



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Projektnummer: XX
Kundennummer: XX

Gutachterliche Stellungnahme **Mehrfertigung**

Auftraggeber XX
Datum des Auftrages 22.02.2017
Auftrag Beurteilung der ausgeführten Roh-
bauleistungen im Vergleich zum ver-
traglichen Bau-Soll
Bearbeiter Dipl.-Ing. Stefan Wallrafen
Berichtsstand 23. Februar 2017
Berichtsumfang 23 Seiten

Datum: 23.02.2017

Unsere Zeichen:
IS-BT-STG/Wal_Dol

Das Dokument besteht aus
23 Seiten.
Seite 1 von 23

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Situation auf der Baustelle beim Ortstermin am 15.02.2017



Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
UST-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-sued.de/impressum

Aufsichtsrat:
Karsten Xander (Vorsitzender)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Dr. Ulrich Klotz, Thomas Kainz

Telefon: +49 711 7005-303
Telefax: +49 711 7005-586
www.tuev-sued.de/is

TÜV®

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Bautechnik Stuttgart
Gottlieb-Daimler-Str. 7
70794 Filderstadt
Deutschland

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

<u>1</u>	<u>ALLGEMEINES</u>	<u>3</u>
1.1	Veranlassung	3
1.2	Aufgabenstellung	3
1.3	Normen, Literatur	3
1.3.1	Normen und Richtlinien	3
1.3.2	Literatur	4
1.3.3	Unterlagen	5
<u>2</u>	<u>OBJEKTBESCHREIBUNG</u>	<u>6</u>
<u>3</u>	<u>FESTSTELLUNGEN</u>	<u>8</u>
3.1	Feststellungen aus vorhandenen Unterlagen	8
3.2	Feststellungen im Rahmen des Ortstermins	9
<u>4</u>	<u>BEURTEILUNG</u>	<u>18</u>
4.1	Beurteilungen zu den Unterlagen	18
4.2	Beurteilungen zur Ausführung vor Ort	21
<u>5</u>	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	<u>23</u>

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Am XX.02.2017 wurde die TÜV SÜD Industrie Service GmbH von der Stadt Friedrichshafen, Stadtbauamt, mit der Begutachtung und Beurteilung der Betonqualität im Zuge der Erstellung des Rohbaus des Sportbaudes und des zugehörigen Parkhauses beim Bauvorhaben „Sportpark Friedrichshafen beauftragt.

1.2 Aufgabenstellung

Die Stadt Friedrichshafen hat für die Rohbauarbeiten am Sportpark Friedrichshafen das Rohbauunternehmen Josef Hebel GmbH & Co KG beauftragt.

Zur Klärung von Fragestellungen bezüglich der Ausführungsqualität der Betonbauarbeiten, insbesondere der Bereiche mit Sichtbetonanforderungen, wurde TÜV SÜD durch den Bauherrn im Zuge der Rohbauerstellung hinzugezogen.

1.3 Normen, Literatur

1.3.1 Normen und Richtlinien

- [n 1] DIN EN 1992-1-1, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2005
- [n 2] DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau - NA Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Deutsche Fassung, Beuth Verlag GmbH, Berlin, April 2013.
- [n 3] DIN EN 1991-1-1, Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 2010
- [n 4] DIN EN 1992-4, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton, Entwurf, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2013
- [n 5] DAfStb-Richtlinie – Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie), Teil 1 bis Teil 4, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2001, inkl. 1. Berichtigung 01-2002 und 2. Berichtigung 12-2005

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

- [n 6] DIN EN 1504 Teile 1 – 10, Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [n 7] DIN 18217, Betonflächen und Schalungshaut, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 1981
- [n 8] DIN 13670, Ausführung von Tragwerken aus Beton, Beuth Verlag GmbH, Berlin, März 2011
- [n 9] DIN 18202, Toleranzen im Hochbau, Beuth Verlag GmbH, Berlin, April 2013
- [n 10] DIN 18216, Schalungsanker für Betonschalungen; Anforderungen, Prüfung, Verwendung, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 1986

















