfläche in die Komresse verlagert. Die eingebrachte Feuchtigkeit löst die Salze und transportiert diese aufgrund der Verdunstung der Feuchtigkeit in das Kompressenmaterial.

Die Komresse wurde ca. 2 cm stark auf die angefeuchtete Gesteinsoberfläche aufgebracht und fest angedrückt. Nach ein paar Stunden wurde das Kompressenmaterial nochmals angedrückt, da in Eckbereichen und Überhängen meist ein Ablösen von dem Untergrund stattfindet.

Zusätzlich wurde über die Schläuche der Hinterfüllung noch destilliertes Wasser in die Fugen eingebracht, so dass eine starke Durchfeuchtung des Gesteins und des Kompressenmaterials über 14 Tage garantiert werden konnte.

Rötha, Marienkirche, Südportal

Abb. 12

Salzreduzierung mittels Zellstoffkompressen



Bildkommentar:

An der rechten Laibung des Südportals zeigten sich bis über einem Zentimeter starke Salzausblühungen, die dünne Schalen der Gesteinsoberflächen ablösten.

Nach der Austrocknung der Kompressen ist der Kapillarstrom unterbrochen. Das trockene Kompressenmaterial löst sich dann von der Oberfläche. Die eingewanderten Salze können trocken mit der Kompressen entfernt werden.

Die Kompressen verblieben viereinhalb Wochen auf den Oberflächen und wurden dann mit weichen Kunststoffspachteln abgenommen.

Rötha, Marienkirche, West- und Südportal
Salzreduzierung mittels Zellstoffkompressen

Abb. 13/14



Bildkommentar:

Zellstoffkompressen an dem West- und Südportal. An dem Südportal wurde sofort nach der ersten Entfernung der dünnen Zementschichten eine Komresse aufgelegt, die die starken Ausblühungen während der Austrocknung des Gesteins reduzieren sollte.

5.5 Überlegungen zur Festigung des Rüdigsdorfer Porphyrtuffs

Im Bereich der freigelegten Sockel zeigten sich Zonen mit lockerem Bröckelzerfall, der durch eine Festigung gesichert werden könnte. Hier wurden vier Festigungsmittel aufgetragen.

Zur Einschätzung der Wirksamkeit der Festigungsmittel wurden im Oktober 2015 vier unterschiedliche Festigungsmittel auf gleichmäßig entfestigte Gesteinsoberflächen des Porphyrtuffs aufgetragen.

Zur Verwendung kamen der Kieselsäureester von Remmers KSE 100, der sehr niedrigviskos ist, der aber zu einer Versprödung der Oberflächen führen kann.

Der elastifizierte Kieselsäureester von Remmers KSE 300 E, der eine relativ hohe Viskosität aufweist und zum Teil dadurch ein schlechteres Eindringvermögen aufweisen kann. Positiv ist hier jedoch die Elastifizierung des Materials durch das eine Versprödung reduziert wird.

In der dritten Fläche wurde der Kieselsäureester KSE 100 mit 25% Ethanol nach Wendler² gemischt.

Als letzte Fläche wurde Syton X30 als 10%ige Lösung aufgetragen.

