

INHALT

GRUSS- UND GELEITWORTE

1

KLOSTER ST. MARIENTHAL, HOCHWASSERPROBLEMATIK

Katastrophe als Chance ...Zisterzienserinnenabtei Klosterstift St. Marienthal - Restaurierung, Instandsetzung und Modernisierung nach dem Auguthochwasser der Neiße 2010

9

Sven Taubert

Zisterzienserinnenabtei Klosterstift St. Marienthal - Die bauklimatische Begleitung des Wiederaufbaus nach dem Hochwasser im August 2010

25

Thomas Löther, Klaus Graupner

HALBERSTADT DOM, PRÄVENTIVE KONSERVIERUNG

Die Neueinrichtung des Halberstädter Domschatzes - Erfolgreiche Weichenstellung für eine gesicherte Gegenwart und Zukunft

39

Kathrin Tille, Uwe Kalisch

SCHLOSS HARTENFELS, KONSERVIERUNGSWISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN

Naturwissenschaftlichen Begleitung von Instandsetzungs- und Restaurierungsmaßnahmen im Schloss Hartenfels, Torgau

51

Christoph Franzen

GRUNDWASSER AM DENKMAL

Einfluss des Grundwassers auf Objekte des Kulturellen Erbes 59

Jeannine Meinhardt, Wolfgang Gossel, Susann Bähre

KREUZKIRCHE GÖRLITZ, KUNSTSTEINRESTAURIERUNG

100 Jahre evangelische Kreuzkirche Görlitz - Betrachtungen dazu aus Sicht des Baudenkmalpflegers 71

Udo Frenskowski

Kunststeinrestaurierung - Einführung in die Thematik und Vorstellung des WTA-Arbeitsblatts „Kunststeinrestaurierung“ 79

Petra Egloffstein

Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Schädigung und Restaurierung an Kunststein am Beispiel der Kreuzkirche in Görlitz 89

Matthias Zötzl

Konservierung und Restaurierung historischer Kunststeinoberflächen an der Kreuzkirche in Görlitz 99

Rayk Grieger

WEITERE ERGÄNZENDE THEMEN AUS DEM IDK ARBEITSSPEKTRUM

Die Offene Klimakammer - Fünf Praxisbeispiele 107

Manfried Eisbein

Die Restaurierung des Wagner-Denkmal im Liebethaler Grund bei Pirna (Sachsen) 117

Annegret Michel, Matthias Zötzl

Die Auswirkungen verkehrsbedingter Emissionen auf die Erhaltung von Denkmälern aus Naturstein 127

Rolf Snethlage, Michael Auras

3D-Kartierung von Bauwerksoberflächen mit optischen und thermografischen Verfahren	141
Christiane Maierhofer, Mathias Röllig, Henrik Steinfurth, Rainer Krankenhagen, Philipp Myrach, Rüdiger Mecke, Michael Schiller, Thomas Seidl, Alexa Kernchen, Uwe Kalisch, Jeannine Meinhardt, Christiane Hennen, Torsten Arnold, Thomas Groll	
Optische dreidimensionale Erfassung und Datenverarbeitung von Bauwerksoberflächen in der Denkmalpflege	157
Michael Schiller, Rüdiger Mecke, Erik Trostmann, Christiane Maierhofer, Uwe Kalisch, Thomas Groll, Christiane Hennen, Jeannine Meinhardt	
Die besondere Klima-Problematik in Grufträumen	165
Annegret Michel, Thomas Löther	
Naturwissenschaftliche Untersuchungen historischer Mörtel im Rahmen der Bauforschung in der Sakristei der St. Katharinenkirche in Stadt Zwickau	175
Matthias Zötzl, Norbert Oelsner	
Mazeration historischer Holzkonstruktion, Ursachen und Ansätze zur Bekämpfung des Holzerfalls	185
Insa Christiane Hennen	
Infrarotthermographie in der Bauforschung	195
Thomas Löther, Jeannine Meinhardt	
Autorenverzeichnis	203
Danksagung	205

Katastrophe als Chance ...

Zisterzienserinnenabtei Klosterstift St. Marienthal - Restaurierung, Instandsetzung und Modernisierung nach dem Auguthochwasser der Neiße 2010

Sven Taubert



Kurzfassung: Im August 2010 war das Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße von einer Hochwasserkatastrophe betroffen, wie es sie seit 100 Jahren im oberen Einzugsgebiet dieses Flusses auf tschechischem, polnischem und deutschem Gebiet nicht gegeben hatte. Durch intensiven Starkregen am 07. und 08. August 2010 entstanden Sturzfluten mit verheerenden Auswirkungen auf zahlreiche Städte und Dörfer. Das Klosterstift St. Marienthal, Denkmal von nationaler Bedeutung, wurde durch diese Katastrophe massiv beschädigt. Die Wiederaufbaubemühungen gestalteten sich wegen ihrer Dimension und Komplexität sehr schwierig. Fachübergreifendes Arbeiten zwischen den eingebundenen Planern und Sonderfachleuten ermöglichte den Erfahrungs- und Informationsaustausch auf kurzem Wege. Dieser Umstand bewirkte in Marienthal die effektive Anwendung dieses Wissens unmittelbar im Planungs- und Ausführungsprozess.

