Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 117 (1999)

Heft: 26

Artikel: Instandsetzung und Oberflächenschutz auf mineralischer Basis: Schule Wankdorffeld, Bern

Autor: Diggelmann, Martin / Landert, Stefan

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79760

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Martin Diggelmann, Bern, Stefan Landert, Zollikofen

Instandsetzung und Oberflächenschutz auf mineralischer Basis

Schule Wankdorffeld, Bern

Das Projekt für die Schulanlage Wankdorffeld ging aus einem von den Architekten Mäder und Brüggemann 1958 gewonnen Wettbewerb hervor. Bezüglich Konzept, Gestaltung und Materialwahl wurde die Anlage für zahlreiche der in den Sechzigerjahren entstandenen Schulhausbauten wegweisend. Die gegenwärtige Instandsetzung des von Anfang an weiss gestrichenen Stahlbetonbaus ist deshalb vom Spannungsfeld zwischen denkmalpflegerischen Anforderungen, Dauerhaftigkeit und Kosten stark geprägt.

Die Schulanlage Bern-Wankdorffeld wurde 1958/59 erstellt und in den nachfolgenden Jahren zum Vorbild einer Vielzahl moderner Schulhausbauten in der Schweiz. Die Anlage besteht aus vier Gebäudetrakten, die wie Windmühleflügel um den quadratischen Innenhof angeordnet sind.

Inspiriert durch Corbusier, Brasilia und Bauhaus wurden die drei Trakte von 1959 in Sichtbeton mit feiner Brettstruktur erstellt und weiss gestrichen. Die horizontale Gliederung, betont durch anthrazitfarbige Fensterbänder mit vorgehängten weissen Sturzbalken, lässt die Baukörper leicht und schwebend erscheinen. Die Fassaden wirken glatt, auf vorspringende Fensterbänke oder Abdeckbleche wurde weitgehend verzichtet (Bilder 1 und 2). Gemäss dem damaligen Stand der Technik sowie aus Kostengründen bestehen die Wände aus lediglich 18 cm Beton und 3 cm Kork als innenliegende Wärmedämmung.

Seit der Erstellung unterlag die Anlage der für diese Art von Bauwerk üblichen Alterung. Abgesehen von einer Nachbeschichtung einzelner Betonfassaden erfolgten keine instandhaltenden Massnahmen. Seit Anfang der Achtzigerjahre zeigten sich zunehmend abgewitterte und gerissene Farbanstriche, vereinzelte Abplatzungen infolge korrodierter Bewehrung sowie Risse bei konstruktiv ungenügenden Details (Bild 3). Der sich zusehends verschlechternde Gesamtzustand sowie die nicht mehr zeitgemässe Innenausstattung veranlassten die Bauherrschaft 1986, die Planung der äusserlichen Instandzusetzung und der Modernisierung im Innern einzuleiten.

Da die Schulanlage im Inventar der schützenswerten Bauten aufgenommen ist, stand von Anfang an fest, dass das äussere Erscheinungsbild erhalten bleiben muss. Eine Instandsetzung mit gleichzeitig verbesserter Wärmedämmung in Form einer Aussenisolation oder einer Vorhängefassade stand deshalb nicht zur Diskussion.

