

Auftrag Nr. 2017 – 286

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr
Amt 26 – ImmobilienService - Planungsteam
Hans-Böckler-Platz 5
45468 Mülheim an der Ruhr

Betreff: Instandsetzungskonzept für die Stahlbetonbauteile der
Sichtbetonfassaden, Gesamtschule Lehnerstraße, Saarn,
Mülheim an der Ruhr

Essen, den 03.Juli 2018

Dieses Dokument umfasst 43 Seiten. Das Dokument bzw. Auszüge daraus dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung des Verfassers weitergegeben oder veröffentlicht werden. Zu internen Zwecken darf es - vollständig kopiert - verwendet werden.

2017-286.3_Stadt-MH-ImmobilienService_IS-Konzept-Gesamtschule-Berufskolleg-Turnhalle_Lehnerstraße_Saarn

WISSBAU®
Beratende Ingenieurgesellschaft mbH

Firmensitz Essen
Roßkothenweg 5-7
45149 Essen
Tel. (0201) 47 41 44 0
Fax (0201) 47 41 44 22

Büro Berlin
Undinestraße 43
12203 Berlin
Tel. (030) 83 20 32 05
Fax (030) 83 20 32 06

Geschäftsführer: Prof. Dr. Rainer Auberg
Amtsgericht Essen HR B 13582

Büro Detmold
Warweg 10
32760 Detmold
Tel. (05231) 61 56 40 0
Fax (05231) 61 66 67 5

Büro Köln
Sonnenblumenweg 9
50999 Köln
Tel. (02236) 96 78 15
Fax (02336) 66 64 5

wissbau@wissbau.de
www.wissbau.de

Büro München
Albrecht-Dürer-Str. 17a
85152 Krailling
Tel. (089) 89 99 88 58
Fax (089) 89 94 83 44

Kontoverbindungen:
National-Bank AG, Essen
DE33 3602 0030 0000 2220 62
HypoVereinsbank
DE72 3602 0186 0363 7190 82
Finanzamt Essen
Steuer-Nr.: 112/5704/0114
Ust.-Id.-Nr. DE 201474476



Inhalt

1	Auftrag	3
2	Unterlagen	3
3	Sachverhalt.....	3
4	Schadensbilder der Fassade.....	5
5	Zusammenfassung zum Ist-Zustand	10
6	Instandsetzung.....	11
6.1	Vorbemerkung.....	11
6.2	Grundprinzipien nach der Instandsetzungsrichtlinie	11
6.3	Instandsetzungsprinzip R: Korrosionsschutz durch Wieder-herstellung des alkalischen Milieus.....	11
6.4	Instandsetzungsprinzip W: Korrosionsschutz durch Begrenzung des Wassergehaltes im Beton.....	14
6.5	Risse	15
6.6	Bearbeitung von Betonflächen mit Überschreitung eines kritischen korrosionsauslösenden Chloridgehaltes	15
6.7	Bewertung der Instandsetzungsoptionen für die Fassade	17
9	Unterschrift	18

1 Auftrag

Die Stadt Mülheim an der Ruhr, Amt 26 – ImmobilienService beauftragte die WISSBAU® Beratende Ingenieurgesellschaft mbH, Essen mit der Erstellung eines Instandsetzungskonzeptes für die Stahlbetonbauteile der Sichtbetonfassaden, Gesamtschule Lehnerstraße, Saarn, Mülheim an der Ruhr.

2 Unterlagen

Seitens des Auftraggebers wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt.

- Grundrisspläne beider Schulen und der Turnhalle
- Querschnittsansicht der zu untersuchenden Bereiche
- Gutachten 2017-288 mit Untersuchungsbericht WISSBAU Beratende

3 Sachverhalt

Bei dem zu untersuchenden Objekten handelt es sich um die Gesamtschule-Berufskolleg und die Turnhalle in der Lehnerstraße Saarn in Mülheim an der Ruhr. Beide Gebäude weisen Waschbeton- und Sichtbetonflächen auf. Die Begutachtung der Waschbetonplatten wurden in einem anderen Gutachten diskutiert. Das Gebäude wurde 1982 errichtet. Die Stahlbetonbauteile weisen einen Anstrich auf.