1.3.2 Literatur

- [L 1] DBV-Merkblatt "Sichtbeton", Deutscher Beton- und Bautechnikverein e. V., Fassung Juni 2015
- [L 2] DBV-Merkblatt "Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton", Deutscher Beton- und Bautechnikverein e. V., Fassung Januar 2014
- [L 3] DBV-Merkblatt "Betondeckung und Bewehrung", Deutscher Beton- und Bautechnikverein e. V., Fassung Juli 2005
- [L 4] DBV-Merkblatt "Abstandhalter nach EC2", Deutscher Beton- und Bautechnikverein e. V., Fassung Januar 2011
- [L 5] DBV-Merkblatt "Besondere Verfahren zur Prüfung von Frischbeton", Deutscher Beton- und Bautechnikverein e. V., Fassung Januar 2014
- [L 6] DBV-Merkblatt „Betondeckung und Bewehrung nach Eurocode 2“, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Berlin, 2011
- [L 7] DBV Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, Ausgabe Januar 2005
- [L 8] DBV Sachstandsbericht Betonkosmetik, in Vorbereitung

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

1.3.3 Unterlagen

- [u 1] Auftrags-LV Neubau Sportbad und Parkhaus in Friedrichshafen; Leistung 03 Rohbauarbeiten vom 05.04.2016
- [u 2] Nachtrag „WU-Fachplanung“ der Fa. Hosef Hebel GmbH & Co. KG; 06.06.2016
- [u 3] Plan Entwurf Außenanlagen 250_00_503 L G 00 Z C 000 vom 10.07.2015
- [u 4] Verschiedene Pläne der Genehmigungsplanung

 Sportbad - Ansicht Nordost.pdf	10.02.2017 10:19	655 KB
 Sportbad - Ansicht Nordwest.pdf	10.02.2017 10:19	654 KB
 Sportbad - Ansicht Südost .pdf	10.02.2017 10:19	434 KB
 Sportbad - Ansicht Südwest.pdf	10.02.2017 10:19	745 KB
 Sportbad - Deckenspiegel EG.pdf	10.02.2017 10:19	1.710 KB
 Sportbad - Deckenspiegel OG.pdf	10.02.2017 10:19	1.416 KB
 Sportbad - Fassadenabwicklung Innenho...	10.02.2017 10:19	410 KB
 Sportbad - Grundriss EG.pdf	10.02.2017 10:19	2.786 KB
 Sportbad - Grundriss OG.pdf	10.02.2017 10:19	3.450 KB
 Sportbad - Grundriss UG.pdf	10.02.2017 10:19	1.976 KB
 Sportbad - Schnitt AA.pdf	10.02.2017 10:19	729 KB
 Sportbad - Schnitt BB.pdf	10.02.2017 10:19	805 KB
 Sportbad - Schnitt CC.pdf	10.02.2017 10:20	1.089 KB
 Sportbad - Schnitt DD.pdf	10.02.2017 10:20	650 KB
 Sportbad - Schnitt EE.pdf	10.02.2017 10:20	694 KB
 Sportbad - Schnitt FF.pdf	10.02.2017 10:20	959 KB

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

2 Objektbeschreibung

Der Neubau des Sportbades Friedrichshafen umfasst einen Badbereich mit verschiedenen Schwimmbecken und einen mittleren Gebäudebereich mit Umkleiden, Restaurants und Technikräumen im Untergeschoss. Daran anschließend befindet sich ein Parkhaus, das aus 11 gegeneinander versetzten, schrägen Parkebenen besteht. Die Anordnung der einzelnen Bereiche ist aus folgendem Übersichtsgrundriss erkennbar:

