

## Instandsetzungsplan

<b>Auftraggeber:</b>	WEG "Schärers Au", Hauptstr. 92, 94a+b, Himmelreichstr. 2, 79650 Schopfheim vertreten durch: Städtische Wohnbauges. Lörrach mbH Schillerstr. 4, 79540 Lörrach
<b>Ingenieurbüro:</b>	Ingenieurgruppe Leppert GmbH Hebelstr. 10, 79650 Schopfheim
<b>Gegenstand:</b>	Tiefgarage Schärers Au Hauptstr. 92, 94a+b, Himmelreichstr. 2, 79650 Schopfheim
<b>Gewerke:</b>	Spritzbeton-, Betonerhaltungs-, Gussasphalt-, Maler- und Lackiererarbeiten - Beschichtungen, Abdichtungsarbeiten nach ZTV-ING
<b>Projekt-Nr.:</b>	18P1581.3
<b>Berichts-Datum:</b>	12.11.2018
<b>Textteil:</b>	1 - 13
<b>Ausfertigungen:</b>	1-fach Städtische Wohnbauges. Lörrach mbH, Lörrach 1-fach Ingenieurgruppe Leppert GmbH, Schopfheim 1-fach ibas Institut für Baustoffe und Sanierungsplanung <b>Ausfertigung 3</b>

## **1. Sachverhalt**

---

Die Eigentümergemeinschaft "Schärers Au", Hauptstr. 92, 94a+b, Himmelreichstr. 2, 79650 Schopfheim vertreten durch: Städtische Wohnbauges. Lörrach mbH, Schillerstr. 4, 79540 Lörrach und diese vertreten durch die Ingenieurgruppe Leppert GmbH, Hebelstr. 10, 79650 Schopfheim beauftragte das Institut für Baustoffe und Sanierungsplanung ibas mit Schreiben vom 22.02.2018 mit der Konzeption und Planung der erforderlichen Instandsetzungs- und Abdichtungsarbeiten an der Tiefgarage Schärers Au, Hauptstr. 92, 94a+b, Himmelreichstr. 2, 79650 Schopfheim. Nach Maßgabe des Auftraggebers und Herrn Dipl.-Ing. Töpfer soll für die zu panenden Betoninstandsetzungsarbeiten die Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen des DAfStb (DAfStb Rili-SIB) maßgeblich sein.

## **2. Angaben**

---

Der Gebäudekomplex "Schärers Au", Hauptstr. 92, 94a+b, Himmelreichstr. 2 in 79650 Schopfheim wurde mit einer Tiefgarage im UG errichtet. Die Tiefgarage gliedert sich in einen öffentlichen und einen nicht öffentlichen Bereich und besitzt ca. 80 ausgewiesene PKW-Stellplätze. Die Zufahrt erfolgt über eine Ein- und Ausfahrtsrampe in der Hauptstraße. Die Zufahrtsrampe ist nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibungsunterlagen.

Die Bodenflächen der Tiefgarage besitzen einen Gussasphaltbelag. Die Sockelbereiche sind weitgehend durch einen keilförmigen Bitumenverguss geschützt, Gussasphalt-Arbeitsfugen sind bituminös vergossen. Die Bodenflächen besitzen ein leichtes Gefälle zu den Fahrgassenmitten, in denen Bodenabläufe angeordnet sind.

Über die Jahre ist chloridhaltes Wasser in die Stützen- und Wandsockel gelangt.

## **3. Voruntersuchungen und vorhandene Schäden**

---

Durch die Fa. Betonprüfstelle Breisgau GmbH waren im Jahr 2016 an 6 Stützen-/Wandsockeln Chloridgehalte ermittelt worden. Die Messwerte lagen zwischen 0,24 und 6,02 Massen-% und somit bereichsweise weit über dem allgemein korrosionsauslösenden Grenzwert für schlaff bewehrte Betonbauteile. Zur Klärung des vorhandenen Schadensumfangs sowie als Grundlage für die weitere Planung der erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen waren daher weiterführende baustofftechnologische Untersuchungen dringend angeraten worden.

Die Städtische Wohnbauges. Lörrach mbH, Schillerstr. 4, 79540 Lörrach beauftragte das Institut für Baustoffe und Sanierungsplanung ibas mit Schreiben vom 27.07.2017 in Abstimmung mit Herrn Dipl.-Ing. Töpfer von der Ingenieurgruppe Leppert GmbH in Schopfheim an den Stahlbetonbauteilen der gemeinschaftseigenen Tiefgarage "Schärers Au", Hauptstr. 92, 94a+b, Himmelreichstr. 2, 79650 Schopfheim weiterführende, stichprobenartige baustofftechnologische Untersuchungen durchzuführen und auszuwerten (siehe Schreiben ibas vom 06.02.2018).

Die Bauwerksprüfungen einschl. der ergänzenden baustofftechnologischen Untersuchungen haben gezeigt, dass die augenscheinlich durchfeuchteten Stützen- und Wandsockel bis in größere Tiefen gravierende Chloridbelastungen aufweisen. Im Mittel liegt bis in 60 mm Tiefe eine hohe Chloridbelastung vor.

Aufgrund der gemessenen Betonüberdeckungen von im Mittel 29 mm ist davon auszugehen, dass die Stähle nahezu vollständig im stark chloridbelasteten Bereich liegen und korrosionsgefährdet sind. Durch die visuelle Beurteilung einzelner zuvor freigelegter Bewehrungsstähle hat sich dies bestätigt. In 4 Prüfbereichen ist auch die Karbonatisierung des Betons bis an die oberen Bewehrungsstähle vorgedrungen, so dass bei entspr. Feuchtezufuhr hier eine erhöhte Korrosionsgefahr besteht.