Schlagworte: Zisterzienserorden, Kloster St. Marienthal/ Ostritz, Überschwemmung, Flutschäden, Naturkatastrophe, Bauplanung, Schadenserhebung, Restaurierung, Konservierung, Bauklimatik, Bauphysik, Mikrobiologie, Archäologie, Gemälde, Skulpturen, Sarkophage, Holz-Treppenanlage, Materialprüfung, Analysen, Gutachten, Baufeuchte, Gebäudetrocknung, Klimaüberwachung, Klimatechnik, Bauteiltemperierung, Schimmelbekämpfung

Zisterzienserinnenabtei Klosterstift St. Marienthal - Die bauklimatische Begleitung des Wiederaufbaus nach dem Hochwasser im August 2010

Bauklimatische / bauphysikalische Untersuchungen und Maßnahmen im
Kontext der Flutschadenbeseitigung nach dem Auguthochwasser der
Neiße im August 2010

Thomas Löther und Klaus Graupner



Kurzfassung: Durch die Hochwasserkatastrophe der Neiße im August 2010 kam es im Klosterstift St. Marienthal zu einer erheblichen vollflächigen Überflutung der gesamten Klosteranlage. Die Bauklimatik / Bauphysik konnte bei den Wiederaufbaumaßnahmen den eingebundenen Planern, Experten und Sonderfachleuten wesentliche Grundlagen für eine angepasste Wiederherstellung übermitteln. Durch eine konzentrierte Beratung konnten die Gebäudetrocknung und eine gezielte Durchlüftung zügig beginnen und präventive Maßnahmen für zukünftige verbesserte raumklimatische Zustände im Konvent erarbeitet und messtechnisch erfolgreich beprobt werden. Ein langfristiges Klimamonitoring erfasst die Veränderungen der Raumklimazustände seit der Überflutung.

Schlagworte: Bauklimatik, Bauphysik, Klimamessung, Gruft, präventive Konservierung, kontrollierte Raumlüftung, Mikrobiologie, Materialprüfung, Baufeuchte, Gebäudetrocknung, Klimaüberwachung, Klimatechnik, Bauteiltemperierung, Schimmelbekämpfung

Präventive Konservierung am Halberstädter Domschatz

Erfolgreiche Weichenstellung
für eine gesicherte Gegenwart und Zukunft

Uwe Kalisch und Katrin Tille



Kurzfassung: Der Domschatz in Halberstadt zählt zu den bedeutendsten Kirchenschätzen Europas. Über eine Vorbereitungs-, Planungs- und Umsetzungsphase von zehn Jahren erfuhr dessen Aufbewahrung und Präsentation eine Neugestaltung auf der Grundlage der Prinzipien der präventiven Konservierung, die im Jahr 2008 ihren Abschluss fand. Im Zeitraum von 2012 bis 2015 erfolgte eine Studie zur Evaluierung der angestrebten konservatorischen Aufbewahrungsbedingungen sowie zur Erarbeitung eines langfristigen und praxisnahen Monitoringprogrammes zur Überwachung des Erhaltungszustandes der Domschatzstücke [1].

Schlagworte: Halberstadt Domschatz, Neugestaltung Domschatz, Präventive Konservierung, Restaurierung, Raumklima, Mikrobiologie, Luftschadstoffe

Steinrestaurierung in Schloss Hartenfels, Torgau

Naturwissenschaftliche Grundlagen zur Konzeptfindung bei restauratorischen Herausforderungen

Christoph Franzen



Kurzfassung: Bereits mit dem Start der Vorläuferinstitution des IDK zu Beginn der 1990er Jahre wurden für Schloss Hartenfels in Torgau Fragen zur Sanierung einzelner hochwertiger architektonischer Details bearbeitet. In den jeweiligen Bauabschnitten beispielsweise des Großen Wendelsteins oder des Schönen Erkers lagen spezielle konservatorische Anforderungen vor, auf die reagiert werden musste. Auf die Stabilisierung und Sicherung der Wendelsteinarchitektur und die Restaurierung in seinem Inneren folgte die Restaurierung des Schönen Erkers. Auch die dort gewonnenen Erkenntnisse fanden wieder Berücksichtigung für die Außersanierung des Wendelsteins sowie die Wiederherstellung des Langen Gangs am Flügel C.

Schlagworte: Cottaer Sandstein, Salzuntersuchungen, Bohrwiderstand, Farblasur

Einfluss des Grundwassers auf Objekte des Kulturellen Erbes

Darstellung eines aktuellen DBU-Forschungsprojekts zum interdisziplinären Ansatz aus Hydrogeologie und naturwissenschaftlicher Denkmalpflege bis hin zu konkreten Maßnahmeempfehlungen für betroffene Objekte