Überprüfung

Zustandserfassung

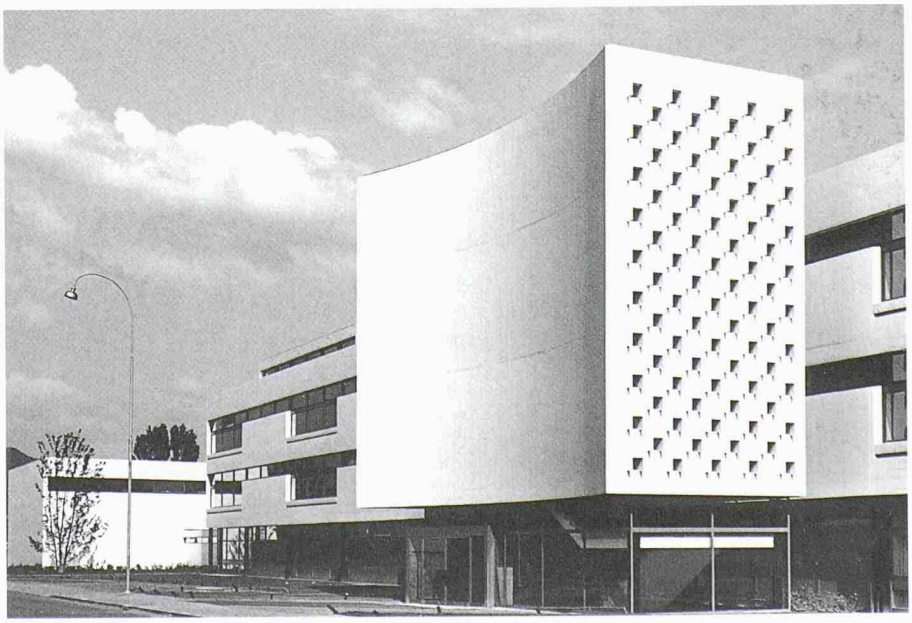
Eine erste Untersuchung wurde 1987 anhand von 18 Bohrkernen durchgeführt. Die Karbonatisierungstiefe betrug an allen Ostfassaden 5 bis 12 mm und an den übrigen Fassaden 0 bis 2 mm. Das Betongefüge war visuell betrachtet in Ordnung. Die punktuell festgestellte Bewehrungsüberdeckung lag im Minimum bei 15 mm, in der Regel jedoch über 25 mm (eine flächige Erfassung der Bewehrungsüberdeckung z.B. mittels Profometer war 1987 noch nicht die Regel). Die geringe Karbonatisierungstiefe wurde mit dem schützenden Farbanstrich begründet, demzufolge wurde das Korrosionsrisiko als gering eingestuft. Die damals empfohlenen Massnahmen beschränkten sich auf das Entfernen des alten Farbanstrichs, verbunden mit einer Überarbeitung der Betonoberfläche und einem eventuellen Neuanstrich.

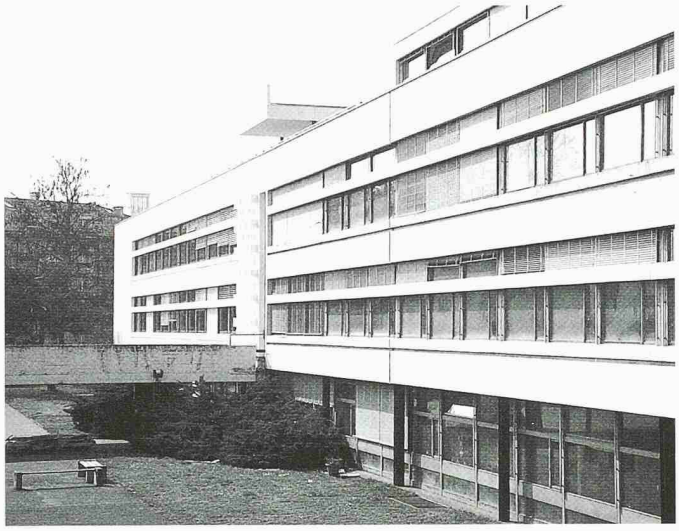
Infolge geänderter Prioritäten der Bauherrschaft verzögerte sich die Instandsetzung, so dass erst 1996 nach angenommener Volksabstimmung eine ergänzende Untersuchung veranlasst wurde [1, 2]. Die festgestellte beschleunigte Zunahme der Karbonatisierung um weitere 5 bis 15 mm lässt sich mit dem zunehmenden Abblättern des Farbanstrichs erklären. Dadurch wird einerseits die CO_2-Bremse abgebaut, andererseits erhöht sich die Wasseraufnahmefähigkeit dieses Betons auf A-Werte um 0,7 kg/m^2 $\overline{h}$ (nach DIN 52 617). Das Korrosionsrisiko der Bewehrung hat dadurch wesentlich zugenommen. Im Weiteren wurden eine Betondruckfestigkeit zwischen 66 und 85 N/mm^2 sowie eine Haftzugfestigkeit des Betons über 2,5 N/mm^2 gemessen.