Nach der aktuellen DIN 1045-1 wird für die Wand- und Stützensockel entspr. den Expositionsklassen XC3 und XD1 ohne Einrechnung des Vorhaltemaßes eine Mindestbetonüberdeckung von 40 mm gefordert. Die gemessenen Betonüberdeckungen von im Mittel 29 mm liegen deutlich unter dem geforderten Wert.

Im Rahmen der Bohrkernentnahmen aus dem Gussasphalt zeigte sich, dass die Bodenplatte und insbes. die Draufsichten der flächenbündigen Fundamente keine funktionsfähige Feuchtigkeitsabdichtung besitzen. Der vorhandene Gussasphalt stellt keine Abdichtung im Sinne der DIN 18195-5/DIN 18532 dar. Die Bodenplatte weist in keinem der überprüften Bereiche erhöhte Chloridbelastungen auf. Nach Abstimmung zwischen Herrn Dipl.-Ing. Töpfer und Herrn Dipl.-Ing. Krause wird daher auf die flächige Erneuerung der Bodenabdichtung verzichtet und diese lediglich in den Sockelbereichen von Stützen und Wänden hergestellt.

Die aufgehenden Bauteile sind im Sprühnebelbereich (Sockelbereich) ungeschützt. Im Laufe der Jahre haben sich im Bereich der Radaufstandsflächen stellenweise leichte Verdrückungen in den Gussasphaltflächen gebildet. Hier sammelt sich Wasser und es kann im Winter zu Eisbildungen kommen.

Die Tiefgaragenflächen werden über Bodenabläufe entwässert. Ein funktionstüchtiges Gefälle zu den Bodenentwässerungen besteht nicht.

Die hohen Chloridbelastungen werden durch im Winter einfahrende PKW verursacht. Diese schleppen häufig Wasser und Schneematsch in die Garage ein. In dem eingeschleppten Wasser und Schneematsch sind Auftausalze gelöst. Diese gelangen mit dem Wasser zusammen auf den Garagenboden und verteilen sich. In Pfützen-, Fugen- und Rissbereichen sammelt sich das Wasser und dringt zusammen mit dem Salz in die angrenzenden Betonflächen ein. Dieser Vorgang wiederholt sich mit jedem einfahrenden nassen PKW während der Winterperioden über viele Jahre, so dass die Salzkonzentration innerhalb der Betonbauteile immer weiter ansteigt.

## **4. Schlussfolgerungen**

### **4.1 Betoninstandsetzung Stützen- und Wandsockel**

Maßgebend für die Instandsetzung der Stützen- und Wandsockel der Tiefgarage Schärers Au in Schopfheim sind u.a. die DIN 1045-1, DIN EN 206-1/DIN 1045-2, die DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie 10-2001 (DAfStb Rili-SIB), die "Zusätzlichen Technischen

Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten" (ZTV-ING) der Bundesanstalt für Straßenwesen sowie das DBV-Merkblatt "Parkhäuser und Tiefgaragen".

Ziel der Instandsetzung muss es sein, durch geeignete Betonerhaltungs- und Abdichtungsmaßnahmen den ursprünglichen Bauwerkszustand wiederherzustellen und den weiteren Chlorid- und Feuchtezutritt in die Betonbauteile und somit bis an die tragende Bewehrung zu stoppen.

Entspr. DAfStb Rili-SIB stehen grundsätzlich folgende Instandsetzungsprinzipien für salzbelastete Betonbauteile zur Verfügung:

- **R1-CL:** Dickbeschichtung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel
- **K:** Kathodischer Korrosionsschutz
- **W-CL:** Korrosionsschutz durch Begrenzung des Wassergehaltes

**R1-CL:** Im Rahmen des Instandsetzungsprinzips R1-CL ist der Beton in den chloridbelasteten Sockel- und Rissbereichen bis in die entspr. Tiefen abzutragen und mit einem geeigneten Ersatzbeton/-mörtel wieder aufzubauen. Der Korrosionszustand der Bewehrung wird in den freigelegten Bereichen sichtbar; erforderliche Bewehrungsergänzungen sind möglich. Es ist mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand für Betonabtrag, Betonersatz und ggf. erforderliche Abstützmaßnahmen während des Bauzustands zu rechnen. Die Bewehrung ist durch den neu aufzubringenden, hochalkalischen Ersatzbeton langfristig vor erneuten Korrosionsschäden geschützt. Zusätzlich ist eine funktionstüchtige Feuchtigkeitsabdichtung in den Sockelbereichen der Wände und Stützen sowie auf der Bodenplatte aufzubringen.

**K:** Bei dem Instandsetzungsprinzip K wird ein Anodensystem auf- oder eingebracht und ein Schutzstrom über Gleichrichter angelegt. Die geschädigten Oberflächenbereiche der Bewehrung werden zur Kathode und der Schadensprozess der sog. Lochfraßkorrosion kommt zum Stillstand. Durch den Einbau zusätzlicher Referenzelektroden sowie die Kontrolle der Schutzströme kann die Wirksamkeit der Maßnahme überprüft werden. Es entsteht ein sehr hoher Kostenaufwand für Elektroinstallationen, Anodensysteme und ggf. Einbettmörtel verbunden mit einem geringen Zeitaufwand. Der Korrosionszustand der Bewehrung kann während der Instandsetzungsmaßnahme nicht visuell beurteilt werden und ist daher z.B. durch Potentialfeldmessungen vorab zu ermitteln; bereits geschädigte Bewehrungsstähle sind zu erneuern. Der kathodische Korrosionsschutz ist seit längerem bekannt, ist aber in Baden-Württemberg nicht bauaufsichtlich eingeführt. Auf Anodensystem und ggf. Einbettmörtel ist wie bei R1-CL eine Feuchtigkeitsabdichtung aufzubringen.

