

Instandsetzungskonzept

(Kurzfassung)

IKK-20037

Objekt: Parkgarage Landratsamt Bodenseekreis
Glärnischstraße 1-3
D-88045 Friedrichshafen

Auftraggeber: Landratsamt Bodenseekreis
Bau- und Liegenschaftsamt
Glärnischstraße 1-3
D-88045 Friedrichshafen

Auftragnehmer: Instandsetzungsplanung Hasse GmbH
Weißkopfstraße 18
D-86343 Königsbrunn

Königsbrunn den 29.07.2020
Projektnummer: P20037

INHALTSVERZEICHNIS:

1	AUFTRAG UND ZIELSETZUNG	3
2	UNTERLAGEN.....	4
3	ORTSTERMINE	4
4	BAUWERKSINFORMATIONEN	5
5	IST-ZUSTAND	6
6	INSTANDSETZUNGS-EMPFEHLUNGEN	9
6.1	Instandsetzungsprinzipien.....	9
6.2	Sockelbereiche alle Ebenen	9
6.3	Bodenplatte UG.....	10
6.4	Boden Freideck.....	10
6.5	Decke, Unterzüge und aufgehende Bauteile oberhalb Sockel	11
6.6	Entwässerung.....	11
6.7	Fugenbereiche.....	12
6.8	Sonstiges	12
7	STANDSICHERHEIT	12
8	WARTUNG UND INSPEKTION	13
9	GROBKOSTENSCHÄTZUNG	14
10	ANLAGEN	15

1 AUFTRAG UND ZIELSETZUNG

Das Bau- und Liegenschaftsamt des Landratsamtes Bodenseekreis, vertreten durch Frau Hülya Cetin (Technisches Gebäudemanagement) beauftragte am 20.05.2020 die Instandsetzungsplanung Hasse GmbH mit der Erstellung eines Instandsetzungskonzeptes für die statisch relevanten Stahlbetonbauteile der Parkgarage des Verwaltungsgebäudes des Landratsamtes Bodenseekreis.



Ziel des Auftrages ist, den aktuellen Ist-Zustand der statisch relevanten und tausalzbeaufschlagten Stahlbetonbauteile zu erfassen und zu beurteilen, um den Instandsetzungsbedarf zur Sicherung der Gebrauchstauglichkeit der Stahlbetonkonstruktion in groben Zügen darzustellen.

2 UNTERLAGEN

Bauwerksspezifische Unterlagen:

- [B1] Untersuchungsbericht A2010276 zur Bestandsuntersuchung, Kiwa GmbH, Gersthofen, vom 25.06.2020 incl. Prüfstellenübersicht
- [B2] Tiefgarage Bewehrungsplan, Zeichnungs-Nr.: II/TG 101, vom 11.05.76, Arbeitsgemeinschaft Hertele – Fiegle Friedrichshafen

Allgemeine Unterlagen:

- [A1] Aktuelle Normen und Regelwerke
- [A2] Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ vom DAfStb, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Berlin, Oktober 2001 (incl. Berichtigungen 1,2 und 3)
- [A3] DBV-Hefte und Merkblätter, u.a.
- Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ (2018)
 - Heft 27 „Wartung und Instandhaltung von Parkbauten“ (2013)
 - Heft 39 „Ist-Zustandserfassung von Parkbauten Betonbauweise“(2017)
 - Heft 42 „Ausführungsvarianten für dauerhafte Bauteile in Parkbauten-Beispielsammlung“ (2019)

3 ORTSTERMINE

Folgende Ortstermine wurden durchgeführt:

Datum: 02.04.2020

Teilnehmer: Frau Hülya Cetin (Landratsamt Bodenseekreis)
Herr Stefan Hasse (Instandsetzungsplanung Hasse GmbH)

Anlass: 1. Sichtung der TG zur Festlegung der weiteren Vorgehensweise

Datum: 18.06.2020
Teilnehmer: Frau Hülya Cetin (Landratsamt Bodenseekreis)
Herr Phillip Georgi (Kiwa GmbH)
Herr Sammir Khaled (Kiwa GmbH)
Herr Stefan Hasse (Instandsetzungsplanung Hasse GmbH)
Anlass: Bestandsuntersuchung und Probennahme

