Die äußere Hülle im Fokus

Zwei Beispiele der Instandsetzung einer Betonfassade

Das äußere Kleid eines Gebäudes kann mit unterschiedlichen Baustoffen „ausgeführt" werden. Die Gebäudehülle soll meist als ästhetisch wahrgenommen werden und soll zugleich widerstandsfähig gegenüber äußeren Einflüssen sein, da sie stets den klimatischen Bedingungen ausgesetzt ist. Ein Bauwerk muss dabei als Ganzes regelmäßig gewartet, kontinuierlich gereinigt und bei Bedarf instand gesetzt werden – auch die äußere Hülle. Im Folgenden werden zwei Beispiele beschrieben, die auf den ersten Blick ähnlich erscheinen, jedoch in der Instandsetzung unterschiedlich bearbeitet werden müssen.

Von Monika Helm

Objekt 1: Fassade einer Schulturnhalle

Eine Turnhalle war mehr als 40 Jahre in Nutzung und wurde nun saniert. Neben dem Innenumbau wurden auch die Fassadenelemente zurückgebaut, da eine energetische Sanierung des Gebäudes vorgesehen war. Im Zuge der Sanierung wurde auch ein Teil der Fassade entfernt. Vor Beginn der Bauarbeiten wurden keine Bauzustandsanalysen zum Aufbau der Fassadenelemente durchgeführt. Die alten Zeichnungen vom Objekt waren, wie bei älteren Bauwerken nicht selten, auch hier nicht mehr vorhanden. Als der Rückbau der Fassade schon in vollem Gang war, wurde an den freigelegten Betonelementen Bewehrung sichtbar sowie zahlreiche Kiesnester (Bilder 1, 2 und 3).

Aufbau der Fertigteilelemente der Fassade

Von den Funden betroffen war eine Sandwichplatte, die in einem Fertigteilwerk liegend hergestellt worden war. Die Außenansicht der Platte war mit einer Vorhangfassade profiliert. Ein kleiner Teil der Fassade war zum Ortstermin noch vorhanden und ist im Bild 4 im oberen Fassadenteil sichtbar. Hinter der profilierten Betonschicht war eine Polystyroldämmschicht und anschließend eine ca. 10 bis 12 cm „starke", eher „dünne" Betonplatte eingebaut. Mit diesem Aufbau war das Element ursprünglich zur Baustelle geliefert und anschließend verbaut worden. Bild 5 zeigt die Innenansicht der Fertigteilelemente. Die breiten Fugenbereiche wurden erst im Zuge des Rückbaus erkennbar.

Aufgabenstellung und Bauwerksuntersuchungen

Als Aufgabe wurde Folgendes definiert: Erstellung eines Vorschlags für die Betoninstandsetzung der Fertigteile, die nicht zurückgebaut werden sollten. Ziel sollte sein, dass darauf nach der Instandsetzung wieder eine Wärmedämmung und eine Fassadenbekleidung angebracht werden können. Da, wie eingangs erwähnt, keine Unterlagen von der ursprünglichen Erstellung des Gebäudes vorlagen und im Vorfeld der Umbaumaßnahmen auch noch keine Bauzustandsanalyse durchgeführt worden war, wurden zunächst Bauwerksuntersuchungen vorgenommen. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden ermittelt:

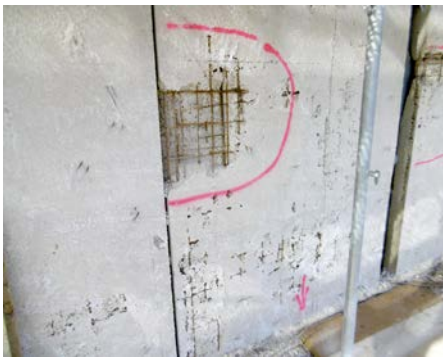
- die Betondeckung
- die Bewehrungslage
- der Stabdurchmesser der Bewehrung
- die Carbonatisierungstiefe
- die Oberflächenzugfestigkeit und
- die Druckfestigkeit

