

Betoninstandsetzung an Baudenkmalern¹

04/2015 BAUTENSCHUTZ

Von Rita Jacobs

Detaillierte Bauwerksuntersuchungen sind Voraussetzung für den Erhalt

Immer mehr Betonbauwerke erhalten einen Denkmal-Status. Erhalt und Instandsetzung dieser Gebäude erfordern denkmalgerechte bauliche Arbeiten. Voraussetzung hierfür sind detaillierte, auf den Einzelfall abgestimmte Bauwerksuntersuchungen.

Kaum ein Baustoff hat im vergangenen Jahrhundert die Architektur so stark beeinflusst wie Beton. Kein Wunder: Beton ist wirtschaftlich und Beton ermöglicht qualitativ hochwertige, ästhetisch ansprechende Konstruktionen. **Immer mehr Betongebäude dieser Zeit werden wegen ihrer inzwischen erkannten Eigenschaften als schützenswert eingestuft und in den Rang eines Baudenkmals erhoben.**

Die Erhaltung dieser historisch bedeutsamen Betonbauwerke wirft jedoch neue Fragen auf. **Wie ist die Betoninstandsetzung unter den Vorgaben des Denkmalschutzes zu leisten, ohne dass die ursprüngliche Konstruktion und Ausdruckskraft verloren gehen?** Das Thema gewinnt an Brisanz, da entsprechende Gebäude in zunehmendem Maße zur Instandsetzung anstehen. Erst Ende des vergangenen Jahres hat die Landesgütegemeinschaft Betoninstandsetzung Berlin und Brandenburg dies zum Anlass einer Weiterbildungsveranstaltung genommen.

„Anfangs,“ erklärte Corinna Tell von der Unteren Denkmalschutzbehörde im Bezirksamt Neukölln in Berlin, „wurde Beton von den Architekten als altersfreies Material eingesetzt. Die Entwürfe waren nicht darauf angelegt, Patina anzusetzen.“ Entsprechend steht bei der Instandsetzung die Herstellung der Integrität der Betonstruktur im Vordergrund, die oftmals mit massiven Eingriffen in die Bausubstanz verbunden ist. **Sowohl bei der Auswahl der Reparaturmaterialien als auch bei den Reparaturtechniken spielt der Erhalt der Oberflächenstruktur eines denkmalgeschützten Betonbauwerks zunächst nur eine untergeordnete Rolle.** In der Regel werden Alterungsspuren beseitigt und entsprechend den Richtlinien des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) großflächige, **meist irreversible Beschichtungen aufgetragen.** Das Ergebnis wird den Denkmälern nicht immer gerecht. Um das vom Architekten gewollte Erscheinungsbild trotzdem zu erhalten, **werden häufig Brettmuster aufgedrückt, die den schalungsrauen Beton imitieren sollen.**

Vor diesem Hintergrund wird etwa **seit den 90er Jahren** aus dem Kreis der Denkmalpflege der Ruf nach einem sensibleren Umgang mit denkmalgeschützten Sichtbetonfassaden laut. Durch eine partielle Instandsetzung soll so wenig wie möglich in die Substanz eingegriffen und vorhandene Oberflächen so weit wie möglich erhalten werden. „Erst bei über 10 Prozent der Fläche,“ weiß Denkmalschützerin Corinna Tell aus der Praxis, „ist dies teurer als eine herkömmliche Instandsetzung.“ Wenn die Instandsetzung kurz nach der Erbauung erfolgt, so ihre Erfahrung, liegt der Wert sogar bei 25 Prozent der Flächen. Regelmäßige Wartung spare also Kosten.

Schadensbilder

Grundsätzlich unterscheiden sich die Schadensbilder bei denkmalgeschützten Betonbauwerken nicht von denen anderer Betonbauten: Witterungseinflüsse, Immissionen, Kiesnester oder poröse Oberflächen und mechanische Belastungen nagen hier wie dort an der Substanz. Abplatzungen, Risse oder korrodierende Bewehrungsstähle weisen auf eine deutliche Schädigung der Substanz mit langfristig tiefgreifenden Folgen hin, wenn nicht umgehend darauf reagiert wird. Und **hier wie dort gelten auch die gleichen Regelwerke (DAfStb Richtlinie und DIN EN 1504).**

Entsprechend unterscheidet sich eine denkmalgerechte Instandsetzung nicht von einer normalen Betoninstandsetzung. „Zunächst ermitteln wir den Ist-Zustand und legen den Soll-Zustand fest,“ beschreibt Dr.-Ing. Andrei Walther vom Ingenieurbüro Bauconsulting.com, dessen Schwerpunkt die gutachterliche sowie planerische Begleitung von Sanierungen und der Instandsetzungen ist, die Vorgehensweise. Anhand des Soll-Ist-Vergleichs werde ein Instandsetzungskonzept mit anschließender Instandsetzungsplanung erstellt.

¹ https://www.bauhandwerk.de/artikel/bhw_Betoninstandsetzung_an_Baudenkmaelern_2306358.html

Feststellung des Ist-Zustandes

Auch wenn im Denkmalschutz teilweise unkonventionelle Denkansätze gefragt sind, die Hilfsmittel zur Feststellung des Ist-Zustandes sind konventionell:

- Rissbreitenmessung
- Betondeckungsmessung
- Betondruckfestigkeitsmessung
- Messung des Feuchtegehalts
- Nivellement
- Karbonatisierungsmessung
- Prüfung des Untergrundes
- Bohrmehlentnahme zur Chloridbestimmung

Durch eine detaillierte Recherche zum Bauwerk werden zur Beurteilung folgende Kriterien herangezogen:

- Baujahr (Hinweise zu typischen Konstruktionen ...)
- bisherige Umbauten und Sanierungen
- außergewöhnliche Einwirkungen (Krieg, Erdbeben)
- Nutzung beziehungsweise geänderte Nutzung
- Statisches System (Beurteilung der Standsicherheit einschließlich der Tragfähigkeit bei der Sanierung)

„Oberstes Gebot bei der Ist-Zustand-Ermittlung,“ so Dr. Walther, „ist eine detaillierte Kartierung der Schäden – erst visuell vom Gelände, später vom Fassadengerüst aus.“ Hinzu kommen Baustoffprüfungen (unter anderem stoffliche Zusammensetzung des Festbeton: Körnung, Farbzuschläge ...) sowie Substanzuntersuchungen (Prüfung der Carbonatisierungstiefe, Prüfung der Wassereindringtiefe, zerstörungsfreie Prüfung der Betondeckung, Messung von Durchmesser/Restquerschnitt der Bewehrungsstäbe). Für zerstörende Substanzuntersuchungen – wie eine Bohrkernentnahme – müsse im Vorfeld stets die Zustimmung der Denkmalschutzbehörde eingeholt werden.

Festlegung des Soll-Zustandes

Auf Basis des ermittelten Ist-Zustandes wird anschließend im Dialog zwischen Bauherrn, Planer und dem Denkmalamt und auf Basis der einschlägigen Regelwerke (DAfStb Richtlinie und DIN EN 1504) der Soll-Zustand festgelegt. Im Idealfall werden zur Vermeidung fortschreitender Schädigungen zusätzliche Schutzmaßnahmen vereinbart. Dr. Walther lobte hier die Instandsetzung der Fassade des Rias-Gebäudes in Berlin, die durch das Ingenieurbüro für Bauwesen, Dipl.-Ing. Hartmut Heintz, Sachverständiger für Schäden an Gebäuden geplant und auch überwacht wurde, wo Schäden an den Betonwerksteinen der Fensterrahmen behoben wurden. „Hier wurden die Aufsichtflächen der Fenster-Sohlbänke und Gesimse zusätzlich mit einer rissüberbrückenden Beschichtung ausgestattet. An den Unterkanten der Fensterstürze wurden nach Absprache mit der Denkmalbehörde Tropfkanten angebracht, die im Originalzustand nicht vorhanden waren,“ sagt Dr. Andrei Walther.