Lage und exemplarische Ansichten können den nachfolgenden Abbildungen entnommen werden.



Abbildung 1: Draufsicht des Berufskollegs-Gesamtschule und der Turnhalle in der Lehnerstraße Saarn (Quelle: Google Maps)



Abbildung 2: Exemplarische Seitenansicht des Hauptgebäudes mit einem Teilbereich Waschbetonplatten und einem Teil Sichtbeton.

4 Schadensbilder der Fassade

Es liegen folgende Schäden und Auffälligkeiten vor:

- 1) Sichtbetonflächen mit korrosionsbedingten Betonabplatzungen, teilweise mit freiliegender Bewehrung
- 2) Risse mit Rissbreiten größer 0,3 mm
- 3) Großflächige Schädigung des Oberflächenschutzes
- 4) Lokaler Moosbefall und fest anhaftender Bewuchs

Die genaue Lage der Schadstellen an der Betonoberfläche kann dem Schadenskataster entnommen werden. Im Folgenden sind exemplarische Fotos der vorgefundenen Auffälligkeiten aufgeführt.

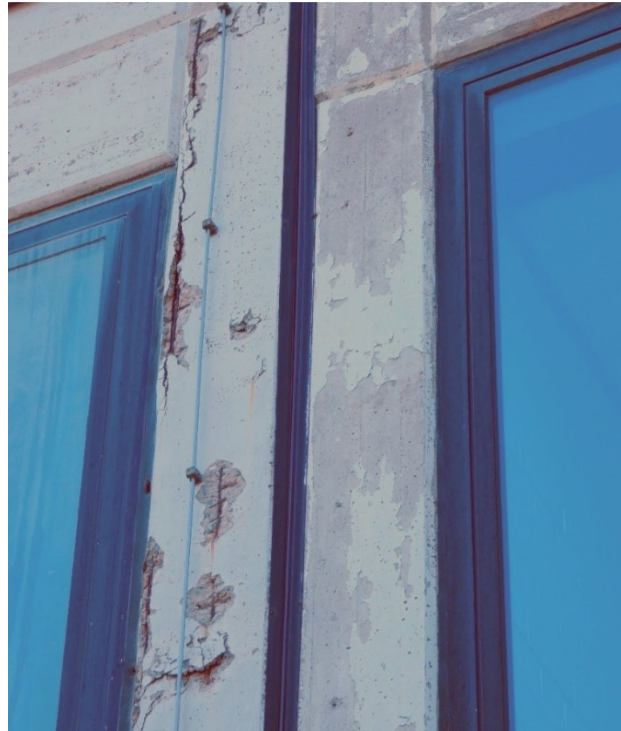


Abbildung 3: Exemparische Ansicht von korrosionsbedingten Betonabplatzungen am Pfosten mit freiliegender Bewehrung und flächiger Schädigung des Anstrichs

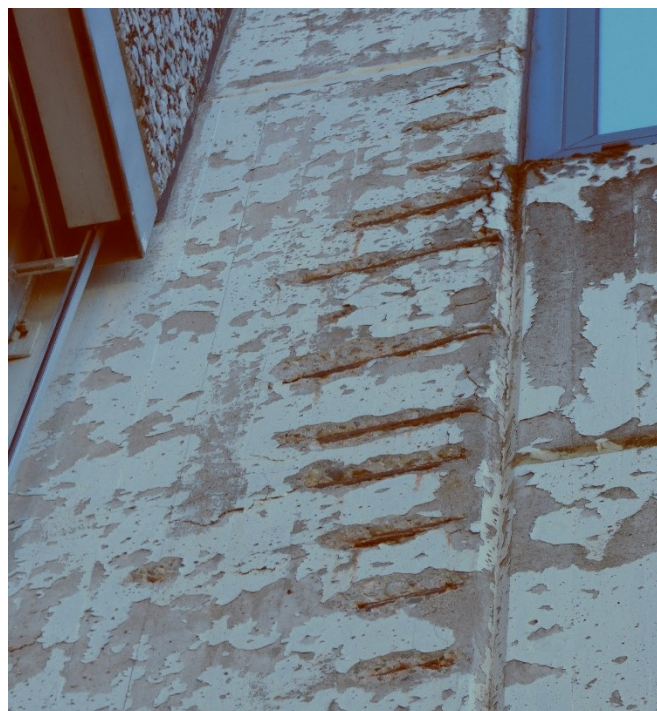


Abbildung 4: Exemparische Ansicht von korrosionsbedingten Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung und flächiger Schädigung des Anstrichs am Treppenhaus