Zustandsbeurteilung und Massnahmenempfehlung

Aufgrund des 1996 festgestellten Zustands wurde zu einer baldmöglichen Instandsetzung geraten, um einem progressiven Schadensverlauf zuvorzukommen. Ein hydrodynamischer Abtrag von Farbe und Zementhaut als Grundlage für einen neuen dauerhaften Betonschutz hätte jedoch den Verlust der ursprünglichen Brettstruktur bedeutet.

1
Klassentrakt mit Treppenhaus (Originalaufnahme von 1959)





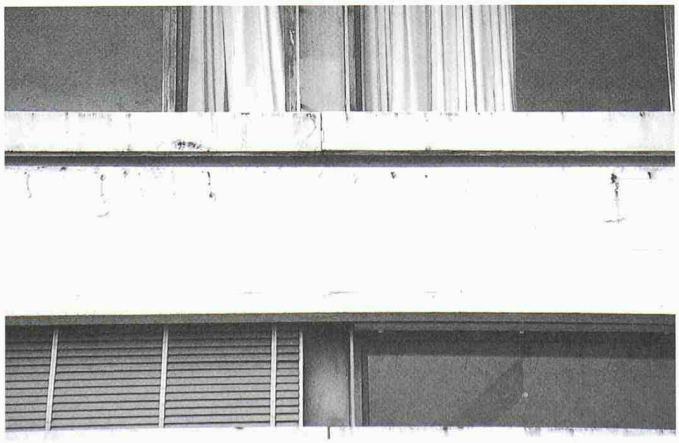
2
Klassentrakt (vorne vor, hinten nach der Instandsetzung)

Mit einem vollflächigen Nachbilden der Brettstruktur waren die zuständige Denkmalpflege wie auch die beauftragten Architekten nicht einverstanden. Sie befürchteten eine zu starke Beeinträchtigung des ursprünglichen Erscheinungsbilds. Diese Befürchtung bestätigte sich um so mehr, als sich zeigte, dass eine Nachbildung positiver Schalbrettbrauen mit einem elastischen Spachtel nicht möglich ist. Ebenso abneigend standen sie einer kunststoffgebundenen, elastischen Beschichtung gegenüber (z.B. Acrylharz-Beschichtung). Es zeichnete sich ein Widerspruch zwischen Ästhetik und Dauerhaftigkeit ab.

Massnahmenplanung

Die Ingenieurarbeiten für Planung und Durchführung der Instandsetzungsmassnahmen wurden ausgeschrieben. Zusätzlich zur Honorarofferte war eine «Stellungnahme zur Betonsanierung» abzugeben, bestehend aus Überlegungen zur objektbezogenen Problemstellung, Instandsetzungsvorschlag mit Definition des Systems, Überlegungen zum Thema Ökologie sowie Kostenschätzung in Relation zum vorgegebenen Kostenrahmen. Die im Frühling 1996 beauftragte Ingenieurgemeinschaft konnte mit ihrer Stellungnahme überzeugend darlegen, dass sie die verlangten Anforderungen erfüllt.

Nach der Auftragserteilung wurden umgehend Versuche mit verschiedenen, zum Teil erst kurz zuvor auf den Markt gekommenen Farbabtrag-Verfahren durchgeführt. Das zur Reinigung von Sandsteinfassaden entwickelte trockene Glaspartikel-Strahlen zeigte auf Versuchsflächen den sanftesten Farbabtrag mit wenig angegriffener Betonoberfläche, gefolgt vom Niederdruck-Wassersandstrahlen. Alle Verfahren mit höherem Druck griffen die Zementhaut und die Brettstruktur zu stark an und wurden verworfen. Wasserdampfstrahlen erreichte die Wirkung nicht, und Abbeizen mit damals verfügbaren Produkten wurde aus ökologischen Gründen nicht erlaubt. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse stand fest, dass ein schonender Farbabtrag technisch und wirtschaftlich möglich war.



3
Typisches Schadensbild an den Längsbändern des Klassentrakts

Auf der Basis einer detaillierten Zustandserfassung konnten alle Fassadenflächen gemäss Instandsetzungsvorschlag zwei verschiedenen Typen zugeordnet werden, wofür je ein Oberflächenschutzsystem (Bild 4) im Detail formuliert und anhand von Musterflächen erprobt wurde.