**W-CL:** Eine Instandsetzung nach Instandsetzungsprinzip W-CL besteht aus einer funktionstüchtigen Feuchtigkeitsabdichtung der chloridbelasteten Betonbauteile zur Reduzierung des Wassergehalts. Bei hohem Kostenaufwand ist der damit verbundene Zeitaufwand als vergleichsweise gering einzuschätzen. Der Korrosionszustand der Bewehrung kann während der Instandsetzungsmaßnahme nicht visuell kontrolliert werden und ist daher z.B. durch Potentialfeldmessungen vorab zu ermitteln; bereits geschädigte Bewehrungsstähle sind zu erneuern und Schäden an Betonbauteilen vorab instandzusetzen. Erneut anfallende chloridhaltige Wässer sind über eine funktionstüchtige Garagenentwässerung von den Bauteilen abzuleiten.

**Wichtige Hinweise zum Instandsetzungsprinzip W-CL:** Es besteht die Gefahr weiter fortschreitender bzw. nachträglicher Bewehrungskorrosionsschäden aufgrund von Leckagen, nachträglichem Feuchtezutritt und im Beton verbleibender Chloride. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist daher z.B. durch den Einbau geeigneter Korrosionsstrommessvorrichtungen zu kontrollieren. Bei einer nachträglichen Instandsetzung müssen die aufgetragenen Abdichtungen abgetragen und nach den erforderlichen Instandsetzungsarbeiten erneuert werden. Aufgrund des nicht auszuschließenden Schadensfortschritts in chloridbelasteten Bauteilen wird das Instandsetzungsprinzip W-CL in der Fachpresse nicht mehr als allgemein anerkannter Stand der Technik bewertet.

Im vorliegenden Fall wird das Instandsetzungsprinzip R1-CL empfohlen, da es eine hohe Kosten- und Planungssicherheit und die Möglichkeit der Kontrolle des Bewehrungszustands während der Maßnahme bietet.

Die erforderliche Abstützmaßnahmen während des Bauzustands wurden durch die Ingenieurgruppe Leppert GmbH, Hebelstr. 10, 79650 Schopfheim bewertet. Die ausgeführten Abstützungen sowie ggf. erforderliche Bewehrungsergänzungen sind ebenfalls durch den Tragwerksplaner zu beurteilen.

#### **4.2 Gussasphaltarbeiten und Sockelabdichtung**

Um nach der Instandsetzung der chloridbelasteten Stützen- und Wandsockel das erneute Eindringen chloridhaltiger Wässer in die Sockelbereiche und in die Bodenplatte zu verhindern sind diese mit einer geeigneten Abdichtung zu versehen. Diese ist bis auf ca. 50 cm über OK FFB hochzuführen.

Grundsätzlich sind Abdichtungen im Sinne der DIN 18195-5/DIN 18532 bzw. Bodenbeschichtungen nach DAfStb Rili-SIB geeignet. Als Abdichtungs- und Verschleißschichten für direkt befahrene Bodenplatten stehen verschiedene Ausführungsvarianten zur Verfügung. Diese sind unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten sowie unter Berücksichtigung der vorhandenen Nutzungsintensität zu bewerten:

- Schweißbahnabdichtung und Gussasphalt
- OS 10 Abdichtung und 2-lagiger Kaltbitumenbelag
- OS 10 Abdichtung und Verschleißschicht PMMA
- OS 10 Abdichtung und Reaktionsharz-Verschleißschicht
- Oberflächenschutzsystem OS 8

**Schweißbahnabdichtung und Gussasphalt:** Die Schweißbahnabdichtung mit Gussasphaltbelag stellt aufgrund der dickschichtigen Nutz- und Verschleißschicht von ca. 40 mm ein bewährtes, hoch rissüberbrückendes und mechanisch sehr stark belastbares Abdichtungssystem entspr. DIN 18195-5/DIN 18532 dar und ist für höchste Nutzungsintensitäten wie im vorliegenden Fall geeignet. Eine Farbgestaltung ist nicht möglich. In den ersten Monaten kommt es durch den ausgefahrenen Einstreusand/-splitt zu einem stark erhöhten Reinigungsaufwand. Im Laufe der Jahre können im Bereich der Radaufstandsflächen temperatur- und lastbedingte Verdrückungen auftreten. In den Anschlussbereichen an Türen entstehen durch die Gesamtaufbauhöhe von ca. 5-6 cm entsprechende Höhenversätze. Eine statische Bewertung des Eigengewichts ist durch den zuständigen Tragwerksplaner erforderlich. Während des Gussasphalteinbaus ist mit Geruchs- und Rauchbelästigungen zu rechnen. Es werden besondere Lüftungsmaßnahmen erforderlich.