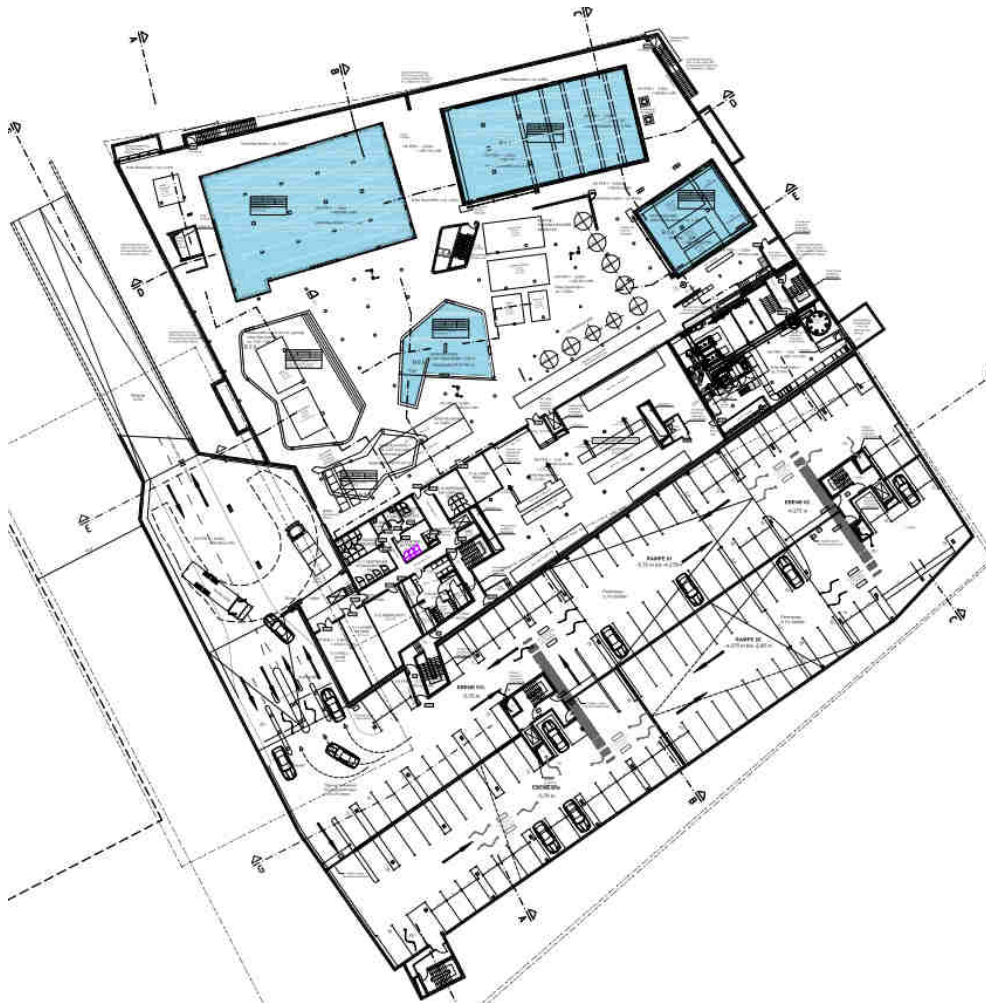


Abb. 1 Übersichtsgrundriss

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Die Anordnung der einzelnen Ebenen ist aus dem Teilschnitt in folgender Abbildung ersichtlich:

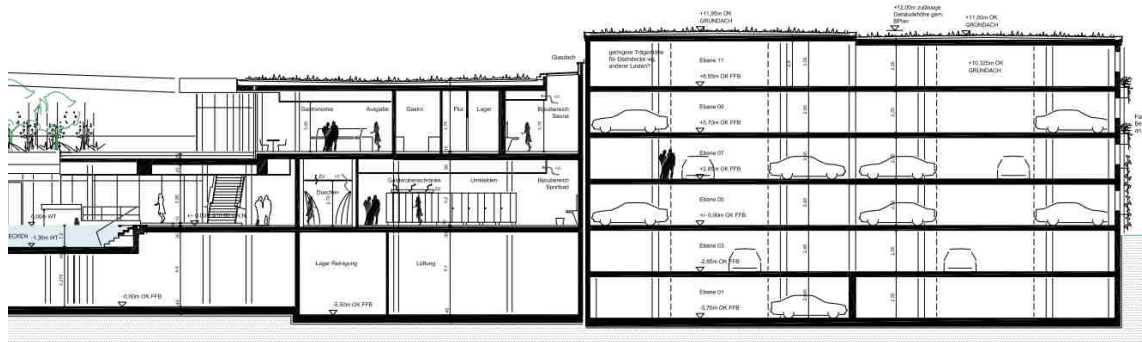


Abb. 2 Teilschnittübersicht Parkhaus/Technikräume/Umkleiden

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

3 Feststellungen

3.1 Feststellungen aus vorhandenen Unterlagen

Im Auftrags-LV der Rohbauarbeiten [u 1] sind die Stahlbetonarbeiten generell ohne besondere Anforderungen an Sichtbetonbauteile ausgeschrieben (Positionen 03.03.01 ff Stahlbetonarbeiten).

In den Positionen ab 03.03.01.03.48 ff sind dann Zulagepositionen enthalten, in denen für Vorpositionen (Schalung an Wänden) Qualitäten für die Herstellung von Sichtbeton-Wandflächen festgelegt werden.