Einzelfall-Lösungen

Normalerweise, so Dipl.-Ing. Dirk Dalichow, der als Geschäftsführer der BARG Betontechnik und -instandsetzungs GmbH für die regelkonforme Durchführung der Arbeiten verantwortlich war, sei die Vielzahl der Beteiligten mit jeweils unterschiedlichen, teilweise auch entgegengesetzten Interessen bei der Instandsetzungen von denkmalgeschützten Betonbauwerken problematisch. „Den Bauherren, die eine dauerhafte Instandsetzung erwarten und unserer Verpflichtung, ein mangelfreies Werk abzuliefern, steht der Denkmalschutz mit seinem Interesse gegenüber, den alten Zustand möglichst unverändert wieder herzustellen.“ Nicht immer sei es daher möglich, eine denkmalgerechte Instandsetzung nach den Regeln der Technik durchzuführen. „Die anerkannten Regelwerke werden den Denkmälern nicht immer gerecht. Bestandsschutz und Einzelfalllösungen kann technische Bestimmungen aushebeln,“ bestätigt Corinna Tell. Dr. Andrei Walther geht sogar noch einen Schritt darüber hinaus: „**Der Sachkundige Planer kann beziehungsweise sollte unter gewissen Voraussetzungen von den Regelwerken abweichen.**“ Dies sei, so Dalichow, jedoch ein **hohes**

juristisches Problem für die ausführenden Unternehmen. „Die Abweichungen müssen daher unbedingt kommuniziert und dem Bauherrn ausführlich erläutert werden. Der Bauherr muss in jedem Fall schriftlich zustimmen,“ sagt Dalichow. Die Entscheidung über die Art der Instandsetzung ist grundsätzlich Aufgabe hierfür qualifizierter Architekten oder Bauingenieure, die bei der Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken abgefragt werden können. Dort sind auch fachkundige, ausführende Unternehmen registriert, die als Voraussetzung dafür den Nachweis der Fachkunde nach der HAVO-Verordnung gegenüber einer vom DIBt oder durch das BMVBS zugelassenen Stelle erbringen sowie regelmäßige Weiterbildungen belegen müssen.

Autorin Rita Jacobs M.A. führt ein PR-Büro mit Schwerpunkt Bau und Architektur in Düsseldorf. Sie arbeitet als freie Journalistin unter anderem für die Zeitschriften bauhandwerk und dach+holzbau.

04/2012 **SIVV-Fachkraft²** Von Rita Jacobs

Der Schutz und die Instandsetzung von Betonkonstruktionen sind anspruchsvolle Bauaufgaben, die ein hohes Maß an Kenntnissen erfordern. Auf diesem Gebiet können Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern, indem sie ihre Mitarbeiter zur SIVV-Fachkraft weiterbilden.

Immer häufiger verlangen private und öffentliche Auftraggeber vor der Auftragsvergabe bei einer Betoninstandsetzung entsprechende Nachweise, wie es die bauaufsichtlich eingeführte Instandsetzungs-Richtlinie auch fordert. Seit 1990 bietet das Bildungszentrum des Baugewerbes e. V. (BZB) in Krefeld als eines von 15 Ausbildungszentren der Bauwirtschaft mit den so genannten SIVV-Lehrgängen ein Weiterbildungsangebot, das umfangreiche Kenntnisse über eine objektgerechte Ausführung von Betoninstandsetzungsarbeiten vermittelt und durch ein entsprechendes Zertifikat bestätigt. Regelmäßig vorgeschriebene Weiterbildungen sorgen dafür, dass die Scheininhaber immer auf dem neuesten Stand der Technik sind.

Weiterbildung nicht nur für das Beton- und Stahlbetonbauerhandwerk

Die Teilnehmer des zehntägigen Kurses sind Gesellen oder Facharbeiter des Beton- und Stahlbetonbauerhandwerks, die Spezialwissen erwerben wollen, um später als SIVV-Mann eingesetzt werden zu können. Aber auch Bauleiter und Meister oder Mitarbeiter von Maler- und Sanierungsfirmen beziehungsweise Hochbauunternehmen absolvieren den Lehrgang. Viele Bauingenieure informieren sich hier über die jüngsten Änderungen in der Normung.

Vermittelt werden Kenntnisse zu den harmonisierten Regelwerken Instandsetzungs-Richtlinie, ZTV-ING sowie theoretische Grundlagen und Hintergründe. Etwa 60 Prozent Theorie stehen rund 40 Prozent Praxis gegenüber. Der bestandene SIVV-Schein verleiht den Teilnehmern ein hohes Maß an Verantwortung: Auf der Baustelle sind sie im Rahmen der Qualitätssicherung für die Eigenüberwachung verantwortlich. Das System wird ergänzt durch die Fremdüberwachung durch neutrale Personen, die zum Beispiel bei der Prüf- und Überwachungsstelle der Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken (ib) unter Vertrag sind. Allein in NRW sind für die Prüf- und Überwachungsstelle fünf Überwacher tätig.

Voraussetzung für die Teilnahme an den SIVV-Lehrgängen ist ein zweitägiges Vorbereitungsseminar. Die Teilnahme ist an eine abgeschlossene Berufsausbildung beziehungsweise eine mindestens dreijährige Praxis in der Betoninstandsetzung gebunden. Alle SIVV-Scheinhaber müssen im Abstand von höchstens drei Jahren eine Weiterbildung absolvieren. Der Kurs selbst steht unter fachlicher Kontrolle des Ausbildungsbeirates Schutz und Instandsetzung im Betonbau beim Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein e.V. in Berlin. „Diese Qualifikation,“ weiß Dipl.-Ing. Peter Heil, Leiter der BZB Akademie in Krefeld, „steigert die Wettbewerbsfähigkeit und stärkt die Position innerhalb des Unternehmens. Arbeitgeber bevorzugen bei Einstellungen SIVV-Scheinhaber.“ Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.betonerhaltung.com.....

² https://www.bauhandwerk.de/artikel/bhw_SIVV-Fachkraft_1400727.html

**BLOG Denkmalschutz – Besondere Herausforderung für die Betoninstandsetzung³
VERÖFFENTLICHT AM 1. AUGUST 2016 VON JOHANNES**

Der Denkmalschutz dient der Sicherung von Kulturdenkmalen, also Bauwerken und Anlagen mit kulturhistorischer Relevanz. Doch welche besonderen Anforderungen stellt der Denkmalschutz im Falle einer Instandsetzung?

Beton und Denkmalschutz

Denkmalschutz betrifft auch immer mehr Betonbauwerke, wie beispielsweise die 1872 in Berlin erbaute "Colonie Victoriastadt" (siehe Karte). Die erste aus Beton errichtete Wohnhaussiedlung der Welt gehört heute zum Bezirk Berlin-Lichtenberg. Sie bestand ursprünglich aus sechzig überwiegend zweigeschossigen Doppel- und Einzelhäusern, die Arbeitern der Fabriken rund um die Victoriastadt Wohnraum bot. Die Gebäude entstanden unter der Verwendung eines Gemischs aus Zement, Sand und Schlacken in der damals neuartigen Bauweise. Heute sind von ihnen nur noch sechs Häuser erhalten, von denen zwei mit Mitteln des Denkmalschutzprogramms instand gesetzt werden konnten. Auch zahlreiche architektonische Zeitzeugen der Moderne der 50er bis 80er Jahre, die eher funktional geprägt waren, fallen heute unter Denkmalschutz. Die typische Verwendung von Sichtbeton prägte den Stilbegriff "Brutalismus" und lässt sich aus dem Französischen "béton brut" (dt. "roher Beton") ableiten. Das Deutsche Architekturmuseum (DAM) in Frankfurt am Main plant dazu im Oktober 2017 eine Ausstellung mit gesammelten Fotografien solcher Betonbauwerke auf der ganzen Welt.

Herausforderung Denkmalschutz

Grundlegend bedarf die Instandsetzung von Betonbauwerken einer genauen Schadensanalyse, Planung und Umsetzung - **handelt es sich dabei jedoch um ein denkmalgeschütztes Gebäude sind die Regularien noch weitaus komplexer**. Ein historisch wertvolles Gebäude muss nach seiner Instandsetzung vor allem den derzeitigen baulichen Anforderungen und Richtlinien gerecht werden. **In zweiter Linie sollte es auch ästhetisch (idealerweise) dem Originalzustand entsprechen**. Daher ist ein besonders sensibler Umgang mit der vorhandenen Bausubstanz erforderlich. Von Fall zu Fall müssen Schäden individuell ermittelt werden, es gibt keine allgemeingültige Formel für die originalgetreue Bewahrung von Denkmalen. **So stehen Betoninstandsetzer vor einer besonderen Herausforderung**: Die Gratwanderung zwischen fachgerechter Instandsetzung und dem Erhalt des historischen Antlitzes des Bauwerks. Mit umfangreichen Untersuchungen muss festgestellt werden, welche Schäden beispielsweise durch Witterung entstanden sind und wie diese, ohne die Richtlinien zur Instandsetzung und die Anforderungen des Denkmalschutzes zu verletzen, beseitigt werden können.

Konkrete Maßnahmen

Um ein derartiges Gebäude instand setzen zu können, muss der Untergrund vorbereitet und gesichert werden. **Möglicherweise ist die Abtragung von Altbeschichtungen notwendig, lose Teile und hohle Stellen werden entfernt bzw. vorsichtig gestemmt**. Freigelegte Stahlträger müssen entrostet und Beschichtungs- und Oberflächenschutzstoffe aufgetragen werden, um das Gebäude nachhaltig für die Zukunft instand zu halten. Die professionelle Umsetzung der Arbeit wird dabei eigen- und fremdüberwacht. Je nach vorliegendem Denkmalpflegeplan ist die Farbgestaltung der letzte Schritt, um der **Fassade zu ihrem alten Glanz zurück zu verhelfen**. Die Oberflächentextur wird angeglichen, um **Unterschiede zwischen alter und neuer Substanz der Fassade unsichtbar** werden zu lassen. Grundlegend gilt es, die Eingriffe in die Substanz eines historischen, denkmalgeschützten Baus möglichst minimal zu halten - getreu dem Motto: So viel wie nötig, so wenig wie möglich.