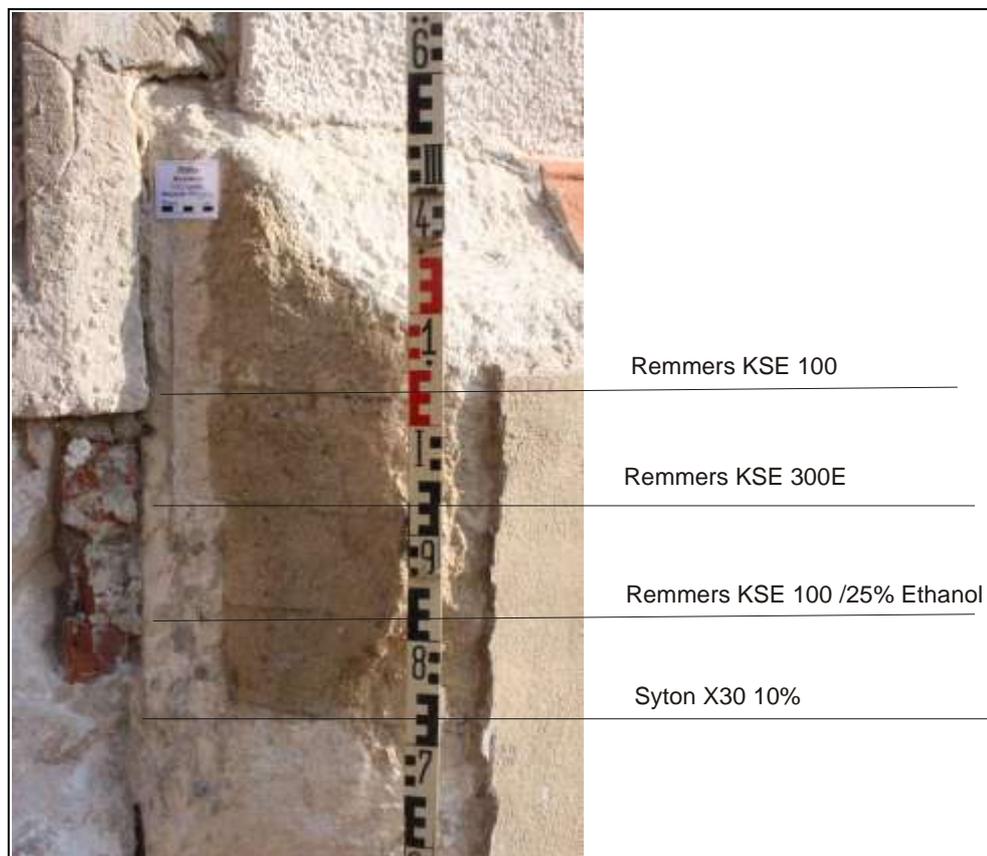


Abb. 15: Versuche zur Festigung

Alle vier Festigungsmittel wurden an den drei Portalen, Nord-, Süd- und Westportal, aufgetragen. Es wurde jeweils versucht gleichwertig geschädigte Flächen für die unterschiedlichen Festigungsmittel zu finden. Die Untersuchung auf Wasseraufnahme und die Festigkeitssteigerung mittels Bohrhärteprüfgerät erfolgt durch das IDK.

An allen vier Versuchsflächen zeigte sich, dass eine tiefer gehende Festigung aufgrund der danach festgestellten Vergipsung der Oberfläche nicht möglich ist. Bei keinem der Festigungsmittel konnte eine

² Arkus Tagung, Denkmalgestein Tuff, Bericht Nr. 22/2006, IFS Institut für Steinkonservierung (Hrsg.), daraus E. Wendler, Probleme, Lösungsansätze und Erfolge bei der Konsolidierung von verwittertem Lapillituff, S. 89 ff

größere Menge an Festigungsmittel in das Gestein eingebracht werden, so dass auf eine Festigung verzichtet wurde. Sinnvoller erschien hier die Sicherung der Schollen mit einer Schlämme aus Syton X 30, wie sie zu Punkt 5.7 hergestellt wurde. Dabei werden die Schollen oberflächlich angebösch und somit gesichert.

5.6 Erstellung des Ergänzungsmörtels für größere Ausbrüche

Bei einer Exkursion in das Mausbachtal bei Kohren-Sahlis im Herbst 2015 mit Herrn Zötzl wurden die ehemaligen Steinbrüche begutachtet. Dabei konnten auch Gesteinsbrocken zur Untersuchung und zur Vermahlung für die Grusanteile für die Herstellung des Mörtels geborgen werden. Weitere Bruchstücke einer ähnlichen Varietät wurden von den Eigentümern des Herrenhauses von Rüdigsdorf für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Dies ermöglichte den Vergleich des gefundenen Materials mit dem Material aus den ehemaligen Steinbrüchen.

Daneben wurden auch die ehemaligen Steinbrüche in Buchheim bei Bad Lausick aufgesucht, hier finden sich an den Gebäuden Porphyrtuffvarietäten, die eher grünlich sind und eine silikatische Bindung mit hoher Festigkeit aufweisen. Das Material ist sehr spröde und splittert eher beim Zerkleinern.

