



### Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung

**Projektbezeichnung:** Barrierefreier Ausbau der Verkehrsstation Bahnhof Engen  
und Erneuerung des Mittelbahnsteigs

**Projektnummer:** G.011603149

**Bahnhofsnummer:** 1598

**Streckennummer:** 4250 von km 134,450 bis km 134,482

**Strecke:** Offenburg - Singen

**Datum:** 14.11.2025

Bauherrenvertretung:



DB InfraGO AG  
I.IP-SW-IV 22  
Bahnhofplatz 1  
76137 Karlsruhe

X

Unterschrift, Name (Projektleiter)

Planverfasser:



DB Engineering & Consulting GmbH  
Planung Karlsruhe  
Hinterm Hauptbahnhof 5  
76137 Karlsruhe

X

Unterschrift, Name (Projektleiter)

## Versionen

| Version    | Datum      | Name                | Änderungen                                              |
|------------|------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>0.1</b> | 02.12.2022 | Dessislava Pancheva | Erstellung                                              |
| <b>0.2</b> | 13.11.2023 | Dessislava Pancheva | Einarbeitung der Prüfanmerkungen<br>nach der AG-Prüfung |
| <b>0.3</b> | 29.04.2025 | Dessislava Pancheva | Aktualisierung der<br>Entwurfsplanung                   |
|            |            |                     |                                                         |

## Prüf- und Freigabebezeichnung für die aktuell gültige Version

| Status             | Datum      | Name                     | Funktion / Fachgebiet            |
|--------------------|------------|--------------------------|----------------------------------|
| <b>erstellt</b>    | 18.11.2022 | Dessislava Pancheva      | Planer Fachgebiet KIB            |
| <b>geprüft</b>     | 25.11.2022 | Florian Kappler          | Qualitätsprüfer Fachgebiet KIB   |
| <b>erstellt</b>    | 20.11.2022 | Svetlana Dewald          | Planer Fachgebiet VA             |
| <b>geprüft</b>     | 24.11.2022 | Katja Hilpert            | Qualitätsprüfer Fachgebiet VA    |
| <b>erstellt</b>    | 28.11.2022 | Hela El Khammassi        | Planer Fachgebiet 50 Hz          |
| <b>geprüft</b>     | 28.11.2022 | Michael Härting          | Qualitätsprüfer Fachgebiet 50 Hz |
| <b>erstellt</b>    | 29.11.2022 | Christian Böhm           | Planer Fachgebiet OLA            |
| <b>geprüft</b>     | 29.11.2022 | Timo Wagner              | Qualitätsprüfer Fachgebiet OLA   |
| <b>erstellt</b>    | 29.11.2022 | Osman Yükses             | Planer Fachgebiet LST            |
| <b>geprüft</b>     | 02.12.2022 | Markus Kuttig-Trölenberg | Qualitätsprüfer Fachgebiet LST   |
| <b>freigegeben</b> | 02.12.2022 | Dessislava Pancheva      | Interner Projektleiter           |
| <b>bearbeitet</b>  | 28.03.2025 | Christian Jansen         | Planer Fachgebiet OLA            |
| <b>geprüft</b>     | 04.04.2025 | Andreas Keisler          | Qualitätsprüfer Fachgebiet OLA   |
| <b>erstellt</b>    | 15.04.2025 | Eyüp Altisap             | Planer Fachgebiet 50 Hz          |

|                 |            |                    |                                  |
|-----------------|------------|--------------------|----------------------------------|
| <b>geprüft</b>  | 15.04.2025 | Steffen Küsters    | Qualitätsprüfer Fachgebiet 50 Hz |
| <b>erstellt</b> | 15.08.2025 | Yannik Johannimloh | Planer Fachgebiet 50 Hz          |
| <b>geprüft</b>  | 15.08.2025 | Steffen Küsters    | Qualitätsprüfer Fachgebiet 50 Hz |
| <b>erstellt</b> | 08.10.2025 | Yannik Johannimloh | Planer Fachgebiet 50 Hz          |
| <b>geprüft</b>  | 08.10.2025 | Steffen Küsters    | Qualitätsprüfer Fachgebiet 50 Hz |

Vorlage: EB\_Ril813.docx; Revision: 4.1 vom 13.12.2024  
Grundlagen: Ril 813.0103A03 vom 01.05.2012

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeines .....</b>                                                                               | <b>9</b>  |
| 1.1      | Bestellung bzw. vom Auftraggeber formulierte<br>Aufgabenstellung .....                                 | 9         |
| 1.2      | Lage im Netz.....                                                                                      | 11        |
| 1.3      | Einordnung in den Unternehmensplan .....                                                               | 11        |
| 1.4      | Einordnung in sonstige Ausbaupläne.....                                                                | 11        |
| <b>2</b> | <b>Erläuterung des Zustands der vorhandenen Anlagen .....</b>                                          | <b>11</b> |
| 2.1      | Gleisanlagen .....                                                                                     | 11        |
| 2.2      | Personenverkehrsanlagen .....                                                                          | 12        |
| 2.2.1    | Bahnsteigzuwegungen.....                                                                               | 13        |
| 2.2.2    | Bahnsteigausstattung .....                                                                             | 13        |
| 2.3      | Ingenieurbau .....                                                                                     | 14        |
| 2.3.1    | Personenunterführung.....                                                                              | 14        |
| 2.4      | Technische Ausrüstung .....                                                                            | 14        |
| 2.4.1    | Oberleitung/Bahnstrom.....                                                                             | 14        |
| 2.4.2    | Elektrische Energieanlagen (50 Hz).....                                                                | 15        |
| 2.4.3    | Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik .....                                                          | 16        |
| 2.4.4    | Kabeltrassen .....                                                                                     | 16        |
| 2.5      | Kampfmittel.....                                                                                       | 16        |
| <b>3</b> | <b>Erläuterung des geplanten Zustands der Anlagen einschließlich<br/>Variantenuntersuchungen .....</b> | <b>16</b> |
| 3.1      | Verkehrsanlagen.....                                                                                   | 16        |
| 3.1.1    | Gleisanlagen .....                                                                                     | 16        |
| 3.1.2    | Personenverkehrsanlagen .....                                                                          | 17        |
| 3.1.3    | Gleisgeometrie.....                                                                                    | 18        |
| 3.2      | Ingenieurbauwerke .....                                                                                | 18        |
| 3.2.1    | Fußgängerüberführung inkl. Zugängen zu den Bahnsteigen ...                                             | 18        |
| 3.2.2    | Treppe zu der Personenunterführung am Bstg.2 .....                                                     | 19        |
| 3.2.3    | Bahnsteigdach „Evolution 2020“ Typ3 .....                                                              | 19        |
| 3.3      | Oberleitung/Bahnstrom.....                                                                             | 19        |
| 3.4      | Elektrische Energieanlagen (50 Hz).....                                                                | 19        |

|       |                                                                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5   | Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik .....                                                              | 20 |
| 4     | Verkehrliche und betriebliche Begründung.....                                                              | 20 |
| 4.1   | Verkehrliche Situation .....                                                                               | 20 |
| 4.1.1 | Derzeitige verkehrliche Situation.....                                                                     | 20 |
| 4.1.2 | Künftige verkehrliche Situation .....                                                                      | 20 |
| 4.2   | Betriebliche Situation .....                                                                               | 20 |
| 4.2.1 | Derzeitiger Betriebszustand.....                                                                           | 20 |
| 4.2.2 | Künftiger Betriebszustand .....                                                                            | 20 |
| 5     | Entwurfselemente und Zwangspunkte.....                                                                     | 20 |
| 5.1   | Planungsparameter .....                                                                                    | 20 |
| 5.2   | Zwangspunkte.....                                                                                          | 21 |
| 6     | Begründung der gewählten Lösung unter Berücksichtigung der<br>Entwurfselemente und ggf. Zwangspunkte ..... | 22 |
| 6.1   | Abweichungen von den technischen Regelwerken beim<br>Entwurf .....                                         | 22 |
| 6.2   | Umweltverträglichkeit und Landschaftsschutz sowie<br>Denkmalpflege .....                                   | 22 |
| 6.2.1 | Betroffenes Fachrecht.....                                                                                 | 22 |
| 6.2.2 | Maßnahmen zum Schutz und zur Vermeidung .....                                                              | 22 |
| 6.2.3 | Maßnahmen zum Ausgleich.....                                                                               | 23 |
| 6.2.4 | Zusammenfassung der betroffenen Umweltbelange .....                                                        | 23 |
| 6.2.5 | Rechtliche Würdigung.....                                                                                  | 23 |
| 6.2.6 | Schall- und Erschütterung während der Bauzeit.....                                                         | 24 |
| 6.3   | Abhängigkeit zu anderen Vorhaben der DB AG und Dritter<br>(Verknüpfungen) .....                            | 26 |
| 6.4   | Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept, Altlasten<br>(BoVEK) .....                                       | 26 |
| 7     | Fachtechnische Einzelplanungen .....                                                                       | 27 |
| 7.1   | Grundstücke.....                                                                                           | 27 |
| 7.2   | Bahnsteige .....                                                                                           | 27 |
| 7.2.1 | Rückbau .....                                                                                              | 27 |
| 7.2.2 | Bahnsteiglängen.....                                                                                       | 27 |
| 7.2.3 | Bahnsteigkonstruktion.....                                                                                 | 28 |
| 7.2.4 | Bahnsteigbreite und Bahnsteighinterkante .....                                                             | 28 |

|        |                                                           |    |
|--------|-----------------------------------------------------------|----|
| 7.2.5  | Gründung .....                                            | 28 |
| 7.2.6  | Bahnsteigbefestigung .....                                | 29 |
| 7.2.7  | Entwässerung .....                                        | 29 |
| 7.2.8  | Kabeltrassen .....                                        | 30 |
| 7.3    | Wetterschutzanlagen.....                                  | 30 |
| 7.3.1  | Bahnsteigdach „Evolution 2020“ Typ3 .....                 | 30 |
| 7.3.2  | Einhausung der Treppenanlage zur PU .....                 | 31 |
| 7.3.3  | Überdachung der FÜ und der FÜ-Treppenzugänge .....        | 32 |
| 7.3.4  | Wetterschutzhäuser.....                                   | 32 |
| 7.4    | Gehwege, Treppen, Rampen.....                             | 33 |
| 7.4.1  | Gehweg vom Bahnsteig 1 zur FÜ .....                       | 33 |
| 7.4.2  | FÜ-Treppen .....                                          | 33 |
| 7.4.3  | Treppe zu der Personenunterführung am Bstg.2 .....        | 35 |
| 7.5    | Personenunterführungen, Personenüberführungen .....       | 36 |
| 7.5.1  | Fußgängerüberführung .....                                | 36 |
| 7.5.2  | Aufzugschächte .....                                      | 38 |
| 7.6    | Wegeleit- und Informationssysteme.....                    | 39 |
| 7.7    | Bahnsteigausstattung (z. B. Windschutz, Möblierung) ..... | 39 |
| 7.8    | Gleisanlagen .....                                        | 39 |
| 7.8.1  | Bahnkörper .....                                          | 39 |
| 7.8.2  | Oberbau.....                                              | 39 |
| 7.8.3  | Reisendenüberweg.....                                     | 40 |
| 7.9    | Hochbauten .....                                          | 40 |
| 7.10   | Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen .....                   | 40 |
| 7.11   | Wärmeversorgungsanlagen (7.20).....                       | 40 |
| 7.12   | Lufttechnische Anlage (7.30) .....                        | 40 |
| 7.13   | Kälteanlagen (7.35) .....                                 | 40 |
| 7.14   | Starkstromanlagen, 50 Hz, Erdung (7.40).....              | 40 |
| 7.14.1 | Beleuchtungsanlage Mittelbahnsteig .....                  | 40 |
| 7.14.2 | Stromversorgung.....                                      | 45 |
| 7.15   | Blitzschutz.....                                          | 46 |
| 7.16   | Anlagen der Telekommunikation (7.50).....                 | 46 |
| 7.17   | Förder- und Maschinentechnik (7.60).....                  | 47 |

|        |                                                                                                         |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.17.1 | Aufzüge zu der Fußgängerüberführung.....                                                                | 47 |
| 7.18   | Gebäudeautomation (7.80).....                                                                           | 49 |
| 7.19   | Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom (7.90).....                                                     | 49 |
| 7.19.1 | Vorbereitende Maßnahmen .....                                                                           | 49 |
| 7.19.2 | Kettenwerksabsenkung.....                                                                               | 51 |
| 7.19.3 | Anpassungen an Oberleitungsmasten auf Bahnsteig 2.....                                                  | 51 |
| 7.19.4 | Korrosionsschutz .....                                                                                  | 51 |
| 7.19.5 | Abschaltung der Oberleitungsanlage.....                                                                 | 51 |
| 7.19.6 | Maßnahmen zum Vogelschutz .....                                                                         | 51 |
| 7.19.7 | Rückbau/Entsorgung.....                                                                                 | 52 |
| 7.19.8 | Erdung .....                                                                                            | 52 |
| 7.20   | Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (7.95) .....                                                    | 52 |
| 7.20.1 | Planungsgrundlagen und Bestandspläne.....                                                               | 52 |
| 7.20.2 | Signale.....                                                                                            | 52 |
| 7.20.3 | INA .....                                                                                               | 53 |
| 7.20.4 | Signalkabelanlage .....                                                                                 | 53 |
| 7.20.5 | Aufhebung des Umbauverbots .....                                                                        | 53 |
| 7.20.6 | Richtlinien .....                                                                                       | 54 |
| 8      | Rechtsangelegenheiten .....                                                                             | 54 |
| 8.1    | Genehmigungsverfahren.....                                                                              | 54 |
| 8.2    | Bauaufsichtliches Verfahren.....                                                                        | 54 |
| 8.3    | EG-Prüfung .....                                                                                        | 54 |
| 8.4    | Sonstige Vereinbarungen und Vertragsangelegenheiten .....                                               | 54 |
| 9      | Baukosten und Finanzierung.....                                                                         | 54 |
| 9.1    | Baukosten .....                                                                                         | 54 |
| 9.2    | Finanzierung .....                                                                                      | 55 |
| 10     | Bauzeiten und Baudurchführung .....                                                                     | 55 |
| 10.1   | Beschreibung der Baustelleneinrichtungsflächen .....                                                    | 55 |
| 10.2   | Beschreibung der temporären Anlagen zur Errichtung der<br>Anlagen des konstruktiven Ingenieurbaus ..... | 55 |
| 11     | Sonstiges .....                                                                                         | 56 |
|        | Tabellenverzeichnis.....                                                                                | 57 |
|        | Abbildungsverzeichnis.....                                                                              | 58 |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>Abkürzungsverzeichnis.....</b> | <b>59</b> |
|-----------------------------------|-----------|

## **1 Allgemeines**

### **1.1 Bestellung bzw. vom Auftraggeber formulierte Aufgabenstellung**

Der Bahnhof Engen soll barrierefrei ausgebaut werden. Zusätzlich ist der Mittelbahnsteig aufgrund seines schlechten Zustands zu erneuern. Die vom Bund festgelegte Höhe des Mittelbahnsteigs ist 55 cm ü. SO.

Der Haltepunkt ist der Kategorie 4 zugeordnet und der Vorhabenträger ist das Bahnhofmanagement in Friedrichshafen. Es soll die Reisendenprognose für 2040 mit 3806 Personen je Tag zugrunde gelegt werden. Weiterhin soll aufgrund der Prognose der Reisendenzahl eine Bahnsteigüberdachung auf dem Bahnsteig 2 geplant werden.

Folgende Maßnahmen sollten geplant werden:

- Erneuerung Mittelbahnsteig Gleis 2/3 auf die Regelbaulänge von 210 m für den Schienenpersonennahverkehr. Dazu kommt die entsprechende Verlängerung im Bereich der neuen Fußgängerüberführung.
- Bahnsteighöhe von 55 cm über SO.
- Neubau der Beleuchtungsanlage.
- Es sollen nachhaltige LED-Leuchten verwendet werden. (Ril 813.0501 Nr. 3 Abs.2) Die Elektroverteilung ist nach dem abgestimmten 50Hz-Versorgungskonzept von DB InfraGO AG und DB Energie aufzubauen und mit dem Energiebeauftragten abzustimmen.
- Erneuerung der Treppenanlage und der Treppeneinhausung zur bestehenden Personenunterführung.
- Erneuerung der Bahnsteigausstattung nach dem Ausstattungskatalog der Verkehrsstationskategorie 4.
- Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteiganlagen.
- Neubau eines Bahnsteigsdaches, L = 102m, am Mittelbahnsteig.
- ersatzloser Rückbau der Beschallungsanlage, DSA wird ggf. nur umgesetzt.
- Rückbau der Überlänge des Mittelbahnsteigs.
- Evtl. Anpassung der Zugangssituation von Hausbahnsteig zum P+R-Platz im Zuge der Planung des Steges und Neubau Zugang zu der neuen Anlage (Steg) vom Hausbahnsteig.
- Die Kabelquerung unter Gleis 1 und 2 wurde nicht wie im Vorprojekt „Hausbahnsteig“ geplant östlich, sondern westlich der ursprünglich geplanten ReSi realisiert. Der Anschluss der Kabeltrasse des Mittelbahnsteigs an die Kabelquerung ist zu berücksichtigen.
- Rückbau des bestehenden schienengleichen Bahnsteigzugangs. Rückbau der bestehenden Bahnsteigkante bzw. Absenkung des Hausbahnsteigs im Bereich der heutigen ReSi und Lückenschluss der Bahnsteigkante bzw. dieses Bahnsteigbereichs für eine durchgehende Bahnsteigkante auf 55 cm ü. SO.