³ <https://www.betoninstandsetzer.de/blog/denkmalschutz/>

Betoninstandsetzung in der Denkmalpflege⁴**Wunsch und Wirklichkeit**

Dipl.-Ing. Elke Hamacher, LVR- Amt für Denkmalpflege im Rheinland, Pulheim Schlagworte: Denkmalpflege, Sichtbeton, Betoninstandsetzung, Betonschutz, Betonkosmetik,

Die Anwendung geltender Richtlinien in der Betoninstandsetzung stellt für die Denkmalpflege einen großen Missstand dar. In den Richtlinien ist der Erhalt wertvoller Sichtbetonoberflächen schlichtweg nicht vorgesehen. Diese sind jedoch für den Denkmalwert entscheidend, da sie oft Bestandteil eines künstlerischen/architektonischen Konzepts sind und wertvolle Hinweise auf Herstellungstechnik und -materialien enthalten. In den vergangenen Jahren sind zunehmend Bauten der „betonlastigen“ 1960er und 70er Jahre als Denkmal erfasst worden – gleichzeitig gehen jedoch immer mehr wertvolle Oberflächen unter den egalisierenden Oberflächenschutzsystemen verloren. Die Denkmalpflege blickt mittlerweile auf etwas Erfahrung in der Sichtbetoninstandsetzung zurück und hat Methoden entwickelt, die einen Erhalt der Oberfläche erlauben. Ein größeres Hindernis als die technischen Grenzen sind dabei meist die Grenzen, die durch die Richtlinien als „anerkannte Regel der Technik“ gesetzt werden.

Autor: Hamacher, Elke/ Quelle: 4. WTA-Kolloquium Betoninstandhaltung. Schwerpunktthema Historische Betonkonstruktionen. Dienstag, 20. Juni 2017, Erfurt. Online Ressource

Die Erkundung des Betons als ein historisch Material in der Denkmalpflege

Dr. - Ing. Herdis Heinemann, TU Delft, Faculty of Architecture and the Built Environment, Lehrstuhl Heritage & Technology, Delft, Niederlande

Schlagworte: Historischer Beton, Materialgeschichte, Instandsetzung, Niederlande.

Denkmäler aus Beton spiegeln eine revolutionäre Entwicklungsgeschichte wider. Nach den ersten experimentellen Anwendungen von Beton, u.a. als Ersatz für Holz oder Naturstein, wurde dessen konstruktives Potential Ende des 19. Jh. erforscht. Parallel entwickelten sich die Betontechnologie, Produktion, Normierung, künstlerische Gestaltung und architektonische Anwendung von Beton, was in der Periode zwischen den Weltkriegen zu einer rasanten Anwendung und Qualitätsverbesserung führte. Die vergleichsweise schnelle Entwicklung von Beton ist ein Grund dafür, dass bei Denkmälern die Anwendung des Betons und dessen Eigenschaften stark abweichen können. In der Denkmalpflegepraxis bedeutet dies, dass um die Dauerhaftigkeit zu beurteilen und eine kompatible Instandsetzung zu planen, und um Denkmalwerte zu bestimmen ein fundiertes Wissen über historischem Beton unumgänglich ist. Hierbei sollten nicht nur die nationale Materialgeschichte, sondern internationale Material- und Wissensströme berücksichtigt werden. Die Entwicklungsgeschichte des Betons ist gekennzeichnet durch einen internationalen Austausch von Forschungsergebnissen und Aufsätzen über bahnbrechende Bauwerke; Zement und Eisen wurde im- und exportiert. Nichtsdestotrotz weisen viele Denkmäler in Beton regionale Merkmale auf. Aspekte sind u.a. der Einfluss von lokalen Baumaterialien und -traditionen, und die Schulung von Facharbeitern und Ingenieuren. Das Beispiel der Niederlande zeigt, wie Tradition, Import, und politische Konflikte die Anwendung und Eigenschaften des Betons beeinflussten. Verglichen mit umliegenden Ländern war dessen Anwendung verzögert. Noch Ende des 19. Jh. war Stampfbeton gängig, vor allem für militärische Objekte und dem Wasserbau. Der verwendete Beton reflektierte die traditionale Bauweise, und der Tatsache, dass Naturstein eine Mangelware war: Kalk und Trass als Bindemittel, und Ziegelbrocken als Zuschlag. Ohne eine eigene Zementindustrie waren die Niederlande abhängig von Importen, was zu Fluktuationen der Qualität vor der Einführung der ersten

⁴ <https://www.irbnet.de/daten/rswb/17069006460.pdf>

Zementnormen in 1929 führte. Des Weiteren beeinflussten am Anfang des 20. Jh. Deutsche, Französischen, Englische und Belgische Publikationen Entwurf und Regelwerke. Während der Zwischenkriegszeit wurden die Niederlande autonomer und teils führend. Bauen in Meerwasser wurde ein Forschungsschwerpunkt, und führte zu einer frühen Präferenz von Hochofenzement, teils mit Trass gemischt. Bei den Meisterwerken der Moderne, das UNESCO Weltkulturerbe Van Nelle Fabrik und das Sanatorium Zonnestraal, war Stahlbeton essentiell. Hochwertige, architektonisch gestaltete Stahlbetonfertigteile, vor allem von der Firma Schokbeton, eroberten seit den dreißiger Jahren des 20. Jh. den internationalen Markt. Die oben genannten Beispiele zeigen, dass die Eigenschaften von historischem Beton durch viele Faktoren beeinflusst wurden. Diese können nicht nur die Dauerhaftigkeit beeinflussen, sondern auch repräsentative sein für die Materialgeschichte, und somit auch schützenswert. Für eine fachgerechte Instandsetzung und präventive Konservierung ist es deshalb notwendig, historischen Beton holistisch zu analysieren.

Die Erkundung des Betons als ein historisches Material in der Denkmalpflege

Autor: Heinemann, Herdis

Quelle: 4. WTA-Kolloquium Betoninstandhaltung. Schwerpunktthema Historische Betonkonstruktionen. Dienstag, 20. Juni 2017, Erfurt. Online Ressource

Die Instandsetzung denkmalgeschützter Bauwerke aus bauvertragsrechtlicher Sicht. Was ist bei der Eingehung von "denkmalbedingten Kompromissen" zu beachten?

RA Dr. Hubert Bauriedl, Partner der LUTZ | ABEL Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, München

Denkmalbedingte Unterschreitung des öffentlich-rechtlichen Mindeststandards sowie der anerkannten Regeln der Technik bei Abnahme; Erörterungs-, Aufklärungs-, Beratungs- und Hinweispflichten von Planern und ausführenden Unternehmen

Anders als bei Neubauten auf der grünen Wiese verläuft bei Renovierungen, Umbauten, Instandsetzungen und Modernisierungen die Schnittstelle zwischen der Verantwortung des Bestellers und der Unternehmer nicht im Baugrund, sondern "irgendwo" im Bestand. Je nachdem, wie umfassend ein bestehendes Bauwerk umgestaltet wird, stellt sich u. U. nicht nur öffentlich-bauaufsichtsrechtlich die Genehmigungsfrage neu, sondern kann sich auch bauvertragsrechtlich - i. d. R. unbewusst - eine werkvertragliche Erfolgs- und Mangelhaftung auf den von den baulichen Maßnahmen gar nicht betroffenen Bestand ergeben. Steht das zu bearbeitende Bauwerk noch dazu ganz oder teilweise unter Denkmalschutz, verschärfen sich die vertragsrechtlichen Haftungsrisiken von Planern und ausführenden Bauunternehmern zusätzlich, weil sie nicht nur ohne oder abweichend von den für herkömmliche Instandsetzungen oder Neubauten geltenden anerkannten Regeln der Technik arbeiten "müssen", sondern aus Gründen des Denkmalschutzes sogar "unterhalb" des öffentlich-bauordnungsrechtlichen Mindeststands, z. B. im Hinblick auf die Standsicherheit oder den Brandschutz. Der 30-minütige Vortrag befasst sich mit den Grundsätzen, die Planer und ausführende Unternehmer bei der Eingehung von "denkmalbedingten Kompromissen" zu beachten haben, um ihre insoweit bestehenden Erörterungs-, Aufklärungs-, Beratungs- und Hinweispflichten gegenüber dem jeweiligen Auftraggeber vertragsgemäß zu erfüllen