Unter Position 03.03.01.03.48 sind folgende Anforderungen gestellt:

Zulage Wand Sichtbeton SB3

Zulage zu den Vorpositionen (Schalung an Wänden) für die Ausführung der Schalung für sichtbar bleibende Betonflächen, Oberfläche Klasse SB 3 gemäß DBV-Merkblatt "Sichtbeton", Ausgabe Juni 2015

Ausführung gemäß "5. ZTV Beton-Stahlbetonarbeiten" Abschnitt 5.3.6. Sichtbeton

Anforderung an die Sichtbetonoberflächen:

- *Textur: T2*
- *Porigkeit: P2*
- *Farbtongleichmäßigkeit: FT2*
- *Ebenheit: E2*
- *Arbeitsfugen und Schalungsstöße: AF3*
- *Schalungshaut: SHK 3*

als Trägerschalung, Schalung neu, Schalungshautstöße stumpf mit zusätzlichem Dichtungsband, Verschluss der Ankerstellen durch WD-Konen, Ankerstellen versenkt.

Die Sichtbetonanforderung ist nur einseitig gegeben. Aufgemessen wird nur die Oberflächen mit Sichtbetonanforderung SB3. Mehraufwand bei der Wandseite ohne Anforderung ist einzukalkulieren

Insgesamt beinhaltet diese Zulageposition eine Menge von 1285 m².

Unter Position 03.03.01.03.49 sind folgende Anforderungen gestellt:

Zulage Wand Sichtbeton SB2

Wie Position 03.01.03.48 (Seite 30) jedoch:

Oberfläche Klasse SB 2 gemäß DBV-Merkblatt "Sichtbeton", Ausgabe Juni 2015

Anforderung an die Sichtbetonoberflächen

- *Textur: T2*

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

- *Porigkeit: P1*
- *Farbtongleichmäßigkeit: FT2*
- *Ebenheit: E1*
- *Arbeitsfugen und Schalungsstöße: AF2*
- *Schalungshaut: SHK2*

als Träger- oder Rahmenschalung, Schalungstöße stumpf ohne zusätzlichem Dichtungsband

Insgesamt beinhaltet diese Zulageposition eine Menge von 940 m².

3.2 Feststellungen im Rahmen des Ortstermins

Am 15.02.2017 und 20.02.2017 fanden zwei Ortstermine auf der Baustelle statt, um die zu diesem Zeitpunkt bereits fertiggestellten Stahlbetonbauteile in Augenschein zu nehmen.

Bei den Ortsterminen am 15. und 20.02.2017 waren anwesend:

Herr Kniesel Behnisch Architekten

Herr Schoch Behnisch Architekten

Weitere Vertreter des Büros Behnisch Architekten

Herr Krüger Drees & Sommer

Herr Pfleghaar Josef Hebel GmbH & Co. KG

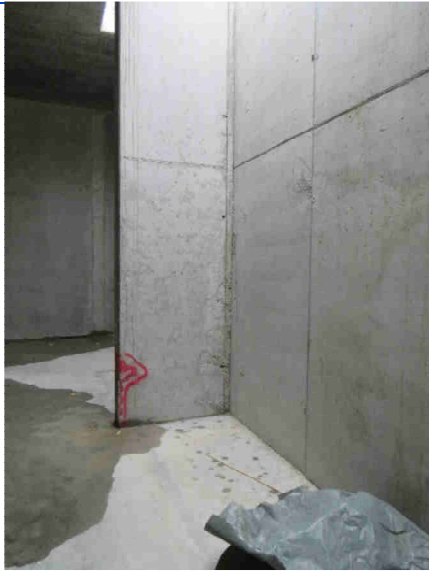


Herr Wallrafen TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Die bei den Ortsterminen getroffenen Feststellungen werden im Folgenden getrennt nach den Gebäudebereichen Sportbad und Parkhaus zusammengestellt:

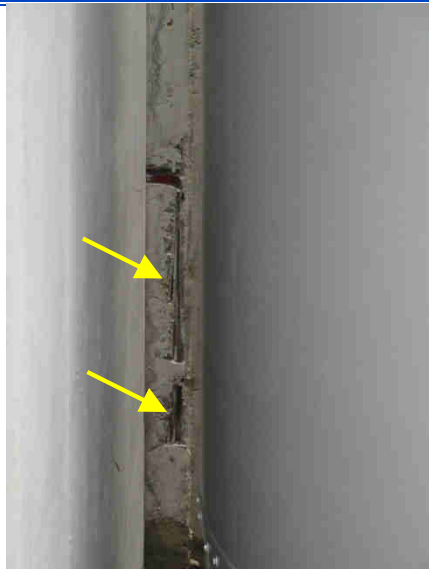
Bereich Sportbad:

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 1]	Im Bereich Sportbad waren die Wände im Untergeschoss zu großen Teilen betoniert. Die Decke über UG war nur im Bereich der Technikräume im Übergangsbereich zwischen Sportbad und Parkhaus fertiggestellt.	



Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 2]	<p>An die Stahlbetonwände im Bereich der Technikräume werden keine Sichtbetonanforderungen gestellt.</p> <p>Teilweise fanden sich, insbesondere in den Wandeck- und endbereichen Betonfehlstellen mit unzureichender Betonverdichtung und Kiesnestern.</p> <p>Teilweise waren diese Fehlstellen mit roter Farbe markiert.</p>	
[F 3]	<p>Oberhalb der Türen fanden sich teilweise Betonfehlstellen. Zum Teil zeichneten sich die unterschiedlichen Schüttlagen des Betoniervorgangs ab.</p>	
[F 4]	<p>An der Wandecke hinter dem bereits eingestellten Wärmespeicher zeigte sich ein ungenügend verdichteter Beton an einem Wandanschluss.</p>	




Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 5]	Große Fehlstellen im Beton des Wandanschlusses sind sichtbar. Mehrere Bewehrungsstäbe liegen frei.	

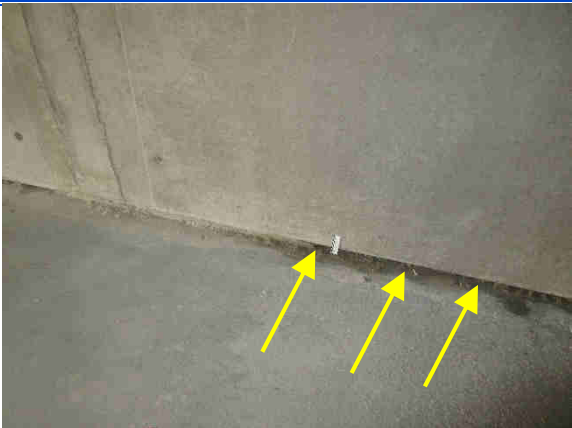


Bereich Parkhaus:

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 6]	Stand der Errichtung des Rohbaus im Bereich des Parkhauses.	
[F 7]	Die Fertigteil-Deckenplatten sind auf Wandkonsolbändern auf den Seitenwänden des Parkhauses aufgelegt. Die Wände des Parkhauses sind teilweise als Ortbetonwände, teilweise als Elementwände hergestellt. An die Wände im Bereich des Parkhauses werden <u>keine</u> Anforderungen	




Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
	bzgl. Sichtbetonoberflächen gestellt.	
[F 8]	An den Wandfüßen zeigen sich bereichsweise Betonfehlstellen aufgrund von Betonentmischungen am Schalungsfuß.	
[F 9]	Weiteres Beispiel für Betonentmischungen am Schalungsfuß.	
[F 10]	Bereichsweise sind größere Kiesnester mit fehlender Zementmatrix am Wandfuß zu erkennen.	




Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 11]	Am Wandfuß im Bereich der Elementwände sind an vielen Stellen offene Fugen zu erkennen. Hier ist offensichtlich beim Betonieren der Spalt zwischen Elementwand und Stahlbetonboden nicht ausreichend durch den Kammerbeton der Elementwände verfüllt worden.	
[F 12]	Die Höhe des offenen Spaltes zwischen Stahlbetonboden und aufgehender Elementwand beträgt ca. 2-3 cm.	
[F 13]	Der Spalt hat eine Tiefe von ca. 6-7 cm.	

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original




Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 14]	Der Spalt wurde be- reichsweise nachträglich mit einem nicht bekann- ten Mörtelmaterial ver- schlossen.	
[F 15]	An vertikalen Betonierfu- gen/Arbeitsfugen sind an mehreren Stellen Entmi- schungen am Beton in- folge auslaufenden Ze- mentleims am Scha- lungsübergang festzu- stellen.	
[F 16]	Entmischungen am Be- ton infolge auslaufenden Zementleims am Wandenden.	

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original



Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 17]	Große Betonüberstände an einer aufgehenden Wand im Bereich eines Licht-/Lüftungsschachtes an der nordöstlichen Seite des Parkhauses.	
[F 18]	An vielen Stützen im Untergeschoss des Parkhauses sind Betonfehlstellen infolge von Entmischungen am Schalungsfuß während des Betoniervorgangs sichtbar.	
[F 19]	Im Bereich von Dübelleisten in der Decke über UG im Parkhaus sind Reparaturstellen vorhanden. Nach Aussage der Bauleitung wurde hier aufgrund von Fehlstellen im Beton nach dem Ausschalen bereits eine Betonsanierung durchgeführt. Die Sanierungsstellen sind durch unterschiedliche Farbgebung zu erkennen.	