Abbildung 5: Exemplarische Ansicht von Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung und Schädigung des Anstrichs im Deckenbereich eines Treppenhauses



Abbildung 6: Nahansicht einer Betonabplatzung im Innenhof



Abbildung 7: Exemplarische Ansicht von entstehenden Betonschaden an einem Unterzug, Umlauf EG



Abbildung 8: Riss mit einer Rissbreite von ca. 0,4 mm im Bereich einer Brüstung



Abbildung 9: Exemplarische Darstellung einer Treppenhausfassade mit einem großflächig geschädigtem Anstrich



Abbildung 10: Exemplarische Darstellung einer Betonabplatzung mit fest anhaftenden Bewuchs im Innenhof



Abbildung 11: Moosbefall im Bereich der Fenster, exemplarische Ansicht auf dem Dach

5 Zusammenfassung zum Ist-Zustand

Die Stahlbetonbauteile der Gesamtschule weisen teilflächig bis teils großflächig korrosionsbedingte Betonabplatzungen auf, die instandgesetzt werden müssen. Der Schaden resultiert aus einer fortgeschrittenen Karbonatisierung des Betons, die den alkalischen Schutz der Bewehrung auflöst. Durch den defekten Oberflächenschutz kann Sauerstoff und Feuchte als korrosionsauslösender Parameter an diese nicht mehr geschützten Bewehrungsstähle gelangen und eine Korrosion auslösen. Durch eine expansive Rostbildung entstehen dann zuerst feine Risse in der Betondeckung, die abschließend zur Betonabplatzung führen. Aufgrund der teilflächig stark fortgeschrittenen Karbonatisierung kann durch eine flächige dauerhafte Schutzmaßnahme der Schädigungsfortschritt reduziert bzw. unterbunden werden. In Teilflächen liegen Minderbetondeckungen vor.

Die Betongüte ist mit C30/37 ausreichend.

Die Untersuchung auf Chloridbelastung in den Verkehrsflächen stellen teilweise erhöhte Chloride heraus, die oberhalb des Richtwertes liegen.

6 Instandsetzung

6.1 Vorbemerkung

Das vorliegende Instandsetzungskonzept basiert auf den durchgeführten Untersuchungen an dem Stahlbetonbauteilen der Gesamtschule-Berufskolleg und der Turnhalle Lehnerstraße Saarn in Mülheim an der Ruhr. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden die folgenden Auffälligkeiten festgestellt, die Maßnahmen erfordern:

- korrosionsbedingte Betonschäden in Form von lokal begrenzten und großflächigen Betonabplatzungen
- Minderbetondeckung und erhöhte Karbonatisierung
- Rissbildung an Brüstungen mit erhöhter Rissbreite
- erhöhte Chloridwerte an Wand-/Stützensockeln
- großflächig defekter Oberflächenschutz

6.2 Grundprinzipien nach der Instandsetzungsrichtlinie

In Abhängigkeit von dem Ist-Zustand wird gemäß der Instandsetzungsrichtlinie¹ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton zur Sicherstellung des Korrosionsschutzes der Bewehrung das nachfolgende Instandsetzungsprinzip angewendet. Die Instandsetzungsmaßnahmen richten sich nach der maßgeblichen Korrosionsursache infolge Karbonatisierung.