Für den Ergänzungsmörtel wurden dann zwei unterschiedliche Sandmischungen hergestellt, eine gröbere und eine feinere, die unterschiedliche Texturen für die Ergänzung größerer Ausbrüche ermöglichen.

In einem ersten Versuch wurde nur der Grus des Rüdigsdorfer Porphyrtuffs verwendet. Der hohe Kaolinitanteil des Gruses ermöglichte aber nur eine geringe Festigkeit des Mörtels. Der Tonanteil erwies bei der Verwendung nur von Rüdigsdorfer Porphyrgrus als zu hoch.

Aufgrund der erwünschten Struktur nach dem Bearbeiten des Mörtels sollte dennoch ein Anteil an Rüdigsdorfer Porphyrtuff enthalten sein.

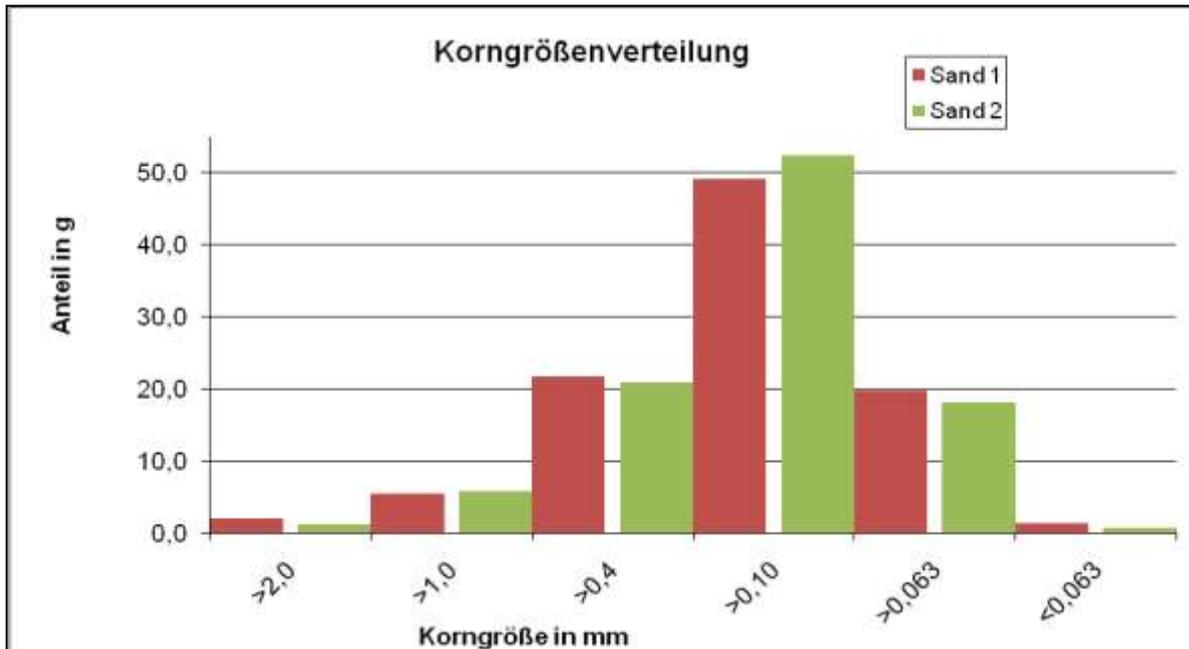
Ähnlich der Sieblienen für den ersten Versuch wurden in dem zweiten Versuch 90% des Gruses durch gemahlene Elbsandstein ersetzt, 10% wurden noch als Zusatz von dem Rüdigsdorfer Porphyrtuff verwendet.