4 BAUWERKSINFORMATIONEN

Bauwerk: Parkgarage
Baujahr: ca. 1976 [B2]
Geschosse: 2-geschossig, Freideck und überbautes Untergeschoß
Nutzfläche: ca. 1300 m²
Anzahl Stellplätze: ca. 65 Stellplätze
Nutzung: durch Mitarbeiter des Verwaltungsgebäudes
Lage: nördl. angrenzend zum Verwaltungsgebäude (freistehend)
Einfahrt und Ausfahrt an der Ostseite des Parkgebäudes.
Bauweise: Stahlbeton
Grundwasserstand: unbekannt, jedoch nicht relevant
Entwässerung: Punktentwässerung im OG und UG
Rinnenentwässerung im Rampenbereich
Belüftung: natürliche Belüftung
Instandsetzungen: unbekannt, keine Unterlagen vorhanden

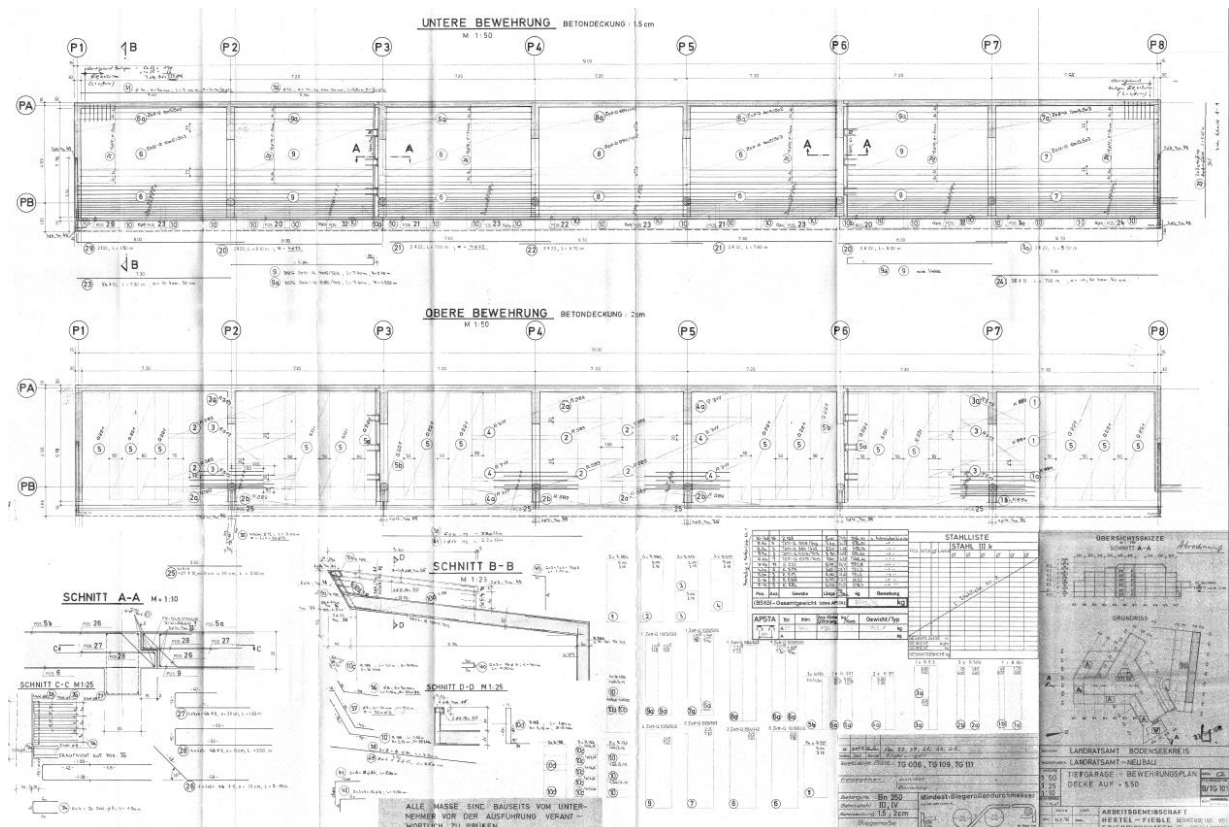


Abb. 1: Bewehrungsplan Tiefgarage [B2]