Autor: Bauriedl, Hubert/ Quelle: 4. WTA-Kolloquium Betoninstandhaltung. Schwerpunktthema Historische Betonkonstruktionen. Dienstag, 20. Juni 2017, Erfurt. Online Ressource

Stampfbeton früher und heute**Die richtige Mischung macht's**

Dr.-Ing. Alexander Flohr, Dipl.-Ing. Alexander Gypser und Prof. Dr.-Ing. Andrea Osburg Bauhaus-Universität Weimar, F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde (FIB), Professur Bauchemie und Polymere Werkstoffe, Coudraystraße 11A, 99423 Weimar

Schlagworte: Stampfbeton, Betoninstandsetzung, Sonderbetone

Betoninstandsetzungen haben heutzutage nicht mehr ausschließlich den Erhalt eines Bauteils bzw. die Wiederherstellung der Tragfähigkeit zum Ziel. Die Rekonstruktion und Konservierung historischer, z.T. denkmalgeschützter Betonstrukturen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dabei ist die originalgetreue Nachbildung von unterschiedlichen Betonoberflächen und -strukturen eine besondere Herausforderung. **Der im 19. Jh. in Europa weit verbreitete Stampfbeton wurde bereits Anfang des 20. Jh. durch den stahlbewehrten Beton mit seinen vielfältigen Einsatzmöglichkeiten wieder abgelöst** und galt seitdem als eine Bauweise mit einem **kaum vorhandenen Einsatzgebiet. Dadurch sind Veröffentlichungen, Dokumentationen, Aufzeichnungen, aber auch Erfahrungen relativ rar.** Sollen Bauwerke und Bauteile aus Stampfbeton jedoch erhalten werden, gilt es sich mit seinen spezifischen Eigenschaften auseinander zu setzen. Zudem wurde der Stampfbeton mit seiner besonderen Optik im Bereich der modernen Architektur als besonders archaisch wirkender Baustoff wiederentdeckt. Die Stampfbetonbauweise entwickelte sich in Frankreich Anfang des 19. Jh. aus der sogenannten Pisé-Bauweise. Bei diesem Verfahren wurde Lehm schichtenweise in eine Holzschalung eingebracht und durch Stampfen verdichtet. Etwa ab 1813 experimentierte Louis-Joseph Vicat mit verschiedenen Kalken und hydraulischen Bindemitteln. Parallel dazu begann Françoise Martin Lebrun mit hydraulischen Kalken Betone herzustellen, die mit dem Pisé-Verfahren eingebaut wurden. Mit dieser Technik wurde 1832 ein erstes Haus erbaut. 1855 beantragte Vicat seine ersten beiden Patente zur neuen Bauweise. In einem dieser Patente wurde die neue Methode beschrieben und beinhaltete im Wesentlichen folgende Punkte: „1. Der Beton wird nicht, wie bisher üblich, nur an die Verwendungsstätte geschüttet und sich selbst überlassen, sondern gestampft. [...], 2. Der Sparsame Wasserzusatz. [...], 4. Die Verwendung von Schalung, entsprechend der Tradition der Lehmbauweise, die häufig wiederverwendet werden können.“ Ab Ende der 1860er Jahre trieb Eugen Dyckerhoff die Erforschung und Anwendung des Stampfbetons vehement voran. Dank geschickter Vertriebsstrategien und entsprechendem Ehrgeiz wurden in den folgenden Jahren bis Anfang des 20. Jh. zahlreiche Brücken und Hochbauten aus Stampfbeton errichtet. Stampfbeton wird grundsätzlich als 3-Stoff-Gemisch aus Gesteinskörnung, Zement und Wasser hergestellt. Eugen Dyckerhoff definierte 1888 in der Broschüre „Über Betonbauten insbesondere Ausführung in Stampfbeton“ den Stampfbetonbau wie folgt: „**Unter ‚Stampfbeton‘ versteht man einen Beton, aus einer Mischung von Portland-Zement, [...] Kiessand und Kiessteinen oder Steinschlag, welcher in erdfeuchtem Zustand zubereitet und in dünnen Lagen in Formen oder zwischen Schalungen eingebracht und so lange mit schweren Stampfern behandelt wird, bis die Masse dicht, bzw. geschlossen ist und sich Wasser an der Oberfläche zeigt.**“ Die Verwendung von Zusatzmitteln und –stoffen war nicht üblich. Da der Stampfbeton heutzutage aber hauptsächlich aufgrund seiner optischen Eigenschaften Verwendung findet, wird dem Gemisch oftmals noch ein Pigment zugegeben.

Quelle: 4. WTA-Kolloquium Betoninstandhaltung. Schwerpunktthema Historische Betonkonstruktionen. Dienstag, 20. Juni 2017, Erfurt. Online Ressource

Stampfbeton früher und heute. Die richtige Mischung macht's Autor: Flohr, Alexander; Gypser, Alexander; Osburg, Andrea

RESTAURO BETONINSTANDSETZUNG 14.04.2015 BLOG⁵ RESTAURO Artikel

Der Untertitel der **Tagung zur Betoninstandsetzung** verweist auf die Programmatik: „ – keine oberflächliche Angelegenheit “, denn bei den Instandsetzungsmaßnahmen an denkmalgeschützten **Stahlbetonbauten** rückt zwar die charakteristische Betonästhetik in den Vordergrund – **da aber Oberfläche und Baustoff aus einem Guss bestehen**, gilt es, sich auch für die Eigenschaften und die Alterung des Baustoffs zu interessieren.

Die durchweg gut organisierte Veranstaltung fand am 27.2.2015 im Fortbildungs- und Beratungszentrum für Denkmalpflege, im Bauarchiv des BfD im ehemaligen Kloster Thierhaupten statt und zeigte mit 119 Teilnehmern das große Interesse am oben genannten Thema. Das Bauarchiv arbeitet fachübergreifend „als Schnittstelle zwischen denkmalpflegerischer Forschung und Praxis“, wobei Materialkunde, Bautechnik und historische Konstruktionsweisen im Mittelpunkt der Arbeit stehen. Zu Beginn rätselte die Eingangsvortragende und Referatsleiterin vom Bauarchiv Thierhaupten, Julia Ludwar mit Blick in den Vortragssaal, ob Betonrestaurieren eine männliche Domäne sei? Doch mit der Frauenquote von 3:2 bei den Vortragenden war der Frauenanteil am Gesamtergebnis sichtlich aufgewertet.

Nicht nur im Bauarchiv Thierhaupten bildet das **Thema Instandsetzung von Sichtbetonoberflächen einen Schwerpunkt**. Die typischen Nachkriegsbetonbauten gehören zu den nachwachsenden Denkmälern; für deren immer mehr anstehende Restaurierungsmaßnahmen gilt es, technologiebezogene Vorarbeit zu leisten.

Wenn zur Tagung vorwiegend von Objekten der 1950er, 1960er und 1970er Jahre die Rede war, so gehören auch noch ältere, z. B. zwei altbayerisch besetzte Kulturgutobjekte dazu, das siebenstöckige Mälzereigebäude im Klosterbrauhaus Andechs (1906) oder die einzigartigen Stahlbetonstützen der Predigtstuhl-Schwebeseilbahn in Bad Reichenhall (1928).

Am bekanntesten sind aber die ungeliebten Betonbauten in den Großstätten, wie beispielhaft genannt das Münchner GALERIA-Kaufhofgebäude (1965–1972) am Marienplatz, die große Münchner Wohnanlage in der Soxhletstraße (1975), die Nürnberger Norishalle (1965–1967), das Theater in Ingolstadt (der polygonale Sichtbetonbau erhielt nach der Fertigstellung 1967 den ersten BDA-Preis Bayerns) oder die Augsburger Kongresshalle (1972).

Letztere bildet zusammen mit dem Hotelurm eine städtebauliche Gesamtheit aus dem Beginn der 1970er Jahre in Augsburg, das heute als Architekturensemble unter Denkmalschutz steht, aber auf modernem Stand saniert ist. Das Sichtbetongebäude wird mit einem besonderen Beleuchtungskonzept nachts so in Szene gesetzt, dass die **Gegensätze zwischen Sichtbeton** und weichen Formen, Emotionen und schnörkellosem Gebäude, Natur und geradliniger Architektur eine einmalige und aufregende Kulisse bilden. Ein weiterer sehr bekannter Betonbau ist das Rathaus in Bensberg, welches inzwischen zur Ikone des modernen Baues mit seiner freien Architekturform in Beton und Glas geworden ist. Dort gelang es von 1964–1969, mit den Sichtbetonflächen im harmonischen Farbkontext eine Verbindung zu den Altbauten der Burganlage zu schaffen.