- Neubau Fußgängersteg mit Aufzügen und Treppenzugängen als Ersatz für den bestehenden schienengleichen Bahnsteigzugang.
- Die Sicherung des Gefahrenraums ist gemäß Risikobewertung „Sicherheit am Bahnsteiggleis“ zu planen, abzustimmen mit dem Bahnhofsmanagement Friedrichshafen.
- Die Entwässerung (EW) wurde auf Höhe des EG wie im Vorprojekt „Hausbahnsteig“ geplant gebaut. Anschluss der EW des Mittelbahnsteigs ist noch erforderlich.
- Rückbau der Überlänge des Hausbahnsteigs (Westseite) erst nach Inbetriebnahme der neuen Fußgängerüberführung.
- Derzeit liegt das Gleis 1 in einer bauzeitlichen Soll-Lage. Im Anschluss an den Rückbau ist die endgültige Soll-Lage durch Stopfen der Gleise herzustellen. Weiterhin sind die derzeit verbauten Festlegungen (Abstandhalter) der Gleise zurückzubauen.
- Der Sockel der Fahrausweisanlage (FAA) und die erforderlichen Zuleitungen für die FAA im östlichen WSH auf Höhe des P+R-Platzes ist realisiert, aber die FAA wurde noch nicht versetzt. Dieser befindet sich noch neben dem EG und muss nach Anschluss der Maßnahme Mittelbahnsteig in das östlichen WSH versetzt werden.
- Im Rahmen der Planung muss geprüft werden, ob ggf. die Signale P1 (Hausbahnsteig) und P2 (Mittelbahnsteig) wegen der notwendigen Signalsicht versetzt werden müssen.

## 1.2 Lage im Netz

Der Bahnhof Engen (Bahnhofs-Nr. 1598) liegt in km 134,600 der Strecke 4250 Offenburg - Singen.

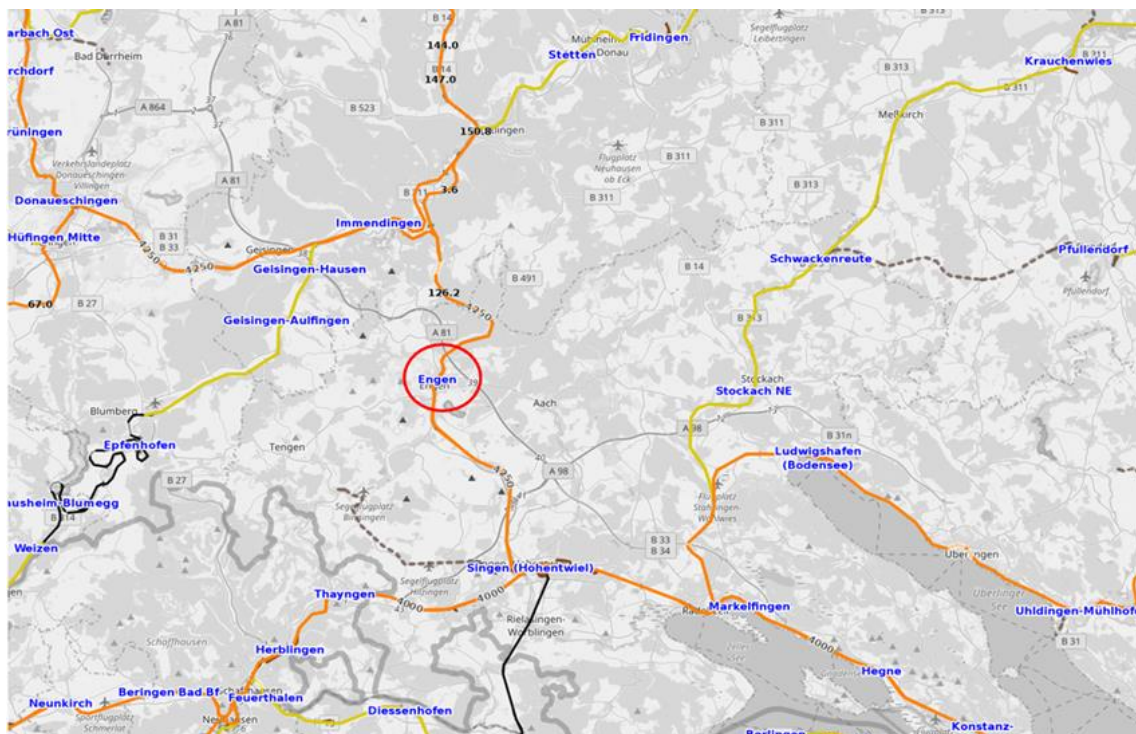


Abbildung 1 – Lage Bf. Engen im Netz (Quelle: OpenRailwayMaps)

## 1.3 Einordnung in den Unternehmensplan

Das Vorhaben soll über Bundesmittel LuFV finanziert werden.

Die Maßnahme hat einen Gesamtwertumfang von ca. 7,4 Mio Euro. Die Umsetzung der Maßnahme ist im Zeitraum von 2027 bis 2028 geplant.

## 1.4 Einordnung in sonstige Ausbaupläne

Im Jahr 2027 findet ein Umbau des Stellwerks Engen statt.

## 2 Erläuterung des Zustands der vorhandenen Anlagen

### 2.1 Gleisanlagen

Der Bahnhof Engen besteht aus vier Gleisen. Die Gleise 2 und 3 sind die durchgehenden Gleise der Strecke 4250 Offenburg - Singen. Die Strecke ist Teil des TEN Gesamtnetzes konventionell. Im Streckenabschnitt befinden sich Oberleitungsanlagen sowie Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik.

Die Bahnhofsgleise bestehen aus einem Schotteroberbau mit Betonschwellen. Die zulässige Streckengeschwindigkeit im Bereich des Bahnhofs beträgt 90 km/h.

Von dem Bau des Fußgängersteiges auf dem Bahnsteig 1 und 2 sind die Gleise 1 bis 3 betroffen.

Im Wesentlichen befinden sich die Bahnsteige in einer Geraden. Am Ende des Bahnsteigs 2, im Bereich der Personenunterführung, fängt der Übergangsbogen mit einer max. Überhöhung vom 50 mm an.

Auf Grund fehlender Bestandsunterlagen zur Gleisentwässerung wird davon ausgegangen, dass die Planumsentwässerung zur der jeweiligen Gleisaußenseite verläuft.

## 2.2 Personenverkehrsanlagen

Der Bahnhof Engen verfügt über zwei Bahnsteige. Bahnsteig 1 ist der Hausbahnsteig am Gleis 1. Bahnsteig 2 ist der Mittelbahnsteig an den Gleisen 2/3.

Der Bahnsteig 1 wurde bei der Erneuerung im Jahr 2020 auf 55 cm ü.SO erhöht. Die Entwässerung des Bahnsteiges erfolgt durch Kastenrinnen. Die neue Verlängerung des Bahnsteigs 1 wird in Richtung Parkplatz entwässert. Sie ist mit einem Gitterzaun umzäunt. Als Belag wurden Betonsteinplatten mit einem taktilen Leitsystem eingebaut. Die südwestliche Bahnsteigüberlänge wurde im Rahmen der Hausbahnsteigerneuerung nicht zurückgebaut. Die Bahnsteigkante in diesem Bereich beträgt eine Systemhöhe von 38 cm ü. SO. Der bestehende schienengleichen Bahnsteigzugang in ca. km 134,617 wurde ebenso belassen. Dieser wird heute als barrierefreie Zugang am Bahnsteig 2 benutzt.

Am Bahnsteig 2 beträgt die Höhe der Bahnsteigkanten 38 cm ü. SO und der Bahnsteig ist konventionell und als Dachprofil ausgeführt. Die Bahnsteigentwässerung erfolgt durch eine Querneigung in die Gleise. Bahnsteig 2 ist derzeit mit Asphaltbelag befestigt. Ein taktiler Leitsystem ist nicht vorhanden.

Folgende Baulängen sind im Bestand vorhanden:

| Bahnsteig | Gleis                                   | Nutzlänge<br>(gem.<br>Infrastrukturregister) | Baulänge<br>(gem.<br>Vermessung) |
|-----------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1         | 1<br>Überholungs-/<br>Wendegleis S-Bahn | 205 m                                        | x                                |
| 2         | 2<br>Hauptstreckengleis                 | 285 m                                        | 291 m                            |
|           | 3<br>Hauptstreckengleis                 | 286 m                                        | 291 m                            |

Tabelle 2-1: Übersicht Bahnsteiglängen

### 2.2.1 Bahnsteigzuwegungen

Der Hausbahnsteig wird vom Bahnhofsvorplatz und der P&R-Anlage barrierefrei erreicht.

Der Mittelbahnsteig ist derzeit über zwei Zugänge zu erreichen. Ein geländegleicher Zugang ist über den Reisendenübergang bei km 134,6+20. Ein weiterer Zugang zum Mittelbahnsteig ist über die Treppe der Personenunterführung in km 134,7+29 möglich.

### 2.2.2 Bahnsteigausstattung

Auf dem Bahnsteig 2 befinden sich zwei Wetterschutzhäuser (WSH). In einem Wetterschutzhaus ist ein Fahrkartenautomat mit Entwerfer vorhanden.

Weiteres siehe folgende Tabelle:

| Ausstattungsmerkmal      | Bahnsteig 2                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Wetterschutzhaus</b>  | 2 Stk                                                |
| <b>Sitzgelegenheiten</b> | 1 St im WSH mit 5 Plätze<br>1 St im WSH mit 2 Plätze |
| <b>Abfallbehälter</b>    | 2 St je WSH                                          |
| <b>Vitrinen</b>          | 2 St A0 in WSH<br>1 St freistehend                   |
| <b>Wegeleitsystem</b>    | Vorhanden, nicht taktil                              |

Tabelle 2-2: Übersicht Bahnsteigausstattung

Am Bahnsteig 1 wurde durch das Vorprojekt „Hausbahnsteig“ die Bahnsteigausstattung komplett erneuert. Für den Fahrkartenautomat wurde eine neue Lage festgelegt. Ein entsprechendes Fundament und Zuleitung sind schon eingebaut, bzw. verlegt. Jedoch soll die Umsetzung des Fahrkartenautomates erst in diesem Projekt realisiert werden.

## **2.3 Ingenieurbau**

### **2.3.1 Personenunterführung**

Die Personenunterführung (Bj. 1976) in km 134,7+29 besteht aus WiB-Überbauten (Walzträger in Beton-Überbauten) mit einer Stützweite von ca. 3,40 m. Der Überbau im Bereich des Zugangs zum Mittelbahnsteig ist als Stahlbetonplatte ausgeführt. Die Überbauten lagern auf Widerlagern aus Beton auf. Die lichte Durchgangsbreite der PU zwischen den Widerlagern beträgt 3,00 m. Die lichte Höhe in der PU beträgt 2,30 m. Aufgrund der vorhandenen lichten Höhe sind an den PU-Zugängen Höhenbegrenzungsschilder angebracht.

Der Zugang zum Mittelbahnsteig erfolgt über eine Treppe. Der Abstand der Treppenwangen beträgt ca. 2,50 m, der lichte Abstand zwischen den Handläufen beträgt ca. 2,20. Die Treppe besteht aus 2 x 11 Stufen (ca. 15,7 / ca. 30) mit einem Zwischenpodest mit ca. 1,50 m Länge.

Der Treppenaufgang ist durch eine Einhausung wettergeschützt. Die Einhausung besteht aus einer stählernen Rahmenkonstruktion, Drahtglasscheiben und Betondeckenplatte mit Deckeninnenverkleidung aus Alu-Lamellen. Sie weist mehrere Beschädigungen, wie geplatzte Glaselemente und teilweise fehlende Lamellen bei der inneren Deckenverkleidung auf.

Die Personenunterführung dient nicht nur als Zugang zum Mittelbahnsteig, sondern auch als Verbindung zur Stadt.

## **2.4 Technische Ausrüstung**

### **2.4.1 Oberleitung/Bahnstrom**

Im Bf. Engen sind die zwei durchgehenden Hauptgleise 2 und 3 sowie die beiden Überholgleise 1 und 4 elektrifiziert. Die Kettenwerke der Gleise 1 bis 3 sowie die Weichenverbindungen (W1/2, W3/4, W27/28, W30, W31/32) sind in der Regelbauart Re160, das Kettenwerk vom Gleis 4 in der Regelbauart Re75 mit Fahrdrabt Ri 80 errichtet. Im Kilometer 134,7 befinden sich in den Gleisen 2 und 3 Parallelfelder, deren abgehende Kettenwerke über den Bahnsteig 2/3 zum Oberleitungsmast 134-32 verlaufen.

Die Regelfahrdrabthöhe im Bahnhof beträgt 5,75 m bei einer Systemhöhe von 1,80 m. Aufgrund der Eselsbrücke (Aachener Straße) im km 134,254 (Lichte Höhe 5,80 m) sind die Kettenwerke zwischen den Oberleitungsmasten 133-37/38 bis 134-29/29a/30 auf bis zu 5,15 m abgesenkt.

Die Führung der Kettenwerke erfolgt sowohl an Einzelstützpunkten als auch in Querfeldern. Die Richtseile der Querfelder im Umbaubereich sind mit einem Querschnitt von 70 mm<sup>2</sup> ausgeführt.

In der Bestandsoberleitungsanlage sind sowohl Flach- als auch Winkelmaste vorhanden. Die Gründungen bestehen aus Ortbeton. Die Erdungsanschlüsse der Oberleitungsmasten auf dem Bahnsteig 2 (134-24, 134-26, 134-28, 134-30, 134-32,

134-34) befinden sich 10 cm über der Bahnsteigoberfläche und sind zweifach ausgeführt.

Die vorhandene Oberleitungsanlage besitzt folgende Parameter:

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| Oberleitungsbauart: | Re 160 (Gleis 1-3)<br>Re 75 (Gleis 4) |
| Fahrdraht:          | Ri 100 (Gleis 1-3)<br>Ri 80 (Gleis 4) |
| Tragseil:           | Bz 50                                 |
| Regelfahrdrahthöhe: | 5,75 m                                |
| Regelsystemhöhe:    | 1,80 m                                |
| Kurzschlussströme:  | < 25 kA                               |

## **2.4.2 Elektrische Energieanlagen (50 Hz)**

### **Beleuchtungsanlage Bahnsteig 1**

Der Bahnsteig 1 ist ein nicht überdachter Bahnsteig und mittels LED-Leuchten auf Stahlmasten mit einer Lichtpunkthöhe von 6 m beleuchtet. Die Bahnsteigüberdachung am Empfangsgebäude ist mittels Langfeldleuchten beleuchtet.

### **Beleuchtungsanlage Bahnsteig 2**

Es handelt sich um einen nicht überdachten Bahnsteig. Der Bahnsteig 2 (Mittelbahnsteig) ist mittels doppelten Mastleuchten auf Stahlmasten mit einer Lichtpunkthöhe von ca. 4 m beleuchtet.

### **Energieversorgung**

Die Einspeisung der Beleuchtungsanlagen auf dem Mittelbahnsteig erfolgt als TT-System durch die „UV DB Station & Service“ (AVT 07) auf Bahnsteig 1. Die Stromversorgung der „UV DB Station & Service“ erfolgt aus dem „Zählerverteiler DB Station & Service“, welcher aus der Hauptverteilung DB Energie GmbH mit VNB-Einspeisung eingespeist wird. Beide Verteilerschränke stehen am Bahnsteig 1 auf der Ostseite des Zuganges.

### **Erdung und Potentialausgleich**

Die HPAS befindet sich in dem „Zählerverteiler DB Station & Service“. An diesen sind Sammel-, Tiefenerder und die PAS der „UV DB Station & Service“ (AVT 07) angeschlossen.