**OS 10 Abdichtung und 2-lagiger Kaltbitumenbelag:** Weitgehend ähnlich mechanisch belastbar und mit sehr hohem Kostenaufwand besteht die Möglichkeit der Abdichtung entspr. OS 10 nach DAfStb Rili-SIB und 2-lagigem Kaltbitumenbelag. Die Abdichtung wird i.d.R. als hoch rissüberbrückende Spritzfolie ausgeführt. Anschließend folgt ebenfalls eine Dickschichtverschleißschicht als 2-lagiger Kaltbitumenauftrag von rd. 15-20 mm Stärke. Die Gefahr späterer Verdrückungen besteht nahezu nicht, eine Farbgestaltung ist nur sehr bedingt möglich. Aufgrund der geringeren Schichtdicke sind die Anschlüsse zu Treppen und Auffahrt anzupassen. In den ersten Monaten besteht ein erhöhter Reinigungsaufwand durch ausgefahrenen Einstreusplitt.

**OS 10 Abdichtung und Verschleißschicht PMMA:** Diese Variante ist mechanisch ebenfalls sehr hoch belastbar und mit einem sehr hohen Kostenaufwand verbunden. Die Abdichtung entspr. OS 10 nach DAfStb Rili-SIB wird bei diesem System als vliesarmierte Schicht auf PMMA-Basis ausgeführt. Die Verschleißschicht erfolgt als Einstreubelag ebenfalls auf PMMA-Basis. Mit einer Gesamtschichtdicke von rd. 5 mm handelt es sich um ein dünn-schichtiges System mit uneingeschränkter farbiger Gestaltbarkeit. Aufgrund der geringeren Schichtdicke sind die Anschlüsse zu Türen und Treppenhäusern anzupassen. Während der Applikation ist mit starken Geruchsbelästigungen zu rechnen. Es werden besondere Lüftungs- und Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich. Die Deckversiegelungen unterliegen dem nutzungsbedingten Verschleiß.

**OS 10 Abdichtung und Reaktionsharz-Verschleißschicht:** Als kostengünstige Alternative ist eine Ausführung mit OS 10 Abdichtung (siehe oben) in Kombination mit einer Reaktionsharz-Verschleißschicht anzusehen. Die Verschleißschicht besitzt eine Stärke von rd. 4 mm, hat eine geringe Rissüberbrückung und wird allgemein in mittel beanspruchten Parkdecks eingesetzt. Aufgrund der geringeren Schichtdicke sind die Anschlüsse zu Türen und Treppenhäusern anzupassen. Die farblich gestaltbaren Deckversiegelungen unterliegen einem erhöhten Verschleiß und müssen nutzungsbedingt ggf. bereits nach wenigen Jahren überarbeitet werden.

**Oberflächenschutzsystem OS 8:** Als Alternative ist auf Bodenplatten das Aufbringen eines Oberflächenschutzsystems OS 8 nach DAfStb Rili-SIB zu betrachten. Diese Beschichtung stellt keine Abdichtung im Sinne der DIN 18195-5/DIN 18532 dar sondern ist eine Bodenbeschichtung nach DAfStb Rili-SIB. Das reaktionsharzgebundene, starre, mechanisch hoch belastbare Oberflächenschutzsystem OS 8 ist farblich gestaltbar. Erneut auftretende Risse können bei einer erhöhten Schichtstärke von rd. 4 mm nur bedingt überbrückt werden (statische Rissüberbrückung). Es sind begleitende Rissbehandlungen einzuplanen. Die Deckversiegelungen sind nutzungsbedingt ggf. nach wenigen Jahren zu überarbeiten.

**Wichtige Hinweise zum Oberflächenschutzsystem OS 8:** Bei dem Oberflächenschutzsystem OS 8 handelt es sich um ein starres Epoxidharzmaterial. Da erneute last- und temperaturbedingte Rissuferbewegungen im Bereich vorhandener Risse nicht auszuschließen sind muss mit entspr. Rissbildungen innerhalb des neuen Oberflächenschutzsystems gerechnet werden. Diese systembedingten Rissbildungen können durch den nachträglichen Einbau von Rissbandagen oder durch Aufweiten und Rissstränkung wieder verschlossen werden. Die nachträglich bearbeiteten Rissbereiche zeichnen sich optisch ab. In bereits vor der Maßnahme erkennbaren Rissbereichen ist eine begleitende Rissbehandlung möglich. Diese zeichnet sich i.d.R. ebenfalls optisch in der Beschichtung ab. Seit 01/2016 <sup>2)</sup> sind OS 8 Be-

<sup>2)</sup> - Tabelle 2 des überarbeiteten DBV-Merkblatts "Parkhäuser und Tiefgaragen" aus Beton- und Stahlbetonbau 111 (2016), Heft 1, Frank Fingerloos, Josef Hegger

schichtungen lt. DBV-Merkblatt "Parkhäuser und Tiefgaragen" nur noch für Bauteile mit planmäßig zugelassenen Rissbildungen und mit begleitender Rissbehandlung zugelassen. Dies ist im vorliegenden Fall nicht sicher einzuhalten, so dass es sich bei einer gewählten OS 8 Beschichtung um eine Sonderbauweise handelt, deren Anwendung der schriftlichen Bestätigung des Bauherrn bedarf.

Im vorliegenden Fall sollen nur die Sockelbereiche der aufgehenden Stützen und Wände abgedichtet werden (siehe Abschn. 3) so dass entspr. Bestand diese freigelegt und mit Schweißbahnen und 2-lagigem Gussasphaltbelag neu abgedichtet werden.

Die nach dem Gussasphaltabtrag freigelegten Betonoberflächen müssen untergrundvorbereitet und grundiert werden. Die Sockelbereiche der angrenzenden Stützen und Wände sind bis in 50 cm Höhe über OK FFB ebenfalls abzudichten.