Diese und andere artgleichen Bauten haben zu einer Deklaration dieses Architekturstils zum Begriff des Brutalismus geführt. Mit dem Leitspruch „Denkmale sind nicht immer Schönmale“ räumte Dr. Bernd Vollmar vom BfD ein, dass die Betonbauten nicht immer den gängigen Schönheitsvorstellungen bzw. -idealen entsprechen und fortgesetzt kontrovers diskutiert werden. Inzwischen soll es aber auch ortsbezogene Akzeptanz für die ungeliebten Objekte geben, wie z. B.

⁵ <https://www.restauro.de/betoninstandsetzung/>

durch schöne Erinnerungen an berauschte Konzerte mit Udo Jürgens oder Roy Black in der Stadthalle von Augsburg.

Die Baustoffindustrie hat sich das Problem der Betonrestaurierung seit den 1980er Jahren angenommen: Die ZTV-Ing gilt in Deutschland für alle Betoninstandsetzungen, dabei ist immer ein Oberflächenegalierungsmörtel bzw. Spachtel für die nachfolgende gleichmäßige Applikation der abschließenden Farbbeschichtung vorgegeben, um eine CO₂ dichte Oberflächenabspernung zu erreichen.

Wie die Gebietsreferentin für Bau- und Kunstdenkmalspflege, Elke Hamacher ausführte, kann man abhängig vom Alter und der Betonqualität davon ausgehen, dass die Carbonatisierung des Betons nach einer gewissen Zeit abgeschlossen ist, deshalb seien bei guten alten Betonqualitäten CO₂ dichte Beschichtungen nicht immer nötig, was aber im Vorfeld durch unterschiedliche Überprüfungsverfahren festgestellt werden muss. Dabei kann auch gefunden werden, dass die Alkalität des Betons als Schutzmedium gegen das Korrodieren der Eisenbewehrung aufgehoben ist, aber neue Korrosion kann nur durch Zutritt neuer Feuchtigkeit entstehen, deshalb gilt auch hier die alte Regel "Wasserschutz = Denkmalschutz".

So sind einige denkmalgeschützte Objekte mit Hydrophobierungen behandelt worden, abschließend mit Betonlasuren: zuerst partiell für die Ausbesserungsstellen und dann ganzflächig, um eine vereinheitlichende Oberflächenqualität anzustreben. Mit der vorzugsweisen Verwendung von silikatischen Lasuren bleibt der mineralische Charakter der Betonoberfläche erhalten.

Problem: Diese denkmalgerechte Spezialbehandlung ist nicht richtliniengerecht und die Frage stand im Raum: „Wer entbindet uns von den gesetzlichen Vorgaben?“ Bislang hat man sich in den Vertragsketten in großer Eigenverantwortung mit Einigkeit zum gemeinsamen Ziel verholpen. Der bessere und sichere Weg für alle Beteiligten kam als Vorschlag aus der Zuhörerschaft, dass nämlich Normen nach neuen Erkenntnissen fortgeschrieben werden können. **Für unser Thema fehlt ganz eindeutig eine ergänzende Norm zur Betonrestaurierung am Denkmal!**

Von Schadensfällen mit großer Tragweite wurde im Praxisbeispiel von der Instandsetzung des sog. Rohstoffbunkers im Areal **des UNESCO-Weltkulturerbes Völklinger Hütte von Dipl.-Geol. Martin Sauder** berichtet, wo in Folge massiver Material- und Formverluste in Form von Abbrüchen großflächige Ergänzungen ausgeführt werden mussten, auch, um die Standsicherheit wieder herzustellen.

Bei dieser statisch-konstruktiven Instandsetzung hilft nur Auffüllen mit Spritzbeton nach DIN 18551 als erstes Ergänzungsmaterial, danach wird die zu rekonstruierende Oberfläche mit Restaurierungsbeton (artgleiche Zusammensetzung wie der Originalbeton) im Negativabdruck der Schalungsstruktur reprofiliert.

Eine echte Draufgabe war der Vortrag zur Betonretusche an denkmalgeschützten wie auch an zeitgenössischen modernen, ja sogar an neuen Betonobjekten!

Solche Arbeiten zur Egalisierung von unerwünschten Farbtonunterschieden und Formwiedergaben führten vor 10 Jahren zu einer spezialisierten Firmengründung unter der anteiligen Geschäftsführung der referierenden Dipl.-Rest. Inga Antony. Auch für ihr Team gilt es, die Eingriffe so gering wie möglich vorzunehmen und das Original vordringlich zu bewahren. Dabei wird viel Arbeit und Kunstfertigkeit aufgewendet, um für die unterschiedlichen Ausgangszustände eine **optimal abgestimmte Materialauswahl (Mörtelherstellung nach originaler Sieblinie)** und Lasurausmischungen in Verbindung mit effektiven Applikationstechniken zu ermitteln, um „... die originale Oberfläche in Farbigkeit und Textur nach(zu)empfinden“.

Hier treffen sich die zielorientierten Interessengruppen, um gemeinsam die jungen Baudenkmale mit ihrem charakteristischen Schalungsmuster als eigenständige Oberflächenästhetik zu erhalten.

In diesem Zusammenhang wurde wiederholt die mögliche Standardisierung von bislang erkennbaren, von Objekt zu Objekt übertragbaren restauratorisch/handwerklichen Arbeitsschritten besprochen. Jedes Restaurierungsobjekt hat seine spezifische Eigenart in Entstehungs- Alterungs- und Behandlungsgeschichte, aber Beton hat ein ausgezeichnetes Alleinstellungsmerkmal: **Der Kunstwerkstein Beton** besitzt mit seiner ausgehärteten Oberflächenausprägung – in fehlerfreier Mischung und gleichmäßiger Verdichtung vorliegend – **eindeutige, überschaubare Materialeigenschaften (im Vergleich zu denen der vielen Natursteinarten), deshalb würde sich für die Restaurierung von Sichtbetonbauten die relativ einfache Erarbeitung von ergänzenden Regelwerken, die über die geltenden DIN-Vorschriften hinausgehen, anbieten.**

Denkmalpfleger, Planer und Ausführende sollte es reizen, diese **zeitnah modellhaft zu entwickeln** und sie in kommenden Praxisphasen erfolgreich anzuwenden.

.....
BETONWERKSTEIN 14.10.2016 RESTAURO Artikel⁶ VON DR. ALEXANDRA NYSETH

ZEPPELIN-TRIBÜNE: RESTAURIEREN FÜR DIE ERINNERUNG

Zeppelintribüne und Zeppelfeld sind Bestandteile des ehemaligen Reichsparteitagsgeländes und gehören zu den größten Überbleibseln der NS-Zeit in Nürnberg. Erbaut wurde die Tribüne in den Jahren 1935 bis 1937. Nach über siebenzig Jahren ihrer Fertigstellung weisen beide Komponenten bauliche Mängel auf. Die Stadt Nürnberg gab kürzlich bekannt, dass das bröckelnde Areal mit circa 73 Millionen Euro restauriert werden soll, verteilt auf zwölf Jahre Bauzeit. Davon entfallen rund 60 Prozent auf die Zeppelintribüne und etwa 40 Prozent auf das Zeppelfeld. **Ziel ist es, möglichst viel von der Original-Substanz der Bauten zu erhalten.**

Geplante Maßnahmen für die Zeppelintribüne

Der größte Teil der Gesamtkosten entfällt auf die Steinmetzarbeiten: An der Fassade und an den Stufen sind zahlreiche Kalksteinplatten defekt, von denen jedoch nur etwa 25 Prozent ausgetauscht werden müssen, der größte Teil der Originalplatten kann erhalten bleiben. **Hier empfehlen die Fachleute, sehr stark geschädigte Elemente durch Betonwerkstein zu ersetzen** und den Rest mit Mörtel auszubessern, der auch die Mauerfugen wieder schließt, damit keine weitere Feuchtigkeit in das Gebäude eindringen kann. Auch die Stufen der Zeppelintribüne können bleiben, jedoch müssen auch hier die Fugen abgedichtet werden. Im Inneren der Tribüne und der Türme werden nur notwendige statische Sicherungen durchgeführt. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung soll die durchfeuchtete Konstruktion wieder abtrocknen. Wichtig ist die Abdichtung gegen eindringendes Regenwasser von oben: Das Dach der Tribüne bekommt eine Schutzschicht gegen Nässe und Regen.

Im Goldenen Saal wird an den Mosaikdecken nichts verändert, auch das Hakenkreuz an der Decke bleibt erhalten. Allerdings soll hier ein Netz die Besucher vor herabfallenden Teilen schützen. Der Goldene Saal wird für Besucher dauerhaft geöffnet sein und an das Dokuzentrum museal angeschlossen. Außerdem ist für den Saal erstmals eine ganzjährige Temperierung vorgesehen, damit die Räume auch in den Wintermonaten begehbar sind.

In den Bereichen ohne Publikumsverkehr sind nur die nötigsten statischen Maßnahmen geplant.