Korngrößenverteilung Zuschläge Mörtel Rüdigsdorfer
Porphyrtuff

Siebgröße in mm	>2,0	>1,0	>0,4	>0,10	>0,063	<0,063	Summe in g
Sand 1	4,0	11,0	43,4	98,4	39,6	2,7	199,1
Sand 2	2,5	11,5	41,9	104,9	36,3	1,5	198,6

Siebgröße in mm	>2,0	>1,0	>0,4	>0,10	>0,063	<0,063	Summe in g
Sand 1	2,0	5,5	21,7	49,2	19,8	1,4	99,6
Sand 2	1,3	5,8	21,0	52,5	18,2	0,8	99,3

Zudem wurde der Mörtel Mineros 2000 mit Gruszuschlägen für die Herstellung von Probekörpern verwendet. Von jedem Material wurden Prismen mit den Maßen 2x2x4 cm und Scheiben mit einem Durchmesser von 5cm hergestellt.



Grafik 1: Korngrößenverteilung der ausgewählten Sande für die Herstellung des Mörtels

Als Bindemittel für die Sandmischungen wurden, wie schon bei Mörtelentwicklungen für den Zeitzer Sandstein und den Rochlitzer Porphyrtuff, eine Mischung aus zwei Raumteilen natürlich hydraulischer Kalk und einem Raumteil Weißzement verwendet. Für die bessere Verarbeitung und die Bindung der zuzugebenden Pigmente wurde dem Anmachwasser auf einem Liter Wasser 20 ml Acrylat zugegeben. Dies entspricht im Feuchtmörtel dann einem Anteil von ca. 0,3% an Acrylat.

Diese geringe Menge ist aber ausreichend für eine gute Verarbeitbarkeit.

Die Auswertung der Mörtel erfolgte über das IDK, Sachsen.

Der so hergestellte Mörtel weist eine etwas höhere Wasseraufnahme als das Gestein auf, wobei die Austrocknung wiederum etwas schneller stattfindet, so dass keine Staufeuchtigkeit im Gestein hinter dem Mörtel stattfindet. Zudem sollten die Portale wieder gestrichen werden, so dass dieser Punkt nicht so stark in das Gewicht fällt.

Der modifizierte Mineros 2000 Mörtel zeigte keine gute Verarbeitbarkeit mit den zugesetzten Grusanteilen.

Aus Gründen der Struktur und Verarbeitung wurde der Mörtel mit dem geringeren Grobanteil Sand 2 ausgewählt und an den Portalen für die Ergänzungen angewendet.

Rötha, Marienkirche, Nord- und Südportal

Abb. 16/17

Ergänzung der Fehlstellen



Bildkommentar:

Mit dem selbstkonfektionierten Mörtel konnten alle Bereiche an den Portalen ergänzt werden. Die Struktur ließ sich je nach Rauheit des angrenzenden Gesteins durch ein frühes Abkratzen der Sinterhaut mit einem Spachtel eher rau gestalten, nach einer Aushärtungszeit ab 3-5 Tagen konnten eher glatte Oberflächen hergestellt werden.

Durch die variable Aushärtungszeit werden die gröberen Bestandteile des Mörtels bei kurzer Aushärtungszeit herausgerissen oder sie sind nach längerer Aushärtungszeit fester eingebunden, so dass sie mit einem Sägeblatt oder einer Kelle mit dem Mörtelkörper abgekratzt werden ohne Löcher auszubilden.

5.7 Kitten der rückgewitterten rauhen Oberflächen

An zurückgewitterten rauhen Gesteinsoberflächen wurde ein Mörtel aus unterschiedlichen Sanden, Syton X30 und ca. 10% Primal AC 235 aufgetragen.

Elbsandstein:	1,5RT $\leq 0,01\text{mm}$	und	5RT Quarzsand $\leq 0,01\text{mm}$
	1,5RT $\leq 0,4\text{mm}$		5RT Edelkorund grau 150 μm
Rüdigsdorfer Porphyrtuff	1,0RT $\leq 1,0\text{mm}$		

Die Mehle wurden im Verhältnis 1:4 mit Syton X30 und 10% Primal AC 235 unverdünnt gemischt. Die Schlämme wurde dann mit einem Pinsel in die Oberfläche eingearbeitet und nach dem Anziehen mit einem Polyvinylschwamm von der erhabenen Gesteinsoberfläche abgewaschen, so dass die Schlämme nur in den Rissen und Vertiefungen eingewaschen wurde.