Zur Beurteilung der Elemente wurden sechs Bohrkerne entnommen. Es wurden ebenso viele Stemmstellen am Bauteil angelegt. Anhand dieser Untersuchungen konnte die Beton- und Bewehrungsqualität beschrieben und ein Vorschlag für eine Betoninstandsetzung unterbreitet werden. Dabei wurde aus einer relativ geringen Zahl von

Bilder: © Dr. Monika Helm

(1) Ansicht der Fassade nach Rückbau

(2) Detailansicht der Fassade



(3) Bewehrung am Beton

Bilder: © Dr. Monika Helm

(4) Fassade im Originalzustand

(5) Innenansicht der Fertigteile nach Rückbau

(6) Stemmstelle mit Messung der Carbonatisierungstiefe und sichtbare Bewehrung

Untersuchungsergebnissen (Stichproben) auf den Gesamtzustand aller Betonelemente geschlossen. Das heißt, es wurde eine Einschätzung im Sinne einer Hochrechnung gemacht, da der Bauzustand überall ähnlich war.

Die Werte der Betondeckung lagen zwischen 5 mm und 63 mm. Teilweise lag überhaupt keine Betonüberdeckung vor. Die Bewehrungsstahlabstände bewegten sich zwischen 70 mm und 150 mm sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung (Bewehrungslage). Vorgefunden wurde ein 5 mm dicker gerippter Bewehrungsstahl an allen Untersuchungsstellen und vereinzelt Stäbe mit einem Durchmesser von 10 mm. Der Korrosionszustand der Bewehrung wurde mit KG 1 eingeschätzt, dies bedeutet, dass die Bewehrung lediglich mit Flugrost belegt ist und keine Korrosionserscheinungen festzustellen sind. Erkennbar war teilweise auch die Profilierung der Bewehrungseisen (Bild 6). Da aufgrund der verlegten Dämmplatten, die bereits bei der Fertigung an den Elementen angeordnet worden waren, keine Luft herankam, betrug die ermittelte Carbonatisierungstiefe überall 0 mm.

Der Beton zeichnet sich durch ein poriges Gefüge aus und ist mit einer Gesteinskörnung mit einem Größtkorn von 16 mm hergestellt worden. Bei der Gesteinskörnung wurde Rundkorn verwendet. Die Werte für die Oberflächenzugfestigkeit lagen alle über 1,0 MPa und im Mittel wesentlich über 1,5 MPa. Alle Bauteile wiesen mindestens eine Druckfestigkeitsklasse von C35/45 auf.

Schlussfolgerungen

Bauteile, die eine sehr geringe Betondeckung hatten und deren Werte unterhalb der Mindestbetondeckung für ein Innenbauteil liegen, sind bei einer Betoninstandsetzung zu berücksichtigen, sodass ein Schutz der Bewehrung erreicht wird. Die Carbonatisierungsfront erreichte im Praxisbeispiel nicht die Bewehrung, sodass eine wesentliche Voraussetzung für das Auftreten einer Bewehrungskorrosion nicht vorhanden war. Die Fassadenelemente können zukünftig auch durch Dämmung und Vorsatzschale wieder geschützt werden. Damit ist im Resultat der Untersuchungen nur der Auftrag eines Betonersatzes zur Erhöhung der Betondeckung erforderlich gewesen.

Instandsetzung der Betonfertigteile

Die Instandsetzung der Betonelemente musste so erfolgen, dass final ein Schutz für die Bewehrung vorliegt und die Bewehrung mit dem Beton einen Verbund einnimmt. Die Instandsetzung der Fugen gehörte nicht zum Umfang der Aufgabenstellung und wurde nicht im Detail geplant, sondern lediglich dringend empfohlen. Nach Auskunft der Bauleitung sind diese dann im Zuge der Arbeiten fachgerecht verschlossen worden. Die erforderlichen Expositionsklassen für die untersuchten Betonelemente müssen mindestens XALL, XC1 sowie WO erfüllen, da dies als Innenbauteil und nicht als Außenbauteil betrachtet wurde. Dies ist bei der Auswahl der Betoninstandsetzungsprodukte zu berücksichtigen. Die Mindestbetondeckung beträgt bei der Expositionsklasse XC1 10 mm, sodass der aktuelle Stand der Technik eingehalten wird.