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Bereich Treppenhaus West Parkhaus:

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 20]	Am Treppenhaus West im Bereich des Parkhauses sind die inneren Wände als Sichtbeton der Klasse SB2 auszuführen.	
[F 21]	Die Schalungsstöße am Übergang zwischen Wand und Decke, bzw. Decke und aufgehender Wand weisen deutliche Versätze auf.	
[F 22]	Die Versätze zwischen Deckenstirnseite und aufgehenden Wänden betragen teilweise bis zu 22 mm.	

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Nr.	Bauteil / Feststellung	Foto / Bemerkung
[F 23]	Die Unterkanten der Ort-betonpodeste im Trep-penhaus weisen teil-weise abgeplatzte Kan-ten auf.	
[F 24]	Die Versätze zwischen Wand und darüberliegen-der Decke betragen teil-weise bis zu 16 mm.	

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

4 Beurteilung

4.1 Beurteilungen zu den Unterlagen

Im Leistungsverzeichnis sind verschiedene Zulagepositionen zu den normalen Ort beton- und Schalungspositionen angegeben, die sich auf Zulagen für die Erstellung von Stahlbetonwandflächen mit Sichtbetonanforderungen beziehen.

Für die im Angebots-LV aufgeführten Positionen zum Sichtbeton in Sichtbetonklasse SB2 sind entsprechend dem DBV-Merkblatt Sichtbeton [L 1] folgende Kriterien bzgl. der fertigen Stahlbetonwand einzuhalten:

Sichtbetonklasse SB2

Textur T2:

1. Geschlossene und weitgehend einheitliche Betonfläche
2. In den Schalelementstößen ausgetretener Zementleim/Feinmörtel bis ca. 10 mm Breite und ca. 5 mm Tiefe zulässig
3. Versatz der Elementstöße bis ca. 5 mm zulässig
4. Höhe verbleibender Grate bis ca. 5 mm zulässig
5. Rahmenabdruck des Schalelements zugelassen

Farbton FT2:

1. Gleichmäßige, großflächige Hell-/Dunkelverfärbungen zulässig
2. Rost- und Schmutzflecken sind unzulässig
3. Unterschiedliche Arten und Vorbehandlungen der Schalhaut sowie Ausgangsstoffe verschiedener Art und Herkunft unzulässig

Arbeits-, Schalhautfugen AF2:

1. Versatz der Flächen zwischen zwei Betonierabschnitten bis ca. 10 mm zulässig
2. Feinmörtelaustritt auf dem vorhergehenden Betonierabschnitt muss rechtzeitig entfernt werden
3. Trapezleiste o.ä. empfohlen

Ebenheit E1:

Nach DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 5

Tabelle 3 — Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m bis				
		0,1	1 ^a	4 ^a	10 ^a	15 ^{a,b}
5	Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30

^a Zwischenwerte sind den Bildern 5 und 6 zu entnehmen und auf ganze mm zu runden.

^b Die Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m.

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Schalhautklasse SHK2:

1. Bohrlöcher: als Reparaturstellen zulässig
2. Nagel- und Schraublöcher: ohne Absplitterungen zulässig
3. Beschädigung der Schalhaut durch Innenrüttler: nicht zulässig
4. Kratzer als Reparaturstellen: zulässig
5. Betonreste: nicht zulässig
6. Zementschleier: zulässig
7. Aufquellen der Schalhaut im Schraub- bzw. Nagelbereich („Ripplings“): nicht zulässig
8. Reparaturstellen: zulässig

Sichtbetonklasse SB3

Textur T2:

1. Geschlossene und weitgehend einheitliche Betonfläche
2. In den Schalelementstößen ausgetretener Zementleim/Feinmörtel bis ca. 10 mm Breite und ca. 5 mm Tiefe zulässig
3. Versatz der Elementstöße bis ca. 5 mm zulässig
4. Höhe verbleibender Grate bis ca. 5 mm zulässig
5. Rahmenabdruck des Schalelements zugelassen

Farbton FT2:

1. Gleichmäßige, großflächige Hell-/Dunkelverfärbungen zulässig
2. Rost- und Schmutzflecken sind unzulässig
3. Unterschiedliche Arten und Vorbehandlungen der Schalhaut sowie Ausgangsstoffe verschiedener Art und Herkunft unzulässig

Arbeits-, Schalhautfugen AF3:

1. Versatz der Flächen zwischen zwei Betonierabschnitten bis ca. 5 mm zulässig
2. Feinmörtelaustritt auf dem vorhergehenden Betonierabschnitt muss rechtzeitig entfernt werden
3. Trapezleiste o.ä. empfohlen

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Ebenheit E2:

Nach DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 6

Tabelle 3 — Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m bis				
		0,1	1 ^a	4 ^a	10 ^a	15 ^{a b}
6	Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z. B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken	3	5	10	20	25
^a Zwischenwerte sind den Bildern 5 und 6 zu entnehmen und auf ganze mm zu runden.						
^b Die Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m.						

