

## Parkpalette - Umsetzung der Ausführung

<i>Amt Schönberger Land</i> Fachbereich IV <i>Datum</i> 23.09.2025	<i>Bearbeitung:</i> Caroline Schulz <i>Bearbeiter/in-Telefonnr.:</i>
---	--

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Verkehr, Umwelt und Ordnung der Stadt Schönberg (Entscheidung)		Ö
Finanzausschuss der Stadt Schönberg (Entscheidung)		Ö
Hauptausschuss der Stadt Schönberg (Entscheidung)		Ö
Stadtvertretung Schönberg (Entscheidung)		Ö

### Sachverhalt

Gemäß Beschluss 4/0049/2024 wurde das beteiligte Ingenieurbüro mit der Vorplanung der Instandsetzungsplanung beauftragt. Diese Vorplanung ist gemäß Anlage fertiggestellt und beschreibt die Umsetzung der Baumaßnahme.

Für die weitere planerische und bauleitungstechnische Ingenieurleistung ist der Auftrag auf die folgenden Leistungsphasen zu komplettieren.

Der Beschluss aus 2024 sieht vor, die Instandsetzung aus haushalterischen Gründen in 2 Bauabschnitten auszuführen.

Die technische Übersetzung der bauabschnittsweisen Ausführung sieht Arbeiten im Obergeschoss und Arbeiten im Untergeschoss vor.

Damit kein Oberflächenwasser mehr aus dem Obergeschoss durch die Fugen zwischen den Deckenplatten sowohl in die Deckenkonstruktion des Obergeschosses als auch auf die Stahlkonstruktion des Untergeschosses eindringen kann, muss zuerst das Obergeschoss saniert werden. Im Anschluss werden die Arbeiten im Erdgeschoss auszuführen sein.

Im Erläuterungsbericht werden die Schädigungen zusammengefasst dargestellt. Daraus wurden Instandsetzungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen erarbeitet. Für die Fugensanierung wurden 2 Varianten gegenübergestellt und eine Vorzugslösung erläutert.

Witterungsbedingt sind die Arbeiten zwischen den Monaten Mai und Oktober eines Jahres auszuführen.

Somit steht der Vorschlag, die beiden Bauabschnitte in 2026 auszuführen. Die Haushaltsmittel aus 2025 in Höhe von 480.000,00 € werden nach 2026 übertragen. Wie im Dezember 2024 durch die Stadtvertretung beschlossen, ist der zweite Teil der Mittel im Haushalt 2026 einzustellen.

Hinsichtlich der baulichen Umsetzung schlägt das Ingenieurbüro vor, die Leistung komplett in einem Verfahren auszuschreiben und an eine Firma zu vergeben. Das Thema Gewährleistung liegt sowohl für das Obergeschoss und als auch das Untergeschoss damit in der Hand einer Firma.

### Beschlussvorschlag

Der Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Verkehr, Umwelt und Ordnung der Stadt Schönberg und der Finanzausschuss der Stadt Schönberg empfehlen der Stadtvertretung:

- Auftragskomplettierung der Ingenieurleistung bis zur Baufertigstellung
- Ausführung der Bauabschnitte 1 und 2 in einem Ausschreibungsverfahren mit

- Beauftragung einer Firma für beide Abschnitte
- Umsetzung der Vorzugsvariante 2 mit dem Einsatz eines hochrissüberbrückenden Beschichtungssystem im Spritzverfahren für Parkdecks
- Die erforderlichen Haushaltsmittel für 2026 betragen 600.280,00 € und sind über den Nachtragshaushalt bereitzustellen

Die Haushaltsmittel aus dem Jahr 2025 in Höhe von 480.000,00 € werden nach 2026 übertragen.

Die Arbeiten werden komplett im Jahr 2026 umgesetzt.

Es wird der Grundsatzbeschluss gefasst, die Vorbereitung und Durchführung der erforderlichen Vergabeverfahren einschließlich Zuschlagsentscheidung für die gesamte Baumaßnahme an die Amtsverwaltung zu delegieren. Die Zuschlagserteilung erfolgt gemäß Satzung durch den Bürgermeister und dessen Stellvertreter.

### Finanzielle Auswirkungen

GESAMTKOSTEN	AUFWAND/AUSZAHLUNG IM LFD. HH-JAHR	AUFWAND/AUSZAHLUNG JÄHRL.	ERTRAG/EINZAHLUNG JÄHRL.
1.080.303,90 €	00,00 €	00,00 €	00,00 €
<b>FINANZIERUNG DURCH</b>		<b>VERANSCHLAGUNG IM HAUSHALTSPLAN</b>	
Eigenmittel	00,00 €	Im Ergebnishaushalt	Ja / Nein
Kreditaufnahme	00,00 €	Im Finanzhaushalt	Ja / Nein
Förderung	00,00 €		
Erträge	00,00 €	Produktsachkonto	00000-00
Beiträge	00,00 €		

### Anlage/n

1	0_Deckblatt+Inhaltsverzeichnis (öffentlich)
2	1_Erläuterungsbericht-Vorplanung_2025-09-02 (öffentlich)
3	3-1_Kostenschätzung Vorplanung-2025 mit Bedarfspositionen (öffentlich)
4	3-2_Kostenschätzung Vorplanung-2025 Einzelaufstellung (öffentlich)
5	4-1_Bestandsvermessung_22054_EG_M50 (öffentlich)
6	4-2_Bestandsvermessung_22054_OG_M50 (öffentlich)
7	Gutachten gesamt (öffentlich)
8	5-2_Baustoffpruefung-1038-22 (öffentlich)
9	6-1_VP-Maßnahmenplan (öffentlich)
10	6-2_VP-Markierungsvarianten Stellplätze (öffentlich)
11	6-3_VP-Bestandsplan Beleuchtung (öffentlich)
12	7-1_20551_Nachrechnung_Parkhaus (öffentlich)

Straßenbauverwaltung: Stadt Schönberg

Straßenklasse und Nr.: Parkhaus

Streckenbezeichnung: Fritz-Reuter-Straße

Baumaßnahme/Bauwerk: Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße

Träger der Baumaßnahme: Stadt Schönberg

# VORPLANUNG

## Inhaltsverzeichnis zur Vorplanung der Instandsetzung

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Erläuterungsbericht</b>  | <b>Unterlage 1</b>                                  |
| <b>2. Übersichtskarte</b>  | <b>Unterlage 2</b>                                  |
| <b>3. Kostenschätzung</b>  | <b>Unterlage 3</b>                                  |
| <b>4. Bestandsvermessung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bestand Erdgeschoss (EG)</li><li>- Bestand Obergeschoss (OG)</li></ul>  | <b>Unterlage 4</b><br>Blatt 1<br>Blatt 2            |
| <b>5. Geotechnische Untersuchungen, Gutachten, Berichte, etc.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gutachten Instandsetzungswürdigkeit 09/2022</li><li>- Baustoffuntersuchungen 06/2022</li></ul> | <b>Unterlage 5</b>                                  |
| <b>6. Bauwerksskizzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Maßnahmenplan</li><li>- Markierungsvarianten für Stellplätze</li><li>- Bestandsplan Beleuchtung</li></ul>                              | <b>Unterlage 6</b><br>Blatt 1<br>Blatt 2<br>Blatt 3 |
| <b>7. Statische Nachrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nachrechnung 09/2022</li></ul>  | <b>Unterlage 7</b>                                  |

# ERLÄUTERUNGSBERICHT

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines .....	3
1.1	Notwendigkeit der Maßnahme .....	3
1.2	Lastannahmen .....	3
1.3	Lage im Straßennetz .....	4
2.	Bestand .....	4
2.1	Technische Beschreibung .....	4
2.2	Weitere Planungsgrundlagen .....	6
2.3	Bisherige Erhaltungsmaßnahmen und Umbauten .....	6
2.4	Besonderheiten .....	6
2.5	Brandschutz .....	6
2.6	Ladeinfrastruktur .....	6
2.7	Stellplatzanzahl Bestand .....	7
3.	Beschreibung .....	8
3.1	Schadensbild, -ursache, -bewertung .....	8
3.2	Nachrechnung .....	26
4.	Instandsetzungs- und/oder Ertüchtigungsmaßnahmen .....	27
4.1	Varianten .....	27
4.2	Beschreibung der vorgesehenen Maßnahme .....	27
4.2.1	Fugen der Verbundplatten, sonstige Parkdeckflächen, Rampenflächen .....	27
4.2.2	Unterseiten der Betondecken .....	29
4.2.3	Korrosionsschutz der Stahlbauteile .....	29
4.2.4	Entwässerung .....	32
4.2.5	Betoninstandsetzung .....	32
4.2.6	Geländer .....	32
4.2.7	Wellstahlgitter als Absturzsicherung .....	32
4.2.8	Beleuchtung .....	33
4.2.9	Beschilderung .....	33
4.2.10	Markierungen .....	34
4.2.11	Lichtsignalanlage (LSA) Oberdeck .....	35
4.2.12	Sockelbereich .....	35
5.	Baudurchführung, Bauzeit .....	35
5.1	Bauablauf, Bauzeit .....	35

## Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße

---

5.2	Schutzmaßnahmen, Abbruch .....	37
5.3	Zugänglichkeit .....	37
5.4	Verkehrsführung.....	37
6.	Kosten.....	37
7.	Baurechtsverfahren, Beteiligte .....	38

# 1. Allgemeines

## 1.1 Notwendigkeit der Maßnahme

In der Fritz-Reuter-Straße in 23923 Schönberg befindet sich ein Parkhaus im Eigentum der Stadt Schönberg. Insbesondere die Stahlkonstruktion als auch Betonbauteile weisen zahlreiche Schäden auf, die mindestens die Dauerhaftigkeit von Bauteilen und Bauwerk nachteilig beeinflussen. Detailliert ist das Schadensbild in Punkt 3.1 des Erläuterungsberichtes dargestellt.

Ein auf Grundlage der regelmäßig durchgeführten Bauwerksprüfungen erstelltes Gutachten /1/ stellt die Instandsetzungswürdigkeit des Parkhauses dar und gibt Instandsetzungsempfehlungen.

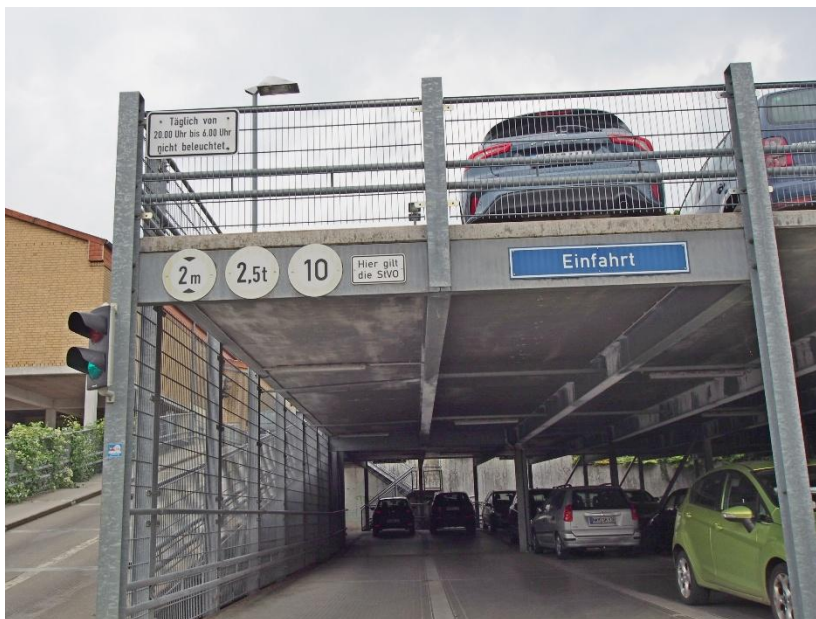
## 1.2 Lastannahmen

Standstabilitätsnachweise aus der Zeit der Errichtung des Parkhauses liegen nicht vor.

Im Rahmen des Gutachtens /1/ wurden einzelne Bauteile des Parkhauses statisch nachgerechnet, um Varianten von Instandsetzungen besser beurteilen zu können. Die Nachrechnungen basieren auf dem aktuellen Normenwerk der Eurocodes.

Die Nutzung des Parkhauses ist für beide Ebenen durch Beschilderung beschränkt auf Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von 2,5 t Gesamtgewicht.

Die untere Ebene (EG) hat eine lichte Höhe von minimal 2,65 m. Die zulässige Fahrzeughöhe ist durch Beschilderung auf 2,00 m begrenzt. Die obere Ebene (OG) ist nicht überdacht. Somit ist die Fahrzeughöhe nicht begrenzt.



Für das Parkhaus gelten die Nutzlasten im Hochbau:

Nutzlastkategorie für die Parkflächen:	F1 (3,5 kN/m <sup>2</sup> , Achslast 20 kN, Einzelradlast 10 kN)
Nutzlastkategorie für die Rampen:	F3 (5,0 kN/m <sup>2</sup> , Achslast 20 kN, Einzelradlast 10 kN)

### 1.3 Lage im Straßennetz

Das Parkhaus liegt zentrumsnah in der Stadt Schönberg. Es kann nur über eine Zufahrt von der Fritz-Reuter-Straße aus erreicht werden (Sackgassenlage).

Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg

## 2. Bestand

### 2.1 Technische Beschreibung

Das offene Parkhaus wurde im Jahr 2004 aus dem Bausystem GOBACAR errichtet. Das Bauwerk hat ein Alter von 21 Jahren (Stand 2025) erreicht. Man geht bei Parkhäusern von einer Nutzungsdauer von 50 Jahren aus. Die Tragkonstruktion wird gebildet durch Stützen und Riegel aus geschweißten Trägern und Walzstahlprofilen. Die Stahlkonstruktionen sind feuerverzinkt.

Fertigteileplatten aus Stahlbeton bilden die beiden Fahrzeugdecks. Die Fahrbahndecken sind unmittelbar befahrbar. Betonplatten und darunter liegende Stahlträger (Riegel) wirken als Stahlverbundtragwerk.

Vom Bauwerk liegen Bestandsunterlagen vor /2/. Darin enthalten sind analoge Ausführungspläne für die Stahlkonstruktionen und Schal- und Bewehrungspläne für die Betonfertigteile der Decken und Wände.



Schrägansicht Parkhaus von Süden

Hauptbauteile Tragwerk und Materialien:

<b>Bauteil</b>	<b>Baustoff Bezeichnung Bestand</b>	<b>Baustoff ggf. neue Bezeichnung</b>
Fertigteil-Deckenplatten EG	B 45, BSt 500	Aus der Zuordnung zu den Expositionsklassen nach Eurocode 2 mit XC3, XD3, XF4, XM1 resultiert mindestens eine Betongüte von C 35/45
Fertigteil-Deckenplatten OG und Rampen	B 45, BSt 500	Aus der Zuordnung zu den Expositionsklassen nach Eurocode 2 mit XC4, XD3, XF4, XM1 resultiert mindestens eine Betongüte von C 35/45
Stahlträger IPE 400	S355J2G3	
Stahlträger IPE 360	S355J2G3	
Stahlträger IPE 360	S235JRG2	
Stahlträger HEA 160	S235JRG2	
Rampenträger HEA 200	S235JRG2	
Rampenträger U 100	S235JRG2	
Stützen HEA 160	S235JRG2	
Stützen HEA 160	S355J2G3	
Stützen HEB 160	S355J2G3	
Aussteifungen QR 90	S235JRH	
Aussteifungen RO 48,3x2,6	S235JRH	

Alle Stahlbauteile sind feuerverzinkt ohne zusätzliche Beschichtungen vorhanden.

Ergänzende Bauteile:

<b>Bauteil</b>	<b>Baustoff</b>
Absturzsicherungen	Stabgittermatten, feuerverzinkt (fvz)
Handläufe, Anprallrohre	Stahl, fvz
Gitterroste Entwässerung	Stahl, fvz
Fallrohre Entwässerung	Stahl, fvz
Westliche Treppenanlage	Stahlprofile und Gitterrostplatten, fvz
Nördliche Treppenanlage	Betonblockstufen

Bauteil	Baustoff
Schutzrohre für Beleuchtung	Stahlprofile fvz und Kunststoffrohre

## 2.2 Weitere Planungsgrundlagen

Die Geometrie des Parkhauses wurde durch eine digitale Bestandsvermessung im Jahr 2022 erfasst, um eventuelle Abweichungen gegenüber der Planung zu erkennen /4/.

Es ist festzustellen, dass die Abweichungen zu den Bestandsunterlagen gering sind.

Zur Beurteilung der Betondecken wurden ebenfalls im Jahr 2022 am Bauwerk die Tiefen der Karbonatisierung und die Chloridgehalte durch stichprobenartige Baustoffprüfungen ermittelt /3/.

## 2.3 Bisherige Erhaltungsmaßnahmen und Umbauten

Es sind neben den normalen Unterhaltungs- und Reinigungsarbeiten keine Erhaltungs- oder Umbaumaßnahmen bekannt.

Nach dem Gutachten von 2022 wurden kleinere Unterhaltungs- bzw. Reparaturmaßnahmen durchgeführt:

- die Lichtsignalanlage für die Rampennutzung ist wieder in Betrieb
- offene Handlaufenden wurden geschlossen
- Rinnenerneuerung außerhalb, neben der Parkhauseinfahrt

## 2.4 Besonderheiten

Das Parkhaus liegt nicht in besonders ausgewiesenen städtebaulichen Gebieten und nicht in Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebieten.

## 2.5 Brandschutz

Die Einstufung des Parkhauses hinsichtlich Brandschutz hat sich gemäß Herstellerangabe seit der Errichtung nicht verändert.

Es ist demnach eine offene durchlüftete Mittelgarage mit weniger als 22 m Gebäudehöhe über Gelände. Die damals angenommene Feuerwiderstandsklasse F0 ist weiterhin ausreichend.

## 2.6 Ladeinfrastruktur

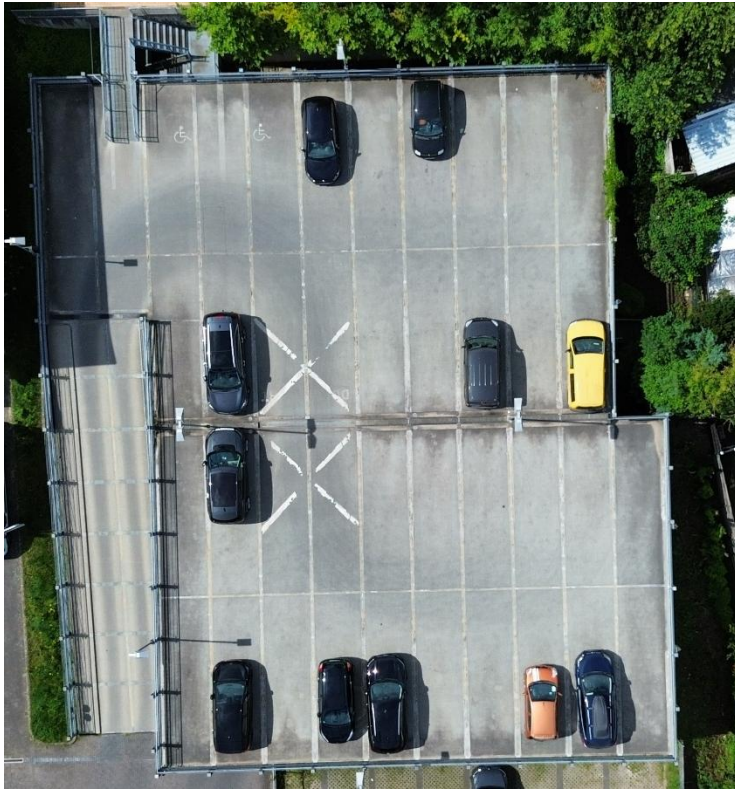
Ladeinfrastruktur für Elektroautos ist derzeit im Parkhaus nicht vorhanden. Aus Planersicht, sollten Ladesäulen ausschließlich auf den benachbarten Außenparkplätzen angeordnet werden, da sich ansonsten ggf. die Anforderungen an den Brandschutz erhöhen.

## 2.7 Stellplatzanzahl Bestand

### Obergeschoss

32x schmale Stellplätze b= 2,40 m (Systemmaß Fugen)

2x Behindertenstellplätze



### Untergeschoss

35x schmale Stellplätze b= 2,40 m (Systemmaß Fugen)

### 3. Beschreibung

#### 3.1 Schadensbild, -ursache, -bewertung

Die Zusammenstellung wurde überwiegend aus dem Gutachten /1/ von 2022 übernommen und mit Fotos der letzten Begehung von 08/2025 ergänzt.

#### Stützen

Die Stahlstützen im Bereich der Entwässerungseinrichtungen weisen großflächige weiße Ablagerungen auf. An einer Stütze sind Beschädigungen aus mechanischer Einwirkung vorhanden. Einige Stützenfüße bzw. deren Fußplatten weisen beginnende Korrosion auf.



*Typischer Knotenpunkt von Stützen und Deckenträgern*



*Fußplatten der Stützen, beginnende Blattrostbildung (Foto 08/2025)*

### **Deckenplatten und Deckenträger**

Die Betondecken der Parkdecks sind planmäßig unmittelbar der Witterung und dem Fahrzeugverkehr ausgesetzt. Die werkseitige Profilierung der Oberseiten der Betonelemente ist weitgehend intakt. Jedoch sind die Fugenabdichtungen defekt. Die elastische Fugenbeschichtung hat sich stellenweise vom Untergrund abgelöst und weist Risse und Blasen auf. Die darunter befindlichen Vergussfugen sind gerissen.

Risse, zum Teil mit Aussinterungen und Rostfahnen, sind stellenweise auch an der Unterseite der Betonplatten vorhanden. Querrisse an der Deckenunterseite haben Rissweiten bis  $w = 0,55 \text{ mm}$ .



*Defekte Vergussfugen der Deckenplatten*



*Unterseite Deckenplatten, lokale Querrisse*

Durch Risse in den Vergussfugen dringen Feuchtigkeit und Salze von oben in den Vergussbeton ein und an der Unterseite der Deckenplatten wieder aus. Die darunter befindlichen Stahlträger weisen, trotz deren Feuerverzinkung, bereits Korrosionsschäden in Form von Rost, teilweise Blattrost, auf. Auf den Oberflächen der Stahlträger haben sich weißliche Ablagerungen gebildet.



*Deckenträger, Blattrostbildung am Obergurt*

### **Entwässerungseinrichtungen**

Die Entwässerungseinrichtungen bestehen aus flachen Rinnen in den Betondeckenelementen, denen das anfallende Oberflächenwasser über das Längsgefälle der Decken zugeleitet wird. Die Ableitung des Wassers in den Rinnen erfolgt über drei stählerne Fallrohre und von dort weiter zur Vorflut.

Die Rinnen, deren Abläufe und die Fallrohre sind teilweise verstopft. Die Befestigungen der Fallrohre sind stark korrodiert. Die Reinigung der Entwässerungsanlagen ist gegenwärtig nur mit Einschränkungen möglich. Die dafür notwendigen Revisionsöffnungen sind entweder nicht erreichbar oder nur mit erheblichem Aufwand zugänglich.

Die Abläufe in den Deckenplatten befinden sich nicht in den Tiefpunkten der Rinnen.

Die Rinne am oberen Punkt der Rampe ist verstopft und unwirksam.

Am oberen Austritt der Treppenanlage ist eine Entwässerungsrinne vorhanden, die verstopft und unwirksam ist. Die Abdeckungen der Rinne sind zum Teil verrostet.

Die Entwässerungsrinne links neben der Zufahrtsrampe zum oberen Parkdeck war defekt, wurde aber bereits neu hergestellt.



*Entwässerungsrinnen in Deckenplatten*

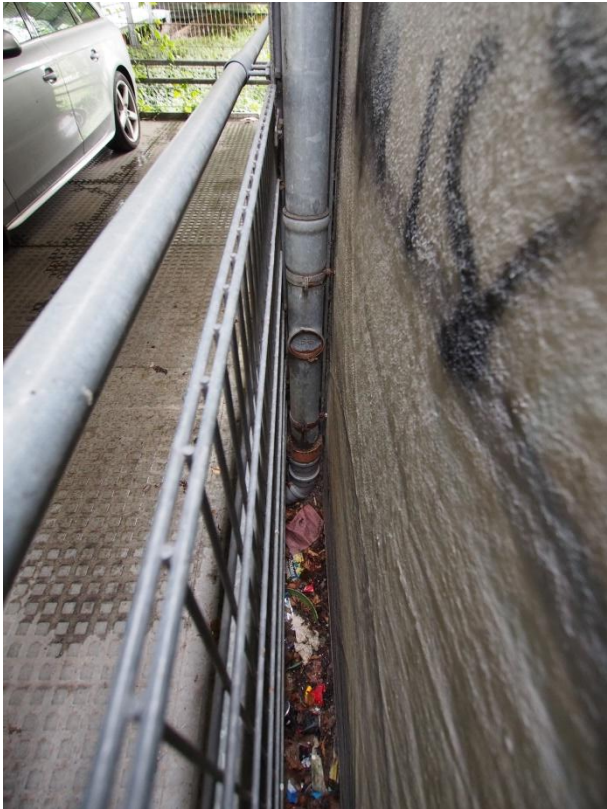


*Deckenentwässerung, alle Abläufe nicht im Rinnentiefpunkt*



*Befestigung der Fallrohre korrodiert*

Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße



Fallrohr, Revisionsöffnung nicht zugänglich



Fußpunkt der Rampe, Entwässerungsrinne defekt und verstopft und 08/2025 gekürzt und neu



*Verstopfte Entwässerungsrinne am oberen Rampenpunkt*



*Entwässerungsrinne am Treppenturm verstopft und defekt*

### **Schrammborde**

Die auf dem oberen Parkdeck vorhandenen Schrammborde weisen mehrfache Betonabplatzungen mit freiliegender und rostender Bewehrung auf. Die Betondeckungen sind mit etwa 1 cm sehr gering. Risse wurden mit Silikon verschlossen.



*Beschädigter Schrammbord*



*Schadhafter Schrammbord, Rost und Kantenabbruch*

### Elektroanlagen

Die Elektroanlagen, bestehend aus Induktionsschleifen, Ampeln, Leuchten, Zuleitungen und Verteilerdosen, ist mindestens optisch in einem Zustand, der eine Instandsetzung oder Erneuerung der Anlagen erforderlich macht. Der Schaltkasten liegt unterhalb der Gitterroste des Treppenpodestes. Die Abdeckung als Regenschutz erscheint provisorisch.



*Schaltkasten mit Abdeckung*



*Defekte Elektroanlagen*



*Verschmutzte/defekte Beleuchtungen des unteren Parkdecks*



*Ampel auf oberem Parkdeck zeigt dauerhaft Rot, Stand 08/2025 wieder in Betrieb*



*Oberes Parkdeck, Ausfräsung für Induktionsschleife der Ampelanlage; Verguss defekt*



*Beleuchtung oberes Parkdeck*



*Unterseite Betondecke mit Anschlussdose für Induktionsschleife, dort Wasseraustritt*

### **Beschilderung**

Am Bauwerk sind diverse Beschilderungen vorhanden, die teilweise defekt bzw. verschlissen sind. Einige der Schilder sind so ungünstig angebracht, dass sie beim Befahren des Parkhauses kaum einsehbar sind.



*Beschilderungen zum Teil verschlissen*



*Beschilderung defekt*



*Beschilderung an ungünstiger Stelle*

### **Markierungen**

Auf den befahrenen Betonflächen sind farbige Richtungspfeile und Sperrflächenmarkierungen aufgebracht. Die Markierungen sind stark abgefahren.



*Oberes Parkdeck, Markierungen verschlissen*



*Unteres Parkdeck, Markierungen verschlissen*

### **Absturzsicherungen**

Als Sicherungen gegen Absturz von Personen sind feuerverzinkte Geländer aus Rohrprofilen mit Stabgitterfüllung vorhanden. Zum Teil fehlen Verschraubungen, Verschraubungen sind abgerissen, Verbindungsmittel sind verrostet.

An den verzinkten Stahlbauteilen wurden nachträgliche Schweißarbeiten ausgeführt, die danach beschichtet wurden und stellenweise rosten.

Die Enden einiger Handlauf-Hohlprofile sind offen, so dass hier Verletzungsgefahr besteht. Stand 08/2025 sind diese verschlossen worden.



*Geländer, gerissene Schweißnaht*



*Gitterfüllungen, verrostete Verbindungsmittel*



*Geländer, Pfosten abgerissen*

Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße



*Geländer, offene Enden von Handläufen, Stand 08/2025 verschlossen (ohne Bild)*



*Geländer, fehlende Verbindungsmittel*

### Treppenanlage

Als Belag von Treppen und Podesten wurden verzinkte Lochbleche verbaut. Die Lochbleche sind bis 1,5 cm durchgebogen. Beschädigungen an der Verzinkung wurden mehrfach mit Zinkspray ausgebessert.



*Treppenanlage, durchgebogene Beläge*



*Geländer, Eckdetail*

### **Gründungen**

Für die Schalung von Fundamenten wurden zum Teil Profilbleche verwendet, die nicht entfernt wurden. Die Bleche haben sich vom Beton abgelöst, rosten und stellen eine Verletzungsgefahr dar.