- Starres System (gemäss Oberflächenschutzsystem OS 2): Sanfter Farbabtrag mit Erhalt der ursprünglichen Brettstruktur, nachfolgend Kratzspachtelung abgezogen auf Null, Hydrophobierung und Versiegelung mit Betonschutzfarbe auf mineralischer Basis. Einsatz auf gedrungenen, gebäudehohen Wandscheiben mit vertikalen Schalbrettern mit geringer Neigung zu Rissen.

- Risseüberbrückendes System (gemäss Oberflächenschutzsystem OS 5): Hydrodynamischer Abtrag der Zementhaut, nachfolgend 2 mm starke, elastische Beschichtung auf mineralischer Basis mit Nachbildung der Brettstruktur sowie mineralischer Anstrich. Einsatz auf schmalen Längsbändern mit horizontalen Schalbrettern (Brüstungen, Dachrand usw.) mit erhöhter Neigung zu Rissebildung (Temperaturdifferenz, geringer Bewehrungsgehalt).

Die Muster des starren Systems überzeugten insbesondere Denkmalpflege und Architekten; sie wünschten eine entsprechende Behandlung auf allen Betonflächen (Bild 5). Demgegenüber bevorzugten die Bauherrschaft und die Ingenieure ein vollflächig elastisches System, das eine stark verlangsamte Schadensentwicklung gewährleistet. Als Kompromiss wurde vereinbart, das risseüberbrückende System nur am Dachrand und bei der Attika einzusetzen, wo sowohl die Rissneigung wie auch die Bewitterung am grössten sind. Bei den tieferliegenden horizontalen Bändern sowie bei gebäudehohen Wandscheiben ist vorgesehen, das starre System mit der Injektion von Rissen zu ergänzen. Auf einen verbesserten Schutz der Fassaden durch Abdeckbleche auf Kronen und Brüstungen ist aus gestalterischen Gründen zu verzichten; Verunreinigungen der weissen Oberfläche (z.B. Wasserläufe) und eine allenfalls vorzeitige Alterung des Farbanstrichs werden in Kauf genommen. Demgebenüber weist die mineralische Beschichtung, die durch Verkieselung auf dem Untergrund haftet, den ökologisch und ökonomisch grossen Vorteil auf, dass sie problemlos mit Hochdruck gereinigt und später überstrichen werden kann. Eine aktualisierte Kostenschätzung zeigt, dass der finanzielle Rahmen voraussichtlich eingehalten werden kann.

4
Geprüfte Anforderungen an die Schutzsysteme

	Schutzsystem OS 2 Starre Versiegelung	**Schutzsystem OS 5** Risseüberbrückende Versiegelung
Aufbau	• Mineralischer Kratzspachtel • Hydrophobierung mit Silan • Mineralische Betonschutzfarbe	• Elast. Beschichtung auf mineralischer Basis • Mineralische Betonschutzfarbe
Schichtstärke (Farbe: Schichtdickenmessung mikroskopisch)	$S_{Spachtel}$ < 1,0 mm (Lunkernverschuss) S_{Silan} : 0,2 l/m² (Verbrauch) S_{Farbe} ≥140 µm (in 2 Schichten)	$S_{el\ Besch,1}$ ≥ 1,5 mm $S_{el\ Besch,2}$ ≥ 0,5 mm mit Brettstruktur S_{Farbe} ≥140 µm (in 2 Schichten)
Haftzugfestigkeit (nach 28 d auf Farbe)	ø pro Bauteil: $f_{ct} \geq 1{,}3$ N/mm² Einzelwert: $f_{ct} \geq 0{,}8$ N/mm² Lastanstiegsgeschw.: ca. 0,05 N/mm² pro s	ø pro Bauteil: $f_{ct} \geq 1{,}5$ N/mm² Einzelwert: $f_{ct} \geq 0{,}8$ N/mm² Lastanstiegsgeschw.: ca. 0,15 N/mm² pro s
Wasseraufnahmekoeffizient (DIN 52 617 E, Doppelprobe)	$A \leq 0{,}1\ kg/m^2\sqrt{h}$	$A \leq 0{,}1\ kg/m^2\sqrt{h}$

Instandsetzung

Die Schulanlage wird aus betrieblichen Gründen traktweise in vier Jahresetappen von 1997 bis 2000 instandgesetzt. Auf den laufenden Schulbetrieb ist grösstmögliche Rücksicht zu nehmen. Gleichzeitig mit den Arbeiten an den Fassaden findet die Erneuerung im Gebäudeinnern statt. Die einzelnen Trakte werden mit einem vollflächig verkleideten und überdachten Gerüst versehen.