Die „UV DB Station & Service“ (AVT 07) ist mit einer PAS ausgestattet. Diese ist mit der HPAS verbunden.

### **2.4.3 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik**

Die Maßnahme tangiert LST-Anlagen der DB InfraGO AG.

#### **Stellwerk**

Die sicherungstechnischen Anlagen des Bahnhofs Engen werden vom Stellwerk „Ef“ der Bauart SpDr L60 des Herstellers „-Thales-“ gesteuert.

#### **Umbauverbot**

Gemäß der Weisung DB Netz EIU (TM Typ 1) Nr.: 892.9110-W-102 (siehe Anlage 8.4.7.5) besteht ab 01.01.2023 ein generelles Umbauverbot für SpDrL60-Stellwerke.

#### **Lage im Netz**

Der Bf Engen befindet sich auf der zweigleisigen elektrifizierten Hauptstrecke 4250 Offenburg - Singen (Hohentwiel) mit einem Bremswegabstand von 1000 m.

Die Streckengeschwindigkeit für Neigetechnik Züge beträgt gemäß Angaben des VzG  $v=90$  km/h. Die örtlich zulässige Geschwindigkeit für konventionelle Züge beträgt  $v=80$  km/h.

Der Bf erstreckt sich vom Einfahrtsignal A beim km 133,698 bis zum Einfahrtsignal F auf km 135,379.

### **2.4.4 Kabeltrassen**

#### **Allgemein**

Im Bahnsteig 2 befindet sich eine Rohrtrasse in der Strom- und Fernmeldekabel verlegt sind. Sie dienen teilweise zur Versorgung der Beleuchtungsmaste, sowie für Sprechstellen.

Bei ca. km 134,635 befindet sich eine Querung vom Bstg. 1 nach Bstg. 2. Die Anbindung an die Bahnsteigtrasse erfolgt über Schächte.

## **2.5 Kampfmittel**

Zum Projekt wurde eine stereoskopische Auswertung von Luftbildern/ Orthophotos von 1945 hinsichtlich der Kampfmittelbeseitigung für den Bahnhofsbereich in Engen am 29.01.2013 durch dem Dr. Spang GmbH gemacht. Die Auswertung hatte zum Ergebnis, dass keine Maßnahmen im Vorfeld von Tiefbauarbeiten erforderlich sind.

## **3 Erläuterung des geplanten Zustands der Anlagen einschließlich Variantenuntersuchungen**

### **3.1 Verkehrsanlagen**

#### **3.1.1 Gleisanlagen**

Die Schienen und der gesamte Oberbau bleiben wie im Bestand vorliegend erhalten. Da Gleis 2 ca. 4 cm höher als Gleis 3 liegt, haben die beiden Bahnsteigkanten eine unterschiedliche Absoluthöhe.

Am Ende der Baumaßnahme soll die Sollgleislage, gemäß Trassendaten der DB InfraGO AG wiederhergestellt werden.

### **3.1.2 Personenverkehrsanlagen**

Der Mittelbahnsteig soll auf einer Baulänge von 242 m am Gleis 3 und 269 m am Gl. 2 auf 55 cm ü. SO erhöht werden. Die Lage des Bahnsteigs ist durch örtliche Zwangspunkte vorgegeben. In nord-westlicher Richtung ist der Bahnsteig mittels Treppe an der Personenunterführung angeschlossen. In östlicher Richtung wird eine neue Fußgängerüberführung (FÜ) mit Aufzügen in Rahmen dieses Projektes gebaut.

Der Mittelbahnsteig beginnt am Gleis 2 bei km 134,4+49 und endet bei km 134,7+18. Am Gleis 3 beginnt die Bahnsteigkante bei km 134,4+77 und endet ebenso bei km 134,7+18. Die Restlängen des alten Bahnsteigs werden ersatzlos zurückgebaut und das Lichtraumprofil wird wiederhergestellt.

Der Bahnsteig erhält ein Quergefälle in Richtung Bahnsteigmitte. Die linke Bahnsteigseite hat ein Gefälle von 2,5% und die Rechte von 1,7%. Grund für die verschiedenen Querneigungen ist die vorhandene Höhendifferenz zwischen Gleis 2 und 3.

Im Bereich der Treppe zur Personenunterführung liegt der Bahnsteig Gl. 3 im minimalen Radius von 800 m. Durch die unterschiedlichen Höhen der Gleise ergibt sich am Ende des Bahnsteigs eine nicht regelkonforme Querneigung von 3 %. Um diese Neigung auszugleichen und den Bereich vor der Treppe mit einer Querneigung von 0% herstellen zu können, ist der Bahnsteig links und rechts der Treppe um einen Meter verlängert. Diese zusätzliche Länge ist nicht Teil der Nutzlänge des Bahnsteiges.

Die Entwässerungsrinne wird an eine Sammelleitung angeschlossen. Die Sammelleitung wird mittels Gleisquerung an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen. Eine Entwässerung mittels Entwässerungsrigole ist aus Platzgründen nicht möglich.

Im Bahnsteig sind Kabeltrassen der LST, EEA und TK vorhanden.

Die bestehende Hauptkabeltrasse wird zurückgebaut und parallel der Dachfundamente neu hergestellt.

Die Gleisquerung wurde bereits im Jahr 2020 zusammen mit dem Hausbahnsteig gebaut.

Der Bahnsteig wird in konventioneller Bauweise errichtet und mit einem taktilen Blindenleitsystem ausgestattet. Die Bahnsteigausstattung und das Wegeleitsystem werden erneuert. Die Bahnsteigausstattung erfolgt nach Ausstattungskatalog Kategorie 4.

Die Beleuchtungsanlage inklusive der Beleuchtung an den Bahnsteigzugängen wird erneuert.

Es sind zwei Zuwegungen zu dem Mittelbahnsteig vorhanden.

Die Treppe an der Personenunterführung bei km 134,729 wird an die neue Bahnsteighöhe angepasst.

Nach dem Neubau des Mittelbahnsteigs wird der bestehende schienengleiche Bahnsteigzugang am km 134,6+20 zurückgebaut. Die Systemhöhe des Bahnsteigs von 55 cm ü. SO wird wiederhergestellt.

Die Bahnsteigüberlänge am Bahnsteig 1 in südwestlicher Richtung kann nach dem Rückbau der RÜ zurückgebaut werden. Die alten Fundamente, bzw. die Verankerung der Bahnsteigkante im Bereich der EÜ bei km 134,7+29 werden nicht zurückgebaut.

### **3.1.3 Gleisgeometrie**

In Jahr 2019 wurde ein Trassierungsentwurf für das Gleis 1 erstellt. Die Ist-Gleislage weicht sowohl in der Seitenlage als auch in der Höhenlage von der Soll-Gleislage ab. Im Zuge der Baumaßnahme wird die Soll-Gleislage mittels Stopf- und Richtarbeiten hergestellt.

Die Bahnsteigkanten sind auf Grundlage der Soll-Gleislage geplant.

## **3.2 Ingenieurbauwerke**

### **3.2.1 Fußgängerüberführung inkl. Zugängen zu den Bahnsteigen**

Für die barrierefreie Anbindung des Bahnhofs und als Querungsmöglichkeit der Gleisanlagen wird eine überdachte Fußgängerüberführung geplant. Sie wird als filigrane Stahlkonstruktion mit anschließenden Treppen- und Aufzugsanlagen am westlichen Ende beider Bahnsteige geplant.

#### Bauwerksdaten Fußgängerüberführung:

|                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| Bauart:                                  | Stahlkonstruktion             |
| Gründung:                                | Mikropfahl- und Flachgründung |
| Gesamtlänge der FÜ:                      | ca. 19,00 m                   |
| Lichte Weite zwischen Handläufen:        | 2,50 m                        |
| Lichte Höhe FÜ-Konstruktion:             | ≥ 7,60 m ü. SO                |
| Lichte Höhe zwischen FÜ und Überdachung: | ≥ 2,50 m                      |
| Überquerte Gleise:                       | 2                             |
| Kreuzungswinkel:                         | 100 gon (Strecke 4250)        |
| Oberleitung im Überführungsbereich:      | ja                            |

Gemäß Ril 813.0201A04 ist bei Hindernissen < 10 m eine frei zu haltende Fläche von 1,20 m außerhalb des Gefahrenbereichs zu planen. Auf Seite des Bahnsteigs 1 wird der Treppen- und Aufzugszugang außerhalb des Gefahrenbereichs bzw. des Lichtraumprofils geplant. Am Bahnsteig 2, um die Anforderungen einhalten zu können, wird die Treppe bündig an die nördliche Bahnsteigkante positioniert, so dass sie nur

einseitig umgangen werden kann. Der Aufzug inkl. Zugangsfläche wird am Bahnsteigende eingesetzt. Somit wurden die geplanten Zugangsanlagen regelkonform geplant. Ein Mindestabstand von 3,00 m der geplanten Anlagen zur Gleisachse wird eingehalten.

Gemäß der Bodenangaben des geotechnischen Ergänzungsbericht I vom 29.06.2021 und der Ergebnisse aus der Vorstatik wird für die FÜ eine Mikropfahlgründung im Bereich des Mittelbahnsteigs und eine Flachgründung auf einem mind. 30 cm dicken Bodenaustauschkörper (z.B. Magerbeton) im Bereich des Bstg.1 geplant.

Für Stützkonstruktionen von Brückenbauwerken mit einem lichten Abstand von  $d < 5,0$  m von der Gleisachse werden die Regelungen der DIN EN 1991-1-7 „Erforderliche Maßnahmen gegen Anprall aus Schienenfahrzeugen“ eingehalten. Bei der Planung der FÜ-Gründung werden u.a. folgenden Kriterien berücksichtigt:

- Lichter Abstand der Stützkonstruktion von der Gleisachse:  $3,0 \text{ m} \leq d \leq 5,0 \text{ m}$ .
- Die FÜ-Stützen werden am Bahnsteig 2 auf einem erhöhten Fundament ( $\text{OK-FÜ} \geq 0,55 \text{ m ü. SO}$ ) verankert. Das Fundament wird nach statischen und konstruktiven Erfordernissen hergestellt.

### **3.2.2 Treppe zu der Personenunterführung am Bstg.2**

Der Zugang vom Bahnsteig 2 zu der PU in km 134,7+29 wird aufgrund der neuen Bahnsteighöhe und der vorhandenen bautechnischen Mängel erneuert. Die bestehende Treppenanlage inkl. Einhausung wird zurückgebaut. Die Entsorgung erfolgt nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz.

### **3.2.3 Bahnsteigdach „Evolution 2020“ Typ3**

Auf dem Mittelbahnsteig (Bahnsteig 2) wird ein Bahnsteigdache des Types „Evolution 2020“ Typ 3 geplant. Das Dach hat eine Länge von 102 m.

## **3.3 Oberleitung/Bahnstrom**

Im Rahmen der Installation der Bahnsteigüberdachung, der FÜ und der PU wird das Freischalten der Oberleitung von den Gleisen 2 und 3 des Bf Engen für Arbeiten am Mittelbahnsteig erforderlich. Für die 8-wöchige Sperrpause wird ein Bauzustand (BZ) geplant. Im Anschluss an die Baumaßnahme wird der Urzustand wieder hergestellt.

## **3.4 Elektrische Energieanlagen (50 Hz)**

Gemäß der Aufgabenstellung sollen die neue Fußgängerüberführung einschließlich der Treppen, die Zuwegung zu dieser, der gesamte Mittelbahnsteig und die Treppen am Mittelbahnsteig, welche zur Personenunterführung führen, beleuchtet werden.

Auf dem Bahnsteig 1 und dem Mittelbahnsteig werden zwei Aufzüge eingebaut. Die Aufzüge werden vom Verteiler UV DB S&S AG versorgt.

### **3.5 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik**

Mit dem Neubau des Fußgängersteiges muss die Signalsicht auf das Ausfahrtsignal P2 gewährleistet bleiben. Um die Sichtbarkeit auf das Ausfahrtsignal P2 herzustellen, hat man sich entschieden ein Vorsignalwiederholer anzuordnen (siehe Anlage 8.4.7.6).

Durch die Veränderung der Abmessungen des Bahnsteigs wird das Projekt zum Veranlasser für neue INA-Berechnungen und eine aktualisierte PZB-Ausrüstung, um das Risiko gegen das Anfahren gegen Halt zeigende zu minimieren (siehe Kapitel 7.20.3).

## **4 Verkehrliche und betriebliche Begründung**

### **4.1 Verkehrliche Situation**

#### **4.1.1 Derzeitige verkehrliche Situation**

Der Bahnhof Engen weist ca. 1600 Reisende pro Tag auf.

Die Strecke 4250 ist eine zweigleisige, durchgehend elektrifizierte Hauptbahn. Die zulässige Streckengeschwindigkeit beträgt auf dem Gleis 1 im Bereich des Bahnhofs  $v=60$  km/h, auf den Gleisen 2 und 3  $v=90$  km/h. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt im Bahnsteigbereich Engen 90 km/h.

#### **4.1.2 Künftige verkehrliche Situation**

Für den Bf. Engen ist eine Tagesbelastung von ca. 3806 Reisenden pro Tag für 2040 prognostiziert.

### **4.2 Betriebliche Situation**

#### **4.2.1 Derzeitiger Betriebszustand**

Im derzeitigen Betriebsprogramm verkehren auf diesem Abschnitt der Strecke 4250 insgesamt bis zu 85 SBB-, IC-, RB-, RE- und Güter-Züge.

#### **4.2.2 Künftiger Betriebszustand**

Im künftigen Betriebsprogramm für das Jahr 2040 sind 103 Abfahrten prognostiziert, die bei dieser Planung berücksichtigt werden.

## **5 Entwurfselemente und Zwangspunkte**

### **5.1 Planungsparameter**

Folgende Planungsparameter werden der Planung der Fußgängerüberführung und der PU-Treppe zugrunde gelegt:

- Abstand fester Anlagen zur Gleisachse:  $\geq 3,0$  m
- Bahnsteigzugang: barrierefreier Zugang
- Reisendenaufkommen: Prognose 2040 = 3806 Pers./Tag
- Mind. lichte Höhe der FÜ-UK: 7,60 m ü. SO
- Mind. lichte Höhe zum Dach bei FÜ/Treppen: 2,50 m
- Mind. nutzbare Breite FÜ-Treppe: 1,60 m
- Mind. nutzbare Breite PU-Treppe: 2,10 m

Folgende Planungsparameter werden der Bahnsteigplanung zugrunde gelegt:

- Bahnsteiglänge (Baulänge):
  - Bahnsteig Gleis 2: 269 m
  - Bahnsteig Gleis 3: 241 m
- Bahnsteighöhe (Systemhöhe): 55 cm ü. SO
- Gefahrenbereich auf dem Bahnsteig: 85 cm (aufgerundet auf Rastermaß 90 cm)

Die Planung der Bahnsteige sowie deren Ausstattung erfolgt gemäß DB Ril 813.

Grundlage für die Einrechnung der Bahnsteigkanten ist die durch die DB InfraGO AG vorgegebene Soll-Gleislage.

## **5.2 Zwangspunkte**

### Geotechnische und Hydrologische Verhältnisse

Gemäß Ergänzungsbericht I zum Geotechnischen Bericht (Anlage 5.5) könnten im Baubereich bindige Partien angetroffen werden. In diesem Fall wird auf Empfehlung des Baugrundgutachters eine mind. 30 cm dicken Bodenaustauschkörper aus einem tragfähigen, gut verdichtbaren Kies-Sand-Gemisch nach Ril 836 hergestellt.

Gemäß Ergänzungsbericht I zum Geotechnischen Bericht (Anlage 5.5) liegt das Baufeld innerhalb einer Überflutungsfläche des „Saubachs“. Es wird empfohlen einen Bemessungswasserstand (HQ extrem) von 520,7 m über NHN für die Planung anzunehmen.

### Brandschutzkonzept

Für den Bf. Engen liegt kein aktuelles Brandschutzkonzept vor. Die Erstellung eines aktuellen Brandschutzkonzepts wurde durch das BM Friedrichshafen beauftragt.

## **6 Begründung der gewählten Lösung unter Berücksichtigung der Entwurfselemente und ggf. Zwangspunkte**

### **6.1 Abweichungen von den technischen Regelwerken beim Entwurf**

Aufgrund der örtlichen Zwangspunkte (Bahnsteigbreite des Bstg.2, Gleisabstand zw. Gleis 2 und Gleis 3) wurde nur die platzsparende barrierefreie Erschließung der Bahnsteige mittels Fußgängerüberführung nördlich des Bahnsteigs betrachtet. Dabei konnte die Anforderung im Ril 813 zur Fahrradrinne an Treppenanlagen aufgrund der engen Platzverhältnisse nicht umgesetzt werden. Eine Zustimmung der BM Friedrichshafen liegt vor (s. Anlage 4.4.1.3).