5 IST-ZUSTAND

Die Stahlbetonkonstruktion der ca. 45 Jahre alten Parkgarage wurde augenscheinlich und materialtechnisch untersucht, sowohl an auffälligen als auch unauffälligen Bereichen. Es wurden am Bestand Betondeckungen und Karbonatisierungstiefen gemessen, Sondierungsöffnungen angelegt zur Überprüfung des Bewehrungs-Zustands, und Bohrmehlproben entnommen zur labortechnischen Bestimmung der Chloridbelastungen. Detaillierte Angaben können dem Untersuchungsbericht [B1] entnommen werden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammengefasst:

Obergeschoß

- Es ist **kein wirksames Oberflächenschutzsystem** im befahrbaren, frei bewitterten Bereich vorhanden.
- Es ist ein **unbekanntes, starres Oberflächenschutzsystem** im befahrbaren, überdachten Bereich vorhanden.

- Es ist **kein wirksames Oberflächenschutzsystem** an senkrechten Bauteilen der Wände und Stützen vorhanden.
- Mehrere Sockelbereiche von Stützen und Wänden weisen Schäden auf, beginnend mit **Farbablösungen, Hohllagen, Rissbildungen bis hin zu Betonabplatzungen**.
- Flächige Bodenbereiche der Fahr- und Parkflächen weisen Schäden auf, beginnend mit **Korrosionserscheinungen, Hohllagen, Rissbildungen bis hin zu Betonabplatzungen**.
- Vereinzelt ist bereits **freiliegende korrodierte Bewehrung** sichtbar, zum Teil mit erkennbarer **Querschnittsminderung** des Stahls.
- Es sind an allen beprobten Bauteilen **hohe Chloridbelastungen** vorhanden. Gemäß Instandsetzungsrichtlinie [A2] liegt der Schwellenwert für Chloridgehalte bei 0,5 M.-% (bezogen auf den Zementgehalt). Dieser kritische **korrosionsauslösende** Chloridgehalt wird an den untersuchten Bauteilen in Teilbereichen um das **nahezu 10-fache überschritten**.
- Hohe Chloridbelastungen können zu lokaler Bewehrungskorrosion („**Lochfraß**“) führen und die Tragfähigkeit des betroffenen Bauteils einschränken.
- Unter den gegebenen Bedingungen (Chloridangriff) müssten Stahlbeton-Sockelbereiche für eine 50-jährige Nutzung mindestens eine intakte Betondeckung von 40 mm aufweisen [A1]. Zur Bauzeit 1974 betrug dieser Wert 15 mm.
- Die tatsächlich vorhandenen Betondeckungen variieren sehr stark und liegen im Bereich vom 11-41 mm. Bei nahezu allen Beprobungsstellen wurden **Mindestbetondeckungen unter 30 mm** festgestellt.
- Die **Carbonatisierung** ist im untersuchten Bereich teilweise bis zur Bewehrung fortgeschritten.
-

Untergeschoß

- Es ist **kein wirksames Oberflächenschutzsystem** im befahrbaren, überbauten Bereich vorhanden.
- Es ist **kein wirksames Oberflächenschutzsystem** an senkrechten Bauteilen der Wände und Stützen vorhanden.