Die Ausschreibung erfolgte produkteneutral mit detaillierter Leistungsbeschreibung sowie Spezifikation der Anforderungen, die anhand vorgängig angelegter Musterflächen überprüft und bezüglich Erscheinungsbild beurteilt werden, gemäss Empfehlung SIA 162/5. Erfahrungen aus abgeschlossenen Etappen fliessen fortlaufend in die nachfolgenden ein.

Oberflächenschutz auf Sichtbetonflächen

Starre Beschichtung

Das evaluierte Glaspartikelstrahlen für einen schonenden Farbabtrag hinterliess auf absandenden Betonflächen eine unerwünschte Waschbetonstruktur. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit bedingte dies einen zusätzlichen mineralischen Kratzspachtel als Poren- und Lunkernverschluss, der entlang den Schalbrettbrauen mit einem Schwamm sorgfältig wieder abgewaschen wurde. Anschliessend wurden die Oberflächen mit hundertprozentigem Silan durch sattes Fluten hydrophobiert und mit mineralischer Einkomponenten-Silikatfarbe nach DIN 18363 mit maximal 25% eingemischten Reinacrylaten (zwecks Gewährleistung des geforderten CO_2-Widerstands) zweimal gestrichen.

Ab der zweiten Etappe wurde auf Niederdruck-Wassersandstrahlen umgestellt, da sich die Staubentwicklung des Glaspartikelstrahlens trotz Einhausung mit Unterdruck für den Schulbetrieb nicht in erträglichen Grenzen halten liess. Auf die vorgesehenen Rissinjektionen konnte bislang verzichtet werden, da sich die Risse bei visueller Untersuchung als nicht durchgehend herausstellten.

Risseüberbrückende Beschichtung

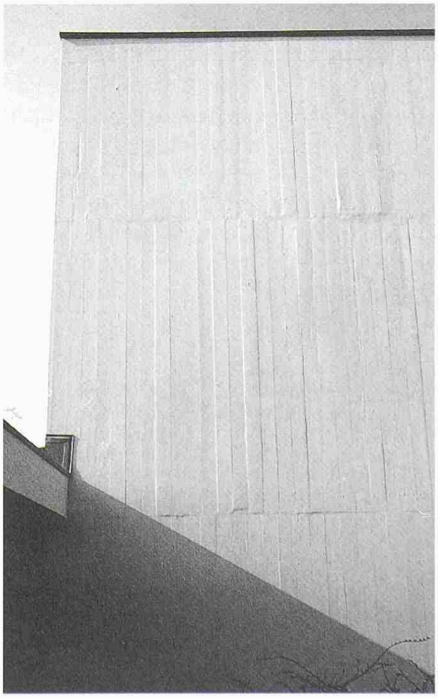
Mit dem hydrodynamischen Abtrag bis zu 2400 bar von Farbe und Zementhaut wurde eine zu grosse Rauhigkeit erreicht, die einen zementösen Spachtel als Ausgleich bedingte. Durch die Begrenzung der Rauhigkeit auf 1 bis 2 mm ab der zweiten Etappe konnten diese Egalisierschicht und die damit verbundenen Haftungsprobleme umgangen werden. Die Applikation der elastischen, spachtelbaren Beschichtung erfolgt von Hand in drei Lagen. Die eigentliche rund 1,5 mm starke Membrane haftet auf einem Poren- und Lunkernverschluss. Die Brettstruktur wird mit einem Nagel in einer rund 0,5 mm starken Deckschicht mit Hilfe einer Schablone eingeritzt. Leider lassen sich positive Brettbrauen nicht nachbilden, da die Spachtelmasse im Gegensatz zu starren mineralischen Mörteln, die sich gut abreiben lassen, klebrig ist.

