



ACHIM FETHKE
SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
für Estrich- und Fußbodenkonstruktionen

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger der Handwerkskammer
Hildesheim-Süd-niedersachsen
für das Estrichlegerhandwerk

Sachverständige Stellungnahme

Nr.: 2025-0601 (1. Ausfertigung von 2. Ausfertigungen) (Original)

Auftraggeberin: Stadt Göttingen
Fachbereich Gebäude
FD 65.2 Gebäudemanagement
Hiroshimaplatz 1-4
37083 Göttingen

Maßnahmennummer: 801000096-031

Projekt: Tiefgarage 3. BA – Betoninstandsetzung
Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus
37083 Göttingen

Projektnummer: 250110

Datum: 17.06.2025



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1. Auftrag.....	3
2. Auftragsumfang	3
3. Ortstermine.....	3
4. Feststellung des Ist-Zustandes.....	6
4.1 Vorbemerkungen.....	6
4.2 Vorgefundene Situation zum 1. Ortstermin.....	8
4.1 Vorgefundene Situation zum 2. Ortstermin.....	10
4.3 Vorgefundene Situation zum 4. Ortstermin.....	42
4.4 Vorgefundene Situation zum 5. Ortstermin.....	44
4.5 Vorgefundene Situation zum 7. Ortstermin.....	55
5. Bewertungen und Erkenntnisse.....	57
5.1 Vorbemerkung zu den Bewertungen	57
5.2 Bewertung der Prüfstellen 1 - 15	57
5.3 Bewertung der Prüfstellen 16 - 22	59
5.4 Bewertung der vorgefundenen Schadensbilder.....	60
5.5 Bewertung der Ausführung des Gefällebetons	65
5.6 Bewertung der Planung/Leistungsbeschreibung	68
5.7 Bewertung des Instandsetzungskonzeptes	74
5.8 Bewertung der Instandsetzungsplanung	76
5.9 Bewertung der Untergrundvorbereitung	79
5.10 Bewertung der Oberflächenzugfestigkeitsprüfungen.....	81
5.11 Bewertung der Haftzugfestigkeitsprüfungen.....	83
5.12 Bewertung des Sanierungsvorschlages des Planungsbüros.....	84
6. Zusammenfassung	86
7. Hilfsquellen und verwendete Unterlagen.....	89
8. Anlagen	91
9. Anmerkungen	91



1. Auftrag

Mit Datum vom 17.01.2025 erfolgte durch die Stadt Göttingen als Auftraggeberin die schriftliche Beauftragung einer fachtechnischen Beratung im Zusammenhang mit einer neuen Gefälleestrichkonstruktion bzw. eines Gefälleverbundbetons im o. g. Projekt auf der Grundlage der Honorarschätzung vom 11.01.2025.

2. Auftragsumfang

Durchführung von Ortsterminen zur Inaugenscheinnahme und ggf. weiteren ergänzenden Prüfungen z.B. durch Begleitung von bauseitigen Bauteilöffnungen o. ä. in Bezug auf Hohllagen und Rissbildungen im o. g. Projekt.

Erstellung von schriftlichen Stellungnahmen zu den Ergebnissen der vorgefundenen Situation zu den Ortsterminen. Bei Bedarf, Erweiterung der Fragestellung durch den Auftraggeber.

3. Ortstermine

Es fanden im Zeitraum zwischen dem 13.01. – 05.06.2025 insgesamt 7 Ortstermine statt.

Der 1. Ortstermin fand am 13.01.2025 in der Zeit von ca. 11.00 Uhr bis ca. 13.15 Uhr zur Erstbesichtigung im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Der 2. Ortstermin fand am 16.01.2025 in der Zeit von ca. 07.15 Uhr bis ca. 13.00 Uhr zur detaillierten Begutachtung durch Bohrkernentnahmen und Bauteilöffnung im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude)
- [REDACTED] (Beton Abbautechnik BAT GmbH zur Bohrkernentnahme)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)

Der 3. Ortstermin fand am 27.01.2025 in der Zeit von ca. 13.45 Uhr bis ca. 14.45 Uhr nur zur weiteren stichpunktartigen Inaugenscheinnahme (ohne Bilddokumentation) als Vorbereitung für den nachfolgenden Besprechungstermin im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)

Im Anschluss an den 3. Ortstermin erfolgte eine Besprechung im Dienstgebäude der Stadt Göttingen mit folgenden Beteiligten:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED] (Fachbereichsleiter Stadt Göttingen,)
- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)



Der 4. Ortstermin fand am 24.02.2025 in der Zeit von ca. 11.00 Uhr bis ca. 13.15 Uhr nur zur weiteren stichpunktartigen Inaugenscheinnahme im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)

Der 5. Ortstermin fand am 28.03.2025 in der Zeit von ca. 09.00 Uhr bis ca. 11.30 Uhr zur weiteren detaillierten Begutachtung im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen)
- Herr Tim Fethke (Baustoffprüfer, Begleitung als Praktikant)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)

Der 6. Ortstermin fand am 14.04.2025 in der Zeit von ca. 09.30 Uhr bis ca. 11.00 Uhr nur zur weiteren stichpunktartigen Inaugenscheinnahme (ohne Bilddokumentation) im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen)
- Herr Thomas Haase (Fachdienstleiter, Stadt Göttingen)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)

Der 7. Ortstermin fand am 05.06.2025 in der Zeit von ca. 10.00 Uhr bis ca. 11.00 Uhr nur zur weiteren stichpunktartigen Inaugenscheinnahme im Objekt statt.

Erschienen waren zu diesem Termin:

- Herr Dipl.-Ing. Michael Rink (Projektleiter, Stadt Göttingen)
- Herr Achim Fethke (ö. b. u. v. Sachverständiger)



4. Feststellung des Ist-Zustandes

4.1 Vorbemerkungen

Bei dem zu begutachtenden Objekt handelt es sich um die Tiefgarage am neuen Rathaus mit Amtshaus, Hiroshimaplatz 1 – 4 in 37083 Göttingen.

Im Zuge der Instandsetzung sollen u. a. im 3. BA die Stahlbetonbauteile, Stützen, Wände, Deckenplatten und Bodenplatte sowie die Brüstungsgeländer saniert werden.

Bei dem zu sanierenden Bauwerk aus den 1970 er Jahren handelt es sich um eine Tiefgarage, aufgeteilt in 3 Ebenen unterhalb eines 6-geschossigen Bürogebäudes mit einer dazugehörigen Terrasse.

Die Deckenflächen über den Ebenen -2 und -3 wurden größtenteils aus Halbfertigteilen gefertigt. Zwei Bauwerksfugen unterteilen die Tiefgarage auf allen Ebenen in drei Abschnitte.

Die Bauwerksfugen sind als Hauptträger mit Auflagerkonsolen für die Decken ausgeführt. Die einzelnen Ebenen weisen eine Fläche von jeweils ca. 2.300 m² auf. Die unteren beiden Ebenen sind über insgesamt vier Zufahrtsrampen mit einer Fläche von ca. 110 m² erreichbar.

Nach dem Entfernen der vorhandenen Gussasphaltschichten sollte aus Sicht der Standsicherheit ein Betonabtrag an den Deckenoberseiten erfolgen [8].

Zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit sollte ein Gefällebeton mit neuer Punktentwässerung eingebaut werden [8].



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Die Durchführung der gesamten Betoninstandsetzungsmaßnahmen erfolgt nach Angabe [22] durch die [REDACTED]

Die Planung, Bauleitung und Bauüberwachung (Leistungsphasen 1 – 8 nach HOAI) erfolgt nach den übergebenen Unterlagen [4] [5] [6] [7] [8] durch die [REDACTED]

Im Vorfeld der Planung wurde von ca. 09/2019 bis ca. 06/2020 eine Bauwerksanalyse durchgeführt. In der Folge ist hieraus ein Instandsetzungskonzept entstanden [3].

Hierfür wurde von Seiten der Stadt Göttingen die [REDACTED]

Der Einbau des Gefällebetons erfolgte nach den vorliegenden Betoniertagebüchern [23] und Lieferscheinen [23] im Zeitraum vom 09. – 12.12.2024 in den Ebenen -3 und -2 durch die [REDACTED]

In der Ebene -1 wurde bisher noch kein Gefällebeton ausgeführt.

Nach den Betoniertagebüchern [23] erfolgte eine Nachbehandlung für 4 Tage (Soll = Ist) unter Verwendung einer PE-Folie abweichend von den Vorgaben des Leistungsverzeichnisses.

Hier wurde eine Nachbehandlung durch Abdecken mit nasser Jute und PE-Folie als Verdunstungsschutz gefordert.



Die Abdeckung aus PE-Folie soll nach Angabe [22] aber länger auf der Betonoberfläche gelegen haben. Zur tatsächlichen Dauer liegen allerdings keine Angaben vor.

Nach Angabe [22] wurden am 06.01.2025 die ersten Rissbildungen und Hohllagen im Gefällebeton festgestellt.

Zur Bewertung der Risse und Hohllagen im Gefällebeton erfolgte die Beauftragung des Unterzeichners zur weiteren Beurteilung und Stellungnahme sowie zur Beantwortung der Aufgaben- und Fragestellungen.

4.2 Vorgefundene Situation zum 1. Ortstermin

Zum 1. Ortstermin fand nur eine erste orientierende Inaugenscheinnahme der Ebenen -3 und -2 in Form einer stichpunktartigen Begehung statt.

Hierbei wurden zunächst nur die Flächen besichtigt, in denen bereits aufgrund von großflächigen Hohllagen ein Rückbau durchgeführt wurde (Bilder 1 - 3).

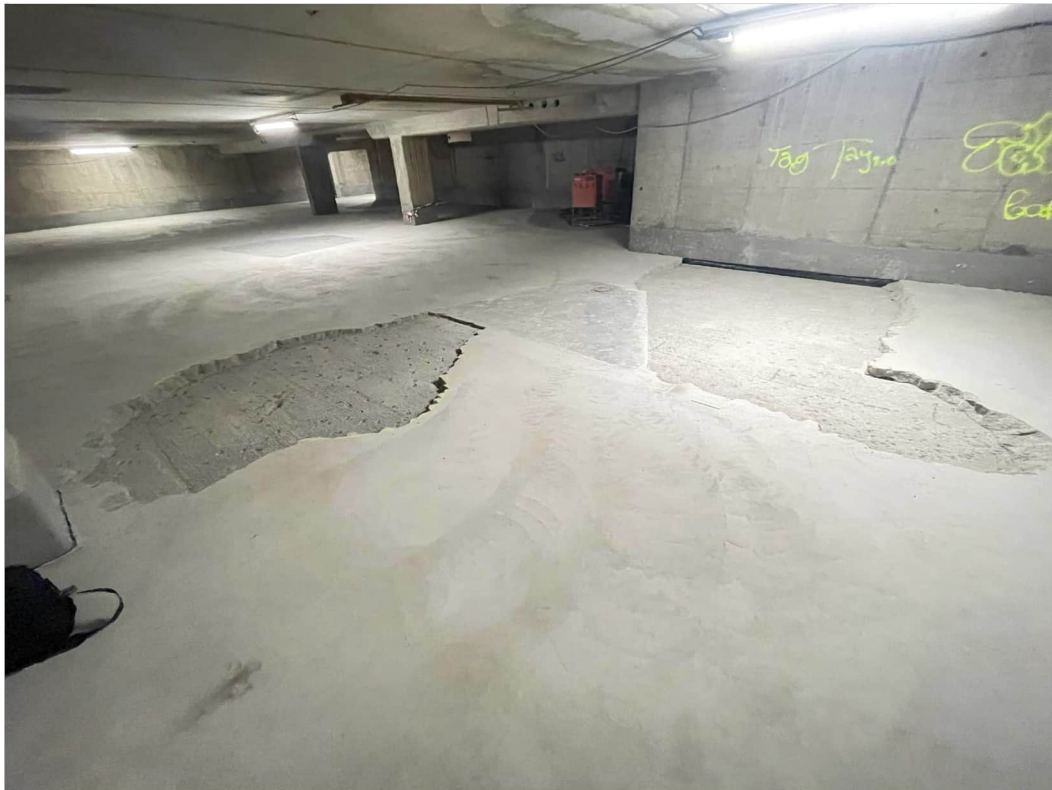
Auf dem Bild 3 ist der Ausbaubereich an der Bauwerksfuge im Bereich der Achse E' - D' zu erkennen. An den mit gelben Kreuzen markierten Stellen sollten Verbundanker und eine Verbundbewehrung eingebaut werden.

In Teilbereichen der Ebene -2 wurden bereits Bohrpacker für eine Rissinjektion vorgefunden (Bild 3).

Die nachfolgenden Bilder 1 - 3 zeigen die Situation zum 1. Ortstermin. Es wurde ein 2. Ortstermin zur Entnahme von Bohrkernen für den 16.01.2025 vereinbart.



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Ebene -3, Bild 1, (bereits entfernter Gefällebeton im Bereich Achsen G' - H', 2 - 4)



Ebene -3, Bild 2, (bereits entfernter Gefällebeton im Bereich Achsen F - E, 4 - 5)



Ebene -2, Bild 3, (bereits entfernter Gefällebeton im Bereich der Achsen E' - D', 2 - 5)

4.1 Vorgefundene Situation zum 2. Ortstermin

Zum 2. Ortstermin wurden insgesamt 16 Prüfstellen zur trockenen Bohrkernentnahme bzw. Bauteilöffnung sowie zur detaillierten Begutachtung eingerichtet.

Die ungefähre Lage der jeweiligen Prüfstellen ist den beigefügten Grundrissauszügen der Ebenen -2 und -3 (Anlage 1.) [1] zu entnehmen.

Die Prüfstellen werden im Einzelnen wie folgt erläutert:

Prüfstelle 1

An der Prüfstelle 1 (Ebene -3) wurde eine Bohrkernentnahme im Gefällebeton in einem Durchmesser von ca. 145 mm im Bereich einer Hohllage bis auf den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 4).



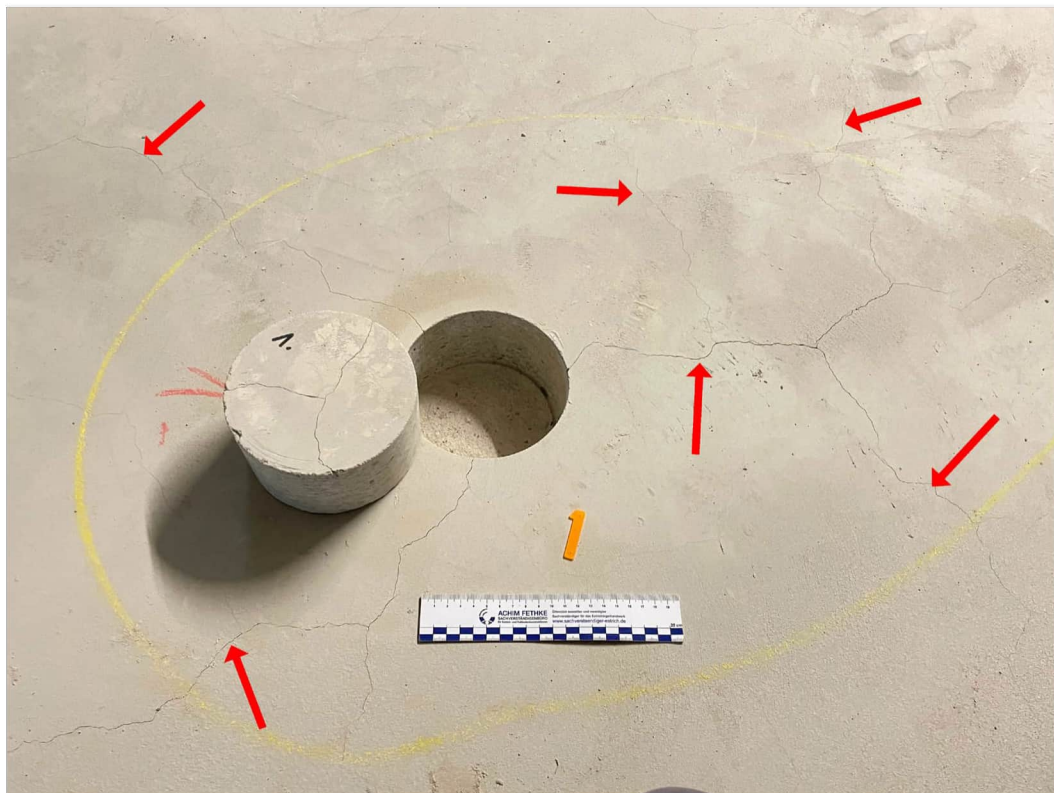
Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Es sind mehrere keilförmige Netzrissbildungen mit auf null auslaufenden Rissquerschnitten erkennbar. Die Rissbreiten wurden mit ca. 0,3 mm ermittelt (Bild 5).

Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 85 mm (Bild 6).

Die Unterseite des Bohrkerns weist eine sehr glatte Oberfläche mit Bindemittelanreicherungen auf.

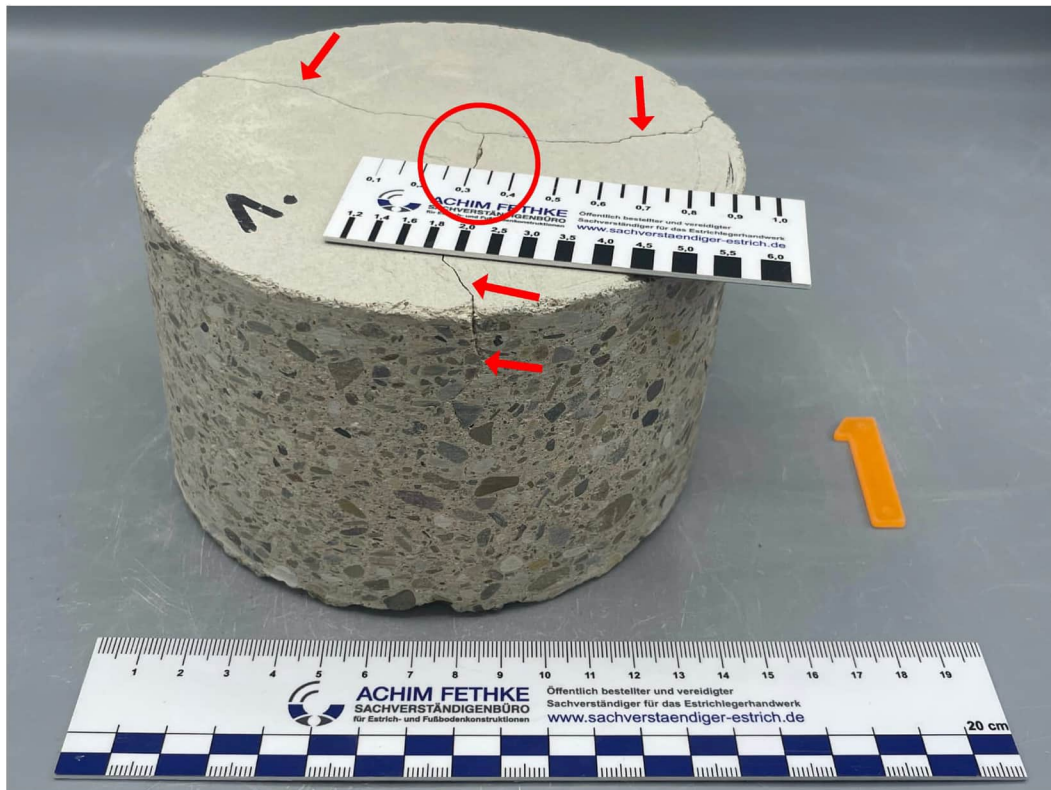
Diese haben zu einer Art Trennschicht, ohne jeglichen Adhäsionsverbund zum Untergrund, geführt (Bild 6).



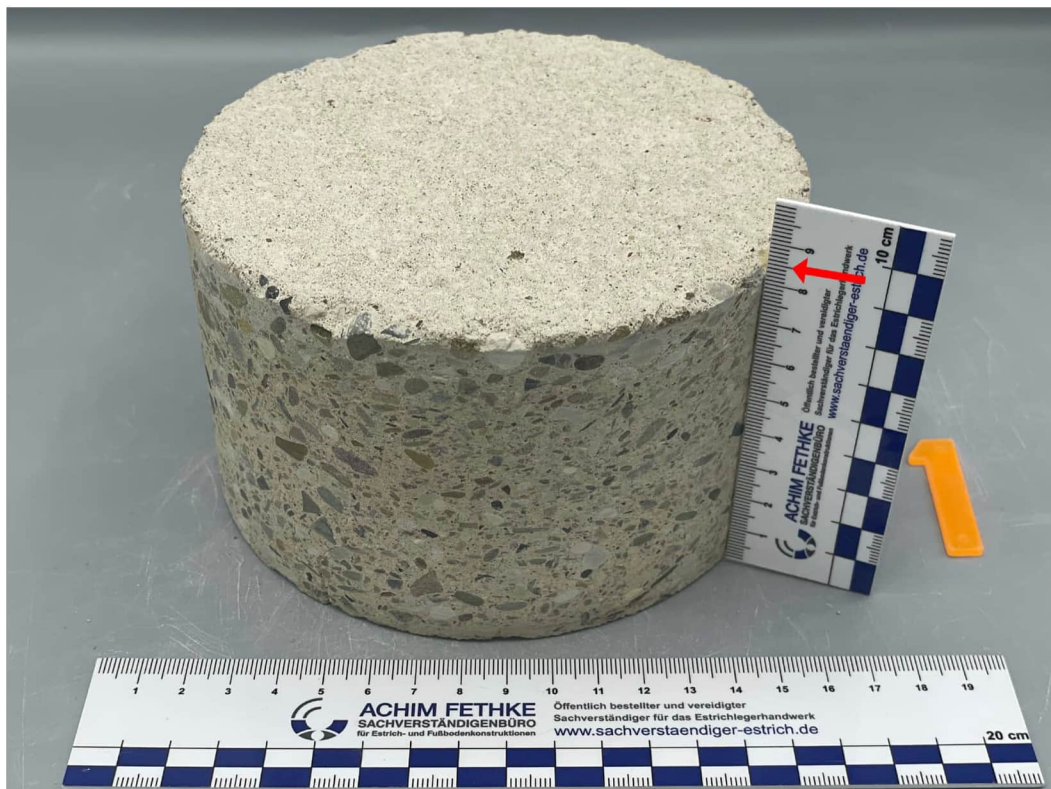
Prüfstelle 1, Bild 4 (Bohrkernentnahme und Rissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 1, Bild 5 (Detail Bohrkern mit Rissbildungen)



Prüfstelle 1, Bild 6 (Unterseite Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 85 mm)



Prüfstelle 2

An der Prüfstelle 2 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 145 mm bis in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 7).

Der Bohrkern löste sich hierbei vom Untergrund. Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 54 mm (Bild 8).

Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf. Ein geringer Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint dadurch vorhanden gewesen zu sein (Bild 9).