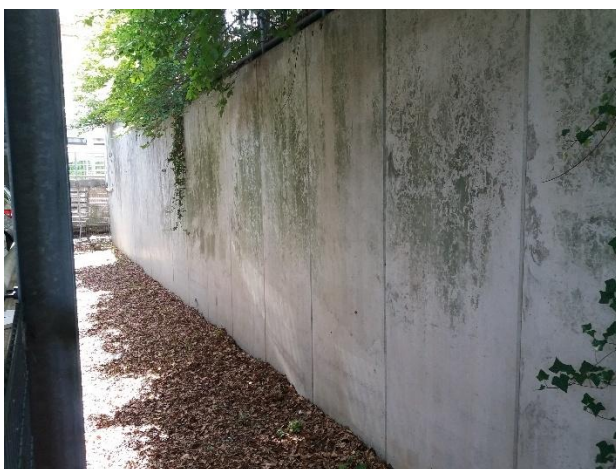
*Schalungsreste am Fundament, nur an der Nordseite*

### **Stützwände zur Geländeabfangung**

Die Stützwände gehören nicht unmittelbar zum Parkhaus. Sie fangen auf der West- und auf der Südseite die vorhandenen Höhenunterschiede im Gelände ab.

Die Stützwände sind augenscheinlich in einem guten Zustand. Ablagerungen wie Flechten und Algen sowie aufgebrachte Graffiti stören den optischen Eindruck. Die Stoßfugen der Stützwände waren zum Teil offen, jedoch Stand 08/2025 trocken.

Notwendige Instandsetzungsmaßnahmen werden in der Kostenschätzung separat ausgewiesen.



*Stützwand Westseite (Außenseite eingeschüttet)*



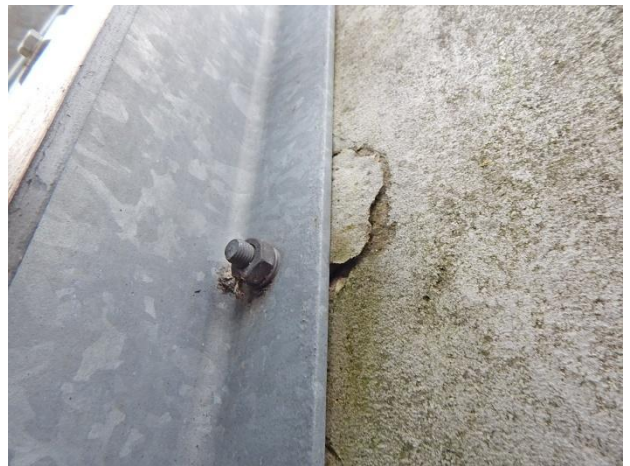
Stützwand Südseite (Innenansicht), Graffiti



Stützwand Südseite (Außenansicht)



Beispiel: Offene Fuge



Beispiel: Betonabplatzung

### 3.2 Nachrechnung

In der Statik /5/ zum Gutachten /1/ aus dem Jahr 2022 wurden die Hauptbauteile für den Bestand und eine Instandsetzungsvariante mit neuer Abdichtung und bituminösem Fahrbelag von 4,0 cm berechnet. Es ergaben sich für den Bestand nur geringe Tragreserven für die Deckenplatten und die Deckenträger, so dass Lasterhöhungen durch Instandsetzungsmaßnahmen vermieden werden müssen. Es können nur Abdichtungssysteme bzw. Beschichtungssysteme mit geringen Flächengewichten gewählt werden. Die Variante mit einer bituminösen Abdichtungsbahn und einer bituminösen Fahrbahn kommt somit nicht in Betracht.

---

## 4. Instandsetzungs- und/oder Ertüchtigungsmaßnahmen

### 4.1 Varianten

Die Beschreibung der Instandsetzungsmaßnahmen erfolgt bauteilbezogen.

Für die Instandsetzung einzelner Bauteile ergeben sich in einigen Fällen Alternativen. Diese werden mit angegeben. Vorteile und Nachteile sowie etwaige Ausschlusskriterien werden benannt.

### 4.2 Beschreibung der vorgesehenen Maßnahme

#### 4.2.1 Fugen der Verbundplatten, sonstige Parkdeckflächen, Rampenflächen

Alle Fugen zwischen den Betonfahrbahnplatten erhalten eine neue Beschichtung, um den Konstruktionsbeton vor Feuchtigkeit, Chloriden und sonstigen Schadstoffen zu schützen. Mit dichten Fugen wird der Wasserzutritt zu den darunterliegenden Stahlträgern gestoppt, so dass dort Korrosionsschutzmaßnahmen ausgeführt werden können.

Folgende Teilschritte sind in jedem Fall erforderlich:

- Ablösen der vorhandenen Fugendichtungen, teilweise lösen sich diese bereits von selbst ab
- Beseitigen von Verschmutzungen (z.B. durch Heißwasserwaschen)
- Tränken von Rissen im Fugenbeton von oben ab einer Größe von 0,2 mm (das geschieht mit dem Epoxidharz der Grundierung)
- Vorbereitung der sonstigen Betonflächen durch Strahlen und durch Auftragen einer Kratzspachtelung zum Ausgleich der verbliebenen Noppenstruktur an der Oberfläche

Für das weitere Vorgehen gibt es zwei Varianten, nachdem eine Überbauung der Fahrbahnplatten mit Gussasphalt, aufgrund der dadurch entstehenden Lasterhöhung, bereits ausgeschlossen wurde.

#### Variante 1:

Einsatz eines händisch aufgetragenen, rissüberbrückenden Beschichtungssystem OS 10 für Parkdecks  
z.B. Sikafloor MultiFlex PB-58 als mind. 4-schichtiges System aus Polyurethan mit einer Gesamtschichtdicke von etwa 7 mm, rissüberbrückend bis 0,55 mm bei dynamischer Beanspruchung, rissüberbrückend statisch bis 2,5 mm für die Fugenbereiche ist zusätzlich das Einlegen von rissüberbrückenden Bandagen (Gewebe) notwendig

Arbeitszeit: 10 bis 16 Tage

Kosten: 50 bis 60 Euro/m<sup>2</sup> netto

Erneuerung der oberen Verschleißschicht (Dicke 4 mm) nach etwa 10 Jahren.

Variante 2:Einsatz eines gespritzten, rissüberbrückenden Beschichtungssystems OS 10 für Parkdecks

z.B. Sikafloor Traffic als 2-schichtiges gespritztes System aus Polyurea mit Overspray mit einer Gesamtschichtdicke von etwa 5 mm, rissüberbrückend bis 0,55 mm bei dynamischer Beanspruchung, rissüberbrückend statisch bis 2,5 mm, die Fugenbereiche werden nach der Rissträngung in einem Arbeitsgang mit überarbeitet

Arbeitszeit: 4 bis 7 Tage

Kosten: 70 bis 80 Euro/m<sup>2</sup> netto

Erneuerung des Oversprays (Dicke 1 mm wahrscheinlich in der Reststandzeit nicht)

Vorzugslösung:

Das System Variante 2 kann an Rändern, wie Aufkantung aus Beton oder Stahl, ohne Fuge hochgezogen werden. Durch den nur 2-lagigen Aufbau, die Spritztechnik und die gleichzeitige Überbauung der Fugen reduziert sich die Einbauzeit erheblich.

Die Spritzarbeiten sind spezialisiert und sollten daher beschränkt ausgeschrieben werden. Durch die Spezialisierung der Firmen ist ein hochwertiges Ergebnis zu erwarten. Das System kommt seit über 15 Jahren in der Instandsetzung zum Einsatz. Es gibt keine Verschleißerscheinungen durch die direkte Befahrung. Das System sollte für die Reststandzeit des Parkdecks intakt bleiben. Ggf. ist das Overspray zu erneuern.

Der Preisvorteil von System 1 beim Flächenpreis wird durch die separate Fugenbearbeitung wieder aufgebraucht. Es ist wahrscheinlicher, dass die Verschleißschicht vom System 1 in der Reststandzeit des Parkhauses erneuert werden muss als das Overspray von System 2.

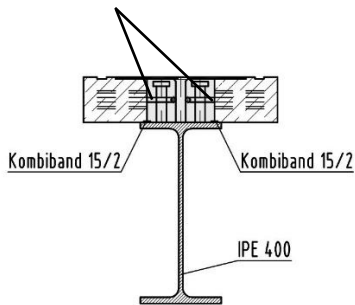
Für beide Varianten sind beim Einbau der Beschichtungen klimatische Einbaubedingungen zu beachten. Daher wird zumindest im freien Obergeschoss eine Schutzeinrichtung (Schutzzelt), je nach Witterung ggf. mit Klimatisierung erforderlich.

Als Untergrundvorbereitung wird nach der Grundierung ein aufragendes Verfahren wie die Kratzspachtelung mit Dicken von max. 5 mm empfohlen (5 mm Schichtdicke sind je Arbeitsgang möglich, Dicke beschränken, um die Gewichtserhöhung gering zu halten), da die Betondeckung der Fahrbahnplatten gering ist.

Die bereichsweise bestehenden Noppenprofilierungen sollen nicht abgetragen, sondern mit dem Materialauftrag ausgeglichen werden.

### Empfohlene Zusatzuntersuchung

Es wird vorgeschlagen vor dem Entwurf an zwei Stellen die Fugen zu öffnen, um den Zustand der Anschlussbewehrung in der Verbundfuge zu prüfen.



Zum Bild: Die Bewehrung ist als horizontale Schlaufe um die Kopfbolzen verlegt. Damit wird die Verbundwirkung hergestellt.

#### **4.2.2 Unterseiten der Betondecken**

Vorhandene (trockene) Risse in den Unterseiten der Betonplatten mit Weiten ab 0,2 mm müssen mit Epoxidharz fachgerecht verpresst werden. Die Unterseiten der Betondecken weisen außer den Rissen noch keine augenscheinlichen Schäden auf.

Das Baustoffgutachten /3/ hat ergeben, dass der Beton bis in eine Tiefe von 20 mm (von der Unterseite der Decke aus beprobt) stark chloridbelastet ist. Die Werte für den Chloridgehalt im Beton liegen oberhalb der Grenzwerte nach DIN EN 206-1.

Die Betondeckung der Bewehrung an der Unterseite beträgt planmäßig 2,5 cm. Die Karbonatisierungstiefe liegt von unten etwa bei 2 mm bis 7 mm. Der Korrosionsschutz für den unteren Bewehrungsstahl ist noch gegeben. Das Aufbringen eines OS-2 Systems an der Unterseite der Deckenplatten soll den Eintrag weiterer Chloride und den Wasserzutritt reduzieren.

#### **4.2.3 Korrosionsschutz der Stahlbauteile**

Das Gutachten /1/ bewertet Schutzdauer der vorhandenen Zinküberzüge der Stahlbauteile wie folgt:

- Mittlere Zinkschichtdicke  $t \geq 50 \mu\text{m}$
- Atmosphärentyp = ländlicher Bereich bis Stadtatmosphäre  
Korrosivitätskategorie C 2 bis maximal C 3 nach ISO 14713
- Durchschnittlicher Zinkabtrag 0,7 bis 1,0  $\mu\text{m/a}$

Die Zinküberzüge wären damit in etwa 50 bis 70 Jahren verbraucht. Insofern wären innerhalb einer Nutzungsdauer von 50 Jahren keinen zusätzlichen Beschichtungen zum Schutz vor Korrosion erforderlich.

Da die Deckenträger bereits hoch ausgelastet sind, ist jede Schädigungen der Stahlträger durch Korrosion nachteilig für deren Standsicherheit. Schäden müssen beseitigt werden bzw. muss das Voranschreiten der Schädigung gestoppt werden.

Nachdem das obere Parkdeck abgedichtet wurde und damit kein weiterer Wasserzutritt erfolgt, können die darunterliegenden Stahlbauteile instandgesetzt werden. Grundsätzlich werden alle Stahlbauteile von Verschmutzungen und Anhaftungen (z.B. durch Heißwasserwaschen) gereinigt. Bauteilbezogen werden dann die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

#### Längsträger und Rampenträger

Durch den Wasserzutritt durch die obere Decke, sind v.a. Obergurte der Stahllängsträger und Rampenträger geschädigt worden. Bereichsweise ist bereits Blattrost am Obergurt vorhanden. Da die Längsträger statisch ausgelastet sind, wird empfohlen, diese in Teilerneuerung mit einem Korrosionsschutzsystem nach ZTV ING Teil 4 Abschnitt 3, Anhang A, Tabelle A 4.3.2 zu versehen. Das System wurde in Anlehnung an die Regelungen zum Brückenbau gewählt. Die Feuerverzinkung wird an Schadstellen mit einer EP-Zinkstaubfarbe wieder vervollständigt. Danach folgen für eine Korrosivitätskategorie C3 nach ISO 14713, Bauteilnummer 1.2.1:

- Zwischenbeschichtung EP nach TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A
- Optional 2. Zwischenbeschichtung EP nach TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A
- Deckbeschichtung PUR nach TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A  
Gesamtdicke der Beschichtung 400 µm

Die Träger sollen auf allen sichtbaren Flächen komplett beschichtet werden. Eine ausschließliche Beschichtung zum Beispiel des Obergurtes und von 1/3 der Steghöhe erfordert das arbeitsaufwändige Abkleben von Flächen, so dass sich aufgrund der geringeren Beschichtungsfläche trotzdem keine Kostenersparnis erzielen lässt.

#### Querträger C 100

wie Längsträger

#### Stützenfüße/Fußplatten

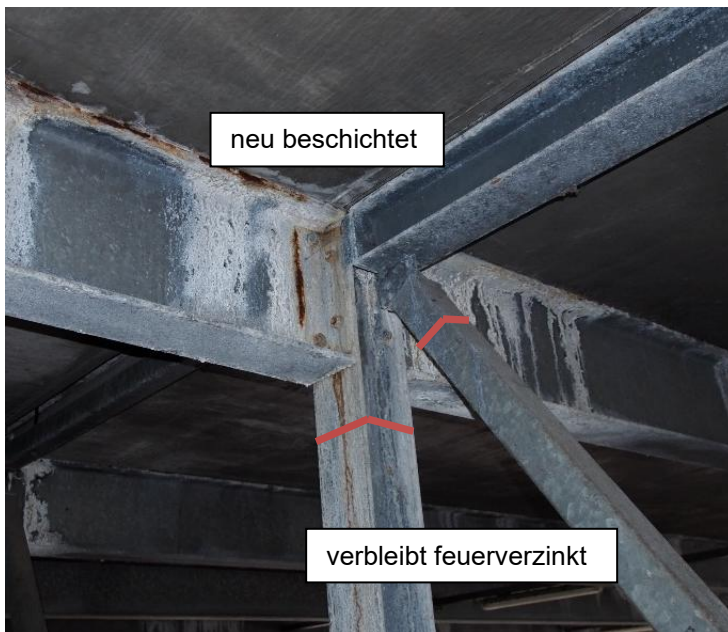
Bei der Besichtigung in 08/2025 war auffällig, dass die Fußplatten der Stützen im Übergangsbereich zum Beton Blattrost aufweisen. Hier soll der Beton um die Fußplatte ausgestemmt und der Rost an den Fußplatten entfernt werden. Dann erfolgt eine Beschichtung einschließlich Grundbeschichtung nach ZTV ING Teil 4 Abschnitt 3, Anhang A, Tabelle A 4.3.2, Bauteilnummer 3.2.a) Zeile 3.

Zusätzlich sind Maßnahmen gegen die Spaltkorrosion zwischen den mehrfach verwendeten Futterplatten auszuführen.

- 80 µm Grundbeschichtung GB EP-Zn (R) TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A
  - Zwischenbeschichtung EP nach TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A
  - Optional 2. Zwischenbeschichtung EP nach TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A
  - Deckbeschichtung PUR nach TL KOR-Stahlbauten, Anhang A, Blatt 100-A
- Gesamtdicke der Beschichtung 400 µm

#### Stützen, Aussteifungen, Verstreben

Die Feuerverzinkung der Stützen sowie der Aussteifungen und Verstreben werden an Schadstellen nur mit einer EP-Zinkstaubfarbe wieder vervollständigt. An Knotenpunkten kann ein guter Übergang zu den Längsträgern erzielt werden, wenn der Stützenkopf bis etwa 15 cm unterhalb der Längsträger mit beschichtet wird.



#### Stabgittermatten, Geländer

Die Feuerverzinkung der Stabgittermatten und Geländer werden an Schadstellen nur mit einer EP-Zinkstaubfarbe wieder vervollständigt.

Die Stützen, Aussteifungen und Randwinkel sind in einem guten Zustand. Die Verzinkung ist bis auf wenige Stellen intakt. Für eine zusätzliche Beschichtung der Außenstützen müssten die Stabgitterzäune, Handläufe und Anfahrholme abgebaut werden. In den Anschlusspunkten zu den beschichteten Längsträgern im EG könnte man die Stützen ggf. im Kopfbereich bis 20 cm unter Unterkante der Längsträger mit beschichten.

#### **4.2.4 Entwässerung**

Die Entwässerungseinrichtungen mit ihren dargestellten Mängeln muss grundlegend erneuert werden:

- Rinnen mit dem Material der Kratzspachtelung neu mit Gefälle zu den Abläufen hin profilieren
- Überfahrbare Rinnen in den Verbundplatten ohne Gitterroste offen lassen, wie bereits im OG vorhanden; jedoch Einbau einer überfahrbaren Stahlkonstruktion die das „Durchsacken der Räder“ und damit den Eintrag von Erschütterungen verringert
- Einbau neuer Fallrohre mit Revisionsöffnungen an zugänglichen Stellen
- Einbau neuer Abdeckungen für die Entwässerungsrinne am oberen Rampenende
- Einbau einer neuen Entwässerungsrinne an der Treppenanlage

#### **4.2.5 Betoninstandsetzung**

Ausbruchstellen an Fundamentbalken, Schrammborden oder der Rinnenabdeckung im OG sind mit einem Betoninstandsetzungssystem instanzzusetzen.

- Oberflächenvorbereitung (Lösen gelockerter Teile, Reinigung)
- Haftbrücke
- ggf. Korrosionsschutz freiliegender Bewehrung
- Feinspachtel als Betonersatzsystem (beliebige Lage der Auftragsfläche, dynamisch beansprucht) in die Flächen einbauen oder als Kante profilieren)

Das Füllen bzw. Verpressen von Rissen ist in den Deckenplatten notwendig, siehe Punkte 4.2.1, 4.2.2. Die Beschichtung der Deckenunterseite ist in Punkt 4.2.2 beschrieben.

Stoffe und Verfahren sind nach der Instandsetzungsrichtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ bzw. nach der Technischen Regel TR „Instandhaltung von Betonbauwerken“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) gewählt worden.

#### **4.2.6 Geländer**

An den Geländern sind an einigen Stellen Schweißnähte gerissen.

Diese sind zu erneuern und der Korrosionsschutz durch eine Grundbeschichtung mit EP-Zinkstaub wiederherzustellen.

Die freien Geländerenden (offene Hohlprofile der Handläufe) wurden bereits verschlossen.

#### **4.2.7 Wellstahlgitter als Absturzsicherung**

Die Wellstahlgitter sind überwiegend in einem guten Zustand. Einige Befestigungsmittel sind auszutauschen, da sie stark korrodiert sind. Einige Befestigungsmittel fehlen.

#### 4.2.8 **Beleuchtung**

Zu beachtende Regelwerke:

DIN 67528 „Beleuchtung von öffentlichen Parkbauten und öffentlichen Parkplätzen“

DIN 13201 „Straßenbeleuchtung“ (verringerte Anforderungen bei Parkdeck ohne Überdachung)

Die Vorplanung geht davon aus, dass sämtliche Bestandteile der Beleuchtung im EG einschließlich der Kabel komplett durch neue Materialien ersetzt werden müssen. Die Lampen sollten zur Energieeinsparung auf LED-Leuchtmittel umgestellt werden. Ggf. sind damit größere oder mehr Lampen zur Ausleuchtung des unteren Parkdecks erforderlich.

Das Parkhaus ist beschildert mit einem Hinweis zur zeitlichen Einschränkung der Beleuchtung „Täglich von 20:00 Uhr bis 6:00 Uhr nicht beleuchtet“.

Vorhandene Leuchtenanzahl im Untergeschoss (EG):

- 24 Stück Anbau-Wannenleuchten an der Unterseite der Deckenplatte
- Verteilerdosen ersetzen

Die Leuchten auf dem Oberdeck (OG) müssen nicht ersetzt werden:

- 2 Mastleuchten mit je einem Lichtpunkt 70 W, Lichtpunkthöhe 4,5 m
- 2 Mastleuchten mit je zwei Lichtpunkten 70 W, Lichtpunkthöhe 6,0 m

Eine Herstellererklärung aus dem Jahr 2004 enthält folgende Hinweise:

- Zählersäule steht auf der südwestlichen Ecke des Parkdecks
- Verteilung steht im Treppenhaus (mit Schukosteckdose, CEE 16A Kraftsteckdose)
- EG, OG und Außenbereich sind getrennt aufgegliedert und abgesichert
- Schaltung über Dämmerungsschalter und Funk-Schaltuhr
- VDE-Bestimmungen 0100 mit Ergänzungen 0108 und die Vorgaben des Energieversorgers wurden beachtet
- Nullung mit getrennt verlegtem Schutzleiter nach VDE 0100

#### Empfohlene Zusatzprüfung

Es wird vorgeschlagen, die Elektroanlage bis zum Entwurf durch einen Fachbetrieb prüfen zu lassen, um den genauen Umfang der notwendigen Arbeiten festzulegen.

#### 4.2.9 **Beschilderung**

Vorhandene und aufgrund ihres Zustandes zu ersetzende Verkehrszeichen:

1x Höhenbegrenzung (2 m)

2x Begrenzung des zulässigen Gesamtgewichtes (2,5 t)

2x Begrenzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (10 km/h)

1x Einfahrt (blaues Schild)

1x Ausfahrt (blaues Schild)

1x Wegweisung Ausfahrt (blau)

1x Wegweisung Ausgang (blau)

1x ZZ „Hier gilt die StVO“

1x ZZ „Täglich von 20:00 Uhr bis 6:00 Uhr nicht beleuchtet“

Die Verwendung von Folien der Reflexionsklasse RA1 würde aufgrund der vorhandenen Straßenbeleuchtung und der Parkhausbeleuchtung genügen.

#### 4.2.10 Markierungen

Eine Neueinteilung der Stellplätze ist möglich, da das Fugenbild nicht mehr automatisch den Stellplatz vorgibt. Die 67 schmalen Stellplätze und 2 Behindertenstellplätze des Bestandes, siehe Punkt 2.7 sollten so nicht wieder hergestellt werden. Vor allem die letzten Parkplätze am Ende der Fahrgassen können nur genutzt werden, wenn auf den benachbarten Plätzen noch niemand parkt.

Nach DIN 18040-3 sind bei größeren Parkieranlagen mindestens 3 % der Stellplätze für behinderte Menschen zu reservieren, dass wären hier 2 Stück.

Zu den empfohlenen/geforderten Stellplatzbreiten gibt unterschiedliche Angaben in den „Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs“ (EAR) und der „Garagenverordnung M-V“ (GarVO M-V), da

- die Fahrzeugmaße im Laufe der Jahre größer geworden sind
- die Parkplätze nutzerfreundlicher werden sollen

a) Stellplatzbreite für Senkrechtparken...	GarVO M-V 2013 § 5 (1)	EAR 2023/25
...freie Stellplätze	2,30 m*	2,65 m
...eine Längsseite begrenzt ist	2,40 m*	3,00 m
...beide Längsseiten begrenzt ist	2,50 m	3,05 m
...barrierefreie Stellplätze	3,50 m	3,50 m
b) Stellplatzlänge	5,00 m	5,20 m

\* GarVO M-V, § 5 (2) fordert jedoch bei einer Fahrgassenbreite von 5,50 m (die Parkpalette hat 5,60 m) eine Mindestbreite des Stellplatzes von 2,50 m

Die für die Parkpalette gewählte Fahrgassenbreite von 5,60 m ist der EAR, Tabelle 4 entnommen.

Sie gilt für Rückwärtseinparken, das einen geringeren Platzbedarf erfordert.

Die Stellplatzlängen betragen dann etwa 5,00 m bei 10 cm Abstand zu Wänden/Geländern.

Bei einer größeren Fahrgassenbreite werden die Stellplatzlängen zu gering.

Es wurden zwei Varianten geprüft, siehe Plan Unterlage 6, Blatt 2:

Variante 1: Stellplatzbreiten nach EAR

Anzahl der Stellplätze= 61 Stellplätze

Variante 2: Stellplatzbreiten nach GarVO M-V, wobei wegen der geringen Fahrgassenbreite eine Mindestbreite von 2,50 m angesetzt wurden

Anzahl der Stellplätze= 61 Stellplätze

Der schmalere Ansatz der GarVO M-V ergibt keine zusätzlichen Stellplätze. Die Lage von barrierefreien Stellplätzen muss noch festgelegt werden.

#### **4.2.11 Lichtsignalanlage (LSA) Oberdeck**

Die LSA zeigt die Befahrbarkeit der Rampe an, die nur 3,60 m breit ist und damit keinen Begegnungsverkehr zulässt. Stand 07/2025 ist die LSA funktionstüchtig.

#### **4.2.12 Sockelbereich**

An der nördlichen Seite des Parkhauses lösen sich die Wellblechschalungen vom Sockelbeton ab. Da sie eine Verletzungsgefahr darstellen, sind sie abzubauen und zu entsorgen.

## **5. Baudurchführung, Bauzeit**

### **5.1 Bauablauf, Bauzeit**

Die Bauarbeiten erfolgen in zwei Teilabschnitten. Zuerst muss das Oberdeck saniert werden, damit kein Oberflächenwasser mehr durch die Fugen in die Konstruktion eindringen kann. Erst dann können die Arbeiten im Erdgeschoss ausgeführt werden.

Die Instandsetzungsarbeiten sind witterungsmäßig zwischen Mai und Oktober eines Jahres zu empfehlen, wobei die Arbeiten im Untergeschoss etwas unabhängiger von der Witterung sind.

Derzeit angestrebte Bauzeit:

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Bauabschnitt: OG                 | 05/2026 – 07/2026 (etwa 2 Monate) |
| 2. Bauabschnitt: EG, Unterkellerung | 08/2026 – 10/2026 (etwa 3 Monate) |

## Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße

## Maßnahmen 1. Bauabschnitt „Instandsetzung oberes Parkdeck (OG), Rampe zum oberen Parkdeck“

1.1	Instandsetzung der Fugen der Verbundplatte
1.2	Instandsetzung/Teilerneuerung der Entwässerungseinrichtungen
1.3	Risstränkung Decke von oben, Rissverpressung Decke von unten, Beschichtung der Fahrbahn- und Rampenflächen von oben
1.4	Erneuerung der Fahrbahn- und Stellplatzmarkierungen
1.5	Instandsetzung der Schutzeinrichtungen (Stabgitterzäune, Geländer)
1.6	Korrosionsschutz der Stützen, partielle Ausbesserung
1.7	Betoninstandsetzung an der Rinnenabdeckung
1.8	Instandsetzung der Steuerung der Lichtsignalanlage

## Maßnahmen 2. Bauabschnitt „Instandsetzung unteres Parkdeck (EG) und der Unterkellerung“

2.1	Instandsetzung der Fugen der Verbundplatte
2.2	Instandsetzung/Teilerneuerung der Entwässerungseinrichtungen
2.3	Beschichtung der Fahrbahnflächen von oben
2.4	Instandsetzung der Schutzeinrichtungen (Stabgitterzäune, Geländer)
2.5	Korrosionsschutz der Deckenträger, Beschichtungssystem nach ZTV ING 4-3
2.6	Korrosionsschutz der Stützen, Aussteifungen, Treppenanlage, partielle Ausbesserung
2.7	Betoninstandsetzung der Schrammborde
2.8	Erneuerung der Fahrbahn- und Stellplatzmarkierungen
2.9	Erneuerung Beleuchtung
2.10	Erneuerung Beschilderung
2.11	Korrosionsschutz der Stahlträger der Unterkellerung, partielle Ausbesserung
2.12	Korrosionsschutz der Stützenfüße/Fußplatten, partielle Ausbesserung

## Maßnahmen außerhalb des Parkhauses

3.1	Erneuerung der Entwässerungsrinne an der Treppe
3.2	Erneuerung der Pflasterfläche im Zufahrtbereich

## Maßnahmen an den Stützwänden

4.1	Reinigung, in geringem Umfang Rissverpressung und Betoninstandsetzung, Auftragen eines OS 2-Systems, Fugenfüllstoffe erneuern
-----	---

## **5.2 Schutzmaßnahmen, Abbruch**

Abbruchmaßnahmen sind nur in geringem Umfang erforderlich. Markierungen und alte Fugenbeschichtungen müssen aufgenommen und entsorgt werden.

Für die Beschichtungsarbeiten sind beim offenen Oberdeck Schutzzelte erforderlich. Das Untergeschoss kann mit Planen eingehaust werden.