Jeannine Meinhardt, Wolfgang Gossel, Susann Bähre

Kurzfassung: In der jüngeren Vergangenheit kam es in vielen Regionen Deutschlands, ausgelöst durch Starkregenereignisse, häufiger zu Hochwassern. Die hohen Wasserstände in den Flüssen nehmen aufgrund hydrogeologischer Gesetzmäßigkeiten erheblichen Einfluss auf den Grundwasserspiegel. Vor diesem Hintergrund ergeben sich auch zunehmend Probleme für historische Gebäude, die nicht direkt im Überflutungsbereich der Flüsse stehen. An sechs Kirchen aus dem Verantwortungsbereich der Evangelischen Kirche Mitteldeutschlands, die sich durch immer wiederkehrende Grundwasserhochstände auszeichnen, sind Grundwassermessstellen mit dem Ziel eingerichtet worden, die jeweiligen konkreten Zusammenhänge zwischen Grundwasser- und Oberflächenwasserständen zu untersuchen. Darüber hinaus wurden in den Kirchen umfassende Mauerwerksanalysen durchgeführt und Klimadatenlogger installiert. Es wird angestrebt, die Zusammenhänge zwischen dem Raumklima, den Grundwasserständen und dem Zustand der Bausubstanz zu ermitteln. Im weiteren Verlauf des Projektes soll die Eignung möglichst einfacher baulicher Eingriffe mit Bezug auf eine Optimierung der Trocknung des Mauerwerks naturwissenschaftlich begleitet werden. Es wird die Effektivität der jeweils angewendeten Methoden geprüft. Ziel ist die Identifizierung ausschließlich dauerhafter und wirkungsvoller Systeme für den Einsatz im Bereich der Denkmalpflege.

1 Einleitung

Unter der Ägide des Landeskirchenamtes der Evangelischen Kirche Mitteldeutschlands (EKM) wird das hier dargestellte Forschungsvorhaben in Kooperation des IDK mit dem Institut für Geowissenschaften und Geographie, Fachgebiet Hydro- und Umweltgeologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg bearbeitet. Die Projektlaufzeit reicht

von März 2015 bis März 2018. Die in diesem Artikel präsentierten Ergebnisse stellen daher eine Zwischenbilanz dar und sollen zum Verständnis des möglichen Einflusses des Grundwassers auf die historische Bausubstanz und die Verfahrensweisen zur Vermeidung denkbarer Schäden beitragen. Der Fokus des Projektes liegt auf Kirchen in Sachsen-Anhalt, wo das Hochwasser 2013 u.a. in den Flüssen Elbe, Saale und Mulde in besonderem Maße zu Schäden geführt hat.

100 Jahre evangelische Kreuzkirche Görlitz

- Betrachtungen dazu aus Sicht des Baudenkmalpflegers

Udo Frenschkowski



Kurzfassung: Die Kreuzkirche, in der Görlitzer Südstadt gelegen, ist ein evangelischer Kirchenbau aus dem beginnenden 20. Jahrhundert und wurde zwischen 1913 und 1916 aus dem Baustoff Beton nach Plänen des Dresdener Architekten Rudolf Bitzan errichtet. Der moderne Kirchenbau vereint Stilelemente aus der Moderne, dem Jugendstil und dem Neoklassizismus. Eine architektonische Einheit bildet die Kirche mit dem sich im Südosten anschließenden Pfarr- und Gemeindehaus. Der Beitrag informiert über die Bau- und Restaurierungsgeschichte.

Schlagworte: Görlitz, Kirche, Kreuzkirche, Baugeschichte, Rudolf Bitzan, Gerhardt Röhr, Moderne, Jugendstil, Beton

1 Zur Entstehung

Mit dem wirtschaftlichen Aufschwung der Stadt Görlitz, beim Übergang vom 19. ins 20. Jahrhundert, war eine Stadterweiterung auch südlich der Gleisanlagen des Bahnhofes verbunden. Es entstanden dabei u. a. der repräsentative Sechs-

städteplatz, die Bebauung entlang der Kunnerwitzer Straße mit vielen Verkaufseinrichtungen und zahlreiche Wohnquartiere. So war es nur eine Frage der Zeit, dass in diesem aufstrebenden Stadtteil der Ruf nach einem angemessenen neuen Gotteshaus für die zahlreich vertretene Bürgerschaft protestantischen Glaubens laut wurde. Schließlich gab es dort seit 1900 die neu erbaute katholische

Kunststeinrestaurierung

Einführung in die Thematik und Vorstellung des WTA-Arbeitsblatts „Kunststeinrestaurierung“

Petra Egloffstein



Betonfries an der ev. Auferstehungskirche in Mainz (erbaut 1959-62)

Kurzfassung: Immer mehr Gebäude aus Beton werden aufgrund ihrer inzwischen erkannten Denkmaleigenschaften unter Denkmalschutz gestellt. Häufig ist die Sichtbetonoberfläche dabei ein herausragendes Kriterium. Beton hält, trotz anderer Versprechungen, nicht ewig. Er altert wie jeder andere Baustoff, aufgrund seines konstruktiven Verbunds mit Eisen und Stahl, in oft unvorhersehbarer Art und Geschwindigkeit. Als häufigste Schadensursache entstehen durch die Korrosion des Bewehrungsstahls Abplatzungen an der Betonoberfläche. Die bisher von der Industrie entwickelten Standardinstandsetzungsverfahren sind aber kaum dazu angetan, Betonkonstruktionen und Betonfügen als Ausdruckswerte unserer Denkmale so instand zu setzen, dass ihr Alters- und historischer Wert erhalten bleibt.

Ziel einer Instandsetzung solcher Gebäude muss es daher sein, so wenig als möglich einzugreifen und die vorhandene Oberfläche möglichst zu erhalten.

Schlagworte: Beton, Kunststein, Sichtbetonoberfläche, WTA Merkblatt Kunststeinkonservierung

Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Schädigung und Restaurierung an Kunststein am Beispiel der Kreuzkirche in Görlitz

Matthias Zötzl



Kurzfassung: Im Rahmen der Restaurierung der Außenanlagen der Kreuzkirche in Görlitz wurden durch das IDK Voruntersuchungen zu den Ursachen der Schädigung durchgeführt, eine Strategie zum restauratorischen Vorgehen entwickelt und die entsprechenden Restaurierungsmaterialien empfohlen. Die Erprobung der Materialempfehlungen an einer überdachten Musterachse wurde analytisch begleitet und bewertet.