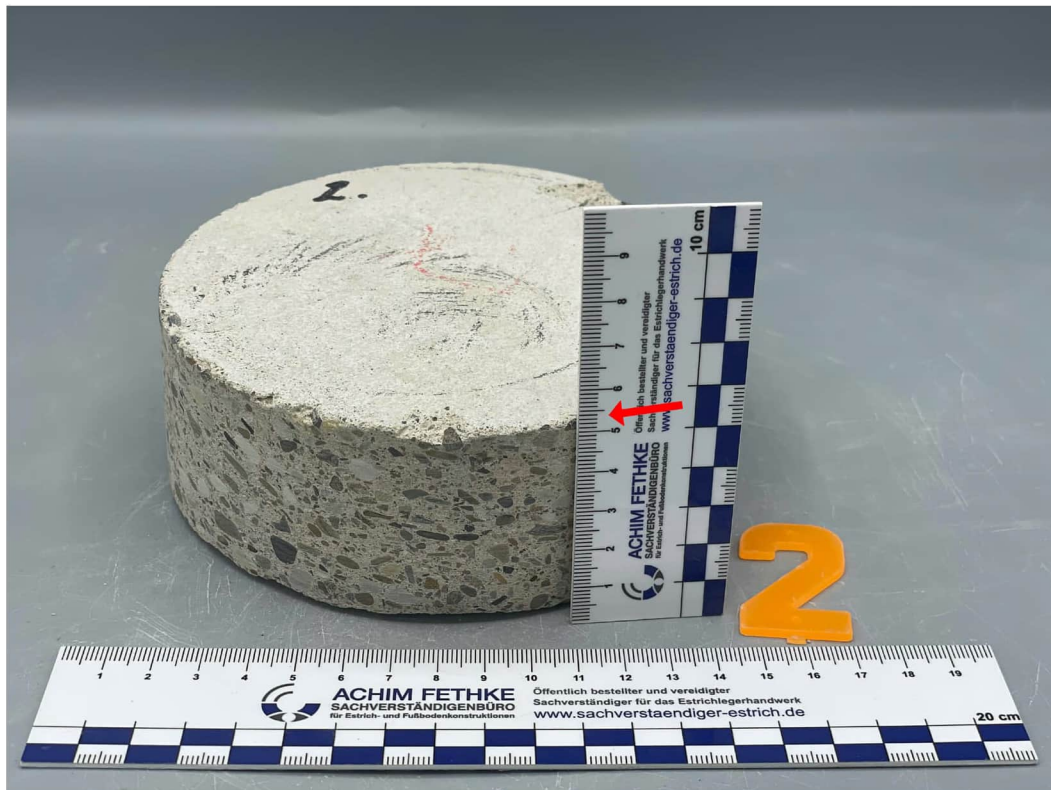
Es sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 – 0,2 mm Breite erkennbar (Bild 7).



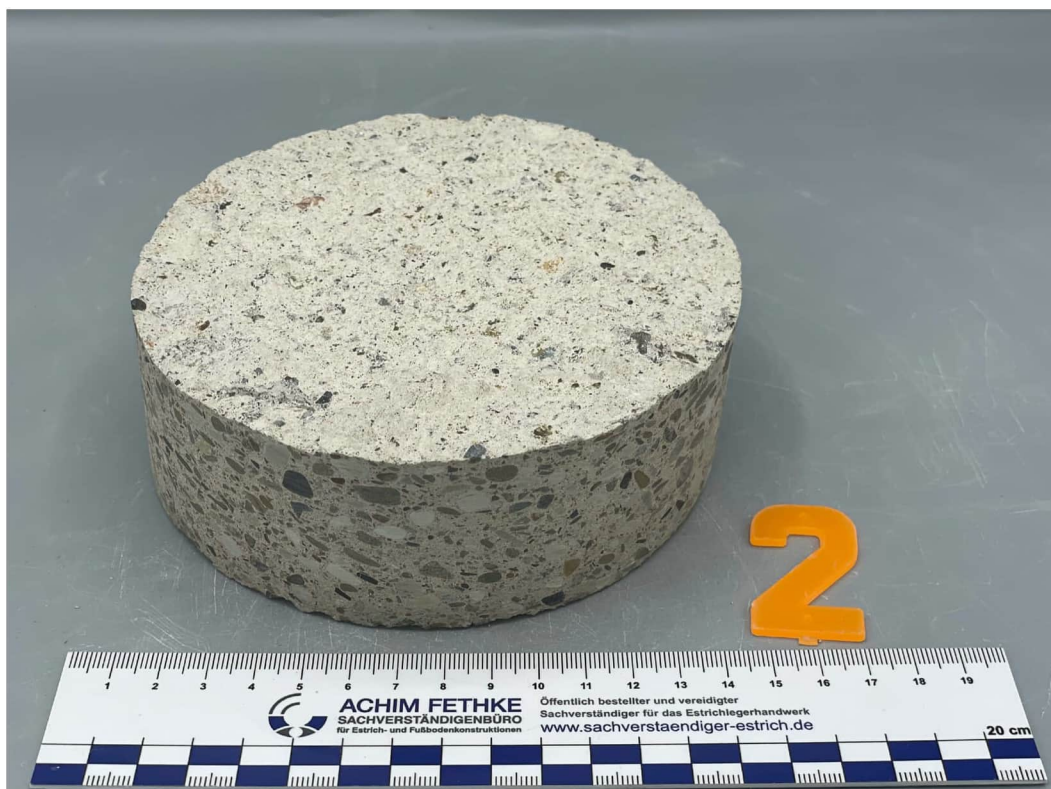
Prüfstelle 2, Bild 7 (Bohrkernentnahme und Rissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 1, Bild 8 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 54 mm)



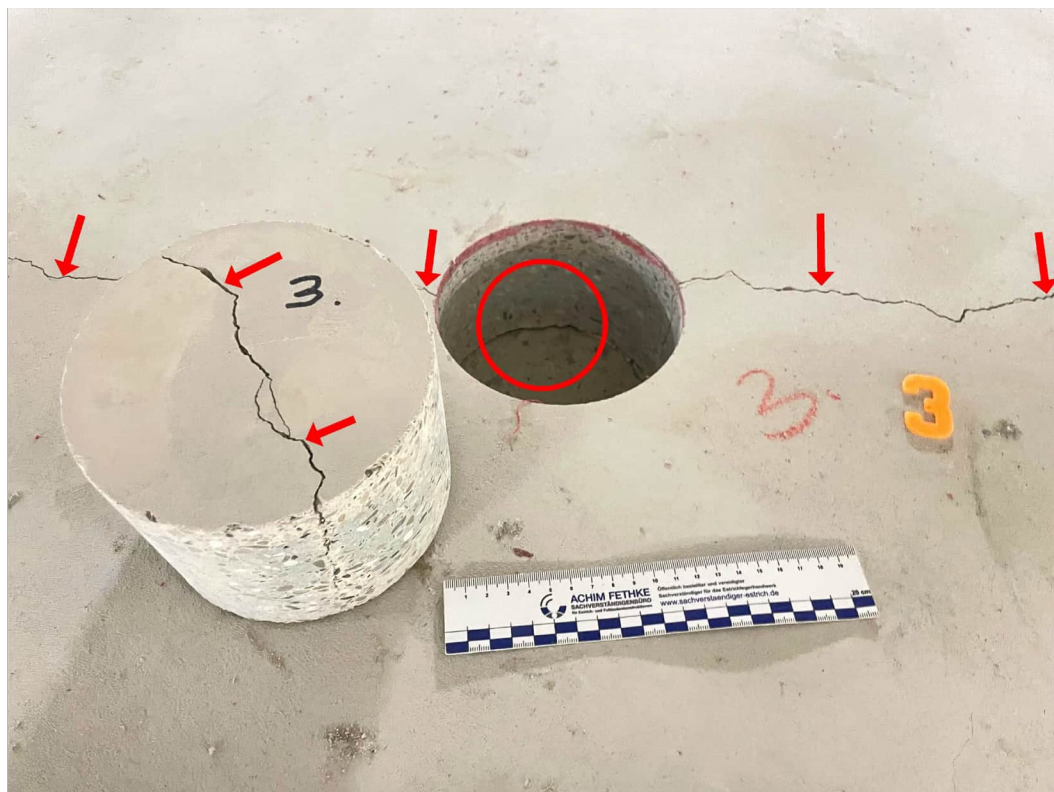
Prüfstelle 2, Bild 9 (Unterseite Bohrkern)



Prüfstelle 3

An der Prüfstelle 3 (Ebene -3) wurde eine Bohrkernentnahme im Gefällebeton in einem Durchmesser von ca. 145 mm im Bereich einer erkennbaren Hohlage mit Rissbildungen bis auf den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 10). Die Hohltagigkeit ist deutlich erkennbar, da sich der Gefällebeton vom Untergrund durch Verformungen regelrecht „angehoben“ hat (roter Kreis, Bild 10). Es ist ein breiter keilförmiger Netzspriss mit auf null auslaufendem Rissquerschnitt zu erkennen, welcher fast zu einem Trennriss übergeht (Bilder 10 + 11). Die Rissbreite wurden mit ca. 0,9 mm ermittelt (Bild 11). Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 120 mm (Bild 11).

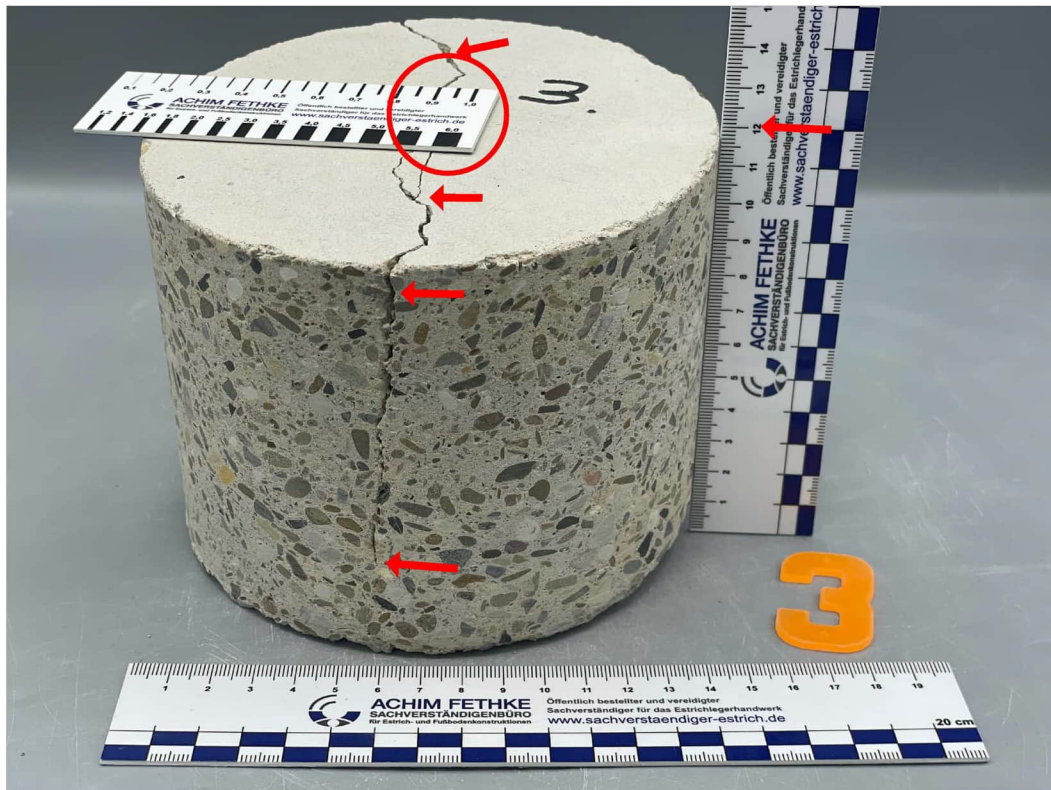
Die Unterseite des Bohrkerns weist eine stellenweise größere Rauigkeit auf. Es sind Bindemittelanreicherungen erkennbar, überwiegend ohne jeglichen Adhäsionsverbund zum Untergrund (Bild 12).



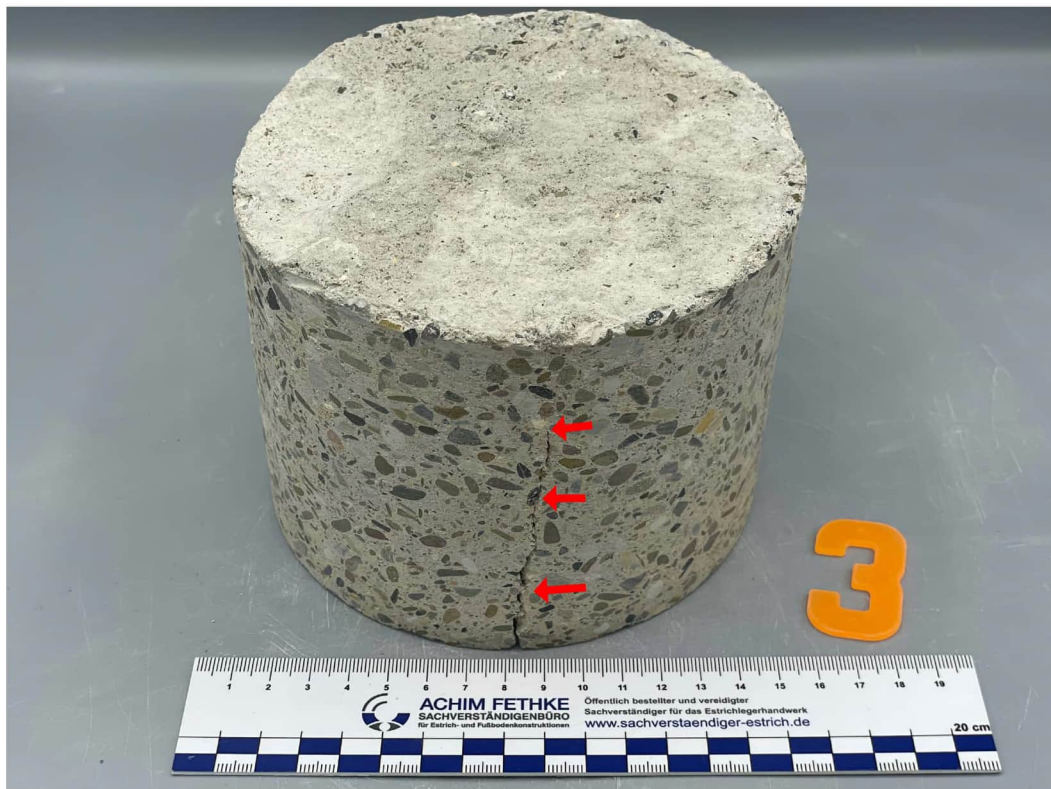
Prüfstelle 3, Bild 10 (Bohrkernentnahme und Rissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 3, Bild 11 (Detail Bohrkern, Dicke ca. 120 mm, Rissbreite ca. 0,9 mm)



Prüfstelle 3, Bild 12 (Unterseite Bohrkern mit Rissbildung)



Prüfstelle 4

An der Prüfstelle 4 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 145 mm bis in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 13).

Der Bohrkern löste sich hierbei vom Untergrund. Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 45 mm (Bild 14).

Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf. Ein geringer Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint dadurch vorhanden gewesen zu sein (Bild 15).

Es sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm Breite erkennbar (Bilder 13 +14).



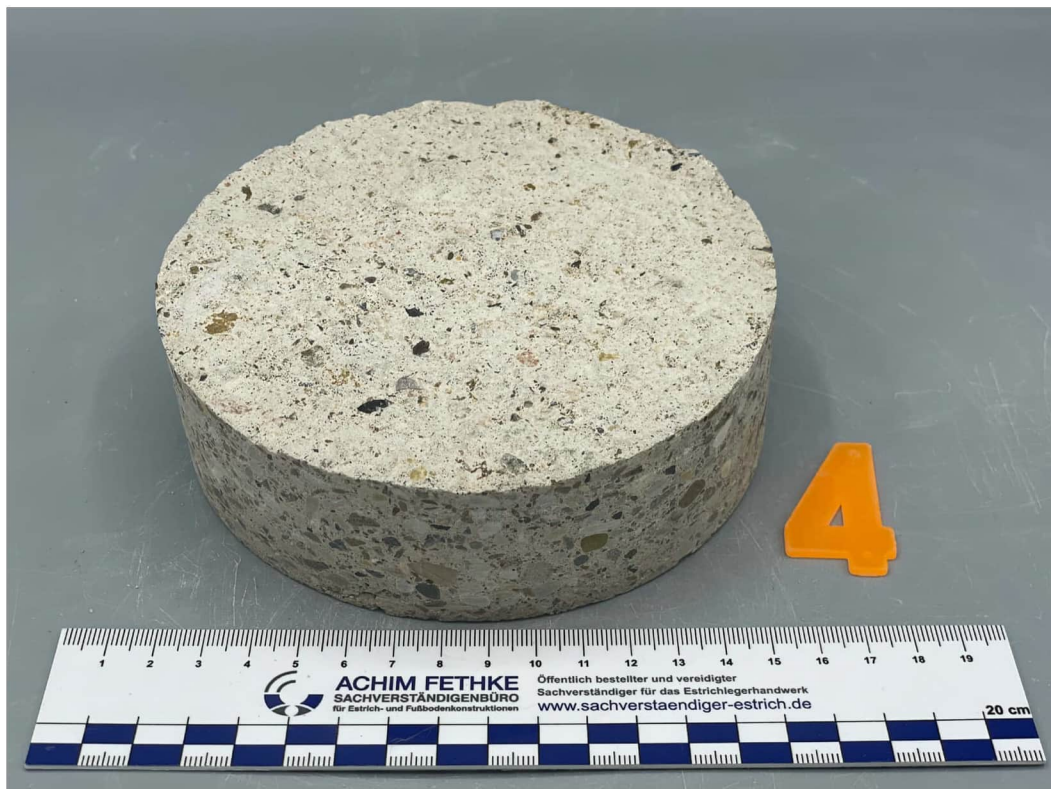
Prüfstelle 4, Bild 13 (Bohrkernentnahme mit Haarrissen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeber: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 4, Bild 14 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 45 mm)



Prüfstelle 4, Bild 15 (Unterseite Bohrkern)



Prüfstelle 5

An der Prüfstelle 5 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 80 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 16).

Der Bohrkern löste sich hierbei nicht vom Untergrund. Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 50 mm (Bild 17).

Es sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm Breite erkennbar (Bild 16).



Prüfstelle 5, Bild 16 (Bohrkernentnahme und Haarrissbildungen)



Prüfstelle 6, Bild 17 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 45 mm)

Prüfstelle 6

An der Prüfstelle 6 (Ebene -3) wurde eine Bohrkernentnahme im Gefällebeton in einem Durchmesser von ca. 53 mm im Bereich einer Hohllage im Randbereich bis auf den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 18). Der Bohrkern hatte keinen Verbund zum Betonuntergrund (Bild 18).

Es sind im Bereich der Prüfstelle 6 einige Netzzrisse in Breiten von ca. 0,2 mm erkennbar (Bild 18).

Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 113 mm (Bild 19).

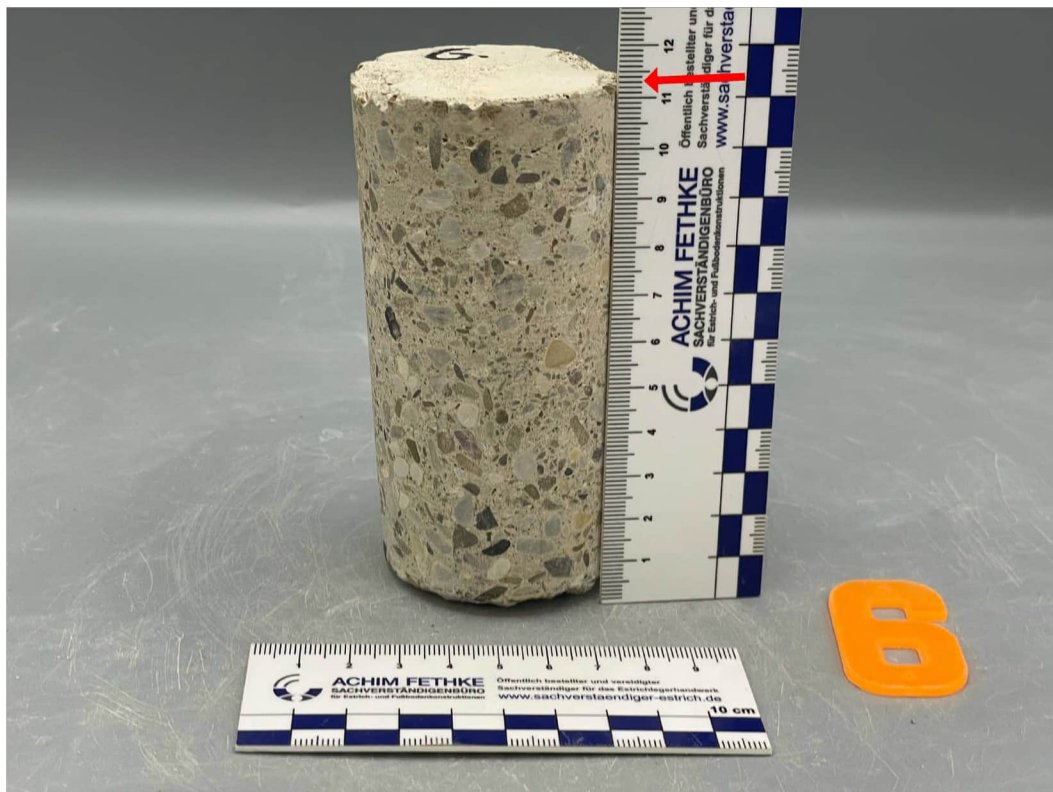
Die Unterseite des Bohrkerns weist keine ausreichende Rauigkeit auf. Es sind Bindemittelanreicherungen erkennbar, überwiegend ohne jeglichen Adhäsionsverbund zum Untergrund (Bild 20).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 6, Bild 18 (Bohrkernentnahme und Netzrissbildungen)



Prüfstelle 6, Bild 19 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 113 mm)



Prüfstelle 6, Bild 20 (Unterseite Bohrkern)

Prüfstelle 7

An der Prüfstelle 7 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 70 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 21).

Der Bohrkern löste sich hierbei vom Untergrund. Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 106 mm (Bild 22).

Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf (Bild 23).