## **5.3 Zugänglichkeit**

Die Baustelle kann nur über eine Zufahrt von der Fritz-Reuter-Straße aus erreicht werden (Sackgassenlage).

Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg

Für die Ausführung von Arbeiten im Untergeschoss sind aufgrund der lichten Geschosshöhen Arbeitsgerüste notwendig.

## **5.4 Verkehrsführung**

Das Parkhaus muss während der Bauausführung gesperrt werden. Jeweils ein Parkdeck zum Parken offen zu lassen birgt Risiken hinsichtlich der Beschädigung abgestellter Fahrzeuge und behindert die Zufahrt des Baubetriebes sowie ggf. dessen Arbeitsabläufe.

Der Außenparkplatz kann überwiegend weiter genutzt werden.

## **6. Kosten**

Die Kostenschätzung liegt der Vorplanung in Unterlage 3 bei.

Für die genauere Bewertung der Maßnahmen werden für die weiterführende Kostenberechnung des Entwurfes folgende zusätzliche Prüfungen vorgeschlagen:

- 1) Aufstemmen der Fugen an zwei Stellen, an denen sich an der Deckenunterseite besonders augenfällig Rostfahnen abzeichnen, siehe Punkt 4.2.1
- 2) Prüfung der Beleuchtungsanlagen durch einen Elektrofachbetrieb, um die erforderlichen Arbeiten besser einschätzen zu können, siehe Punkt 4.2.8

## 7. Baurechtsverfahren, Beteiligte

Bei den auszuführenden Arbeiten handelt es sich um Instandsetzungsmaßnahmen im Sinne der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern. Unter Instandhaltungsarbeiten sind bauliche Maßnahmen zu verstehen, die der Erhaltung der Gebrauchsfähigkeit und der baulichen Substanz einer Anlage dienen, ohne deren Identität zu verändern. Das bedeutet, dass nach § 61 Abs. 4 der LBO M-V, die Instandhaltungsarbeiten verfahrensfrei sind.

### Quellen/Bezüge:

- /1/ Gutachten zur Instandsetzungswürdigkeit des Bauwerkes, IBD Ingenieurgesellschaft, 05.09.2022
- /2/ Bestandsunterlagen zum Parkhaus, Stadt Schönberg
- /3/ Bericht zur Baustoffprüfung Nr. 1038/22, Baustoffprüfstelle Wismar GmbH, 28.06.2022
- /4/ Bestandsvermessung, Vermessungsbüro Lübcke, 07/2022
- /5/ Statische Nachrechnung von Bauteilen des Parkhauses, IBD Ingenieurgesellschaft, 02.09.2022

Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße

Kostenschätzung unter Anrechnung der Bedarfspositionen

	<b>Baukosten</b>	<b>MwSt 19%</b>	<b>Baukosten</b>	<i>Baukosten bisherige Annahme 03/2022</i>
	<b>€ netto</b>		<b>€ brutto</b>	<i>€ brutto</i>
<b>KS ohne Bedarfspositionen, Stand 02.09.2025</b>	<b>743.242,39</b>	141.216,05	<b>884.458,44</b>	<i>919.314,51</i>
+ Parkdeckbeschichtung OG, farbig, Pos. 1.1.120	23.700,00			
+ Handlaufenden neu verschließen, Pos. 1.7.010	1.500,00			
+ Parkdeckbeschichtung EG, farbig, Pos. 2.1.110	24.450,00			
+ Lochblechstufen austauschen, Pos. 2.6.020	6.000,00			
+ Antigriffitbeschichtung der Stützwände, Pos. 7.1.100	6.600,00			
<b>KS einschließlich Bedarfspositionen</b>	<b>805.492,39</b>	153.043,55	<b>958.535,94</b>	<i>919.314,51</i>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>01.</b>	<b>Oberes Parkdeck (OG) und Rampe</b>			
<b>01.01.</b>	<b>Parkdeck</b>			
<b>01.01.0010.</b>	<b>Elastisches Abdichtungsmaterial der Montagefugen aufnehmen und entsorgen</b>	405,000 m	6,00	2.430,00
<b>01.01.0020.</b>	<b>Betonunterlage mittels Wasserstrahlen säubern, Räumgut auffangen und entsorgen</b>	790,000 m2	5,00	3.950,00
<b>01.01.0030.</b>	<b>Betonunterlage mittels Kugelstrahlen vorbereiten, Strahlschutt aufnehmen und entsorgen</b>	790,000 m2	20,00	15.800,00
<b>01.01.0040.</b>	<b>Partielle Fehlstellen in den Plattenflächen bzw. Plattenrändern vorbereiten</b>	40,000 m2	10,00	400,00
<b>01.01.0050.</b>	<b>Partielle Fehlstellen Zementmörtel (RM/RC) auftragen</b>	40,000 m2	30,00	1.200,00
<b>01.01.0060.</b>	<b>Risse tränken, Parkdeck von oben mit dem Material der Grundierung</b>	300,000 m	4,00	1.200,00
<b>01.01.0070.</b>	<b>Risse verpressen, Parkdeck von unten, mit Vor- und Nachbereitung</b>	25,000 m	130,00	3.250,00
<b>01.01.0080.</b>	<b>Betonunterlage grundieren für Kratzspachtelung und RM-Profilierung</b>	790,000 m2	15,00	11.850,00
<b>01.01.0090.</b>	<b>Mittiges Betongerinne (Achse 6) zu den Tiefpunkten hin profilieren (0 bis 2 cm Auftrag)</b>	7,000 m2	50,00	350,00
<b>01.01.0100.</b>	<b>Kratzspachtelung zum Ausgleich der genoppten Oberfläche auftragen, Gesamtfläche</b>	790,000 m2	25,00	19.750,00
<b>01.01.0110.</b>	<b>Parkdeck-Beschichtungssystem auftragen, rissüberbrückend, schwarz</b>	790,000 m2	90,00	71.100,00
<b>01.01.0120.</b>	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Parkdeck-Farbbeschichtung (nur erforderlich, wenn es nicht schwarz sein soll)</b>	790,000 m2	30,00	Nur Einh.-Pr.
<b>01.01.0130.</b>	<b>Randabschlüsse/Randverwahrungen herstellen</b>	125,000 m	30,00	3.750,00
<b>01.01.0140.</b>	<b>Markierung herstellen, Stellplätze</b>	215,000 m	10,00	2.150,00

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
01.01.0150.	Markierung herstellen, Richtungspfeile	3,000 St	80,00	240,00
01.01.0160.	Markierung, Behindertenstellplätze	2,000 St	100,00	200,00
01.01.0170.	Schutzzelt bereitstellen, Teilflächen nach Erfordernis, mit Beleuchtung / Heizung	1,000 psch	15.000,00	15.000,00
01.01.0180.	Schutzzelt vorhalten, unterhalten, betreiben	0,500 Mt	2.000,00	1.000,00
<b>Summe 01.01.      Parkdeck</b>				<b>153.620,00</b>
01.02.	Rampe			
01.02.0010.	Elastisches Abdichtungsmaterial der Montagefugen aufnehmen und entsorgen	60,000 m	6,00	360,00
01.02.0020.	Betonunterlage mittels Wasserstrahlen säubern, Räumgut auffangen und entsorgen	94,000 m <sup>2</sup>	5,00	470,00
01.02.0030.	Betonunterlage mittels Kugelstrahlen vorbereiten, Strahlschutt aufnehmen und entsorgen	94,000 m <sup>2</sup>	20,00	1.880,00
01.02.0040.	Partielle Fehlstellen in den Plattenflächen bzw. Plattenrändern vorbereiten	10,000 m <sup>2</sup>	10,00	100,00
01.02.0050.	Partielle Fehlstellen Zementmörtel (RM/RC) auftragen	10,000 m <sup>2</sup>	100,00	1.000,00
01.02.0060.	Risse tränken, Parkdeck von oben mit dem Material der Grundierung	30,000 m	4,00	120,00
01.02.0070.	Betonunterlage grundieren für Kratzspachtelung	94,000 m <sup>2</sup>	15,00	1.410,00
01.02.0080.	Kratzspachtelung zum Ausgleich der genoppten Oberfläche auftragen, Gesamtfläche	94,000 m <sup>2</sup>	25,00	2.350,00
01.02.0090.	Rampe-Beschichtungssystem auftragen, rissüberbrückend, schwarz	94,000 m <sup>2</sup>	90,00	8.460,00
01.02.0100.	Rampen, Zusatzbeschichtung für bessere Griffigkeit	94,000 m <sup>2</sup>	30,00	2.820,00

## Kostenschätzung

**Projekt: 20551 Parkdeck Schönberg**  
**LV: 01 Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
01.02.0110.	<b>Randabschlüsse/Randverwahrungen herstellen</b>	50,000 m	30,00	1.500,00
01.02.0120.	<b>Markierung herstellen, vor Schrammborden oder der Schrammborde (Sichtbarkeit)</b>	40,000 m	10,00	400,00
01.02.0130.	<b>Schutzzelt bereitstellen, Fläche ca.110 m<sup>2</sup>, mit Beleuchtung / Heizung</b>	1,000 psch	5.000,00	5.000,00
01.02.0140.	<b>Schutzzelt vorhalten, unterhalten, betreiben</b>	0,500 Mt	1.000,00	500,00
<b>Summe 01.02. Rampe</b>				<b>26.370,00</b>
01.03.	<b>Kurze Stützen oberhalb der obereren Parkdeckebene und an der Rampe</b>			
01.03.0010.	<b>Kurze Stützen OG mittels Wasserstrahlen säubern, Räumgut auffangen und entsorgen</b>	56,000 St	100,00	5.600,00
01.03.0020.	<b>Schadstellen an den Stützen vorbereiten und instandsetzen, EP-Zinkstaub-Beschichtung</b>	56,000 St	50,00	2.800,00
<b>Summe 01.03. Kurze Stützen oberhalb der ober..</b>				<b>8.400,00</b>
01.04.	<b>Schrammborde im Bereich der Rinne, Raumfugenabdeckung</b>			
01.04.0010.	<b>Betonunterlage partiell vorbereiten, strahlen mit gleichzeitigem Absaugen, gesamte Ansichtsfläche Schrammbord</b>	11,000 m <sup>2</sup>	25,00	275,00
01.04.0020.	<b>Betonstahl vorbereiten, Fehlstellen, Schrammborde</b>	2,000 m	15,00	30,00
01.04.0030.	<b>Betonstahl beschichten, Fehlstellen, Schrammborde</b>	2,000 m	15,00	30,00
01.04.0040.	<b>Haftbrücke herstellen, Fehlstellen, Schrammborde</b>	5,000 m <sup>2</sup>	20,00	100,00
01.04.0050.	<b>Zementmörtel (RM/RC) auftragen, partielle Fehlstellen</b>	5,000 m <sup>2</sup>	100,00	500,00
<b>Summe 01.04. Schrammborde im Bereich der Rin..</b>				<b>935,00</b>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>01.05.            Wände aus Stabgittermatten</b>				
01.05.0010.	Rostige Verbindungsmittel ersetzen, Stabgittermatten	1,000 psch	1.500,00	1.500,00
01.05.0020.	Verbogene Stäbe an den Stabgittermatten richten	1,000 psch	1.000,00	1.000,00
01.05.0030.	Bewuchs an den Wänden aus Stabgittermatten beseitigen, Rampe	1,000 psch	500,00	500,00
<b>Summe 01.05.            Wände aus Stabgittermatten</b>				<b>3.000,00</b>
<b>01.06.            Entwässerung</b>				
01.06.0010.	Entwässerungsrinne am oberen Ende der Rampe ausbauen und entsorgen	5,000 m	30,00	150,00
01.06.0020.	Neue Entwässerungsrinne am oberen Ende der Rampe herstellen	5,000 m	150,00	750,00
01.06.0030.	Anschluss an Anschlussleitung/Fallrohr (Fallrohrerneuerung unter Abschnitt 2)	1,000 psch	600,00	600,00
01.06.0040.	Überfahrrippe statt Gitterrost neu einbauen, Edelstahl	9,600 m	250,00	2.400,00
01.06.0050.	Anschluss an Anschlussleitung/Fallrohr (Fallrohrerneuerung unter Abschnitt 2)	1,000 psch	600,00	600,00
<b>Summe 01.06.            Entwässerung</b>				<b>4.500,00</b>
<b>01.07.            Schutzeinrichtungen, Geländer</b>				
01.07.0010.	*** Bedarfsposition ohne GB Ersatz von Kleinteilen, Endkappen an Geländerhandläufen, bereits vorhanden	1,000 psch	1.500,00	Nur Einh.-Pr.
<b>Summe 01.07.            Schutzeinrichtungen, Geländer</b>				
<b>01.08.            Kleinleistungen</b>				
01.08.0010.	Kleinleistungen 5 %	0,050 psch	196.825,00	9.841,25

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge</b>	<b>ME</b>	<b>Einheitspreis in EUR</b>	<b>Gesamtbetrag in EUR</b>
<b>Summe 01.08.</b>	<b>Kleinleistungen</b>				<b>9.841,25</b>
<b>Summe 01.</b>	<b>Oberes Parkdeck (OG) und Rampe</b>				<b>206.666,25</b>

## Kostenschätzung

**Projekt: 20551 Parkdeck Schönberg**  
**LV: 01 Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>02.</b>	<b>Unteres Parkdeck (EG)</b>			
<b>02.01.</b>	<b>Parkdeck</b>			
<b>02.01.0010.</b>	<b>Elastisches Abdichtungsmaterial der Montagefugen aufnehmen und entsorgen</b>	420,000 m	3,00	1.260,00
<b>02.01.0020.</b>	<b>Betonunterlage mittels Wasserstrahlen säubern, Räumgut auffangen und entsorgen</b>	815,000 m2	5,00	4.075,00
<b>02.01.0030.</b>	<b>Betonunterlage mittels Kugelstrahlen vorbereiten, Strahlschutt aufnehmen und entsorgen</b>	815,000 m2	20,00	16.300,00
<b>02.01.0040.</b>	<b>Partielle Fehlstellen in den Plattenflächen bzw. Plattenrändern vorbereiten</b>	40,000 m2	10,00	400,00
<b>02.01.0050.</b>	<b>Partielle Fehlstellen Zementmörtel (RM/RC) auftragen</b>	40,000 m2	30,00	1.200,00
<b>02.01.0060.</b>	<b>Risse tränken, Parkdeck von oben mit dem Material der Grundierung</b>	300,000 m	4,00	1.200,00
<b>02.01.0070.</b>	<b>Betonunterlage grundieren für Kratzspachtelung und RM-Profilierung</b>	815,000 m2	15,00	12.225,00
<b>02.01.0080.</b>	<b>Mittiges Betongerinne (Achse 6) zu den Tiefpunkten hin profilieren (0 bis 2 cm Auftrag)</b>	7,000 m2	50,00	350,00
<b>02.01.0090.</b>	<b>Kratzspachtelung zum Ausgleich der genoppten Oberfläche auftragen, Gesamtfläche</b>	815,000 m2	25,00	20.375,00
<b>02.01.0100.</b>	<b>Parkdeck-Beschichtungssystem auftragen, rissüberbrückend, schwarz</b>	815,000 m2	80,00	65.200,00
<b>02.01.0110.</b>	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Parkdeck-Farbbeschichtung (nur erforderlich, wenn es nicht schwarz sein soll)</b>	815,000 m2	30,00	Nur Einh.-Pr.
<b>02.01.0120.</b>	<b>Randabschlüsse/Randverwahrungen herstellen</b>	125,000 m	30,00	3.750,00
<b>02.01.0130.</b>	<b>Markierung herstellen, Stellplätze</b>	225,000 m	10,00	2.250,00
<b>02.01.0140.</b>	<b>Markierung herstellen, Richtungspfeile</b>	3,000 St	80,00	240,00

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
02.01.0150.	Äußere Einhausung herstellen, Teilflächen nach Erfordernis, mit Beleuchtung / Heizung	1,000	psch	10.000,00	10.000,00
02.01.0160.	Einhausung vorhalten, unterhalten, betreiben für alle Bauteile	2,000	Mt	2.500,00	5.000,00
<b>Summe 02.01.</b>		<b>Parkdeck</b>			<b>143.825,00</b>
02.02.	<b>Decke, Unterseite, Stahlträger</b>				
02.02.0010.	Betonfläche mittels Druckwasserstrahlen säubern, Unterseite Parkdeck OG und Rampe, Räumgut auffangen und entsorgen	884,000	m2	10,00	8.840,00
02.02.0020.	Betonfläche vorbereiten für Beschichtung OS-2	884,000	m2	25,00	22.100,00
02.02.0030.	Betonfläche beschichten, OS-2 als Chlorid- und Karbonatisierungssperre	884,000	m2	30,00	26.520,00
02.02.0040.	Stahlträger mittels Wasserstrahlen säubern, Räumgut auffangen und entsorgen	540,000	m2	10,00	5.400,00
02.02.0050.	Stahlträger vorbereiten für Korrosionsschutzbeschichtung	540,000	m2	50,00	27.000,00
02.02.0060.	Stahlträger grundbeschichten mit EP-Zinkstaub, partielle Schadstellen	110,000	m2	25,00	2.750,00
02.02.0070.	Stahlträger zwischenbeschichten mit EP, 1. ZB	540,000	m2	35,00	18.900,00
02.02.0080.	Stahlträger zwischenbeschichten mit EP, 2. ZB	540,000	m2	35,00	18.900,00
02.02.0090.	Stahlträger deckbeschichten mit PUR	540,000	m2	45,00	24.300,00
02.02.0100.	Einsatz von Arbeitsgerüsten	1,000	psch	5.000,00	5.000,00
<b>Summe 02.02.</b>		<b>Decke, Unterseite, Stahlträger</b>			<b>159.710,00</b>
02.03.	<b>Stützen und Stützenfüße/Fußplatten</b>				

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>02.03.0010.</b>	<b>Stützen EG mittels Wasserstrahlen säubern, Räumgut auffangen und entsorgen</b>	65,000	St	150,00	9.750,00
<b>02.03.0020.</b>	<b>Schadstellen an den Stützen vorbereiten und instandsetzen, EP-Zinkstaub-Beschichtung</b>	65,000	St	50,00	3.250,00
<b>02.03.0030.</b>	<b>Einsatz von Arbeitsgerüsten</b>	1,000	psch	5.000,00	5.000,00
	<b>Summe 02.03.</b>		<b>Stützen und Stützenfüße/Fußplat..</b>		<b>18.000,00</b>
<b>02.04.</b>	<b>Wände aus Stabgittermatten</b>				
<b>02.04.0010.</b>	<b>Rostige Verbindungsmittel ersetzen, Stabgittermatten</b>	1,000	psch	2.500,00	2.500,00
<b>02.04.0020.</b>	<b>Verbogene Stäbe an den Stabgittermatten richten</b>	1,000	psch	1.500,00	1.500,00
<b>02.04.0030.</b>	<b>Bewuchs an den Wänden aus Stabgittermatten beseitigen</b>	1,000	psch	1.000,00	1.000,00
	<b>Summe 02.04.</b>		<b>Wände aus Stabgittermatten</b>		<b>5.000,00</b>
<b>02.05.</b>	<b>Entwässerung</b>				
<b>02.05.0010.</b>	<b>Gitterroste als Überfahrhilfe durch Rinnen ausbauen</b>	9,600	m	20,00	192,00
<b>02.05.0020.</b>	<b>Überfahrrippe statt Gitterrost neu einbauen, Edelstahl</b>	9,600	m	250,00	2.400,00
<b>02.05.0030.</b>	<b>Gitterroste in der Parkhausmitte ausbauen</b>	17,000	m	20,00	340,00
<b>02.05.0040.</b>	<b>Gitterroste in der Parkhausmitte liefern und einbauen</b>	17,000	m	100,00	1.700,00
<b>02.05.0050.</b>	<b>Rückbau von Stabgitterfeldern für Arbeitsfreiheit Fallrohre und Wiedereinbau</b>	2,000	St	200,00	400,00
<b>02.05.0060.</b>	<b>Ausbau und Entsorgung von Falleitungen einschl. Formstücken</b>	8,000	m	20,00	160,00

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
02.05.0070.	Einbau neuer Falleleitungen, gerade Leitung	8,000 m	160,00	1.280,00
02.05.0080.	Einbau von Formstücken	10,000 St	80,00	800,00
02.05.0090.	Einbau von Reinigungsöffnungen	2,000 St	250,00	500,00
02.05.0100.	Einsatz von Arbeitsgerüsten	1,000 psch	2.500,00	2.500,00
<b>Summe 02.05. Entwässerung</b>				<b>10.272,00</b>
<b>02.06. Schutzeinrichtungen, Geländer, Treppenanlagen</b>				
02.06.0010.	Instandsetzung des Korrosionsschutzes einer Tür im linken Treppenturm	1,000 St	700,00	700,00
02.06.0020.	*** Bedarfsposition ohne GB Verbogene Lochblechstufen austauschen (geht nicht einzeln, sind kompakte Einheiten, Bleche noch belassen)	15,000 St	400,00	Nur Einh.-Pr.
02.06.0030.	Partielle Ausbesserung der Verzinkung an den Geländern	10,000 St	50,00	500,00
02.06.0040.	Partieller Austausch von schadhafte Bauteilen an den Geländern	10,000 St	500,00	5.000,00
02.06.0050.	Rammschutz aus 2 Stück verzinkten Stahlrohren herstellen	4,000 St	500,00	2.000,00
<b>Summe 02.06. Schutzeinrichtungen, Geländer, ..</b>				<b>8.200,00</b>
<b>02.07. Kleinleistungen</b>				
02.07.0010.	Kleinleistungen 5 %	0,050 psch	345.007,00	17.250,35
<b>Summe 02.07. Kleinleistungen</b>				<b>17.250,35</b>
<b>Summe 02. Unteres Parkdeck (EG)</b>				<b>362.257,35</b>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>03.</b>	<b>Unterkellerung</b>				
<b>03.01.</b>	<b>Decke Unterseite (Kriechgang, erschwerte Arbeitsbedingungen)</b>				
<b>03.01.0010.</b>	<b>Längsträger partiell mit Wasser händisch säubern, Räumgut auffangen und entsorgen, partielle Schadstellen</b>	20,000	St	30,00	600,00
<b>03.01.0020.</b>	<b>Verzinkte Längsträger vorbereiten für Korrosionsschutzbeschichtung, partielle Schadstellen</b>	20,000	St	50,00	1.000,00
<b>03.01.0030.</b>	<b>Längsträger grundbeschichten mit EP-Zinkstaub, partielle Schadstellen</b>	20,000	St	30,00	600,00
<b>03.01.0040.</b>	<b>Längsträger zwischenbeschichten mit EP, partielle Schadstellen</b>	20,000	St	30,00	600,00
<b>03.01.0050.</b>	<b>Längsträger zwischenbeschichten mit EP, partielle Schadstellen</b>	20,000	St	30,00	600,00
<b>03.01.0060.</b>	<b>Längsträger deckbeschichten mit EP, partielle Schadstellen</b>	20,000	St	50,00	1.000,00
<b>03.01.0070.</b>	<b>Risse verpressen, Parkdeck von unten, mit Vor- und Nachbereitung</b>	20,000	m	160,00	3.200,00
<b>03.01.0080.</b>	<b>Lose Teile der Wellblechschalung des Kellersockels ausbauen und entsorgen</b>	1,000	psch	750,00	750,00
	<b>Summe 03.01.            Decke Unterseite (Kriechgang, ..</b>				<b>8.350,00</b>
<b>03.02.</b>	<b>Stützenfüße/Fußplatten</b>				
<b>03.02.0010.</b>	<b>Fußplatten umlaufend freistemma</b>	65,000	St	50,00	3.250,00
<b>03.02.0020.</b>	<b>Fußplatten und Stützenfuß bis 20 cm Höhe vorbereiten für Korrosionsschutzbeschichtung</b>	65,000	St	40,00	2.600,00
<b>03.02.0030.</b>	<b>Maßnahmen gegen Spaltkorrosion zwischen der Fußplatte und den Futterplatten ausführen</b>	65,000	St	50,00	3.250,00

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
03.02.0040.	Fußplatten grundbeschichten mit EP-Zinkstaub, partielle Schadstellen	65,000 St	20,00	1.300,00
03.02.0050.	Fußplatten zwischenbeschichten mit EP, 1. ZB	65,000 St	20,00	1.300,00
03.02.0060.	Fußplatten zwischenbeschichten mit EP, 2. ZB	65,000 St	20,00	1.300,00
03.02.0070.	Fußplatten und Stützenfuß bis 20 cm Höhe deckbeschichten mit PUR	65,000 St	25,00	1.625,00
03.02.0080.	Fußplatten mit Reaktionsmörtel anarbeiten	65,000 St	80,00	5.200,00
<b>Summe 03.02. Stützenfüße/Fußplatten</b>				<b>19.825,00</b>
03.03.	Kleinleistungen			
03.03.0010.	Kleinleistungen 5 %	0,050 psch	28.175,00	1.408,75
<b>Summe 03.03. Kleinleistungen</b>				<b>1.408,75</b>
<b>Summe 03.</b>	<b>Unterkellerung</b>			<b>29.583,75</b>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>04.</b>	<b>Zufahrtsflächen außerhalb der Parkpalette</b>				
<b>04.01.</b>	<b>Pflasterarbeiten, Entwässerung außerhalb des Parkhauses</b>				
<b>04.01.0010.</b>	<b>Betonsteinpflaster aufnehmen und seitlich lagern, Zufahrt zur Rampe</b>	60,000	m2	20,00	1.200,00
<b>04.01.0020.</b>	<b>Pflasterbett nachverdichten, Zufahrt zur Rampe</b>	60,000	m2	5,00	300,00
<b>04.01.0030.</b>	<b>Pflasterbett auffüllen und verdichten, i.M. 5 cm dick, Zufahrt zur Rampe</b>	60,000	m2	10,00	600,00
<b>04.01.0040.</b>	<b>Betonsteinpflaster des AG wieder einbauen, Zufahrt zur Rampe</b>	60,000	m2	40,00	2.400,00
<b>04.01.0050.</b>	<b>Anpassungen an Einbauten herstellen</b>	1,000	psch	1.500,00	1.500,00
<b>04.01.0060.</b>	<b>Entwässerungsrinne am Treppenturm ausbauen</b>	8,000	m	30,00	240,00
<b>04.01.0070.</b>	<b>Neue Entwässerungsrinne am Treppenturm herstellen, mit Senkkasten</b>	8,000	m	180,00	1.440,00
<b>04.01.0080.</b>	<b>Anschluss an Anschlussleitung neu herstellen</b>	1,000	psch	600,00	600,00
	<b>Summe 04.01.      Pflasterarbeiten, Entwässerung ..</b>				<b>8.280,00</b>
<b>04.02.</b>	<b>Kleinleistungen</b>				
<b>04.02.0010.</b>	<b>Kleinleistungen 5 %</b>	0,050	psch	8.280,00	414,00
	<b>Summe 04.02.      Kleinleistungen</b>				<b>414,00</b>
	<b>Summe 04.              Zufahrtsflächen außerhalb der ..</b>				<b>8.694,00</b>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>05.</b>	<b>Beschilderung der Parkdecks und der Zufahrt</b>				
<b>05.01.</b>	<b>Beschilderung ohne Schilderpfosten, Befestigung an Parkhausbauteilen</b>				
<b>05.01.0010.</b>	<b>VZ liefern und einbauen, ohne Schilderpfosten</b>	12,000	St	150,00	1.800,00
	<b>Summe 05.01.</b>				<b>1.800,00</b>
	<b>Summe 05.</b>				<b>1.800,00</b>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>06.</b>	<b>Erneuerung der elektrischen Anlagen</b>				
<b>06.01.</b>	<b>Oberdeck</b>				
	<b>Die Beleuchtung des Oberdecks ist funktionstüchtig und soll erhalten bleiben (normale Straßenbeleuchtung).</b>				
<b>06.02.</b>	<b>Unterdeck</b>				
<b>06.02.0010.</b>	<b>Deckenbeleuchtung abbauen und entsorgen</b>	24,000	St	70,00	1.680,00
<b>06.02.0020.</b>	<b>Beleuchtungskabel einschl. Verteilerdosen ausbauen und entsorgen</b>	1,000	psch	800,00	800,00
<b>06.02.0030.</b>	<b>Deckenbeleuchtung als LED-Leuchten liefern und anbauen</b>	24,000	St	450,00	10.800,00
<b>06.02.0040.</b>	<b>Beleuchtungskabel neu verlegen</b>	1,000	psch	2.600,00	2.600,00
<b>06.02.0050.</b>	<b>Verteilerdosen neu einbauen</b>	10,000	St	100,00	1.000,00
<b>06.02.0060.</b>	<b>Schaltschrank erneuern, Reiheneinbauklemmen, Kabelanschlüsse u.ä., Bestandsdokumentation</b>	1,000	psch	1.500,00	1.500,00
<b>06.02.0070.</b>	<b>Abdeckung über dem Schaltschrank erneuern</b>	1,000	psch	600,00	600,00
<b>06.02.0080.</b>	<b>Einsatz von Arbeitsgerüsten</b>	1,000	psch	2.500,00	2.500,00
	<b>Summe 06.02.      Unterdeck</b>				<b>21.480,00</b>
<b>06.03.</b>	<b>LSA-Steuerung an der Rampe</b>				
	<b>Die Lichtsignalanlage wurde nach Stand 04/2025 instandgesetzt.</b>				
<b>06.04.</b>	<b>Kleinleistungen</b>				
<b>06.04.0010.</b>	<b>Kleinleistungen 5 %</b>	0,050	psch	21.480,00	1.074,00
	<b>Summe 06.04.      Kleinleistungen</b>				<b>1.074,00</b>



## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551 **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01 **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>07.</b>	<b>Winkelstützwand (nicht direkt zum Parkdeck gehörend)</b>			
<b>07.01.</b>	<b>Instandsetzung Winkelstützwand</b>			
<b>07.01.0010.</b>	<b>Betonunterlage reinigen, druckwasserstrahlen, Winkelstützwände gesamte Flächen</b>	220,000 m <sup>2</sup>	5,00	1.100,00
<b>07.01.0020.</b>	<b>Graffiti entfernen</b>	1,000 psch	2.500,00	2.500,00
<b>07.01.0030.</b>	<b>Betonunterlage vorbereiten, strahlen mit gleichzeitigem Absaugen, partielle Fehlstellen, Winkelstützwände</b>	220,000 m <sup>2</sup>	25,00	5.500,00
<b>07.01.0040.</b>	<b>Betonstahl vorbereiten, Fehlstellen, Winkelstützwand</b>	5,000 m	15,00	75,00
<b>07.01.0050.</b>	<b>Betonstahl beschichten, Fehlstellen, Winkelstützwand</b>	5,000 m	15,00	75,00
<b>07.01.0060.</b>	<b>Risse verpressen mit Epoxidharz, bis w = 0,5 mm</b>	15,000 m	130,00	1.950,00
<b>07.01.0070.</b>	<b>Haftbrücke herstellen, Fehlstellen, Winkelstützwand</b>	4,000 m <sup>2</sup>	20,00	80,00
<b>07.01.0080.</b>	<b>Zementmörtel (RM/RC) auftragen, partielle Fehlstellen und egalisieren</b>	4,000 m <sup>2</sup>	100,00	400,00
<b>07.01.0090.</b>	<b>Beschichtung gemäß OS-2 herstellen, gesamte Winkelstützwand</b>	220,000 m <sup>2</sup>	30,00	6.600,00
<b>07.01.0100.</b>	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Anti-Graffiti-Schutzbeschichtung herstellen, gesamte Winkelstützwand</b>	220,000 m <sup>2</sup>	30,00	Nur Einh.-Pr.
<b>07.01.0110.</b>	<b>Schutzzelt bereitstellen, Fläche ca. 40 m<sup>2</sup>, mit Beleuchtung / Heizung</b>	1,000 psch	2.500,00	2.500,00
<b>07.01.0120.</b>	<b>Schutzzelt umsetzen</b>	7,000 St	500,00	3.500,00
<b>07.01.0130.</b>	<b>Schutzzelt vorhalten, unterhalten, betreiben</b>	1,000 Mt	2.000,00	2.000,00
<b>07.01.0140.</b>	<b>Stützwände freilegen bis 30 cm unter OK Gelände, Oberboden verwerten</b>	12,000 m <sup>3</sup>	50,00	600,00

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
07.01.0150.	Stützwände anfüllen, Traufstreifen	12,000 m3	35,00	420,00
<b>Summe 07.01.</b>		<b>Instandsetzung Winkelstützwand</b>		<b>27.300,00</b>
07.02.	Kleinleistungen			
07.02.0010.	Kleinleistungen 5 %	0,050 psch	27.300,00	1.365,00
<b>Summe 07.02.</b>		<b>Kleinleistungen</b>		<b>1.365,00</b>
<b>Summe 07.</b>		<b>Winkelstützwand (nicht direkt ..</b>		<b>28.665,00</b>

## Kostenschätzung

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>08.</b>	<b>Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung, Ausführungsplanung AN</b>				
<b>08.01.</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>				
08.01.0010.	Baustelle einrichten 8 %	0,080	psch	660.220,35	52.817,63
08.01.0020.	Baustelle räumen 2 %	0,020	psch	660.220,35	13.204,41
08.01.0030.	Vollsperrung des Zufahrtsweges, der benachbarte Freiflächen-Parkplatz kann weiterhin genutzt werden	1,000	psch	500,00	500,00
<b>Summe 08.01. Baustelleneinrichtung</b>					<b>66.522,04</b>
<b>08.02.</b>	<b>Planungsleistungen</b>				
08.02.0010.	Ausführungsplanung Instandsetzung erstellen	1,000	psch	7.500,00	7.500,00
08.02.0020.	Ausführungsplanung Beleuchtung erstellen	1,000	psch	6.000,00	6.000,00
08.02.0030.	Bestandsunterlagen erstellen	1,000	psch	3.000,00	3.000,00
<b>Summe 08.02. Planungsleistungen</b>					<b>16.500,00</b>
<b>Summe 08.</b>	<b>Baustelleneinrichtung, Verkehrs..</b>				<b>83.022,04</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

---

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>01.</b>	<b>Oberes Parkdeck (OG) und Rampe</b>	
01.01.	Parkdeck	153.620,00
01.02.	Rampe	26.370,00
01.03.	Kurze Stützen oberhalb der obereren Parkdeckebene und..	8.400,00
01.04.	Schrammborde im Bereich der Rinne, Raumfugenabdeckung	935,00
01.05.	Wände aus Stabgittermatten	3.000,00
01.06.	Entwässerung	4.500,00
01.07.	Schutzeinrichtungen, Geländer	
01.08.	Kleinleistungen	9.841,25
	<b>Summe 01.</b>	
	<b>Oberes Parkdeck (OG) und Rampe</b>	<b>206.666,25</b>

---

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551 **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01 **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>02.</b>	<b>Unteres Parkdeck (EG)</b>	
02.01.	Parkdeck	143.825,00
02.02.	Decke, Unterseite, Stahlträger	159.710,00
02.03.	Stützen und Stützenfüße/Fußplatten	18.000,00
02.04.	Wände aus Stabgittermatten	5.000,00
02.05.	Entwässerung	10.272,00
02.06.	Schutzeinrichtungen, Geländer, Treppenanlagen	8.200,00
02.07.	Kleinleistungen	17.250,35
<b>Summe 02.</b>	<b>Unteres Parkdeck (EG)</b>	<b>362.257,35</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

---

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>03.</b>	<b>Unterkellerung</b>	
03.01.	Decke Unterseite (Kriechgang, erschwerte Arbeitsbedin..	8.350,00
03.02.	Stützenfüße/Fußplatten	19.825,00
03.03.	Kleinleistungen	1.408,75
<hr/>		
<b>Summe 03.</b>	<b>Unterkellerung</b>	<b>29.583,75</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

---

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>04.</b>	<b>Zufahrtsflächen außerhalb der Parkpalette</b>	
04.01.	Pflasterarbeiten, Entwässerung außerhalb des Parkhauses	8.280,00
04.02.	Kleinleistungen	414,00
	<hr/>	
<b>Summe 04.</b>	<b>Zufahrtsflächen außerhalb der ..</b>	<b>8.694,00</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>05.</b>	<b>Beschilderung der Parkdecks und der Zufahrt</b>	
05.01.	Beschilderung ohne Schilderpfosten, Befestigung an ..	1.800,00
	<b>Summe 05.</b>	<b>1.800,00</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

---

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>06.</b>	<b>Erneuerung der elektrischen Anlagen</b>	
06.02.	Unterdeck	21.480,00
06.04.	Kleinleistungen	1.074,00
	<hr/>	
<b>Summe 06.</b>	<b>Erneuerung der elektrischen Anl..</b>	<b>22.554,00</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>07.</b>	<b>Winkelstützwand (nicht direkt zum Parkdeck gehörend)</b>	
07.01.	Instandsetzung Winkelstützwand	27.300,00
07.02.	Kleinleistungen	1.365,00
	<b>Summe 07.</b>	<b>28.665,00</b>

**Kostenschätzung  
Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Betrag in EUR</b>
<b>08.</b>	<b>Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung, Ausführungsplanung AN</b>	
08.01.	Baustelleneinrichtung	66.522,04
08.02.	Planungsleistungen	16.500,00
	<b>Summe 08.</b>	<b>83.022,04</b>

**Kostenschätzung  
 Zusammenstellung**

**Projekt:** 20551                      **Parkdeck Schönberg**  
**LV:** 01                                **Instandsetzungsmaßnahmen - KS 08/2025**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Betrag in EUR
<b>LV</b>	<b>01</b>	
01.	Oberes Parkdeck (OG) und Rampe	206.666,25
02.	Unteres Parkdeck (EG)	362.257,35
03.	Unterkellerung	29.583,75
04.	Zufahrtsflächen außerhalb der Parkpalette	8.694,00
05.	Beschilderung der Parkdecks und der Zufahrt	1.800,00
06.	Erneuerung der elektrischen Anlagen	22.554,00
07.	Winkelstützwand (nicht direkt zum Parkdeck gehörend)	28.665,00
08.	Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung, Ausführungs..	83.022,04
<b>Summe LV                      01 Instandsetzungsmaßnahmen - ..</b>		<b>743.242,39</b>
Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer aus in Höhe von 19,00 %		743.242,39 EUR 141.216,05 EUR <b>884.458,44 EUR</b>







---

# GUTACHTEN

Objektbezeichnung: Parkhaus Schönberg  
Fritz-Reuter-Straße  
23923 Schönberg

Auftraggeber: Stadt Schönberger  
Am Markt 15  
23923 Schönberg

Auftragnehmer: IBD Ingenieurgesellschaft mbH  
An der Schlenke 4  
19065 Raben Steinfeld

Gutachten Nr.: 20551/01/TB

Seitenzahl: 35

Anlagen: 3

Datum: Raben Steinfeld, den 05.09.2022

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Bickel

---

Verteiler: 2 x Amt Schönberger Land  
1x IBD

## Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	3
2. Untersuchung.....	3
2.1 Allgemeines.....	3
2.2 Beschreibung der Herstellung.....	5
2.3 Beschreibung der Schäden.....	7
3. Ergebnisse .....	25
3.1 Deckenplatten .....	25
3.2 Deckenträger.....	32
3.3 Entwässerungseinrichtungen .....	33
3.4 Elektroanlagen .....	33
4. Zusammenfassung, Empfehlungen .....	34
5. Geltende Normen, Quellen, Literatur .....	35
6. Geltungsdauer / Schlussbestimmungen .....	35

## Anlagen

Anlage 1 – Bestandsvermessung Parkhaus, Stand 2022

Anlage 2 - Bericht zur Baustoffprüfung Nr. 1038/22

Anlage 3 - Statische Nachrechnung ausgewählter Bauwerksteile

## 1. Aufgabenstellung

In der Fritz-Reuter-Straße in 23923 Schönberg befindet sich ein Parkhaus im Eigentum der Stadt Schönberg. Insbesondere die Stahlkonstruktion als auch Betonbauteile weisen zahlreiche Schäden auf, die mindestens die Dauerhaftigkeit von Bauteilen und Bauwerk nachteilig beeinflussen.

Die Stadt Schönberg hat darum am 19.05.2022 die IBD Ingenieurgesellschaft mbH beauftragt, ein Gutachten mit Instandsetzungsempfehlungen zu erstellen.

## 2. Untersuchung

### 2.1 Allgemeines

Das offene Parkhaus wurde im Jahr 2001 aus dem Bausystem GOBACAR errichtet. Das Bauwerk hat ein Alter von 21 Jahren (Stand 2022) erreicht. Die Tragkonstruktion wird gebildet durch Stützen und Riegel aus geschweißten Trägern und Walzstahlprofilen. Die Stahlkonstruktionen sind feuerverzinkt. Fertigteilplatten aus Stahlbeton bilden die beiden Fahrzeugdecks. Die Fahrbahndecken sind unmittelbar befahrbar. Betonplatten und darunter liegende Stahlträger (Riegel) wirken als Stahlverbundtragwerk.



Abbildung 1, Schrägansicht Parkhaus

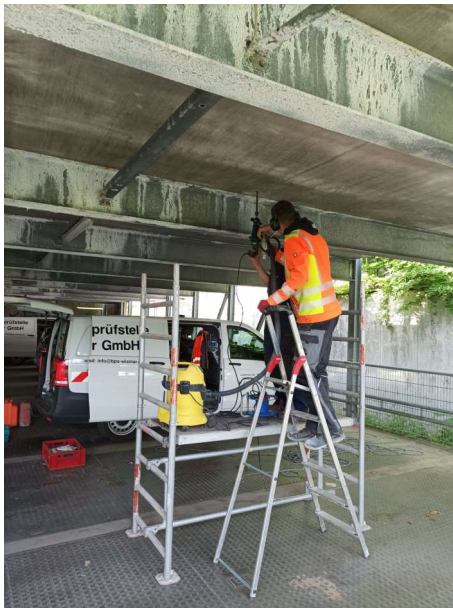
Vom Bauwerk liegen Bestandsunterlagen vor. Darin enthalten sind analoge Ausführungspläne für die Stahlkonstruktionen und Schal- und Bewehrungspläne für die Betonfertigteile der Decken und Wände. Standsicherheitsnachweise aus der Zeit der Errichtung des Parkhauses lagen dem Gutachter nicht vor.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden einzelne Bauteile des Parkhauses statisch nachgerechnet, um Varianten von Instandsetzungen besser beurteilen zu können /11/.

Die Nachrechnungen basieren auf dem aktuellen Normenwerk der Eurocodes.

Die Geometrie des Parkhauses wurde durch eine digitale Bestandsvermessung im Jahr 2022 erfasst, um eventuelle Abweichungen gegenüber der Planung zu erkennen /10/.

Zur Beurteilung der Betondecken wurden am Bauwerk die Tiefen der Karbonatisierung und die Chloridgehalte durch stichprobenartige Baustoffprüfungen ermittelt /9/.



**Abbildung 2, Baustoffprüfung Beton**

DIN EN 1990:2010-12, Abschnitt 2.3, enthält den Hinweis, dass die geplante Nutzungsdauer eines Bauwerks festgelegt werden sollte.

Für Gebäude und andere gewöhnliche Tragwerke wird eine Nutzungsdauer von 50 Jahren genannt.

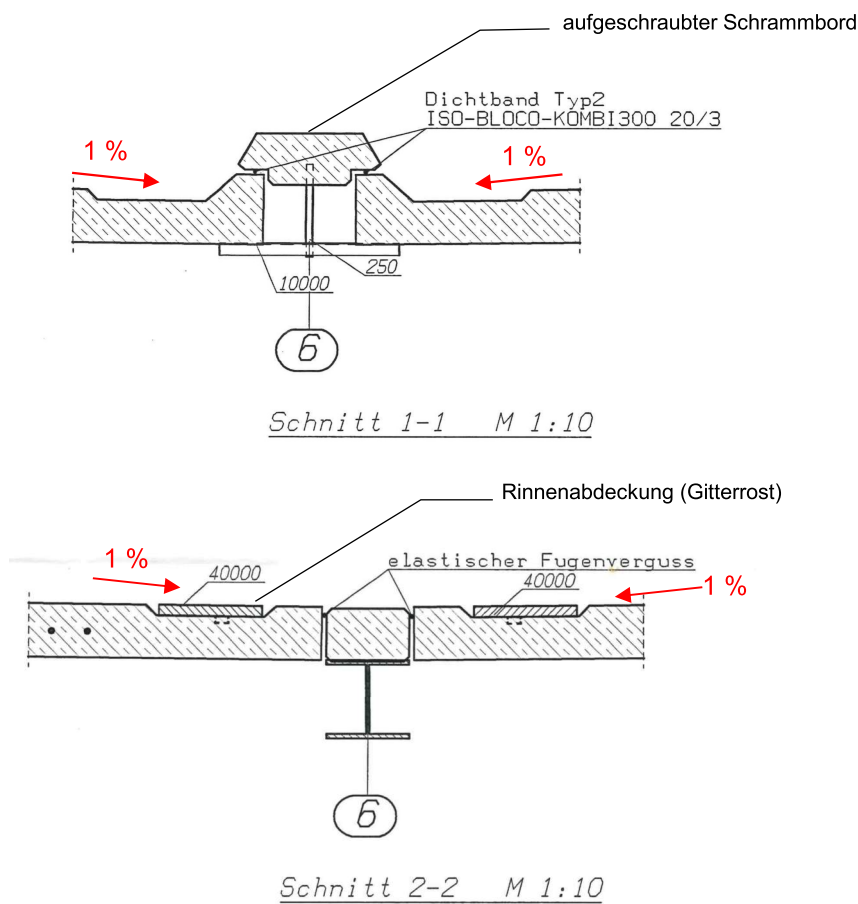
Diese Nutzungsdauer wird auch für das Parkhaus in Schönberg angenommen.

Die Restnutzungsdauer beträgt damit 29 Jahre (Stand 2022).

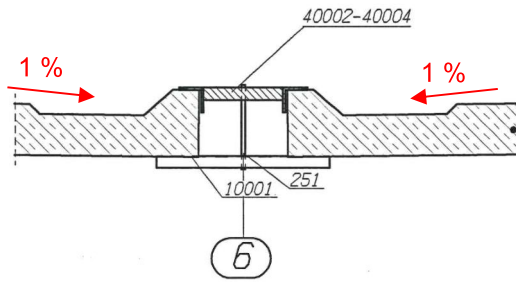
## 2.2 Beschreibung der Herstellung

Nach Herstellung der Gründungen wurden die Stahlstützen über geschraubte Fußplatten verankert. An die Stützen wurden Deckenträger aus Stahl mit geschraubten Stößen angeschlossen. Stählerne Windverbände in den Stützenreihen dienen der Aussteifung der Stahlkonstruktion. Auf die Deckenträger wurden Fertigteilplatten aus Stahlbeton aufgelegt. Die Stoßfugen zwischen den Betonplatten wurden durch Vergussbeton geschlossen und abschließend an der Oberseite mit einem elastischen Oberflächenschutzsystem abgedichtet.

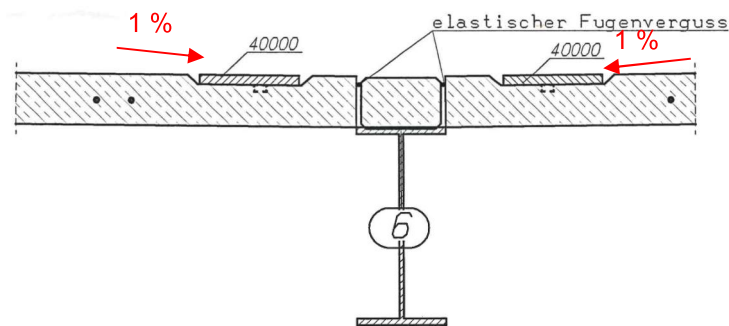
Nach Fertigstellung der Tragkonstruktion wurden Entwässerungseinrichtungen und Elektroanlagen installiert.



**Abbildung 3, oberes Parkdeck, Entwässerungsrinnen über Bauwerksachse 6  
(aus /8/, Plan 6-1-1)**



*Schnitt 1-1 M 1:10*



*Schnitt 2-2 M 1:10*

**Abbildung 4, unteres Parkdeck, Entwässerungsrinnen über Bauwerksachse 6  
(aus /8/, Plan 6-1-1)**

## 2.3 Beschreibung der Schäden

### Stützen

Die Stahlstützen im Bereich der Entwässerungseinrichtungen weisen großflächige weiße Ablagerungen auf. An einer Stütze sind Beschädigungen aus mechanischer Einwirkung vorhanden.



**Abbildung 5, typischer Knotenpunkt von Stützen und Deckenträgern**

### Deckenplatten und Deckenträger

Die Betondecken der Parkdecks sind planmäßig unmittelbar der Witterung und dem Fahrzeugverkehr ausgesetzt. Die werkseitige Profilierung der Oberseiten der Betonelemente ist weitgehend intakt. Jedoch sind die Fugenabdichtungen defekt. Die elastische Fugenbeschichtung hat sich stellenweise vom Untergrund abgelöst und weist Risse und Blasen auf. Die darunter befindlichen Vergussfugen sind gerissen.

Risse, zum Teil mit Aussinterungen und Rostfahnen, sind stellenweise auch an der Unterseite der Betonplatten vorhanden. Querrisse an der Deckenunterseite haben Rissweiten bis  $w = 0,55$  mm.



**Abbildung 6, defekte Vergussfugen der Deckenplatten**



**Abbildung 7, Unterseite Deckenplatten, lokale Querrisse**

Durch Risse in den Vergussfugen dringen Feuchtigkeit und Salze von oben in den Vergussbeton ein und an der Unterseite der Deckenplatten wieder aus. Die darunter befindlichen Stahlträger weisen, trotz deren Feuerverzinkung, bereits Korrosionsschäden in Form von Rost, teilweise Blattrost, auf. Auf den Oberflächen der Stahlträger haben sich weißliche Ablagerungen gebildet.



**Abbildung 8, Deckenträger, Blattrostbildung am Obergurt**

### Entwässerungseinrichtungen

Die Entwässerungseinrichtungen bestehen aus flachen Rinnen in den Betondeckenelementen, denen das anfallende Oberflächenwasser über das Längsgefälle der Decken zugeleitet wird. Die Ableitung des Wassers in den Rinnen erfolgt über stählerne Fallrohre und von dort weiter zur Vorflut.

Die Rinnen, deren Abläufe und die Fallrohre sind teilweise verstopft. Die Befestigungen der Fallrohre sind stark korrodiert. Die Abläufe in den Deckenplatten befinden sich nicht in den Tiefpunkten der Rinnen.

Am Fußpunkt der Zufahrtsrampe zum oberen Parkdeck befindet sich eine defekte, verstopfte Entwässerungsrinne. Das umgebende Betonpflaster ist hier auch stark uneben und verschoben. Die Rinne am oberen Punkt der Rampe ist verstopft und unwirksam.

Am oberen Austritt der Treppenanlage ist eine Entwässerungsrinne vorhanden, die verstopft und unwirksam ist. Die Abdeckungen der Rinne sind zum Teil verrostet.



**Abbildung 9, Entwässerungsrinnen in Deckenplatten**



**Abbildung 10, Deckenentwässerung, alle Abläufe nicht im Rinnentiefpunkt**



Abbildung 11, Befestigung der Fallrohre korrodiert



Abbildung 12, Fallrohr der oberen Entwässerung der Rampe



Abbildung 13, Fallrohr, Revisionsöffnung nicht zugänglich



Abbildung 14, Fußpunkt der Rampe, Entwässerungsrinne defekt und verstopft



**Abbildung 15, verstopfte Entwässerungsrinne am oberen Rampenpunkt**



**Abbildung 16, Entwässerungsrinne am Treppenturm verstopft und defekt**

**Schrammborde**

Die auf dem oberen Parkdeck vorhandenen Schrammborde weisen mehrfache Betonabplatzungen mit freiliegender und rostender Bewehrung auf. Die Betondeckungen sind mit etwa 1 cm sehr gering. Risse wurden mit Silikon verschlossen.



**Abbildung 17, beschädigter Schrammbord**



**Abbildung 18, schadhafter Schrammbord, Rost und Kantenabbruch**

### Elektroanlagen

Die Elektroanlagen, bestehend aus Induktionsschleifen, Ampeln, Leuchten, Zuleitungen und Verteilerdosen, ist mindestens optisch in einem Zustand, der eine Instandsetzung oder Erneuerung der Anlagen erforderlich macht. Die Ampelanlagen sind nicht funktionstüchtig: die obere Ampel zeigt permanent Rot, die untere Ampel zeigt permanent Grün. Die Beleuchtung des oberen Parkdecks scheint außer Betrieb zu sein, denn in den Leuchten fehlen die Leuchtmittel.



**Abbildung 19, defekte Elektroanlagen**



**Abbildung 20, verschmutzte/defekte Beleuchtungen des unteren Parkdecks**



**Abbildung 21, Ampel auf oberem Parkdeck zeigt dauerhaft Rot**



**Abbildung 22, oberes Parkdeck, Ausfräsung für Induktionsschleife der Ampelanlage;  
Verguss defekt**



**Abbildung 23, Beleuchtung oberes Parkdeck**



**Abbildung 24, Unterseite Betondecke mit Anschlussdose für Induktionsschleife,  
dort Wasseraustritt**

### **Beschilderung**

Am Bauwerk sind diverse Beschilderungen vorhanden, die teilweise defekt bzw. verschlissen sind. Einige der Schilder sind so ungünstig angebracht, dass sie beim Befahren des Parkhauses kaum einsehbar sind.



**Abbildung 25, Beschilderungen zum Teil verschlissen**



**Abbildung 26, Beschilderung defekt**



**Abbildung 27, Beschilderung an ungünstiger Stelle**

### Markierungen

Auf den befahrenen Betonflächen sind farbige Richtungspfeile und Sperrflächenmarkierungen aufgebracht. Die Markierungen sind stark abgefahren.



**Abbildung 28, oberes Parkdeck, Markierungen verschlissen**



**Abbildung 29, unteres Parkdeck, Markierungen verschlissen**

### **Absturzsicherungen**

Als Sicherungen gegen Absturz von Personen sind feuerverzinkte Füllstabgeländer aus Stabgittern und Rohrprofilen vorhanden. Zum Teil fehlen Verschraubungen, Verschraubungen sind abgerissen, Verbindungsmittel sind verrostet.

Die Enden einiger Hohlprofile sind offen, so dass hier Verletzungsgefahr besteht. An den verzinkten Stahlbauteilen wurden nachträgliche Schweißarbeiten ausgeführt, die danach beschichtet wurden und stellenweise rosten.



**Abbildung 30, Geländer, gerissene Schweißnaht**



**Abbildung 31, Gitterfüllungen, verrostete Verbindungsmittel**



**Abbildung 32, Geländer, Pfosten abgerissen**



**Abbildung 33, Geländer, offene Enden von Handläufen**



**Abbildung 34, Geländer, fehlende Verbindungsmittel**

### **Treppenanlage**

Als Belag von Treppen und Podesten wurden verzinkte Lochbleche verbaut. Die Lochbleche sind bis 1,5 cm durchgebogen. Beschädigungen an der Verzinkung wurden mehrfach mit Zinkspray ausgebessert.



**Abbildung 35, Treppenanlage, durchgebogene Beläge**



**Abbildung 36, Geländer, Eckdetail**

### **Gründungen**

Für die Schalung von Fundamenten wurden zum Teil Profilbleche verwendet, die nicht entfernt wurden. Die Bleche haben sich vom Beton abgelöst, rosten und stellen eine Verletzungsgefahr dar.

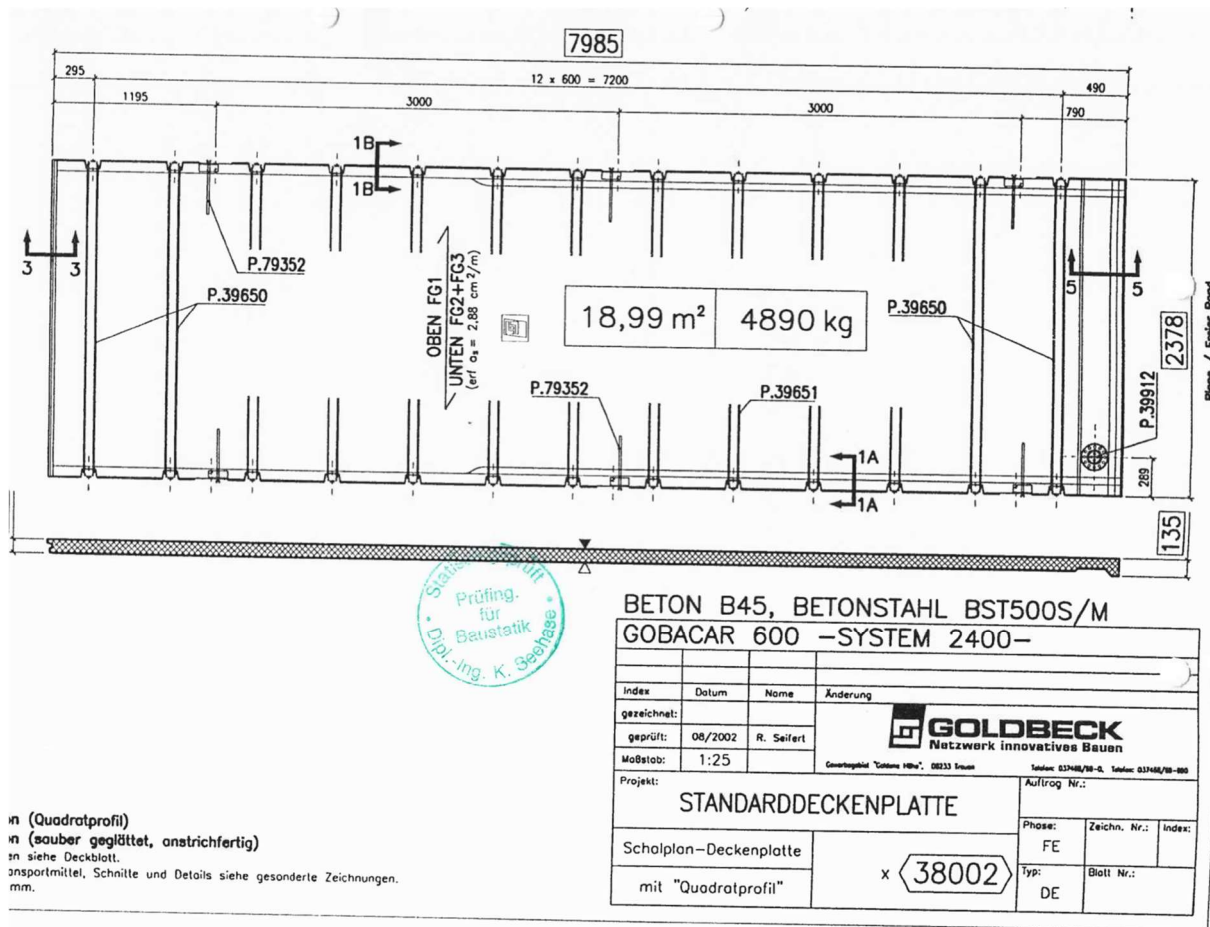


**Abbildung 37, Schalungsreste am Fundament**

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Deckenplatten

Die verbauten Fertigteil-Deckenplatten bestehen aus Beton B 45 und geripptem Bewehrungsstahl BSt 500. Die statisch wirksame Plattendicke beträgt 103 mm. Die planmäßige Betondeckung der Stahlbewehrung der Deckenelemente beträgt an der Oberseite 43 mm und an der Unterseite 25 mm.



n (Quadratprofil)  
n (sauber geglättet, anstrichfertig)  
n siehe Deckblatt.  
n Transportmittel, Schnitte und Details siehe gesonderte Zeichnungen.  
n mm.