## **5. Instandsetzung**

---

### **5.1 Allgemeines, Baustelleneinrichtung und Schutzmaßnahmen**

Die Tiefgarage ist mit PKW und Transportern bis 2,5 to und bis 1,9 m Durchfahrthöhe befahrbar. Die Fahrgassen sind sehr schmal und haben sehr enge Kurvenradien. Baustelleneinrichtungsflächen stehen nur in sehr begrenztem Umfang innerhalb der Tiefgarage sowie innerhalb der Zufahrtsrampe zur Verfügung und werden nach örtlicher Besichtigung zugewiesen. Sie sind gegen Diebstahl nicht gesichert. Innerhalb der Garage fahrende Dieselfahrzeuge müssen über einen Katalysator verfügen; die Anwendung persönlicher Schutzausrüstungen (Atemschutz) anstelle von Diesel-Katalysatorfahrzeugen ist nicht gestattet!

In den jeweils zu bearbeitenden Bauabschnitten ist durch Stellung mobiler Ablufteinrichtungen einschl. der erforderlichen Lutten und Luftreinigungsanlagen ein leichter Unterdruck zu erzeugen. Es sind bedarfsweise zusätzliche Baustellenbeleuchtungen zu installieren.

Strom- und Wasseranschlüsse im Haus einschl. der entspr. Verbräuche werden gestellt. Die erforderlichen Wasser- und Stromleitungen von den Entnahmestellen bis zu den Verbrauchsstellen einschl. der Installation geeichter Verbrauchszähler sowie der benötigten Baustromverteiler obliegen dem AN.

Die Baustelle und Bauabschnitte sind durch Bauzäune und Staubschutzwände einschl. Toren zu schützen. Zum Schutz vor Beschädigungen und Verschmutzungen sind angrenzende Bauteile und Flächen während der Abbruch-, HDW-Strahl-, Stemm-, Spritzmörtel-, Betonerhaltungs-, Abdichtungs-, Gussasphalt- sowie Maler- und Lackiererarbeiten geeignet abzudecken. Besondere Schutzmaßnahmen sind während der Hoch- und Höchstdruckwasserstrahlarbeiten zu treffen, damit es durch die anfallenden, alkalischen Abwässer nicht zu Schäden im oder am Gebäude kommt.

Insbes. vorhandene Klimageräte sind in Abstimmung mit den Betreibern durch geeignete Schutzmaßnahmen vor jeglichem Feuchte- und Wasserdampfzutritt zu schützen.

Bei HDW-Strahlarbeiten an Wänden und Decken zu angrenzenden Räumen sind die entspr. Innenflächen ständig zu kontrollieren und bei Wasserdurchtritten die Strahlarbeiten unverzüglich zu stoppen. Für Verschmutzungen, Schäden und Fehlalarme z.B. infolge eindringenden Wassers oder mechanische Beschädigungen übernimmt der AN die uneingeschränkte Verantwortung und Haftung!

Die anfallenden Abwässer sind aufzufangen und abzupumpen. Anfallendes Strahlgut, Betonabbruch, Bauschutt, Gussasphalt etc. gehen in das Eigentum des Auftragnehmers über und sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

Zur Vermeidung größerer Punktlasten dürfen Abbruchmaterialien wie z.B. Gussasphalt nicht auf Haufen zusammengetragen werden sondern sind flächig aufzunehmen und sind arbeitstäglich abzutransportieren! Die Aufstellung großer Geräte, Auffangbecken, Behälter, Materiallager etc. ist vorab mit dem Tragwerksplaner abzustimmen!

Lärm-, Staub- und Abgasemissionen sind soweit technisch möglich zu vermeiden oder durch geeignete Schutzmaßnahmen so gering wie möglich zu halten. Sämtliche Arbeiten sind mit schallgedämmten Geräten und mit Staubabsaugung durchzuführen. Bei Materialan- und Abtransporten sind die entspr. Container, Gebinde etc. so abzudecken, dass eine Verschmutzung der genutzten Transportwege und der Nutzerfahrzeuge ausgeschlossen ist. Hierdurch entstehende zusätzliche Kosten sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Strahlschäden an Elektroleitungen innerhalb der zu bearbeitenden Bauteile sind unverzüglich der Bauleitung sowie dem Hausmeisterdienst zu melden!

Die während der Betonabtragsarbeiten erforderlichen Abstützungen wurden durch den zuständigen Tragwerksplaner berechnet und werden nach fertiger Montage von ihm abgenommen.

Aus statischen Gründen dürfen verschiedene Stützen nach Angaben des Tragwerksplaners nur abschnittsweise in 2 Arbeitsabschnitten bearbeitet werden. Erst nach kraftschlüssiger Montage der erforderlichen Abstützungen darf mit dem HDW-Betonabtrag begonnen werden. Erst nach ausreichender Erhärtung des Betonersatzes im 1. Arbeitsabschnitt darf mit der Bearbeitung des 2. Abschnitts begonnen werden. An den Wandsockeln erfolgt der Betonabtrag grundsätzlich schachbrettartig versetzt in Abschnitten bis 3 m Länge. Erst nach ausreichender Erhärtung des Betonersatzes im 1. Arbeitsabschnitt darf mit der Bearbeitung des 2. Abschnitts begonnen werden.