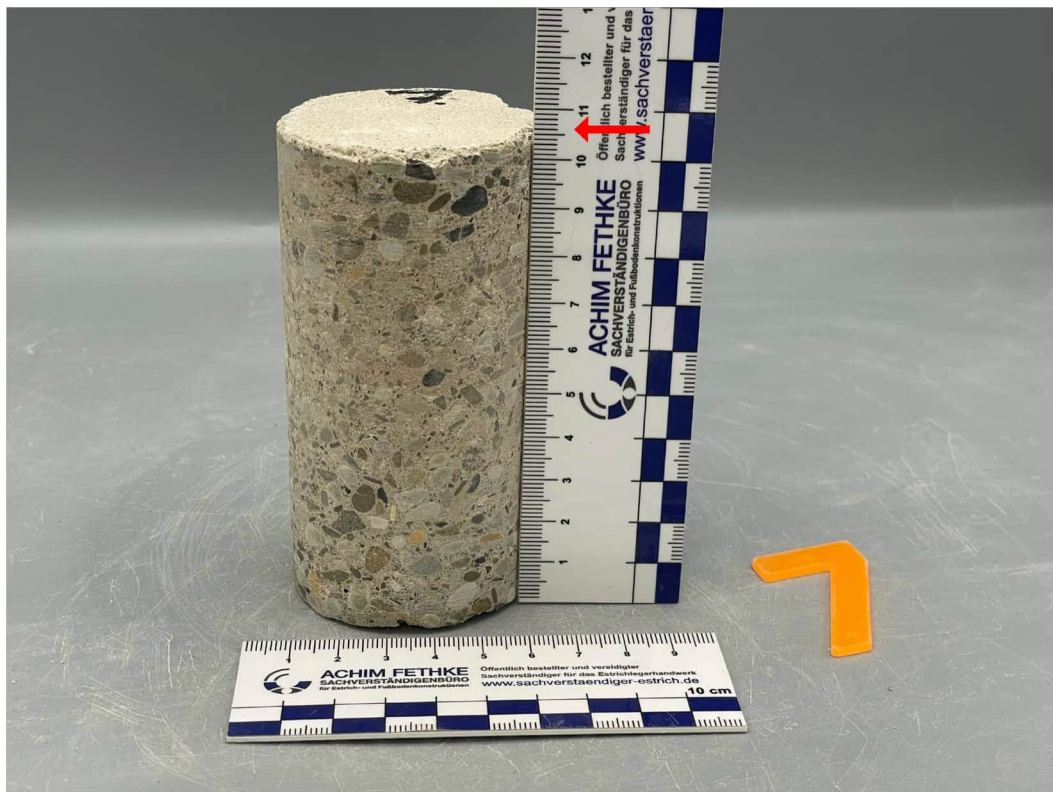
Ein geringer Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint augenscheinlich anhand der sichtbaren Oberflächenstruktur vorhanden gewesen zu sein (Bild 23).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 7, Bild 21 (Bohrkernentnahme)



Prüfstelle 7, Bild 22 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 106 mm)



Prüfstelle 7, Bild 23 (Unterseite Bohrkern)

Prüfstelle 8

An der Prüfstelle 8 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 100 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 24).

Der Bohrkern löste sich hierbei zunächst nicht vom Untergrund (Bild 24). Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 80 mm (Bild 25).

Der Bohrkern wurde im Labor des SV mit geringem Aufwand mechanisch getrennt.

Dabei hat sich der Gefällebeton relativ leicht vom Betonuntergrund gelöst (Bild 26).



Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf. Ein Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint augenscheinlich anhand der sichtbaren Oberflächenstruktur vorhanden gewesen zu sein (Bild 26).

Es ist erkennbar, dass sich zwei Gesteinskörner, welche „kuppenartig“ aus dem Betonuntergrund herausragen, mit dem Gefällebeton verbunden haben (Bild 26).

Nach dem Bruch haften diese beiden Gesteinskörner noch an der Unterseite des Bohrkerns mit dem Gefällebeton (links im Bild 26).

Im Bereich der Prüfstelle 8 sind einige oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm Breite erkennbar (Bild 24).



Prüfstelle 8, Bild 24 (Bohrkernentnahme und erkennbare Haarrissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 8, Bild 25 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 80 mm)



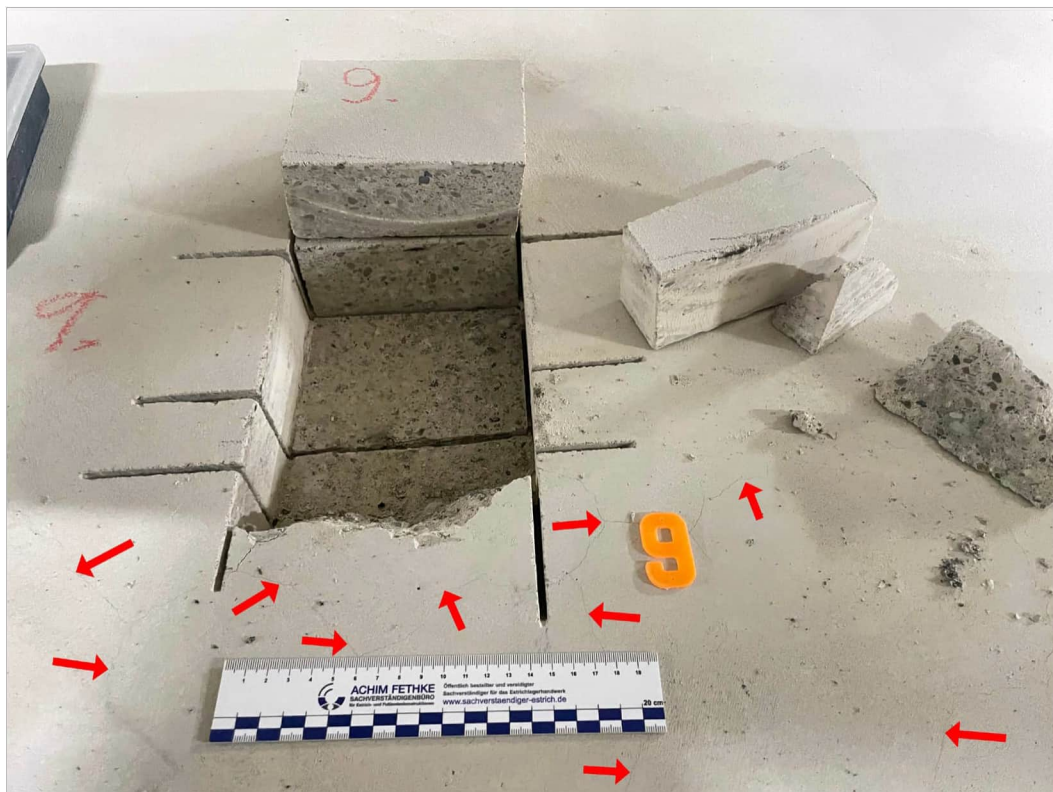
Prüfstelle 8, Bild 26 (links Unterseite Gefällebeton, rechts Oberseite Betonuntergrund)



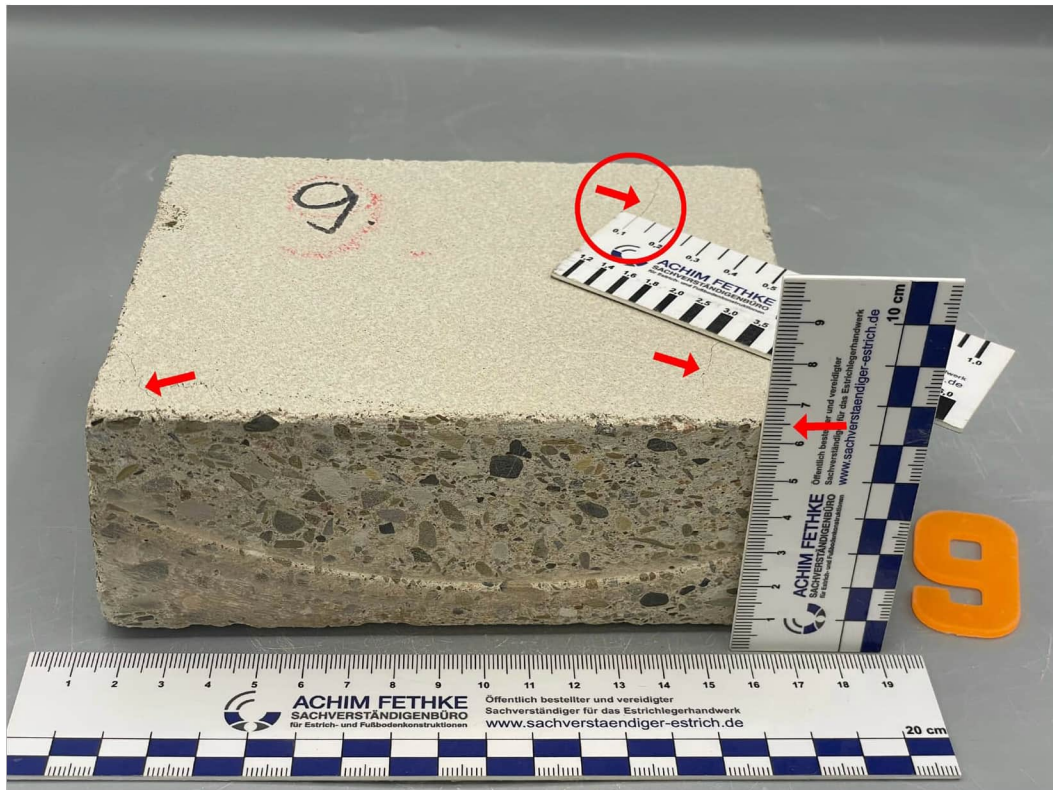
Prüfstelle 9

An der Prüfstelle 9 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbare Hohllagen mit einem handgeführten Betonschneidegerät auf einer Fläche von ca. 150 x 150 mm bzw. 150 x 100 mm bis ca. 100 mm tief in den Betonuntergrund trocken eingeschnitten (Bild 27). Zunächst wurde das kleinere Teilstück aus dem Gefällebeton mit einem Flachmeißel mechanisch entfernt. Im Anschluss wurde das größere Teilstück ebenfalls mit einem Flachmeißel mechanisch entfernt. Beide Teilstücke ließen sich mit wenig Kraftaufwand entfernen. Die Dicke des Gefällebetons beträgt hier ca. 65 mm (Bild 28).

Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf. Ein Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint augenscheinlich anhand der sichtbaren Oberflächenstruktur vorhanden zu sein (Bild 28). Es sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm Breite erkennbar (Bilder 27 + 28).



Prüfstelle 9, Bild 27 (Bauteilöffnung und Haarrisse)



Prüfstelle 9, Bild 28 (entnommener Prüfkörper mit Haarrissen, Dicke Gefällebeton ca. 65 mm)

Prüfstelle 10

An der Prüfstelle 10 (Ebene -2) wurden angrenzend an den bereits entfernten Bereich in der Nähe der Achse E' weitere vorhandene Hohllagen mittels Bohrpäckern und Injektion mit Reaktionsharz verpresst (Bild 29).

Hier wurde eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 50 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 29).

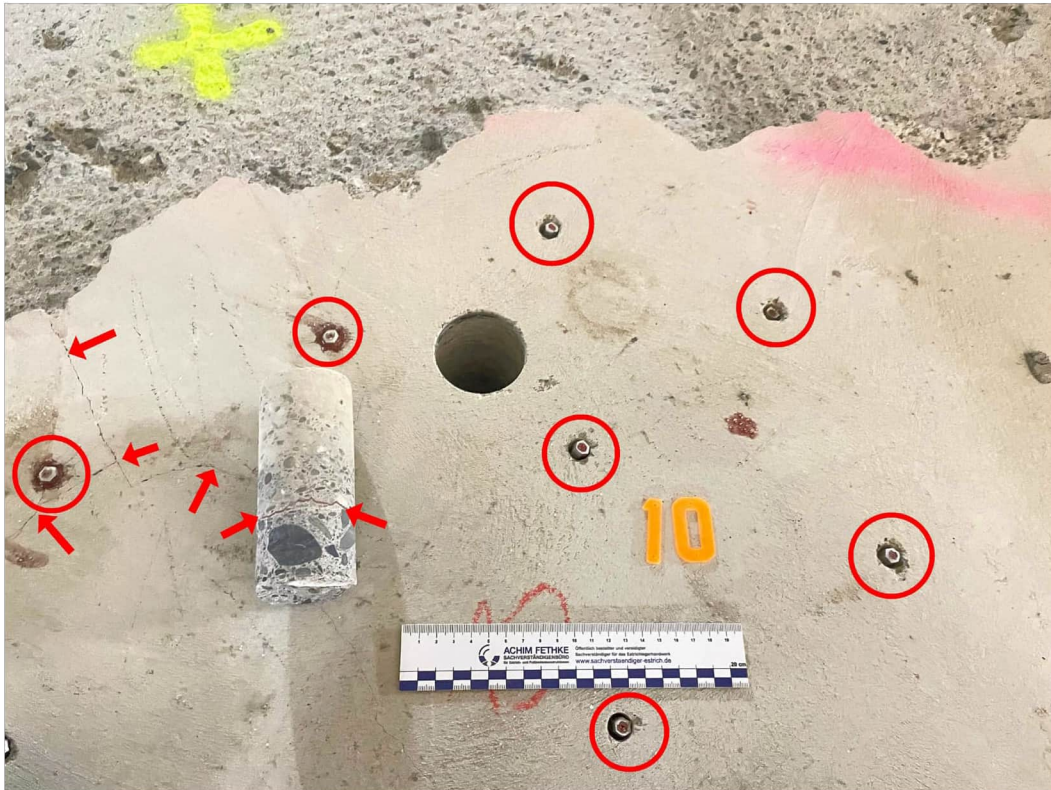
Die Dicke des Gefällebetons beträgt hier ca. 83 - 88 mm (Bild 30).

Es ist erkennbar, dass es durch das im Injektionsverfahren eingebrachte Reaktionsharz (rot eingefärbt) zu einer Verfüllung des Hohlraumes gekommen ist (Bilder 29 + 30).

Es sind Haar- und Netzzrisse erkennbar (Bild 29).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 10, Bild 29 (Bohrkernentnahme, Rissbildungen, Reaktionsharzinjektionsbereiche)



Prüfstelle 10, Bild 30 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 73 mm, Reaktionsharzschicht)



Prüfstelle 11

An der Prüfstelle 11 (Ebene -2) wurden angrenzend an den bereits entfernten Bereich in der Nähe der Achse E' weitere vorhandene Hohllagen mittels Bohrpäckern und Injektion mit Reaktionsharz verpresst (Bild 31). Hier wurde eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 90 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 31). Die Dicke des Gefällebetons beträgt hier ca. 110 mm (Bild 32). Es ist erkennbar, dass es durch das im Injektionsverfahren eingebrachte Reaktionsharz (rot eingefärbt) zu einer Verfüllung des Hohlraumes gekommen ist (Bilder 31 + 32). Im Zuge der detaillierten Bewertung des Bohrkerns hat sich der Gefällebeton jedoch vom Betonuntergrund gelöst.

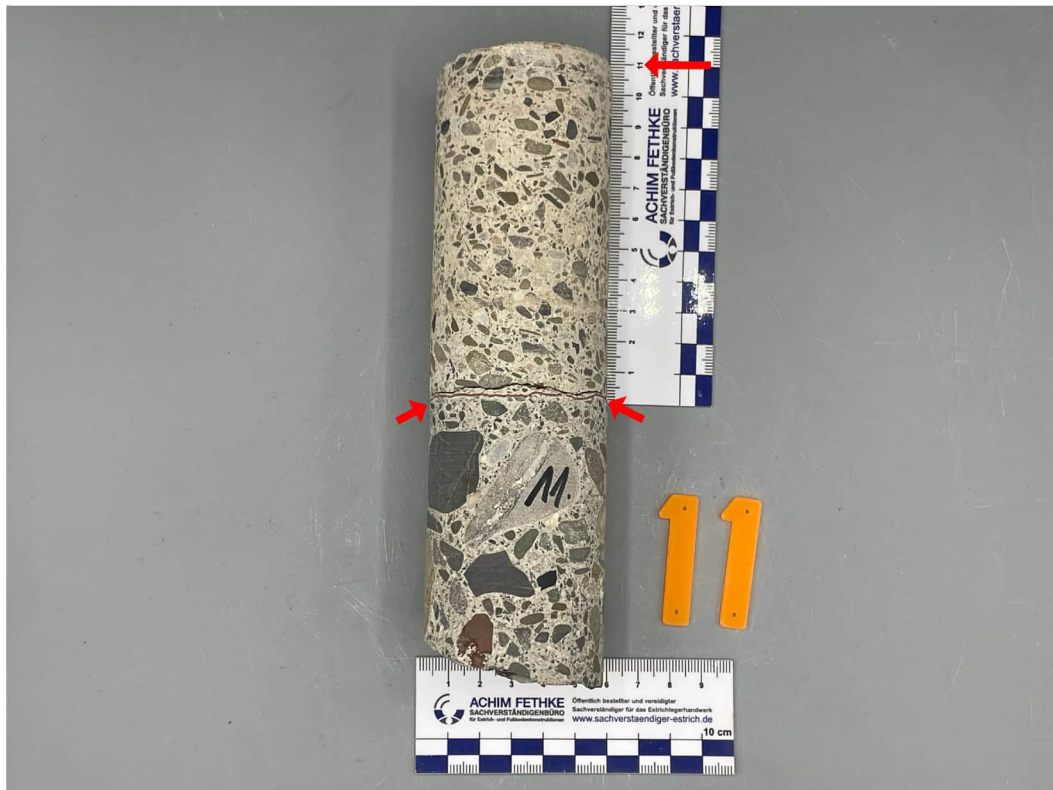
Es ist erkennbar, dass der Haftverbund zwischen dem Gefällebeton und dem injizierten Reaktionsharz keinen ausreichenden Haftverbund zum Untergrund aufweist, da es unterhalb des Reaktionsharzes zur Ablösung gekommen ist (Bild 33).



Prüfstelle 11, Bild 31 (Bohrkernentnahme, Reaktionsharzinjektionsbereiche)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 11, Bild 32 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 110 mm)



Prüfstelle 11, Bild 33 (Bruchstelle unter dem injizierten Reaktionsharz)



Prüfstelle 12

An der Prüfstelle 12 (Ebene -3) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 60 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 34).

Der Gefällebeton löste sich hierbei vom Untergrund. Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 65 mm (Bild 35).

Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf. Ein geringer Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint augenscheinlich anhand der sichtbaren Oberflächenstruktur vorhanden gewesen zu sein (Bild 36).

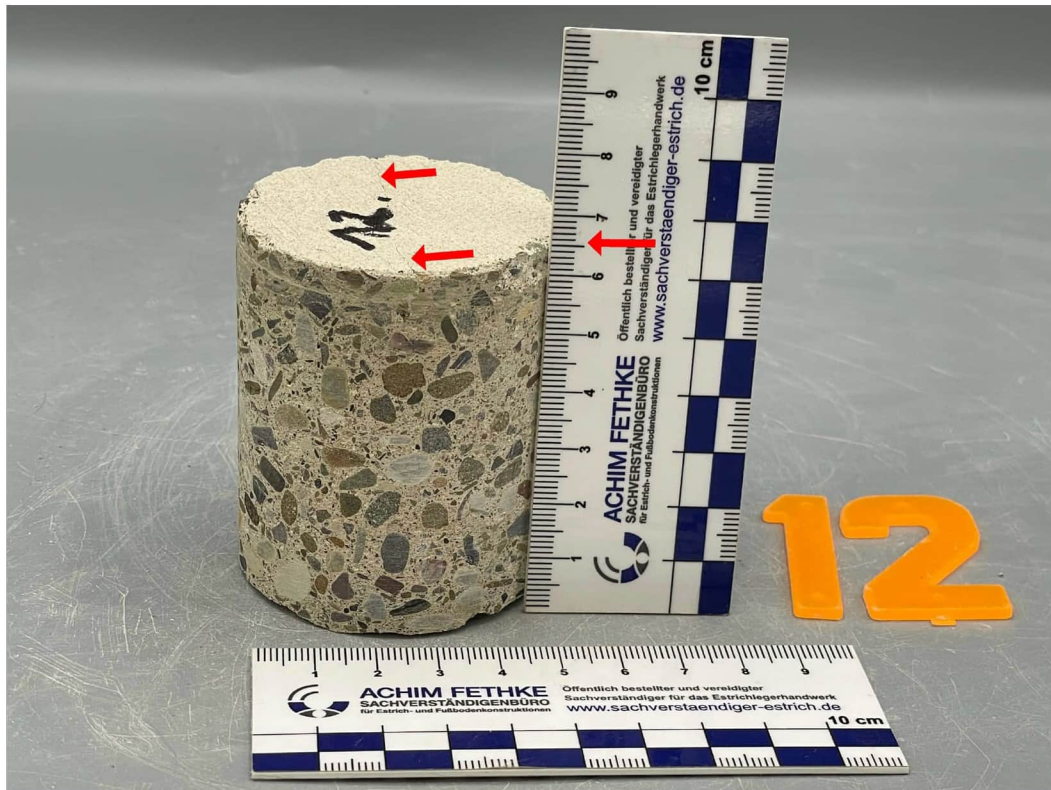
Im Bereich der Prüfstelle 12 und am Bohrkern 12 sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm Breite erkennbar (Bilder 34 + 35).



Prüfstelle 12, Bild 34 (Bohrkernentnahme mit Rissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 12, Bild 35 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 65 mm, Haarrissbildung)



Prüfstelle 12, Bild 36 (Unterseite Bohrkern)



Prüfstelle 13

An der Prüfstelle 13 (Ebene -2) wurde eine Bohrkernentnahme im Gefällebeton in einem Durchmesser von ca. 53 mm im Bereich einer erkennbaren Hohllage mit Rissbildungen bis auf den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 37). Es sind mehrere breite, keilförmige Netzrissbildungen mit auf null auslaufenden Rissquerschnitten mit Rissbreiten von ca. 0,4 - 0,5 mm erkennbar (Bilder 37 - 39).

Zusätzlich ist ein waagerechter Gefügeriss in einer Tiefe von ca. 30 mm im Risskreuzungsbereich erkennbar, welcher zu einem Ausbruch im Gefüge geführt hat (Bild 38). Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 64 mm (Bild 38). Die Unterseite des Bohrkerns weist eine sehr glatte Oberfläche mit Bindemittelanreicherungen auf (Bild 40). Diese haben zu einer Art Trennschicht, ohne jeglichen Adhäsionsverbund zum Untergrund geführt (Bild 40).