Schlagworte: Görlitz, Kreuzkirche, Stampfbeton, Kunststein, Kunststeinrestaurierung, Betonrestaurierung, Mörtelanalyse, Mörtelmikroskopie

1 Einführung

Die evangelische Kreuzkirche in Görlitz wurde zwischen 1913 und 1916 nach Vorlagen des Dresdener Architekten Rudolf Bitzan aus dem damals modernen Baustoff Eisenbeton errichtet. Im Rahmen der Restaurierung der Außenanlagen wurden durch das IDK Voruntersuchungen durchgeführt, eine Strategie zum restauratorischen Vorgehen erarbeitet und Restaurierungsmaterialien entwickelt. Die Außenanlage, bestehend aus einer Auffahrt mit Portikus, gesäumt von Stützmauern, wurde im Zusammen-

hang mit dem Bau der Kreuzkirche aus einem Stampfbeton mit vorgesetztem Kunststein gefertigt, bei dem rötliche und dunkle Zuschläge optisch aus einer beigen Betonmatrix hervortreten und einen warmen rötlichen Farbton vermitteln. Die Oberfläche zeigt eine feingegliederte Scharrierung. Der mehrschichtige Aufbau gliedert sich in einen Stampfbetonkern, zum Teil bewehrt, mit einem sehr groben Quarzkies-Zuschlag. Vorgesetzt findet sich in einer Stärke von ca. 3 cm der eigentliche Kunststein mit dem beschriebenen Erscheinungsbild.

Konservierung und Restaurierung historischer Kunststeinoberflächen an der Kreuzkirche in Görlitz

Eine praktische Umsetzungsstudie an Hand einer Musterfläche als Grundlage für die Restaurierung

Rayk Grieger



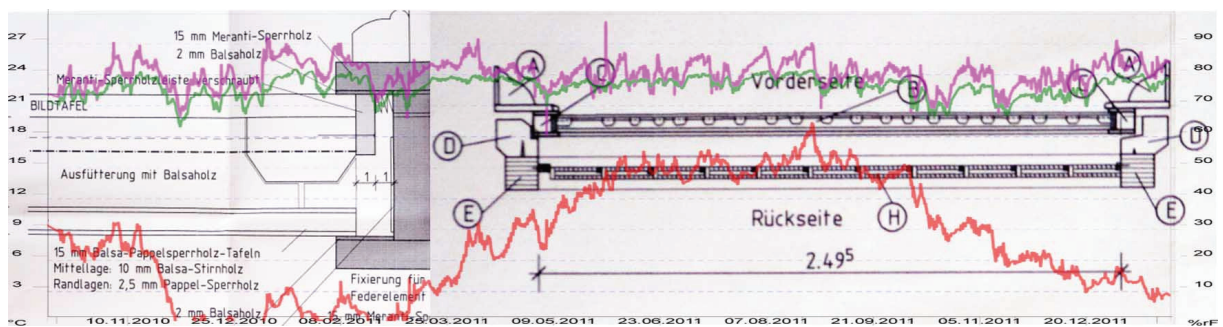
Kurzfassung: Die historischen Kunststeinoberflächen an Mauerabschnitten der Auffahrt zum Portikus in der Außenanlage der Kreuzkirche in Görlitz zeigen erhebliche Schäden und machen eine Restaurierung und Konservierung notwendig. Der folgende Beitrag stellt eine praktische Umsetzungsstudie an Hand von Musterflächen als Grundlage für die Restaurierung vor.