Die Planung der neuen Anlagen entspricht den anerkannten Regeln der Technik sowie der vom Auftraggeber formulierten Aufgabenstellung und dem technischen Regelwerk der DB AG. Es sind derzeit keine Abweichungen erkennbar, die unternehmensinterne Genehmigungen (UIG) bzw. Zustimmungen im Einzelfall (ZIE) erforderlich machen.

Die Freigabe der Ausführungsplanung der einzelnen Gewerke ist entsprechend den Regelungen der VV BAU bzw. der VV BAU-STE durchzuführen.

Das bauaufsichtliche Verfahren ist nach EIGV umzusetzen.

### **6.2 Umweltverträglichkeit und Landschaftsschutz sowie Denkmalpflege**

#### **6.2.1 Betroffenes Fachrecht**

Folgende Belange des Umweltschutzes sind bei dem beantragten Vorhaben maßgeblich betroffen:

- Eingriffsregelung
- Umweltverträglichkeitsprüfung
- FFH-Verträglichkeitsprüfung
- Artenschutz
- Lärm- und Erschütterungsschutz
- Wasserrecht
- Bodenschutz
- Denkmalschutz

#### **6.2.2 Maßnahmen zum Schutz und zur Vermeidung**

Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen werden in dem LBP und dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag erarbeitet (s. GP). Hierfür werden Kartierungen für die Artengruppen Reptilien und Avifauna durchgeführt, um Artenschutzmaßnahmen ableiten zu können. Für weitere Arten erfolgt eine Habitatpotentialanalyse. Zudem erfolgt eine Biotoptypenkartierung, um den Eingriff in die Vegetation einordnen zu können.

### **6.2.3 Maßnahmen zum Ausgleich**

Eventuell erforderliche Ausgleichsmaßnahmen oder Wiederherstellungsmaßnahmen werden in den o.g. Gutachten erarbeitet. Die Maßnahmen sind abhängig von den Ergebnissen der Kartierungen und dem tatsächlichen Eingriff.

### **6.2.4 Zusammenfassung der betroffenen Umweltbelange**

Auswirkungen auf die Schutzgüter im Sinne der Eingriffsregelung

Bei der Erstellung der Gutachten werden die Auswirkungen auf folgende Schutzgüter überprüft:

- Schutzgut Biotope und Pflanzen:

Es sind typische Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen vorhanden.

- Schutzgut Tiere:

Die Habitatausstattung lässt ein Vorkommen von Reptilien vermuten.

- Schutzgut Klima / Luft:

Es handelt sich um eine kleinräumige Baumaßnahme, die nicht in wertgebende Biotoptypen eingreifen wird.

- Schutzgut Boden und Fläche

Es kommt zu keinem Eingriff in naturnahe Böden und zu keiner Zunahme der Versiegelung.

- Wasser:

Es erfolgt kein Eingriff in Oberflächengewässer. Das Vorhaben liegt im Wasserschutzgebiet "TB BRÄCHLE, TB OBERWIESEN und BITZENQUELLE". Die Verordnung ist zu überprüfen.

- Landschaft:

Landschaftsbildprägende Elemente werden nicht beeinträchtigt.

Auswirkungen auf Schutzgebiete

Ausgewiesene Schutzgebiete oder gesetzliche geschützte Biotope sind, mit Ausnahme des WSG, nicht betroffen.

### **6.2.5 Rechtliche Würdigung**

Die Umwelterklärung wird durchgeführt, um festzustellen, ob das Vorhaben UVP-pflichtig ist. Durch Ausgleichsmaßnahmen soll der Eingriff in den Naturhaushalt kompensiert und durch Artenschutzmaßnahmen soll es zur Verhinderung der Auslösung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 BNatSchG kommen.

Schutzgut „Kultur und Sachgüter“

Belange der Denkmalpflege sind nicht betroffen.

## **6.2.6 Schall- und Erschütterung während der Bauzeit**

Baulärm:

Für den barrierefreien Ausbau der Verkehrsstation Bf. Engen und die Erneuerung des Mittelbahnsteigs wurde eine schalltechnische Untersuchung zu den Immissionen aus dem Baubetrieb (Baulärmprognose) durchgeführt. Auf Grundlage einer Bauablaufplanung, Aussagen über den Einsatz und die Art der verwendeten Baumaschinen sowie der Kenntnis der Einsatzzeiten wurden durch den Gutachter die schalltechnischen Auswirkungen anhand einer Prognoseabschätzung zugeordnet.

Aus den Immissionsberechnungen geht hervor, dass es durch die Baumaßnahme zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gem. der AVV Baulärm an den nächstgelegenen Bebauungen im Tag- und Nachtzeitraum kommt. Im Umfeld der Baumaßnahme wurden Überschreitungen über dem als „Zumutbarkeitsschwelle“ eingestuften Beurteilungspegeln von 70/60 dB(A) am Tag/Nacht prognostiziert.

Zur Minderung der Auswirkungen baubedingter Schallimmissionen sollen laut dem Gutachten nachfolgende Maßnahmen ausreichend berücksichtigt werden:

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren:  
Im Rahmen der Ausschreibung wird vorgegeben, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen sind, die hinsichtlich ihrer Schallemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BlmSchV). Ebenfalls wird ausgeschrieben, dass die Baustellen so zu planen, einzurichten und zu betreiben sind, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.
- Leerfahrten werden vermieden.
- Zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen werden die Baumaschinen ausgeschaltet, sofern dies den Arbeitsablauf nicht unvermeidbar erschwert.
- Von der Ausführungsfirma ist eine Abstimmung zur Größe und Funktion der jeweiligen Geräte auf die zu leistenden Arbeiten in den Angebotsunterlagen darzulegen.

Weiterhin werden gemäß Gutachter nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend berücksichtigt:

- Umfassende Information der betroffenen Anwohner über Art und Umfang der Bautätigkeiten, insbesondere für Anwohner der Gebäude mit Beurteilungspegel > 70/60 dB(A) im Tag- und Nachtzeitraum. Für die betroffenen Anwohner mit Beurteilungspegel > 70 dB(A) im Tagzeitraum wird das Erfordernis auf Entschädigung, für betroffene Anwohner mit Beurteilungspegel > 60 dB(A) im Nachtzeitraum auf Bereitstellung von Ersatzwohnraum in Erwägung gezogen. Die

Umsetzung für die Bereitstellung von Ersatzwohnraum für ein Senioren- und Pflegeheim (z.B. Bahnhofstraße 6 a) wird als nicht praktikabel gesehen. Im Weiteren werden eine gesonderte Absprache und Information mit den Betroffenen nötig.

- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können

Darüber hinaus ist im vorliegenden Fall insbesondere durch den Schienenverkehr bereits eine vorhandene Lärmvorbelastung gegeben, die teilweise oberhalb der maßgebenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten ist und von der schutzbedürftigen Nachbarschaft bereits hinzunehmen ist.

Unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Geräuschvorbelastung reduzieren sich demzufolge ggf. potenzielle Betroffenheiten. In nachfolgender Tabelle ist die Anzahl der potenziell betroffenen Gebäude unter Berücksichtigung der Vorbelastung und den vorgeschlagenen Maßnahmen dargestellt:

| Bauphase                                         | 1<br>T/N | 2<br>T/N | 3<br>T/N | 4<br>T/N | 5<br>T/N | 6<br>T/N | 7<br>T/N |
|--------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Gesamtüberschreitung der IRW der AVV Baulärm     | 7/211    | 173/1090 | 80/996   | 15/534   | 28/804   | 153/1011 | 6/136    |
| Davon Überschreitungen von 70/60 dB(A) Tag/Nacht | 0/5      | 13/47    | 8/28     | 3/11     | 4/16     | 6/43     | 0/6      |

T/N = Tag/Nacht

Tabelle 3: Anzahl der potenziell betroffenen Gebäude

In den o. g. Maßnahmen stecken somit umfangreiche Potenziale zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

#### Baubedingte Erschütterungen:

Die Untersuchungen zu baubedingten Erschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass prognostizierte Überschreitungen der Anhaltswerte im Sinne von erheblichen Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nach DIN 4150-2 unmittelbar im Bereich der Baumaßnahme nicht ausgeschlossen werden können.

Infolge der Bautätigkeiten am Bahnhof Engen wird zur Minderung von baubedingten Erschütterungsimmissionen für die Gebäude mit Überschreitungen der Anhaltswerte ein überwiegend organisatorisches Schutzmaßnahmenkonzept umgesetzt, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahme im Tagzeitraum zu vermeiden. Die Maßnahmen lehnen sich auch an die Empfehlungen zum Schutz vor Baulärmimmissionen an.

Das Schutzkonzept für die benachbarten Anwesen muss insbesondere folgende Maßnahmen beinhalten:

- umfassende Informationsweitergabe über Baumaßnahmen, Dauer, etc. an betroffene Anwohner.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Anwohner wenden können.
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Einhaltung der Ruhezeiten, etc.).
- Informationen über die Erschütterungseinwirkung auf das Gebäude.
- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung, zumindest im Beschwerdefall.

Eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-3 bei Durchführung von Verbau-, Verdichtungs- und Stopfarbeiten kann derzeit nicht mit absoluter Sicherheit rechnerisch ausgeschlossen werden.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen werden jedoch gebäudetechnische Beweissicherungen an Anwesen bis zu 20 m Abstand zum Baubereich zur Umsetzung durchgeführt:

### **6.3 Abhängigkeit zu anderen Vorhaben der DB AG und Dritter (Verknüpfungen)**

Im Zuge der weiterführenden Leistungsphasen ist eine kontinuierliche Abstimmung im Hinblick auf Zusammenhangsmaßnahmen mit Dritten (Stadt Engen) erforderlich.

### **6.4 Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept, Altlasten (BoVEK)**

Nach der Altlasten Auskunft der DB AG vom 26.09.2017 liegt auf dem Eigentum der DB im Bereich des Mittelbahnsteiges in Engen, Strecke 4250, km 134,375 – km 134,750 keine Altlast vor.

Laut Flächen Auskunft der DB AG vom 10.06.2022 liegt lediglich zwischen Bahn-km 134,4 und 134,5 (der Mittelbahnsteig reicht bis ca. km 134,42) auf beiden Seiten der Bahnlinie je eine Altlastenverdachtsfläche vor. In dieser Altlastenverdachtsfläche liegt

die geplante BE-Fläche. Einen Oberbodenabtrag im BE-Flächen-Bereich ist nicht vorgesehen.

Basierend auf den Ergebnissen der punktuellen abfalltechnischen Untersuchung können die Böden überwiegend entsprechend dem Zuordnungswert Z0\*IIIA wieder verwertet werden. Im Bereich der zukünftigen Personenüberführung muss aufgrund der räumlichen Nähe zu einer Altlastenverdachtsfläche mit der Einstufung in eine höhere Z-Klasse gerechnet werden. Gemäß den punktuellen abfalltechnischen Untersuchungen ist in diesem Bereich mit einem Zuordnungswert von Z1.1 zu rechnen, demnach kann der Bodenaushub in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen wieder verwertet werden. Eine Einstufung in höhere Z-Klassen als Z1.1 kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Generell sind Fremdbestandteile, wie z. B. Holzreste vor einer Wiederverwendung der Böden auszusondern.

Weitere Details sind dem BoVEK, Stand 07.07.2022, Anlage 5.7, zu entnehmen.

## **7 Fachtechnische Einzelplanungen**

### **7.1 Grundstücke**

Für die Herstellung der Bauwerke ist kein Grunderwerb notwendig. Die Maßnahme / die Herstellung aller Anlagen erfolgt auf DB eigenem Grund des Flurstücks Nr. 11.

Die Baustelleneinrichtungsfläche befindet sich auch auf Flächen der DB InfraGO AG.

### **7.2 Bahnsteige**

#### **7.2.1 Rückbau**

Der vorhandene Bahnsteig 2/3 wird für den Neubau des Bahnsteigs vollständig abgebrochen. Die Bahnsteigüberlängen werden nach Abstimmung mit dem AG nur teilweise zurückgebaut, die Fundamente der Bahnsteigkanten bleiben bestehen, Bahnsteigkanten und Belag werden zurückgebaut.

#### **7.2.2 Bahnsteiglängen**

Der Mittelbahnsteig beginnt bei km 134,4+49 und endet bei km 134,7+18. Die Lage ergibt sich durch den Treppenaufgang am Bahnsteigende und durch die Lage der FÜ inkl. Aufzug.

Der neue Bahnsteig erhält folgende Bahnsteiglängen:

| Bahnsteig | Gleis | Nutzlänge<br>[m] | Baulänge<br>[m] | Bahnsteig-<br>anfang [km] | Bahnsteig-<br>ende [km] |
|-----------|-------|------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>2</b>  | 2     | 225              | 269             | 134,4+49                  | 134,7+18                |
|           | 3     | 225              | 241             | 134,4+77                  | 134,7+18                |

Tabelle 7-1: Bahnsteiglängen

Der Bahnsteig Gl. 3 liegt im minimalen Radius von 800 m. Durch die unterschiedlichen Höhen der Gleise ergibt sich am südlichen Ende außerhalb der nutzbaren Länge des Bahnsteigs neben der Treppeneinhausung zur PU eine nicht regelkonforme Querneigung von 3 %. Die Höhendifferenz zwischen den Gleisen beträgt 33 mm. Um diese Höhendifferenz auszugleichen und den Bereich vor der Treppe zur PU mit einer Querneigung von 0% herstellen zu können, ist der Bahnsteig links und rechts der Treppe um ca. zwei Meter verlängert. Diese zusätzliche Länge ist nicht Teil der Nutzlänge des Bahnsteiges.

Die Lage des Bahnsteigs in Richtung Immendingen ist durch die Lage der FÜ festgelegt. Um die notwendige Durchgangsbreite von mind. 1,60 m zum Aufzug zu erhalten, wurde die Bahnsteigkante des Gleis 2 bis zum Aufzug verlängert.

### **7.2.3 Bahnsteigkonstruktion**

Der Mittelbahnsteig wird mit einer Nennhöhe von 55 cm ü. SO neu gebaut. Größtenteils befindet sich der Bahnsteig in einer Geraden. Das Bahnsteigende bei km 134,7+18 befindet sich in einem Übergangsbogen.

Die Einbaumaße der neuen Bahnsteigkanten werden in Bezug auf die neue Soll-Gleislage hergestellt.

Entsprechend der Aufhöhung ist die vorhandene Treppe anzupassen.

Der Bahnsteig wird in konventioneller Bauweise errichtet und mit einem taktilen Blindenleitsystem ausgestattet. Die Bahnsteigausstattung und das Wegeleitsystem werden vollständig erneuert. Die Bahnsteigausstattung erfolgt nach Ausstattungskatalog Kategorie 4.

Die Entwässerung des Mittelbahnsteigs wird an die Entwässerung des Bahnsteig 1 angeschlossen.

### **7.2.4 Bahnsteigbreite und Bahnsteighinterkante**

Die Bahnsteigbreite ergibt sich durch den Gleisabstand (5,48 m bis 5,85 m). Das Mindestmaß der Bahnsteigbreite von 3,30 m wird nicht unterschritten. Im Bereich der FÜ ist eine Bahnsteigkante am Gleis 2 vorgesehen. Die Bahnsteigbreite zwischen der Treppe, bzw. des Fundaments der Treppe beträgt ca. 2,15 m. Gem. Ril 813.0201A04 ist bei großen Hindernissen ( $\leq 10$  m) der Mindestabstand zwischen Bahnsteigkante und Hindernis mit 2,00 m zu planen. Die Fläche unter der Treppe (Durchgangshöhe  $\geq 2,30$  m) wird als Bahnsteigfläche genutzt.

### **7.2.5 Gründung**

Der Bahnsteig wird in BSK-Bauweise mit Bahnsteigkanten-Fertigteilen erstellt. Die Gründung der BSK-Elemente erfolgt auf Fertigteilfundamenten mit einer Höhe von 0,55 m gem. Regelzeichnung IseB BSK 5500.

Die Bahnsteigkante wird im Bereich der FÜ auf der Seite des Gleises 3 mit Winkelstützwänden hergestellt.

Laut Baugrundgutachten muss die Gründungssohle für die Gründung der Bahnsteigkanten im frostfreien Bereich unterhalb von 1,0 m u. GOK liegen. Unter der geplanten Gründungssohle ist einen Bodenaustausch von mind. 0,35 m Stärke einzubauen.