Prüfstelle 13, Bild 37 (Bohrkernentnahme mit Rissbildungen)

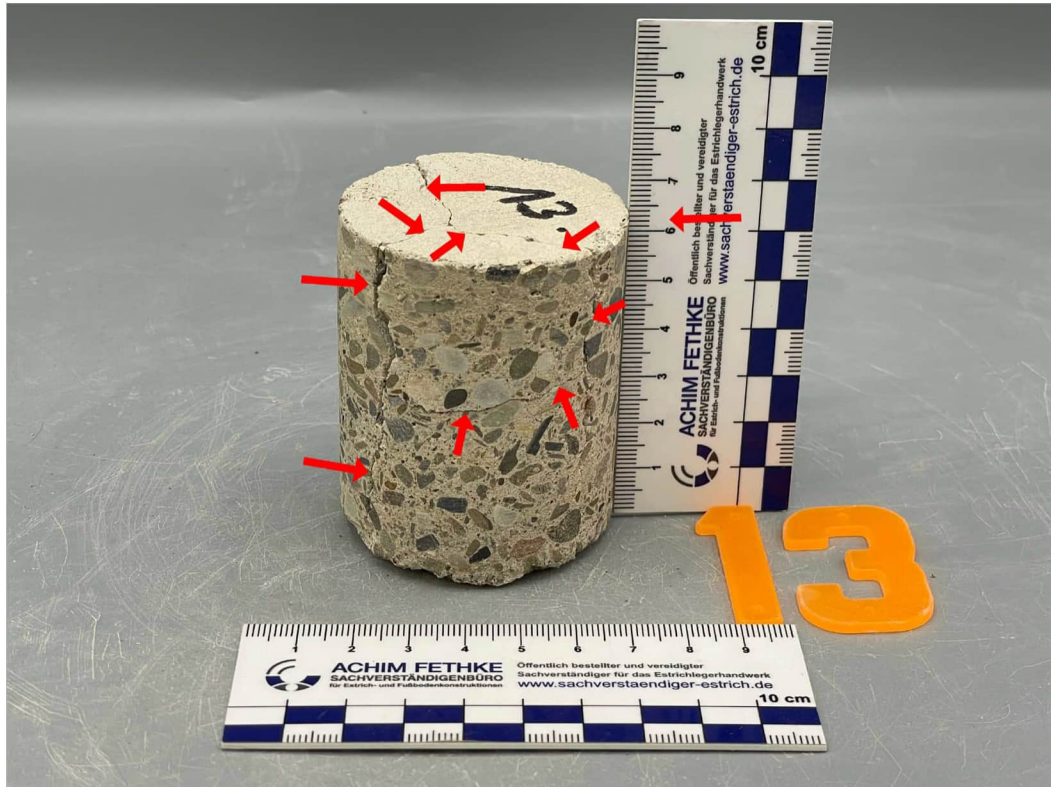


ACHIM FETHKE

SACHVERSTÄNDIGENBÜRO

für Estrich- und Fußbodenkonstruktionen

Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeber: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 13, Bild 38 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 64 mm)



Prüfstelle 13, Bild 39 (Rissbildungen mit Rissbreiten von ca. 0,5 mm)



Prüfstelle 13, Bild 40 (Unterseite Bohrkern, ohne jeglichen Verbund zum Untergrund)

Prüfstelle 14

An der Prüfstelle 14 (Ebene -2) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 50 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 41).

Hierbei löste sich der Gefällebeton am Bohrkern vom Untergrund. Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 72 mm (Bild 43).

Die Betondeckung bis zur Bewehrungslage beträgt ca. 19 mm (Bild 42).

Die Unterseite weist eine geringe Rauigkeit auf. Ein Adhäsionsverbund zum Untergrund scheint augenscheinlich anhand der sichtbaren Oberflächenstruktur vorhanden gewesen zu sein (Bild 44).

Es sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm – 0,3 mm Breite erkennbar (Bild 41).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 14, Bild 41 (Rissbildungen mit Rissbreiten von ca. 0,5 mm)



Prüfstelle 14, Bild 42 (Detail Bohrkern, Betondeckung oberhalb der Bewehrung ca. 19 mm)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 14, Bild 43 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 72 mm)



Prüfstelle 14, Bild 44 (links Unterseite Gefällebeton, rechts Oberseite Betonuntergrund)



Prüfstelle 15

An der Prüfstelle 15 (Ebene -2) wurde in einem Bereich ohne erkennbaren Hohllagen eine Bohrkernentnahme in einem Durchmesser von ca. 53 mm bis ca. 90 mm tief in den Betonuntergrund durchgeführt (Bild 45).

Der Bohrkern löste sich hierbei nicht vom Untergrund (Bild 45). Die Dicke des Gefällebetons beträgt ca. 52 mm (Bild 46).

Es sind oberflächennahe Haarrisse (Krakeleerisse) von ca. 0,1 mm Breite erkennbar (Bild 45).

Im weiteren Bereich der Prüfstelle 15 wurde eine Vielzahl von Netzzissen mit Rissbreiten von ca. 0,15 – 0,2 mm Breite festgestellt (Bild 47).



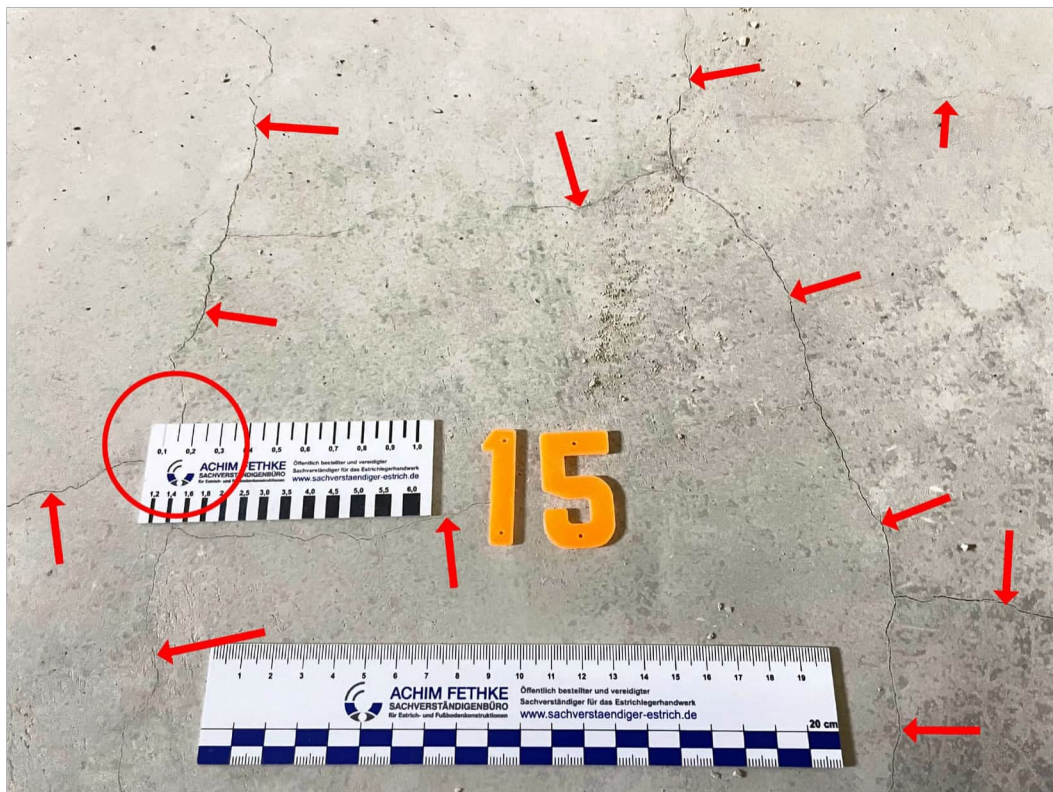
Prüfstelle 15, Bild 45 (Haarrissbildungen mit Rissbreiten von ca. 0,1 mm)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 15, Bild 46 (Detail Bohrkern, Dicke Gefällebeton ca. 52 mm)



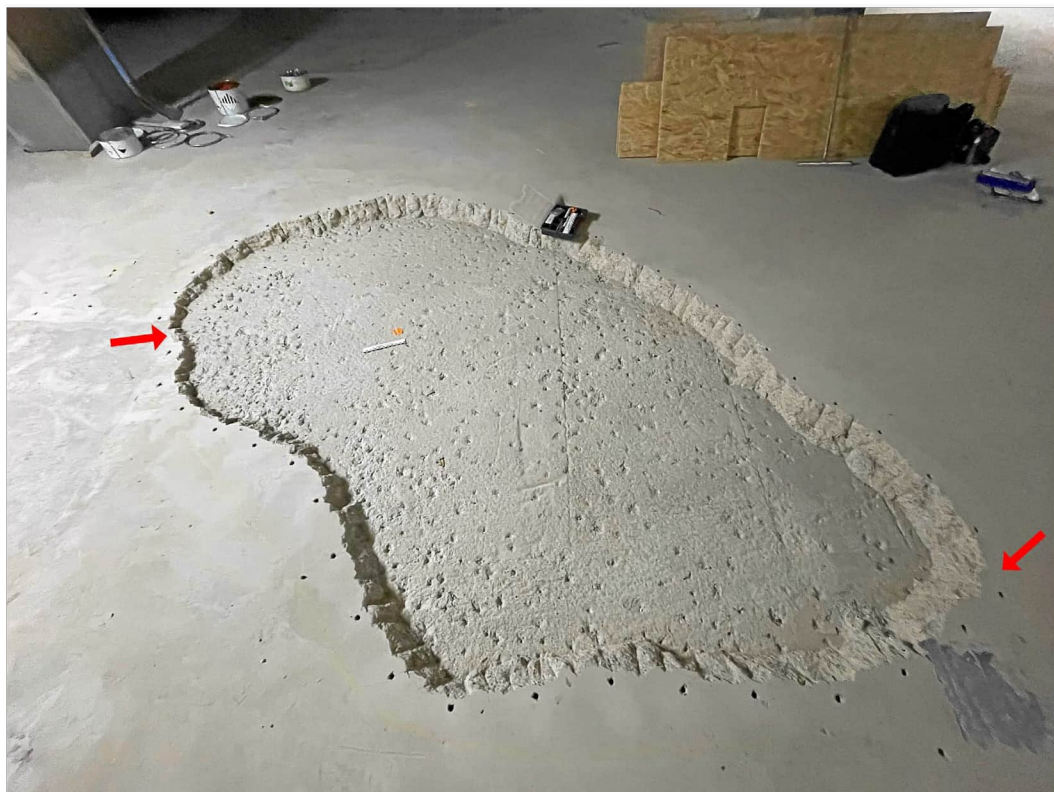
Prüfstelle 15, Bild 47 (Bereich mit Netzzissen mit Rissbreiten von ca. 0,15 mm – 0,2 mm)



Prüfstelle 16

Die Prüfstelle 16 zeigt beispielhaft einen bereits ausgebauten Teilbereich einer großflächigen Hohllage des Gefällebetons in der Ebene -3 (Bild 48). Links grenzt dieser Bereich an den dünnen Gefällebereich um einen Bodeneinlauf an, welcher mit einem Reparaturmörtel (RM) unter Verwendung einer Haftbrücke in Dicken von ca. 10 – 30 mm ausgeführt wurde. Der erhebliche Dickenunterschied des Gefällebetons ist gut erkennbar. Links im Bild (roter Pfeil) beträgt die Dicke ca. 30 mm, rechts im Bild (roter Pfeil) ist der Hochpunkt erkennbar, welcher mit einer Dicke von ca. 100 - 120 mm ausgeführt wurde (Bild 48).

Die Untergrundvorbereitung erscheint aus sachverständiger Sicht nicht ausreichend. Die Rauigkeit erscheint unzureichend und die Gefügestruktur wurde nicht ausreichend kuppenartig freigelegt (Bild 49).



Prüfstelle 16, Bild 48 (Übersicht Ausbaubereich Ebene -2)



Prüfstelle 16, Bild 49 (Ausbaubereich, Detail Untergrundvorbereitung)

4.3 Vorgefundene Situation zum 4. Ortstermin

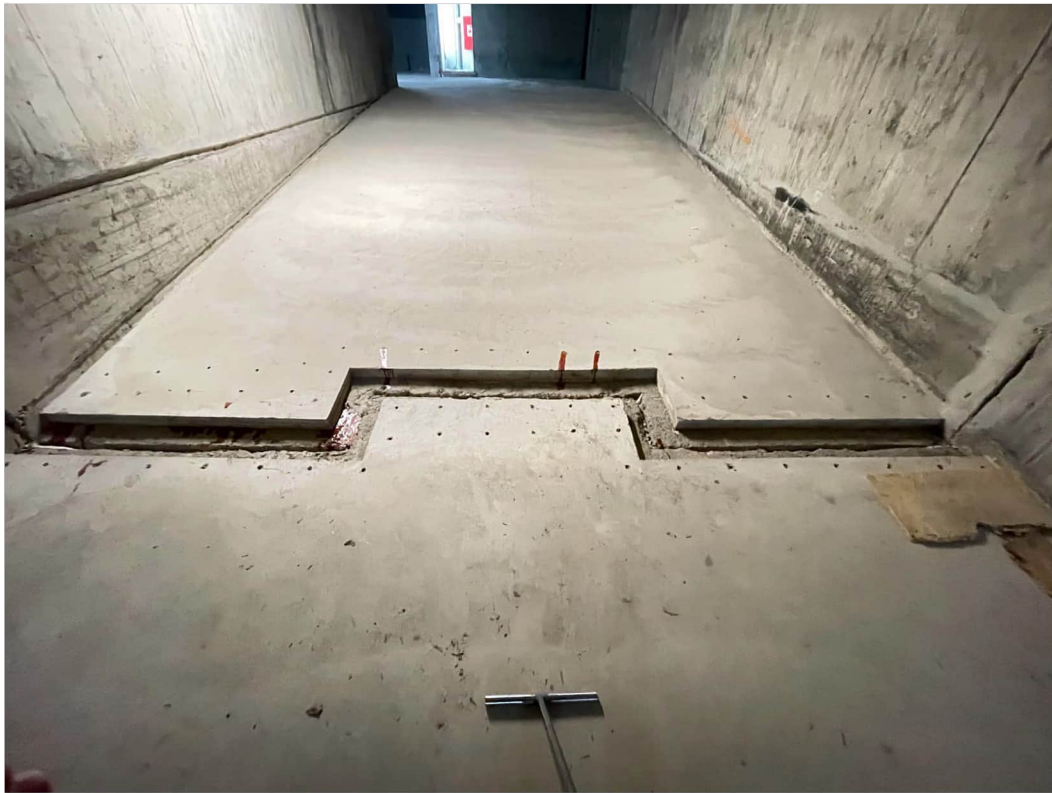
Zum 4. Ortstermin erfolgte eine weitere stichpunktartige Begehung mit der Überprüfung auf Hohllagen. Dabei wurde festgestellt, dass sich vorhandene Hohllagen teilweise signifikant vergrößert haben.

Durch die [REDACTED] wurden zwischenzeitlich eine Vielzahl an Reaktionsharzinjektionen mittels Bohrpäckern durchgeführt.

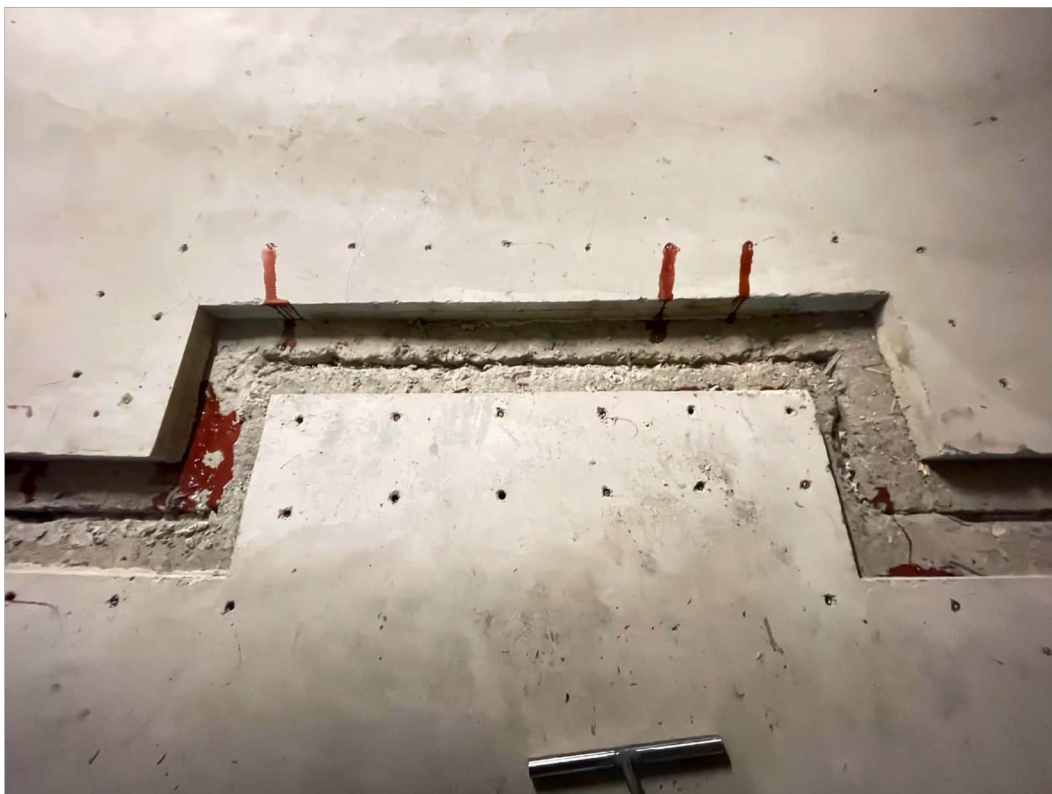
U. a. wurden im Bereich der Rampen an den Abstellungen zu den Bauwerksfugen Reaktionsharzinjektionen vorgenommen (Bilder 50 + 51). Zusätzlich wurden in erheblichen Umfang in den Randbereichen zu den aufgehenden Bauteilen (Wände, Stützen, etc.) Reaktionsharzinjektionen durchgeführt (Bild 52).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Rampenbereich, Bild 50 (Injektionen im Fugenbereich)



Rampenbereich, Bild 51 (Injektionen im Fugenbereich)



Randbereich, Bild 52 (Injektionen im Randbereich mit Netzzrissbildungen)

4.4 Vorgefundene Situation zum 5. Ortstermin

Zum 5. Ortstermin erfolgte zunächst eine weitere stichpunktartige Begehung mit der Überprüfung auf Hohllagen.

Dabei wurde festgestellt, dass sich bisher vorhandene Hohllagen weiter vergrößert und neue Hohllagen gebildet haben.

Es wurden insgesamt 5 Prüfstellen zur detaillierten Begutachtung eingerichtet.

Die ungefähre Lage der jeweiligen Prüfstellen sind den beigefügten Grundrissauszügen der Ebenen -2 und -3 (Anlage 1.) [1] zu entnehmen.

Die Prüfstellen werden im Einzelnen wie folgt erläutert:



Prüfstelle 17

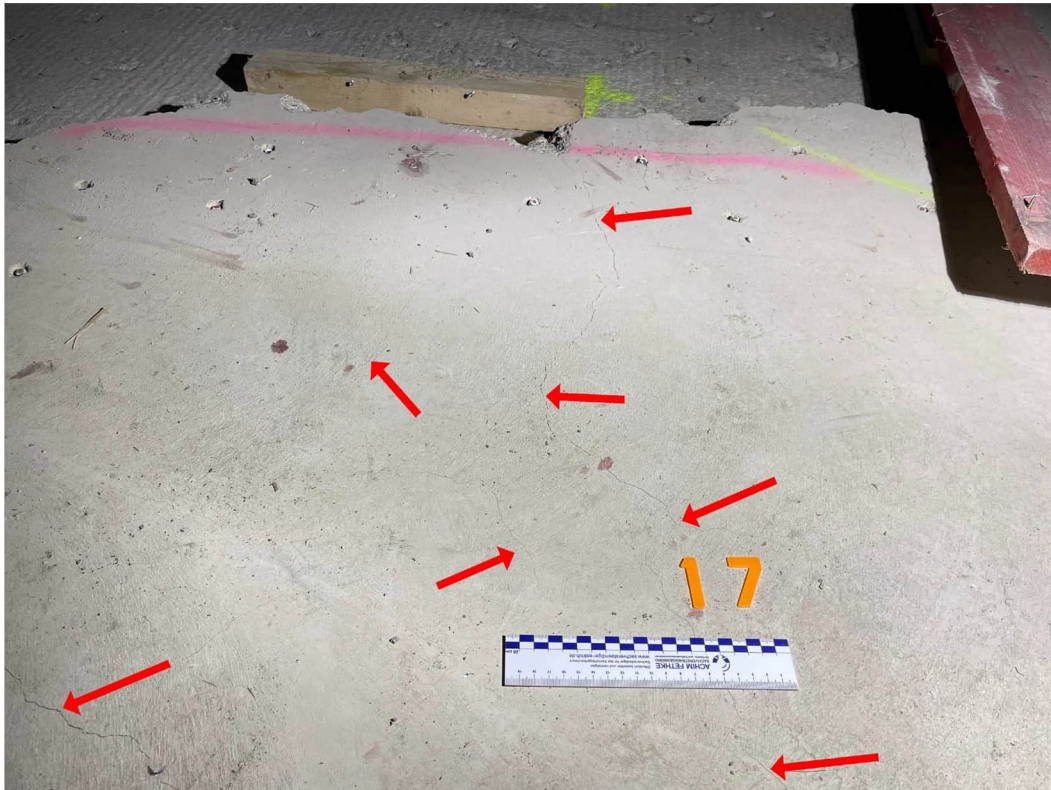
Die Prüfstelle 17 zeigt den Bereich an der Bauwerksfuge (Achse E') in der Ebene -2 (Bilder 53 + 54).

Hier hat sich der Bereich der Hohllagen hinter den Reaktionsharzinjektionen gegenüber den Feststellungen zum 2. Ortstermin wesentlich vergrößert (Bild 53).

Die Rissbildungen haben in diesem Bereich zugenommen (Bild 54).



Prüfstelle 17, Bild 53 (Ausbaubereich mit Hohllagen und Rissbildungen)



Prüfstelle 17, Bild 54 (weitere Hohllagen und Rissbildungen)

Prüfstelle 18

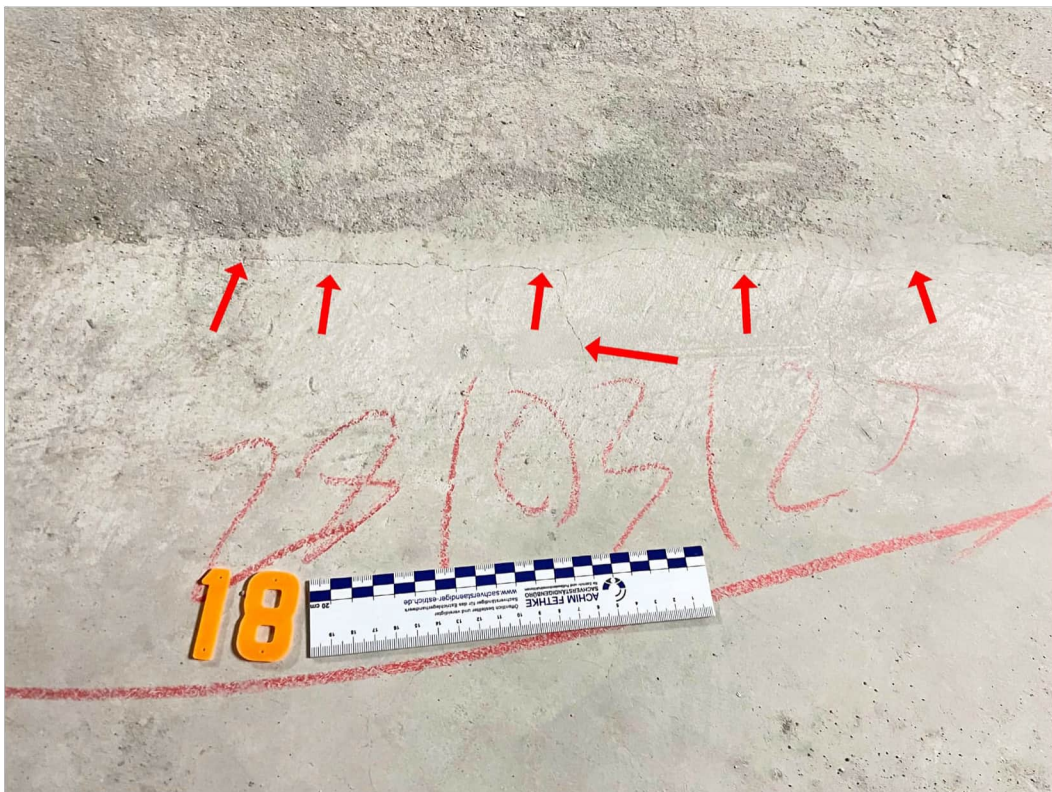
Die Prüfstelle 18 zeigt neue Hohlstellen im Randbereich direkt im Übergang zu dem mit einem Reparaturmörtel ausgeführtem Gefällebereich in der Ebene -3 (Bilder 55 + 56).