Schlagworte: Kunststein, Beton, Betonrestaurierung

Die offene Klimakammer

Fünf Praxisbeispiele

Manfried Eisbein

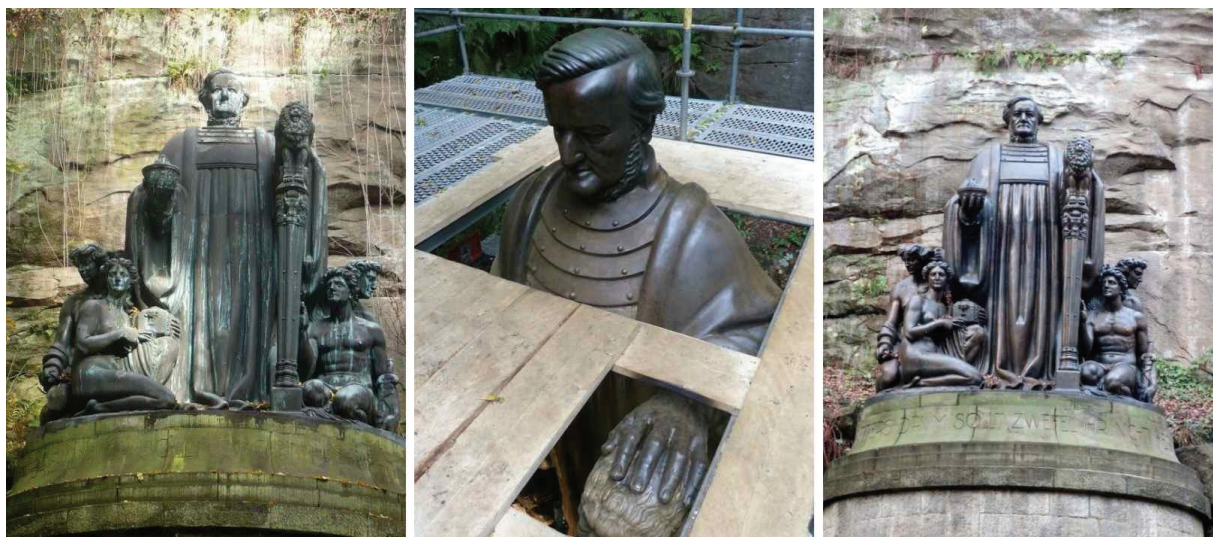


Kurzfassung: „Offene Klimakammern“, als Pendant zu hermetisch geschlossenen „Klimavitrinen“ haben sich im Bereich der Denkmalpflege zur Sicherung von Kunst- und Kulturgut bewährt. Sie beziehen das bestehende Raumklima in das Sicherungskonzept durch natürlichen Austausch und Ventilation mit ein. Viele Kunstobjekte haben in ihrer ursprünglich angestammten Umgebung ohne größere Schäden überdauert. Ausgeglichene jahreszeitlichen Schwankungen stellen auch bei gealterten Materialien allgemein kein konservatorisches Problem dar. Hingegen gefährden kurzfristige Klimaveränderungen empfindliche Fassungen und Malschichten. Materialkombinationen mit unterschiedlichen klimatischen Anforderungen stellen besondere Herausforderungen für eine weitestgehend optimale Präsentation dar und bedingen oft einen Kompromiss.

Schlagworte: Offene Klimakammer, Klimavitrine, Ventilation, Schimmel, Schadstoffe

Die Restaurierung des Wagner-Denkmal im Liebethaler Grund bei Pirna (Sachsen)

Annegret Michel und Matthias Zötzl



Kurzfassung: Das Denkmal für den Komponisten Richard Wagner im Liebethaler Grund bei Pirna, ein monumentaler Bronzeguss von 1928, erhielt 2013 im Rahmen einer aufwändigen Restaurierung eine Schutzschicht aus Mikrostrukturwachs. Nach wenigen Wochen zeigten sich bereits neue Schäden, die obere Schutzwachsschicht löste sich zum Teil großflächig vom Untergrund ab. Der Beitrag informiert über das Phänomen einer Oberflächenbeschichtung auf einem Bronzeguss und beschreibt das restauratorische Vorgehen nach Eintritt der Schädigung.

Schlagworte: Metallrestaurierung, Wagner-Denkmal, Liebethaler Grund, Bronzeguss, Oberflächenbeschichtung, Mikrostrukturwachs

Die Auswirkungen verkehrsbedingter Emissionen auf die Erhaltung von Denkmälern aus Naturstein

Rolf Snethlage und Michael Auras



Kurzfassung: Fünf deutsche Städte unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Verkehrsbelastung wurden für die Untersuchung ausgewählt. Aus den Verkehrsdichtezahlen ergibt sich, dass 12 bis 26 % der Denkmäler starken Verkehrsemissionen ausgesetzt sind, in absoluten Zahlen zwischen 100 bis mehr als 1000 Denkmäler pro Stadt. In jeder Stadt wurde je ein Objekt ausgewählt, an dem Passivsammler für Staubschlag und NO_x Gase angebracht wurden, um die aus dem Verkehr stammenden Immissionen direkt an der Fassade zu bestimmen. Mit Hilfe von MISKAM konnte bestimmt werden, wie das lokale Windfeld die Deposition von Schadstoffen steuert.

Die Depositionsraten hängen stark vom Abstand der Passivsammler vom Straßenniveau ab. 50 % und mehr der Ablagerungen sind dem Verkehr zuzuordnen. Die Mehrzahl der Staubpartikel besteht aus Silikatverbindungen, Reifenabrieb und sog. Rußpartikeln. Chloride aus Streusalz treten in den Wintermonaten als wesentlicher Staubschlag auf. Die Deposition auf SAM Filtern beträgt je nach Standort bei Nitrat 800 - 1.100 mg/m²a, bei Sulfat 200 - 1000 mg/m²a.

Die gültigen WHO Grenzwerte für Schadstoffkonzentrationen entlang Straßen sind allein auf gesundheitliche Aspekte ausgerichtet. Für Denkmalfassaden und deren Verschmutzung ist die Menge an Gesamtstaub (Grobstaub + Feinstaub) entscheidend. Beide Staubfraktionen müssen deshalb bei der Beurteilung der Gesamtsituation berücksichtigt werden.

3D-Kartierung von Bauwerksoberflächen mit optischen und thermografischen Verfahren

Christiane Maierhofer, Mathias Röllig, Henrik Steinfurth, Rainer Krankenhagen, Philipp Myrach, Rüdiger Mecke, Michael Schiller, Thomas Seidl, Alexa Kernchen, Uwe Kalisch, Jeannine Meinhardt, Christiane Hennen, Torsten Arnold, Thomas Groll

Kurzfassung: In diesem Beitrag werden Verfahren und Strategien basierend auf optischen und thermografischen Methoden zur Lokalisierung, Erfassung und Bewertung von Putzablösungen, Ablösungen von Fassadenelementen und Rissen vorgestellt. Abgelöste Fassadenbereiche und Risse zeigen dabei sowohl geometrische als auch thermische Auffälligkeiten, die im Rahmen eines Monitoring auch über größere Zeiträume verfolgt werden können. Als optische Verfahren werden die trackingbasierte taktile 3D-Erfassung von Oberflächenmerkmalen und die Stereophotogrammetrie eingesetzt. Zur Charakterisierung verdeckter Ablösungen und Bauteile wird die aktive Thermografie mit natürlicher und künstlicher Erwärmung der Bauteiloberfläche verwendet. Systematische Untersuchungen an Probekörpern und Fallstudien (Magdeburger Dom, Wandbild in Cobbelsdorf, Giebichensteinbrücke) zeigen, wie u. a. mit der Verfahrenskombination die Schäden charakterisiert werden können.