Sollte die Gründungssohle der Bahnsteigkante oberhalb der frostfreien Gründungstiefe von 1,0 m u. GOK zu liegen kommen, ist zwischen Gründungssohle und der frostfreien Gründungstiefe ein Bodenaustausch aus frostsicherem und verdichtungsfähigem Bodenmaterial nach Ril 836 einzubauen.

Da bindige Böden bei Niederschlägen und dynamischen Belastungen aufweichen und durchwinkt werden können, empfehlen wir die Bauarbeiten abschnittsweise rückschreitend durchzuführen. Das freigelegte Planum darf nicht mit schwerem Gerät oder Radfahrzeugen befahren werden. Herrscht während der Herstellungsphase eine regnerische Wetterlage, so muss der Bodenaustausch direkt nach dem Freilegen des Rohplanums aufgebracht werden.

### **7.2.6 Bahnsteigbefestigung**

Der Bahnsteig erhält einen Pflasterbelag aus dunkelgrauen Betonsteinplatten im Format 30x30 cm und ein taktiles Leitsystem gemäß Ril 813.0205 bzw. DIN 32984.

Das taktile Leitsystem besteht aus den folgenden Elementen:

- Leitstreifen mit Rippenstruktur (Breite 30 cm) im Abstand von 0,90 m parallel zur Bahnsteigkante als Markierung des Gefahrenbereichs
- Abzweigfeldern mit Noppenstruktur (Größe 90x90 cm) sowie zusätzliche Leitstreifen zur Anbindung der Bahnsteigzugänge und Treppen
- Aufmerksamkeitsfelder in Noppenstruktur (Breite 60 cm) vor den Treppenzugängen
- Auffindestreifen in Rippenstruktur (Breite 60 cm) zur Anbindung der Bahnsteigzugänge
- Abschlussstreifen in Noppenstruktur (Breite 60 cm) an den Bahnsteigenden im Abstand von 0,60 m vom Bahnsteigabschluss

### **7.2.7 Entwässerung**

Der Bahnsteig wird mit einer Querneigung Richtung Bahnsteigmitte geplant. Die südliche Bahnsteigseite erhält ein Gefälle von 2,5% und die nördliche 1,5%. Grund für die verschiedene Querneigungen ist die Höhendifferenz zwischen Gleis 2 und 3.

Das anfallende Oberflächenwasser der Bahnsteigbereiche wird über das Quergefälle zu einer Kastenrinne geführt, die über die Sammelleitung an den Übergabeschacht angeschlossen wird. Alle 20 m der Kastenrinne sowie am Ende jedes Kastenrinnenabschnitts ist ein Sinkkasten mit Anschluss an die Sammelleitung vorgesehen. Aus Platzmangel wird auf den Sandfang nach Richtzeichnung RW3 der DB InfraGO AG verzichtet.

An der Sammelleitung am Mittelbahnsteig wird die Entwässerung des Bahnsteigdaches, der Einhausung der Treppe zur PU und zur Hälfte die Entwässerung der FÜ angeschlossen. Die andere Hälfte der FÜ-Dach-Entwässerung wird an der Sammelleitung am Bstg.1 angeschlossen.

Die Schächte sind außerhalb des Gefahrenbereichs. Im Bereich der Treppe von FÜ liegt der Schacht aus Platzmangel im Blindenleitsystem. Da das Blindenleitsystem nicht unterbrochen werden darf, ist ein rechteckiger und auspflasterbarer Schachtdeckel angeordnet.

Eine Querung bei km 134,6+04 der Sammelleitung unter den Gleisen 1 und 2 ist bereits bei der Erneuerung des Bahnsteigs 1 gebaut worden. Die gleisquerende Wasserleitung schließt an den Entwässerungsschacht am Bahnsteig 1 an.

### **7.2.8 Kabeltrassen**

Im Bahnsteig sind Kabeltrassen der LST, EEA und TK vorhanden.

Die bestehende Hauptkabeltrasse wird zurückgebaut und parallel der Dachfundamente neu hergestellt.

Die Beleuchtungstrasse läuft parallel des Gleises 2 und ist unabhängig von der durchgehenden Trasse. Für den Anschluss der Beleuchtungsmaste sind AZK-Schächte vor den jeweiligen Beleuchtungsmasten vorgesehen.

Die Hauptkabeltrasse wird in eine neue Leerrohrtrasse 4x4 DN 110 gelegt. Die Beleuchtungskabel werden in eine neue Kabeltrasse 1x3 DN 110 mit einer Überdeckung von ca. 60 cm gelegt. Die Leerrohre werden teilweise durch die Fundamente des Bahnsteigdach verlaufen. Die Anbindung der Beleuchtungsmaste an die Beleuchtungstrasse erfolgt mittels 2x DN 60 Leerrohre an einen AZK Kabelschacht bzw. direkt an einen Schacht Gr. V. Die Anbindung der Ausstattungselemente an die Kabeltrasse erfolgt mittels DN 60 Leerrohr (Beleuchtung, Vitrine, Erdung).

Alle Schächte, die im Bereich des Taktilen Leitsystems liegen, erhalten auspflasterbare Deckel.

Da die LST- und Streckenfernmeldekabel während der Baumaßnahme nicht geschnitten werden dürfen, werden diese in Halbschalen gelegt.

## **7.3 Wetterschutzanlagen**

### **7.3.1 Bahnsteigdach „Evolution 2020“ Typ3**

Auf dem neuen Bahnsteig 2 wird ab ca. km 134,547 bis ca. km 134,649 ein Bahnsteigdach „Evolution 2020“ geplant. Das Dach wird 102 m lang. Es hat ein Stützenraster von bis 9,00 m und Dachüberständen in den Randfeldern von bis 3,00 m.

Aufgrund der Bahnsteigabmessungen wird ein Bahnsteigdach „Evolution 2020“ Typ 3 gemäß RIZ IHE DBD 3001 geplant. Die Stützen werden einstielig geplant und flach in Anlehnung an den RIZ IHE DBD 3601-3602 gegründet.

Gemäß dem geotechnischen Ergänzungsbericht I vom 29.06.2021 wird die Gründungssohle auf einem 15 cm dicken Sauberkeitsschicht gelegt. Unter der Sauberkeitsschicht wird einem 30 cm dicken Bodenaustauschkörper (gemäß Anforderungen des geotechnischen Berichts) hergestellt. Die Erdarbeiten für die Dachfundamentierung werden im Zuge der Bahnsteigherstellung durchgeführt.

| Bauteil                                  | Beton                                       | Expositionsklasse                      | Betonstahl       | Baustahl               |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|------------------------|
| Sauberkeitsschicht                       | C12/15                                      | X0, WA                                 |                  |                        |
| Fundamente<br>Sockel                     | C 30/37<br>C 35/45                          | XC4, XD2, XF2, WA<br>XC4, XD2, XF2, WA | B500 B<br>B500 B |                        |
| Bahnsteigdach<br>(Stahlkonstruktion)     |                                             |                                        |                  | S 235 JR + AR,<br>EXC2 |
| Verbindungsknoten<br>(Stahlkonstruktion) |                                             |                                        |                  | S 235 J2 + N           |
| Bahnsteigdach<br>(Dacheindeckung)        | Sandwichelemente gem. RIZ IHE DBD 3501-3502 |                                        |                  |                        |

Tabelle 7-2: Baustoffe

In ca. km 134,600 befindet sich den OL-Mast 134-30. Für den Mast wird eine Aussparung des Bahnsteigdaches geplant.

Das auf dem Bahnsteigdach anfallende Niederschlagswasser wird in die Bahnsteigentwässerung über Fallrohre im Stützeninnern eingeleitet.

Für die Inspektion und die Begehbarkeit des Daches für Inspektionen werden Rückhaltesysteme und Bügelhalter für Leiter gemäß RIZ IHE DBD 3306 eingebaut.

Die Bahnsteigbeleuchtung wird in diesem Bereich in der Dachkonstruktion integriert.

### 7.3.2 Einhausung der Treppenanlage zur PU

Bei der Erneuerung des Treppenzugangs zur PU wird analog zum Bestand eine neue Einhausung geplant. Sie wird im System Raster 22 hergestellt. Das stählerne Traggerüst wird über die Länge in 150 cm langen und über die Breite in 90 cm langen Feldern mit Verbund-Sicherheitsglas (VSG) aus 6 mm Spiegelglas (SPG) ergänzt.

Die Einhausung hat folgende Abmessungen:

Gesamtlänge 9,70 m

Gesamtbreite 3,00 m

Gesamthöhe 3,00 m

Die Dacheindeckung erfolgt mit Sandwichelementen. Die Entwässerungsrinne des Daches wird mittels Fallrohrs an die Bahnsteigentwässerung angeschlossen. Über die Rinne wird ein Laufgitter analog RIZ IHE DBD 3301-3306 vorgesehen. Für die Begehbarkeit des Daches für Inspektionen wird ein Seilsicherungssystem basierend auf entsprechend eng zueinander eingebauten Anschlageinrichtungen und Stahlseil eingebaut.

Der Stahlgerüst wird nach Ril 997 geerdet und an der inneren Erdung der Treppenwangen angeschlossen. Die Kontaktstellen müssen gemäß Ril 997.9107 metalisch blank sein.

### **7.3.3 Überdachung der FÜ und der FÜ-Treppenzugänge**

Die Überdachung der Fußgängerüberführung und ihre Treppenzugänge wird als Rahmenkonstruktion aus Stahl mit Eindeckung aus Sandwichelementen geplant.

Die Überdachungen haben folgende Abmessungen:

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| Gesamtlänge FÜ-Überdachung               | 19,00 m |
| Gesamtbreite FÜ-Überdachung              | 3,365 m |
| Lichte Höhe FÜ-Überdachung               | 2,50 m  |
| Gesamtlänge Treppen-Überdachung Bstg.1   | 16,30 m |
| Gesamtbreite Treppen -Überdachung Bstg.1 | 2,065 m |
| Lichte Höhe Treppen -Überdachung Bstg.1  | 2,50 m  |
| Gesamtlänge Treppen-Überdachung Bstg.2   | 15,40 m |
| Gesamtbreite Treppen -Überdachung Bstg.2 | 2,20 m  |
| Lichte Höhe Treppen -Überdachung Bstg.2  | 2,50 m  |

| Bauteil                             | Material                                                                                   | Baustahl |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Stahlkonstruktion inkl. Einbauteile |                                                                                            | S 235 JR |
| Dacheindeckung                      | Sandwichelemente aus Deckschichten Stahlblech, Dämmkern Polyurethan-Hartschaum mind. 40 mm |          |

Tabelle 7-3: Baustoffe

Die Überdachung des Steges wird ein einseitiges Gefälle in Richtung Nord-Ost von mind. 2,2% bekommen und in dieser Richtung entwässert. Über Fallrohre, entlang der FÜ-Stützen, fließt das Niederschlagswasser in das Entwässerungssystem der Zuwegung bzw. des Bahnsteigs.

Für die Inspektionen der Dächer wird ein Seilsicherungssystem basierend auf entsprechend eng zueinander eingebauten Anschlageinrichtungen und Stahlseil eingebaut. Zusätzlich werden zwei Revisionsausstiege am FÜ-Dach eingeplant. Für die Revisionsausstiege werden zusätzlich die entspr. Leiterbügel und Geländer um den Ausstiegsbereich vorgesehen.

### **7.3.4 Wetterschutzhäuser**

Die beiden vorhandenen Wetterschutzhäuser werden ersatzlos zurückgebaut.

## **7.4 Gehwege, Treppen, Rampen**

### **7.4.1 Gehweg vom Bahnsteig 1 zur FÜ**

Die neue Zuwegung von der P+R Anlage hat eine Breite von 2,50 m und führt zur Treppe der neu errichteten FÜ. Parallel der Treppe verläuft die Verlängerung des Gehweges zum Aufzug. An der engsten Stelle hat der Gehweg eine Breite von 2,20 m.

Der Gehweg erhält einen Pflasterbelag aus dunkelgrauen Betonsteinplatten im Format 30x30 cm und ein taktiles Leitsystem gemäß Ril 813.0205 bzw. DIN 32984.

Das taktile Leitsystem besteht aus den folgenden Elementen:

- Leitstreifen mit Rippenstruktur (Breite 30 cm) in der Mitte des Gehweges
- Abzweigfelder mit Noppenstruktur (Größe mind. 90x90 cm)
- Aufmerksamkeitsfelder in Noppenstruktur (Breite 60 cm) vor dem Treppenzugang

Der Gehweg wird mit einer Querneigung von ca. 2 % weg von Gleis entwässert. Das Wasser wird über das Quergefälle zu einer Kastenrinne geführt, die über die Sammelleitung in das städtische Kanalsystem übergeben wird. Alle 20 m und an den Ecken der Kastenrinne ist ein Sinkkasten mit Anschluss an die Sammelleitung vorgesehen.

Links und rechts entlang des Gehweges ist ein Stabgitterzaun als Begrenzung vorgesehen. Bahnseitig hat der Zaun wie im Bestand bereits vorhanden eine Höhe von 1,60 m. Seitlich neben der P+R Anlage ist der Zaun 1,00 m hoch.

### **7.4.2 FÜ-Treppen**

Die Zugänge von FÜ zu den Bahnsteigen erfolgen über geradlinig verlaufende Treppenanlagen und über Aufzüge.

Die Treppen werden mit einer Gesamtlänge von bis ca. 16,5 m und überdacht geplant. Die lichte Weite der Treppe errechnet sich nach Ril 813.0202A01 anhand der Fahrgastprognose von 3806 Pers./Tag und der Berücksichtigung einer 50% Nutzung von beiden Zugängen (Treppe zur PU und diese Treppe). Daraus ergibt sich eine erforderliche lichte Weite von 1,60 m.

Beide Zugänge zur FÜ werden als Wangentreppen geplant. Die Unterkonstruktion der Stufen wird aus gekantetem Stahlblech ausgebildet und an die Treppenwangen angeschlossen. Die Treppenläufe werden an den Fußpunkten auf Streifenfundamenten aufgelagert. Im Bereich der Zwischenpodeste werden die Treppenanlage auf Stützen aufgelagert, die auf Einzelfundamente verankert werden. Alle Fundamente werden auf einem mind. 30 cm starken Magerbetonschicht hergestellt. Alle Gründungen werden in Anlehnung an der Ril 804.9030, M-BE 10/11, und der Ril 997 bahngeerdet.

Am oberen Punkt lagert die Treppenanlage auf der Stahlkonstruktion des Steges auf.

Das Gelände der Treppenanlagen wird nach DB GEL-S1 als 1,0 m hohen Füllstabgeländer ausgeführt. An den Dachstützen werden beidseitig Edelstahlhandläufe

gemäß DB GEL-S25 montiert. Die lichte Breite zwischen den Handläufen gemäß Ril 813 beträgt 1,60 m.

An den Handläufen wird jeweils in Höhe der ersten und letzten Stufen der Treppen eine Tafel mit Kurzinformationen (Nummer des Bahnsteiges, Richtungsinformation) in Brailleschrift nach Ril 813.0205 Abs. 1 (6) bzw. TM 2014-03 befestigt. Die Treppenstufen werden aus Betonblockstufen (Bicolor-Stufen) geplant. Sie werden auf die gekanteten Stahlblechunterkonstruktionen aufgelegt sowie über integrierte Gewindehülsen mit Schrauben daran befestigt. Die Treppe l.d.B. wird mit drei Treppenläufer mit je 16 Blockstufen hergestellt. Diese werden mit einer Treppenneigung von 15,95/30 angeordnet. Die Treppe auf dem Mittelbahnsteig wird drei Treppenläufer mit je 15 Blockstufen bekommen. Diese werden mit einer Treppenneigung von 16,16/30 angeordnet. Für beide Treppen werden je zwei Zwischenpodeste mit einer Länge von 95 cm vorgesehen.

| Bauteil                             | Material | Baustahl                      |
|-------------------------------------|----------|-------------------------------|
| Stahlkonstruktion inkl. Einbauteile |          | S 235 JR                      |
| Geländer                            |          | S 235 JR                      |
| Handlauf                            |          | V4A, Werkstoff<br>Nr.: 1.4401 |

Tabelle 7-4: Baustoffe

Die Entwässerung der Treppen erfolgt über die 2 % Neigung der Podeste und der Blockstufen. Das auf der Treppe und auf ihre Überdachung anfallende Niederschlagswasser wird über die Entwässerungsrinnen in die Bahnsteigentwässerung eingeleitet. Weitere Information zu der Überdachungskonstruktion ist dem Kapitel 7.3.3. zu entnehmen.

Unter den ersten aufsteigenden Treppenlauf auf den neuen Bahnsteig 2 wird bis zu einer Kopfstoßhöhe von 2,30 m Stabgitterzaun (max. Höhe 2,00 m) als Unterlaufschutz vorgesehen.