Hier sind neue Rissbildungen und beginnende Hohlstellen erkennbar (Bild 55, roter Kreis + Bild 56).

Direkt links daneben wurde bereits ein Teilbereich erneuert (Bild 55)



Prüfstelle 18, Bild 55, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



Prüfstelle 18, Bild 56, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



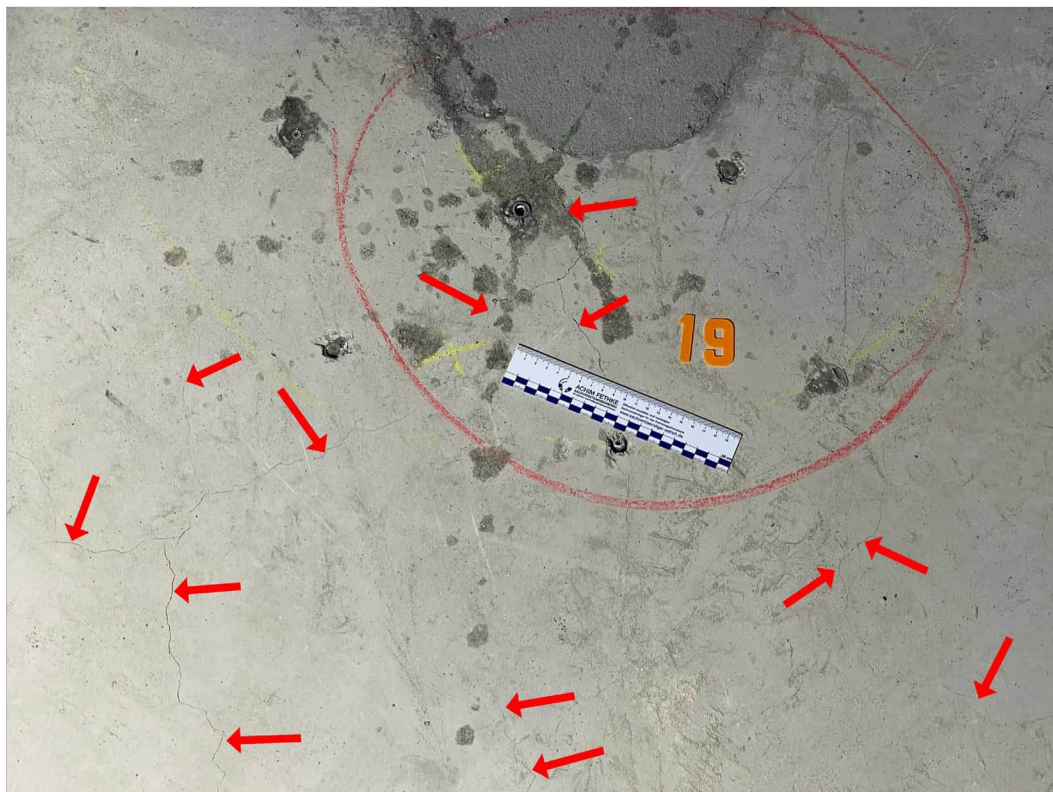
Prüfstellen 19 + 20

Die Prüfstellen 19 + 20 zeigen neue Hohlstellen und Rissbildungen, welche im Randbereich im Übergangsbereich zu bereits sanierten Flächen in der Ebene -3 vor der Rampe festgestellt wurden (Bilder 57 - 60).

Hier wurden in 2 Teilflächen bereits Sanierungen durch Rückbau und Neueinbau mittels RM-Mörtel vorgenommen (Bilder 57 - 60).

An der Prüfstelle 19 haben sich trotz der Injektion von Reaktionsharz neue Hohlstellen und Rissbildungen von der bereits sanierten Teilfläche aus gebildet.

Die Rissbildungen setzen sich von den sanierten Teilflächen aus fort (tlw. auch in Richtung der Rampe bzw. in Richtung der Randbereiche, Bild 58).



Prüfstelle 19, Bild 57, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 20, Bild 58, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



Prüfstelle 20, Bild 59, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



Prüfstellen 19 + 20, Bild 60, (Übersicht Randbereiche mit Hohllagen mit Rissbildungen)

Prüfstelle 21

Die Prüfstelle 21 zeigt neue Hohlstellen im Randbereich im Übergang zu den mit einem Reparaturmörtel ausgeführtem Gefällebereich in der Ebene -3 (Bild 61).

Hier sind neue Rissbildungen und beginnende Hohlstellen erkennbar (Bild 61).

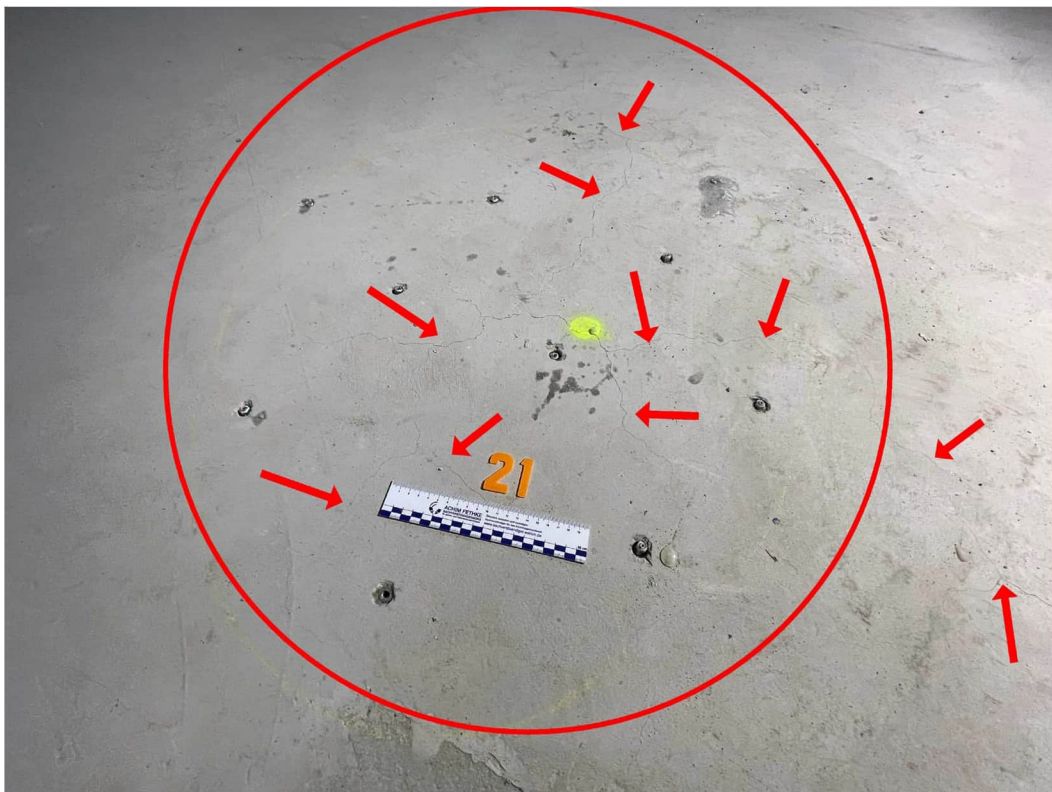
Trotz der Reaktionsharzinjektion haben sich hier neue Hohlstellen und Risse gebildet. Die Rissbildungen setzen sich tendenziell von hier aus in Richtung der bereits ausgebauten Teilflächen fort (Bilder 61 +62).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 21, Bild 61, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



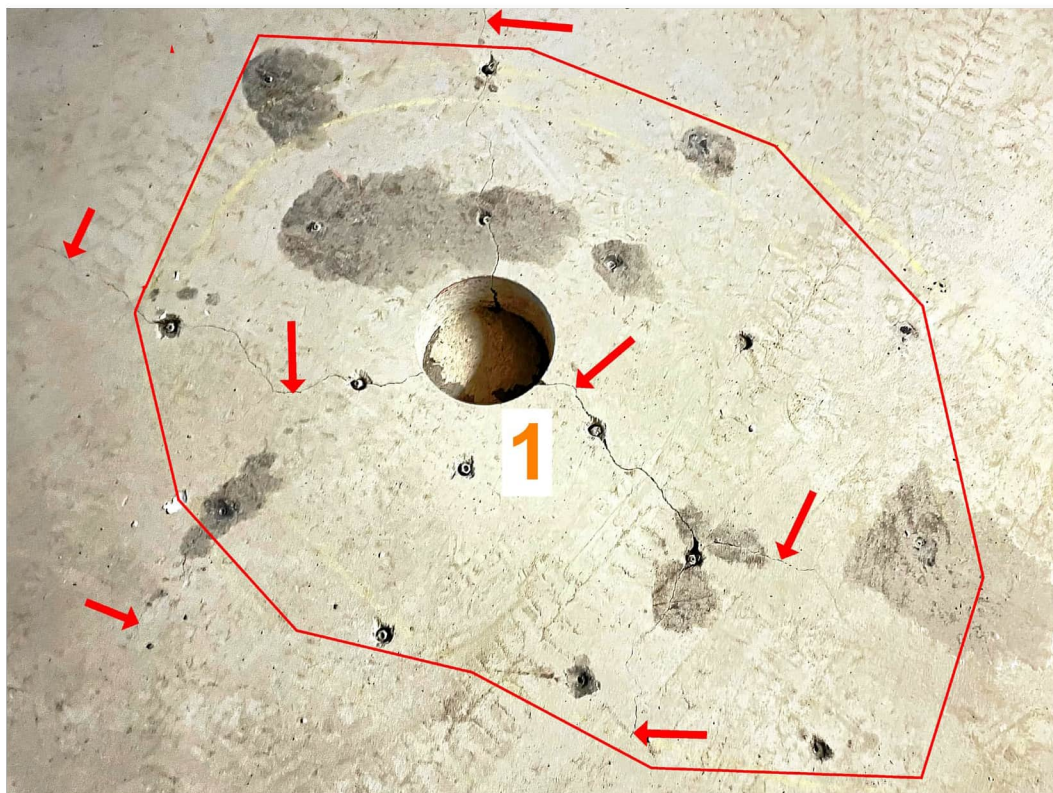
Prüfstelle 20, Bild 62, (Randbereich, neue Hohllagen mit Rissbildungen)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Das nachfolgende Bild 63 zeigt den Sanierungsbereich um die Prüfstelle 1. Hier wurde über die Injektion von Reaktionsharz versucht, die Hohlstellen zu beseitigen.

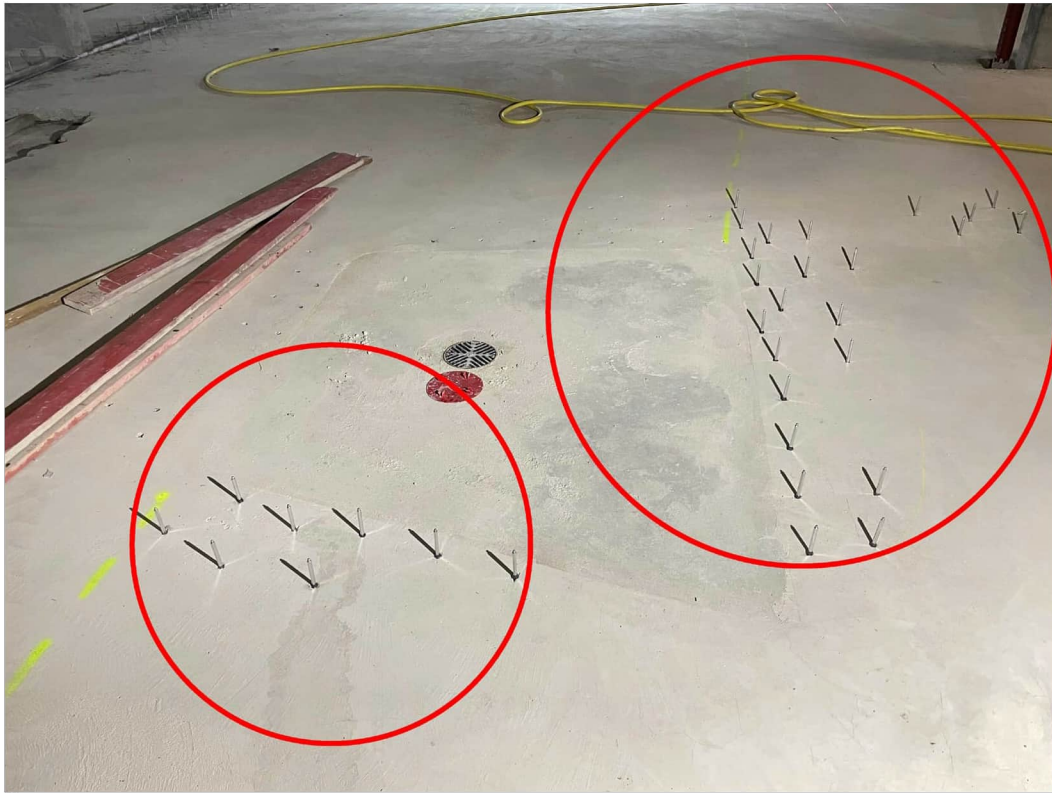
Es ist nicht auszuschließen, dass es bei dieser Sanierungsmethode durch zu hohen Druck bei der Injektion zu einem „Anheben“ des Gefällebetons kommt.



Prüfstelle 1, Bild 63, (Sanierung einer Hohlstelle mit Reaktionsharzinjektionen)

Das nachfolgende Bild 64 zeigt den Gefällebereich in der Ebene -2 in direkter Nähe zur bereits ausgebauten Fläche zur Bauwerksfuge an der Achse E' (links im Bild) (Bild 64).

Anhand der verlegten Bohrpacker ist erkennbar, dass sich der Randbereich um die Gefälleausbildung (mit Reparaturmörtel RM) mittlerweile großflächig vom Untergrund gelöst hat (Bild 64).



Übersicht Nähe Fugenbereich, Bild 64, (Hohllagen mit Bohrpackern)

Die nachfolgenden Bilder 65 und 66 zeigen den Bereich parallel zur Fugenausbildung in der Achse E' in Richtung der Achse D'.

Bisherige Hohlstellen wurden bauseits gelb markiert vorgefunden. Hierzu ist anzumerken, dass sich diese Hohlstellen entgegen den dokumentierten Feststellungen vom 14.01.2025 signifikant vergrößert haben.

Sachverständigenseits wurden in diesem Bereich weitere Hohllagen erheblichen Umfangs festgestellt.

Der betroffene Bereich wurde nur überschlägig in den Bildern rot gestrichelt dargestellt (Bilder 65 + 66). Die Hohllagen setzen sich tendenziell über die Achse D' in Richtung der Achse C' hinaus fort (Bilder 65 + 66).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Übersicht Achse E' - D', Bild 65, (zahlreiche neue Hohllagen mit Rissbildungen)



Übersicht Achse E' - D', Bild 66, (zahlreiche neue Hohllagen mit Rissbildungen)



4.5 Vorgefundene Situation zum 7. Ortstermin

Zum 7. Ortstermin erfolgte eine weitere stichpunktartige Begehung mit der Überprüfung auf Hohllagen.

Dabei wurden augenscheinlich keine wesentlichen Veränderungen der bisherigen Hohllagen und Rissbildungen festgestellt.

Jedoch wurde in der Ebene -3 an der Prüfstelle 22 eine Hohllage mit Rissbildungen im Bereich einer mit einem Reparaturmörtel (RM) ausgeführten Gefällefläche festgestellt.

Es wurde hier eine Prüfstelle zur detaillierten Begutachtung eingerichtet.

Die ungefähre Lage der Prüfstelle ist dem beigefügten Grundrissauszug der Ebene -3 (Anlage 1.) [1] zu entnehmen.

Die Prüfstelle wird im Einzelnen wie folgt erläutert:

Prüfstelle 22

Die Prüfstelle 21 zeigt neue Rissbildungen in einem mit Reparaturmörtel (RM) ausgeführtem Gefällebereich in der Ebene -3 (Bilder 67 + 68).

Im Kreuzungsbereich der Rissbildungen ist eine Hohlstelle erkennbar (Bild 68).



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung



Prüfstelle 22, Bild 67, (Übersicht RM-Fläche in der Ebene -3, Hohllage mit Rissbildungen)



Prüfstelle 22, Bild 68, (Übersicht RM-Fläche in der Ebene -3, Hohllage mit Rissbildungen)



5. Bewertungen und Erkenntnisse

5.1 Vorbemerkung zu den Bewertungen

Bevor mit den Bewertungen begonnen wird, muss an dieser Stelle ausdrücklich betont werden, dass der Unterzeichner in dieser sachverständigen Stellungnahme keine rechtlichen Wertungen vornimmt.

Jegliche Wertungen beziehen sich ausschließlich auf fachliche und technische Aspekte bzw. Zusammenhänge.

Es werden ausschließlich fachliche Aspekte in logische Zusammenhänge gebracht, um die Ursache für Probleme im Rahmen einer Kausalkette erläutern zu können.

Aufgrund der Feststellungen und Erkenntnisse des Ortstermins wird im Detail wie folgt Stellung genommen:

5.2 Bewertung der Prüfstellen 1 - 15

Anhand der Bohrkernentnahmen und Bauteilöffnungen zum 2. Ortstermin wurde nur an 4 von insgesamt 15 Prüfstellen ein Haftverbund zum Untergrund festgestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Prüfstellen 1 - 15 in der Übersicht dargestellt (Lage, Dicke, Haftverbund zum Untergrund).



Tabelle 1 (Übersicht der Prüfstellen)

Prüfstelle	Ebene	Dicke Gefällebeton ca. in mm	Haftverbund zum Untergrund	
			Ja	Nein
1	-3	85		x
2	-3	54		x
3	-3	120		x
4	-3	45		x
5	-3	48	x	
6	-3	113		x
7	-3	106		x
8	-3	80	x	
9	-3	65	x	
10	-2	83-88	x*	
11	-2	110	x*	
12	-2	65		x
13	-2	64		x
14	-2	72		x
15	-2	52	x	

* nur durch nachträgliche Injektion mit Reaktionsharz Haftverbund zum Untergrund erreicht!

Die Unterseiten der Bohrkerne 1 (Bild 6), 3 (Bild 12), 6 (Bild 20) und 13 (Bild 40) lassen eindeutig erkennen, dass hier schon beim Einbau kein Haftverbund zum Betonuntergrund erreicht wurde.

An den Prüfstellen 10 (Bild 30) und 11 (Bild 32) wurde erst nachträglich ein Haftverbund mit Reaktionsharz durch Injektion hergestellt. Jedoch ist es am entnommenen Bohrkern der Prüfstelle 11 zu einer Ablösung unterhalb der Reaktionsharzinjektion gekommen (Bild 33).



Im Bereich der Prüfstelle 2 (Bild 9), Prüfstelle 4 (Bild 15), Prüfstelle 7 (Bild 23), Prüfstelle 12 (Bild 36) und Prüfstelle 14 (Bild 44) ist es anhand der Unterseiten der Bohrkerne nicht auszuschließen, dass zunächst ein (möglicherweise auch nur geringer) Haftverbund zum Untergrund bestanden hat und sich die Bohrkerne erst durch nicht auszuschließende Mantelreibung bei der Bohrkernentnahme gelöst haben.

5.3 Bewertung der Prüfstellen 16 - 22

Die Ablösung im Bereich der Prüfstelle 16 ist aus sachverständiger Sicht auf die erheblichen Schichtdickenschwankungen und daraus resultierenden unterschiedlichen Schwindspannungen des Gefällebetons und zu geringem Haftverbund durch unzureichende Untergrundvorbereitung zurückzuführen (Bilder 48 + 49).

Im Bereich der Prüfstellen 18 – 21 sind einheitlich neue Hohlstellen in den Randbereichen im Übergang zu den mit einem Reparaturmörtel (RM) ausgeführten Gefällebereichen erkennbar. Die Randbereiche lösen sich vom Untergrund (Bilder 55 - 62) aufgrund unzureichendem Haftverbund und erhöhter Spannung im Randbereich.

An der Prüfstelle 22 sind Rissbildungen und Hohlstellen erkennbar, welche aus sachverständiger Sicht möglicherweise auf eine unzureichende Untergrundvorbereitung zurückzuführen sind (Bilder 67 + 68).

Aufgrund der sonstigen Feststellungen im Bereich der Bauwerksfuge an der Achse E' bis in Richtung D' bzw. C' ist erkennbar, dass sich neue Hohlstellen gebildet haben (Bilder 64 – 66).



5.4 Bewertung der vorgefundenen Schadensbilder

Anhand der Feststellungen zu den Ortsterminen und besonders im Bereich der Prüfstellen 1 - 22 ist erkennbar, dass der Gefällebeton teilweise großflächige Hohllagen und Rissbildungen aufweist. Die ungefähre Lage der Hohlstellen sowie die festgestellten Veränderungen im Zeitraum vom 2. Ortstermin am 16.01.2025 bis zum 7. Ortstermini am 05.06.2025 sind den Grundrissen der Ebene -2 und -3 [2] (Anlage 2.) zu entnehmen.

Die im Gefällebeton keilförmig nach unten auslaufenden Rissquerschnitte sind ein Indiz dafür, dass dieser ein erhebliches Schwindmaß aufweist und auf einem älteren, nicht mehr schwindenden Untergrund verlegt wurde [14]. Bei gutem Haftverbund mit dem Untergrund können sich die Schwindrisse dabei nur in der oberen Zone ausbilden.

In den Gefällebereichen, welche mit einem Reparaturmörtel (RM) mit Haftbrücke ausgeführt wurden, sind überwiegend keine Rissbildungen und Hohllagen erkennbar.

Jedoch wurden zum 7. Ortstermin im Bereich der Prüfstelle 22 auch Rissbildungen und Hohllagen in einer mit RM-Mörtel ausgeführten Fläche festgestellt (Bilder 67 + 68).

Nachfolgend werden die überwiegend einheitlich vorgefundenen Schadensbilder näher beschrieben:

Ebene -3:

An fast allen Randbereichen sind Ablösungen festgestellt worden. Die Breite der Ablösungen in den Randbereichen bewegt sich überwiegend in einem Bereich von ca. 20 – 30 cm. In wenigen Teilbereichen auch bis zu 60 cm.