Schlagworte: Monitoring, Risse, Ablösungen, Denkmalpflege, optische 3D-Erfassung, Photogrammetrie, Trackingverfahren, aktive Thermografie

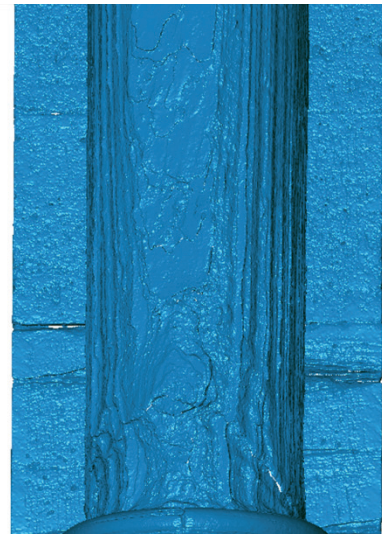
1 Einleitung

Der Erhalt von historischen Putzen, Fassadenelementen und von Oberflächen von Mauerwerks- und Betonstrukturen generell ist sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus materialtechnischen und nicht zuletzt aus denkmalpflegerischen Gründen sinnvoll. Häufig sind Bauwerksoberflächen über ihre das Bauwerk schützende Funktion hinaus auch als Träger von Malereien und weiteren Bildinformationen ausgestaltet. Bei Decken und höheren Wänden muss zusätzlich der Sicherheitsaspekt berücksichtigt werden, d. h. das Herabfallen von Bauteilen muss vermieden werden. Nur die sorgfältige und systematische Erfassung von Schäden wie Rissen, Ablösungen, Materialverlust usw. sowie das Beobachten von Veränderungen ermöglichen einen rechtzeitigen Einsatz von Instandsetzungsmaßnahmen und somit eine effiziente Sicherung der Bausubstanz.

Im Bereich des Bauens im Bestand ist die Erhaltung von Putzen und Fassadenelementen bislang eher die Ausnahme. Entsprechend sind zerstörungsfreie Zustandsuntersuchungen zur Erfassung großer Bauwerksoberflächen, im Sinne eines Monitorings, anders als im Bereich des Natursteins, eher unterrepräsentiert. Es gibt einschlägige Publikationen zur Sanierungspraxis von Putzen, in denen auch diagnostische Aspekte Berücksichtigung finden. Diese konzentrieren sich allerdings zumeist auf eine punktförmige Schadenserfassungen hinsichtlich der Salz- und Feuchtebelastung oder von kleinräumigen Ablösungen, die vornehmlich durch Perkussionstest detektiert werden [1, 2, 3]. Zerstörungsfreie Untersuchungen von Putzflächen wurden beispielsweise zur Evaluierung von Kalkmörteloberflächen an zahlreichen Denkmalobjekten in Sachsen-Anhalt durchgeführt, wobei es vor allem um eine optisch-haptische Einschätzung von Mörteloberflächen, aber auch um die Prüfung der Haftung zum Unter-

Optische dreidimensionale Erfassung und Datenverarbeitung von Bauwerksoberflächen in der Denkmalpflege

Michael Schiller, Rüdiger Mecke, Erik Trostmann, Christiane Maierhofer, Uwe Kalisch, Thomas Groll, Christiane Hennen, Jeannine Meinhardt



Kurzfassung: Im Beitrag werden Verfahren und Strategien für die dreidimensionale und zeitaufgelöste Erfassung und Darstellung von Veränderungen an Bauwerken und Skulpturen vorgestellt. Ablösungen und Verformungen können im Rahmen eines Monitoring über größere Zeiträume verfolgt werden. Anhand systematischer Untersuchungen an einer Fallstudie im Magdeburger Dom werden in diesem Beitrag die Vorgehensweise und Ergebnisse vorgestellt. Zudem kann mit diesen Verfahren auch der Zustand einer Skulptur nach einer Restaurierung dokumentiert werden. Eine dreidimensionale Erfassung kann weiterhin dazu verwendet werden, eine Kopie einer Skulptur mit einem 3D-Druck-Verfahren herzustellen. Dieses Verfahren wird in Bezug auf die Genauigkeit mit einem herkömmlich erstellten Gipsabdruck verglichen.