Nach den Bauwerksuntersuchungen wurde der Beton der Altbetonklasse A4 zugeordnet. Die Ausführung der Instandsetzungsarbeiten ist entsprechend den Vorgaben in den beiden aktuellen Teilen der Technischen Regeln „Instandhaltung von Betonbauwerken" [1] und [2] geplant worden. Aus diesem Regelwerk rührt auch die Einstufung in eine der Altbetonklassen. Die Altbetonklasse ist nicht einfach auf ein numerisches Alter in zählbaren Jahren bezogen, sondern bedeutet, dass die vorgefundene Art des Betons im Abgleich mit den Regeln zum Zeitpunkt der Bauwerksuntersuchung klassifiziert wird.

Für die Instandsetzung wurde das Verfahren 3.2 „Betonieren oder Vergießen zur Reprofilierung oder Querschnittsergänzung" und das Verfahren 7.1 „Erhöhung bzw. Teilersatz der Betondeckung mit zusätzlichem Mörtel oder Beton zum Erhalt oder der Wiederherstellung der Passivität" aus den Technischen Regeln „Instandhaltung" vorgeschlagen. Für beide Verfahren kann RM im Handauftrag (Repair Mortar – Mörtel mit und ohne Kunststoffmodifizierung; „PCC" ist hierfür die alte Bezeichnung) erfolgen. Der Betonersatz SRM (Sprayable Repair Mortar – spritzbarer Mörtel mit und ohne Kunststoffmodifizierung; „SPCC" ist hierfür die alte Bezeichnung) kann nur bei Verfahren 7.1. verwendet werden. Für die Ausführung wurde schlussendlich Verfahren 7.1 und als Betonersatz SRM mit einem Größtkorn von 2 mm gewählt. Die Ausführung erfolgte folgendermaßen:

1. Untergrundvorbereitung: Die noch vorhandenen Rückstände vom Dämmmaterial sowie andere lose Bestandteile wurden entfernt.
2. Freilegung der Bewehrung und die Bewehrung auf einen Oberflächenvorbereitungsgrad von Sa 2 bringen
3. Vornässen des Untergrunds
4. Auftragen des SRM mit einer Mindestschichtdicke von 20 mm

5. Abziehen und eventuell Auftragen eines Feinspachtels zur Oberflächenprofilierung
6. Nachbehandlung der Flächen.

Das Betoninstandsetzungskonzept wurde vom Statiker noch einmal bewertet mit der Prüffrage, ob die vorhandene Bewehrungslage im Hinblick auf die Tragfähigkeit ausreichend ist. Dies geschah, bevor mit den Instandsetzungsmaßnahmen für das Betonelement begonnen wurde. Die energetische Sanierung des Gebäudes ist noch in Bearbeitung, jedoch sind die empfohlenen Betoninstandsetzungsmaßnahmen bereits ausgeführt worden.

Objekt 2: Fassade eines Schulkomplexes

Der Gebäudekomplex mit den untersuchten Fassadenelementen ist seit 1979 in Nutzung. Inwieweit die Fassadenelemente in der Vergangenheit einer Instandsetzung unterzogen wurden oder zwischenzeitlich eine Erneuerung des Farbanstrichs erfolgte, war aus Unterlagen oder mündlichen Berichten nicht bekannt. Farbunterschiede an der Fassade fielen allerdings sofort ins Auge. Gerade die Elemente im unteren Bereich wiesen einen abweichenden Farbton auf. Durch diese Farbaufträge waren jedoch lediglich Graffitis überstrichen worden, die zum Teil jedoch immer noch als Schatten erkennbar waren.

Auch an diesem Gebäude war eine energetische Sanierung vorgesehen, und bei den Umbauarbeiten sollten auch die Fassadenelemente zurückgebaut werden. Dazu wurden probeweise einige Elemente entfernt. Dies erwies sich allerdings als recht schwierig, weil die Verankerung noch in Ordnung war. Nach dem Rückbau der Fassadenelemente wurde zusätzlich untersucht, inwieweit die Verankerungstechnik noch funktionstüchtig ist. Im Hinblick auf eine Erhaltung der Fassadenelemente erfolgte im Anschluss zunächst nur eine optische Einschätzung der Betonelemente.