6.3 Instandsetzungsprinzip R: Korrosionsschutz durch Wiederherstellung des alkalischen Milieus

Das Prinzip beruht auf der Repassivierung der Stahloberfläche durch Auftrag bzw. Reprofilierung mit einem alkalischen Betonersatzsystem. Bei dem Instandsetzungsprinzip R wird zwischen der Grundsatzlösung R1 „Realkalisierung durch flächigen Auftrag von alkalischem Beton bzw. Mörtel“ und der Grundsatzlösung R2 „Örtliche Ausbesserung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel“ unterschieden.

¹ DAfStb-Richtlinie: Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie), Teil 1: Allgemeine Regelungen und Planungsgrundsätze

Zu R1 „Realkalisierung durch flächigen Auftrag von alkalischem Beton bzw. Mörtel“:

Bei den untersuchten Bauteilen wurde kleinflächig eine Unterschreitung der Mindestbetondeckung aus statischer Verbundwirkung ($c_{\min} = 10 \text{ mm}$) festgestellt. Die Flächen können den Tabellen unter dem Kapitel „Betondeckungsmessung“ entnommen werden. In diesen Flächen und allen Bauteilflächen mit erhöhter Karbonatisierungstiefe wäre das Regelprinzip R1 anzuwenden. In diesen Flächen ist eine Absprache mit dem Tragwerksplaner bezüglich einer Erhöhung der Betondeckung erforderlich. Die Flächen können nur messtechnisch ermittelt werden.

Eine flächige Instandsetzung wird nach dem Instandsetzungsprinzip R1 „Realkalisierung durch flächigen Auftrag von alkalischem Betonersatz“ nach Instandsetzungsrichtlinie durchgeführt.

Folgende Arbeitsschritte sind für das Instandsetzungsprinzip R1 „Realkalisierung durch flächigen Auftrag von alkalischem Betonersatz“ erforderlich:

1. Abtrag des geschädigten Betons bis zum tragfähigen Untergrund. Ein maximal möglicher Abtrag muss durch den Tragwerksplaner festgelegt werden. Die Untergrundvorbehandlung ggfs. Abtrag des schadhaften Betons sollte im Strahlverfahren mit festem Strahlgut durchgeführt werden.
2. Vorbereiten des Betonuntergrunds bis zum griffigen, festen Betonuntergrund mit festem Strahlmittel. Der Betonuntergrund muss nach der Vorbehandlung eine ausreichende Rauigkeit erhalten. Die Oberflächenzugfestigkeit des gereinigten Untergrundes ist durch die Haftzugprüfung sicherzustellen. Diese muss i.M. $1,5 \text{ N/mm}^2$ betragen, der kleinste Einzelwert darf $1,0 \text{ N/mm}^2$ nicht unterschreiten. In Flächen mit kleinen Werten muss über die Rauigkeit des Betons und einer Einbindung mit der Bestandsbewehrung eine Verbundsicherheit erreicht werden. Ggf. ist eine Betonverfestigung erforderlich.
3. Falls Bewehrungsseisen mit mehr als dem halben Durchmesser sichtbar sind, ist das Instandsetzungsprinzip R2 anzuwenden.
4. Erhöhen der Betondeckung: Mörtelauftrag. Auftrag in erforderlicher Stärke der Minderbetondeckung bzw. Vorgaben des Tragwerksplaners. Es muss ein statisch tragender Mörtel (SRC, SRM; RC, RM) verwendet werden.
5. Es ist eine zweite Lage in Mindestschichtdicke aufzubringen, um eine

Oberflächenglättung herzustellen oder es ist ein Egalisierungsmörtel oder ein mineralischer Putz vorzusehen.

Bei kleinflächigen Betondeckungserhöhungen kann es zu sichtbaren Einschränkungen kommen, das heißt, dass in diesen Flächen eine Wölbung aus der Fassadenebene heraustreten kann.