## **5.2 Betonerhaltungsarbeiten**

Der Auftragnehmer hat durch die Wahl geeigneter Strahl- und Abtragsverfahren sicherzustellen, dass durch die Bearbeitung der Betonunterlage keine zusätzlichen Risse oder andere Schäden entstehen und die Festigkeit des Betons nicht verschlechtert wird. Die Wahl der entsprechenden Verfahren ist mit der Bauleitung abzustimmen. Der Beginn der Strahl- und Abtragsarbeiten ist der Bauleitung rechtzeitig vorher anzuzeigen. Um das Eindringen von Strahlwasser in andere Bauabschnitte oder Bauteile sowie das Unterlaufen der angrenzenden Gussasphaltflächen zu verhindern sind geeignete Wasserbarrieren zu errichten.

Oberflächenabträge, die größer sind als die Betonüberdeckung bedürfen der ausdrücklichen Anweisung bzw. Zustimmung der Bauleitung sowie einer statischen Bewertung durch den zuständigen Tragwerksplaner.



Sämtliche Betonbauteile und -oberflächen sind auf Schadstellen, Risse, etc zu kontrollieren. In den ermittelten Bereichen bzw. den stark chloridbelasteten Stützen- und Wandsockeln ist der chloridbelastete Beton nach Grundsatzlösung R1-Cl abzutragen und durch einen statisch anrechenbaren Spritzmörtel/-beton bzw. Vergussbeton der Beanspruchbarkeitsklasse M3 zu ersetzen. Betonabträge und Abstützmaßnahmen sind statisch zu bewerten. Betonabtrag und ggf. Strahlwasser sind unverzüglich aufzufangen und umgehend anzutransportieren/abzupumpen.

In Bereichen mit zu geringer Betonüberdeckung an Stützen- und Wandsockeln ist diese durch den zusätzlichen Auftrag eines Vergussbetons bzw. SPCC-Mörtels um ca. 20 mm zu erhöhen.

Oberflächenrisse sind entspr. Abschn. 6.6.1 DAfStb Rili-SIB, Teil 2 zu tränken (EP-T), Trennrisse sind entspr. Abschn. 6.7 bzw. 6.8 DAfStb Rili-SIB, Teil 2 dehnfähig bzw. kraftschlüssig zu verfüllen (PUR-I bzw. EP-I).

Die sonstigen Betonoberflächen sind entspr. Grundsatzlösung R1 bzw. R2 nach DAfStb Rili-SIB mit einem Instandsetzungsmörtel PCC der Beanspruchbarkeitsklasse M3/M2 in-standzusetzen.

Für das Hochführen der neuen Flächenabdichtungen an den aufgehenden Bauteilen sind die Stützen- und Wandsockel zu schleifen und mit einer PCC-Spachtelung zu überarbeiten.

### **5.3 Abdichtungs- und Gussasphaltarbeiten**

Der vorhandene Gussasphaltbelag ist entlang der abzudichtenden und zu bearbeitenden Sockelbereiche sowie im Bereich Bauwerksabstützungen und neu einzubauenden Fugenprofile und ggf. Bodenabläufe erschütterungsarm aufzunehmen (kein Abtrag durch Fräsen und kein Ausbau in Schollen aufgrund zu großer Erschütterungen), abzutransportieren und entspr. seiner PAK-Belastung ordnungsgemäß zu entsorgen/recyclen. Der freigelegte Betonuntergrund ist nach Abschluss der erforderlichen Betoninstandsetzungsarbeiten (siehe Abschn. 1.2.2) durch Schleuderstrahlen sowie ggf. zusätzlich durch PKD-Schleifen vorzubereiten.

Nach einer temperaturbeständigen 2-lagigen EP-Grundierung und EP-Verlaufsspachtelung folgt eine Polymerbitumenschweißbahn, welche an die Geometrie der Bodenflächen anzupassen ist. Die Abdichtungsebene ist mittels einer geeigneten Flüssigkunststoffabdichtung bis ca. 55 cm an den aufgehenden Bauteilen hochzuführen. Es folgt der Einbau des neuen 2-lagigen Gussasphalts mit dunkler Quarzsandabsandung. An den Übergängen zwischen den Bauabschnitten sind diese durch eine abgetreppte Ausführung und mit einem temporären Belag für eine uneingeschränkte Überfahrbarkeit auszuführen. Arbeitsfugen sind abzustellen und bituminös zu verfüllen.

### **5.4 Fugen und Entwässerung**

Die vorhandenen Schachtdeckel sind bedarfsweise auszubauen und zu erneuern. Im Bereich der Gebäudefugen sind überfahrbare Fugenprofile in den neuen Abdichtungs- und Gussasphaltaufbau einzudichten. Dabei sind sämtliche An- und Abschlüsse mit den entspr. Formteilen auszuführen.

Zwei der vorhandenen Bodenabläufe sind bedarfsweise auszubauen und durch neue Edelstahl-Bodenabläufe mit zwei Entwässerungsebenen zu ersetzen, an die vorhandenen Entwässerungs-/Grundleitungen anzuschließen und in den neuen Abdichtungs- und Gussasphaltaufbau einzudichten.

An den Stützen- und Wandaußenecken sind bedarfsweise Kantenschutzprofile aus Edelstahl bzw. Aluminium zu montieren.

Vorhandene Fugenabdichtungen sind zu erneuern bzw. durch Fugenbänder zu ersetzen.

### **5.5 Bodenmarkierungen**

Auf den fertigen, ggf. beschichteten Gussasphaltflächen sind die erforderlichen Stellplatzmarkierungen mit einer EP-Markierungsfarbe als Vormarkierung und nach ca. 6-12 Monaten Nutzung als Endmarkierung aufzubringen. Die Stellplatznummerierungen sind bedarfsweise zu erneuern.