Zusätzlich wurde eine Vielzahl an teils großflächigen Ablösungen in der Fläche festgestellt [2] (Anlage 2.).

Vom Rand und aus der Fläche ergeben sich Hohllagen, welche sich im Zeitraum vom 1. Ortstermin und dem 7. Ortstermin teilweise erheblich vergrößert haben [2] (Anlage 2.).

Es bleibt anzumerken, dass eine Vielzahl der hohl liegenden Randbereiche mittlerweile mit Reaktionsharzinjektionen nachgearbeitet wurden [2] (Anlage 2.).

Es haben sich an vielen der mit RM-Mörtel ausgebildeten Gefälleflächen ebenfalls neu ablösende Randzonen gebildet [2] (Anlage 2.). Diese wurden schon teilweise einer Reaktionsharzinjektion unterzogen.

Die vorherige Ausführung der Gefälleflächen aus RM-Mörtel ist sehr problematisch, weil hierdurch eine Vielzahl an Fugen und Randzonen im Gefällebeton gebildet wurden. Diese Randzonen beginnen sich ebenfalls zu lösen [2] (Anlage 2.).

Ebene – 2:

Hier sind auch in den Randbereichen an den Wänden und im Übergangsbereichen zu den RM - Flächen Hohllagen erkennbar [2] (Anlage 2.).

Jedoch überwiegt hier das Schadensbild im Bereich der Achsen H' und E' an den Bauteilfugen [2] (Anlage 2.).



Grundsätzlich waren die Betondecken für die Aufnahme einer Gefällebetonschicht in der jetzigen Form so nicht geplant. Bisher war dort nur ein dünner Gussasphaltestrich vorhanden.

Es ist nicht auszuschließen, dass es unter den jetzt erhöhten Eigenlasten durch den neuen Gefällebeton in Dicken von bis zu 120 mm zu Verformungen in der Betondecke zwischen der Ebene -2 und -3 gekommen ist.

Diese Verformungen können zu Durchbiegungen der Betondecken geführt haben. Hierdurch können sich bei den mehrfeldrigen, weitgespannten Stahlbetondecken in den Feldern Druckspannungen an den Deckenoberseiten und im Estrich ergeben haben [14].

Über den Auflagern ergeben sich daraus Zugspannungen an der Oberseite der Decke und im Gefällebeton die zu Rissen und Hohllagen in der Gefällebetonschicht führen können [14].

Auch die Haftspannungen wirken dort als Zugspannungen. Diese Zugspannungen im Bereich „negativer Momente“ über Stützen bzw. Auflagern können aufgrund der geringen Zugfestigkeit des Gefällebetons zu erheblichen Rissbildungen und Hohllagen geführt haben [14].

Im Bereich der Bauteilfuge an der Achse E' in Richtung der Achsen D' und C' können diese Zugspannungen zu erheblichen Hohllagen und Rissbildungen geführt haben, welche im Zeitraum zwischen dem 1. und dem 5. Ortstermin gravierend zugenommen haben.

Die gleiche Situation ist auch an der Bauteilfuge der Achse H' in Richtung der Achsen G' und I' erkennbar. Jedoch ist hier das Schadensbild bisher wesentlich geringer ausgeprägt als an der Achsen E' in Richtung D'.



Es bleibt anzumerken, dass es sich bei den Verformungen aus Durchbiegungen bisher überwiegend nur um Eigenlasten handelt.

Es ist nicht auszuschließen, dass es durch die zu erwartenden Verkehrslasten aus der Nutzung als PKW-Tiefgarage möglicherweise zu weiteren Durchbiegungen und Verformungen kommen kann, welche zusätzliche Druck- und Zugspannungen aufbauen und das jetzige Schadensbild in Bezug auf Brems- und Schubkräfte somit weiter wesentlich negativ verändern können.

Nach den Vorbemerkungen des Leistungsverzeichnisses [8] muss die Belastung der Decken nach Einbau des Gefällebetons von 500 kg/m^2 auf 350 kg/m^2 reduziert werden, um nachträgliche Verformungen auszuschließen.

Weiterhin können schadenswirksame Spannungen aus unterschiedlichen Formveränderungsverhalten der im Haftverbund stehenden Schichten zusätzlich zu einer Vergrößerung des Schadensbildes geführt haben.

Durch das Schwinden kommt es zu auf den Haftverbund einwirkenden Kräften, weil sich eine Schicht gegenüber der anderen verkürzt.

Durch den Haftverbund zum Untergrund kommt es zu Schub- und Scherspannungen, zwischen den im Verbund befindlichen Schichten [14].

Die Verformungen und Spannungen bei Verbundestrichen wurden durch Prof. Dr. Ing Heinz Klopfer bereits 1979 in [26] beschrieben.



Danach sind die durch behinderte Bewegung aus Dehnung oder Verkürzung der Baustoffe ausgelösten Normalspannungen $\sigma = E \cdot \varepsilon$ des Estrichs im Feldbereich (Mittelzone des Estrichs) durchgängig gleich groß.

Im Randbereich, in der doppelten Schichtdicke ($2 \cdot d$) fällt die Normalspannung ab. Am Außenrand des Estrichs ist die Normalspannung aus Gleichgewichtsgründen null [14] [26].

In der Haftfläche zwischen den Schichten werden beim Verbundestrich zu den Normalspannungen entgegengesetzt gerichtete Scherkräfte (bzw. Schubspannungen) aktiviert. Im Feldbereich heben sich die Scherkräfte infolge Symmetrie gegenseitig auf, in der Randzone (Breite $2 \cdot d$) werden sie jedoch wirksam.

Die Größe der beim Verbundestrich bzw. Gefällebeton in der Randzone (Breite $2 \cdot d$) zwischen zwei Schichten auftretenden Scherspannungen τ gibt Klopfer in [26] an mit maximal $\tau = 2\sigma$.

Daraus ergibt sich, dass bei einem Verbundestrich bzw. Gefällebeton der Plattenrand durch Scherkräfte hoch beansprucht wird und dass ein Ablösen zuerst vom Rand her beginnt, wenn dort der Haftverbund nicht genügend groß ist.

Bei Weiterbestehen der Verformungsbestrebungen zwischen den Schichten wirkt sich die Scherspannung an dem neu gebildeten Rand aus, mit dem Bestreben, dass die Ablösung immer weiter in den noch nicht abgelösten Feldbereich fortschreitet [14] [26].



Eine Ablösung beim Verbundestrich bzw. Gefällebeton geht danach primär bei Überschreitung der Haftfestigkeit vom Rand aus und schreitet dann zum Zentrum fort.

Es können sich auch an örtlich begrenzten Fehlstellen im Feld Ablösungszonen bilden, die ihrerseits Randzonen darstellen und dann eine sich ins Feld ausbreitende Ablösung bewirken können [14] [26].

Jede Ablösung einer Estrichschicht vom Untergrund hat ihre Ursache darin, dass die auftretende Spannung die Haftfestigkeit zwischen den Schichten überwindet und des dadurch zum Versagen des Haftverbundes kommt.

Dabei wird entweder eine in Relation zur Haftfestigkeit zu hohe Spannung schadensursächlich oder es kommt im Fall eines ungenügenden Haftverbundes bei niedriger Spannung zur Ablösung vom Untergrund [14].

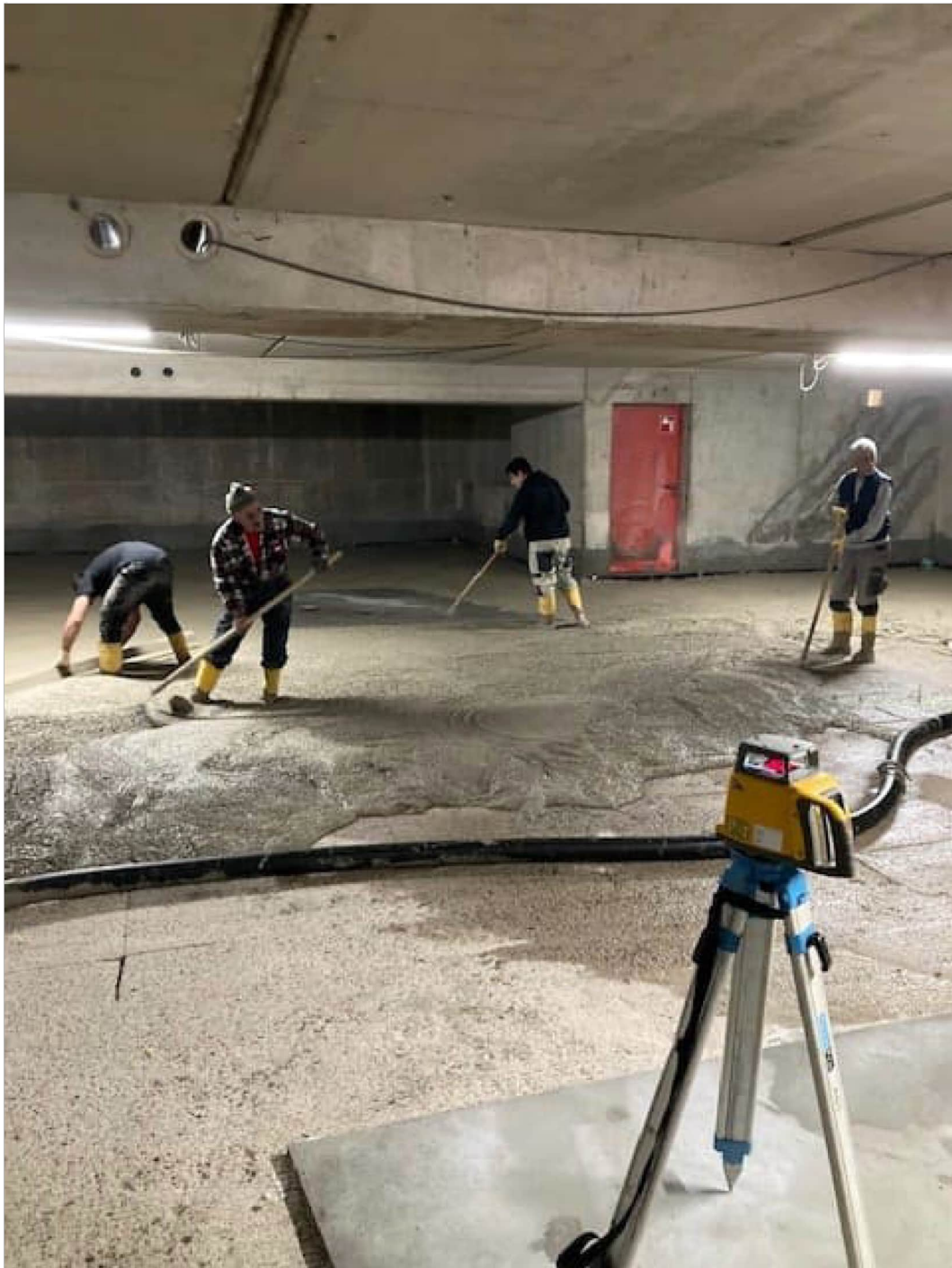
5.5 Bewertung der Ausführung des Gefällebetons

Der Einbau des Gefällebetons erfolgte betontechnologisch unter Verwendung einer Betonpumpe nach den vorliegenden Lieferscheinen in der Konsistenz F 4 [23] ohne die Verwendung einer Haftbrücke.

Das nachfolgende Bild 69 wurde von der ■■■ zur Verfügung gestellt.

Es ist erkennbar, dass der Betonuntergrund teilweise vorgenässt wurde (rechts im Bild 69) und teilweise augenscheinlich trocken vorliegt (links im Bild 69).

Wie auf dem Bild 69 zu erkennen ist, wurden die Gefällebereiche um die Bodenabläufe bereits vor dem Einbau des Gefällebetons mit einem Reparaturmörtel (RM) unter Verwendung einer Haftbrücke ausgeführt.



Einbau Gefällebeton, Bild 69

Die Betondruckfestigkeitsklasse des Gefällebetons sollte als C 30/37 unter Verwendung eines Größtkorns von 8 mm und einem Zementgehalt von 320



kg/m³ ausgeführt werden [8]. Es sollten nach [8] die Expositionsklassen XC 4, XF 4, XM 1 und XD 3 eingehalten werden.

Jedoch wurde in der Ausführung von den planerischen und vertraglichen Vorgaben der geforderten Expositionsklassen in [8] erheblich abgewichen. Nach [23] werden mit dem verwendeten Beton die Expositionsklassen XC 4, XF 1, XD 1 und XA 1 erreicht.

Insbesondere in Bezug auf mögliche Bewehrungskorrosion durch Chloride ist die Änderung der planerischen Einstufung von XD 3 (wechselnd nass und trocken) in der Ausführung auf XD 1 (mäßige Feuchte) nicht unerheblich.

Die betrifft ebenfalls einen möglichen Betonangriff durch Frost mit und ohne Taumittel. Die planerische Einstufung XF 4 (hohe Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser) wurde in der Ausführung entgegen den Vorgaben nach [8] auf XF 1 (mäßige Wassersättigung ohne Taumittel) geändert.

Sachverständigenseits werden diese Änderungen nicht weiter bewertet. Es wird empfohlen, diese im Zusammenhang einer umfassenden Bewertung der gesamten Instandsetzungsmaßnahme durch die weitere geplante Beauftragung eines Sachverständigen für Betoninstandhaltung durchführen zu lassen.

Der Zementgehalt wurde in [8] mit 320 kg/m³ vorgegeben. Tatsächlich verwendet wurde nach [23] und [9] ein Zementgehalt 370 kg/m³. Es ist davon auszugehen, dass der höhere Zementgehalt zu einem größeren Schwinden des Gefällebetons geführt hat.



Die Nachbehandlung des Gefällebetons sollte nach dem Leistungsverzeichnis [8] durch Abdecken mit nasser Jute und Folie als Verdunstungsschutz erfolgen.

Abweichend davon erfolgte die Nachbehandlung nach Angabe und den Betoniertagebüchern [23] nur durch ein Abdecken mit PE-Folie ohne die Verwendung nasser Jute.

Die Dauer der Nachbehandlung wurde nach den Betoniertagebüchern [23] mit 4 Tagen (Soll = Ist) angegeben. Die tatsächliche Dauer der Nachbehandlung ist nicht bekannt.

Es ist nicht auszuschließen, dass es durch unzureichende Nachbehandlung zu einer zu schnellen Austrocknung und zu einem verstärkten Schwinden mit erheblichen Rissbildungen gekommen ist.

5.6 Bewertung der Planung/Leistungsbeschreibung

Für die Sanierung der Bodenflächen in den Ebenen -1 bis -3 wird der Leistungsumfang in dem Leistungsverzeichnis [8] unter 1.3. in den Vorbemerkungen wie folgt beschrieben:

Die Instandsetzung der Tiefgarage umfasst das Freilegen der Fundamente sowie das Abdichten dieser, Abtrag von chloridbelasteten Beton (HDW), Reprofilierung, Schadstellen- und Rissbehandlung, Applikation von OS-Systemen, Stahlbetonarbeiten ...“

Unter 2. 2 [8] wird weiter wie folgt ausgeführt:

„Aus Sicht der Standsicherheit erfolgt ein Betonabtrag an den Deckenoberseiten sowie den Stützen- und Wandsockeln. Zur Verbesserung



der Dauerhaftigkeit wird ein Gefällebeton mit neuer Punktentwässerung eingebaut...“.

Die Ausführung des Gefällebetons wird in dem Leistungsverzeichnis [8] unter den Positionen 1.3.6, 1.4.3, 1.5.4, 1.6.6, 1.7.3 und 1.8.5 näher beschrieben.

Nach den Beschreibungen im Leistungsverzeichnis [8] wird sachverständigenseits davon ausgegangen, dass der sogenannte Gefällebeton aus technischer Sicht als Verbundestrich geplant wurde und auch als solcher zu bewerten ist.

Die jeweiligen Titelüberschriften lauten überwiegend auf „*Estricharbeiten*“ [8].

In den jeweils folgenden Positionen der Untergrundvorbereitung mittels Kugelstrahlen heißt es einheitlich „*Kugelstrahlen der Bodenfläche als Vorbereitung zum Einbau eines Verbundestrichs zur Gefälleausbildung*“ [8].

Jedoch sollte zur Gefälleausbildung anstatt eines Verbundestrichs aus Zementestrich ein Beton nach Eigenschaften der Druckfestigkeitsklasse C 30/37 mit den Expositionsklassen (DIN EN 206-1 / DIN 1045-2) XC 4, XF 4, XM 1, XD 3 mit einem Größtkorn von 8 mm und einem Zementgehalt von 320 kg/m³ ausgeführt werden [8].

Dieser sollte als Ortbeton der Deckenergänzung im Gefälle von 100 mm an den Hochpunkten auf 30 mm an den Tiefpunkten ausgeführt werden.

Anhand der vorgegebenen hohen Anforderungen an die vorgenannten Expositionsklassen ist davon auszugehen, dass mit der Deckenergänzung



eine Erhöhung der Betondeckung als zusätzliche Schutzmaßnahme geplant wurde [8].

Der auszuführende Gefällebeton wurde demnach als Deckenergänzung geplant [8].

Wesentlicher Bestandteil von Maßnahmen zur Querschnitts- bzw. Deckenergänzung ist die Herstellung eines wirksamen Verbundes zwischen dem vorhandenen und dem neuen Querschnitt.

Aus sachverständiger Sicht wäre daher ein statischer Nachweis der Verbundfuge in Bezug auf eine Verankerung z.B. durch eine Schubbewehrung, Schubdübel bzw. und/oder „rauen Fuge“ mit Anforderungen an die Rautiefe etc. zwingend erforderlich gewesen.

Die Angabe der Altbetonklasse und die Angabe der Schichtdicken und Art der Ausführung (z.B. in der Pos. 1.6.6.1.12 als Deckenergänzung mit geforderten Expositionsklassen und Pos. 1.6.6.1.15 als Ausführung der RM-Gefällebereiche in Schichtdicken ≤ 30 mm) lassen erkennen, dass die Planung auf der Grundlage bzw. in Anlehnung der Technischen Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ - Teil 1 [15] und - Teil 2 [16] erstellt wurde.

In Bereichen von ca. 10 – 30 mm sollte die geplante Ausführung mit einem Reparaturmörtel (RM) unter Verwendung einer Haftbrücke zur Gefälleausbildung ohne die Angabe von Expositionsklassen um die Bodeneinläufe erfolgen.

Im Leistungsverzeichnis [8] wird die Ausführung beispielhaft wie folgt beschrieben:



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

1.6.6.1.15

RM Gefälleflächen 1-3 cm

Einbau von Gefälleflächen aus RM,
Dicke von 1,0 cm - 3,0 cm.
Anpassung an Bestandshöhen im Bereich von Türen etc.

Es handelt sich um 17 Einzelflächen in Größen von ca. 2,5 m² bis ca. 500 m².
Die RM Gefälleflächen sind dem Gefälle im Untergrund folgend zu applizieren.

Innerhalb der einzelnen RM Gefälleflächen sind Gefällewechsel im Untergrund
von 0 bis 3 % in der Kalkulation zu berücksichtigen.

Haftbrücke ist einzukalkulieren.

Die Oberflächenbeschaffenheit ist entsprechend der Position 1.3.6.15 herzustellen

und wird gesondert vergütet.

Nachbehandlung durch Abdecken nasser Jute und Folie als Verdunstungs-
schutz ist einzurechnen.
Die anzubietende mittlere Dicke beträgt 2,0 cm.

Gewähltes Produkt:

'.....'

600 m²

Es soll ein Betonersatzsystem aus Instandsetzungsmörtel bzw. Reparaturmörtel (RM = Repair Mortar) in Schichtdicken von 10 – 30 mm unter Verwendung einer Haftbrücke ausgeführt werden.

Instandsetzungsmörtel (RM) bestehen aus zementgebundenem Mörtel mit oder ohne Kunststoffmodifizierung sowie ggf. zugehöriger Haftbrücke.

Betonersatzsysteme RM werden für die Instandhaltung von Betonbauteilen verwendet. Beispiele sind das Ausfüllen örtlich begrenzter Fehlstellen zur Wiederherstellung der ursprünglichen Bauteiloberfläche (Reprofilierung) oder der großflächige Einsatz, z.B. für die Vergrößerung der Betondeckung der Bewehrung, zur Herstellung eines Oberflächenprofils oder zur Verstärkung des Betonquerschnitts.



Ab einer Einbaudicke von ca. 30 mm bis ca. 100 mm wurde eine Ausführung aus Gefällebeton C 30/37 geplant [8]. Der Untergrund sollte für das Aufbringen des Gefällebetons vorgenässt werden [8]. Eine Haftbrücke sowie eine Verankerung durch Verdübelung durch Schubdübel bzw. Bewehrung bzw. durch eine „raue“ Fuge mit Anforderungen an die Rautiefe wurde nicht geplant. Demnach wurde ein reiner Adhäsionsverbund geplant, welcher aus sachverständiger Sicht ebenfalls in Anlehnung an die Technischen Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ - Teil 1 [15] und - Teil 2 [16] erfolgte.

Im Leistungsverzeichnis [8] wird die Ausführung beispielhaft wie folgt beschrieben:

1.6.6.1.12	Einbau Aufbeton im Gefälle Einbau eines Gefällebetons, unbewehrt, mittlere Dicke von 8 cm Ortbeton der Deckenergänzung im Gefälle von 10 cm auf 3 cm am Tiefpunkt mit einer Ebenheit gemäß DIN 18202 Tab. 3, Zeile 3 fachgerecht herstellen. Expositionsklasse (DIN EN 206-1 / DIN 1045-2): XC 4, XF 4, XM 1, XD 3 Größtkorn: 8 mm Druckfestigkeitsklasse: C30/37 Zementgehalt: 320 kg/m³ Oberfläche flügelgeglättet wird in gesonderter Position abgerechnet. Nachbehandlung durch Abdecken mit nasser Jute und Folie als Verdunstungsschutz ist einzurechnen.
-------------------	--

Die geplante Ausführung in Schichtdicken von 30 – 100 mm im Adhäsionsverbund ist jedoch nach der Technischen Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ - Teil 1 [15] für die flächige Instandsetzung aus Beton nicht vorgesehen. Eine flächige Instandsetzung unter Verwendung von Beton nach DIN EN-206-1 und DIN 1045-2 in Anlehnung an die TR hätte daher nur in Schichtdicken > 60 mm über eine Verankerung und Bewehrung erfolgen dürfen [15]. Nach TR 1 [15] ist eine stellenweise Überschreitung auf bis zu 100 mm zulässig. Jedoch sind hier nur lokale Fehlstellen gemeint und nicht die zahlreichen erforderlichen Hochpunkte der Gefälleausbildungen in der gesamten Fläche der Ebenen -2 und -3.



Es handelt sich aus sachverständiger Sicht um eine an die Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ - Teil 1 [15] angelehnte Sonderbauweise.

Es bleibt anzumerken, dass eine wesentliche Gefälleausbildung weder in der Ausführung nach Technischen Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ - Teil 1 [15] in einer Betonschicht noch als Verbundestrich nach 18560-3 [27] vorgesehen ist.