Zu R2 „Örtliche Ausbesserung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel“:

Die Instandsetzung von Schädstellen mit freiliegender Bewehrung und lokaler Minderbetondeckung beinhaltet folgende Maßnahmen nach dem Instandsetzungsprinzip R2 „Örtliche Ausbesserung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel“:

1. Abtrag des geschädigten Betons bis zum tragfähigen Untergrund. Ein maximal möglicher Abtrag muss durch den Tragwerksplaner festgelegt werden. Die Untergrundvorbehandlung ggfs. Abtrag des schadhaften Betons sollte im Strahlverfahren mit festem Strahlgut durchgeführt werden.
2. Die Oberflächenzugfestigkeit des gereinigten Untergrundes ist durch die Haftzugprüfung sicherzustellen. Diese muss i.M. $1,5 \text{ N/mm}^2$ betragen, der kleinste Einzelwert darf $1,0 \text{ N/mm}^2$ nicht unterschreiten. In Flächen mit kleinen Werten muss über die Rauigkeit des Betons und einer Einbindung mit der Bestandsbewehrung eine Verbunds Sicherheit erreicht werden. Ggf. ist eine Betonverfestigung erforderlich.
3. Entrosten der korrodierten Bewehrung. Die freigelegte Bewehrung ist zu entrosten. Im Falle einer Querschnittsreduzierung der Bewehrung muss der Restquerschnitt überprüft werden und die Beurteilung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit durch den Tragwerksplaner erfolgen. Ggf. ist eine Zulagenbewehrung einzubauen. Hierfür ist entsprechend der Übergreifungslänge die angrenzende Bewehrung freizulegen (Vorgabe Tragwerksplaner)
4. Wiederherstellung des alkalischen Milieus durch Reprofilierung mit Instandsetzungsbeton (SRC, SRM; RC, RM)), i.d.R. wird der Verbund über einen ausreichend rauen Betonuntergrund und durch Einbindung der

Bestandsbewehrung sichergestellt.

5. In der Regel muss nach der Instandsetzung eine Mindestbetondeckung von nach DIN EN 1992-1-1² gemäß Umweltklassen XC4 der Nutzung sichergestellt werden. Es sei denn, dass in Abstimmung mit dem Bauherrn andere Lösungen erwünscht sind, die statisch machbar sind.
6. Der eingebaute Betonersatz (SRC, SRM; RC, RM) muss ausreichend nachbehandelt werden. Die Betongüte ist in der Regel C25/30. Vor Auftrag des Mörtels sind die Bestandsflächen ausreichend zu nässen, wobei die Betonflächen unmittelbar vor Auftrag mattfeucht sein dürfen.
7. Bei Ausführung von Ecken und Kanten sind Kantenschalungen einzusetzen.
8. Es ist eine zweite Lage in Mindestdicke aufzubringen, um eine Oberflächenglättung herzustellen oder es ist ein Egalisierungsmörtel oder ein mineralischer Putz vorzusehen.
9. Ein Oberflächenschutzsystem ist erforderlich, da die Restnutzungsdauer im nicht instandgesetzten Bereich geringer ist als im bearbeiteten Bereich.

Bei einem lokalen Betonausbruch ohne freiliegende Bewehrung ist eine Reprofilierung der Betonschadstellen (nach Abtrag des geschädigten Betons bis zum tragfähigen Untergrund) mit einem statisch mitwirkenden Betonersatzsystem mit Haftbrücke ausreichend. Die erforderliche Oberflächenzugfestigkeit des gereinigten Untergrundes ist durch eine Haftzugprüfung sicherzustellen.

6.4 Instandsetzungsprinzip W: Korrosionsschutz durch Begrenzung des Wassergehaltes im Beton.

Das Prinzip W beruht auf der Absenkung des Wassergehaltes im Beton, so dass der Korrosionsvorgang durch Reduzierung der elektrolytischen Leitfähigkeit zum Erliegen kommt. Zur Umsetzung des Prinzips W ist die Wasseraufnahme über die Betonoberfläche durch Ausführung eines geeigneten Oberflächenschutzsystems zu unterbinden. Weiterer Wassereintrag oder ungünstige Wasserdampfdiffusion von der

² DIN EN 1992-1-1, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

Innenseite sind auszuschließen. Im vorliegenden Fall muss der Oberflächenschutz zusätzlich einen höheren CO₂ – Widerstand und UV-Beständigkeit aufweisen. Die Wirksamkeit des Prinzips W ist vorrangig von der Funktion des Oberflächenschutzes abhängig. Die Funktion des Oberflächenschutzes muss über die gesamte Restnutzungsdauer sichergestellt werden (Wartungspflichtig). Das Prinzip kann unter festen einzuhaltenden Randbedingungen als Ersatz für das Regelprinzip R1 (s.o.) verwendet werden, wenn die statisch erforderliche Betondeckung sichergestellt ist. Hierzu sind u.a. bauphysikalische Nachweise zu Kondensatbildung in Bauteilflächen für den gewählten Oberflächenschutz zu führen.