Optische Einschätzung

Eine Sichtprüfung ergab, dass sich nur an wenigen Fassadenelementen Betonabplatzungen mit teilweise freiliegender Bewehrung abzeichneten. Dazu waren Kantenabplatzungen und Rissbildungen sichtbar. Eingeschätzt wurde, dass augenscheinlich maximal 10 % der Betonfassadenelemente diese kleinen Schädigungen aufweisen. Der Zustand der Elemente war so gut, dass eine Instandsetzung empfohlen wurde, da ein kompletter Rückbau nicht zielführend ist. Auf den Bildern 7, 8, 9 und 10 ist dies gut erkennbar. Geringfügige Rostfahnen sind ebenfalls erkennbar gewesen (Bild 11). Diese Schadensbilder waren bei einer geringen Anzahl von Elementen zu finden. Vereinzelt zeigten sich Gesteinskörner (Pyrite), die zu Rostfahnen an der Betonoberfläche führten.

Aufbau der Fassadenelemente

Die Fassadenelemente waren nicht glatt. Sie wiesen eine Struktur auf, die wahrscheinlich mit einer Matrize hergestellt wurde. Bei den untersuchten Fassadenelementen zeichneten sich zwei Aufbauten ab. Die kleineren Fassadenelemente im Eckbereich hatten nur eine Bauteildicke von 70 mm und waren direkt auf einer Mineralwolleschicht aufgebracht. Eine Luftschicht zur Wand war nicht vorhanden. Die anderen untersuchten Fassadenelemente wiesen eine Dicke von 102 mm bis 110 mm auf, sodass von einer Elementdicke von mindestens 100 mm auszugehen war. Hinter den Fassadenelementen war eine Luftschicht von 30 bis 40 mm vorhanden. Dahinter war eine 50 mm dicke Schicht gelber Mineralwolle zu finden. Die Dämmschichten zeigten keine Hinweise auf Feuchtigkeit.

Aufgabenstellung und Bauwerksuntersuchungen

Nach der optischen Einschätzung wurden weitere Bauteilöffnungen an den Fassadenelementen durchgeführt und entschieden, dass Instandsetzungsmaßnahmen festgelegt werden sollten. Zur Beurteilung des Zustands wurde auch hier die Betondeckung, die Carbonatisierungstiefe, die Druckfestigkeit, die Oberflächenzugfestigkeit sowie beispielhaft die Rissbreite ermittelt. Des Weiteren erfolgte eine Einschätzung des Zustands der Bewehrungseisen.

Die ermittelten Betondeckungen lagen zwischen 12 und 68 mm bzw. 74 mm. Die verlegten Bewehrungen wiesen Abstände von 50 mm, 80 mm, 100 mm und 150 mm auf. Diese waren nicht aus statischen Gründen eingebaut worden, sondern aus konstruktiven Erwägungen, mit dem Ziel, dass sich an den Elementen keine Risse ausbilden. Die eingebauten Bewehrungseisen waren 4 mm dick und wiesen eine gerippte Oberfläche auf. Sie waren blank oder zeigten sich etwa so wie im Einbauzustand, in dem die Bewehrungseisen teilweise nur mit Flugrost versehen sind. Flächige Korrosionserscheinungen an den Fertigteilen waren nicht erkennbar. Die ermittelte Carbonatisierungstiefe betrug an der Außenfläche teilweise 7 mm bis 17 mm. Im Innenbereich zur Wand hin waren die Werte etwas höher und lagen zwischen 0 und 32 mm.