Schalhautklasse SHK3:

- | | |
|--|---|
| 1. Bohrlöcher: | nicht zulässig |
| 2. Nagel- und Schraublöcher: | Als Reparaturstellen in Absprache mit dem Auftraggeber zulässig |
| 3. Beschädigung der Schalhaut durch Innenrüttler: | nicht zulässig |
| 4. Kratzer: | Als Reparaturstellen in Absprache mit dem Auftraggeber zulässig |
| 5. Betonreste: | nicht zulässig |
| 6. Zementschleier: | in Absprache mit dem Auftraggeber zulässig |
| 7. Aufquellen der Schalhaut im Schraub- bzw. Nagelbereich („Ripplings“): | nicht zulässig |
| 8. Reparaturstellen: | in Absprache mit dem Auftraggeber zulässig |

Nach den vorliegenden Planunterlagen ergeben sich für die bisher ausgeführten Stahlbetonbauteile für folgende Wandflächen Sichtbetonanforderungen:

- Treppenhaus des Parkhauses; Wandansichten Innen
- Treppenhaus des Parkhauses; Deckenuntersichten Podeste

Weitere Betonflächen mit Sichtbetonanforderungen wurden bisher noch nicht hergestellt bzw. waren zum Zeitpunkt des Ortstermins nicht zugänglich.

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

4.2 Beurteilungen zur Ausführung vor Ort

Im Zuge des Ortstermins wurden die Betonbauteile im Bereich des Parkhauses, die Bauteile in zugänglichen Treppenhäusern und verschiedene Stahlbetonwände im Untergeschoss im Bereich der Technikräume in Augenschein genommen.

Es zeigten sich vielfach, hauptsächlich im Wand- und Stützenfußbereich Fehlstellen im Betongefüge, die sich auf nicht fachgerechte Betonage bzw. auf unzureichende Verdichtung des Frischbetons zurückführen lassen. Exemplarische Fehlstellen sind in den Feststellungen im Abschnitt 3.2 mit entsprechenden Bildern aufgeführt (siehe [F 4], [F 8], [F 10], [F 15], [F 16], [F 18]). Die Fehlstellen weisen dabei unterschiedliche Tiefen auf. Während teilweise nur oberflächliche Fehlstellen aufgrund geringfügig aus der Schalung herausgelaufenen Zementleims während des Betoniervorgangs sichtbar sind, sind in anderen Bereichen auch tiefere Fehlstellen im Betongefüge aufgrund von Entmischungen am Schalungsfuß oder schlecht verdichtete Bereiche mit dem Vorliegen von Kiesnestern vorhanden. Beide Typen von Fehlstellen stellen einen Mangel dar, der aufgrund des gestörten Betongefüges bzw. durch die Nichteinhaltung der vorgegebenen Betondeckung einen negativen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit der betroffenen Betonbauteile hat.

Eine Mangelbeseitigung ist aus Sicht des TÜV SÜD erforderlich und durch den Auftragnehmer durchzuführen.

Die oberflächlichen Fehlstellen des Betongefüges können z.B. mittels eines zementösen Feinspachtels nach entsprechender Oberflächenvorbereitung fachgerecht verschlossen werden. Nur so ist, insbesondere im Bereich des Boden-Wand-Übergangs im Parkhaus, ein fachgerechter Hochzug eines Beschichtungssystems im unteren Wandbereich herstellbar.

Die offenen Fugen zwischen Stahlbetonplatte und aufstehenden Elementwänden (siehe [F 11] bis [F 14]) sind fachgerecht zu verschließen. Die in einigen Bereichen bereits verwendeten „Mauerwerksmörtel“ zum Verschließen der vorhandenen Fugen sind nicht geeignet und müssen vor der weiteren Bearbeitung entfernt werden.