⁶ <https://www.restauro.de/?s=betonwerkstein>

Gegen das Vergessen

Etwa 200.000 Menschen besichtigen jährlich die Bauten aus der NS-Zeit. Die Stadt Nürnberg will die Zeppelintribüne als Lernort der Geschichte erhalten und in ein Nutzungskonzept einbinden. Dazu Kulturreferentin Julia Lehner: „Der Erhalt der Bauwerke im heutigen Zustand ist kein Selbstzweck, sondern Voraussetzung für eine zukunftsgerichtete Erinnerungsarbeit. Das Vermittlungskonzept des Kulturreferats setzt auf Information, aktuelle Vermittlungsformen und größtmögliche Zugänglichkeit.“ Ziel ist es, eine Mystifizierung der Bauten am Zeppelfeld zu vermeiden und für die Öffentlichkeit heute gesperrte Teile des Areals, wie zum Beispiel das Zeppelfeld, begehbar zu machen.

Am Sonntag, 16. Oktober 2016, können sich Interessierte bei kostenlosen Rundgängen zwischen 10 und 16 Uhr über den aktuellen Zustand von Zeppelintribüne und Zeppelfeld sowie über den Stand der Diskussion informieren.

RESTAURO ÜBERLEGUNGEN EINES STEINRESTAURATORS VON BORIS FROHBERG [03.03.2017](#)

Ein Kommentar von Steinrestaurator Boris Frohberg über denkmalpflegerische Ansprüche und die Schere zwischen theoretischen Vorstellungen, praktischen Anwendungen und Synergieeffekten in der Branche.

„DEN STEIN DER WEISEN WERDEN WIR NICHT FINDEN, ABER BESSERE LÖSUNGEN ZUR ERHALTUNG UNSERER DENKMALE UND DENKMÄLER.“

Ich saß im Saal bei einer Tagung zum Thema Laseranwendung in der Denkmalpflege und Restaurierung und hörte einem Vortrag zu, in dem es um die Reinigung des Sandsteinportals von der Schlosskirche des ehemaligen Residenzschlosses zu Dresden ging. In der anschließenden Diskussion entbrannte die Frage, ob man den Stein neu fassen dürfe? In der Geschichte ist der Naturstein am Bauwerk oft farblich gefasst worden, auch zum Schutz. In erster Linie steht dabei die Ölfassung. Diese ist in die Kritik geraten, weil sie unwiederbringliche Schäden am Stein verursachen soll. War hier eine falsche Anwendung, zum Beispiel ungenügende bzw. falsche Grundierung oder mangelhafte Pflege die Ursache?

Was ist falsch, was ist richtig?

Die Farbfassung von Naturstein im Außenbereich wird auch in jüngster Zeit wieder angewendet: in Lübeck, Potsdam, Dresden, Bern und anderen Orten. Die Gedanken gehen weiter: Darf man überhaupt eine Farbfassung rekonstruieren, wird dafür Öl-, Öltempera, Silikonharz-, Silikat-, Kalkkasein- oder Dispersionsfarbe verwendet oder ist der überkommene Zustand als unantastbar anzusehen? Wie verhält es sich mit der Ergänzung fehlender Teile eines Bildwerks, eines Bauteils, einer Fassade? Wo endet die Konservierung und wo beginnt die Restaurierung und um was handelt es sich überhaupt? Was ist ein Denkmal, wann ist es ein solches und warum wird der Denkmalstatus ab und zu aufgehoben? Handelt es sich nun um Denkmale oder Denkmäler? Darf eine Rekonstruktion zur Restaurierung gezählt werden oder nur eine Teilrekonstruktion oder gar nichts davon?

Schwierige Fragen, die immer neu gestellt und unterschiedlich beantwortet werden. Sollte sich eine Ergänzung klar vom Original abgrenzen oder weitgehend an sie annähern, ist eine steinmetzmäßige Vierung durch die notwendigen Abarbeitungen ein unvermeidbarer Eingriff in das Original? Sollten Kittungen schneller verschleifen als das Original? Im Zweifelsfall ja. Aber wie verhält es sich mit plastischen Ergänzungen? Wir reden doch immer von Verschleißschicht und Sollbruchstelle. Steht die Erhaltung des Originals im Vordergrund, ist genau abzuwägen, welche Vorgehensweise, welche Verfahren, welche Mittel dafür angewendet werden sollten und welche nicht. Ist es besser, eine

stark beschädigte Plastik zu festigen, zu dübeln, zu kleben und anschließend alle Brüche und Fehlstellen zu kitten oder zu ergänzen, um sie dann eventuell neu zu fassen? Oder ist es besser, eine Kopie zu erstellen? **Darf diese Kopie vom Bildhauer aus entsprechendem Naturstein hergestellt werden? Aber was ist, wenn das originale Steinmaterial heute nicht mehr zu beschaffen ist? Soll es dann ein Abguss aus Kunststein sein, und wird das dann trotzdem noch eine Plastik, hoffentlich ist sie nicht aus Plaste? Einfach ist das nicht zu beantworten, jeder Handwerker, Restaurator, Denkmalpfleger, Architekt und Bauherr hat hierzu seine eigene Meinung.** Es prallen Ansichten aufeinander. Wer wird sich durchsetzen? Steht dann immer noch die Erhaltung des Originals im Vordergrund oder spielen persönliche Befindlichkeiten, Kostenaspekte oder das (mehr oder weniger gute) Fachwissen eine tragende Rolle bei der Entscheidung? **Wer hält sich denn wirklich an die Charta von Venedig?**

Wichtig ist das Ergebnis und die Qualität der Ausführung. **Aber wer definiert diese?** Eine materialadäquate, bildhauerische Kopie besitzt aus meiner Sicht keine Einschränkung. **Ist handwerkliche Qualitätsarbeit aber aus restauratorischer Sicht und akademisch restauratorische Leistung aus handwerklicher Sicht vertretbar?** Kann eine Kittung den Naturstein ersetzen, physikalisch, optisch, ethisch? Besteht die Ergänzung aus sogenannter mineralischer Steinersatzmasse, ist sie kieselsäureester- oder acrylatgebunden, darf die Oberfläche glatt gerieben, gekratzt, gewellt, oder durch den Steinmetz bearbeitet werden? Darf oder muss eine Verschmutzung von der Oberfläche entfernt werden oder auch nicht, was sind schädigenden Krusten und schützende Patina? Was wird zur Reinigung eingesetzt: Steinmetzwerkzeug, Micromeißel, Feinstrahlgerät, Laser, Skalpell, Pinsel, Lösungsmittel?

In den 1970er- und 1980er-Jahren bemerkte ich vermehrt Abgüsse von Skulpturen und Bauteilen wie Baluster u. ä. aus Beton, die schon nach wenigen Jahren unbefriedigende Oberflächenabwitterungen zeigten. Soweit die Originale geschützt und konserviert im Depot oder Lapidarium verwahrt wurden, können sie für spätere bildhauerische Kopien dienen und auch ausgestellt werden. Es gibt aber auch Beispiele von bildhauerischen Kopien, bei denen die Originale leider nicht die notwendige Beachtung erhielten und ohne Konservierung, ungeschützt und bewittert, zum Beispiel als Hof- oder Gartendekoration, dem weiteren Verfall preisgegeben wurden. So geschehen bei den sandsteinernen Hermenpilastern der Wasserkunst in Wismar, die 1973 und 1976 kopiert wurden. Eine restauratorische Bearbeitung hätte die Originale vermutlich besser erhalten können (Kuhnert 2007). Die historischen Grabplatten aus den Böden der St. Georgenkirche in Wismar und der St. Jakobikirche in Stralsund lagern gestapelt außerhalb der Bauten und warten auf ein Konzept zur Erhaltung und Präsentation, sie mussten Fußbodenheizungen für die uneingeschränkte Nutzung weichen.

Restauration und Restaurierung

Diese Aufzählung kann sicher jeder in der Steinrestaurierung Tätige beliebig fortsetzen. Es ist aber sehr schwer festzustellen, welche der Entscheidungen von wem getroffen wurden, war es der Planer, Bauherr, Handwerker, Restaurator oder der Denkmalpfleger? Da kann man Stein und Bein schwören und wird falsch liegen. Dies zeigt die **Komplexität des Themas**, es gibt kein schwarz-weiß, viele Einflüsse spielen mit. Viele denkmalpflegerische Prozesse können nicht katalogisiert, nicht in DIN-Normen gepresst werden. Manche Leistungen sind überhaupt nicht beschreibbar und sollen doch ausgeschrieben werden, da stehen einem die Haare zu Berge, oder man bekommt zu allem Überdross gleich graue. Jeder kennt das Sprichwort „Schuster bleib bei deinen Leisten“, ein Hinweis zur Teamarbeit über die eigenen Grenzen hinaus. **Jeder sollte sein Handwerk verstehen und sich ständig weiterbilden, um den Anschluss nicht zu verpassen. Aber hat das Handwerk noch goldenen Boden? Man sollte sich eines Handwerks nicht schämen, doch was ist, wenn einer ins Handwerk pfuscht oder gar jemandem das Handwerk legt? Vorsicht vor sogenannten**

Restaurationsfachbetrieben, außer der Hunger treibt einen in das nächste Gasthaus. Der Wortstamm ist zwar gleich (Wiederherstellen), aber die Bedeutung sehr unterschiedlich definiert, auch als politische Geisteshaltung ist der Begriff für eine Zeitphase in die Geschichtsbücher eingegangen.