Bilder: © Dr. Monika Helm

(7) Ausschnitt der Fassade

(8) Fassadendetail mit sichtbarer Strukturierung

(9) Fassade mit unterschiedlichen Farbanstrichen

Bilder: © Dr. Monika Helm

(10) Sichtbarer Riss an einem Fassadenelement

(11) Rostfahnen

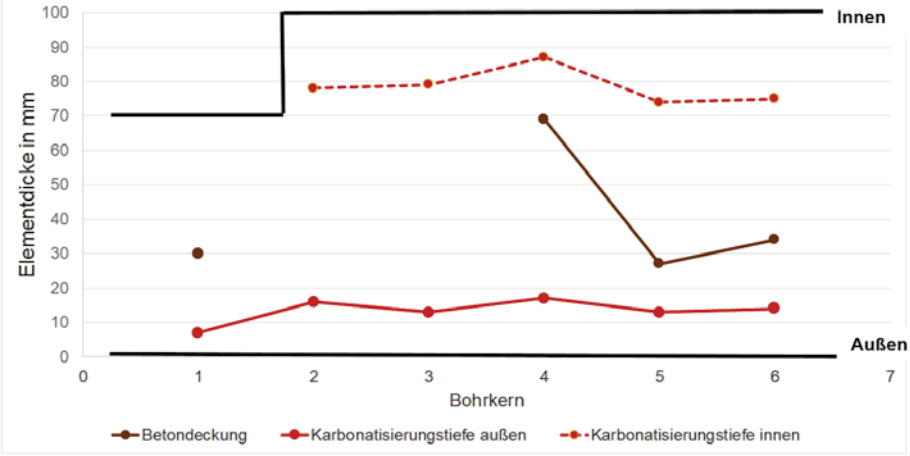
Über das Wurzel-Zeit-Gesetz wurde eine Schätzung zum Verlauf der Carbonatisierung im Beton in den kommenden Jahren prognostiziert. Die Formel dafür lautet:

$$d = A\sqrt{t}$$

Dabei sind:

d – Carbonatisierungstiefe in mm
A – Faktor in Abhängigkeit von Zementart, Wasser-Zement-Wert
t – Zeitdauer in Jahren

Wird von einer mittleren Carbonatisierungstiefe von 25 mm bei einer Nutzungsdauer von 42 Jahren ausgegangen, so kann nach der oben genannten Gleichung der Faktor A ermittelt werden. Nach weiteren 25 Jahren der Nutzung wird die Carbonatisierungstiefe voraussichtlich 30 mm betragen, wenn von ähnlichen Witterungsbedingungen und Einwirkungen auf die Fassadenelemente wie bei der bisherigen Nutzung ausgegangen wird. Der Zuwachs der Carbonatisierungstiefe nimmt über die Zeit ab, da der Beton durch die Reaktionsketten dichter und dadurch das Eindringen von Medien zunehmend erschwert wird. In Bild 12 ist die Betondeckung und die Carbonatisierungstiefe, auf die Plattendicke bezogen, für die verschiedenen Bohrkerne dargestellt worden. Gut erkennbar ist in dieser Grafik, dass die Carbonatisierungsfront an den untersuchten Stellen nicht an die Bewehrung heranreicht und damit eine der Bedingungen für eine Bewehrungskorrosion neben Feuchtigkeit und Sauerstoff nicht vorhanden ist. An den untersuchten Stellen wird die Carbonatisierungstiefe auch nach weiteren 25 Jahren Nutzungsdauer kaum die Bewehrung erreichen und die Passivschutzschicht aufheben, weil bisher und auch weiterhin eine ausreichende Betondeckung vorliegt. An einigen Elementen trifft dies punktuell nicht zu, weil die Bewehrung sichtbar und der Beton über dieser abgeplatzt war. An diesen Stellen war die Betondeckung so gering, dass die Carbonatisierung die Bewehrung hier doch erreicht hat und damit eine Korrosion der Bewehrung begann. Dieser Zustand war nur in Teilbereichen und nicht großflächig über die gesamten Fassadenelemente verteilt zu finden. Wie bereits erwähnt, zeigten sich an einigen Fassadenelementen Risse. Die Rissabstände lagen ungefähr bei 100 mm, sodass diese im Zusammenhang mit der Lage der Bewehrung zu sehen waren. Die festgestellten Rissbreiten lagen bei 0,1 mm. Die Risse wirkten aufgrund des Verschmutzungsgrads etwas größer. Festgestellt wurde, dass es sich um oberflächennahe Risse handelt und dass diese oberhalb der Bewehrung endeten. Die Risse sind sicherlich in einem frühen Stadium der Entstehung und Nutzung des Bauwerks entstanden.