Schlagworte: Monitoring, Bauwerksoberflächen, Ablösungen, Denkmalpflege, optische 3D-Erfassung

Die besondere Klima-Problematik in Gruftträumen

Denkmalpflegerische und bauklimatische Ansätze

Annegret Michel und Thomas Löther

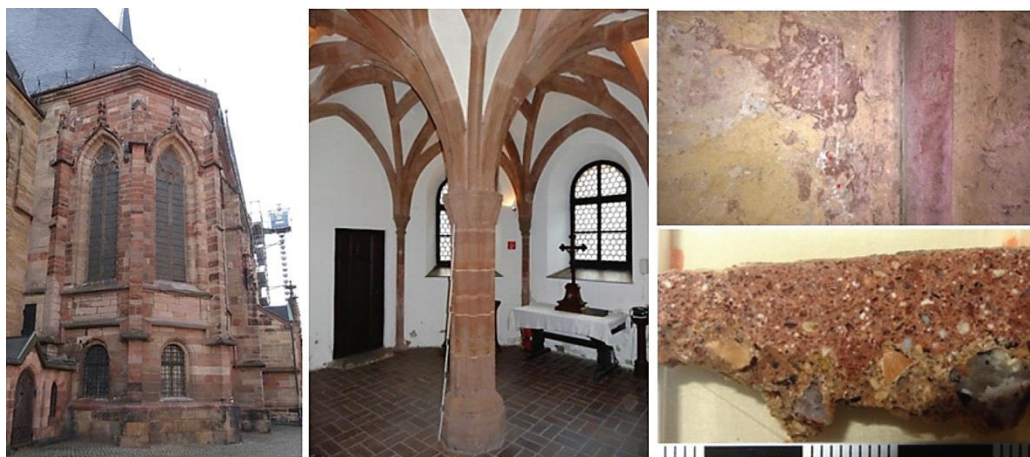


Kurzfassung: Grufträume stellen in jeder Hinsicht ein konservatorisches Problem dar. Neben der hohen Feuchtebelastung, fast immer verstärkt durch die heutige Funktionsuntätigkeit ursprünglicher Belüftungsvorrichtungen, sind Schimmel, biogener Bewuchs und Schmutz eine ständig vorhandene Größe. Bei konservatorischen Maßnahmen in Gruftträumen, insbesondere bei der Restaurierung von Sarkophagen und zum Teil auch deren Inhalten, ist ein stabiles Raumklima mit vertretbarer Feuchtebelastung entscheidend für den Fortbestand des Restaurierungserfolges. An einigen ausgewählten Beispielen soll hier darauf eingegangen werden.

Schlagworte: Bauklimatik, Bauphysik, Klimamessung, Gruft, Sarkophage, präventive Konservierung, kontrollierte Raumlüftung, Mikrobiologie, Materialprüfung, Baufeuchte, Gebäudetrocknung, Klimaüberwachung, Schimmelbekämpfung

Naturwissenschaftliche Untersuchungen historischer Mörtel im Rahmen der Bauforschung in der Sakristei der St. Katharinenkirche in Zwickau

Matthias Zötzl und Norbert Oelsner

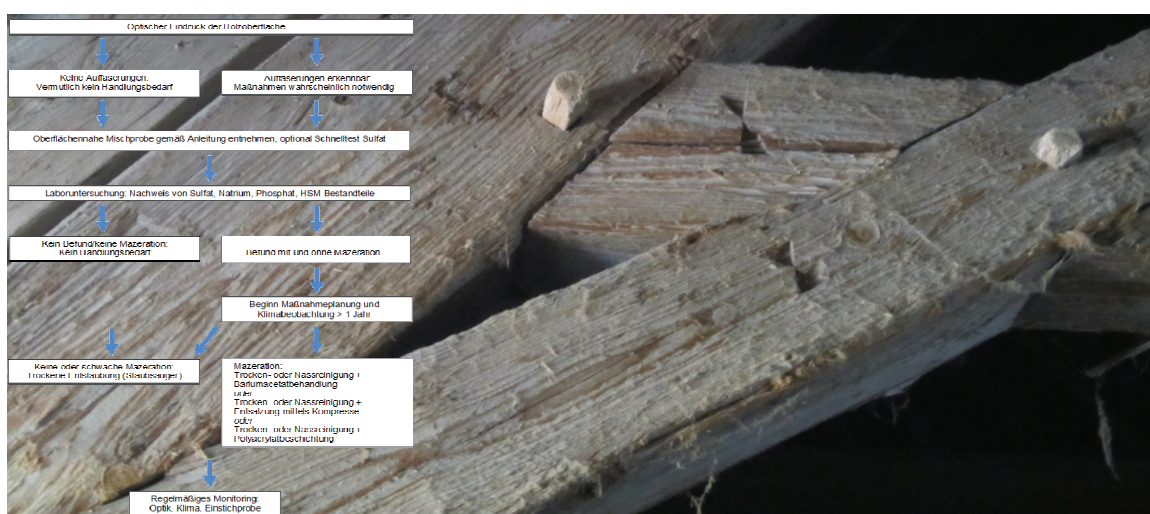


Kurzfassung: Die Baugeschichte der Katharinenkirche in Zwickau reicht in das späte 12. Jahrhundert zurück. Als erste frühgotische Bauphase aus der Zeit um/vor 1300 ist der Achteckbau, der heute als Sakristei genutzt wird, an der Nordseite des Chores anzusprechen, bei dem es sich ursprünglich wohl um eine Kapelle gehandelt hat. Dieser Bau stellt, neben der Kapelle des ehemaligen Stadthofes des Klosters Grünhain, den ältesten noch bestehenden Sakralraum in Zwickau von erheblicher kunsthistorischer Bedeutung dar. Bei Restaurierungsarbeiten wurde ein rot eingefärbter historischer Putz gefunden. Der Beitrag informiert über die Ergebnisse der im Rahmen restaurierungsvorbereitender Untersuchungen und baugeschichtlicher Forschung an historischen Mörteln durchgeführten naturwissenschaftlichen Untersuchungen.