Auf der Denkmalmesse in Leipzig ging ich vor einigen Jahren mit einem Kollegen an einen Stand mit der Aufschrift „Tischlerbetrieb, Zimmerei, Restauration“ und wir bestellten Wiener-Würstchen und Kaffee, zum absoluten Unverständnis der Standmitarbeiter. Ich las schon auf Fahrzeugen die Aufschrift „Abbruch, Trockenbau, Restauration“, welche interessante Verbindung. Wenn einer erstmal etwas auf dem Kerbholz hat, sind Schulden aufgelaufen, Untaten werden notiert, bis nichts mehr auf die Kuhhaut geht und was dann, einer zweiten Kuh die Haut abziehen? Soweit muss es ja nicht kommen, redet man nicht auch vom ehrlichen Handwerk? Über die Restauratoren gibt es noch keine Sprichwörter, **der Berufsstand ist dafür zu jung und wohl auch zu klein**. Eventuell schreiben darüber mal meine Enkel oder Urenkel.

Synergieeffekte

„Marmor, Stein und Eisen bricht“, „Restaurieren heißt nicht neu machen“, „kulturGUTerhalten“ oder „Die Kunst der Restaurierung“ lauteten Titel von Ausstellungen vor einigen Jahren. Kunst soll angeblich von „können“ kommen und nicht von „wollen“, so sprachen die Lehrer. Denkmalpflege, sagt schon das Wort, hat mit Pflegen zu tun, **und das geht nur gemeinsam**. Hier kann man mit gutem Gewissen sagen, es klingt einfach, ist aber schwer zu machen. **Akzeptanz und Vertrauen in die jeweilige Qualifikation und Erfahrung des anderen sind notwendig**. Es muss keine Abgrenzung der Fachgebiete geben, die **Übergänge sind fließend**, der Restaurator ist im weiteren Sinn auch Gewerbetreibender, da er nicht zu den genau festgelegten Freien Berufen gehört. Die Trennung der Fachgebiete „Wandmalerei“ und „Stein“ im Bereich der Restaurierung allein reicht nicht aus. Wie verhält es sich mit der Restaurierung von Putzen, Putzgestaltungen, Kalk- und Gipsstuckaturen, Stuckmarmor oder Baukeramik? Wo sind diese Materialspezifika einzuordnen, **wo sind hierbei die Grenzen zu ziehen?** Die Auffächerung ist **längst nicht abgeschlossen**, sollte aber immer beim Material bleiben. Es zeigt sich, dass auch die **Restaurierung nicht ohne die handwerklich geprägten Spezialisierungen auskommen kann**. Restaurator ist ein **sehr anspruchsvoller Beruf**, der zunehmend Akzeptanz in der Gesellschaft findet. Dazu gehört aber auch, wie mir im Münster zu Bad Doberan passiert, dass man auf der Baustelle von interessierten Besuchern angesprochen wird, was man denn da gerade Komisches mache, ob man denn nichts Besseres zu tun hätte, wie man mit dieser Arbeit sein Geld verdienen wolle, ob es für einen vernünftigen Beruf nicht gereicht hätte, oder gar, was man denn verbrochen habe, um zur Strafe diese Arbeit ausführen zu müssen.

Es **gehört viel Enthusiasmus und auch uneigennütziges Engagement zum Beruf**, das sollte man wissen. Der **Beruf ist Berufung** und nicht notwendiges Übel zum Broterwerb. Der **Konkurrenzkampf** wirkt hier **leider kontraproduktiv**. Es wird gespart, koste es was es wolle, meistens zu Lasten des Denkmals. Nicht nur der Steinmetz kann jemandem einen Stein in den Weg legen. **Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung sind heilsam**. Oft müssen wir das Miteinander erst wieder erlernen, auch das **zwischen Handwerkern, Restauratoren und Künstlern**, zum Nutzen aller. Den Stein der Weisen werden wir nicht finden, aber bessere Lösungen zur Erhaltung unserer Denkmale und Denkmäler.

RESTAURO-Autor und Diplom-Steinrestaurator Boris Froberg

.....

zus. Info zum Autor:

Meldung vom 02.10.2020 Pietà wird restauriert⁷

In dieser Woche (30. September) wurde die Pietà im Johanniskloster durch Fachleute demontiert und zur Restaurierung in das Atelier des Berliner Metallrestaurators Thomas Dempwolf transportiert.

Letzter Blick auf die Pieta in ihrem aktuellen Zustand mit den Rissen, bevor sie sorgfältig verpackt wurde. Die Restaurierung der Pietà ist nötig geworden, da sich an verschiedenen Stellen der Bronze-Plastik fortschreitende Rissbildungen zeigten. Diese sind auf den werktechnisch mehrteiligen Gießvorgang und die Qualität der Gussnähte zurückzuführen. Im Lauf der Zeit - der Witterung ausgesetzt - sind diese porös geworden und würden nun ohne nachhaltige Restaurierung weitere Schäden nach sich ziehen. Ebenso ist der Sockel durch Witterungseinflüsse und Grünspanablagerungen unansehnlich, seine Inschriften sind unleserlich geworden. Durch den Steinrestaurator Boris Froberg wird dieser nun gereinigt und konserviert.

Die Plastik wurde im Jahr 1988 von dem bekannten Stralsunder Bildhauer Hans-Peter Jaeger nach einem Entwurf und Modell Ernst Barlachs geschaffen. Gefördert wird die Restaurierung durch das Land Mecklenburg-Vorpommern, da es sich hierbei um ein Objekt von landesweiter Bedeutung handelt.

.....
RESTAURO TRANSPARENTE EINHAUSUNGSSYSTEME FÜR STEINOBJEKTE⁸

VON DANIEL HEITE, JOHANNES INGRISCH, ANDREAS KAUFMANN 04.10.2016 PROJEKTE

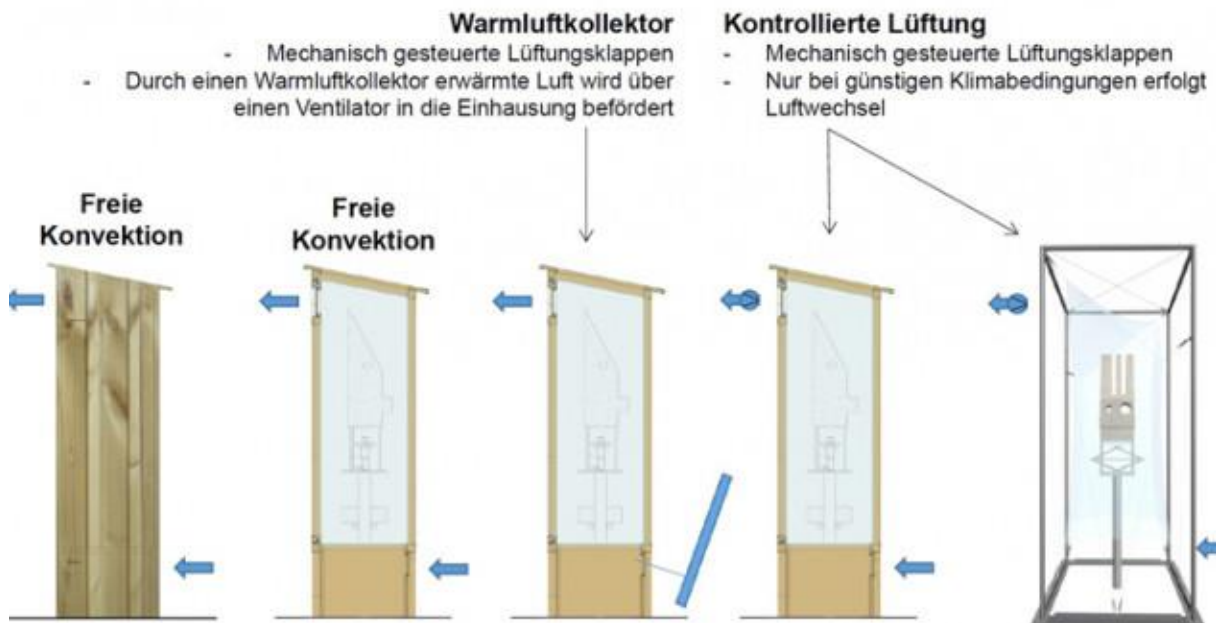
Jeden Herbst werden tausende Steinskulpturen oder Brunnen unter zumeist hölzernen Schutzbauten verborgen, um sie vor dem Winter zu schützen. Eine Vielzahl künstlerisch wertvoller Objekte sind damit aber für fast die Hälfte des Jahres unsichtbar. Stattdessen werden Passanten von stereotypen und ästhetisch belanglosen Holzverschlagen oder Textilhüllen auf den nächsten Frühling vertröstet. Mit transparenten Schutzhüllen will ein Forschungsprojekt die Objekte nun ganzjährig sichtbar machen.