6.5 Risse

Variante: PUR-I, begrenzt dehnfähige Verbindung der Rissflanken oder rissüberbrückenden Oberflächenschutz

Es sind auffällig viele Risse mit Rissbreiten > 0,3 mm an Brüstungen unterhalb der Fenster feststellbar. Hier sollten die Risse verschlossen werden um das Eindringen von korrosionsfördernden Stoffe zu vermeiden. Durch eine Injektion mit Polyurethanharz (PUR-I) werden die Rissflanken begrenzt dehnfähig verschlossen. Alternativ können die Risse durch einen rissüberbrückenden Oberflächenschutz gestützt werden.

6.6 Bearbeitung von Betonflächen mit Überschreitung eines kritischen korrosionsauslösenden Chloridgehaltes

Die Instandsetzung von Betonflächen mit Überschreitung eines kritischen korrosionsauslösenden Chloridgehaltes beinhaltet folgende Maßnahmen nach dem Instandsetzungsprinzip R2-Cl „Örtliche Ausbesserung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel“:

1. Freilegen der Verkehrsfläche vor dem Wand-/ Stützensockel bis ca. 20 cm tief, je nach Belag und Dichtigkeit. Abtrag des geschädigten und Chlorid belasteten Betons bis zum tragfähigen Untergrund bis zu einer Höhe von ca. 30 cm über der Geländeoberkante. Ein maximal möglicher Abtrag muss durch den Tragwerksplaner festgelegt werden, ggfs. im Pilgerschrittverfahren. Die Untergrundvorbehandlung ggfs. Abtrag des schadhaften Betons sollte im

Strahlverfahren mit festem Strahlgut durchgeführt werden.

2. Die Haftzugfestigkeit des gereinigten Untergrundes ist durch die Haftzugprüfung sicherzustellen. Diese muss i.M. $1,5 \text{ N/mm}^2$ betragen, der kleinste Einzelwert darf 1 N/mm^2 nicht unterschreiten. In Flächen mit kleinen Werten muss über die Rauigkeit des Betons und einer Einbindung mit der Bestandsbewehrung eine Verbunds Sicherheit erreicht werden. Ggf. ist eine Betonverfestigung erforderlich.
3. Entrosten der korrodierten Bewehrung. Die freigelegte Bewehrung ist zu entrosten. Im Falle einer Querschnittsreduzierung der Bewehrung muss der Restquerschnitt überprüft werden und die Beurteilung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit durch den Tragwerksplaner erfolgen. Ggfs. ist eine Zulagenbewehrung nach Vorgaben des Tragwerkplaners einzubauen.
4. Wiederherstellung des alkalischen Milieus durch Reprofilierung mit alkalischen Betonersatz (SRC, SRM; RC, RM), i.d.R. wird der Verbund über einen ausreichend rauen Betonuntergrund und durch Einbindung der Bestandsbewehrung sichergestellt.
5. Es muss i.d.R. eine Mindestbetondeckung von 25 mm nach DIN EN 1992-1-1³ gemäß Umweltklassen der Nutzung sichergestellt werden oder falls im Bestand die Betondeckung nicht möglich ist, muss diese durch einen Oberflächenschutz kompensiert werden (siehe Prinzip W).
6. Der eingebaute Betonersatz (SRC, SRM; RC, RM) muss ausreichend nachbehandelt werden. Die Betongüte ist dem Bestand anzupassen. Vor Auftrag des Mörtels sind die Bestandsflächen ausreichend zu nassen, wobei die Betonflächen unmittelbar vor Auftrag mattfeucht sein dürfen.
7. Bei Ausführung von Ecken und Kanten sind Kantenschalungen einzusetzen.
8. Ggf. ist eine zweite Lage in Mindestschichtdicke aufzubringen, um eine Oberflächenglättung herzustellen oder es ist ein Egalisierungsmörtel oder ein

³ DIN EN 1992-1-1, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1

mineralischer Putz vorzusehen.