Schlagworte: Zwickau, Katharinenkirche, Sakristei, Baugeschichte, Bauforschung, Analyse historischer Mörtel

Mazeration historischer Holzkonstruktionen: Ursachen und Ansätze zur Bekämpfung des Holzerfalls

Insa Christiane Hennen



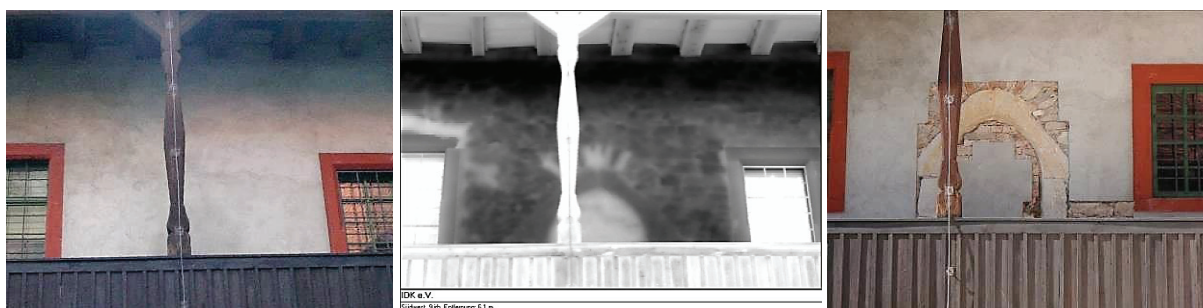
Kurzfassung: Als geradezu ein „Dauerbrenner“ der Zusammenarbeit der Verfasserin mit dem IDK erwies sich die Mazeration historischer Dachkonstruktionen, die sich als Folge von Flammenschutzbehandlungen herausstellte. Im Jahr 1996 war die Forschungsgruppe Mazeration erstmals mit dem Problem konfrontiert. Damals galt es, die Ursachen der wollartigen Auflösungserscheinungen am Dachgebälk des Wittenberger Lutherhauses zu ergründen. Bis 2015 folgten mehrere Forschungsprojekte, in Kooperation mit der Evangelischen Landeskirche (EKKPS, dann EKM), dem Deutschen Fachwerkzentrum Quedlinburg und den Vereinigten Domstiftern, alle gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Die beiden jüngsten Projekte wurden außerdem durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) finanziert, und es flossen Mittel des Landes Sachsen-Anhalt und der EKM in diese Forschungen.

Schrittweise konnte aufgedeckt werden, welche Salze für die Schäden verantwortlich sind, wie und wann diese ins Holz gebracht wurden, welchen Einfluss die klimatischen Bedingungen in den Dachräumen spielen. Vorsichtige Prognosen der weiteren Schadensentwicklung wurden möglich und die Konsequenzen für den Arbeitsschutz deutlich. Die unterschiedlichen Schäden – statisch relevant oder nicht, verbunden mit der Bildung kontaminierter Stäube oder nicht – sind heute deutlich besser zu bewerten. Inzwischen üblich gewordene Bekämpfungsverfahren wurden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und der Nebenwirkungen verglichen und neue Verfahren entwickelt. Aktuell werden Möglichkeiten für einen Großversuch ausgelotet, um die Lösung dieses Problems weiter voranzubringen.

Schlagworte: Holzkorrosion, Holzschutz, Flammenschutzmittel, Klimaeinflüsse, Bekämpfung von Holzschäden

Infrarotthermographie in der Bauforschung

Thomas Löther und Jeannine Meinhardt



Kurzfassung: Die Infrarotthermographie ist eine wichtige zerstörungsfreie Messmethode für die Untersuchung von Baudenkmalen und Wandmalereien. Neben der Detektion von Schäden wie Rissen und Hohllagen, kann diese Methode auch sehr hilfreich bei der Identifikation von Baustrukturen sein, die unter einem Putz der direkten Betrachtung verborgen sind. Auch bietet diese Untersuchungstechnik den Vorteil einer schnellen „Ersterfassung“ ganzer Fassaden oder Wandabschnitte. An mehreren prominenten Objektbeispielen aus Mitteldeutschland wird die Aussagefähigkeit dieser Methode demonstriert.

Schlagworte: IR-Thermographie, Bauteilthermographie, Bauforschung, zerstörungsfreie Messmethode, Ersterfassung, Zeitersparnis, Hohlstellendetektion

1 Einführung

Infrarotthermographie - die Untersuchung mittels Wärmebildern - spielt in der Bau- und Schadensanalyse am Denkmal eine immer größer werdende Rolle. Diese Messtechnik wird vor allem eingesetzt, um bauphysikalische Schwachstellen an Gebäuden zu lokalisieren und zu visualisieren. Durch experimentelle Untersuchungen ist es jedoch auch gelun-

gen, die Technik im Bereich der Restaurierung und Bauforschung erfolgreich einzusetzen. Das Einsatzgebiet bei der Restaurierung liegt vor allem in der Visualisierung von lokalen Hohlstellen und entfestigten Bereichen in Putz- und Wandaufbauten. Im Folgenden werden mehrere interessante beispielhafte Ergebnisse der Arbeit des Instituts für Diagnostik und Konservierung in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. (IDK) aus dem Bereich der Bauforschung vorgestellt.