einhausung-steinobjekt Filigranes Tragwerk und transparente Klimahülle tragen die Folieneinhausung. Foto: Autoren

⁷ <https://zoo.stralsund.de/shared/Nachrichtenportal/Archiv/2020/10/Piet-wird-restauriert.html>

⁸ <https://www.restauro.de/transparente-einhausungssysteme-fuer-steinobjekte/>

Versuchsaufbau



Schema des Versuchsaufbaus und der Belüftungsvariante in der Übersicht. Foto: TUM

In den letzten Jahren wurden vermehrt transparente Einhausungen für Objekte an stark frequentierten Orten angeschafft, zum Beispiel für den Marienbrunnen in Altötting oder den Schönen Brunnen in Schwabach. Solche Entscheidungen, zugunsten stadträumlicher Qualität, sind selbstverständlich begrüßenswert, werfen allerdings zwei Probleme auf: Erstens sind die Kosten für die hier verwendeten Stahl-Glas-Konstruktionen und der logistische Aufwand hoch. Zweitens werden transparente Einhausungen in der Fachwelt bisher kritisch gesehen, da durch den solaren Eintrag ein „Treibhauseffekt“ mit hohen Temperatur- und Feuchteschwankungen hervorgerufen wird. Dieser kann das Schutzobjekt erheblich belasten. Können also transparente Winterschutzeinhausungen so konzipiert werden, dass sie bei vergleichbarem Aufwand die gleiche Schutzwirkung wie konventionelle Systeme erreichen oder sogar übertreffen?

Forschungsprojekt Einhausungssysteme

Ausgehend von dieser Frage begann 2013 ein Forschungsteam des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP) und der Professur für Entwerfen und Gebäudehülle der Technischen Hochschule München (TUM) mit der Entwicklung eines Einhausungssystems unter Verwendung von transparenten Membranen. Dieses sollte leicht montiert, transportiert und gelagert werden können, vergleichsweise günstig und ausreichend dauerhaft sein und zudem ein günstiges Innenraumklima bereitstellen.

Langjährige Untersuchungen zur Dauerhaftigkeit von Baumaterialien am Fraunhofer IBP haben zu der Erkenntnis geführt, dass bei der Schädigung von Natur- und Kunststeinen in den überwiegenden Fällen Feuchtigkeit beteiligt ist. Eine Einhausung sollte demnach Wassereintrag, in Form von Niederschlag oder Kondensation, reduzieren. Ausgehend von diesen Erkenntnissen versuchte das Forschungsprojekt, einen anderen Weg zu gehen. Der Ansatz liegt hierbei nicht in der Schaffung einer

konstanteren Innentemperatur, sondern in der Reduktion der Materialfeuchte des Schutzobjekts. Die Überlegungen:

- Frost-Tau-Wechsel können keinen Schaden mehr anrichten, weil nicht mehr ausreichend flüssiges Wasser in den Gesteinsporen vorhanden ist.
- Thermohygrische Entfestigungsprozesse werden abgeschwächt.
- Geringere Luft- und Materialfeuchten führen zu verringertem Organismenwachstum.

Die vorausgesetzte Transparenz der Hülle dient in diesem Fall nicht nur dem Zweck, die Kulturgüter auch im Winter sichtbar zu machen, sondern nutzt auch die damit verbundene solare Einstrahlung zur Trocknung der Denkmäler. Bei Sonneneinstrahlung soll Feuchte über Luftaustausch abgeführt, während bei klimatisch ungünstigeren Phasen ein Feuchteeintrag durch Rückkondensation vermieden wird. Somit kommt der kontrollierten Belüftung eine Schlüsselrolle zu. Auf diese Weise sollen ganzjährige Sichtbarkeit und konservatorische Belange in einem Konzept vereint werden.

Dieser Text ist ein Auszug aus dem Beitrag „Von wegen Winterschlag. Transparente Einhausungssysteme für Steinobjekte“ in der RESTAURO 7/2016. Den vollständigen Beitrag finden Sie ab 10. Oktober 2016 in der RESTAURO, in der das Thema Steinkonservierung im Fokus steht.

.....

[RESTAURO](#) KÜNSTLICHE STEINE VON PETRA DARIZ [04.05.2014](#) [PROJEKTE](#)

Künstliche Steine aus portlandzementgebundenen Mörtelmischungen erzeugende Werke sind in der Schweiz bereits in den frühen 1870er Jahren nachweisbar, die Etablierung dieser Hausteinsurrogate lässt sich jedoch erst zwei Jahrzehnte später verbreitet beobachten. Die ab 1887 vom Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum erteilten Patentschriften spiegeln die Verengung der Bindemittelwahl für die mineralischen Gussmassen ebenso wider wie die kontinuierliche Mechanisierung der einzelnen Produktionsschritte von der Aufbereitung der Rohstoffe bis hin zur Nachbehandlung und steinmetzmäßigen Überarbeitung der Gusselemente. Um die Jahrhundertwende datierende Fassaden der Stadt Zürich reflektieren dagegen den Wandel in der Rezeption des Kunststeins vom kostengünstigen, witterungsresistenten Ersatz für Naturstein hin zu einem als zeitgemäß nobilitierten autonomen Werkstoff mit inhärenter Ästhetik.

Die chronologische Durchsicht der seit 1887 erlassenen schweizerischen Patentschriften ermöglicht den auf die inländische Fabrikation fokussierten Nachvollzug der konstanten und raschen Evolution von Mörtelrezepturen, Verfahren, Gerätschaften und Maschinen zur Herstellung von Zementwaren und Kunststeinen sowie die Eruierung von Kreationen, die schlussendlich nicht den Weg in die handwerkliche beziehungsweise industrielle Praxis gefunden haben und dadurch in der Fachliteratur oder der Presse ohne Resonanz geblieben sind.

Die Mechanisierung der Herstellung von Zementwaren einfacher Formen und Konturen wie beispielsweise Mauersteine, Röhren oder Zementfliesen ist leichter realisierbar als die Industrialisierung der Fertigung dekorativer Kunststeinelemente; während im ersteren Falle aus dem Tonwarengewerbe übernommene, entsprechend modifizierte Formmaschinen, für Hand- oder Kraftbetrieb eingerichtet, eine wirtschaftlich effektive Massenerzeugung gewährleisten, bleibt die Produktion von Bauornamentik denn auch dem handwerklichen Procedere verhaftet. Die älteste schweizerische Patentschrift dieser Thematik datiert in das Jahr 1892 und betrifft eine Zementsteinhammerpresse für Hand- und Kraftbetrieb der Maschinenfabrik Wilhelm Koch.

Mit Kunststeinelementen versehene Fassaden etablieren sich in der Stadt Zürich im Laufe der 1890er Jahre, wohl auch in der Folge der regen Bautätigkeit. Entsprechend werden 1891 erstmals portlandzementgebundene Kunststeine einfacher Form in das den Steinhauerarbeiten vorbehaltene Kapitel des alljährlich verlegten „Schweizerischen Baukalenders“ aufgenommen. Im ausgehenden 19. Jahrhundert ist noch die Kombination derartiger Fertigteile mit Naturstein (insbesondere im Sockelbereich), Sichtbackstein oder anderen Surrogatmaterialien häufig, bis der künstliche Stein im Jugend- und Heimatstil das Etikett eines rein mimetischen Baustoffes verliert. Die nachfolgenden Züricher Bauten öffentlicher und privater **Hand illustrieren exemplarisch die Vielfalt der um die Jahrhundertwende gebräuchlichen Rezepturen** und den **phantasievollen Einsatz von unterschiedlichen mineralischen Zuschlagstoffen** in den durchwegs portlandzementgebundenen Mörtelmischungen – oder wie Julius Coulin 1914 angesichts der Fassadengestaltung des Hauses Du Pont formuliert, „die fast unbegrenzten [...] farbigen Möglichkeiten des modernen Baumaterials.“

VERSCHIEDENE BEISPIELE AUS ZÜRICH ZEIGEN DIE MORPHOLOGIE UND FARBIGKEIT KÜNSTLICHER STEINE





•



•



•



•



•

1 - 7

.....