Rötha, Marienkirche, Nordportal

Abb. 18/19

Kitten der rauhen Gesteinsoberflächen



Bildkommentar:

Stark aufgerissene Gesteinsoberfläche mit Bröckelzerfall und Rissen.
Für die Konservierung wurden lose Schollen ohne Anbindung zum Untergrund entfernt, die Oberflächen wurden dann mit der oben beschriebenen Schlämme bestrichen und diese dann wiederum von der Oberfläche abgewaschen und in die Vertiefungen eingewaschen.

5.8 Neuanstrich der Portale

Im Juni 2017 wurden zwei Musterflächen zur Klärung des Anstrichs aufgetragen.

Als Musterflächen wurden die beiden Sockelbereiche des Südportals ausgewählt. Auf der linken Seite wurde die Solsilikatfarbe der Fa. Keim und auf dem rechten Sockel die Silikonharzlasur ohne Füllstoffe der Fa. Remmers aufgetragen.

In einem ersten Gespräch mit dem Landesamt für Denkmalpflege wurde vorgeschlagen, dass die beiden Musterflächen als lasierender Anstrich aufgetragen werden könnten. Die beiden Farben wurden daraufhin jeweils mit 10% ungefärbten Kieselöl oder Silikonharzlasur verdünnt und einmalig mit dem Pinsel aufgetragen. Im Juni und den darauffolgenden Monaten gab es mehrere Starkregenereignisse, die dazu führten, dass die Solsilikatfarbe im Bereich des herabtropfenden Wassers des darüber liegenden Fenstergewändes abgewaschen wurde.

Aufgrund der Erfahrungswerte wurde vom Landesamt für Denkmalpflege bei einem weiteren Vororttermin entschieden, dass keine lasierenden, verdünnten Anstriche aufgetragen werden und dafür die Silikonharzlasur der Fa. Remmers verwendet werden sollte.

Zur Vermeidung von Auswaschungen durch das herablaufende Wasser der darüber liegenden Sohlbank sollte eine Veränderung der Verblechung mit Einleitung des Wassers in das daneben liegende Fallrohr zeitnah erfolgen.

Rötha, Marienkirche, Westportal

Abb. 20

Neufassung der Portale



Bildkommentar:

Mit Silikonharzlasur gestrichenes Westportal.

Rötha, Marienkirche, Nordportal

Abb. 21

Neufassung der Portale



Bildkommentar:

Mit Silikonharzlasur gestrichenes Nordportal. Die Farbe wurde für den Auftrag mit ca. 5% Wasser verdünnt, der Anstrich erfolgte zweimalig. Die Fugenstriche wurden ebenfalls in Silikonharzlasur ausgeführt.

6. Verwendete Materialien

Hinterfüllung:

- Ledan TB 1 auf Kalkbasis, Aquarienschläuche, Spritzen

Verfugung/Ergänzungsmörtel/Anböschchen:

- Natürliche hydraulischer Kalk Fa. Otterbein,
- Sande Grube Großschkorlopp,
- Quarzsand Fa. Sakret 0,1-1mm
- Weißzement Fa. Sakret 42,5 R
- Primal AC 235
- Syton X30 (jetzt Ludox PX30)
- Für dünne Fugen geringer Zusatz von Dralonkurzschnitffasern

Verklebung/Armierung von Bruchstücken und Schalen:

- Akepox 5010
- Gewindeedelstahl V2A

Salzreduzierung:

- Zellstoffflocken Arbocel 1000/200 und partiell auch Jelucel 1000
- Destilliertes Wasser
- Merk Teststäbchen zur Untersuchung des Erfolgs der Salzreduzierung

Festigungsversuche:

- Remmers Funcosil 100
- Remmers Funcosil 300E
- Ethanol
- Syton X30 (jetzt Ludox PX30)

Anstrichsystem:

- Remmers Historic Silikonharzlasur Sonderton Keim Natursteinpalette SO43

7. Bestands- und Schadenskartierung

In den nachfolgenden Blättern werden der Bestand und die Schäden an den Portalen dokumentiert.