(12) Ermittelte Betondeckung und Carbonatisierungstiefe an den Bohrkernen für die Fassadenelemente

Zusammenfassend wurde eingeschätzt, dass bei allen Fassadenelementen, an denen keine Schädigungen vorgefunden wurden und bei denen keine Betonabplatzungen und freiliegende Bewehrung sichtbar waren, davon auszugehen ist, dass die Carbonatisierungsfront nicht die Bewehrung erreichen wird, sodass eine wesentliche Voraussetzung für das Auftreten einer Bewehrungskorrosion nicht vorhanden ist. Diese Elemente sind für eine weitere Nutzung so zu schützen, dass der Zutritt von Feuchtigkeit, Sauerstoff und Kohlendioxid unterbunden wird. Dies ist z. B. mit einem Oberflächenschutzsystem möglich. Die festgestellten Rissbreiten von 0,1 mm an der Oberfläche der Fassadenelemente liegen im zulässigen Bereich für ein Außenbauteil. Bei der Expositionsklasse XC4 für einen Außenbauteil beträgt die rechnerische Rissbreite bis zu 0,3 mm an der Bewehrung.

Einschätzung

An allen Fassadenelementen, an denen sich Betonabplatzungen, Betonaufwölbungen und Kantenabbrüche abzeichneten und freiliegende Bewehrung sichtbar ist, wird eine Betoninstandsetzung erforderlich sein. An diesen Stellen hat die Carbonatisierungsfront die Bewehrung erreicht und sichtbare Schäden verursacht. Hier ist die Betondeckung sicherlich zu gering und deshalb nach den aktuellen Regeln zu erhöhen. Hinsichtlich der Instandsetzung der Fassadenelemente sind deshalb auch Abweichungen von einer klassischen Betoninstandsetzung nach den aktuellen technischen Regelwerken möglich, da das primäre Ziel die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks ist. Der Beton der Fassadenelemente zeichnet sich durch ein homogenes Gefüge aus und ist mit einer Gesteinskörnung Größtkorn 8 mm hergestellt worden. Bei der Gesteinskörnung ist Rundkorn verwendet

worden. Die Elemente enthalten glatten und geriffelten Bewehrungsstahl bis zu einem Durchmesser von 4 mm. Alle Bauteile weisen mindestens eine Druckfestigkeitsklasse von C30/37 auf und die Oberflächenzugfestigkeiten beginnen bei 0,7 MPa. Im Mittel wird ein Wert von 1,1 MPa erreicht. Eine Instandsetzung der Elemente hat nur so zu erfolgen, dass ein Schutz für die eingebauten Bewehrungsstähle geschaffen wird und die Risse abgedeckt werden. Die Stellen an den Fassadenelementen, wo Gesteinskörnungen an der Oberfläche liegen, die zu Rostflecken führen, sind herauszuarbeiten und die entstandenen Fehlstellen sind mit einem Betonersatz zu schließen.

Empfehlung für die Instandsetzung der Fassadenelemente

Der Zustand des Betons und der eingelegten Bewehrung war so stabil, dass eine Instandsetzung dennoch empfohlen wurde. Ein Schutz der Elemente soll ein Fortschreiten der Schädigungen unterbinden. Die erforderlichen Expositionsklassen für die untersuchten Elemente als Außenbauteil müssten nach den aktuellen Betonregelwerken mindestens XALL, XC4, XF1 sowie WF erfüllen.

Die Mindestbetondeckung beträgt bei der Expositionsklasse XC4 25 mm, sodass der aktuelle Stand der Technik eingehalten werden würde. Da die Bewehrungsstähle nur aus konstruktiven Gründen eingelegt wurden, kann von dieser Mindestbetondeckung abgewichen werden. Bei dem Beton wird von der Altbetonklasse A3 ausgegangen. Für die Instandsetzung der Fehlstellen wurde zum einen das Verfahren 3.1 „Kleinflächiger Handauftrag zur Reprofilierung oder Querschnittsergänzung“ nach den Technischen Regeln [1] und [2] vorgeschlagen. Empfohlen wird hier der Handauftrag mit einem Reparaturmörtel RM. Das Größtkorn des RM wird bei diesem Anwendungsfall mit maximal 4 mm gewählt. Im Bereich, in dem sich nur Betonabplatzungen oder Betonschädigungen abzeichnen und keine Bewehrung freiliegt, ist nur der Betonuntergrund so vorzubereiten, dass der gewählte Betonersatz aufgetragen werden kann und der Verbund zum alten System hergestellt wird. Alle Stellen, die Gesteinskörnungen mit Rostfahnen (Pyrit) enthalten, sind wie Stellen mit Betonabplatzungen zu betrachten. Diese Gesteinskörnungen sind durch Stemmen aus dem Beton herauszuarbeiten.