Aufgrund der nahliegenden Oberleitung zum Gleis 3 (Abstand < 2,50m) und der Anforderungen an Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wird gemäß Ril 997.02 und DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3) auf diese Seite der Treppe einen Berührungsschutz eingeordnet.

Der Berührungsschutz wird in Anlehnung an RIZ-ING Elt2 an den Dachstützen der Treppe befestigt. Aufgrund der zusätzlichen Lasten werden diese Stützen als HEA 120 Stahlprofilen geplant.

#### Berührungsschutz -Daten:

Gesamtlänge = ca. 11,00 m (entlang der oberen zwei Treppenläufen)  
Pfostenabstand ≤ 2,00 m  
Höhe = 1,80 m ü. OK\_Treppenstufe

Alle leitenden Bauteile werden durch Erdungsverbinder nach DB 3Ebs 15.03.17 miteinander verbunden und an der inneren Erdung der Gründung angeschlossen bzw. zweifach bahngeerdet.

### **7.4.3 Treppe zu der Personenunterführung am Bstg.2**

Der Zugang von der PU zum Mittelbahnsteig erfolgt weiterhin über eine Treppe, die erneuert wird.

Die Treppenanlage wird nach der aktuellen Richtlinie 813.0202 hergestellt. Die lichte Weite des Zugangs errechnet sich nach Ril 813.0202A01 anhand der Fahrgastprognose von 3806 Pers./Tag und der Berücksichtigung einer 50% Nutzung von beiden Zugängen (Treppe zur FÜ und diese Treppe). Geplant wird eine lichte Weite von 2,10 m.

Die bestehende Einhausung der Treppenanlage einschließlich der Stahlbetondecke wird vor dem Abbruch der Treppenanlage mittels Zweiwegebagger zurückgebaut. Die Stb. Treppenanlage wird bis ca. 20 cm an den PU-Zugangsvollrahmen abgebrochen. Sie wird aufgrund des Bemessungswasserstandes als Stahlbetontrog in Ortbetonbauweise (WU-Beton) ausgebildet. Die Treppenanlage wird flach gegründet. Bis zu den tragfähigen Böden wird ein Bodenaustausch von ca. 0,30 m hergestellt.

Auf die Treppenläufe werden je 12 Blockstufen mit einer Treppensteigung von 16 / 31 cm angeordnet. Nach 12 Steigungen ist ein Zwischenpodest mit einer Länge von ca. 95 cm vorgesehen. An den Treppenläufen werden beidseitig Kehrinnen mit einer Breite von 15 cm angeordnet. An den Wänden werden beidseitig doppelte Handläufe gemäß IseB DBGEL S26 befestigt (Verankerung gemäß IseB\_DBGEL S27).

| Bauteil                  | Beton       | Expositionsklasse | Betonstahl | Baustahl                      |
|--------------------------|-------------|-------------------|------------|-------------------------------|
| Sauberkeitsschicht       | C12/15      | X0                |            |                               |
| Treppenlauf/<br>Gründung | C35/45 (WU) | XC2, XD2, XF2, WA | B500 B     |                               |
| Wände                    | C35/45 (WU) | XC4, XD2, XF2, WA | B500 B     |                               |
| Handlauf                 |             |                   |            | V4A, Werkstoff<br>Nr.: 1.4401 |

Tabelle 7-5: Baustoffe

Alle Bauwerksteile werden in Anlehnung der Ril 804.9030, M-BE 10/11, und der Ril 997 bahngeerdet.

Um evtl. auftretenden Zwängungen in den neuen und bestehenden Anlagen zu vermeiden, wird eine Raumfuge im Anschluss an den PU geplant. Die Fugenausbildung wird mit außenliegenden Klemmfugenband Typ DA-KI gemäß IseB-VE01 ausgeführt. Die Fuge wird mit fäulnisbeständigen Fugeneinlage und luftseitig mit Kompressionsfugenband ausgestattet.

Eine flächige Abdichtung ist aufgrund der WU-Betonweise nicht erforderlich.

Die Treppe wird an der obersten Stufe mit einer Entwässerungsrinne versehen. Die Rinne wird an das Entwässerungssystem des Bahnsteigs angeschlossen.

Für die Herstellung der Treppenanlage werden Verbauten, beidseitig der Treppenwände und parallel zu den Gleisen, erforderlich. Um Baugrundsetzungen so nah am Gleisbereich zu verhindern, verbleibt der Verbau im Boden. Die Leerräume zwischen der Treppenanlage und dem Verbau werden mit Magerbeton verfüllt. Der Verbau wird auf 1,70m u. SO zurückgebaut bzw. abgebrannt. Die Bauwerkshinterfüllung im Druckbereich der Gleislaster erfolgt nach Ril 836.4106.

Alle sichtbaren Flächen der Stahlbetontreppe werden mit Graffitienschutz versehen.

## **7.5 Personenunterführungen, Personenüberführungen**

### **7.5.1 Fußgängerüberführung**

Die neue Fußgängerüberführung wird als filigrane Stahlkonstruktion mit anschließenden Treppen- und Aufzugsanlagen beidseitig der Gleise 1 und 2, nördlich des Bahnhofs, geplant.

#### Bauwerksdaten Fußgängerüberführung:

|                                          |                                                                         |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Bauart:                                  | Stahlkonstruktion                                                       |
| Gründung:                                | Blockfundament auf Seite des Bstg.1<br>und Mikropfahlgründung am Bstg.2 |
| Gesamtlänge der FÜ:                      | ca. 19,00 m                                                             |
| Lichte Weite zwischen Handläufen:        | 2,50 m                                                                  |
| Lichte Höhe FÜ-Konstruktion:             | ≥ 7,60 m ü. SO                                                          |
| Lichte Höhe zwischen FÜ und Überdachung: | ≥ 2,50 m                                                                |
| Überquerte Gleise:                       | 2                                                                       |
| Kreuzungswinkel:                         | 100 gon (Strecke 4250)                                                  |
| Oberleitung im Überführungsbereich:      | ja                                                                      |

Der Steg der Stahlkonstruktion besteht aus zwei Hauptträgern (HEB 500). In Querrichtung werden diese Hauptträger in erforderlichen Abständen mit Querträgern (IPE 500) zur Aussteifung miteinander verbunden.

Der Bodenaufbau des Steges besteht aus einem Gussasphaltbelag ( $d \leq 15$  cm) sowie einer Unterkonstruktion aus Stahlblech ( $t=10$  mm) und wird auf den Hauptträgern und Querträgern aufgelagert. Der Asphaltbelag des Steges wird zur Ableitung des Niederschlages in Querrichtung mit einem beidseitigen Gefälle von 1,5 % ausgebildet. Die Entwässerung des Steges erfolgt durch seitlich angebrachte Flachrinnen (NW 100) entlang des Steggeländers. Das Niederschlagswasser wird von den Entwässerungsrinnen entsprechend links und rechts im Bereich der Systemstützen des Steges (HEB 300) mittels Fallrohre DN 100 nach unten geführt und in der Bahnsteig- bzw. Zuwegungsentwässerung weitergeleitet.

Die Fußgängerüberführung wird mit einem Berührungsschutz in Anlehnung an der RIZ-ING Elt2, bestehend aus Stahlprofilen und Kunststoffausfachung, ausgerüstet. Der nach DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3) und nach Ril 997.02 anzubringende Berührungsschutz wird an der Überdachungskonstruktion des Steges befestigt.

Berührungsschutz-Daten:

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Gesamtlänge Ostseite  | = ca. 10,50 m        |
| Gesamtlänge Westseite | = ca. 10,50 m        |
| Pfostenabstand        | ≤ 2,00 m             |
| Höhe                  | = 1,80 m ü. OK_Belag |

Alle leitenden Bauteile werden durch Erdungsverbinder nach DB Ebs 15.03.17 miteinander verbunden. Je Brückenseite werden die Erdungsverbinder an der inneren Erdung der Brückengründung angeschlossen.

Das Geländer des Steges wird als Füllstabgeländer gemäß DB GEL-S1 (Höhe 1,00 m) ausgeführt. Es wird gemäß A-GEL 14 an den Längsträger befestigt. Entlang des Geländers werden beidseitig Edelstahlhandläufe (Höhe 0,90 m) montiert.

Die Fußgängerüberführung wird im Bereich des Mittelbahnsteiges aufgrund der Anforderungen zum Anprallschutz tiefgegründet. Die in der Vorstatik gewählte Mikropfahlgründung untersucht 12 Mikropfähle mit einer Länge von 30 m. Die östliche Gründung der FÜ wird als Blockfundament geplant.

Die Beleuchtung der FÜ und der Treppen wird in der Überdachungskonstruktion integriert.

Zwischen Aufzugsschacht und Gründung des Steges am Mittelbahnsteig wird die entstehende Lücke mittels Stahlblechs geschlossen. Die Höhe des Blechs reicht bis Oberkante des FÜ-Fundaments. Die Befestigung erfolgt über Schraubanschlüssen.

Angaben der Hauptbauteile:

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Querträger:                          | IPE 500                           |
| Längsträger:                         | HEB 500                           |
| Stützen:                             | HEB 300                           |
| Diagonalen:                          | L 70x6                            |
| Kantenblech:                         | t = 10 mm                         |
| Baustoff Stahlkonstruktion/Geländer: | S235 JR, J2                       |
| Baustoff Handlauf:                   | A4 (W.-Nr. 1.4401)                |
| Baustoff Fundamenten:                | C30/37; XC4, XD2, XF2, WA; B500 B |
| Baustoff Sockel auf den Fundamenten: | C35/45; XC4, XD2, XF2, WA; B500 B |

Korrosionsschutz:

Alle Stahlteile werden mit Korrosionsschutzmaßnahmen gemäß Ril 804.6201 und ZTV-ING versehen. Detaillierte Angaben sind dem Korrosionsschutzplan (Anlage 8.2.16) zu entnehmen.

#### Erdung:

Die Erdung der leitfähigen Konstruktion erfolgt gemäß Ril 997.0204. An den Stützen des Steges werden Erdungslaschen angebracht und an dem Sammler der bzw. an der inneren Erdung der Gründung angeschlossen.

### **7.5.2 Aufzugsschächte**

Die Aufzugsschächte werden gegenüber den FÜ-Treppen, nord-östlich der FÜ, angeordnet. Sie werden in Anlehnung der IseB VE03 geplant. Die lichten Schachtinnenabmessungen des Aufzugs im Bereich des Bahnsteigs 1 betragen 2,70 x 2,20 m.

Am Bahnsteig 2 (Mittelbahnsteig) wird der Aufzugsschacht aufgrund der Einhaltung des Mindestabstandes fester Anlagen zur Gleisachse schmaler geplant. Die lichten Schachtinnenabmessungen betragen 2,80 x 1,83 m.

Beide Schächte werden von der Grube bis zur Oberkante Bahnsteig als Stahlbetonschacht ausgeführt. Ab Bahnsteigoberkante wird der Schacht komplett aus einem Stahlschachtgerüst mit Verglasung errichtet. Details sind der Fachplanung zu entnehmen.

Über der Bahnsteig-Oberkante ist ein Betonsockel vorgesehen (H=46 cm, B = 30 cm), worauf die Ankerplatten zur Anbindung des Schachtgerüsts befestigt werden. Die Abmessungen des Sockels entsprechen den Vorgaben der Aufzugsplaner und die Anforderungen der Ril813 zur Berücksichtigung einer Bahnsteigerhöhung auf 76 cm ü.SO. Im Bereich des Mittelbahnsteigs werden die Sockel, die entlang des Bahnsteigs gebaut werden, mit einer Breite von 25 cm ausgeführt, um die erforderliche freizuhaltende Breite des Bahnsteigs nicht einzugrenzen.

Die Aufzugsschächte werden aufgrund der geringen aufnehmbaren Sohlspannungen und den daraus resultierenden Verformungen auf Mikropfählen gegründet.

Alle leitenden Bauteile des Aufzuggerüsts werden durch Erdungsverbinder nach DB Ebs 15.03.17 miteinander verbunden und an der inneren Erdung der Aufzugsschächte angeschlossen.

Die Entwässerungsrinnen werden je vor den Aufzugseingängen angeordnet und an das Entwässerungssystem angeschlossen.

Die Aufzüge werden jeweils als zweiseitig begehbare Fahrkorb (Durchlader) konzipiert. Die Gestaltung und Dimensionierung der Aufzüge erfolgen gemäß den Standardausführung der DB InfraGO AG und sind der Fachplanung zu entnehmen.

## **7.6 Wegeleit- und Informationssysteme**

Die Beschilderung am Bahnsteig wird komplett erneuert.

## **7.7 Bahnsteigausstattung (z. B. Windschutz, Möblierung)**

Die vorhandene Bahnsteigausstattung (Sitzbänke, Abfallbehälter, Vitrinen) wird vollständig erneuert.

Folgende neuen Ausstattungselemente sind vorgesehen:

| Element gem. Ausstattungskatalog       |   |
|----------------------------------------|---|
| <b>Sitzbänke, 3+3er</b>                | 5 |
| <b>Abfallbehälter</b>                  | 4 |
| <b>Vitrine<br/>- A0-quer 2-feldrig</b> | 2 |
| <b>Streugutbox</b>                     | 1 |
| <b>Uhr</b>                             | 1 |
| <b>DSA</b>                             | 1 |

Tabelle 7-6: Bahnsteigausstattung

## **7.8 Gleisanlagen**

### **7.8.1 Bahnkörper**

Im Bereich des zurückzubauenden Bahnsteigs, der außerhalb des neuen Bahnsteigs liegt, wird das Regelprofil hergestellt. Dies umfasst auch den Neubau eines Dienstweges. Er erhält eine Breite von 1,0 m und wird mit Randwegmaterial befestigt.

Eine Gleisentwässerung ist nicht vorhanden.

### **7.8.2 Oberbau**

Der Oberbau wird nicht geändert. Im Zusammenhang mit dem Neubau der Bahnsteigkanten ist die Soll-Gleislage am alle 3 Gleise wiederherzustellen.

Die Soll-Gleislage wurde von DB InfraGO AG zur Verfügung gestellt.

Bei dem durchgeführten Soll-Ist-Vergleich wurden folgende Abweichungen der Ist-Gleislage von der Soll-Gleislage festgestellt:

| Gleis<br>Nr. | Abschnitt                   | Abweichung in der Lage<br>(in Bezug auf die<br>Bahnsteigkante) | Abweichung in der Höhe |
|--------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>2</b>     | km 134,4+23<br>-km 134,7+27 | max 10 mm zu weit weg                                          | max 41 mm zu tief      |
| <b>3</b>     | km 134,4+23<br>-km 134,7+27 | max 24 mm zu weit weg                                          | max 25 mm zu tief      |

Tabelle 7-7: Soll-Ist-Vergleich der Gleislage

Da beide Gleise in diesem Abschnitt zu tief liegen, kann die Soll-Gleislage durch Stopfen vollständig (d.h. in Lage und Höhe) wiederhergestellt werden

### 7.8.3 Reisendenüberweg

Der Reisendenüberweg bei km 134,6+19 wird zurück gebaut. Die Schiebeschranke wird ausgebaut. Die Strail-Patten werden entfernt. Der darunter liegende Oberbau muss durch Stopfen wieder in die korrekte Lage gebracht oder ggf. erneuert werden. Beim Neubau von Bahnsteig 1 wurde der Rückbau bereits berücksichtigt, so dass der provisorisch angeschüttete Asphaltbelag einfach entfernt werden kann. In der Bahnsteigkante fehlen vier Element, die abschließend ergänzt werden können.

## 7.9 Hochbauten

entfällt

## 7.10 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen

entfällt

## 7.11 Wärmeversorgungsanlagen (7.20)

entfällt

## 7.12 Lufttechnische Anlage (7.30)

entfällt

## 7.13 Kälteanlagen (7.35)

entfällt

## 7.14 Starkstromanlagen, 50 Hz, Erdung (7.40)

### 7.14.1 Beleuchtungsanlage Mittelbahnsteig

Für den Neubau der Fußgängerüberführung einschließlich der Treppen, die Zuwegung zu dieser, der gesamte Mittelbahnsteig und die Treppen am Mittelbahnsteig, welche zur Personenunterführung führen, wird eine neue Beleuchtungsanlage errichtet.

### **7.14.1.1 Anzuwendende Leuchten aus der LAWL**

#### Mittelbahnsteig nicht überdachte Bereich und die Zuwegung zur FÜ

Listenblatt: B 04.10.052

Fabrikat: WE-EF

Typ: VFL530

Leistung: 1 x 24 W

Einfach und zweifach bestückten Masten.