- Mehrere **Sockelbereiche** von Stützen und Wänden weisen Schäden auf, beginnend mit **Farbablösungen, Hohllagen, Rissbildungen bis hin zu Betonabplatzungen**.
- Flächige **Bodenbereiche** der Fahr- und Parkflächen weisen Schäden auf, beginnend mit **Korrosionserscheinungen, Hohllagen, Rissbildungen bis hin zu Betonabplatzungen**.
- Die Bodenplatte ist für die Tragkonstruktion des Gebäudes statisch nicht relevant. Aus diesem Grund werden **Instandsetzungsmaßnahmen im Bereich der Bodenplatte** in dieser Konzeptionierung **nicht berücksichtigt**.
- **Deckenuntersichten und Unterzüge** Parkflächen weisen Schäden wie **Korrosionserscheinungen, Rissbildungen bis hin zu Betonabplatzungen**.
- Vereinzelt ist bereits **freiliegende korrodierte Bewehrung** sichtbar, zum Teil mit erkennbarer **Querschnittsminderung** des Stahls.
- Es sind an allen beprobten Bauteilen **hohe Chloridbelastungen** vorhanden. Gemäß Instandsetzungsrichtlinie [A2] liegt der Schwellenwert für Chloridgehalte bei 0,5 M.-% (bezogen auf den Zementgehalt). Dieser kritische **korrosionsauslösende** Chloridgehalt wird an den untersuchten Bauteilen in Teilbereichen um das **nahezu 8-fache überschritten**.
- Hohe Chloridbelastungen können zu lokaler Bewehrungskorrosion („**Lochfraß**“) führen und die Tragfähigkeit des betroffenen Bauteils einschränken.
- Unter den gegebenen Bedingungen (Chloridangriff) müssten Stahlbeton-Sockelbereiche für eine 50-jährige Nutzung mindestens eine intakte Betondeckung von 40 mm aufweisen [A1]. Zur Bauzeit 1974 betrug dieser Wert 15 mm.
- Die tatsächlich vorhandenen Betondeckungen variieren sehr stark und liegen im Bereich vom 9-30 mm. Bei nahezu allen Beprobungsstellen wurden **Mindestbetondeckungen unter 30 mm** festgestellt.
- Die **Carbonatisierung** ist im untersuchten Bereich teilweise bis zur Bewehrung fortgeschritten.

Entwässerung

- In der Parkgarage sind **Parkdeckabläufe** vorhanden, um anfallendes Niederschlagswasser abzuleiten. Augenscheinlich ist ein **Gefälle** zu den

Entwässerungspunkten vorhanden. Für eine pfützenfreie Entwässerung ist ein Gefälle von $\geq 2,5\%$ erforderlich. Am Objekt konnte das nicht nachgewiesen werden.

- Die Entwässerung der Rampe erfolgt mittels einer Entwässerungsrinne an Fußpunkt der Rampenkonstruktion

Fugen

- Die vorgefundenen **Bauwerksfugen sind größtenteils versprödet** und zeigen Verbundstörungen an den Flanken. Feuchtigkeit kann hier ungehindert in die Konstruktion eindringen und das Bauwerk schädigen.

6 INSTANDSETZUNGS-EMPFEHLUNGEN

6.1 Instandsetzungsprinzipien

Um die Dauerhaftigkeit der Tiefgarage zu erhöhen, ist es erforderlich, die vorhandenen Schäden der tragenden Stahlbetonkonstruktion instandzusetzen, die Passivität des Bewehrungsstahls wiederherzustellen und den Stahlbeton vor erneutem Chlorideintrag zu schützen.

Gemäß aktuell gültiger Instandsetzungsrichtlinie [A2] sind folgende Instandsetzungs-Prinzipien dazu geeignet und werden im Anschluss mit konkreten Instandsetzungs-Maßnahmen für die jeweiligen Bauteile erläutert:

- ➔ Prinzip R1-Cl (Dickbeschichtung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel)
- ➔ Prinzip R2-Cl (Örtliche Ausbesserung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel)
- ➔ Prinzip W (Begrenzung des Wasserhaushaltes im Beton)

6.2 Sockelbereiche alle Ebenen

An den Sockelbereichen werden folgende Instandsetzungsmaßnahmen empfohlen:

- Abtrag von schädigend chloridbelastetem Beton mittels Höchstdruckwasserstrahlen, dabei Freilegen der Bewehrung
- Überprüfung, ggf. Ersatz oder Zulage der Bewehrung, Vorbereitung (Sa2)

- Reprofilierung mit Beton gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 incl. Untergrundvorbereitung
- Erhöhung geringer Betondeckungen auf 40 mm
Achtung: Dies führt zu einer Verkleinerung der vorhandenen Stellplatzbreiten
- Sockelschutzbeschichtung OS 5b bis 50 cm Höhe (alternativ OS 8-Sockelschutz) sämtlicher Sockelbereiche incl. Untergrundvorbereitung