Abbildung 38, Standarddeckenplatte nach /8/

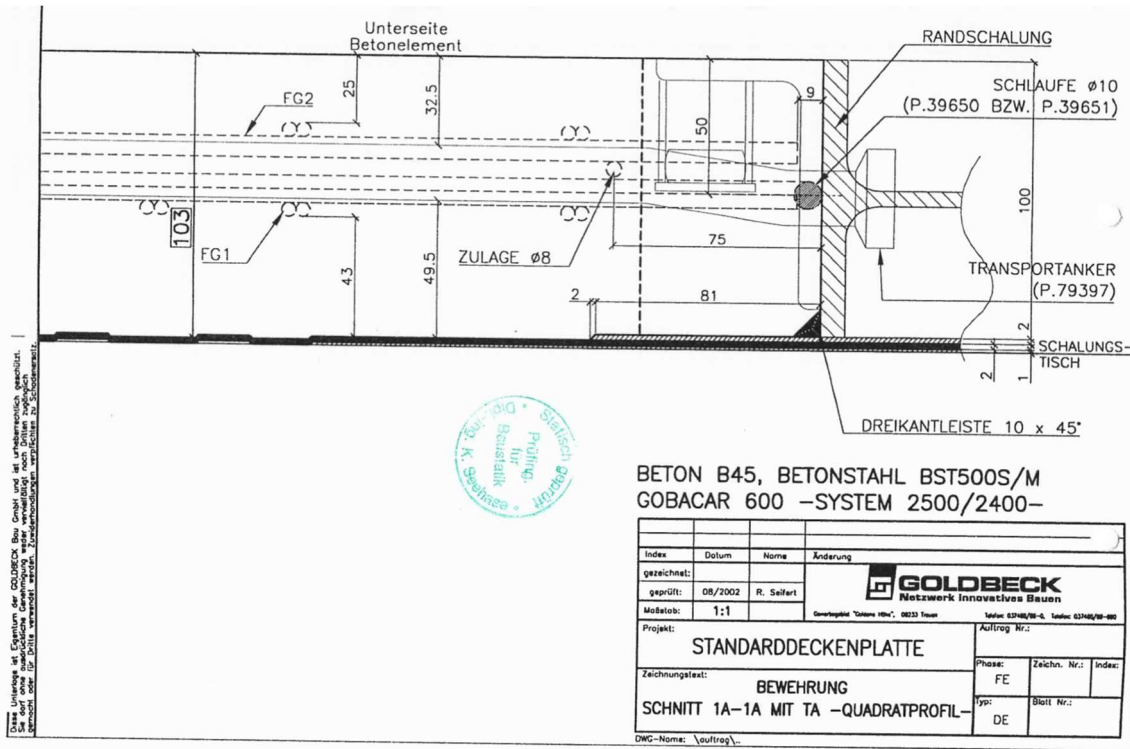


Abbildung 39, Ausführungsdetail für Deckenplatten nach /8/

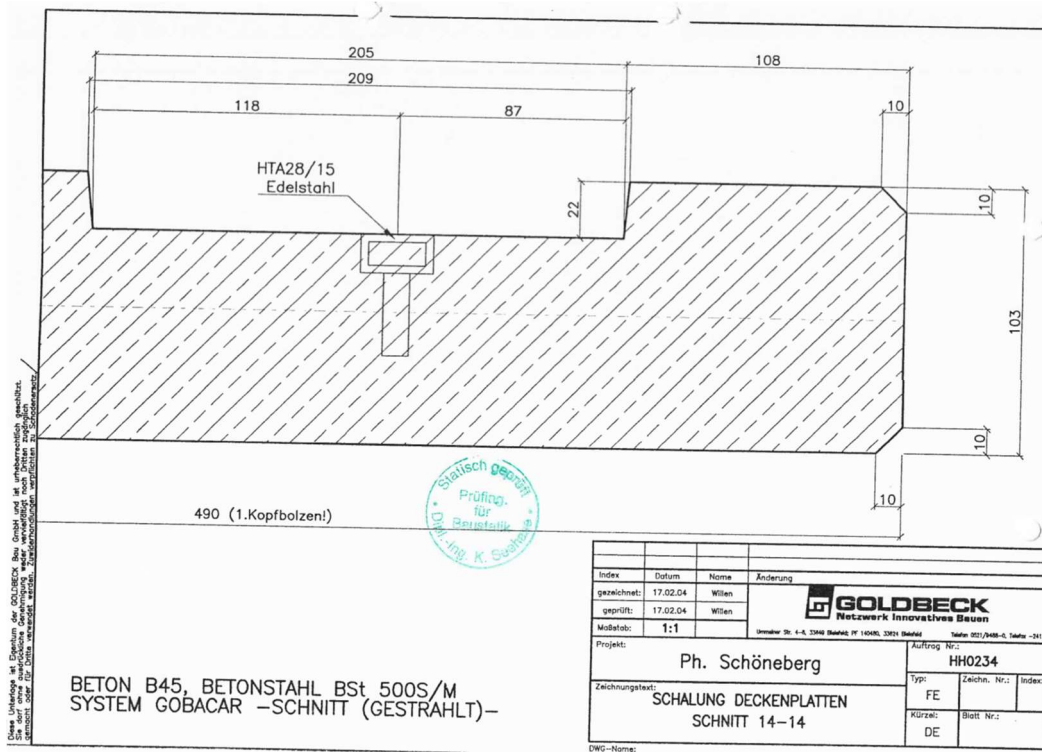


Abbildung 40, Detailausbildung der Rinnen in Decken nach /8/

In Haupttragrichtung liegen die Fertigteilplatten auf Stahlträgern. Die Fugen zwischen den Fertigteilen wurden ohne obere übergreifende Bewehrung hergestellt. Damit wirken die Platten als Einfeldträger.

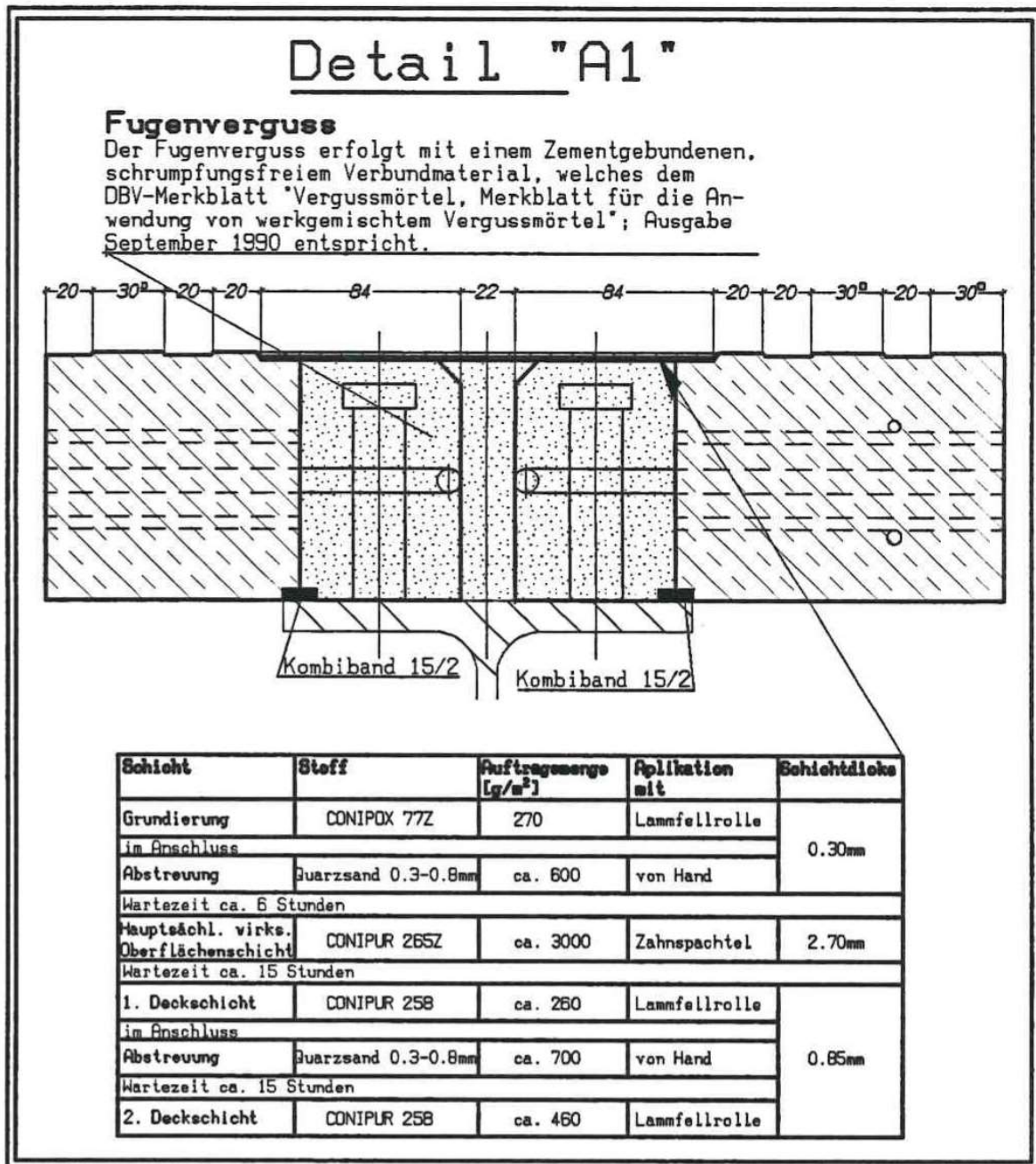


Abbildung 41, Fugenausbildung über Stahlträgern (aus/8/, Plan 4-1-1)

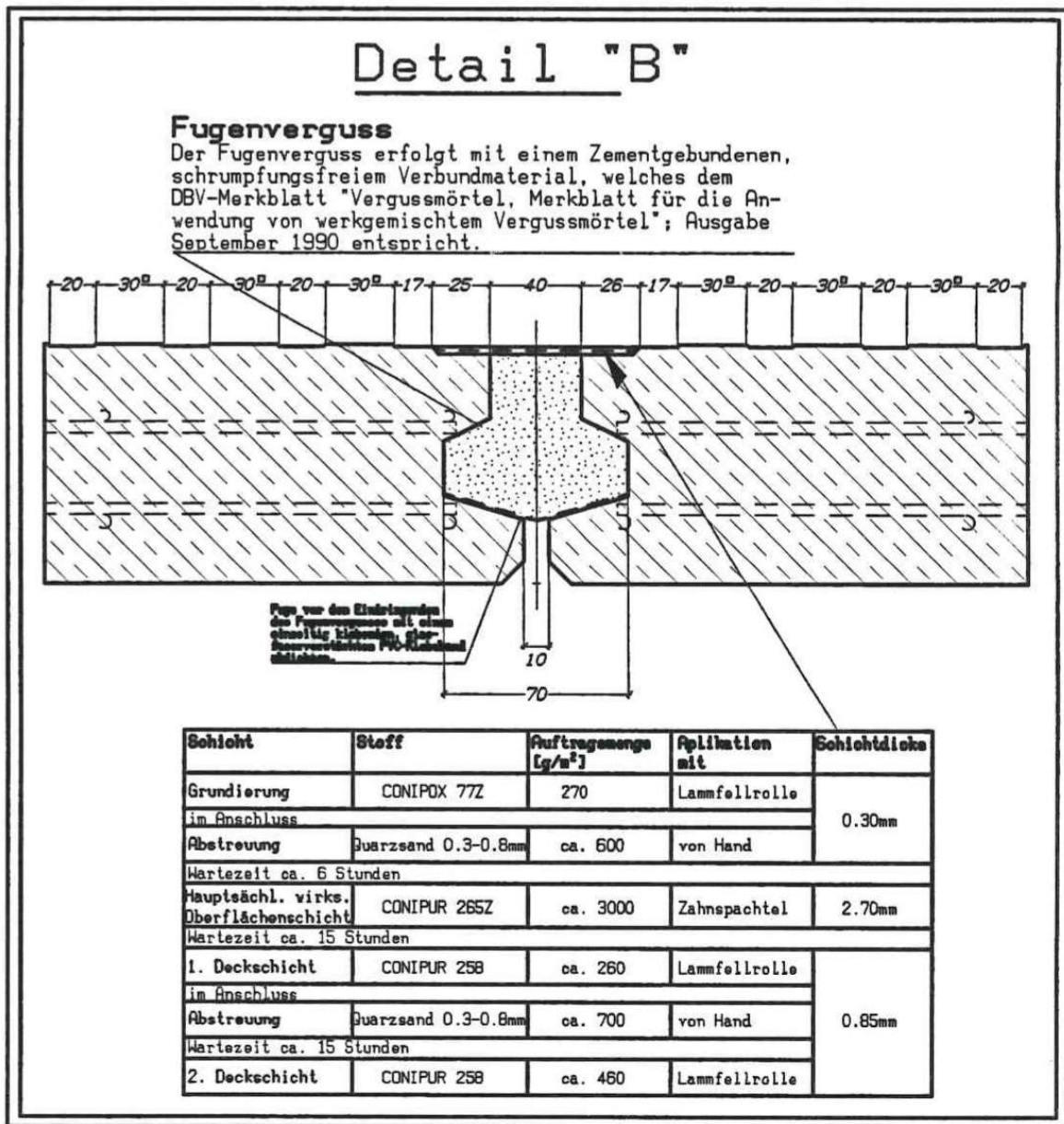


Abbildung 42, Querfugen der Deckenplatten (aus/8/, Plan 4-1-1)

Bei Durchbiegung der Platten entstehen zwangsläufig Risse im Bereich der Fugen.

Die Risse in den dünnen Platten erfassen hierbei wesentliche Teile des Querschnitts bzw. sogar den gesamten Querschnitt und werden deshalb als Trennrisse deklariert.

Die bei Durchbiegung der Deckenplatten erwarteten Rissweiten wurden in /11/ abgeschätzt.

Danach sollten rissüberbrückende Stoffsysteme mindestens  $u = 0,52$  mm dynamische Rissweite schadlos aufnehmen können.

Sowohl Beton- als auch Stahlbauteile sollen in geeigneter Weise vor Feuchtigkeit geschützt werden. Eine Möglichkeit der Instandsetzung wäre daher beispielsweise, auf den Betonplatten eine bituminöse Abdichtung anzuordnen. Die Deckenplatten wurden deshalb unter der Annahme einer 40 mm dicken Schicht aus Gussasphalt und Bitumenschweißbahn statisch nachgerechnet.

Die Betonfertigteile wären grundsätzlich für die höheren ständigen Lasten tragfähig. Es bestehen aber Defizite hinsichtlich der Aufnahme der nach Eurocode geforderten Radeinzellasten ( $Q_k = 10 \text{ kN}$ ).

In den Platten fehlen dafür geeignete Querkraftbewehrungen.

Zum Schutz des eingebetteten Betonstahls müssen ausreichende Betonüberdeckungen vorhanden sein. Das Nennmaß der Betondeckung  $c_{\text{nom}}$  ergibt sich zu

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + c_{\text{dev}}$$

mit

$c_{\text{min}}$  Mindestbetondeckung

$c_{\text{dev}}$  Vorhaltemaß

Nach gültigem Regelwerk von Eurocode 2 sind den Betonplatten folgenden Expositionsklassen zuzuordnen.

oberes Parkdeck und Rampe:

Expositionsklasse	Mindestbetonfestigkeit	$c_{\text{min}}$
XC4	C 25/30	25 mm
XD3	C 35/45	40 mm
XF4	C 30/37 LP	--
XM1	C 30/37	$c_{\text{min}} + 5 \text{ mm}$

unteres Parkdeck:

Expositionsklasse	Mindestbetonfestigkeit	$c_{min}$
XC3	C 20/25	20 mm
XD3	C 35/45	40 mm
XF4	C 30/37 LP	--
XM1	C 30/37	$c_{min} + 5 \text{ mm}$

Vorhaltemaß für die zutreffenden Expositionsklassen

$$c_{dev} = 15 \text{ mm}$$

Die Betonplatten wurden im Fertigteilwerk auf Schaltischen hergestellt. Die Bestandsunterlagen enthalten detaillierte Angaben zur Schalung der Fertigteile und zum Einbau der Bewehrung. Die Werte für das Vorhaltemaß dürfen in diesem Fall gemäß /7/, Abschnitt 2 (7), um 5 mm abgemindert werden.

Daraus ergibt sich für die Oberseite der Betonplatten

$$c_{nom} = 40 + 5 + 15 - 5 = 55 \text{ mm} > 43 \text{ mm}$$

In den Expositionsklassen XD kann **mit dauerhafter, rissüberbrückender Beschichtung und Wartungsvertrag** eine Reduzierung von  $c_{min}$  um 10 mm erreicht werden (siehe DAfStb Heft 600).

Unter diesen Voraussetzungen erforderliche Betondeckung für die Plattenoberseite

$$c_{nom} = 40 - 10 + 5 + 15 - 5 = \underline{45 \text{ mm} \approx 43 \text{ mm}}$$

Für die Unterseiten der Betonplatten darf bei der geringen Fahrgeschwindigkeit im Bereich des Parkhauses davon ausgegangen werden, dass kein Sprühnebel mit Tausalz entsteht. Für die Plattenunterseiten ist dann die Expositionsklasse XC3 zu berücksichtigen. Die vorhandene Betonfestigkeit B 45 darf einem C 35/45 gleichgesetzt werden. Weil die Betonfestigkeit zwei Festigkeitsklassen höher als für XC3 mindestens erforderlich ist, darf die Mindestbetondeckung um 5 mm reduziert werden.

Es ergibt sich für die Unterseite

$$c_{nom} = 20 - 5 + 15 - 5 = \underline{25 \text{ mm} = \text{vorhanden}}$$

An den Deckenunterseiten sind bereits mehrfach Risse vorhanden. Durch Baustoffprüfungen /9/ im Jahr 2022 wurde nachgewiesen, dass hier die Bewehrungen der Deckenplatten im karbonatisierten Beton liegen und nicht mehr dauerhaft vor Korrosion geschützt sind.

Wegen der nur geringen Plattendicken stellen diese Risse mit hoher Wahrscheinlichkeit Trennrisse dar, durch die Feuchtigkeit von der Oberseite bis zur Unterseite der Deckenplatten gelangt.

Wassergelöste Tausalze (Winterstreumittel, wie z.B. Kaliumchlorid) enthalten Chloride, die am Bewehrungsstahl zur Bildung von sogenanntem Lochfraß führen können. Die Stähle werden hierbei punktuell geschädigt bis zur Zerstörung.

Nach Instandsetzungsrichtlinie sind 0,50 M.-% Chlorid<sup>1</sup> erlaubt. Der größte vorhandene Wert beträgt 1,20 M.-%. Der zulässige Chloridgehalt im Beton der Plattenunterseite, von 0 - 20 mm Tiefe, ist bei allen entnommenen Proben deutlich überschritten. Die Versalzung in einer Tiefenlage von 20 – 40 mm von Unterseite Decke wurde mit maximal 0,08 M.-% ermittelt. Bewehrungsstahl in rissfreien Betonbereichen ist sicher gegen Lochfraß geschützt.

Der Eintritt von Feuchtigkeit und damit der Transport von schädlichen Chloriden in den Beton muss verhindert werden. Vorhandene Verschmutzungen der Betonoberflächen sind durch geeignete Verfahren, z.B. Heißwasserwaschen, zu entfernen.

#### Zwischenfazit:

- Die vorhandene Betondeckung der Plattenoberseite ist ohne zusätzliche Ertüchtigungsmaßnahmen zu gering für den dauerhaften Schutz der eingebetteten Bewehrungsstähle.
- Die Deckenplatten haben nur geringe Tragreserven. Daher sollten vorzugsweise Abdichtungssysteme mit geringen Flächengewichten gewählt werden.
- Abdichtungssysteme an der Plattenoberseite sollten dynamische Rissweiten von mindestens  $u = 0,52$  mm ertragen.

---

<sup>1</sup> Chloridgehalt  $Cl^{-1}$  bezogen auf den Zementgehalt

### 3.2 Deckenträger

Die weitgespannten stählernen Deckenträger aus IPE 400 bzw. IPE 360 haben Stützweiten von etwa 16 m bzw. 11 m. Die Obergurte der Stahlträger sind mit Kopfbolzen versehen. In Verbindung mit den Deckenplatten aus Beton sind Stahlverbundträger hergestellt worden.

Die Verbundträger wurden für eine zusätzliche ständige Last aus 4 cm bituminösem Aufbau statisch nachgerechnet /11/.

Die Verbundträger mit IPE 400 sind dann zu 99 % ihrer plastischen Biegetragfähigkeit ausgelastet.

Die entsprechende Auslastung der Verbundträger mit IPE 360 beträgt 84 %.

Ein Abfangeträger IPE 400 (Position 30 nach Urstatik-Positionsplan), der Lasten aus den Deckenträgern zu übernehmen hat, ist für das Mehrgewicht bereits um 4 % überlastet.

Die Schutzdauer der vorhandenen Zinküberzüge lässt sich unter Annahme folgender Randbedingungen grob abschätzen:

- Mittlere Zinkschichtdicke  $t \geq 50 \mu\text{m}$
- Atmosphärentyp = ländlicher Bereich bis Stadtatmosphäre  
→ Korrosivitätskategorie C 2 bis maximal C 3 nach ISO 14713
- Durchschnittlicher Zinkabtrag 0,7 bis 1  $\mu\text{m/a}$

Die Zinküberzüge wären damit in etwa 50 bis 70 Jahren verbraucht. Insofern wären innerhalb einer Nutzungsdauer von 50 Jahren keinen zusätzlichen Beschichtungen zum Schutz vor Korrosion erforderlich.

Zwischenfazit:

- Die Deckenträger sind bereits hoch ausgelastet und haben nur geringe Tragreserven.
- Bedeutende Lasterhöhungen sollten daher vermieden werden.
- Schädigungen der Stahlträger durch Korrosion sind nachteilig für deren Standsicherheit und müssen beseitigt, mindestens aber gestoppt werden.

### 3.3 Entwässerungseinrichtungen

Laut Bestandsunterlagen wurden die Deckenplatten des Parkhauses mit Gefälle von etwa 1 % zu Rinnen über der Bauachse 6 verlegt. Die Bestandsvermessung bestätigt das Vorhandensein der Gefälle. Eine Verbesserung der Gefälleverhältnisse, z.B. durch bituminöse Schichten mit entsprechender Profilierung, ist wegen der nur geringen Tragreserven von Deckenplatten und Deckenträger aber nicht möglich.

Anfallendes Oberflächenwasser fließt auf Grund des geringen Gefälles nur langsam ab.

Diese Verzögerungen begünstigen einen schädlichen Wassereintritt in die Baukonstruktion.

Daher ist es von besonderer Bedeutung, dass die Deckenoberseiten möglichst keine Hindernisse in Fließrichtung haben. Die vorhandenen Abläufe im oberen Parkdeck befinden sich an Hochpunkten der Rinnen und damit an falscher Stelle.

Die Ableitung des Wassers über die Rinnen, Abläufe und Falleitungen **muss dauerhaft** sichergestellt werden. Ansonsten kommt es zum Rückstau.

Die Reinigung der Entwässerungsanlagen ist gegenwärtig nur mit Einschränkungen möglich.

Die dafür notwendigen Revisionsöffnungen sind entweder nicht erreichbar oder nur mit erheblichem Aufwand zugänglich.

Bei der Planung von Instandsetzungen sollte untersucht werden, ob durch Verwendung anderer Abläufe und größerer Falleitungen Verbesserungen der Wasserableitung möglich sind.

### 3.4 Elektroanlagen

Die leitfähige Stahlkonstruktion in Verbindung mit salzhaltiger Feuchtigkeit und Strom stellt ein erhebliches Gefahrenpotential dar. Defekte an Elektroanlagen bergen die Gefahr von Verletzungen durch Stromschlag.

Am Parkhaus sind Erdungseinrichtungen vorhanden. Ob diese funktionstüchtig sind, muss überprüft werden.

Zustand und Ausführung der Elektroanlagen deuten darauf hin, dass vorzugsweise eine vollständige Erneuerung erfolgen sollte. Unter Einhaltung der Regeln der Technik müssen hierbei auch die ungünstigen Umgebungsbedingungen (Brandschutz, Feuchtigkeit, Vandalismus) berücksichtigt werden.

## 4. Zusammenfassung, Empfehlungen

Das Bauwerk ist instandsetzungswürdig.

Die eingetretenen Schäden erfordern aber **umgehend** eine grundlegende Instandsetzung.

Durch die defekten Fugendichtungen der Betonplatten dringen Feuchtigkeit und Salze ein und schädigen sowohl Beton- als auch Stahlbauteile.

Oberstes Ziel von Instandsetzungen muss es sein, den Eintritt von Feuchtigkeit in den Beton zu verhindern. Wegen der nur geringen Tragreserven der Baukonstruktion sollten

Oberflächenschutzsysteme mit geringem Flächengewicht und hoher Rissüberbrückung gewählt werden. Hierfür stehen geeignete Systeme zur Verfügung.

### Vorschlag für beide Parkdecks:

OS 10-System auf Oberseite

SikaFloor® MultiFlex PB-58 UV der Sika Deutschland GmbH

Gesamtschichtdicke  $\geq 7$  mm

Rissüberbrückend 0,55 mm dynamisch

Die Unterseiten der Betondecken müssen grundsätzlich nicht mit Oberflächenschutzsystemen versehen werden. Vorhandene Risse mit Weiten ab 0,2 mm sollten mit geeigneten Stoffen fachgerecht verpresst werden.

Die Abdichtung der Fugen zwischen den Betonfertigteilen muss besonders sorgfältig ausgeführt werden. Es muss darauf geachtet werden, dass diese Bereiche oberflächenbündig hergestellt werden, um Wasseransammlungen zu vermeiden.

Die vorhandenen Entwässerungsanlagen müssen erneuert und ergänzt werden.

Die Stahlkonstruktionen des Parkhauses sind feuerverzinkt, weisen aber lokale Schäden auf.

Im Rahmen der Instandsetzungsplanung sollte untersucht werden, welche Arten der Instandsetzung des Korrosionsschutzes (lokale Ausbesserung, Vollbeschichtung) geeignet sind.

Ausstattungen des Parkhauses, wie Elektroanlagen, Beschilderungen, Markierungen, etc., sind gemäß dem Stand der Technik zu erneuern und/oder zu ergänzen.

## 5. Geltende Normen, Quellen, Literatur

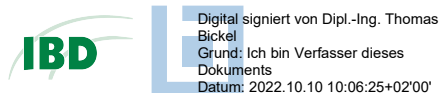
- /1/ DIN EN 1990:2010-2, Eurocode 0, Grundlagen der Tragwerksplanung
- /2/ DIN EN 1991:2010-2, Eurocode 1, Einwirkungen auf Tragwerke
- /3/ DIN EN 1992: 2010-2, Eurocode 2, Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbetonbauten
- /4/ DIN EN 1993-1-1:2010-12, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Allgemeine Bemessungsregeln
- /5/ DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang
- /6/ Normen-Handbuch Eurocodes, Beuth Verlag GmbH, 1. Auflage 2013
- /7/ DBV-Merkblatt „Betondeckung und Bewehrung“, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V., Fassung Juli 2002
- /8/ Bestandsunterlagen zum Parkhaus, Stadt Schönberg
- /9/ Bericht zur Baustoffprüfung Nr. 1038/22, Baustoffprüfstelle Wismar GmbH, 28.06.2022
- /10/ Bestandsvermessung, Vermessungsbüro Lübcke, 07.2022
- /11/ Statische Nachrechnung von Bauteilen des Parkhauses, IBD Ingenieurgesellschaft, 02.09.2022

## 6. Geltungsdauer / Schlussbestimmungen

Die Beschreibung des Zustandes im Gutachten gilt für den Zeitraum der durchgeführten Untersuchung und für die untersuchten Bereiche. Fortschreitende Schädigungen sind nicht ausgeschlossen.