Für bedarfsweise breite Markierungslinien, Sperrflächen, Richtungspfeile etc. ist eine MMA-Beschichtung ebenfalls als Vormarkierung und nach ca. 6-12 Monaten Nutzung als Endmarkierung einschl. transparenter Versiegelung aufzubringen.

### **5.6 Malerarbeiten und Sonstiges**

Sämtliche Wand-, Stützen- und Deckenflächen erhalten eine karbonatisierungsbremsende Beschichtung entspr. OS 2 nach DAfStb Rili-SIB. Die vorhandenen Stellplatz-Nummerierungen und Bezeichnungen sind zu erneuern. Stahltüren und -zargen erhalten einen Überholungsanstrich.

### **5.7 Inspektion und Wartung**

Es ist eine jährliche Inspektion und Wartung der bearbeiteten Flächen und Bauteile vorgesehen.

## **6. Wichtige Hinweise**

---

Auf folgende Punkte ist im Zusammenhang mit den anstehenden Instandsetzungsarbeiten besonders hinzuweisen:

**6.1** Folgende Leistungen sind durch den Auftraggeber zu erbringen: Die in den einzelnen Bauabschnitten zu bearbeitenden Bereiche der Tiefgarage sind für die Ausführung der Arbeiten komplett zu sperren und zu räumen. Es dürfen weder PKW noch Lagergegenstände, Reifen, Leichtbautrennwände etc. in der Garage verbleiben. Der Zugang zur Garage ist in den einzelnen Bauabschnitten so zu sperren, dass keine unberechtigten Personen Zutritt zur Baustelle erhalten; die Zugangstüren müssen jedoch als Fluchtwege für das Baustellenpersonal stets nutzbar sein.

**6.2** Der Auftraggeber trägt die Kosten für die bedarfsweise De- und Wiedermontage sowie Instandsetzung vorhandener Elektro-, Entwässerungs-, Lüftungs- sowie sonstiger Versorgungsleitungen. Insbesondere im Bereich erforderlicher Abstützmaßnahmen sind dort befindliche Leitungen zeitweise zu demontieren, um eine ungehinderte Bearbeitung zu ermöglichen. Dies gilt auch für ggf. in den zu bearbeitenden Bauteilen verlegte Leitungen, welche durch die Arbeiten beschädigt und vor Einbringen des Ersatzbetons ausgebessert werden müssen. Es wird empfohlen, die entspr. Firmen bereits bei Baubeginn zu benennen, um eine zügige Abwicklung der ggf. erforderlichen Installationsarbeiten zu gewährleisten. Die De- und ggf. Wiedermontage der vorhandenen Leichtbauwände zur Abgrenzung einzelner Stellplätze einschl. der entspr. Tore ist nicht in der vorliegenden Leistungsbeschreibung enthalten und erfolgt bauseits.

**6.3** Das in der Tiefgarage vorhandene Bodengefälle entspricht nicht den Anforderungen des DBV-Merkblatt "Parkhäuser und Tiefgaragen". Danach ist für befahrene Flächen ein Gefälle von i.d.R. 2,5 % zugrunde zu legen, um eine Pfützenfreiheit zu gewährleisten. Da in der Tiefgarage lediglich in den Sockelbereichen zu aufgehenden Bauteilen ein neuer Gussasphaltbelag aufgebracht werden soll, bleibt die Gefällesituation entsprechend dem Bestand unverändert, d.h. auch nach Abschluss der Instandsetzungs- und Beschichtungsmaßnahme sind stehende Wasserflächen (Pfützen) mit den damit verbundenen Unfallrisiken (erhöhte Rutschgefahr, ggf. Eisbildung im Winter) weiterhin zu erwarten.

**6.4** Wände und Deckenuntersichten erhalten eine karbonatisierungsbremsende Beschichtung. Aufgrund rückwärtiger Hinterfeuchtungen kann es in diesen Bereichen zu Fleckenbildungen und/oder Ablösungen kommen. Die erneute Veralgung der neu aufgetragenen Beschichtung ist nicht auszuschließen. Wände und Deckenuntersichten erhalten mit Ausnahme der Sockelbereiche aus Kostengründen keine Lunker- oder Ausgleichsspachtelung. Die Oberflächen behalten somit auch nach Aufbringen der karbonatisierungsbremsenden Beschichtung eine offenporige Struktur und Optik.

**6.5** Während der Höchstdruckwasserstrahlarbeiten zum Betonabtrag an Sockeln muss mit erhöhten Erschütterungen sowie einer erheblichen Lärmbelastung durch Luftschall im Haus sowie den angrenzenden Flächen und Häusern gerechnet werden. Dies ist in den laufenden Geschäftsbetrieb sowie in die Sicherheitskonzeption (Alarmanlagen etc.) mit einzuplanen. Es wird empfohlen, die angrenzenden Geschäftsbetreiber und Wohnungsbewohner rechtzeitig hiervon zu informieren. Eine Mittagsruhe kann wegen der Einhaltung des Baufortschritts nicht eingehalten werden.

**6.6** Während des Gussasphalteinbaus muss mit einer erheblichen Rauchentwicklung gerechnet werden. Diese ist mit den ausgeschriebenen Lüftern über bauseits vorhandene Lüftungseinrichtungen abzuführen. Die Entlüftungsmöglichkeiten sind vor Baubeginn zusammen mit dem ausführenden Unternehmen bauseits zu klären. Ein Teil der Rauchgase kann über das Garagentor entweichen. Es wird empfohlen, die Feuerwehr sowie angrenzende Geschäftsbetreiber und Wohnungsbewohner rechtzeitig hiervon in Kenntnis zu setzen.