Bei einer Ausführung der Gefälleschicht aus Verbundestrich ist zu beachten, dass Estrichdicken über 50 mm ein hohes Ausführungsrisiko darstellen [18]. Dicke Verbundestriche neigen zu einer verstärkten Rissbildung [18].

Gravierende Schichtdickenunterschiede durch Gefälleausbildungen sind grundsätzlich zu vermeiden, daher ist ein Gefälle immer im Untergrund auszubilden, um eine möglichst gleichmäßige Estrich- bzw. Betondicke sicherstellen zu können.

Möglicherweise hätte die Verwendung eines schwind- und spannungsarmen Schnellzementestrichs in Verbindung mit einer geeigneten Systemhaftbrücke für die Ausführung der gravierenden Schichtdickenunterschiede der Gefälleausbildung eine bessere Alternative dargestellt.

Hierbei handelt es sich allerdings um eine Sonderlösung ohne Anrechnung auf die Betondeckung zur Oberflächenverbesserung aber um keine Schutzmaßnahme im Sinne eines Oberflächenschutzsystems (z.B. in Bezug auf den Chlorideindringwiderstand, Unterläufigkeit, etc.).

Alternativ wäre möglicherweise auch eine flächige Ausführung mit einem schwindarmen Reparaturmörtel RM oder Reparaturbeton RC denkbar gewesen.



5.7 Bewertung des Instandsetzungskonzeptes

Im Vorfeld der Beauftragung der Planungsleistungen erfolgte bereits im Jahr 2019 im Auftrag der Stadt Göttingen durch die [REDACTED] eine umfangreiche Bauwerksanalyse mit der Erarbeitung eines Instandhaltungskonzeptes [3].

Im Zuge dieser Bauwerksanalyse wurden bereits umfangreiche Untersuchungen und Prüfungen durchgeführt. In Hinblick auf die Ausführung der Fahrbahnflächen wurde empfohlen, chloridhaltige Flüssigkeiten von den standsicherheitsrelevanten Bauteilen entfernt zu halten [3].

Aufgrund der unklaren Gefällesituation und der vermutlich zu geringen Betondeckung in den Decken wurde eine Ausführung nach Variante B nach der nachfolgenden Tabelle 5, Ausführungsvarianten für befahrene Parkflächen aus Stahlbeton oder Spannbeton [13] als nicht angemessen betrachtet und eine Instandsetzung nach Variante C [13] empfohlen. Es wurde für alle Bereiche der Ausbau von Schädigungen im Konstruktionsbeton und ein Wiederaufbau mit Instandsetzungsbeton oder -mörtel gem. Abschnitt 4.3 [3] empfohlen.

Es sollten ggf. vorher weitere Untersuchungen auf Chloride durchgeführt werden. Die Neuausführung der Fahrbahnflächen sah hier überwiegend die Herstellung eines Gefälleestrichs aus Epoxidharz zur Entwässerung vor [3].

Auf diesem Gefälleestrich sollte jeweils die Abdichtungsebene (aus OS 10 bzw. zweilagige Bitumenbahn gem. Variante C [13]) ausgeführt werden. Im Anschluss sollte auf der Abdichtungsebene ein zweilagiger Gussasphalt mit zusätzlichem Anstrich bzw. OS 4 ausgeführt werden [3].



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
 Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
 Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Tabelle 5. Ausführungsvarianten für befahrene Parkflächen aus Stahlbeton oder Spannbeton
Table 5. Execution variants for used parking areas of reinforced or prestressed concrete

	1	2		3	4	5	6	7
1	Variante	Variante A			Variante B		Variante C	
2	Beschreibung	ohne flächiges Oberflächenschutzsystem oder ohne Abdichtung (jedoch mit besonderer Maßnahme bei Rissen und Fugen)			mit flächigem Oberflächenschutzsystem ^{d)}		mit flächiger, rissüberbrückender Abdichtung und Schutzschicht ^{d)}	
	Untervariante	A1	A2		B1	B2	C1	C2
3		rissvermeidende Bauweise	lokaler Schutz der Risse und Fugen ^{b)} (z. B. rissüberbrückende Bandage)		vollflächig starr beschichtet: OS 8 mit begleitender Rissbehandlung ^{b)} (z. B. rissüberbrückende Bandage)	vollflächig rissüberbrückend beschichtet: OS 10 mit Nuttschicht oder OS 11 oder OS 14	OS 10 oder FLK oder unterlauf-sichere ^{d)} bahnenförmige Abdichtung, jeweils mit Dichtungs- und Schutzschicht aus Gussasphalt	unterlauf-sichere ^{d)} zweilagige bahnenförmige Abdichtung mit Schutzschicht
4	Entwurfsgrundsatz	a	c		c	b	a, b	a, b
5	Expositions- und Feuchtigkeitsklasse	XD3, XC4, WA (ggf. XF2 oder XF4)			XD1, XC3, WF (ggf. XF1)		XC3, WF (ggf. XF1)	
6	Mindestbetondeckung c _{min}	Betonstahl 40 mm Spannstahl 50 mm			Betonstahl 40 mm Spannstahl 50 mm		Betonstahl 20 mm Spannstahl 30 mm	
7	Inspektion ^{a)}	jährlich in den ersten 5 Jahren, danach mindestens:						
		alle 2 Jahre	jährlich		jährlich	jährlich	alle 2 Jahre	alle 2 Jahre

^{a)} Für alle Varianten ist ein Instandhaltungsplan im Sinne der DIBt-TR Instandhaltung [R71] erforderlich.

^{b)} Planung und Ausführung des dauerhaften lokalen Schutzes von Rissen und Fugen nach DIBt-TR Instandhaltung [R71] und DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen [R1].

^{c)} Voraussetzung für die Unterlaufsicherheit einer direkt auf dem Betonuntergrund aufgetragenen Abdichtungsschicht ist eine vollflächige, dauerhaft kraftschlüssige Verbindung zur Betonunterlage. Der Betonuntergrund ist dazu vor Aufbringen der Abdichtungsbahn durch Kugelstrahlen vorzubereiten und mit Epoxidharz zu behandeln (Verfahren und Stoffe nach ZTV ING [R60], Teil 7, Abschnitt 1:2003-01, Abschnitt 2:2010-04, Abschnitt 3:2003-01), siehe auch DBV-Heft 42 [1], Abschnitt 1.3.0.

^{d)} Alternative Produkte oder Bauarten sind möglich, wenn deren Gleichwertigkeit mit den Oberflächenschutzsystemen oder Abdichtungen nachgewiesen wird.

Quelle: [13]

Aus sachverständiger Sicht stellen die Ausführungen des Instandsetzungskonzeptes [3] in Bezug auf die Gefälleausbildung und der



Abdichtungsebene eine mögliche Ausführungsvariante mit flächiger, rissüberbrückender Abdichtung und Schutzschicht nach [13] dar.

5.8 Bewertung der Instandsetzungsplanung

Bei der nachfolgenden Bewertung werden nur die Bereiche der Deckenoberseiten in den Ebenen -1 und -2 bzw. der Bodenplatte in der Ebene -3 berücksichtigt.

Die Beauftragung der Planung an die [REDACTED] beinhaltet die Ausführung von Ingenieurleistungen der Leistungsphasen 1 – 8 der HOAI zur Planung des 3. Bauabschnitts der Tiefgarage der Stadt Göttingen [7].

Im Zuge dieser Planung wurden folgende Unterlagen für die Maßnahmen berücksichtigt/erstellt:

U 1	Bauwerksanalyse und Instandsetzungskonzept Neues Rathaus Stadt Göttingen, 3. BA Parkgeschosse, erstellt von [REDACTED]
U 2	Technischer Bericht Nr. 801917, erstellt von [REDACTED] vom 24.06.2021
U 3	Grundlagenermittlung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED] vom 26.04.2022
U 4	Vorplanung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED] vom 02.05.2022
U 5	Entwurfsplanung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED] (hat <u>nicht</u> vorgelegen!)
U 6	Ausführungsplanung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED] vom 01.02.2024



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Der Grundlagenermittlung Nr. 801917 vom 26.04.2022 [5] sind keine Angaben zum geplanten Sanierungsumfang der Deckenoberseiten bzw. Fahrbahnflächen zu entnehmen.

Der Vorplanung Nr. 801917 vom 09.05.2022 [6] sind ebenfalls keine Angaben zum geplanten Sanierungsumfang der Deckenoberseiten bzw. Fahrbahnflächen zu entnehmen.

Jedoch wird unter dem Punkt 7.1.4 darauf hingewiesen, dass der Beton in chloridbelasteten Bereichen zu entfernen und mit einem statisch anrechenbaren Betonersatz zu ergänzen ist. Geschädigte Bewehrung ist ggf. zu ersetzen oder durch Zulagebewehrung zu ergänzen.

Unter 7.2 werden die Chloridgehalte der Deckenplatten als standsicherheitsrelevant eingestuft [6].

Im Zuge der Vorplanung erfolgte die Gefälleplanung im Entwurf für die Ebenen -1, -2 und -3 [6].

In der Ausführungsplanung Nr. 801917 vom 01.02.2024 [7] sind keine Angaben zur geplanten Instandsetzung der Deckenoberseiten bzw. Fahrbahnflächen zu entnehmen.

Lediglich dem Punkt 5.4 sind Hinweise zu den geplanten Oberflächenschutzsystemen OS 8 (Ebene -3) und OS 10 (Ebene -1 und -2 sowie der jeweiligen Rampen) zu entnehmen.

Die Entwurfsplanung (U 5) konnte trotz mehrfacher Anforderung nicht vorgelegt werden.



Im Leistungsverzeichnis [8] wurde in der Ebene -1 eine Fläche von 300 m² und in der Ebene -2 von 500 m² für die Sanierung von chloridbelastetem Beton der Deckenoberseiten ausgeschrieben. In der Ebene -3 erfolgte keine Berücksichtigung im Leistungsverzeichnis [8].

Zusammenfassend lässt sich zur Planung festhalten, dass in dem Instandsetzungskonzept der [REDACTED] [3] eindeutige Instandsetzungsmaßnahmen der Deckenoberseiten bzw. Fahrbahnflächen der Ebenen -1 bis -3 beschrieben und die Ausführungsvariante C [13] (siehe Tabelle 5 auf Seite 75) als angemessen betrachtet wurde.

Die Planung von Seiten [REDACTED] (Technischer Bericht [4], Grundlagenermittlung [5], Vorplanung [6], Ausführungsplanung [7]) hingegen behandelt die Instandsetzungsmaßnahmen der Deckenoberseiten und insbesondere die Ausführung der Fahrbahnflächen in den Ebenen -1 bis -3 sehr oberflächlich.

Die Festlegung der Oberflächenschutzsysteme OS 8 (Ebene – 3) und OS 10 (Ebene -1 und -2 sowie der jeweiligen Rampen) lassen erkennen, dass hier entgegen den Angaben in dem Instandsetzungskonzept [3] anstatt der Ausführungsvariante C die Ausführungsvariante B [13] (siehe Tabelle 5 auf Seite 75) gewählt wurde.

Aus sachverständiger Einschätzung kommt für die flächige Instandsetzung nach [15] (Tabelle 15) ein Betonauftrag nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 durch Adhäsionsverbund aufgrund der Anforderungen an die Expositionsklassen XD 1 bzw. XD 3 (nach [8]) nicht in Frage.

Sachverständigenseits erfolgt hierzu in Absprache mit der Auftraggeberin keine weitere Bewertung und Stellungnahme.



Im Zuge der weiteren Beurteilung soll durch einen Sachverständigen für Betoninstandsetzung hierzu eine umfangreiche Bewertung der Instandsetzungsmaßnahmen der Deckenoberseiten (Prüfung der Ausführungsvarianten, etc.) und insbesondere in Bezug auf die standsicherheitsrelevanten Chloridgehalte (Auswertung und Berücksichtigung der Potentialfeldmessungen, Bohrmehlentnahmen zur Bestimmung des Chloridgehaltes etc.) erfolgen.

5.9 Bewertung der Untergrundvorbereitung

Die Untergrundvorbereitung der Deckenoberseiten erfolgte durch Fräsen und Kugelstrahlen.

Rautiefen wurden in den jeweiligen Positionen des Leistungsverzeichnisses zur Aufnahme des Gefällebetons und Gefälleflächen aus Reparaturmörtel nicht vorgegeben [8].

Die Abtragtiefe wurde mit bis ca. 3 mm angegeben mit folgendem Hinweis:

„...zur Egalisierung und Erhöhung der Tragfähigkeit“ [8].

Diese Formulierung ist technisch nicht korrekt. Ein egalisierte (glatte) Fläche trägt nicht zur Erhöhung der Tragfähigkeit bzw. Schubkraftübertragung bei.

Eine raue Oberfläche (raue Fuge) verbessert die Schubkraftübertragung zum Untergrund.

In den jeweiligen Positionen zum Kugelstrahlen findet sich der folgende Hinweis:

„...eine ausreichende Rauigkeit ist sicherzustellen“ [8]



Jedoch wurde die geforderte Rauigkeit nicht näher definiert.

Nach den durch den AN [REDACTED] am 04.12.2024 durchgeführten Prüfungen der Rautiefen [11] wurden in 2 Bereichen eine Oberflächenrauheit von jeweils $R_t = 1,54$ mm erreicht.

Sachverständigenseits werden die ermittelten Rautiefenwerte nicht bewertet, da es schon an einer vereinbarten Beschaffenheit fehlt.

Die Angabe einer Abtragstiefe von ca. 3 mm gibt keinen ausreichenden Hinweis auf die geforderte Rautiefenklasse bzw. an die mittlere Rautiefe R_t .

Aus sachverständiger Sicht ist es nicht auszuschließen, dass es durch das Fräsen zu Gefügestörungen und Mikrorissen gekommen ist.

In Hinblick auf die bereits vorbereiteten und noch sichtbaren Oberflächen in der Ebene -1 erscheint die Untergrundvorbereitung insgesamt nicht ausreichend.

Die Beschaffenheit der Altbetonoberfläche ist entscheidend für die Aufnahme der Schubkräfte zwischen dem Alt- und dem Neubeton.

Daher wäre eine Aufrauung der Altbetonoberfläche durch Höchstdruckwasserstrahlen wahrscheinlich die geeignetere Ausführungsvariante gewesen.

Anhand der Feststellungen an den Prüfstellen 1 – 22 ist erkennbar, dass die Schubkräfte zwischen Alt- und Neubeton nicht ausreichend aufgenommen werden können.



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Veränderliche Konstruktionsdicken (z.B. durch gravierende Schichtdickenunterschiede durch das Gefälle von ca. 30 - 120 mm) beeinflussen die Verformung und begünstigen das Entstehen rissverursachender Spannungen.

Die bisherige Vorbereitung durch Fräsen und Kugelstrahlen reicht nicht aus, um einen dauerhaften ausreichenden Adhäsionsverbund sicherzustellen.

5.10 Bewertung der Oberflächenzugfestigkeitsprüfungen

Durch die [REDACTED] wurden am 25.10.2024 in der Ebene -2 und am 19.11.2024 in der Ebene -3 Oberflächenzugfestigkeitsprüfungen durchgeführt [10].

Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind den Tabellen auf den nachfolgenden Bildern 70 + 71 zu entnehmen.

Formblatt zur Bestimmung der Abreissfestigkeit gemäß DAfStb-Richtlinie Oktober 2001, Teil 3, Anhang C											
Baumaßnahme: <u>VG Neues Rathaus Göttingen</u>		Baufeld: <u>Boden U2 für Einbau Gefällebeton</u>		Blatt: <u>1</u>							
Prüfobjekt Anlagen zum Prüfgut: Tafel: <u>2042 H</u> Gestänge-Nr.: <u>07988</u> Gefälle Nr.: <u>D12-23-00146</u> Prüfstempel: durchmesser: <u>50 mm</u> Prüfstempel: fläche: <u>100 mm</u> Prüfstempelführung: Bohrtiefe: <u>ca. 10 mm</u> Einschnitt: Klebstoff: <u>Silika</u> Lastanbringungs- geschwindigkeit: 100 * 300 *	Prüfung unvorbereitete Betonunterlage vorbereitete Betonunterlage Betonersatzsystem Gründung Versiegelung Kratzspachtelung Spachtel Oberflächenschutzsystem Dichtungsschicht Sonstiges	☐ NR ☒ NR ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8	Abreissfestigkeit F (N) Einzelwert (N/mm²) Mittelwert (N/mm²)	Bruchart in % der Bruchfläche, auf jeweils 10% abzuschätzen							
				Kohäsionsversagen A B C Y A/B B/C -Y Y/Z							
Prüfung Prüfungsdatum: <u>25.10.2024</u> Fertigstellungsdatum des Prüfgutes: Temperatur: <u>14 °C</u> Witterung: <u>Wetter</u> Unterschriften: <u>A. Fethke</u> Prüfer <u>A. Fethke</u> Auftragnehmer <u>A. Fethke</u> Auftraggeber 1) Für harte Prüfgut 2) Für weiches Prüfgut	Name des Prüfgutes: (Systembezeichnung) Mit der Prüfung beauftragte(s) Firma oder Institut	9 10 11 12	2938 2541 2259 2140	Adhäsionsversagen A/B - zwischen Betonersatz (bzw. Unterlage) und der 1. Schicht des zu prüfenden Systems B/C - zwischen der 1. und 2. Schicht des zu prüfenden Systems -Y - zwischen der letzten Schicht des zu prüfenden Systems und der Klebschicht Y/Z - zwischen Klebschicht und Stempel Oberflächenzugfestigkeit des Betonuntergrundes, nur bei A, Haftzugfestigkeit nur bei A/B und B/C							

Oberflächenzugfestigkeitwerte Ebene -2 (Bild 70)



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeber: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Formblatt zur Bestimmung der Abreissfestigkeit gemäß DAfStb-Richtlinie Oktober 2001, Teil 3, Anhang C

Baummaßnahme: TF Neues Rathaus Göttingen Bauteil: Roden U3 + Erdbecken Gefällebeton Blatt: 1

zugeordnete Prüfstelle	Angaben zum Prüfgut	Prüfart	NR.	Macro- meter- stränge (bar)	Abreiß- kraft F (N)	Abreissfestigkeit BHZ		Bruchart in % der Bruchfläche, auf jeweils 10% abzuschätzen								
						Einzelwert (N/mm²)	Mittelwert (N/mm²)	Kohäsionsversagen				Adhäsionsversagen				
								A	B	C	Y	A/B	B/C	-Y	Y/Z	
	Zugversuch Gefällebeton 0,2988 23-23-00146 Prüfmess- durchmesser: 50 mm Prüfstempel- fläche: 100 mm² Bohrtiefe: 10 mm Einschicht: Silikal Laststeig- geschwindig- keit (N/s) 100 300	unvorbereitete Betonunterlage	☒													
		vorbereitete Betonunterlage	☒	1		1970										
		Betonersatzsystem	☐	2		1631										
		Gründung	☐	3		1904										
		Versiegelung	☐	4		1662										
		Kratzspachtelung	☐	5		1830										
		Spachtel	☐	6		2637										
		Oberflächenschutzsystem	☐	7		1935										
		Dichtungsschicht	☐	8		2340										
		Sonstiges	☐	9		2281										
			☐	10		2553										
			☐	11		2070										
	☐	12		1944												

Prüfungsdatum: 19.11.2024 Name des Prüfgutes: (Systembezeichnung) Mit der Prüfung beauftragte(r) Firma oder Institut:

Fertigstellungsdatum des Prüfgutes: Temperatur: 15 (°C) Witterung: 14.4.21

Unterschriften: i-A-Schödl-W&P Prüfer i-A-Schödl-W&P Auftragnehmer i-A-Schödl-W&P Auftraggeber

1) Für hartes Prüfgut 2) Für weiches Prüfgut

Kohäsionsversagen
A - im Beton bzw. im Untergrund
B - in der 1. Schicht des zu prüfenden Systems
C - in der 2. Schicht des zu prüfenden Systems
Y - in der Klebeschicht

Adhäsionsversagen
A/B - zwischen Betonersatz (bzw. Unterlage) und der 1. Schicht des zu prüfenden Systems
B/C - zwischen der 1. und 2. Schicht des zu prüfenden Systems
-Y - zwischen der letzten Schicht des zu prüfenden Systems und der Klebeschicht
Y/Z - zwischen Klebeschicht und Stempel

Oberflächenzugfestigkeit des Betonuntergrundes, nur bei A, Haftzugfestigkeit nur bei A/B und B/C

Oberflächenzugfestigkeitwerte Ebene -3 (Bild 71)

Nach den vorherigen Tabellen [10] auf den Bildern 70 + 71 beträgt die Oberflächenzugfestigkeit an den jeweiligen Prüfstellen $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$. Die Anforderungen gemäß Leistungsverzeichnis [8] von im Mittel $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ wurden somit anhand der vorliegenden Ergebnisse augenscheinlich erfüllt.

Für die Beurteilung von Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit sind neben dem Zahlenwert vor allem das Bruchbild und die Ausrisstiefe von entscheidender Bedeutung. Deshalb ist das Bruchbild nach DIN EN 133892-8 zu beschreiben und die Bruchtiefe anzugeben.. Das Bruchbild ist fotografisch zu dokumentieren [17].

Es wurden weder Bruchbilder noch Angaben zur Ausbruchtiefe vorgelegt [10].



Daher werden die Ergebnisse der Oberflächenzugfestigkeitsprüfungen sachverständigenseit nicht bewertet.

Die Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit reicht alleine für die Beurteilung einer Oberfläche ohnehin nicht aus. Für den erzielbaren Haftverbund sind in jedem Fall auch weitere Kriterien (Rauheit, Saugfähigkeit, Sauberkeit etc.) zu bewerten [17].

Grundsätzlich bieten raue Oberflächen infolge mechanischer Verankerung/Verzahnung hinsichtlich Verbundhaftung und Schubkraftübertragung wesentlich bessere Voraussetzungen, als glatte Oberflächen [17].

5.11 Bewertung der Haftzugfestigkeitsprüfungen

Nach Angabe [22] [24] erfolgten am 24.04.2025 und 28.04.2025 durch [REDACTED] Haftzugfestigkeitsprüfungen zwischen dem Gefällebeton und dem Betonuntergrund.

Sachverständigenseits erfolgte keine Teilnahme an diesen Prüfungen. Von Seiten der Auftraggeberin war nach Angabe [22] [REDACTED] bei diesen Prüfungen zugegen.

Sachverständigenseits wurden schon zum 1. Ortstermin entsprechende Haftzugfestigkeitsprüfungen empfohlen. Diese sollten jedoch mit quadratischen Abzugskörpern an definierten Prüfflächen erfolgen. Daher ist eine Begrenzung der Prüffläche durch trockenes Einschneiden mittels Trennscheibe bis mind. 5 mm unterhalb der Verbundzone erforderlich. Dabei darf die Verbundzone nicht geschädigt werden. Ein Vorbohren mit Bohrkronen ist wegen der Mantelreibung und der damit verbundenen Gefahr einer Vorschädigung nicht zu empfehlen [17].



Den Notizen zur Prüfungsdurchführung [24] ist zu entnehmen, dass sich an einigen Prüfstellen die Bohrkerns schon beim Bohren gelöst haben.