Ein Injizieren der Risse ist nicht vorzusehen, da die Rissbreiten sehr gering sind. Deshalb wird zum Schutz der Fassadenelemente mit einem Oberflächenschutzsystem gearbeitet, welches der Absicht nach auch die Risse überbrücken kann. Anwendung findet das Verfahren 2.3 „Beschichtung zur Regulierung des Wasserhaushaltes des Betons“. Vorgeschlagen wird das Oberflächenschutzsystem OS 2 oder OS 5b, wobei hier auf die Kratzspachtelung verzichtet werden sollte. Die Deckschicht sollte so angepasst werden, dass der gewünschte Farbton erzielt wird. Für die Ausführung der Instandsetzungsarbeiten wird ein ähnlicher Ablauf vorgeschlagen, wie bei Objekt 1, nur, dass zusätzlich noch ein Oberflächenschutzsystem aufgetragen werden sollte und der Auftrag des Betonersatzes auf kleinflächige Fehlstellen begrenzt wird. Die Fassade soll in einem festzulegenden Bereich dann zusätzlich noch einen Graffitischutz erhalten. Dieses Objekt befindet sich noch in der Planungsphase, und so kann noch kein Feedback von der Umsetzung gegeben werden.

Hinweise zur Ausführung

Die hier beschriebenen Fassadenelemente stellen keine klassischen Betonbauteile dar, jedoch wurden hier die Empfehlungen für die Betoninstandsetzung für Stahlbetonbauteile anhand der aktuellen Instandhaltungsregelwerke erarbeitet und teilweise umgesetzt. Für die Ausführung der Betoninstandsetzungsarbeiten wird immer empfohlen, dass die Arbeiten von einer Firma durchzuführen sind, die über den SIVV-Schein (Befähigungsnachweis zum Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken von Betonbauteilen bzw. Befähigungsnachweis zum Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken im Betonbau) verfügt. Bei den beschriebenen Fassadenelementen sollte stets auch auf die besonderen architektonischen Ansprüche der Elemente bereits im Zuge der Ausschreibung eingegangen werden.

Zusammenfassung

Eine Erfassung des Ist-Zustands ist stets von Vorteil, da somit eine nahezu exakt kalkulierbare Baumaßnahme in einem Kostenkorridor möglich istsind. Die Fassadenelemente wurden nach der klassischen Betoninstandsetzung bearbeitet, wobei stets die Besonderheiten beachtet wurden und Abweichungen gegenüber dem aktuellen Regelwerk aufgrund einer Risikoabschätzung möglich waren. Die fachgerechte und qualitätsgerechte Ausführung solcher Instandsetzungsmaßnahmen an den Elementen, die den Umwelteinflüssen ständig ausgesetzt sind, ist eine der wichtigsten Voraussetzungen.

Literatur

[1] Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ (TR Instandhaltung), Teil 1: Anwendungsbereich und Planung der Instandhaltung, DAfStb, 2020

[2] Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ (TR Instandhaltung), Teil 2: Merkmale von Produkten oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung, DAfStb, 2020

Zur Person

Dr.-Ing. Monika Helm

ist seit 2003 selbstständig im ibh Ingenierbüro Helm für baustoffliche Aufgabenstellungen und Qualitätsmanagementsysteme – das Betonbüro. Dort erbringt sie Leistungen als sachkundige Planerin für die Instandhaltung von Betonbauteilen sowie als zertifizierte Sachverständige für Betonschäden und Betoninstandhaltung. Seit 2013 erstellt sie Gutachten als öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Betontechnologie, insbesondere Betonherstellung. Zudem ist sie Mitglied mehrerer Ausschüsse beim DAfStB und BTB – Bundesverband der Transportbetonindustrie.

Kontakt:
ibh – Ingenieurbüro – Das Betonbüro
Internet: www.betonbuero.de