9. Ein Oberflächenschutz ist erforderlich, da die Restnutzungsdauer im nicht instandgesetzten Bereich geringer ist als im bearbeiteten Bereich.

6.7 Bewertung der Instandsetzungsoptionen für die Fassade

Bei der Stahlbetonkonstruktion handelt es sich um Außenbauteile, die der Expositionsklasse XC 4 nach DIN EN 1992⁴ zuzuordnen sind. Nach der heute gültigen Norm wird eine Mindestbetondeckung von 25 mm gefordert.

An den Stahlbetonbauteilen der untersuchten Fassade liegen korrosionsbedingte Betonschäden, teilweise im Zusammenhang mit geringer Betondeckung der Bewehrung und Karbonatisierung vor.

Freiliegende Bewehrung im Bereich lokaler Betonschadstellen weisen eine mäßige Oberflächenkorrosion mit einer möglichen Querschnittsreduzierung auf der Außenseite auf. Hier sollten im Rahmen einer Instandsetzung, beim Abtragen des geschädigten Betons, die Bewehrung untersucht werden und je nach Vorgabe eines Tragwerkplaners können lokale Bewehrungszulagen notwendig sein. Aufgrund der Karbonatisierungstiefen ist eine großflächige Bearbeitung der beschichteten Sichtbetonflächen empfehlenswert.

Bauteilspezifisch können nach Schadensgrad und in Hinsicht auf die Anforderungen an die Mindestbetondeckung folgende Varianten umgesetzt werden:

- 1) Prinzip R2: Beseitigen der Schadstellen und Reprofilierung der Flächen und Prinzip W.

Prinzip W: Eine flächige Ausführung eines Oberflächenschutzsystems mit erhöhter Dichtigkeit und hohem CO₂-Widerstand. Die Maßnahme ist Wartungspflichtig und bedarf der Zustimmung des Bauherrn.

Gemäß Instandsetzungsrichtlinie des DAfStb sind Kombinationen der unterschiedlichen Grundsatzlösungen nur dann zulässig, wenn mindestens ein Instandsetzungsprinzip vollständig umgesetzt wird. Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen ist das Prinzip R2 und das Prinzip W an der Fassade

⁴ DIN EN 1992-1-1, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

generell umsetzbar. Nach Bearbeitung der geschädigten Bereiche nach Prinzip R2 im Zusammenhang mit Prinzip W kann auf eine Betondeckungserhöhung verzichtet werden, wenn die statische Verbundwirkung mit einer Mindestschichtdicke von 10 mm ausreichend ist (Abstimmung mit Tragwerksplaner). Durch diese Maßnahme wird keine Realkalisierung des karbonatisierten Betons vorgenommen, sodass keine Erhöhung der Restnutzungsdauer des Bestands erzielt wird. Es bestehen hohe Anforderungen, um die Ausführung und die Wartung des Oberflächenschutzsystems zur Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit zu gewährleisten. Die Maßnahme ist standsicherheitsrelevant und bedarf der Zustimmung des Bauherrn.

Alternativ zum Oberflächenschutz ist es möglich nach der Anwendung des Prinzips R2 den Schutz durch ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) zu erzielen.

9 Unterschrift

Der Auftrag wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch durchgeführt.

WISSBAU®
Beratende Ingenieurgesellschaft mbH

Essen, den 03. Juli 2018

Prof. Dr.-Ing. Rainer Auberg

Beratender Ingenieur
der Ingenieurkammer BAU NW
Betoningenieur VDB
RAL-Mitglied der GUEP Gütegemeinschaft Planung der
Instandhaltung von Stahlbeton e.V., Krefeld

Sebastian Jakubczyk, B.Sc.

Projektingenieur