Das Gutachten ersetzt keine Planung. Es darf nur für den angegebenen Zweck verwendet und nur geschlossen und ungekürzt an Dritte ausgehändigt werden, da Textteil, Bilder und Zeichnungen sich gegenseitig ergänzen. Die Urheberrechte verbleiben beim Unterzeichnenden.

Raben Steinfeld, den 05.09.2022



Stempel / Unterschrift



IBD  
Ingenieurgesellschaft mbH  
An der Schlenke 4

19065 Raben Steinfeld

Wismar, 28.06.2022  
Unsere Zeichen: Sc./Ko.

<b>Prüfbericht-Nr.</b>	<b>1038/22</b>
<b>Auftraggeber:</b>	IBD Ingenieurgesellschaft mbH
<b>Auftragsgegenstand:</b>	Betonuntersuchungen: - Bestimmung der Carbonatisierungstiefe* - Bestimmung des Chloridgehaltes im Beton
<b>Auftrag vom:</b>	20.05.2022
<b>Art der Proben:</b>	12 Bohrmehlproben 4 Stemmstellen
<b>Objekt:</b>	<b>Schönberg, Parkhaus Fritz-Reuter-Straße</b>
<b>Probenahme:</b>	Die Probenahme und Prüfung vor Ort erfolgten am 14.06.2022 durch Peter Wendt und Julian Almstädt, Mitarbeiter der Baustoffprüfstelle Wismar GmbH im zeitweiligen Beisein vom Herrn Deuil, IBD Ingenieurgesellschaft mbH.

Der Prüfbericht umfasst 5 Seiten und 2 Anlagen.

Das Probenmaterial wurde nach der Prüfung entsorgt.

## 1. Allgemeines

Aufgrund der anstehenden Sanierungsplanung des Parkdecks erfolgte eine Bauzustandsanalyse.

Die Entnahme der Bohrmehlproben für die Chloridgehaltsbestimmung und die Messung der Carbonatisierungstiefen erfolgten durch Mitarbeiter der Baustoffprüfstelle Wismar GmbH an der Unterseite der Decke.

Die Entnahmestellen wurden vom Auftraggeber vorgegeben. Zur Dokumentation der Entnahmestellen stand der Baustoffprüfstelle Wismar GmbH ein Lageplan zur Verfügung (siehe Anlage 1).

Die Entnahmeprotokolle mit den Bemerkungen zur Probenahme sind der Anlage 2 zu entnehmen.

### Grundlagen:

- DIN 52170-2:1980-02 „Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton – salzsäureunlöslicher und kalkstein- und/oder dolomithaltiger Zuschlag, Ausgangsstoffe nicht verfügbar“, Abschnitt 5.1 Carbonatisierung
- DIN EN 14630: 2007-01 „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren – Bestimmung der Carbonatisierungstiefe im Festbeton mit der Phenolphthalein- Prüfung; Deutsche Fassung EN 14630: 2006“
- Heft 401: „Anleitung zur Bestimmung des Chloridgehaltes von Beton, Schnellbestimmung des Chloridgehaltes von Beton, Bestimmung des Chloridgehaltes von Beton durch Direktpotentiometrie“; Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb); Berlin 1989.

## 2. Carbonatisierungstiefen

Die Bestimmung erfolgte mit dem Phenolphthaleintest, eine Indikatorlösung aus 1%iger Phenolphthaleinlösung in 70%igem Alkohol. An den frischen Flächen wurde die Prüflösung aus einer Laborsprühflasche in feinem Sprühnebel aufgetragen. Der Betonstahl ist bei einem pH-Wert  $> 9$  des Betons ausreichend gegen Korrosion geschützt. Die Carbonatisierung, das Eindringen von Luft (mit etwa 0,03 Vol.-%  $\text{CO}_2$ ) in den Beton, bewirkt einen Abfall des pH-Wertes auf  $\text{pH} < 9$ , so dass der Schutz eines in Beton eingebetteten Stahles nicht mehr gegeben ist.

Die mittlere (mean) und die maximale (max) Carbonatisierungstiefe der Bauteile wurde bestimmt und ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen. Die Bestimmung der Carbonatisierungstiefe erfolgte vor Ort. Die Messung der Bewehrung/Betondeckung war nicht Bestandteil der Beauftragung. Wurde im Zuge der Schürfe jedoch auf Bewehrung gestoßen, so wurde diese mit aufgenommen.

Tabelle 1: Carbonatisierungstiefen an den Stemmstellen - Deckenunterseite

Entnahme- stelle	Carbonatisierungstiefe		Bewehrung angetroffen
	$d_{k,\text{mean}}$ in mm	$d_{k,\text{max}}$ in mm	
Nr. 1	2	3	in 58 mm Tiefe von unten
Nr. 2	2	4	in 29 mm Tiefe von unten
Nr. 3	4	7	in 41 mm Tiefe von unten
Nr. 4	2	4	-

### Hinweis:

Die Stemmstellen wurden im Bereich der Bohrlöcher der Bohrmehlentnahmestellen errichtet. Dabei war von unten sichtbar, dass der Beton von der Oberseite der Betondecke carbonatisiert ist und somit die angetroffenen Bewehrungen im carbonatisiertem Bereich liegen (siehe Anlage 2, Anmerkungen bei der Probenahme).

### **3. Chloridgehalt im Beton**

Die Entnahme der Bohrmehlproben erfolgte mit einem Bohrerdurchmesser von 26 mm. Je Entnahmestelle und Tiefe wurde eine Doppelprobe entnommen. Das Bohrmehl wurde mit der Vorrichtung am Bohrgerät aufgefangen. Um Verschleppungen zu vermeiden, wurden das Bohrgerät und das Bohrloch mit einem Hochleistungssauger ausgesaugt.

Die Probenahme der Bohrmehlproben erfolgten in vier Tiefenlagen (ca. 0 - 20 mm, 20 - 40 mm; 40 – 60 mm und 60 – 80 mm). Die genauen Entnahmetiefen wurden nach dem Bohrvorgang vor Ort eingemessen und dokumentiert.

Die entnommenen Bohrmehlproben wurden im Labor auf eine Korngröße kleiner 0,09 mm gemahlen, bei 105 °C bis zur Massekonstanz getrocknet und homogenisiert. Die Bestimmung des Chloridgehaltes erfolgte nach Heißaufschluss durch potentiometrische Titration an zwei Messproben (Doppelbestimmung).

Die ermittelten Werte sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.


Die Berechnung der Chloridwerte, bezogen auf den Zementgehalt, erfolgte mit einer angenommenen Festbetonrohddichte von 2,30 kg/dm<sup>3</sup> und einer angenommenen Zementmenge von 330 kg/m<sup>3</sup>.

Tabelle 2: Chloridgehalt im Beton


Probe-Nr.	Bohrtiefe t [mm] von... bis...	Bauteil	Chloridgehalt Cl <sup>-</sup> im Beton [M.-%]	Chloridgehalt Cl <sup>-</sup> bezogen auf den Zementgehalt [M.-%]
1/1	0 - 20	Decke	0,172	<b>1,20</b>
1/2	20 - 40		0,005	0,03
1/3	40 - 58		0,006	0,04
1/4*	-		-	-
2/1	0 - 20	Decke	0,060	<b>0,42</b>
2/2	20 - 29		0,011	0,08
2/2a	20 - 40		0,005	0,03
2/3	40 - 60		0,013	0,09
2/4	60 - 83		0,091	<b>0,63</b>
3/1	0 - 20	Decke	0,038	0,26
3/2	20 - 40		0,005	0,03
3/3	40 - 60		0,004	0,03
3/4	60 - 80		0,004	0,03

\*) Bewehrung angetroffen, keine Entnahme möglich

Nach DIN EN 206-1 „Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ betragen die Grenzwerte für Chlorid 0,40 M.-% bei schlaff bewehrtem Beton bzw. 0,20 M.-% bei Spannstahlbewehrung, bezogen auf den Zementgehalt. Der Grenzwert gemäß Instandsetzungsrichtlinie beträgt 0,50 M.-% Chlorid. Überschreitungen der Grenzwerte wurden festgestellt und sind „fett“ gekennzeichnet.

  
 Dipl.-Ing. (FH) D. Schaal  
 Prüflingenieurin



  
 Dipl.-Ing. E. Stoige  
 Leiterin der Prüfstelle

6.16

12 1.20

2.475

1.20 12

20.76

1.20 1.20

10 Stg  
17.25/27.5  
10 Stg  
17.25/27.5

12 1.76

6,75

Winkelstützwände (vorb. Maßnahmen)

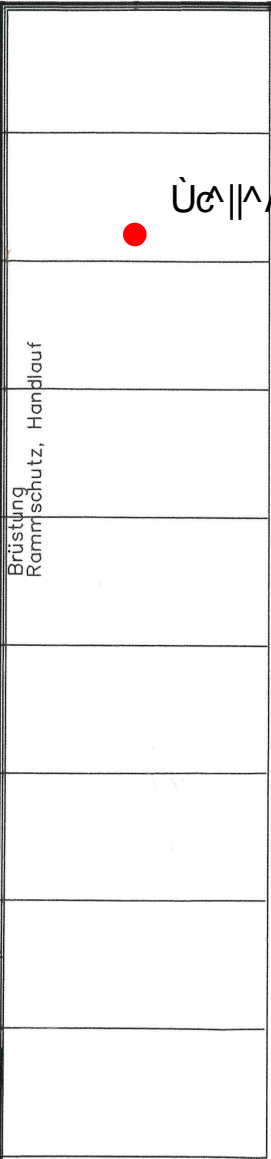
Rankgitter

Rankgitter

Brüstung  
Rammschutz  
Handlauf

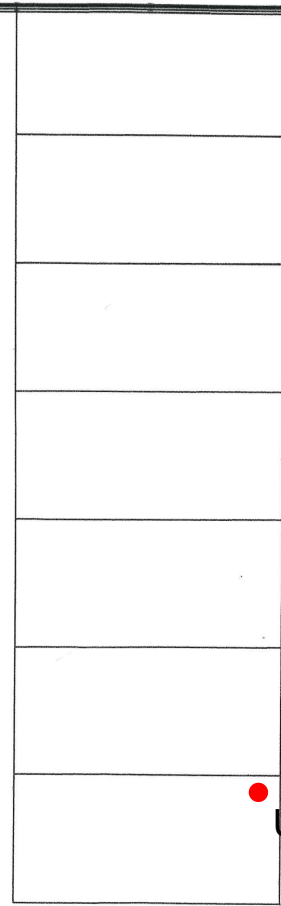
Brüstung  
Rammschutz, Handlauf

Anlage 1 zum  
Prüfbericht-Nr. 1038/22



ÜC||^AF

Brüstung  
Rammschutz, Handlauf



ÜC||^AH

ÜC||^AG

Brüstung  
Rammschutz  
Handlauf

Brüstung  
Rammschutz, Handlauf

Rammschutz, Handlauf  
Brüstung

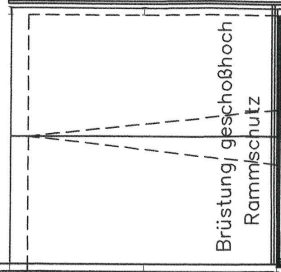
Kontrolltür

7,35

ÜC||^A

Rammschutz, Handlauf

Rammschutz, Handlauf  
Brüstung  
geschosshoch



Brüstung/ geschosshoch  
Rammschutz

Brüstung  
geschosshoch

Brüstung schräg  
Rammschutz, Handlauf

15%

Rammschutz, Handlauf  
Brüstung schräg

Ampel

Ög



## Probenahmeprotokoll für Bohrmehlproben aus Beton nach Heft 402 DAfStb 1989

(2)

 Auftraggeber: IBD Ingenieurgesellschaft mbH Raben Steinfeld

 Baumaßnahme: Schönberg, Fritze-Renten-Strasse

 Objekt: Parkhaus

 Bauteil: Betondecken

 Entnahmestelle: siehe Lageplan des AG

 Tag der Probenahme: 14.06.2022 Probenehmer: P. Wendt / J. Krenschütz

 bei Probenahme anwesend: Einweisung durch Herrn Jeniel (IBD)  
u. ztw. dabei

 Durchmesser des Bohrers: 22 mm

 Bohrrichtung:  waagrecht  senkrecht, nach unten  
 senkrecht, nach oben

Probe-Nr.	Höhe über FB [cm]	Bohrtiefe am Bohrloch gemessen [mm]	Einzelprobe	Doppelprobe	Bemerkung
2/1		0-20		X + 1x	
2/2	* }	20-29		X	Bewehrung bei 29 mm
2/2a		20-40	X		
2/3		40-60	X		
2/4		60-83	X		Decke durchgebohrt
Carbonatisierungstiefe:			max.: 4 mm		
			i. h.: 2 mm		
Anmerkungen:		Errichten der Stemmstelle im Bereich der 3 Bohrlöcher der Bohrmehlentnahme. Hierbei wurde sichtbar, dass der Beton über dem Bewehrungsseilen nach oben hin carbonatisiert ist, also ab 29 mm Tiefe, somit liegt diese Bewehrung im carbonatisierten Bereich.			
* = überlegen, ob man die beiden Proben zusammenlegt					

## Probenahmeprotokoll für Bohrmehlproben aus Beton nach Heft 402 DAfStb 1989

3

Auftraggeber: IBD Ingenieurgesellschaft mbH Raven Steinfeld

Baumaßnahme: Schönberg, Fritze-Kenter-Strasse

Objekt: Parkhaus

Bauteil: Betondecken

Entnahmestelle: siehe Lageplan des AG

Tag der Probenahme: 14.06.2022 Probenehmer: P. Wendt / J. Kramstädt

bei Probenahme anwesend: Einweisung durch Herrn Jeniel (IBD)  
u. ztw. dabei

Durchmesser des Bohrers: 22 mm

Bohrrichtung:  waagrecht  senkrecht, nach unten  
 senkrecht, nach oben

Probe-Nr.	Höhe über FB [cm]	Bohrtiefe am Bohrloch gemessen [mm]	Einzelprobe	Doppelprobe	Bemerkung
3/1		0-20		X	
3/2		20-40		X	
3/3		40-60	X		bei 41 mm tief liegt eine Bewehrung
3/4		60-80	X		
Carbonatisierungstiefe:			max.: 7 mm		
			i. h.: 4 mm		
Anmerkungen:		Erichten der Stempelstellen im Bereich der beiden Bohrlöcher der Bohrmehlentnahme.			

## Probenahmeprotokoll für Bohrmehlproben aus Beton nach Heft 402 DAfStb 1989

4

Auftraggeber: IBD Ingenieurgesellschaft mbH Raven Steinfeld

Baumaßnahme: Schönberg, Fritze-Kauter-Straße

Objekt: Parkhaus

Bauteil: Betondecken

Entnahmestelle: siehe Lageplan des AG

Tag der Probenahme: 14.06.2022 Probenehmer: P. Wendt / J. Krenschütz

bei Probenahme anwesend: Einweisung durch Herrn Jeniel (IBD) u. ztw. dabei

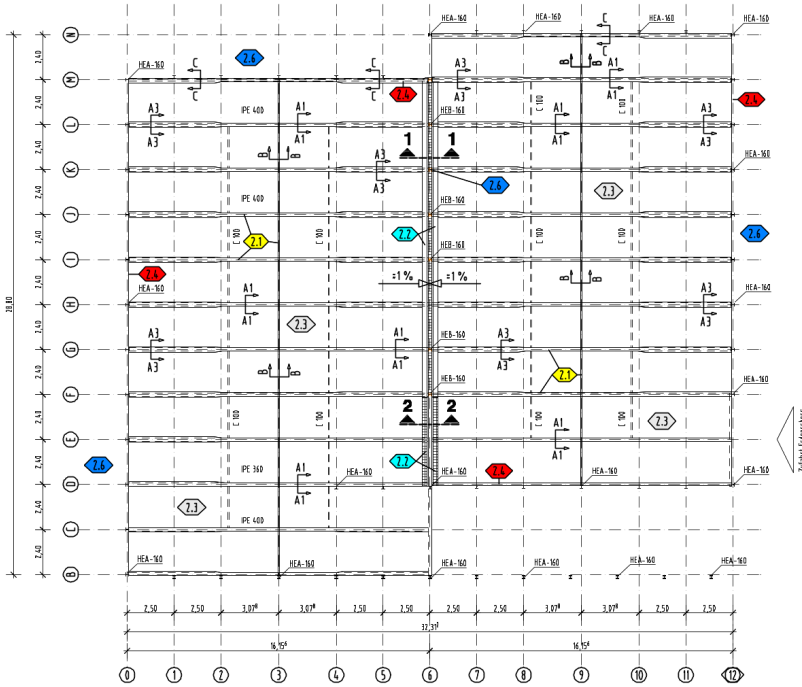
Durchmesser des Bohrers: 22 mm

Bohrrichtung:  waagrecht  senkrecht, nach unten  senkrecht, nach oben

Probe-Nr.	Höhe über FB [cm]	Bohrtiefe am Bohrloch gemessen [mm]	Einzelprobe	Doppelprobe	Bemerkung
		kein Bohrmehl !!			
4:	Carbonatisierungstiefe:		max.: 4mm		
			i.H.: 2mm		
Anmerkungen:					

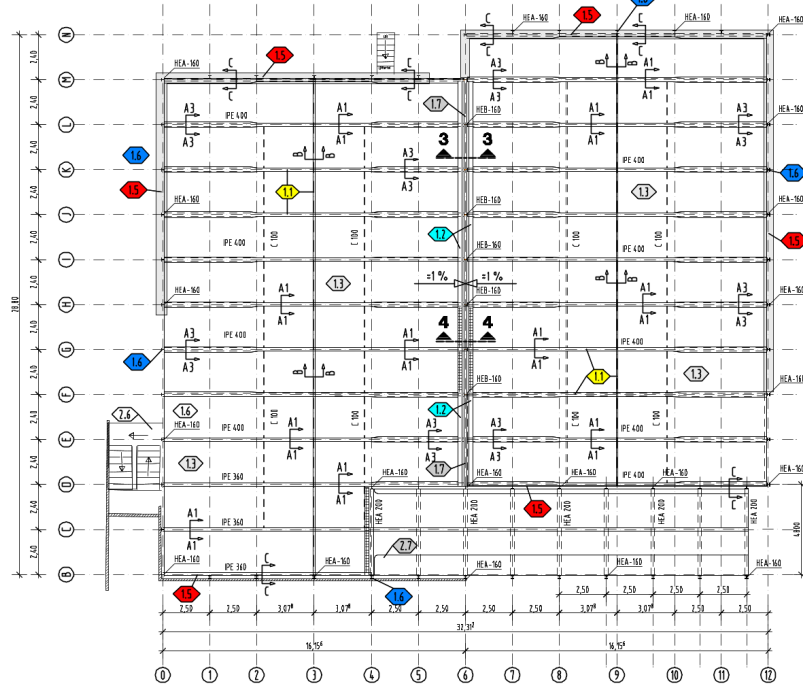
### Draufsicht Erdgeschoss (EG)

M 1:100



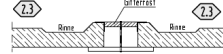
### Draufsicht Obergeschoss (OG)

M 1:100



### Schnitt 1-1

M 1:10



### Schnitt 2-2

M 1:10



### Schnitt 3-3

M 1:10



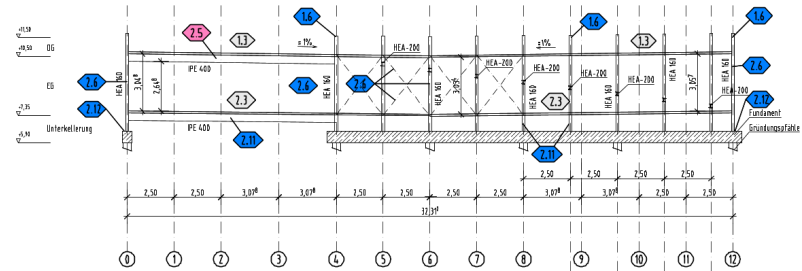
### Schnitt 4-4

M 1:10



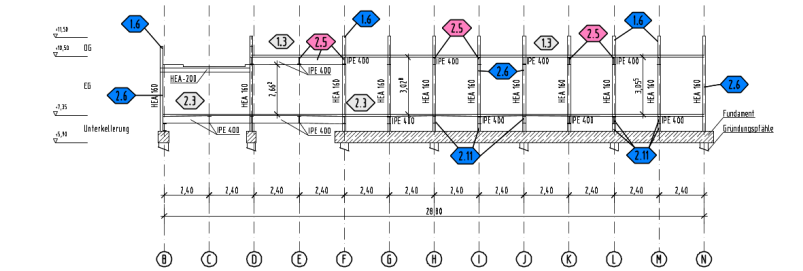
### Schnitt Achse D

M 1:100



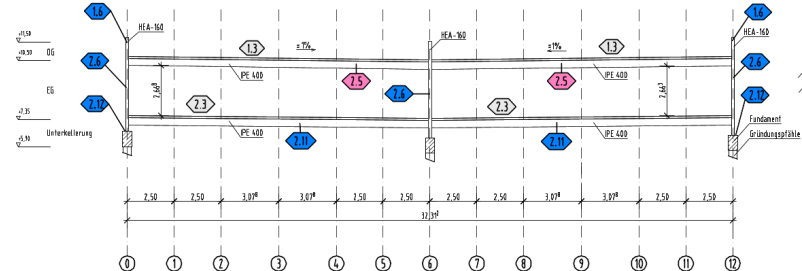
### Schnitt Achse 6

M 1:100



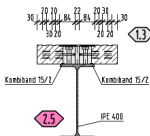
### Schnitt Achse I

M 1:100



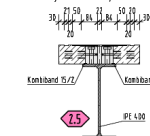
### Detail "A1"

M 1:10



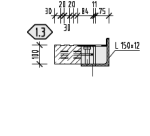
### Detail "A3"

M 1:10



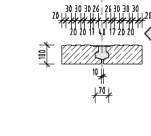
### Detail "C"

M 1:10



### Detail "B"

M 1:10



- Maßnahmen 1. Bauabschnitt "Instandsetzung oberes Parkdeck (OG), Rampe zum oberen Parkdeck"
- 1.1 Instandsetzung der Fugen der Verkehrsplatte
  - 1.2 Instandsetzung/Infermentierung der Entwässerungseinrichtungen
  - 1.3 Beschichtung der Decke von oben, Bitumenpressung Decke von unten, Beschichtung der Fahrbahn- und Rampeflächen von oben
  - 1.4 Erneuerung der Fahrbahn- und Stützplattenarbeiten
  - 1.5 Beschichtung der Stützplatten mit Bitumen, partielle Ausbesserung
  - 1.6 Korrosionsschutz der Stützplatte, partielle Ausbesserung
  - 1.7 Betonstandortstrahlung an Rinnenabdeckung
  - 1.8 Instandsetzung der Steuerung der Lichtsignalanlage

- Maßnahmen 2. Bauabschnitt "Instandsetzung unteres Parkdeck (EG) und der Unterverkellerung"
- 2.1 Instandsetzung des Fugen der Verkehrsplatte
  - 2.2 Instandsetzung/Infermentierung der Entwässerungseinrichtungen
  - 2.3 Beschichtung der Fahrbahnflächen von oben
  - 2.4 Beschichtung der Stützplatten mit Bitumen, partielle Ausbesserung
  - 2.5 Korrosionsschutz der Deckenplatte, Beschichtungssystem nach ZIV NG 4-3
  - 2.6 Korrosionsschutz der Stützplatte, partielle Ausbesserung
  - 2.7 Betonstandortstrahlung an Rinnenabdeckung
  - 2.8 Erneuerung der Fahrbahn- und Stützplattenarbeiten
  - 2.9 Erneuerung Beschichtung
  - 2.10 Erneuerung Beschichtung
  - 2.11 Korrosionsschutz der Stützplatte der Unterverkellerung, partielle Ausbesserung
  - 2.12 Korrosionsschutz der Stützplatte/Unterverkellerung, partielle Ausbesserung

- Maßnahmen außerhalb des Parkhauses
- 3.1 Erneuerung der Entwässerungseinrichtungen an der Treppe
  - 3.2 Erneuerung von Plattenflächen in Zufahrtbereichen

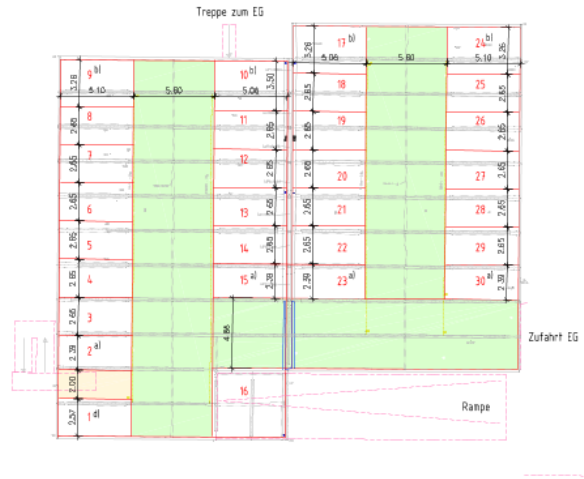
### VORPLANUNG

Entwerfer:	IBD Ingenieurbüro für architektonische, Verkehrs- und Brückenplanung Am Schloß 4, 19053 Scharow Tel. 0394/202111 Fax 0394/202112	Projekt-Nr.:	20551	Blatt - Nr.:	1
Geometrie:		Blatt - Nr.:		Projekt - Nr.:	
Stad: a		Blatt - Nr.:		Projekt - Nr.:	
b		Blatt - Nr.:		Projekt - Nr.:	
c		Blatt - Nr.:		Projekt - Nr.:	
d		Blatt - Nr.:		Projekt - Nr.:	
<b>Stadt Schönberg über Amt Schönberger Land</b> Straßenklasse und Nr.: Streckenbezeichnung:		Unterlage:	6	Blatt - Nr.:	1
Bemerkung: Schöberg		Projekt - Nr.:		Blatt - Nr.:	
Bauwerk/Standort: <b>Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße</b>		Baujahr:		Zustand:	
Planzeichnung: <b>Maßnahmenplan</b>		Bauwerkplan:			
Aufsteller:		Mußstab:	1:100, 1:10		
Geometer:		Geprüft:			
Gezeichnet:		Überprüft:			

# Aufteilung nach EAR (b= 2,65 m) OG



# EG



■ Fahrgassen  
■ als Gehwegfläche freihalten

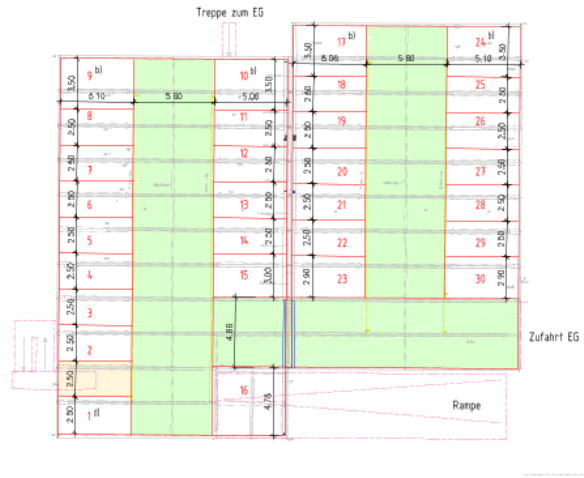
Indices für Abweichung von Grundmaß

a) schmaler möglich wegen benachbarter Fahrgassen  
 b) Randlage: breiter notwendig, da rückwärts einparken nur mit langen Rückwärtsfahren in der Fahrgasse möglich ist  
 c) Randlage: normale Breite möglich, da rückwärts einparken mit kurzen Rückwärtsfahren in der Fahrgasse möglich  
 d) Randlage: wegen Gehweg jedoch ohne Verbreiterung möglich  
 e) Behindertenstellplätze möglich, wegen entsprechend großer Restbreiten

# Aufteilung nach GarVO M-V (b= 2,50 m) OG




# EG



Grundvermessung:  
 Vermessungsbüro Lübcke  
 Ludwigluster Chaussee 72, 19061 Schwerin  
 gemessen: 20.07.2022

Lage- und Höhenbezug: ETRS 89 UTM 32, DHHN 2016


## VORPLANUNG

Entwurf/bearbeitung:		Projekt-Nr.: 20551	
 Ingenieurgesellschaft mbH Verkehrs- und Brückenplanung An der Schenke 4, 19055 Ribes Stadtfeld Tel.: 0390/50702-0, Fax: 0390/50702-25		Datum	Zeichen
		Bearb.: 08/2025	Bla
		Gepr.: 08/2025	S. Deuk
Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
d			
c			
b			
a			

Stadt Schönberg über Amt Schönberger Land		Unterlage: 6	
Straßenzug und Nr.: - Streckenbezeichnung: - Gemarkung: Schönberg		Blatt - Nr.: 2	
Bauwerk/Baumaßnahme: Instandsetzung Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße		Projekt - Nr.:	
		Datum	Zeichen
		Bearb.:	
		Gez.:	
		ASB-Nr.:	
Planerstellung: Markierungsvarianten für die Stellplätze		Lageplan	
		Maßstab:	1 : 200

Aufgestallt:	Geprüft:
Gesehen:	Genehmigt:




Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

# Statische Nachrechnung von Bauteilen

## Inhaltsverzeichnis


<b>1. Berechnungsgrundlagen</b>	3
1.1. Normen	3
1.2. Sonstige Unterlagen	3
<b>2. Allgemeines</b>	4
<b>3. Geometrie</b>	5
<b>4. Tragfähigkeitsnachweise für Deckenplatten</b>	8
4.1. Lastannahmen	8
4.1.1. Ständige Lasten	8
4.1.2. Veränderliche Lasten	9
4.2. Deckenplatten der Parkdecks	10
4.2.1. Vorhandene Bewehrung	10
4.2.2. Bemessung	10
4.2.3. Plattendurchbiegung	12
4.3. Deckenplatten der Rampe	14
4.3.1. Vorhandene Bewehrung	14
4.3.2. Bemessung	14
4.3.3. Plattendurchbiegung	16
<b>5. Tragfähigkeitsnachweise für Verbundträger IPE 400</b>	17
5.1. Ermittlung der mittragenden Gurtbreite $b_{eff}$	17
5.2. Querschnittsklassifizierung	18
5.3. Querkrafttragfähigkeit	19
5.4. Verdübelungsgrad	19
5.5. Plastische Biegetragfähigkeit	20
5.6. Trägeranschluss an Stützen	21
<b>6. Tragfähigkeitsnachweise für Verbundträger IPE 360</b>	22
6.1. Ermittlung der mittragenden Gurtbreite $b_{eff}$	22
6.2. Querschnittsklassifizierung	23
6.3. Querkrafttragfähigkeit	24

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		1	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

6.4. Verdübelungsgrad	24
6.5. Plastische Biegetragfähigkeit	26
6.6. Trägeranschluss an Stützen	26
<b>7. Tragfähigkeitsnachweis für Abfangeträger IPE 400</b>	<b>27</b>
<b>8. Rampenträger HEA 200</b>	<b>29</b>
8.1. Ermittlung der mittragenden Gurtbreite $b_{eff}$	29
8.2. Querschnittsklassifizierung	30
8.3. Querkrafttragfähigkeit	31
8.4. Verdübelungsgrad	32
8.5. Plastische Biegetragfähigkeit	33
Anlage 1	Rechnerstatik für Deckenplatten aus Stahlbeton
Anlage 2	Rechnerstatik für Rampenplatten aus Stahlbeton
Anlage 3	Rechnerstatik für Abfangeträger aus Stahl

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		2	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

## **1. Berechnungsgrundlagen**


### **1.1. Normen**

- (1) DIN EN 1990:2010-12, Grundlagen der Tragwerksplanung
- (2) DIN EN 1991-1:2010-2, Eurocode 1, Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1: ... Nutzlasten im Hochbau
- (3) DIN EN 1991-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- (4) DIN EN 1993-1-1:2010-12, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Allgemeine Bemessungsregeln
- (5) DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang
- (6) DIN EN 1994-2, Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton

### **1.2. Sonstige Unterlagen**

- (7) Normen-Handbuch Eurocodes, Beuth Verlag GmbH, 1. Auflage 2013
- (8) Bestandsunterlagen zum Parkhaus

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		3	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

## 2. Allgemeines

Das offene Parkhaus wurde im Jahr 2001 aus dem Bausystem GOBACAR errichtet.