**6.7** Während der Grundierungsarbeiten muss mit deutlichen Geruchsbelästigungen in der Garage, den angrenzenden Räumen, am Garagentor sowie ggf. in der Außenluft gerechnet werden. Es wird empfohlen, angrenzende Geschäftsbetreiber und Wohnungsbewohner rechtzeitig hierüber zu informieren.

**6.8** Die Stellplatz- und Fahrbahnmarkierungen werden zunächst als dünne Vormarkierung und nach ca. 0,5-1 Jahr als Endmarkierung aufgebracht. Hierfür ist die Garage in Abstimmung mit der ausführenden Firma an 1-2 Tagen zu sperren und räumen.

**6.9** Bei der Auftragsvergabe für die Beton Erhaltungsarbeiten ist auf das Vorliegen der unter Pkt. 2.11 der Allgemeinen Vorbemerkungen genannten Nachweise zu achten.

**6.10** Die erforderlichen Strom- und Wasseranschlüsse einschl. der entstehenden Verbräuche werden bauseits kostenfrei gestellt. Die erforderlichen Wasser- und Stromleitungen von den Entnahmestellen bis zu den Verbrauchsstellen, Baustromverteiler und geeichte Verbrauchszähler für Wasser und Strom obliegen dem Auftragnehmer. Insbes. während der ggf. erforderlichen Beheizung der Tiefgarage ist mit zusätzlichen Energiekosten zu rechnen.

**6.11** Die Objektüberwachung erfolgt durch die Ingenieurgruppe Leppert GmbH. Während und nach Abschluss der Arbeiten werden einzelne Kontrollprüfungen durchgeführt. Für die statische Bewertung während der Instandsetzungsmaßnahmen ist ebenfalls die Ingenieurgruppe Leppert GmbH vom Auftraggeber beauftragt. Es ist bauseits ein externer Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator zu beauftragen.

**6.12** Erfahrungsgemäß ist es sinnvoll im Zuge der anstehenden Tiefgaragensanierung folgende Bereiche bezüglich zusätzlicher bauseitiger Arbeiten zu überprüfen: Brandschutz, Beleuchtung, Sprinkleranlage, Nutzerbedingungen und sonst. erforderlichen Aushänge in der Tiefgarage, Malerarbeiten in angrenzenden Treppenhäusern und Fluren, Farb- und Orientierungskonzept, Einbindung in vorhandene Parkleitsysteme, etc..

**6.13** Während der Ausführung ist der bauseitige Abschluss einer Bauleistungsversicherung angeraten.

**6.14** Der Ausführungszeitraum für die anstehenden Instandsetzungsarbeiten steht noch nicht fest. Treten bis zum Ausschreibungsversand neue Normen und Richtlinien, insbes. die in Fachkreisen erwartete DAfStb-Richtlinie Instandhaltung von Betonbauteilen (DAfStb IH-RL) in Kraft so muss die vorliegende Leistungsbeschreibung ggf. in Teilen überarbeitet werden.

## **7. Laufende Gebäudeunterhaltung**

---

Nach Abschluss der Instandsetzungsarbeiten sind die entsprechenden Bauteile in einem jährlichen Intervall (z.B. vor Beginn der Winterperiode) auf Ablösungen, Risse etc. zu inspizieren und ggf. zu warten. Hierfür ist in Anlehnung an das DBV-Merkblatt "Parkhäuser und Tiefgaragen" ein Inspektions- und Wartungsvertrag abzuschließen.

### **7.1 Wartungsfugen**

Im Rahmen der ständigen Gebäudeunterhaltung sind die Wartungsfugen (dauerelastische Verfügunen Wände, Unterzüge, Deckenuntersichten sowie bituminös vergossene Fugen im Gussasphaltbelag) regelmäßig in geringen Zeitabständen auf Ablösungen, Risse etc. zu kontrollieren. Bei festgestellten Ablösungen etc. sind zur Vermeidung von Durchfeuchtungen und deren Folgeschäden die entspr. Bereiche umgehend mit geeigneten Materialien zu verschließen.

## 7.2 Reinigungsarbeiten

Die Entwässerungsrinnen und die Bodenabläufe in der Garage sind einer regelmäßigen Reinigung zu unterziehen um Verstopfungen vorzubeugen. Insbesondere in den ersten Monaten nach Fertigstellung ist aufgrund aus dem neuen Gussasphaltbelag herausgelösten Quarzsandes mit einem stark erhöhten Reinigungsaufwand zu rechnen. Die Bodenflächen sind regelmäßig zu reinigen, um Verschmutzungen sowie in den Ablagerungen enthaltene Salze infolge Verdunstung zu entfernen. Bei der Reinigung der Bodenflächen sind die Reinigungshinweise des Systemherstellers für die Flüssigkunststoffabdichtungen der aufgehenden Sockelbereiche zu beachten.

Freiburg, 12.11.2018

Dipl.-Ing. A. Krause

ibas Institut für Baustoffe  
und Sanierungsplanung

### Bestätigung:

Wir bestätigen den Eingang des vorliegenden Instandsetzungsplans sowie die Kenntnisnahme und Zustimmung zu der darin vorgeschlagenen Vorgehensweise, den Wichtigen Hinweisen in Abschn. 6 sowie der laufenden Gebäudeunterhaltung entspr. Abschn. 7.