Zur Erreichung der anzustrebenden mittleren Beleuchtungsstärke auf dem nicht überdachten Mittelbahnsteig, werden die Leuchten auf 0,6 gedimmt.

#### Mittelbahnsteig überdachte Bereich

Listenblatt: B 04.20.051

Fabrikat: Designplan

Typ: DBP 100

Leistung: 1 x 29 W & 1 x 35 W

Zur Erreichung anzustrebenden mittlere Beleuchtungsstärke auf dem überdachten Bahnsteig, werden die Leuchten unter dem Bahnsteigdach auf 0,70 bzw. die Endleuchten am Bahnsteigdach auf 0,8 gedimmt.

#### Treppen zur PÜ, Treppe zur PU und die PÜ

Listenblatt: B 04.30.051

Fabrikat: Designplan

Typ: Tuscan 1550 mm 89 SKII DB

Leistung: 37,0 W

Zur Erreichung anzustrebenden mittlere Beleuchtungsstärke, der oben genannten Bereiche, werden die Leuchten auf 0,35 (Treppe PU), 0,15 (Treppen PÜ) und 0,5 (PÜ) gedimmt.

### **7.14.1.2 Verwendete Masten**

Für die Bahnsteigbeleuchtung werden gemäß Baustandard der DB InfraGO PBF konische Stahl-Lichtmaste nach Regelzeichnung 2 EII 20.01.01 mit einem Fundament nach Regelzeichnung 3 EII 20.20.01 eingesetzt:

|                |         |
|----------------|---------|
| Material       | Stahl   |
| Lichtpunkthöhe | 6 Meter |
| Montagetüren   | 2 Stück |

|            |                                                |
|------------|------------------------------------------------|
| Oberfläche | verzinkt; Stahlmanschette als Korrosionsschutz |
| Gründung   | mittels Erdhülse                               |

#### **7.14.1.3 Lichttechnische Werte unter Berücksichtigung der Ril 813.0502**

Das Verkehrsaufkommen pro Stunde wurde nach der Formel der Ril 813.0102A02, Abs. 4, Punkt 1:

$$Q_h = (Q_{24} \times 0,6 \times n_B) / (5 \times n)$$
$$= (3806 \times 0,6 \times 2) / (5 \times 3) = 305 \text{ Pers./Std.}$$

$Q_h$  [P/h] Stundenbelastung eines Bahnsteigs

$Q_{24}$  [P/24h] Tagesbelastung der PVA

$n_B$  [-] Anzahl der Bahnsteigkanten des Bahnsteigs

$n$  [-] Anzahl der betrieblich genutzten Bahnsteigkanten der PVA

100 Reisende/h > Reisende/h < 1000 Reisende/h: Somit ist mit geringem Reisendenaufkommen zu rechnen.

Die beleuchtungstechnischen Mindestwerte entsprechend Ril 813.0502A01 „Personenbahnhöfe planen, Beleuchtungsanlagen“ sind einzuhalten.

##### 1.2 Nicht überdachte Bahnsteige - oPVA mit geringem Reisendenaufkommen:

- Mittlere Beleuchtungsstärke:  $E_m \geq 10 \text{ lx}$
- Mittlere Beleuchtungsstärke Bahnsteigkante:  $E_m (1\text{m Bahnsteig}) \geq 1/2 E_m$
- Gleichmäßigkeit:  $U_0 \geq 0,25$
- Ungleichmäßigkeit:  $U_D \geq 0,5 \times U_0$
- GR < 50

##### 2.1 Überdachte Bahnsteige - oPVA mit geringem Reisendenaufkommen:

- Mittlere Beleuchtungsstärke:  $E_m \geq 50 \text{ lx}$
- Mittlere Beleuchtungsstärke Bahnsteigkante:  $E_m (1\text{m Bahnsteig}) \geq 1/2 E_m$
- Gleichmäßigkeit:  $U_0 \geq 0,40$
- Ungleichmäßigkeit:  $U_D \geq 0,5 \times U_0$
- GR < 50

##### 3.1.2 Gehwege als Zugänge zu Bahnsteigen mit geringem Reisendenaufkommen:

- Mittlere Beleuchtungsstärke:  $E_m \geq 5 \text{ bis } 20 \text{ lx}$
- Gleichmäßigkeit:  $U_0 \geq 0,30$

3.2.1 Treppen als Zugang zu nicht überdachten Bahnsteigen mit geringem Reisendenaufkommen:

- Mittlere Beleuchtungsstärke:  $E_m \geq 20 \text{ lx}$
- Gleichmäßigkeit:  $U_0 \geq 0,40$

7.1.1 Personenüberführungen mit Einhausung mit geringem Reisendenaufkommen:

- Mittlere Beleuchtungsstärke:  $E_m \geq 50 \text{ lx}$
- Gleichmäßigkeit:  $U_0 \geq 0,30$

An einigen Stellen auf dem Mittelbahnsteig gibt es Abweichungen von dem Regelabstand zwischen den Mastleuchten gemäß Ril. 813.05, da die Oberleitungsmaste auf dem Bahnsteig sonst die Anforderungen an den Beleuchtungsanlagen nicht erlauben.

**Nachweis der Energieeffizienzkennzahl**

Nicht überdachte Bahnsteig:

$$\text{spezifische Anschlussleistung} = \frac{432 \text{ W} \times 0,5}{845,26 \text{ m}^2} = 0,26 \text{ W/m}^2$$

und somit ist die maximal spezifische Anschlussleistung ( $0,8 \text{ W/m}^2$ ) auf den nicht überdachten Bahnsteigen gewährleistet.

Überdachte Bahnsteig:

$$\text{spezifische Anschlussleistung} = \frac{898 \text{ W} \times 0,75}{566,8 \text{ m}^2} = 1,19 \text{ W/m}^2$$

und somit ist die maximal spezifische Anschlussleistung ( $2,5 \text{ W/m}^2$ ) auf den Bahnsteigen gewährleistet.

Treppe zur PU am Mittelbahnsteig:

$$\text{spezifische Anschlussleistung} = \frac{74 \text{ W} \times 0,35}{24,4 \text{ m}^2} = 1,06 \text{ W/m}^2$$

und somit ist die maximal spezifische Anschlussleistung ( $2,5 \text{ W/m}^2$ ) auf der Treppe gewährleistet.

Treppe zur PÜ:

$$\text{spezifische Anschlussleistung} = \frac{185 \text{ W} \times 0,5}{95,25 \text{ m}^2} = 0,97 \text{ W/m}^2$$

und somit ist die maximal spezifische Anschlussleistung ( $2,5 \text{ W/m}^2$ ) auf der Treppe gewährleistet.

PÜ:

$$\text{spezifische Anschlussleistung} = \frac{481 \text{ W} \times 0,15}{51,48 \text{ m}^2} = 1,40 \text{ W/m}^2$$

und somit ist die maximal spezifische Anschlussleistung (2,5 W/m<sup>2</sup>) auf den Bahnsteigen gewährleistet.

#### **7.14.1.4 Sicherheitsbeleuchtung**

Bleibt frei

#### **7.14.1.5 Ersatzbeleuchtung**

Bleibt frei

#### **7.14.1.6 Wartung der Beleuchtungsanlage**

Für eine normgerechte Beleuchtungsstärke gemäß Ril 813.05 inkl. DIN EN 12464-2 sicherzustellen, ist die Beleuchtungsanlage regelmäßig zu warten. Dies erfolgt in den bei DB InfraGO AG hinterlegten Wartungsplan und wird durch den ALV sichergestellt. Durch den Einsatz der LED-Leuchten entfällt der klassische Wartungsplan. Es wird pauschal gemäß dem Leitfaden der DB InfraGO AG ein Wartungswert von 0,8 angesetzt, da es noch keine normativ gesicherten Berechnungswerte für einzelnen Bestandteile des Wartungswertes gibt.

#### **7.14.1.7 Schnittstelle zwischen neuen und vorhandenen Beleuchtungsanlagen**

Im Überweg am Bahnsteig 1 werden die Leuchte MÜ/17 & MÜ/18 einschließlich Beleuchtungsmast und Kabel demontiert, da es zu einer Kollision zwischen der Leuchte und der Treppe der PÜ kommt. Die Erweiterung am Bahnsteig 1 wird mit neuen Mastleuchte LP 54 beleuchtet.

#### **7.14.1.8 Steuerung der Beleuchtungsanlage**

Gemäß der Richtlinie 81305 „Personenbahnhöfe planen, Beleuchtungsanlagen“ entfällt die Fernüberwachung der Beleuchtungsanlage.

#### **7.14.1.9 Aufteilung der Leuchten auf die einzelnen Phasen**

Die neuen Leuchten für die Bahnsteige und die Zugänge werden entsprechend auf die unterschiedlichen Stromphasen (L1, L2, L3) je Kabel aufgeteilt, wodurch auch bei Ausfall eines Außenleiters eine Grundbeleuchtung gewährleistet bleibt. Die Leuchten auf den Mittelbahnsteig werden alternierend mit zwei Kabeln versorgt. Dabei wird an je einem Kabel wechselseitig jede zweite Leuchte angeschlossen. Dieses Prinzip wird auch für die Dachbeleuchtung angewendet.

#### **7.14.1.10 Bauphasenbeleuchtung**

Eine Bauphasenbeleuchtung wird nicht benötigt.

## **7.14.2 Stromversorgung**

### **7.14.2.1 Beschreibung der Energieversorgung**

Die elektrische Anlage befindet sich an elektrifizierte Strecke. Sie wird aus dem bestehenden „ZAS DB Energie“ (TT-Netz), welche im Rahmen andere Maßnahme im Jahr 2018 gebaut wurde, versorgt.

An der „ZAS DB Energie“ ist die „ZV DB S&S“ angeschlossen.

Die neuen Aufzüge auf dem Bahnsteig 1 und dem Mittelbahnsteig werden von dem vorhandenen Verteiler „UV DB S&S“ versorgt, welche von dem „ZV DB S&S“ eingespeist ist.

### **7.14.2.2 Erdung und Potentialausgleich**

Die „ZV DB S&S“ ist mit einer HPAS ausgestattet, an die der Gleis- und Tiefenerder angeschlossen werden. Die PAS „UV DB S&S“ ist mit der HPAS verbunden.

Der Aufzug auf Mittelbahnsteig 2/3 muss in die Bahnerdung einbezogen werden, da er im Bereich der Oberleitung liegt. Der Aufzug auf Bahnsteig 1 befindet sich außerhalb des Oberleitungsbereiches.

### **7.14.2.3 Abstimmung mit der DB Energie**

Um die Selektivität der Sicherungen für die beiden neuen Aufzüge am Bf Engen zu gewährleisten, ist eine Leistungserhöhung bei der DB Energie angefragt. Die Rückmeldung für den Antrag auf Leistungserhöhung ist noch nicht erfolgt, da dieser kurzfristig zur Anpassung der Planung gestellt worden ist. In Abstimmung mit der PL der DB InfraGO PBF ist auf das Warten auf Rückmeldung verzichtet worden (s. Anlage 4.4.1.9).

### **7.14.2.4 Verteilungen der DB InfraGO AG**

Die Einspeisung der Anlagen der neuen Bahnsteigausstattung und Beleuchtung erfolgt über einen Außenverteiler „UV DB S&S“ auf dem Bahnsteig 1. Der Verteiler wird von der „ZV DB S&S“ versorgt. Das Netz wird als TT-System errichtet.

Der Außenverteiler „UV DB S&S“ ist gemäß der TM 2025-02-813.0440 I.IPF auf eine allpolige Abschaltung umzubauen. Die Platzreserven hierzu sollten durch den Ausbau der RCD vorhanden sein.

### **7.14.2.5 Kabel- und Leitungsführung**

Für die Verlegung der Kabel zu dem Leuchten in der Treppe und in die Zuwegung, soll Leerrohren in den jeweiligen Treppen verlegt werden.

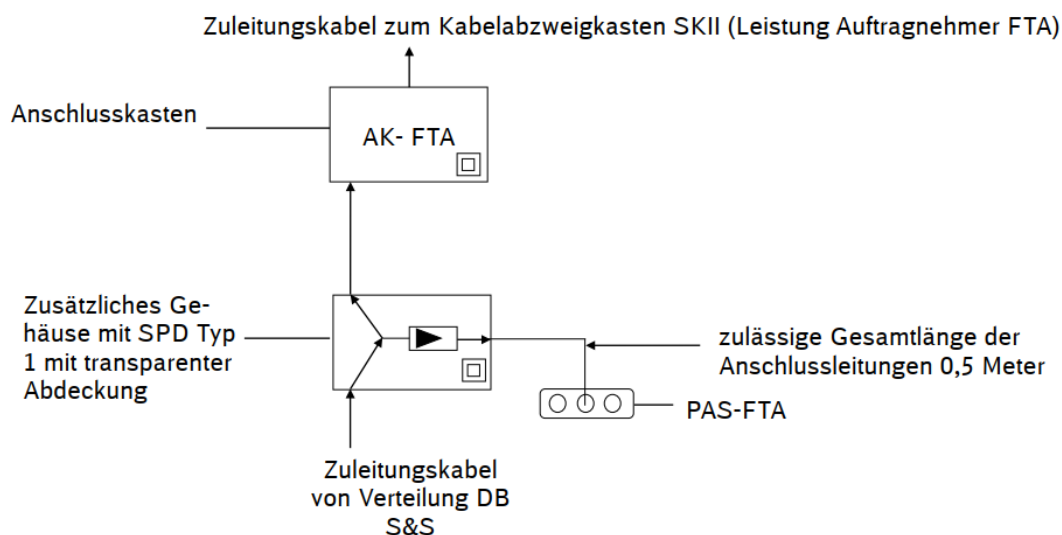
### **7.14.2.6 Versorgung Technischer Anlagen**

Die Fahrkartenautomaten werden aus der „Zählerverteiler DB S&S“ versorgt. Aus dem „UV DB S&S“ werden die Ausstattungselemente der Bahnsteige versorgt.

### 7.14.2.7 Überspannungsschutz

Zum Schutz der Aufzugsanlagen vor Überspannung ist ein SPD-Typ 1 (3+1) einzubauen. Dafür wird in den Aufzugsschächten der Aufzüge zum Anschlusskasten ein Gehäuse mit transparentem Deckel eingesetzt, in das der SPD installiert wird. Eine Koordination zum SPD im Steuerschrank der neuen FTA ist bei der Materialisierung sicherzustellen. Die Installationshinweise des Herstellers sind dringend zu beachten. Für den SPD-Typ 1 (3+1) ist ein künstlicher Erder anzuschließen. Zu diesem Zweck ist ein Tiefenerder an dem jeweiligen Aufzug PAS gemäß Ril 954.0107 herzustellen. Dabei ist ein Erdungswiderstand kleiner 10 Ohm anzustreben., siehe Abbildung 2.

#### Errichtung mit zusätzlichen Isolierstoffgehäuse für SPD



TM 2021-03 I.SPF, 01.08.2021

Seite 9 von 12

Abbildung 2: Auszug vom TM 2021-03

## 7.15 Blitzschutz

Für das Projekt wurde ein Blitzschutzkonzept erstellt (s. Anlage 8.4.2.8).

## 7.16 Anlagen der Telekommunikation (7.50)

Entfällt

## **7.17 Förder- und Maschinentechnik (7.60)**

### **7.17.1 Aufzüge zu der Fußgängerüberführung**

Der Aufzugsschächte werden von Oberkante Schachtgrube, Unterfahrt, vierseitig aus einem Stahlschachtgerüst mit Verglasung errichtet (System DB Schachtgerüste, Standard 2017).

Die Seitenwände der Aufzugsschächte werden wasserdicht ausgeführt. Als Wetterschutz werden an den oberen und unteren Aufzugszugängen Vordächer geplant. Die unteren Zugänge erhalten neben den Schaltschränken einen seitlichen Witterungsschutz.

Die Stahlkonstruktion des Schachts wird mit Hohlprofilen nach statischer Berechnung ausgeführt. Die Stahlteile des Schachtgerüsts werden feuerverzinkt ausgeführt mit Farbbeschichtung nach Korrosionsklasse „C4 lang“ (Duplexsystem).

Die Stahl-Glaskonstruktion des Schachtes wird gemäß TM 2014-08-I.SBB “Ausführung von Stahltragwerken im Hochbau- und Ingenieurbau der DB InfraGO AG“ vom 03.06.2015 in der Ausführungsklasse EXC 2 ausgeführt.

Die Fassade erfolgt mit Sonnenschutz -VSG-Glas (2 x 8 mm + 0,78 mm Folie bzw. nach statischen Erfordernissen), das 4-seitig umlaufend aufgelagert und gehalten wird. Die Verglasung ist nur ausfachend angeordnet. Bei den freistehenden Türmen sind Maßnahmen zur Schachttemperierung (Sonnenschutzverglasung/ Sandwichelemente) vorgesehen.