Das Bauwerk hat damit ein Alter von 21 Jahren (Stand 2022) erreicht.

Die Tragkonstruktion wird gebildet durch Stützen und Riegel aus geschweißten und geschraubten Stahlprofilen. Die Stahlkonstruktionen sind feuerverzinkt.

Fertigteileplatten aus Stahlbeton bilden die beiden Fahrzeugdecks. Die Fahrbahndecken sind unmittelbar befahrbar. Betonplatten und darunter liegende Stahlträger (Riegel) wirken als Stahlverbundtragwerk.


Am Bauwerk sind zahlreiche Schäden vorhanden, die die Dauerhaftigkeit und die Standsicherheit von Bauteilen beeinträchtigen.

Die vorliegenden Berechnungen dienen der Findung von Instandsetzungsmaßnahmen. Dafür wurden einzelne Bauteile des Parkhauses aus statischer Sicht beurteilt.

Nach Sichtung der Bestandsunterlagen wurden folgende Bauteilpositionen eingesetzt:

Pos. Nr.	Typ	Profil	Material	Plan Nr.	Blatt
1 ... 3	Träger	IPE 400	S355J2G3	1	1
4 ... 6	Träger	IPE 400	S355J2G3	1	2
10 ... 11	Rampenträger	HEA 200	S235JRG2	7	1
12	Rampenträger	U 100	S235JRG2	7	1
15 ... 28	Randwinkel	L 150 x 12	S235JRG2	3	1
30 ... 32	Träger	IPE 400	S355J2G3	2	1
33 ... 35	Träger	IPE 360	S235JRG2	2	1
36	Träger	IPE 360	S355J2G3	2	2
37 ... 38	Träger	HEA 160	S235JRG2	2	2
40	Träger	U 400	S355J2G3	2	2
55 ... 72	Stütze	HEA 160	S235JRG2	4	1 bis 4
73 ... 79	Stütze	HEB 160	S355J2G3	5	1
80	Stütze	HEA 160	S235JRG2	5	1
81 ... 84	Stütze	HEA 160	S235JRG2	6	1
85 ... 89	Stütze	HEA 160	S235JRG2	6	2

Bauteil:		Seite:	4	Archiv-Nr.:
Block:				
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen			

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld		20551
			02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:	

90 ... 93	Stütze	HEA 160	S235JRG2	6	3
94 ... 96	Stütze	HEA 160	S235JRG2	6	4
97 ... 98	Stütze	HEA 160	S235JRG2	6	5
99	Stütze	HEA 160	S355J2G3	6	5
100 ... 103	Stütze	HEA 160	S235JRG2	8	1
104 ... 107	Stütze	HEA 160	S235JRG2	8	2
108 ... 111	Stütze	HEA 160	S235JRG2	8	3


### 3. Geometrie

Ansicht von vorn:

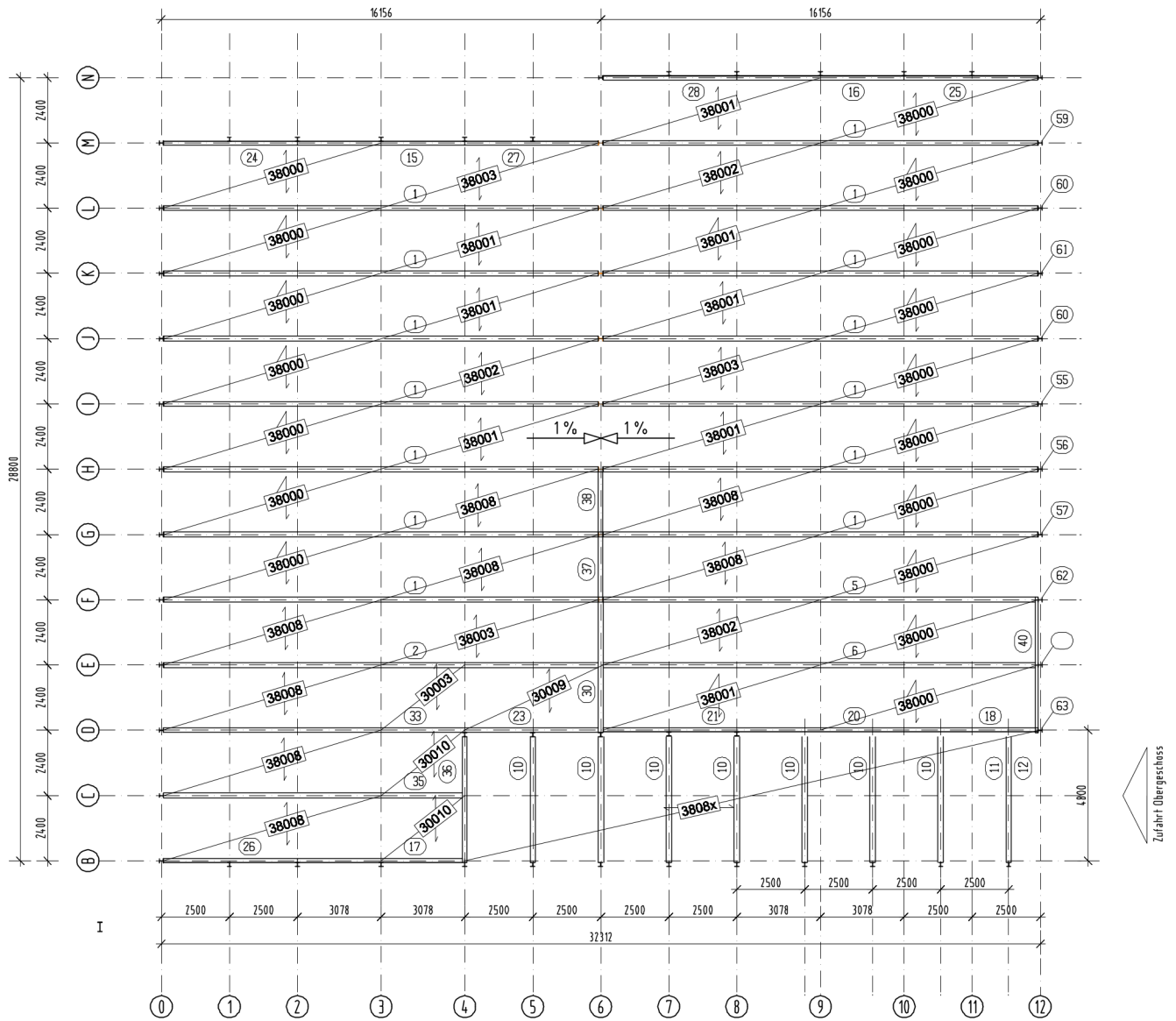


Bauteil:		Seite: 5	Archiv-Nr.:
Block:			
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		




Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

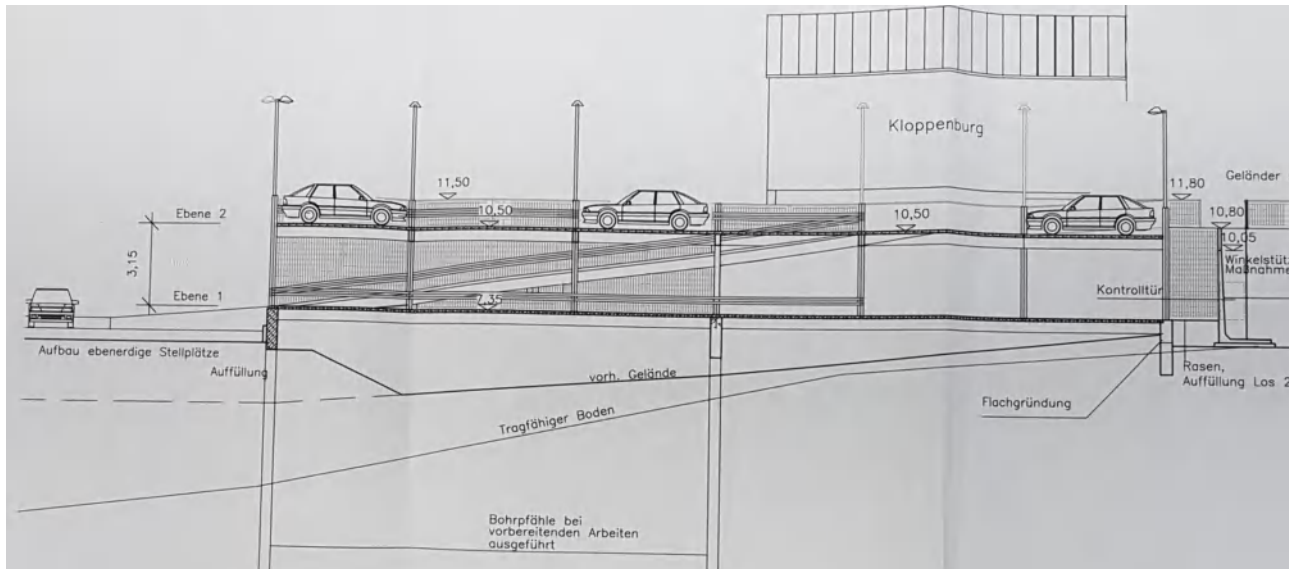
**Positionsplan 2: Draufsicht Obergeschoss (oberes Parkdeck)**



Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		7	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### Schnitt:



## 4. Tragfähigkeitsnachweise für Deckenplatten

### 4.1. Lastannahmen

#### 4.1.1. Ständige Lasten

Stb-Fertigteileplatten mit einer Dicke von 103 mm

$$g_{k,1} = 0,103 \cdot 25 = \underline{2,58 \text{ kN/m}^2}$$


Die Betondecken sind ungeschützt den Witterungseinflüssen und dem Fahrzeugverkehr ausgesetzt.

Prüfung des Bauteilschutzes durch Einbau eines "dicken" Abdichtungssystems (z.B. bituminöse Abdichtung und Gußasphalt):

$$d_{\text{Aufbau}} = 4,00 \text{ cm}$$

$$g_{k,2} = 0,04 \cdot 24 = \underline{0,96 \text{ kN/m}^2}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		8	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

#### 4.1.2. Veränderliche Lasten

Das Parkhaus ist durch Verkehrsbeschilderung lastbeschränkt für Fahrzeuge bis 2,5 t Gesamtgewicht.  
 ⇒ Nutzlasten im Hochbau, Kategorie F: Verkehrsflächen, Fahrzeuglast  $\leq 30$  kN

Kombinationsbeiwerte:

$$\varphi_0 = 0,7$$

$$\varphi_1 = 0,7$$

$$\varphi_2 = 0,6$$

Die einzelnen Fertigteileplatten haben Flächen  $< 20$  m<sup>2</sup>.

einachsig gespannte Deckenplatten aus Stahlbeton mit größter Spannweite von  $L_x = 2,38$  m

Nutzlastkategorie für die Parkflächen **F1**

$$\text{Flächenlast, } q_{k,1} = 3,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Achslast, } 2 \cdot Q_k = 20 \text{ kN}$$

$$\text{Radlast, } Q_k = 10 \text{ kN} \quad \text{verteilt auf } 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}$$

Lastverteilungsbreite der Radlast bis Mittellinie der Platte, ohne Ansatz von zusätzlichem Aufbau:

$$t_x = 0,10 + 0,103 = 0,20 \text{ m}$$

$$t_y = 0,10 + 0,103 = 0,20 \text{ m}$$

$$q_{k, \text{Rad}} = 10 / (0,2 \cdot 0,2) = 250,00 \text{ kN/m}^2$$

Nutzlastkategorie für die **Zufahrtsrampe** **F3**

$$\text{Flächenlast, } q_{k,2} = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Achslast, } 2 \cdot Q_k = 20 \text{ kN}$$

$$\text{Radlast, } Q_k = 10 \text{ kN} \quad \text{verteilt auf } 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}$$

Teilsicherheitsbeiwerte für GZT:

$$\gamma_G = 1,35$$


$$\gamma_Q = 1,50$$

Teilsicherheitsbeiwerte für GZG:

$$\gamma_G = 1,00$$

$$\gamma_Q = 1,00$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		9	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

## 4.2. Deckenplatten der Parkdecks

### 4.2.1. Vorhandene Bewehrung

#### unten in Richtung $L_y$

vorhanden sind 2  $\varnothing$  5 mm, a = 100 mm

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * 2 * 0,5^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

bzw. über Ersatzdurchmesser

$$d_{\text{Ersatz}} = \sqrt{2 * 5^2} = 7,07 \text{ mm}$$

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * d_{\text{Ersatz}}^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

#### oben in Richtung $L_y$

vorhanden sind 2  $\varnothing$  5 mm, a = 100 mm

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * 2 * 0,5^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

bzw. über Ersatzdurchmesser

$$d_{\text{Ersatz}} = \sqrt{2 * 5^2} = 7,07 \text{ mm}$$

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * d_{\text{Ersatz}}^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

### 4.2.2. Bemessung

Die Abmessungen der rechteckförmigen Fertigteilplatten wurden den Bestandsunterlagen entnommen. Berechnet wurde eine Platte mit den Abmessungen 2,38 m x 7,99 m.

Die Berechnung der Deckenplatten erfolgte mit Hilfe eines FE-Programms. Die Rechnerausdrucke sind in Anlage 1 enthalten.

Berechnungsergebnisse für Bewehrung:


#### 2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

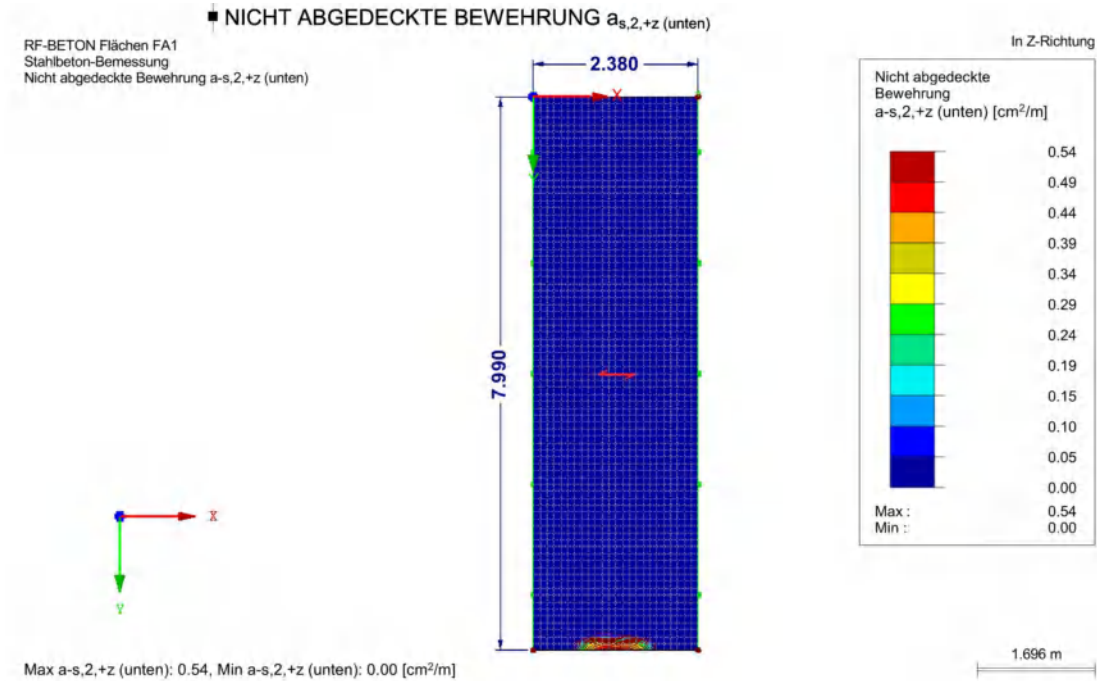
Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
1	N8	0.000	0.300	0.000	$B_{s,1-z}$ (oben)	1.24	0.00	1.24	3.93	cm <sup>2</sup> /m	
	N1	0.000	0.000	0.000	$B_{s,2-z}$ (oben)	1.24	0.00	1.24	1.31	cm <sup>2</sup> /m	
	N54	0.000	2.597	0.000	$B_{s,1+z}$ (unten)	1.24	0.00	1.24	3.93	cm <sup>2</sup> /m	
	N972	1.091	7.990	0.000	$B_{s,2+z}$ (unten)	3.48	0.00	3.48	2.95	cm <sup>2</sup> /m	
	N4	2.380	7.990	0.000	$B_{sw}$	9.56	-	-	-	cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	9)

#### ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
9)	Schubbewehrung erforderlich, aber Dicke der Fläche ist kleiner als Dicke in Norm nach 9.3.2(1)

Bauteil:		Seite: 10	Archiv-Nr.:
Block:			
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:




am kurzen Plattenrand nicht abgedeckte untere Längsbewehrung:

$$a_{s,2,+z} = 3,48 - 2,95 = 0,53 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Für die Aufnahme von Querkräften stehen nur die Längsbewehrungen der Platten zu Verfügung. Die Mindestdicke für tragende Vollplatten beträgt 70 mm. Diese Forderung ist mit der mindestens vorhandenen Dicke von 100 mm erfüllt.

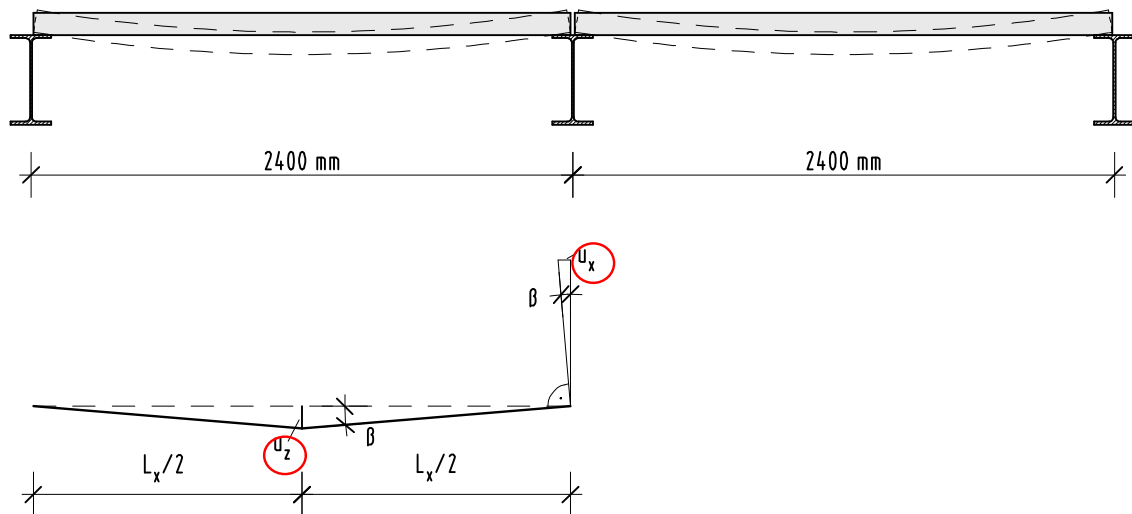
Bauteil:		Seite:	11	Archiv-Nr.:
Block:				
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen			

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

#### 4.2.3. Plattendurchbiegung

In Haupttragrichtung liegen die Fertigteilplatten auf Stahlträgern. Die Fugen zwischen den Fertigteilen wurden ohne obere übergreifende Bewehrung hergestellt. Damit wirken die Platten als Einfeldträger. Bei Durchbiegung der Platten entstehen damit zwangsläufig Risse im Bereich der Fugen. Die Risse in den dünnen Platten erfassen hierbei wesentliche Teile des Querschnitts bzw. sogar dem gesamten Querschnitt und werden deshalb als **Trennrisse** deklariert.

Abschätzung der Rissweiten im Bereich der Trägersauflager



statisches System, bezogen auf 1 m Plattenbreite:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,00 \text{ m} \\
 h &= 0,10 \text{ m} \\
 q &= (g_{k,1} + q_{k,1}) * b = (2,58 + 3,50) * 1,00 = 6,08 \text{ kN/m} \\
 L &= 2,40 \text{ m} \\
 E &= 34000 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$


$$I_1 = b * \frac{h^3}{12} = 83333333 \text{ mm}^4$$

vertikale Durchbiegung für die charakteristische Lastkombination im ungerissenen Zustand (Zustand I);

$$u_{z1} = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I_1} = \frac{5 * 6,08 * 2400^4}{384 * 34000 * 83333333} = 0,93 \text{ mm}$$

$$u_{x1} = h * \frac{u_{z1}}{L/2} = 0,08 \text{ mm}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		12	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

Für den gerissenen Zustand mit nur ca. 60 % der Biegesteifigkeit der Platte (Zustand II):

$$E \cdot I_2 = 0,60 \cdot E \cdot I_1$$

$$u_{z2} = \frac{u_{z1}}{0,6} = 1,55 \text{ mm}$$

$$u_{x2} = \frac{u_{x1}}{0,6} = \underline{0,13 \text{ mm}}$$

Daraus abgeleitet werden Risse im Vergussbeton erwartet mit Rissweiten von  $2 \cdot u_{x1} \leq u \leq 2 \cdot u_{x2}$


$$0,16 \text{ mm} \leq u \leq 0,26 \text{ mm}$$

**Fazit:**

**Es kann nicht sicher beurteilt werden, ob Verformungen aus ständigen Lasten vollständig in die Deckenplatten eingepreßt sind.**

**Unter Berücksichtigung einer Sicherheit von  $\gamma = 2,00$  wird für die Festlegung von Stoffsystemen für Instandsetzungen deshalb empfohlen, mögliche Rissüberbrückungen von mindestens  $u = 0,52 \text{ mm}$  zu fordern.**

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		13	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### **4.3. Deckenplatten der Rampe**

#### **4.3.1. Vorhandene Bewehrung**

##### **unten in Richtung $L_y$**

vorhanden sind 2 Ø 5 mm, a = 100 mm

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * 2 * 0,5^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

bzw. über Ersatzdurchmesser

$$d_{\text{Ersatz}} = \sqrt{2 * 5^2} = 7,07 \text{ mm}$$

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * d_{\text{Ersatz}}^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

##### **oben in Richtung $L_y$**

vorhanden sind 2 Ø 5 mm, a = 100 mm

$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * 2 * 0,5^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

bzw. über Ersatzdurchmesser

$$d_{\text{Ersatz}} = \sqrt{2 * 5^2} = 7,07 \text{ mm}$$


$$a_{\text{unten,y}} = \frac{\pi}{4} * d_{\text{Ersatz}}^2 / 0,10 = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$$

#### **4.3.2. Bemessung**

Die Abmessungen der rechteckförmigen Fertigteilplatten wurden den Bestandsunterlagen entnommen. Berechnet wurde eine Platte mit den Abmessungen 2,506 m x 2,685 m.

Die Berechnung der Deckenplatten erfolgte mit Hilfe eines FE-Programms. Die Rechnerausdrucke sind in Anlage 1 enthalten.

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		14	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

Berechnungsergebnisse für Bewehrung:

■ 2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

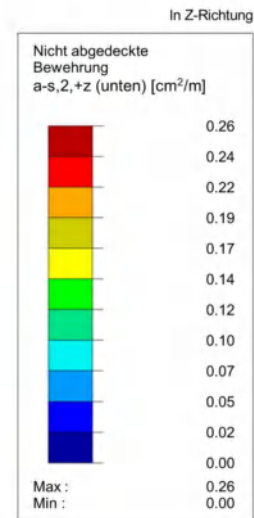
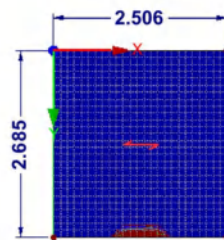
Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
1	N6	0.000	0.199	0.000	$a_{s,1,+z}$ (oben)	1.31	1.31	0.00	0.00	cm <sup>2</sup> /m	
	N1	0.000	0.000	0.000	$a_{s,2,+z}$ (oben)	1.31	1.31	0.00	0.00	cm <sup>2</sup> /m	
	N16	0.000	0.696	0.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	1.31	0.78	0.53	0.00	cm <sup>2</sup> /m	
	N392	1.303	2.685	0.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	4.03	3.77	0.26	0.00	cm <sup>2</sup> /m	
	N3	0.000	2.685	0.000	$a_{s,2,+z}$	13.20	-	-	-	cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	9)

■ ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
9)	Schubbewehrung erforderlich, aber Dicke der Fläche ist kleiner als Dicke in Norm nach 9.3.2(1)

■ NICHT ABGEDECKTE BEWEHRUNG  $a_{s,2,+z}$  (unten)

RF-BETON Flächen FA1  
Stahlbeton-Bemessung  
Nicht abgedeckte Bewehrung a-s,2,+z (unten)



Max a-s,2,+z (unten): 0.26, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 [cm<sup>2</sup>/m]


1.696 m

am kurzen Plattenrand nicht abgedeckte untere Längsbewehrung:

$$a_{s,2,+z} = 4,03 - 3,77 = 0,26 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Für die Aufnahme von Querkräften stehen nur die Längsbewehrungen der Platten zu Verfügung. Die Mindestdicke für tragende Vollplatten beträgt 70 mm. Diese Forderung ist mit der mindestens vorhandenen Dicke von 100 mm erfüllt.