6.3 Bodenplatte UG

Im Bereich der Bodenplatte werden folgende Instandsetzungsmaßnahmen empfohlen:

- Lokale Schadstellen instandsetzen (Betonersatz bei Fehlstellen und Hohllagen, Risse füllen)
- Abtrag von stark chloridbelastetem Beton vor Sockelbereichen mittels Höchstdruckwasserstrahlen
- Reprofilierung mit Beton gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 incl. Untergrundvorbereitung
- Einbau eines Gefällekeils ($\geq 2,5\%$) vor aufgehenden Bauteilen
- Umlaufende Hohlkehle im Bereich aufgehender Bauteile ausbilden
- Starre OS 8-Bodenbeschichtung vor aufgehenden Bauteilen (50 cm Breite) incl. Untergrundvorbereitung
- **Achtung:** Aufgrund des nichttragenden Bauteils ist keine vollflächige Bodenbeschichtung geplant. Eine einheitliche Optik der Bodenplatte kann somit nicht erreicht werden.
- **Achtung:** Weitere dynamische Rissbildungen im Bauteil werden durch den Auftrag eines OS8 Oberflächenschutzsystems nicht überbrückt. Eine baubegleitende Rissbehandlung (jährliche Inspektion gemäß [A3] und Nachbehandlung ggf. auftretender Risse) muss zwangsläufig erfolgen.

6.4 Boden Freideck

Im Bereich des Bodens des frei bewitterten Parkdecks werden folgende Instandsetzungsmaßnahmen empfohlen:

- Flächiger Abtrag von stark chloridbelastetem Beton in den Fahr und Parkbereichen der mittels Höchstdruckwasserstrahlen (Roboterverfahren)

- Abtrag von stark chloridbelastetem Beton in Rissbereichen mittels Hochdruckwasserstrahlen
- Reprofilierung mit Beton gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 incl. Untergrundvorbereitung
- Lokale Schadstellen instandsetzen (Betonersatz bei Fehlstellen und Hohllagen, Risse füllen)
- Aufbringen eines flächigen, rissüberbrückenden Oberflächenschutzsystems (z.B. OS10, OS11)
- Einbringen von Rissbandagen an vorhandenen Bodenrissen
- **Achtung:** Die vorhandene Deckversiegelung des rissüberbrückenden Oberflächenschutzsystems ist bereits stark reduziert. Um Schäden am kompletten System zu vermeiden sollte hier in den nächsten 12 Monaten die komplette Freifläche überarbeitet werden.

6.5 Decke, Unterzüge und aufgehende Bauteile oberhalb Sockel

Im Bereich der Decke, Unterzüge und der aufgehenden Bauteile oberhalb der Sockel werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Abtrag von stark chloridbelastetem Beton in Rissbereichen mittels Hochdruckwasserstrahlen
- Reprofilierung mit Beton gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2
- Die Instandsetzung des Feuchteintrages im Bereich der wasserführenden Risse Decken-Wandanschlusses sollte mittels Verpressens erfolgen.
- Oberflächenschutzsystem OS 2 aufbringen incl. Untergrundvorbereitung
- **Achtung:** Die Betondeckungen des Bestands werden nicht flächig überprüft und nicht verändert.

6.6 Entwässerung

Für die Entwässerung werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Erneuerung des Entwässerungssystems im Bereich der Fahr und Parkflächen
- Verbesserung des Bodengefälles im OG

- **Achtung:** Es ist keine Veränderung der bestehenden Gefällesituation im UG geplant, und eine Verbesserung des Gefälles im OG kann nur optimiert werden. Eine Pfützenfreiheit im OG und UG kann somit nicht erreicht werden.

6.7 Fugenbereiche

Im Bereich der Dehnfugen werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Herausschneiden versprödeter Fugensysteme
- Untergrundvorbereitung der Fugenflanken
- Einbringen eines geeigneten Fugendichtstoffes

6.8 Sonstiges

Die bestehenden technischen Gebäudeeinrichtungen (z.B. Abwassersystem, Elektroinstallationen, Beleuchtung, Belüftungssystem, Brandmelde- und Löschanlage, Aufzüge etc.) bleiben unverändert.