Die elastische Beschichtung auf mineralischer Basis ist trotz relativ starker Kunststoffvergütung ausreichend offen gegenüber Wasserdampfdiffusion. Zusammen mit der gleichen Betonschutzfarbe wie bei der starren Beschichtung lässt sich ein weitgehend mineralischer Aufbau realisieren, der auch den Anforderungen der Denkmalpflege zu genügen vermag und einen ausreichenden CO_2-Diffusionswiderstand aufweist.

Oberflächennahe Bewehrung

Aufgrund der Karbonatisierungstiefe werden nach dem Farbabtrag alle Bewehrungsstäbe mit weniger als 12 mm Überdeckung hydrodynamisch freigelegt und mit polymervergüteter Zementschlämme vor Korrosion geschützt oder - sofern statisch zulässig - herausgeschnitten. Die mit kunststoffvergütetem Mörtel reprofilier-

5
Aussenwand nach Instandsetzung (starres System)



Hauptmengen und Kosten

Total rund 6000 m² Sichtbetonflächen:

- starr beschichtete Oberflächen: 4200 m² oder 61 Fr./m²
- elastisch beschichtete Oberflächen inkl. Nachbildung Brettstruktur: 1800 m² oder 94 Fr./m²
- freigelegte und reprofilierte Bewehrung: 2500 m² oder 59 Fr./m²

Kosten Unternehmer (aktueller Stand, inkl. Korrosionsschutz Stahlträger und Behebung konstruktiver Mängel, exkl. Gerüste): Fr. 830 000.-

Gesamtkosten inkl. Ingenieur-Honorare und Prüfungen: ca. 175 Fr./m²

ten Stellen werden während sieben Tagen mit Plastik abgedeckt.

Behebung statisch-konstruktiver Mängel

Die verglaste Ostfassade der Turnhalle besteht im wesentlichen aus rund 4 m hohen Glasbausteinscheiben, die auf vorfabrizierten Stahlbeton-Stürzen aufliegen. Diese Stürze wiesen an den Enden klaffende Risse auf, die auf das Auflagerdetail mit behinderter Bewegungsmöglichkeit zurückzuführen waren. Die Tragsicherheit war zu überprüfen [3].

Anstelle des ursprünglich vorgesehenen Abtrags der Glasbausteine und Neuerstellung des Sturzes wurden nach Unterspriessen und horizontaler Sicherung die Auflagerbereiche ausgespitzt, neue massive Auflagerplatten auf Höhe Sturzuntersicht an die Stahlstützen angeschweisst, alle Stahloberflächen sandgestrahlt und gegen Korrosion behandelt, fehlende Bewehrungen ergänzt und die ausgespitzten Bereiche mit kunststoffvergütetem Feinbeton verfüllt. Durch diese Massnahmen an total 18 Auflagern wurden Tragsicherheit und Dauerhaftigkeit der Sturzauflager wiederhergestellt, ohne Schäden an den Glasbausteinen zu verursachen.

Einen weiteren Mangel zeigten die vorfabrizierten, 4 m langen Fensterbänke. Infolge unterschiedlichem Schwind- und Temperaturänderungsverhalten ist die horizontale Mörtelfuge gerissen, so dass einzelne Bänke bei einem früheren Fenstersatz bedrohlich weit über die Mauerkrone hinausgeschoben wurden. Mit vertikal versetzten Klebankern wurden die Bänke nachträglich gesichert.

Qualitätslenkung

Am Objekt werden die Flächen mit starrem bzw. elastischem Oberflächenschutz sowie alle freizulegenden Bewehrungsstäbe angezeichnet. Freigelegte, gegen Korrosion geschützte Bewehrungen, gespachtelte Oberflächen sowie Farbanstriche werden visuell abgenommen. Ein Hydrothermograph zeichnet während der Applikationsarbeiten Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit permanent auf.

Zum Pflichtenheft der beauftragten Ingenieurgemeinschaft gehören zudem die Qualitätsprüfungen gemäss Ausschreibung. Anhand von 50-mm-Bohrkernen werden Haftzugfestigkeit, Schichtstärke und Wasseraufnahmekoeffizient gemessen sowie einzelne mikroskopische Analysen durchgeführt.