Bauteil:		Seite:	15	Archiv-Nr.:
Block:				
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen			

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### 4.3.3. Plattendurchbiegung

In Haupttragrichtung liegen die Fertigteilplatten auf Stahlträgern. Die Fugen zwischen den Fertigteilen wurden ohne obere übergreifende Bewehrung hergestellt. Damit wirken die Platten als Einfeldträger. Bei Durchbiegung der Platten entstehen damit zwangsläufig Risse im Bereich der Fugen. Die Risse in den dünnen Platten erfassen hierbei wesentliche Teile des Querschnitts bzw. sogar dem gesamten Querschnitt und werden deshalb als **Trennrisse** deklariert.

Abschätzung der Rissweiten im Bereich der Trägersauflager

statisches System, bezogen auf 1 m Plattenbreite:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,00 \text{ m} \\
 h &= 0,10 \text{ m} \\
 q &= (g_{k,1} + q_{k,2}) * b = (2,58 + 5,00) * 1,00 = 7,58 \text{ kN/m} \\
 L &= 2,50 \text{ m} \\
 E &= 34000 \text{ N/mm}^2 \\
 I_1 &= b * \frac{h^3}{12} = 83333333 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

vertikale Durchbiegung für die charakteristische Lastkombination im ungerissenen Zustand (Zustand I);


$$\begin{aligned}
 u_{z1} &= \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I_1} = \frac{5 * 7,58 * 2500^4}{384 * 34000 * 83333333} = 1,36 \text{ mm} \\
 u_{x1} &= h * \frac{u_{z1}}{L/2} = \underline{0,11 \text{ mm}}
 \end{aligned}$$

Für den gerissenen Zustand mit nur ca. 60 % der Biegesteifigkeit der Platte (Zustand II):

$$\begin{aligned}
 E * I_2 &= 0,60 * E * I_1 \\
 u_{z2} &= \frac{u_{z1}}{0,6} = 2,27 \text{ mm} \\
 u_{x2} &= \frac{u_{x1}}{0,6} = \underline{0,18 \text{ mm}}
 \end{aligned}$$

Daraus abgeleitet werden Risse im Vergussbeton erwartet mit Rissweiten von  $2 * u_{x1} \leq u \leq 2 * u_{x2}$   
 $0,22 \text{ mm} \leq u \leq 0,36 \text{ mm}$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		16	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

**Fazit:**

Es kann nicht sicher beurteilt werden, ob Verformungen aus ständigen Lasten vollständig in die Deckenplatten eingepreßt sind.

Unter Berücksichtigung einer Sicherheit von  $\gamma = 2,00$  wird für die Festlegung von Stoffsystemen für Instandsetzungen deshalb empfohlen, mögliche Rissüberbrückungen von mindestens  $u = 0,52$  mm zu fordern.

**5. Tragfähigkeitsnachweise für Verbundträger IPE 400**

Positionen 1 ... 6

**vorhanden: IPE 400 aus S355J2G3**

Belastung:

$$\text{Belastungsbreite, } b = 2 * 2,40 / 2 = 2,40 \text{ m}$$

ständige Lasten

aus Eigenlast Träger IPE 400:		0,663 kN/m
aus bituminösem Aufbau:	$0,04 * 24 * 2,40$	$= 2,304$ kN/m
aus FT-Betonplatten:	$2,58 * 2,40$	$= 6,192$ kN/m
aus Rundung:		0,000 kN/m

$$g_k = \underline{\underline{9,159 \text{ kN/m}}}$$

$$\text{größte Stützweite, } L_x = 16,00 \text{ m}$$

Verkehrslasten

$$q_k = q_{k,1} * b = 3,50 * 2,40 = \underline{\underline{8,40 \text{ kN/m}}}$$

$$q_d = 1,35 * g_k + 1,50 * q_k = 24,96 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = q_d * L_x^2 / 8 = \underline{\underline{798,72 \text{ kNm}}}$$


$$V_{Ed} = q_d * L_x / 2 = \underline{\underline{199,68 \text{ kN}}}$$

**5.1. Ermittlung der mittragenden Gurtbreite  $b_{eff}$**

äquivalente Stützweite = Stützweite des Einfeldträgers

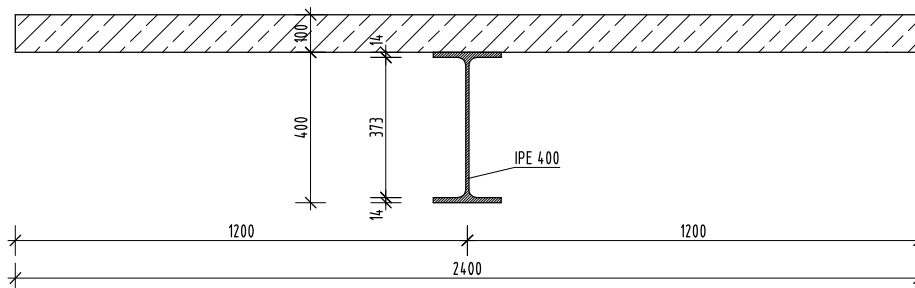
$$L_e = L_x = 16,00 \text{ m}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		17	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

$$\begin{aligned}
 b_1 &= 2,40 / 2 &= 1,20 \text{ m} \\
 b_2 &= 2,40 / 2 &= 1,20 \text{ m} \\
 b_{e1} &= \text{MIN}(L_e / 8 ; b_1) &= 1,20 \text{ m} \\
 b_{e2} &= \text{MIN}(L_e / 8 ; b_2) &= 1,20 \text{ m} \\
 b_{\text{eff}} &= b_{e1} + b_{e2} &= \underline{2,40 \text{ m}}
 \end{aligned}$$

Querschnittsskizze:



## 5.2. Querschnittsklassifizierung

Stahlträger: **IPE 400 S355**


$$\begin{aligned}
 f_y &= 355 \text{ N/mm}^2 \\
 f_u &= 470 \text{ N/mm}^2 \\
 f_u / f_y &= 1,32 > 1,10
 \end{aligned}$$

Flansch mit

$$\begin{aligned}
 c &= (180 - 2 \cdot 21 - 8,6) / 2 = 65 \text{ mm} \\
 t_f &= 13,5 \text{ mm} \\
 c / t_f &= 4,81 \\
 \epsilon &= \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 0,81 \\
 \frac{c}{t_f \cdot \epsilon} &= \underline{5,94 < 9}
 \end{aligned}$$

Die Walzträger werden in **Querschnittsklasse 1** eingestuft.

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		18	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### 5.3. Querkrafttragfähigkeit

Die Mitwirkung des Betonquerschnitts wird bei der Ermittlung der Querkrafttragfähigkeit nicht berücksichtigt. Für die Querkrafttragfähigkeit des Verbundquerschnitts wird nur die Querkrafttragfähigkeit des Baustahls angesetzt. Querschnittsschwächungen durch ggf. vorhandene Bohrungen werden nicht berücksichtigt.

Stahlträger

Profil	=	IPE 400
$A_a$	=	84,50 cm <sup>2</sup>
b	=	18,00 cm
$t_f$	=	1,35 cm
$t_w$	=	0,86 cm
r	=	2,10 cm
$h_a$	=	40,00 cm

$$A_v = A_a - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 42,7 \text{ cm}^2$$

$$f_y = 35,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$V_{pl,a,Rd} = \frac{A_v * \left( \frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}} = \underline{875 \text{ kN}}$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,a,Rd}} = \frac{199,68}{875} = \underline{0,23 < 1,00}$$

⇒ Nachweis erfüllt

### 5.4. Verdübelungsgrad

vorhandene Kopfbolzen: **NKB 22 \* 90 in 2 Reihen**

Längsabstand 600 mm

$$\text{Länge nach dem Aufschweißen, } h_c = 90,00 \text{ mm}$$

$$\text{Schaftdurchmesser, } d = 22,00 \text{ mm}$$


$$h_c/d = 4,09 > 4$$

⇒ erfüllt

Schaftdurchmesser

$$d = 22,00 \text{ mm} > 16 \text{ mm}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		19	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

$$d = 22,00 \text{ mm} < 25 \text{ mm}$$

⇒ erfüllt

Kopfbolzen in C35/45

$$f_u = 500,00 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{Rd1} = 102,10 \text{ kN} \quad (\text{nach Tabelle})$$

52 Stück Dübel in zwei Reihen

$$n = 2 * 26 = 52$$

$$P_{Rd} = n * P_{Rd1} = 5309,20 \text{ kN}$$

zulässige plastische Druckkraft von IPE 400 S355

$$N_{pl,a,Rd} = A_a * \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 3000 \text{ kN}$$

Längsschub:

$$N_{c,f} = N_{pl,a,Rd} = 3000 \text{ kN}$$

$$n_f = N_{c,f} / P_{Rd1} = 29,4$$

Verdübelungsgrad  $\eta$ :

$$\eta_{vorh} = n / n_f = 1,77 > 1$$

⇒ Es liegt vollständige Verdübelung vor.

Kontrolle der Grenzabstände:

$$e_{längs,zul} = \text{MIN}(800 ; 6 * h_c) = 540 \text{ mm}$$

$$e_{längs,vorh} = 600 \text{ mm}$$

Der vorhandene Bolzenabstand ist etwas größer als nach aktueller Norm zulässig. Das wird jedoch als akzeptabel eingeschätzt.

### **5.5. Plastische Biegetragfähigkeit**

für C 35/35


$$f_{cd} = 0,85 * 3,5 / 1,5 = 1,98 \text{ kN/cm}^2$$

$$z_{pl} = \frac{N_{pl,a,Rd}}{b_{eff} * f_{cd}} = \frac{3000}{240 * 1,98} = 6,31 \text{ cm}$$

$$N_{c,f} = N_{pl,a,Rd} = 3000 \text{ kN}$$

$$d = 10,00 \text{ cm}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		20	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

$$e = \left( \frac{h_a}{2} + d - \frac{z_{pl}}{2} \right) = \left( \frac{40,00}{2} + 10,00 - \frac{6,31}{2} \right) = 26,84 \text{ cm}$$

$$M_{pl,Rd} = N_{c,f} * e = \underline{805,20 \text{ kNm}}$$

Nachweis für eine Aufbaudicke mit Gußasphalt von 4,00 cm :

$$M_{Ed} = 798,72 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} = \frac{798,72}{805,20} = \underline{0,99 < 1,00}$$

### **5.6. Trägeranschluss an Stützen**

Der Anschluss der Träger an die Stützen erfolgte mit geschraubten Verbindungen (Kopfplatten bzw. mit Winkeln). Die Anschlüsse können als Querkraftanschlüsse bezeichnet werden.

Hier werden lediglich die Schrauben der Verbindungen auf Abscheren nachgewiesen.

Als Festigkeitsklasse der Schrauben wird FK 10.9 angesetzt.

Der Schraubenschaft ist in der Scherfuge.

#### **a) Anschluss Winkel an IPE 400 mit 2 M20**

$$V_{Ed} = 199,68 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 2 * 150,80 = 301,60 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / F_{v,Rd} = \underline{0,66 < 1,00}$$


#### **b) Anschluss Winkel an Stützen mit 4 M 16**

$$V_{Ed} = 199,68 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 4 * 96,51 = 386,04 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / F_{v,Rd} = \underline{0,52 < 1,00}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		21	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

## 6. Tragfähigkeitsnachweise für Verbundträger IPE 360

Positionen 33 ... 35

**vorhanden: IPE 360 aus S235JRG2**

Belastung:

$$\text{Belastungsbreite, } b = 2 * 2,40 / 2 = 2,40 \text{ m}$$

ständige Lasten

aus Eigenlast Träger IPE 360:		0,571 kN/m
aus bituminösem Aufbau:	$0,04 * 24 * 2,40$	= 2,304 kN/m
aus FT-Betonplatten:	$2,58 * 2,40$	= 6,192 kN/m
aus Rundung:		0,000 kN/m

$$g_k = \underline{\underline{9,067 \text{ kN/m}}}$$

$$\text{größte Stützweite, } L_x = 11,00 \text{ m}$$

Verkehrslasten

$$q_k = q_{k,1} * b = 3,50 * 2,40 = \underline{\underline{8,40 \text{ kN/m}}}$$

$$q_d = 1,35 * g_k + 1,50 * q_k = \underline{\underline{24,84 \text{ kN/m}}}$$

$$M_{Ed} = q_d * L_x^2 / 8 = \underline{\underline{375,70 \text{ kNm}}}$$

$$V_{Ed} = q_d * L_x / 2 = \underline{\underline{136,62 \text{ kN}}}$$

### 6.1. Ermittlung der mittragenden Gurtbreite $b_{eff}$

äquivalente Stützweite = Stützweite des Einfeldträgers

$$L_e = L_x = 11,00 \text{ m}$$

$$b_1 = 2,40 / 2 = 1,20 \text{ m}$$


$$b_2 = 2,40 / 2 = 1,20 \text{ m}$$

$$b_{e1} = \text{MIN}(L_e / 8 ; b_1) = 1,20 \text{ m}$$

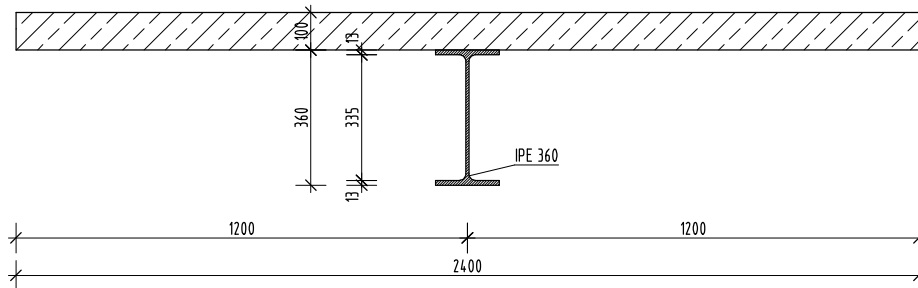
$$b_{e2} = \text{MIN}(L_e / 8 ; b_2) = 1,20 \text{ m}$$

$$b_{eff} = b_{e1} + b_{e2} = \underline{\underline{2,40 \text{ m}}}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		22	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

Querschnittsskizze:



## 6.2. Querschnittsklassifizierung

Stahlträger: **IPE 360 S235**

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u / f_y = 1,53 > 1,10$$

Flansch mit

$$c = (170 - 2 \cdot 18 - 8,0) / 2 = 63 \text{ mm}$$

$$t_f = 12,7 \text{ mm}$$


$$c / t_f = 4,96$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 1,00$$

$$\frac{c}{t_f \cdot \varepsilon} = \underline{\underline{4,96 < 9}}$$

Die Walzträger werden in **Querschnittsklasse 1** eingestuft.

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		23	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### 6.3. Querkrafttragfähigkeit

Die Mitwirkung des Betonquerschnitts wird bei der Ermittlung der Querkrafttragfähigkeit nicht berücksichtigt. Für die Querkrafttragfähigkeit des Verbundquerschnitts wird nur die Querkrafttragfähigkeit des Baustahls angesetzt. Querschnittsschwächungen durch ggf. vorhandene Bohrungen werden nicht berücksichtigt.

Stahlträger

Profil	=	IPE 360
$A_a$	=	72,70 cm <sup>2</sup>
b	=	17,00 cm
$t_f$	=	1,27 cm
$t_w$	=	0,80 cm
r	=	1,80 cm
$h_a$	=	36,00 cm

$$A_v = A_a - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 35,1 \text{ cm}^2$$

$$f_y = 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$V_{pl,a,Rd} = \frac{A_v * \left( \frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}} = 476 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,a,Rd}} = \frac{136,62}{476} = 0,29 < 1,00$$

⇒ Nachweis erfüllt

### 6.4. Verdübelungsgrad

vorhandene Kopfbolzen: NKB 22 \* 90 in 2 Reihen

Längsabstand 600 mm

$$\text{Länge nach dem Aufschweißen, } h = 90,00 \text{ mm}$$

$$\text{Schaftdurchmesser, } d = 22,00 \text{ mm}$$


$$h/d = 4,09 > 4$$

⇒ erfüllt

Schaftdurchmesser

$$d = 22,00 \text{ mm} > 16 \text{ mm}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		24	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

$$d = 22,00 \text{ mm} < 25 \text{ mm}$$

⇒ erfüllt

Kopfbolzen in C35/45

$$f_u = 500,00 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{Rd1} = 102,10 \text{ kN}$$

mind. 34 Stück Dübel in zwei Reihen

$$n = 2 * 17 = 34$$

$$P_{Rd} = n * P_{Rd1} = 3471,40 \text{ kN}$$

zulässige plastische Druckkraft von IPE 360 S235

$$N_{pl,a,Rd} = A_a * \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 72,70 * \frac{23,5}{1,00} = 1708 \text{ kN}$$

Längsschub:

$$N_{c,f} = N_{pl,a,Rd} = 1708 \text{ kN}$$

$$n_f = N_{c,f} / P_{Rd1} = 16,7$$

Verdübelungsgrad  $\eta$ :

$$\eta_{vorh} = n / n_f = 2,04 > 1$$

⇒ Es liegt vollständige Verdübelung vor.


Kontrolle der Grenzabstände:

$$e_{längs,zul} = \text{MIN}(800 ; 6 * h_c) = 540 \text{ mm}$$

$$e_{längs,vorh} = 600 \text{ mm}$$

Der vorhandene Bolzenabstand ist etwas größer als nach aktueller Norm zulässig. Das wird jedoch als akzeptabel eingeschätzt.

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		25	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### 6.5. Plastische Biegetragfähigkeit

für C 35/35

$$f_{cd} = 0,85 * 3,5 / 1,5 = 1,98 \text{ kN/cm}^2$$

$$z_{pl} = \frac{N_{pl,a,Rd}}{b_{eff} * f_{cd}} = \frac{1708}{240 * 1,98} = 3,59 \text{ cm}$$

$$N_{c,f} = N_{pl,a,Rd} = 1708 \text{ kN}$$

$$d = 10,00 \text{ cm}$$

$$e = \left( \frac{h_a}{2} + d - \frac{z_{pl}}{2} \right) = \left( \frac{36,00}{2} + 10,00 - \frac{3,59}{2} \right) = 26,20 \text{ cm}$$

$$M_{pl,Rd} = N_{c,f} * e = \underline{447,50 \text{ kNm}}$$

Nachweis für eine Aufbaudicke mit Gußasphalt von 4,00 cm :

$$M_{Ed} = 375,70 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} = \frac{375,70}{447,50} = \underline{0,84 < 1,00}$$

### 6.6. Trägeranschluss an Stützen

Der Anschluss der Träger an die Stützen erfolgte mit geschraubten Verbindungen (Kopfplatten bzw. mit Winkeln). Die Anschlüsse können als Querkraftanschlüsse bezeichnet werden.

Hier werden lediglich die Schrauben der Verbindungen auf Abscheren nachgewiesen.

Als Festigkeitsklasse der Schrauben wird FK 10.9 angesetzt.

Der Schraubenschaft ist in der Scherfuge.


#### **a) Anschluss Winkel an IPE 360 mit 2 M20**

$$V_{Ed} = 136,62 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 2 * 150,80 = 301,60 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / F_{v,Rd} = \underline{0,45 < 1,00}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		26	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### b) Anschluss Winkel an Stützen mit 4 M 16

$$V_{Ed} = 136,62 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 4 * 96,51 = 386,04 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / F_{v,Rd} = \underline{0,35 < 1,00}$$

### 7. Tragfähigkeitsnachweis für Abfangträger IPE 400

Position 30, oberes Parkdeck

**vorhanden: IPE 400 aus S355J2G3**

ständige Lasten aus Verbundträgern (Pos. 2 und 6)

$$\text{Belastungsbreite, } b = 2 * 2,40 / 2 = 2,40 \text{ m}$$

aus Eigenlast Träger IPE 400: 0,663 kN/m

aus bituminösem Aufbau:  $0,04 * 24 * 2,40 = 2,304 \text{ kN/m}$

aus FT-Betonplatten:  $2,58 * 2,40 = 6,192 \text{ kN/m}$

aus Rundung: 0,000 kN/m

$$g_k = \underline{9,159 \text{ kN/m}}$$

Eigenlast des Abfangträgers als Gleichlast

$$g_{k1} = 0,663 \text{ kN/m}$$

Verkehrslasten

$$q_k = q_{k,1} * b = 3,50 * 2,40 = \underline{8,40 \text{ kN/m}}$$

Schnittgrößen

$$F_g = 2 * (g_k * 16,00 / 2) = 146,54 \text{ kN}$$


$$F_q = 2 * (q_k * 16,00 / 2) = 134,40 \text{ kN}$$

$$F_d = 1,35 * F_g + 1,50 * F_q = 399,43 \text{ kN}$$

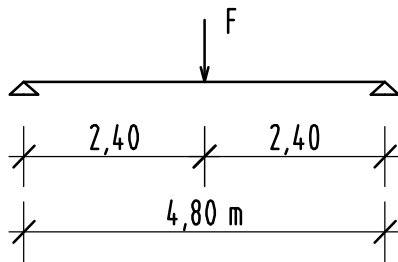
$$M_{Ed} = 1,35 * 0,66 * 4,8^2 / 8 + F_d * 4,8 / 4 = \underline{481,88 \text{ kNm}}$$

$$V_{Ed} = 1,35 * 0,66 * 4,8 / 2 + F_d / 2 = \underline{201,85 \text{ kN/m}}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		27	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

statisches System und Belastung:



Die Bemessung erfolgte mit einem Rechenprogramm.

⇒ Rechnerstatik, siehe Anlage 3

Auslastung des Trägers für eine Aufbaudicke mit Gußasphalt von 4,00 cm :

$\eta = 1,04 > 1,00$  ⇒ Der Abfaneträger würde durch das Mehrgewicht überlastet.

#### Trägeranschluss an Stützen:

Der Anschluss des Abfaneträgers an die Stützen erfolgte mit geschraubten Verbindungen.

Hier werden lediglich die Schrauben der Verbindungen auf Abscheren nachgewiesen.

Als Festigkeitsklasse der Schrauben wird FK 10.9 angesetzt.

Der Schraubenschaft ist in der Scherfuge.


#### Anschluss mit 2 M20

$$V_{Ed} = 201,85 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 2 * 150,80 = 301,60 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / F_{v,Rd} = 0,67 < 1,00$$

Bauteil:		Seite:	28	Archiv-Nr.:
Block:				
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen			

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

## 8. Rampenträger HEA 200

Positionen 10 ... 11

**vorhanden: HEA 200 aus S235JRG2**

Belastung:

$$\text{Belastungsbreite, } b = 2 * 2,500 / 2 = 2,50 \text{ m}$$

ständige Lasten

aus Eigenlast Träger HEA 200:		0,423 kN/m
aus bituminösem Aufbau:	$0,04 * 24 * 2,50$	= 2,400 kN/m
aus FT-Betonplatten:	$2,58 * 2,50$	= 6,450 kN/m
aus Rundung:		0,000 kN/m

$$g_k = \underline{\underline{9,273 \text{ kN/m}}}$$

$$\text{größte Stützweite, } L_x = 4,80 \text{ m}$$

Verkehrslasten

$$q_k = q_{k,2} * b = 5,00 * 2,50 = \underline{\underline{12,50 \text{ kN/m}}}$$

$$q_d = 1,35 * g_k + 1,50 * q_k = 31,27 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = q_d * L_x^2 / 8 = \underline{\underline{90,06 \text{ kNm}}}$$

$$V_{Ed} = q_d * L_x / 2 = \underline{\underline{75,05 \text{ kN}}}$$

### 8.1. Ermittlung der mittragenden Gurtbreite $b_{eff}$

äquivalente Stützweite = Stützweite des Einfeldträgers

$$L_e = L_x = 4,80 \text{ m}$$

$$b_1 = 2,500 / 2 = 1,25 \text{ m}$$


$$b_2 = 2,500 / 2 = 1,25 \text{ m}$$

$$b_{e1} = \text{MIN}(L_e / 8 ; b_1) = 0,60 \text{ m}$$

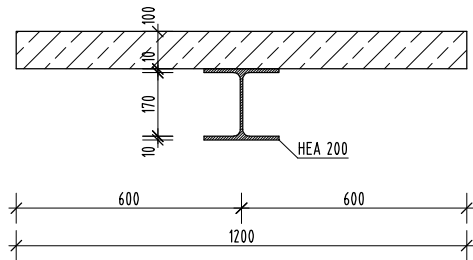
$$b_{e2} = \text{MIN}(L_e / 8 ; b_2) = 0,60 \text{ m}$$

$$b_{eff} = b_{e1} + b_{e2} = \underline{\underline{1,20 \text{ m}}}$$

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		29	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

Querschnittsskizze:



## 8.2. Querschnittsklassifizierung

Stahlträger: **HEA 200 S235**

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 470 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u / f_y = 2,00 > 1,10$$

Flansch mit

$$c = (200 - 2 \cdot 18 - 6,5) / 2 = 79 \text{ mm}$$

$$t_f = 10,0 \text{ mm}$$


$$c / t_f = 7,90$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 1,00$$

$$\frac{c}{t_f \cdot \varepsilon} = \underline{\underline{7,90 < 9}}$$

Die Walzträger werden in **Querschnittsklasse 1** eingestuft.

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		30	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### 8.3. Querkrafttragfähigkeit

Die Mitwirkung des Betonquerschnitts wird bei der Ermittlung der Querkrafttragfähigkeit nicht berücksichtigt. Für die Querkrafttragfähigkeit des Verbundquerschnitts wird nur die Querkrafttragfähigkeit des Baustahls angesetzt. Querschnittsschwächungen durch ggf. vorhandene Bohrungen werden nicht berücksichtigt.

Stahlträger

Profil	= HEA 200
$A_a$	= 53,80 cm <sup>2</sup>
b	= 20,00 cm
$t_f$	= 1,00 cm
$t_w$	= 0,65 cm
r	= 1,80 cm
$h_a$	= 19,00 cm

$$A_v = A_a - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 18,1 \text{ cm}^2$$

$$f_y = 23,5 \text{ kN/cm}^2$$


$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$V_{pl,a,Rd} = \frac{A_v * \left( \frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}} = \underline{246 \text{ kN}}$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,a,Rd}} = \frac{75,05}{246} = \underline{0,31 < 1,00}$$

⇒ Nachweis erfüllt

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		31	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 IBD Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551 02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

#### 8.4. Verdübelungsgrad

**vorhandene Kopfbolzen: NKB 22 \* 90 in 2 Reihen**  
Längsabstand 600 mm

Länge nach dem Aufschweißen,  $h_c = 90,00$  mm

Schaftdurchmesser,  $d = 22,00$  mm

$h_c/d = 4,09 > 4$

⇒ erfüllt

Schaftdurchmesser

$d = 22,00$  mm  $> 16$  mm

$d = 22,00$  mm  $< 25$  mm

⇒ erfüllt

Kopfbolzen in C35/45

$f_u = 500,00$  N/mm<sup>2</sup>

$P_{Rd1} = 102,10$  kN

14 Stück Dübel in zwei Reihen

$n = 2 * 7 = 14$

$P_{Rd} = n * P_{Rd1} = 1429,40$  kN

zulässige plastische Druckkraft von IPE 400 S355

$$N_{pl,a,Rd} = A_a * \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 1264 \text{ kN}$$

Längsschub:

$N_{c,f} = N_{pl,a,Rd} = 1264$  kN

$n_f = N_{c,f} / P_{Rd1} = 12,4$

Verdübelungsgrad  $\eta$  :

$\eta_{vorh} = n / n_f = 1,13 > 1$

⇒ Es liegt vollständige Verdübelung vor.


Kontrolle der Grenzabstände:

$e_{längs,zul} = \text{MIN}(800 ; 6 * h_c) = 540$  mm

$e_{längs,vorh} = 600$  mm

Der vorhandene Bolzenabstand ist etwas größer als nach aktueller Norm zulässig. Das wird jedoch als akzeptabel eingeschätzt.

Bauteil:		Seite:	Archiv-Nr.:
Block:		32	
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		

Verfasser:	 <b>IBD</b> Ingenieurgesellschaft mbH An der Schlenke 4, 19065 Raben Steinfeld	20551
		02.09.2022
Bauwerk:	Parkhaus Schönberg, Fritz-Reuter-Straße, 23923 Schönberg	ASB Nr.:

### **8.5. Plastische Biegetragfähigkeit**

für C 35/35

$$f_{cd} = 0,85 * 3,5 / 1,5 = 1,98 \text{ kN/cm}^2$$

$$z_{pl} = \frac{N_{pl,a,Rd}}{b_{eff} * f_{cd}} = \frac{1264}{120 * 1,98} = 5,32 \text{ cm}$$

$$N_{c,f} = N_{pl,a,Rd} = 1264 \text{ kN}$$

$$d = 10,00 \text{ cm}$$

$$e = \left( \frac{h_a}{2} + d - \frac{z_{pl}}{2} \right) = \left( \frac{19,00}{2} + 10,00 - \frac{5,32}{2} \right) = 16,84 \text{ cm}$$

$$M_{pl,Rd} = N_{c,f} * e = \underline{212,86 \text{ kNm}}$$

Nachweis für eine Aufbaudicke mit Gußasphalt von 4,00 cm :

$$M_{Ed} = 90,06 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} = \frac{90,06}{212,86} = \underline{0,42 < 1,00}$$

Bauteil:		Seite: 33	Archiv-Nr.:
Block:			
Vorgang:	Statische Nachrechnung von Bauteilen		