Eine Beurteilung und Verbesserung des Brandschutzes ist nicht Ziel der vorgenannten Instandsetzungsmaßnahmen. Hierzu empfehlen wir die Hinzuziehung eines Sachverständigen für Brandschutz.

7 STANDSICHERHEIT

Die Beurteilung der Standsicherheit der Stahlbetonbauteile ist nicht Gegenstand dieses Konzeptes. Die Standsicherheit für die ursprünglichen Bestands-Querschnitte wird unter Annahme der planmäßigen Nutzlasten vorausgesetzt (keine Erstellung einer Bestandsstatik).

Die geplanten Instandsetzungsmaßnahmen sind standsicherheitsrelevant. Es besteht aktuell keine akute Gefährdung der Standsicherheit des Bauwerks.

Wir weisen Sie darauf hin, dass eine Verschleppung der Instandsetzungsmaßnahmen zu einer Erhöhung des Instandsetzungsvolumens führt.

8 WARTUNG UND INSPEKTION

Wir empfehlen zukünftig folgende Inspektions- und Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Regelmäßige Wartung der Tiefgarage durch geeignete Personen
- Mind. jährliche Nass-Reinigung nach Frostperiode
- Jährliche Inspektion durch Sachkundigen Planer

9 GROBKOSTENSCHÄTZUNG

Die nachfolgende Grobkostenschätzung stellt keine Kostenschätzung bzw. Kostenberechnung nach DIN 276 dar. Es ist daher möglich, dass die angegebenen Kosten im Rahmen der Bauausführung sowohl über- als auch unterschritten werden können. Die genauen Kosten ergeben sich nach der Auswertung der eingegangenen Angebote und nach Abrechnung der ausgeführten Leistungen.

Grobkostenschätzung	
Parkgarage Glärnischstraße 1-3, Friedrichshafen	
<u>Baukosten:</u>	
Instandsetzungskosten Parkgarage durch Fachfirmen	276.250,00 €
Ansatz mittlerer bis hoher Schädigungsgrad: 4.250,-€/Stellplatz x 65 Stellplätze	
Puffer für Instandsetzungsarbeiten 10%	27.600,00 €
Zwischensumme	303.850,00 €
<u>Ingenieurdienstleistungen:</u>	
SiGeKo, Tragwerksplaner	4.500,00 €
Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bauüberwachung (HOAI 2013)	32.200,00 €
Instandsetzungskosten gesamt, netto	340.550,00 €
Mehrwertsteuer 16,0 %	54.488,00 €
Instandsetzungskosten gesamt, brutto	395.038,00 €

Zur Instandsetzung der Stahlbetonbauteile im Bereich der Parkgarage ist ein teilweiser Rückbau und Wiedereinbau von Anbauteilen, elektrischen Anlagen, Toranlagen und Belüftungstechnik notwendig. Diese Kosten sind nicht Bestandteil der Kostenschätzung.

10 ANLAGEN

- Anlage 1: Fotodokumentation (Kurzfassung)
- Anlage 2: Tiefgarage Bewehrungsplan, Zeichnungs-Nr.: II/TG 101, [B2]
- Anlage 3: Untersuchungsbericht A2010276 zur Bestandsuntersuchung erstellt von Kiwa GmbH, 25.06.2020
- Anlage 4: Zeichnung D1-1, Betoninstandsetzung Stützenfuß Zwischendecke
- Anlage 5: Zeichnung D1-4, Betoninstandsetzung Stützenfuß n. tr. Bodenpl.
- Anlage 6: Zeichnung D2-1, Betoninstandsetzung Wandfuß Zwischendecke
- Anlage 7: Zeichnung D2-4, Betoninstandsetzung Wandfuß n. tr. Bodenpl.
- Anlage 8: Zeichnung D4-1, Betoninstandsetzung Dehnfuge Zwischendecke
- Anlage 9: Zeichnung D4-2, Dehnungsprofil Boden
- Anlage 10: Zeichnung D5-1, Rissbandage Boden
- Anlage 11: Zeichnung D5-2, Betoninstandsetzung Trennriss Zwischendecke



Dipl.-Ing. Stefan Hasse

Sachkundiger Planer

für die Instandhaltung von Betonbauteilen

Königsbrunn, 29.07.2020