Besonderheiten

Im Gegensatz zu einem Überziehen des Gebäudes mit einer kunststoffgebundenen Beschichtung stellt es den mit diesem System erstmals konfrontierten Unternehmer wie auch den begleitenden Ingenieur vor einige interessante Erkenntnisse, die an dieser Stelle nicht verschwiegen bleiben sollen:

- Bindedrahtenden, die senkrecht bis an die Betonoberfläche ragen und sowohl optisch wie auch vom Profometer nicht erkannt werden, erhalten durch Kratzspachtelung und mineralische Farbe keinen Korrosionsschutz. Rostpunkte treten einige Monate nach Abgerüstung auf der weissen Farbe besonders kontrastreich auf. Mit feinem Meissel ausgespitzt und sehr lokaler Reprofilierung lassen sie sich mit einer hohen Leiter bei wenig Aufwand dauerhaft isolieren.
- Abkreidende Farbanstriche an Untersichten infolge herausdiffundierender Feuchtigkeit können abgebürstet und überstrichen werden (im Gegensatz zu dichten Kunststoffbeschichtungen, die bei Überschreiten der Haftzugfestigkeit abplatzen und vor einer Nachbeschichtung komplett zu entfernen sind).
- Hydrophobierungen sowie entsprechende Beimengungen in der Silikatfarbe werden durch Netzmittel desaktiviert. Kommt die gestrichene Oberfläche in den ersten Wochen z.B. mit Fensterputzmitteln in Kontakt, bevor die Verkieselung der Farbe mit dem Untergrund ausreichend abgeschlossen ist, droht spätestens mit dem kommenden Frost eine Ablösung der Farbe.

Folgerungen

Das in Zusammenarbeit von Denkmalpflege, Architekten, Ingenieur, Unternehmer und Lieferanten entwickelte und heute mitten in der Ausführung stehende Instandsetzungskonzept auf mineralischer Basis [4] hat sich grundsätzlich bewährt. Mit umfangreichen Vorabklärungen, Analyse von Referenzobjekten [5], Anlegen von Musterflächen und Auswertung mit Diskussion der wünsch- und umsetzbaren Anforderungen konnte eine Lösung gefunden werden, die neben den technischen und finanziellen auch die hohen ästhetischen Anforderungen erfüllt. Eine strenge Qualitätslenkung mit kritischer Hinterfragung von Abweichungen gegenüber den geforderten Resultaten sichert die Umsetzung des Konzepts auf der Baustelle.

Literatur

[1]
IP Bau: Zustandsuntersuchungen an bestehenden Bauwerken: Leitfaden für Bauingenieure. Bundesamt für Konjunkturfragen, Publikation 724.456 D; 1992

[2]
IP Bau: Betoninstandsetzung mit System. Bundesamt für Konjunkturfragen, Publikation 724.462 D; 1993

[3]
IP Bau: Beurteilung und Verstärkung von Tragwerken. Bundesamt für Konjunkturfragen, Publikation 724.463 D; 1994

[4]
Wohlleben M., Sigel B.: Beiträge zur Geschichte und Restaurierung von Fassadenmalereien und Anstrichen. vdf Hochschulverlag AG ETH Zürich, 1989

[5]
Sigrist V., Zimmerli, B., Gubler H., Korner M.: Instandsetzung der Kirche St. Karl, Luzern. SI+A 22, S. 400-407, 1998

Adresse der Verfasser:
Martin Diggelmann, dipl. Bauing. ETH/SIA/USIC, Diggelmann + Partner AG, Kollerweg 9, 3006 Bern, *Stefan Landert*, dipl. Werkstoffing. ETH, Geotest AG, Birkenstrasse 15, 3052 Zollikofen

Am Bau Beteiligte

Bauherr:
Hochbauamt der Stadt Bern
Denkmalpflegerische Beratung:
Denkmalpflege der Stadt Bern
Architektengemeinschaft:
m + b architekten ag, Bern (vormals Mäder + Brüggemann), Werner Kurmann, Architekt, Bern
Ingenieurgemeinschaft:
Diggelmann + Partner AG, Bauingenieure SIA/USIC, Bern (Konzept, Bauleitung), Geotest AG, Zollikofen (Qualitätsprüfungen am Bau und im Labor)
Bauunternehmung:
Iso-San AG, Unternehmung für Bautenschutz, Bern und Steffisburg