Im Falle von tiefergehenden Fehlstellen (Kiesnester, Stellen mit Entmischungen, usw.) ist zunächst das nicht tragfähige Material mechanisch zu entfernen. Ein Betonersatz ist dann nach den Vorgaben der RiLi-SIB [n 5] mit den entsprechenden vorbereitenden Maßnahmen auszuführen. Dabei ist ein entsprechender Reparaturmörtel für statisch relevante Bereiche ggfls. auch mit einer Zulassung für die Verwendung im Bereich mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse (F90) zu verwenden.

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

Es ist durch den Auftragnehmer ein Konzept zur Mängelbeseitigung aufzustellen, in dem die jeweils verwendeten Techniken und Materialien detailliert beschrieben sind. Das Konzept zur Mängelbeseitigung ist vor Ausführung der Bauleitung vorzulegen und von dieser freizugeben.

Im Bereich des Treppenhauses West im Parkhaus waren Anforderungen an die Betonoberfläche in Form der Sichtbetonklasse SB2 gestellt. Insbesondere die Anforderungen an die Versätze im Bereich der Schalhautfugen, die für die Sichtbetonklasse SB2 maximal 10 mm betragen dürfen, werden vielfach an den Übergängen zwischen Wand- und Deckenstirnschalung deutlich überschritten. Die Versätze sind mit bis zu 22 mm so groß, dass auch mit umfangreichen Schleifarbeiten kein zufriedenstellendes Oberflächenbild der Wandübergänge erreicht werden wird. Eine Vergleichmäßigung der Versätze mit entsprechendem Spachtelauftrag wird an dieser Stelle nicht zu vermeiden sein, mit entsprechend unterschiedlichen Farbflächen im Ergebnis der Überarbeitungen. TÜV SÜD rät dazu, die vorgesehenen Mängelbeseitigungsmaßnahmen vor der Ausführung unter Einbeziehung aller Beteiligten abzustimmen und ggfls. Probeflächen für die gewählten Maßnahmen auszuführen.

Gleiches gilt vermutlich auch für die Sichtbetonflächen im Treppenhaus Ost. Diese waren jedoch zum Zeitpunkt des Ortstermins nicht zugänglich.

Mehrfertigung - rechtlich bindend ist nur das unterschriebene Original

5 Zusammenfassung

Am XX.02.2017 wurde die TÜV SÜD Industrie Service GmbH von der Stadt Friedrichshafen, Stadtbauamt, mit der Begutachtung und Bewertung der Betonqualität im Zuge der Erstellung des Rohbaus des Sportbades und des zugehörigen Parkhauses beim Bauvorhaben „Sportpark Friedrichshafen beauftragt.

Zur Klärung von Fragestellungen bezüglich der Bauqualität der Betonbauarbeiten, insbesondere der Bereiche mit Sichtbetonanforderungen, wurde TÜV SÜD durch den Bauherrn im Zuge der Rohbauerstellung hinzugezogen.

Bei Ortsterminen am 15.02.2017 und 20.02.2017 wurde der aktuelle Stand der Rohbauarbeiten in Augenschein genommen.

Es zeigten sich in einigen Bereichen Fehlstellen im Betongefüge, die auf teilweise nicht fachgerechte Betonage zurückzuführen sind. Als Fehlstellen sind hier insbesondere Stellen mit auslaufendem Zementleim an Schalungsstößen, unzureichende Verdichtungsarbeiten und ungleichmäßiger Betoneinbau zu nennen.

Die entsprechenden Bilder der Mängelpunkte sind in Abschnitt 3.2 zusammengestellt. Die Beurteilungen zu den Mängeln und Hinweise zu notwendigen Sanierungsmaßnahmen sind im Abschnitt 4.2 enthalten.

Es ist durch den Auftragnehmer ein Konzept zur Mängelbeseitigung aufzustellen, in dem die jeweils verwendeten Techniken und Materialien detailliert beschrieben sind. Das Konzept zur Mängelbeseitigung ist vor Ausführung der Bauleitung vorzulegen und von dieser freizugeben.

Vor entsprechenden Mängelbeseitigungen in den Bereichen mit Sichtbetonanforderung sind die vorgesehenen Maßnahmen unter Einbeziehung aller Beteiligten abzustimmen. Es sind ggfls. Probeflächen für die vorgesehenen Maßnahmen anzulegen.

Filderstadt, 23. Februar 2017

TÜV SÜD
Industrie Service GmbH
Bautechnik

Die Sachverständigen

gez. Dipl.-Ing. A. Dolipski

gez. Dipl.-Ing. S. Wallrafen

Dipl.-Ing. A. Dolipski

Dipl.-Ing. S. Wallrafen