Weiterhin wurde nach [24] nicht überall bis unterhalb der Verbundzone gebohrt. Zusätzlich ist es nicht auszuschließen, dass nach [24] zuviel Kleberauftrag zu einem umlaufenden Verkleben der Bohrkerns in der umlaufenden Ringnut geführt hat.

Aus vorgenannten Gründen erfolgt sachverständigenseits daher keine Bewertung der ermittelten Prüfergebnisse.

Möglicherweise könnten erneute repräsentative Haftzugfestigkeitsprüfungen mit quadratischen Stempeln und vorherigem trockenem Einschneiden bis unterhalb der Verbundzone verlässliche Prüfergebnisse zur Einschätzung des Haftverbundes liefern.

Nach sachverständiger Einschätzung sollte hier bei einem thermisch beanspruchten Innenbereich mit Fahrbeanspruchung nach [17] von einer Mindestanforderung der Haftzugfestigkeit von $\geq 1,2 \text{ N/mm}^2$ als Mittelwert ausgegangen werden.

Die kleinsten Einzelwerte sollten nicht mehr als 30 % von dem genannten Mittelwert abweichen [17].

5.12 Bewertung des Sanierungsvorschlages des Planungsbüros

Durch das [REDACTED] wurde mittlerweile erkannt, dass der ursprünglich geplante Adhäsionsverbund ohne Haftbrücke und Verbundbewehrung bzw. zusätzlichen Maßnahmen (z.B. raue Fuge) keinen ausreichenden und dauerhaften Haftverbund sicherstellt.



Daher erfolgten mit E-Mail vom 07.02.2025 [2] Vorschläge durch die [REDACTED]
[REDACTED] zur Sanierung der Hohlstellen in den Ebenen – 2 und -3 sowie zur Ausführung der Ebene -1, welche wie folgt lauten:

„Der Untergrund der freigelegten Schadstellen wird durch Sandstrahlen alternativ mit Höchstdruckwasserstrahlen (HDW) vorbereitet, die Flanken werden ebenfalls vorbereitet, so dass ein ausreichender Haftverbund entsteht! Nach ausreichendem Vornässen mit Vermeidung von Pfützenbildung wird die mineralische Haftbrücke auf dem Untergrund und an den Flanken aufgebracht, anschließend erfolgt frisch in frisch der Einbau des Gefällebetons. Der Beton wird zusätzlich mit Kunststofffasern versehen, mind. 600g/m³ sind beizumischen. Das Einmischen erfolgt im Betonmischer bei der Anlieferung. Die Kunststofffasern sollen die auftretende Spannung die beim Abbindeprozess auftreten aufnehmen und so das Schwinden minimieren. Die Randzonen der Schadstellen werden zusätzlich mit einem Verpressharz unter Niederdruck verpresst, durch das Unterpressen soll eine zusätzliche Verkrallung im Übergangsbereich erzielt werden. Zusätzlich wird in den zusammenhängenden Flächen Anker, wie unter Ebene 1.UG beschrieben, auf die Form der Flächen angepasst eingebaut.“

Für die Ebene -1 lautet der Vorschlag nach [28] wie folgt:

„Die Randflächen vor den aufgehenden Bauteilen werden mittels Sandstrahlen alternativ mit Höchstdruckwasserstrahlen (HDW) vorbereitet, ein Schleifen ist nicht erlaubt!

Zu Verbesserung der Haftung am Untergrund werden im Bereich der Einbaustärke von 6-10 cm Anker mit Verbindungen von Längseisen eingebaut.



Die Anordnung der Anker sollen in Längsachse der Dehnungsfugen gesehen im Abstand von 0,30 m von der Dehnungsfuge und dann jeweils 1,00 m in dem vorgeschriebenen Bereich des Gefällebeton von 6-10 cm hergestellt werden. In Querrichtung ist jeweils ein Abstand von 0,70 m untereinander herzustellen.

Die Anker haben eine Form eines Steckbügel $b = 10$ cm, mit einer Einbindetiefe von mind. 10 cm eingeklebt. In den Ecken sind jeweils 2 $d = 8$ mm Längseisen einzubinden, um die Anker untereinander zu verbinden. Die Betondeckung von mind. 1,5 cm über den Bügel sollte eingehalten werden.

Nach ausreichendem Vornässen kann der Gefällebeton eingebaut werden. Der Gefällebeton wird, wie bei der Schadstellenbearbeitung mit 600g/m^3 Kunststofffasern versehen.“

Planerseitig wird entgegen der ursprünglichen Planung nunmehr eine Untergrundvorbereitung durch Höchstdruckwasserstrahlen, Einbau einer Verbundbewehrung, Einbau von Haftbrücken sowie die Verwendung von Kunststofffasern zur Schwindrissreduzierung als mögliche Sanierungs- bzw. Ausführungsmaßnahme vorgeschlagen [28].

6. Zusammenfassung

Auf Grundlage der Feststellungen zu den Ortsterminen lässt sich festhalten, dass der im Adhäsionsverbund geplante und ausgeführte Gefällebeton in den Ebenen -2 und -3 erhebliche Verbundstörungen durch Hohllagen und erhebliche Rissbildungen aufweist.

Als Ursache für die Verbundstörungen kommen hauptsächlich folgende Faktoren in Frage, welche sich untereinander durchaus überlagern können:



- ungenügende Untergrundvorbereitung
- zu gering Rautiefen
- fehlende Haftbrücke
- fehlende Verbunddübel bzw. -bewehrung
- erhebliches Schwindverhalten des verwendeten Gefällebetons
- erhebliche Schichtdickenunterschiede durch die Gefälleausbildungen
- Spannungen aus Deckenverformungen

Die Verbundstörungen haben sich im Zeitraum von Januar bis Juni 2025 nachteilig verändert. Die bisher durchgeführten Reaktionsharzinjektionen zur Hohllagenbeseitigung sind nur bedingt in der Lage bisherige Hohllagen zu sanieren und weitere Hohllagen zu vermeiden. In Teilbereichen ist es direkt neben den Reaktionsharzinjektionen bzw. auch unterhalb des eingebrachten Reaktionsharzes zu neuen Ablösungen gekommen.

Es ist nicht sicher auszuschließen, dass es durch die Reaktionsharzinjektionen zu einem „Anheben“ des Gefällebetons kommen kann. Daher kann dieses Verfahren keinen ausreichenden Haftverbund sicherstellen.

Durch flächige Sanierungsmaßnahmen (Stemmarbeiten) kann es zu Erschütterungen kommen, welche weitere Hohllagen hervorrufen bzw. vorhandene Hohllagen vergrößern können.

Durch die Nutzung wird es zu unvermeidbaren Belastungen der Deckenkonstruktionen in Bezug auf Durchbiegungen sowie insbesondere auch durch dynamische Lasten durch Brems- und Schubkräfte durch die Nutzung als PKW-Tiefgarage kommen. In Verbindung mit weiteren Schwindspannungen aus dem Gefällebeton sind hier weitere Ablösungen und Rissbildungen nicht auszuschließen



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Die geplanten flächigen Oberflächenschutzsysteme aus OS 8 Beschichtung (mit begleitender Rissbehandlung z.B. mit rissüberbrückender Bandage) bzw. vollflächig rissüberbrückender OS 10-Beschichtung sind nur bedingt geeignet die bisher vorhandenen, teils sehr breiten, Rissbildungen zu überbrücken.

In Bezug auf die vorhandenen bzw. noch zusätzlich entstehenden Hohllagen ist eine Unterläufigkeit nicht auszuschließen.

Aufgrund der vorherigen Ausführungen in dieser Stellungnahme erscheint eine Nutzung der Ebenen -2 und -2 im jetzigen Zustand, auch mit entsprechenden Sanierungsmaßnahmen, ein erhebliches Risiko darzustellen.

Es ist nicht auszuschließen, dass es nach der Ausführung der Oberflächenschutzsysteme in der Nutzung zu erheblichen Problemen wie z.B. großflächigen Hohllagen, Rissbildungen, Ablösungen, etc. und dadurch zu Unterläufigkeiten kommen kann.

In der Folge sind weitere erhebliche Schädigungen durch z.B. durch Chlorideintrag, Karbonatisierung etc. nicht sicher auszuschließen.

In Hinblick auf die noch auszuführende Ebene -1 sollte die Planung umfassend geprüft und in Bezug auf die Erkenntnisse der Schadensbilder der Ebenen -2 und -3 unter Beteiligung des Sachverständigen für Betoninstandsetzung angepasst werden.

Eine Sanierungsplanung und deren Überwachung sind Planungsleistungen und kein Bestandteil dieses Sachverständigenauftrages.

Die Ermittlung von möglichen Sanierungskosten und ausführliche Erarbeitung



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

von Sanierungsvorschlägen sind kein Bestandteil dieses Sachverständigenauftrages.

7. Hilfsquellen und verwendete Unterlagen

- [1] Grundrisse Ebene -2 und -3 mit Lage der Prüfstellen
- [2] Grundrisse Ebene -2 und -3 mit Lage der Hohlstellen
- [3] Bauwerksanalyse und Instandsetzungskonzept Neues Rathaus
Göttingen, 3. BA Parkgeschosse, [REDACTED] vom
02.06.2020
- [4] Technischer Bericht Nr. 801955, [REDACTED]
[REDACTED] vom 24.06.2021
- [5] Grundlagenermittlung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED]
[REDACTED] vom 26.04.2022
- [6] Vorplanung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED]
[REDACTED] vom 02.05.2022
- [7] Ausführungsplanung Nr. 801917, erstellt von [REDACTED]
[REDACTED] vom 01.02.2024
- [8] Leistungsverzeichnis Instandsetzung Tiefgarage Göttingen Nr. 80197
vom 10.10.2023
- [9] Diverse Qualitätssicherungsunterlagen [REDACTED]
- [10] Formblätter zur Bestimmung der Abreißfestigkeit, [REDACTED]
[REDACTED] vom 25.10.2024 und 19.11.2024
- [11] Report Rautiefen [REDACTED] vom 04.12.2024
- [12] Schadstellendokumentation [REDACTED] vom
14.01.2025
- [13] DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, 3. überarbeitete
Ausgabe, Fassung Januar 2018, Aktualisierter Nachdruck September
2022, [REDACTED], Berlin



- [14] Fachbuch „Schäden an Estrichen“ Autor: Klaus G. Auernhammer, herausgegeben von Günter Zimmermann und Dr.-Ing. Ralf Ruhnu, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, Ausgabe 2008
- [15] Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ (TR Instandhaltung) Teil 1 – Anwendungsbereich und Planung der Instandhaltung, Mai 2020, herausgegeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
- [16] Technische Regel „Instandhaltung von Betonbauwerken“ (TR Instandhaltung) Teil 2 – Merkmale von Produkten oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung, Mai 2020, herausgegeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
- [17] BEB-Merkblatt „Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden“ herausgegeben vom Bundesverband Estrich und Belag e.V., und der Bundesfachgruppe Estrich und Belag im Zentralverband Deutsches Baugewerbe, Troisdorf und Berlin, Stand 10/2017
- [18] BEB-Merkblatt „Hinweise zur Verlegung von „dicken Zement-Verbundestrichen“ herausgegeben vom Bundesverband Estrich und Belag e.V., Troisdorf, Stand 09/2008
- [19] BEB-Merkblatt „Risse in zementgebundenen Industrieböden im Innenbereich“ herausgegeben vom Bundesverband Estrich und Belag e.V. (BEB) und dem Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB) und dem Verein Deutscher Zementwerke e.V. (VDZ) und dem Informations Zentrum Beton GmbH, Berlin, Stand 11/2022
- [20] Fachbuch „Schäden an Industrieböden“ Autoren: Erich Cziesselski und Thomas Schrepfer, herausgegeben von Günter Zimmermann, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, Ausgabe 1999
- [21] Kurzstellungnahme-Nr. 2025-0202, Achim Fethke, ö. b. u. v. Sachverständiger vom 05.02.2025



- [22] Diverse in der Zeit vom 09.01.2025 - 06.06.2025 übersandte E-Mails von Herrn Dipl.-Ing. Michael Rink, Projektleiter Stadt Göttingen (tlw. mit Anlagen)
- [23] Betoniertagebücher [REDACTED] vom 09.12.2024, 10.12.2024, 11.12.2024, 12.12.2024 mit den zugehörigen Lieferscheinen [REDACTED]
- [24] Notizen zu den Bohrkernprüfungen vom 24.04.2025 und 28.04.2025, Stadt Göttingen mit Messwerttabelle
- [25] Potentialfeldpläne vom 26.02.2024 zu den Potentialfeldmessungen in den Ebenen -2 und -3
- [26] Fachartikel „Spannungen und Verformungen von Estrichen“, herausgeben von Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, veröffentlicht in der Fachzeitschrift „Boden Wand Decke“, 1979
- [27] DIN 18560-3:2006-03 Estriche im Bauwesen - Teil: Verbundestriche, Stand März 2006, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [28] E-Mail vom 07.02.2025 mit Sanierungsvorschlägen von [REDACTED] an Herrn [REDACTED]
Michael Rink, Projektleiter, Stadt Göttingen

8. Anlagen

- | | |
|--|----------|
| 1. Grundrisspläne Ebene -2 und -3 mit Lage der Prüfstellen | 2 Seiten |
| 2. Grundrisspläne Ebene -2 und -3 mit Lage der Hohlstellen | 2 Seiten |

9. Anmerkungen

Diese Sachverständige Stellungnahme umfasst insgesamt 96 Seiten, einschließlich 2 Anlagen mit 4 Seiten.

Alle Prüfungen erfolgten stichpunktartig nur an den beschriebenen Prüfstellen. Das bedeutet, dass es in anderen Bereichen durchaus zu anderen Bewertungsergebnissen kommen kann.



Sachverständige Stellungnahme Nr.: 2025-0601 Auftraggeberin: Stadt Göttingen, Fachbereich Gebäude FD 65.2
Projekt: Hiroshimaplatz 1-4, Neues Rathaus mit Amtshaus, 37083 Göttingen
Tiefgarage 3.BA - Betoninstandsetzung

Hinweise und/oder Informationen zum Fußbodenaufbau stellen keine Planung im Sinne der HOAI dar. Hinweise/Aussagen sollen grundsätzliche Möglichkeiten von Fußbodenkonstruktionen aufzeigen.

Diese Sachverständige Stellungnahme wurde 2-fach ausgefertigt (1 x Auftraggeber als ORIGINAL im elektronisch signierten PDF). Eine Ausfertigung dieser Sachverständigen Stellungnahme sowie alle dazugehörigen Unterlagen werden in meinem Büro archiviert. Die Aufbewahrungsfrist beträgt 10 Jahre.

Es wird ein Haftungsausschluss dahingehend vereinbart, dass nicht für Schäden gehaftet wird, die auf evtl. Mängel in dieser Stellungnahme zurückzuführen sind und auf einfacher Fahrlässigkeit beruhen.

Diese Sachverständige Stellungnahme ist nur mit der Originalunterschrift bzw. elektronischer Originalsignatur gültig und darf nicht, auch nicht auszugsweise, ohne Zustimmung des Verfassers vervielfältigt werden.

Weitere Exemplare sind nur auf Veranlassung des Auftraggebers über den Sachverständigen zu beziehen.

Diese Sachverständige Stellungnahme ist unparteiisch und nach bestem Fach- und Sachwissen ausgearbeitet.

Duderstadt, den 17.06.2025



elektronisch signiert
Achim Fethke
28.08.2025
20:34:34 +02

[illegible]

Fachbereich Gebäude

Architektur
TGG Gefälleplanung UG2_Entwurf

Datum:	15.07.2021	gez:	Pann 06002 / 9937
Plan-Nr.:		Maßstab:	1 : 200
Plan-Index:		Beihgröße:	420x594
Datei-Code:		gezt:	Pann 06002 / 9937

[illegible]

Fachbereich Gebäude

Architektur
TGG Gefälleplanung UG3_Entwurf

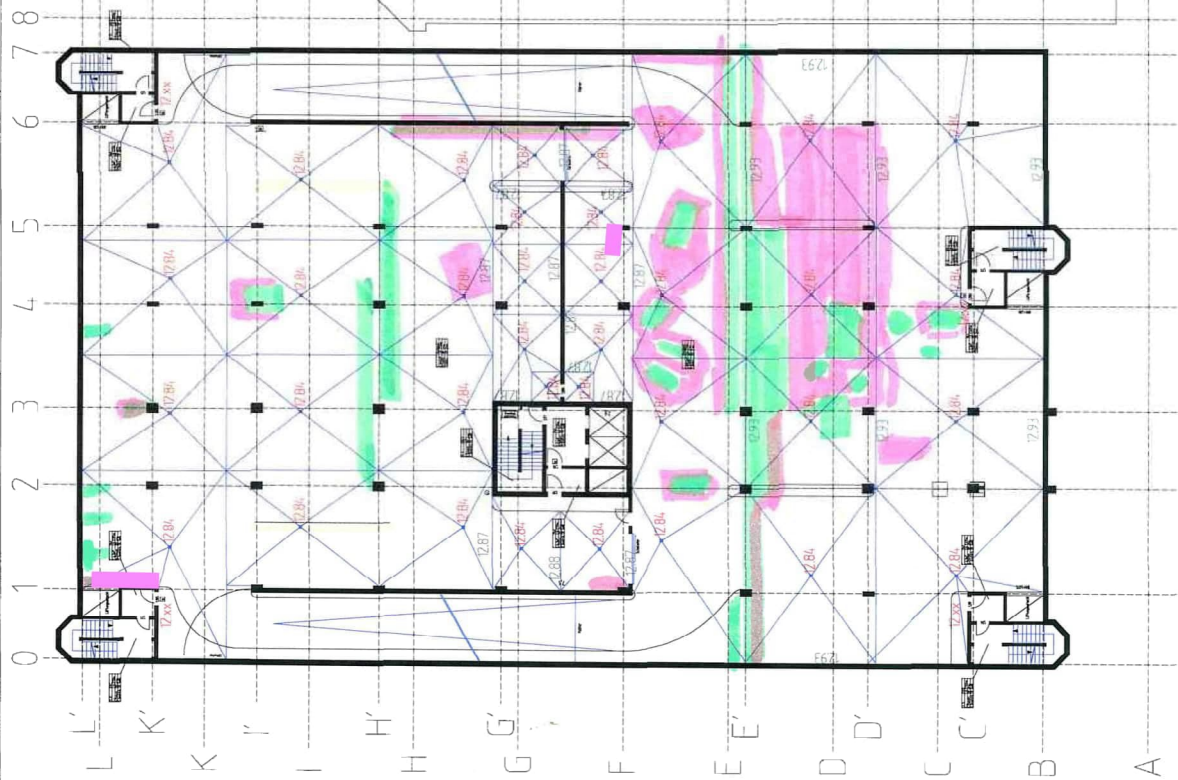
Datum:	15.07.2021		
Plan-Nr.:		Maßstab:	1 : 200
Plan-Index:		Blattgröße:	420x594
		gezt.:	Parin 06002 / 99377
		gezt.:	Parin 06002 / 99377

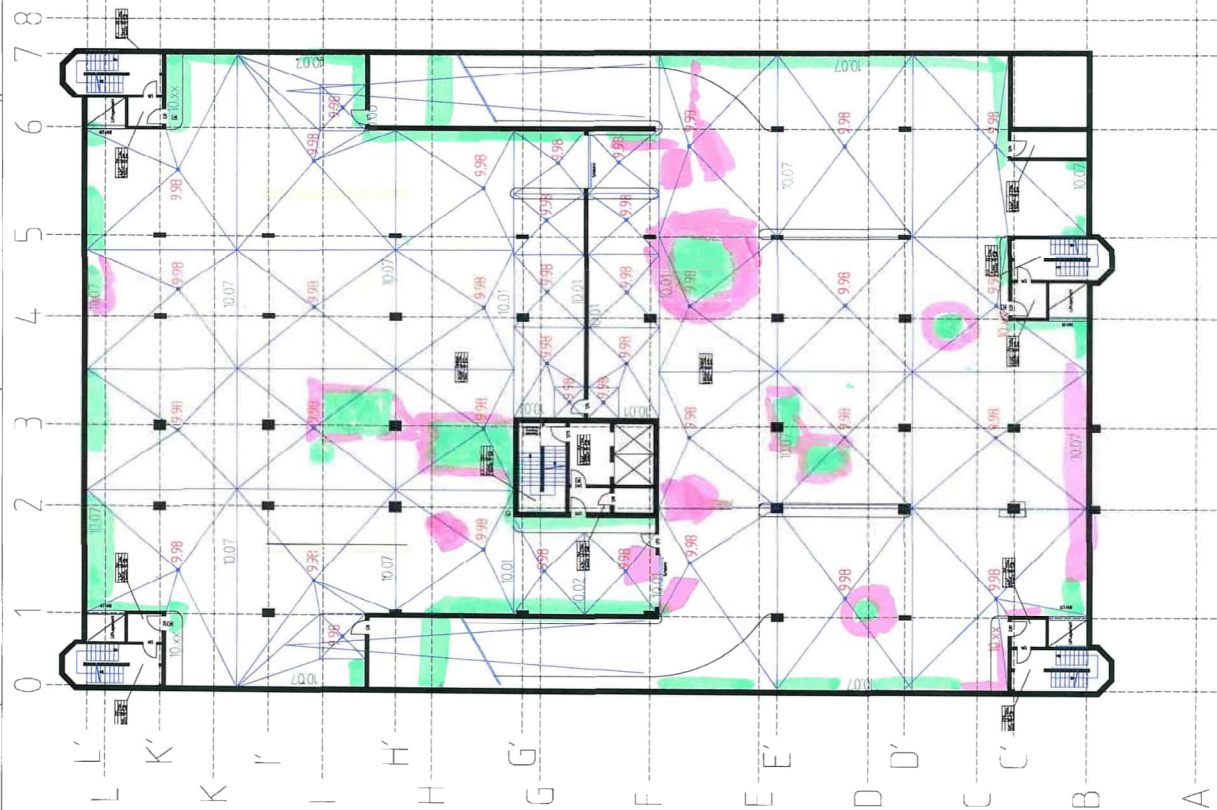
Datei-Code:

Nur ungefähre, orientierende Lage der Hohllagen, nicht im Maßstab und ohne Anspruch auf Vollständigkeit!

Veränderung der Hohllagen im Zeitraum vom 16.01. - 05.06.2025

Hohllagen am 16.01.2025





Nur ungefähre, orientierende Lage der Hohlagen, nicht im Maßstab und ohne Anspruch auf Vollständigkeit!

Veränderung der Hohlagen
im Zeitraum vom 16.01. -
05.06.2025

Hohllagen am 16.01.2025

[illegible]

Fachbereich Gebäude

Stadt Göttingen

Sanierung Tiefgarage Rathaus 3. Bauabschnitt

Architektur
TGG Gefälleplanung UG3 Entwurf

Entwurfsplanung

Datum	15.07.2021
-------	------------

Plan-Nr.

MgS[†] ab 1 200

Ballgröße 470x594

Date-Code

gez. Parim

06002 / 919317

gepr.: Parin
06002 / 919317