Die Halteprofile werden nach System Raico montiert.

Der Fahrschacht erhält am oberen Kopfeende gemäß der örtlichen Landesbauordnung eine Schachtrauchabzugsöffnung.

Eine Baumusterprüfung für das Schachtgerüst liegt nicht vor. Es werden Einzelabnahmen durchgeführt.

Die Aufzugsanlagen selbst werden je innerhalb des zuvor genannten Stahlbeton- und Stahl-/ Glasschachtes montiert bzw. befestigt.

#### **Zuwegung Gleis 1:**

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| • Tragfähigkeit:       | 1050 kg / 14 Personen             |
| • Geschwindigkeit:     | 1,0 m / s                         |
| • Förderhöhe           | 8,156 m                           |
| • Haltestellen:        | 2                                 |
| • Türen:               | 2                                 |
| • Anordnung der Türen: | gegenüberliegend                  |
| • Antriebsart:         | Treibscheibe                      |
| • Steuerung:           | Einknopfsammelsteuerung           |
| • Kabinenabmessung:    | 1100 x 2100 x 2200 mm (b x t x h) |
| • Türart:              | zentral öffnend                   |

- Türmaße: 1000 x 2100 mm
- Schachtausführung: Aufzugsturm
- Schachtkopfhöhe 3700 mm
- Schachtgrube: 1400 mm
- Schachtbreite: 2200 mm
- Schachttiefe: 2700 mm
- Lage d. Maschinenraumes: ohne
- Stromart: Drehstrom 400 / 230 V, 50 Hz

### **Bahnsteig Gleis 2/3:**

- Tragfähigkeit: 1050 kg / 14 Personen
- Geschwindigkeit: 1,0 m / s
- Förderhöhe 7,776 m
- Haltestellen: 2
- Türen: 2
- Anordnung der Türen: gegenüberliegend
- Antriebsart: Treibscheibe
- Steuerung: Einknopfsammelsteuerung
- Kabinenabmessung: 1100 x 2100 x 2200 mm (b x t x h)
- Türart: einseitig öffnend
- Türmaße: 1000 x 2100 mm
- Schachtausführung: Aufzugsturm
- Schachtkopfhöhe 3700 mm
- Schachtgrube: 1400 mm
- Schachtbreite: 1830 mm
- Schachttiefe: 2800 mm
- Lage d. Maschinenraumes: ohne
- Stromart: Drehstrom 400 / 230 V, 50 Hz

Aufzugsanlagen ermöglichen neben der Nutzbarkeit durch Rollstuhlfahrer / innen und den Transport von Kinderwagen auch den Transport von Kofferkulis, Fahrrädern und Krankentragen.

Der Antrieb einschließlich Aufzugssteuerung und Verteilungen etc. ist im Schachtkopfbereich des Schachtgerüsts unterzubringen.

An den oberen Zugängen zu den Fahrschächten werden für je Aufzug ein horizontales Ruftableau eingesetzt (Mitte der Ruftaster auf 900 mm über FFOK) und auf der Bahnsteigebene sind behindertengerechte Rufsäule gemäß TM 2017-02 I.SBB vorgesehen

(Mitte der Ruftaster auf 900 mm über FFOK). Die Aufzüge werden mittels Blindenleiteinrichtung an den hindernisfreien Weg angebunden.

Als Türüberwachung werden Infrarot - Lichtleisten (Lichtvorhänge) eingesetzt, die den gesamten Türbereich in ausreichender Höhe überwachen.

Der Notruf ist gemäß DIN EN 81-28 bzw. TRBS 2181 als Sprechverbindung mit Selbstwählautomatik zu einer ständig besetzten Stelle (wird vom AG vorgegeben) entsprechend den gültigen Bestimmungen zu realisieren. Es ist das System SL6+ GSM-R der Firma SafeLine in der speziellen DB-Ausführung zu verwenden. Für die Notrufübertragung ist ein Festnetzanschluss (Prio 1) und ein Mobilfunkanschluss GSM-R (Prio 2) zu verwenden. Als weitere Rückfallebene steht das öffentliche Mobilfunknetz zur Verfügung. (Prio 3). Die Anlagen werden für einen Anschluss an das Fernüberwachungssystem der Bahn mit einem UGW ausgerüstet. Grundsätzlich ist zur Überwachung der Betriebsfähigkeit der fördertechnischen Anlage diese auf das System ADAM aufzuschalten.

Die aus der 50 Hz-Planung hervorgehenden Erdungsmaßnahmen müssen bereits beim Errichten des Betonfahrschachtes berücksichtigt, umgesetzt und nachgewiesen werden.

Die erforderliche Beleuchtung in den Türschwellenbereichen von 50 Lux ist für die Zugänge durch den AN Aufzug zu realisieren. Verkehrswegebeleuchtung im Umfeld (Flucht- und Rettungswege) ist durch E-Planer zu berücksichtigen.

Die voraussichtlichen Baukosten (netto) für die geplante Maßnahme je Aufzugsanlage (Aufzug und Schachtgerüst) betragen ca. 240.000 € (Aufzug ca. 130.000 € und Schachtgerüst ca. 110.000 €).

## **7.18 Gebäudeautomation (7.80)**

Entfällt

## **7.19 Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom (7.90)**

Für die Baufeldfreimachung innerhalb der 8-wöchigen Sperrpause und darüber hinaus ist das Freischalten der Oberleitungsanlage über den Gleisen 1, 2 und 3 notwendig. Hierfür werden folgende Bauzeitlichen zustände hergestellt:

### **7.19.1 Vorbereitende Maßnahmen**

Im Vorfeld zu den Arbeiten am Bahnsteig sind folgende Arbeiten auszuführen.

Die Streckentrenner der bestehenden bauzeitlichen Vierkant-Handscharter 703 und 704 wurden zwischenzeitlich ausgebaut und sind für diese Baumaßnahme wieder einzuschneiden.

Die Streckentrenner zwischen den Schaltgruppen 3 und 7 sowie 4 und 8 werden mit den bauzeitlichen Trennerbrücken L1, L2, überbrückt, um während der Abschaltung der Kettenwerke der Hauptgleise über die Kettenwerke der Nebengleise durchzuspeisen. Die Schaltgruppen 3 und 7 sowie 4 und 8 werden verbunden und verlängert.

Durch das bauzeitliche Überbrücken der Streckentrenner zum Durchspeisen, ist es notwendig die Richtseilisolatoren in den Querfeldern 134-15/16, 134-19/20, zwischen

Gleis 1 und 2, sowie die Richtseilisolatoren in den Querfeldern 134-13/14, 134-15/16 zwischen Gleis 3 und 4 ebenfalls Bauzeitlich zu überbrücken.

Es werden im Bereich zwischen den Masten 134-36 und dem Querfeld 134-37/134-38 zwei bauzeitliche Winkelmaste 4N und 5N gegründet, welche mit den Vierkant-Handschaftern 701N und 702N sowie je einem Mehrgleisausleger, mit einer Traverse für das Abfangen der Schalterfallleitung ausgestattet werden. In die Kettenwerke der Gleise 2 und 3 werden 2 Streckentrenner eingeschnitten. Der Fahrdrabt des Gleis 3 im Querfeld 134-37/134-38 sowie im Querfeld 134-39/134-40 muss für die Bauzeit neu reguliert werden.

Bei km 134,370 wird der bauzeitliche Mast 3N mit Hilfe eines Bauzeitlichen Fundamentes nach Wahl AN OLA-BAU errichtet. Der Bauzeitliche Flachmast 3N wird mit einem Vierkant-Handschafter 707 ausgerüstet und in das Kettenwerk des Gleis 1 ein Streckentrenner eingeschnitten.

Zur Sicherstellung der Stromfestigkeit der Anlage, während des Umbaus, besteht DB-Energie auf ein bauzeitliches Umgehungskabel vom Typ N2XS2Y 1x240/50<sup>2</sup> CU 18/30 kV. Dieses wird am bauzeitlichen Mast 3N mithilfe eines Kabelendverschlusses km abwärts vor dem bauzeitlichen Streckentrenner an das Kettenwerk des Gleis 1 angeschlossen und wird bis zum bauzeitlichen Mast 5N in einem provisorischem Kabeltroch verlegt. Am Bauzeitlichen Mast 5N wird das Kabel durch Verwendung eines Kabelendverschlusses km aufwärts hinter dem Bauzeitlichen Streckentrenner an das Kettenwerk des Gleis 1 angeschlossen.

#### **7.19.1.1 Bauzeitlicher Zwischenzustand BZ 1**

In BZ1 finden die Arbeiten im Baubereich des Bahnsteiges statt, sodass die Freischaltung der Oberleitung im gesamten Bahnsteigbereich der Gleise 2 und 3 erforderlich ist. Die bestehenden bauzeitlichen Handschafter 703 und 704 werden geöffnet und gegen Wiedereinschalten gesichert.

Der Bestands Schalter 5 wird geöffnet und gegen Wiedereinschalten gesichert.

Die bauzeitlichen Handschafter 701N und 702N werden geöffnet und ebenfalls gegen Wiedereinschalten gesichert, die abgeschaltete Oberleitungsanlage wird Bahngeerdet.

Es werden zwei bauzeitliche EL 6 Signale bei Streckenkilometer 134.3 sowie zwei bauzeitliche EL 6 Signale bei Streckenkilometer 134.9 montiert.

#### **7.19.1.2 Bauzeitlicher Zwischenzustand BZ 2**

Im BZ 2 finden die einhebe arbeiten der FÜ statt sowie die Abrissarbeiten des Hausbahnsteiges. Deshalb ist zusätzlich zu den Gleisen 2 und 3 die Oberleitung des Gleis 1 freizuschalten. Dazu wird der bauzeitliche Handschafter 707 sowie der Bestandsschalter 7 geöffnet und gegen Wiedereinschalten gesichert, die abgeschaltete Oberleitungsanlage wird bahngeerdet.

Es wird je ein EL 6 Signal bei km 134,180 und bei km 135,020 montiert.

### 7.19.2 Kettenwerksabsenkung

Der Standort der geplanten FÜ mit einer lichten Höhe von 7,6 m über Schienenoberkante befindet sich im Bereich einer bestehenden Kettenwerksabsenkung für die Eselsbrücke (Aachener Straße). Die FÜ wird zwischen den Mastpaaren 134-23/134-24 und 134-25/134-26 gebaut.

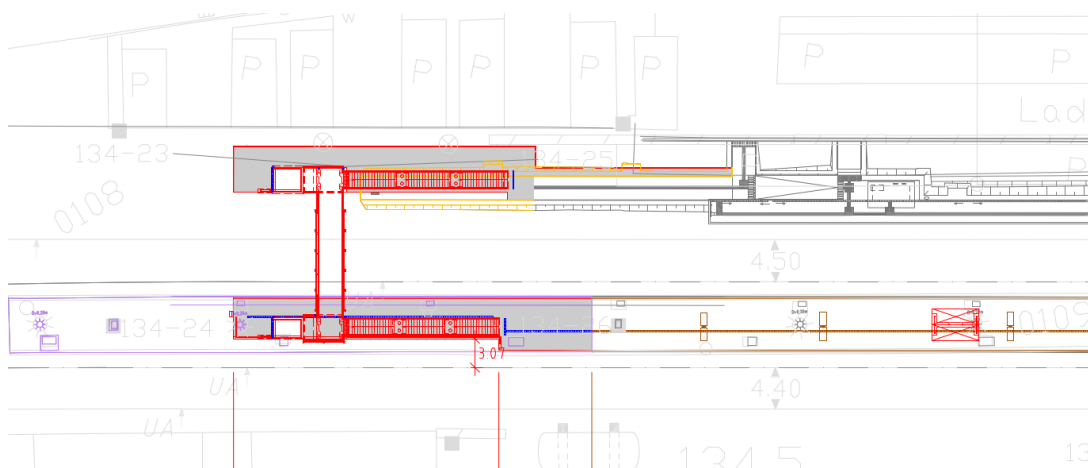


Abbildung 3: Lage der neuen FÜ

Unter Berücksichtigung des Vogelschutzabstandes gemäß Richtlinie Ril 997.9114 vom 01.02.2022 ist gemäß dem Absenkungsplan EbsA 4250 IA mit der Barcodenummer 6433070810 keine Anpassung der Kettenwerksabsenkung erforderlich.

### 7.19.3 Anpassungen an Oberleitungsmasten auf Bahnsteig 2

Der Erdungsanschluss der Masten wird in Abhängigkeit der Bahnsteigerhöhung so platziert, dass dieser sichtbar bleibt. Die Bahnerdungen der Maste im Bahnsteigbereich werden daher ggf. erneuert. Im Bahnsteig werden entsprechende Leerrohre vorgesehen. Die Maste werden zur Angleichung an das neue Bahnsteigniveau mit neuen Betonschutzkappen versehen.

### 7.19.4 Korrosionsschutz

Werden an den Stahlmasten Befestigungsteile zurückgebaut oder verschoben, so wird der Korrosionsschutz an der beschädigten Stelle ausgebessert. Bei der Behandlung der Klemm- und Verbindungsstellen wird auf die Ril 997.9107 "Oberleitungsanlagen - Korrosionsschutz durchführen" verwiesen.

### 7.19.5 Abschaltung der Oberleitungsanlage

Für die vorbereitenden Maßnahmen wird der gesamte Bahnhofsbereich durch Öffnen der Schalter 3 & 4 sowie 1 & 2 freigeschaltet und bahngeerdet. Während BZ 1 und BZ 2 besteht, werden die Schalter 3, 4, 1 und 2 wieder geschlossen.

### 7.19.6 Maßnahmen zum Vogelschutz

Die Maßnahmen zum Schutz von Vögeln und Kleintieren werden gemäß Ril 997.9114 vom 01.02.2022 berücksichtigt und beschränken sich ausschließlich auf die Bauzustände der Oberleitungsanlage.

### **7.19.7 Rückbau/Entsorgung**

Die nicht mehr benötigten Bauteile (nach Herstellung des Urzustands) werden vollständig demontiert und gegen Nachweis entsorgt.

Alle bauzeitlichen, Streckentrenner, Mastschalter, Maste, sowie Trenner- und Isolatorenbrücken werden im Anschluss an die Baumaßnahme zurückgebaut.

### **7.19.8 Erdung**

Vor Beginn der Erdungsmaßnahmen werden die zuständigen Stellen des Dienstzweiges Sicherungstechnik informiert werden. Die Bahnerdung und Rückstromführung der Oberleitungsanlage wird gemäß Ril 997.02 ausgeführt. Die vorhandenen Teile der Erdungsanlage (bspw. Masterden, Schienen- und Gleisverbinder) werden vor dem Umbau im Umbaubereich überprüft und bei Bedarf erneuert oder ergänzt.

Die bauzeitlich nicht spannungsführenden Kettenwerke der Oberleitungsanlage werden im Baubereich bahngeerdet und durch den Einbau von Arbeitsgrenzschildern abgegrenzt.

Der Kurzschlussstrom beträgt gemäß Übersichtsplan mit Schaltanweisung  $I_k < 25 \text{ kA}$ .

## **7.20 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (7.95)**

### **7.20.1 Planungsgrundlagen und Bestandspläne**

Die vorliegende LST-Entwurfsplanung befasst sich mit den Anpassungen der LST-Anlagen im Bf Engen, die durch die Bahnsteigerneuerung notwendig werden. Die Bestandsplanerstellung nach den vorangegangenen Maßnahmen war zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Planung noch nicht abgeschlossen. Die Veränderungen im Gleis 1 (Versetzen Signal P1) wurden deshalb als Bestandsplankorrektur in den Planunterlagen (übergeben am 24.06.2022) nachgetragen.

Gemäß Prozess von DB InfraGO AG muss die Projektleitung der DB InfraGO AG mit Beginn der PT 1-Ausführungsplanung die benötigten Bestandspläne von der Bestandsplan-verwaltenden Stelle von DB InfraGO AG mit Sperrung abrufen und die Übereinstimmungserklärung mit der Örtlichkeit einholen.

### **7.20.2 Signale**

Die Sollsichtbarkeit bei der hier geltenden Streckengeschwindigkeit von  $v = 90 \text{ km/h}$  beträgt 300 m, die Mindestsichtbarkeit beträgt 169 m. Erreicht wird wegen der Sichteinschränkung durch die Einbauten, d.h. den neuen Fußgängersteg eine tatsächliche Sichtbarkeit von 114 m. Um die Mindestsichtbarkeit auf das Ausfahrtsignal P2 herzustellen, wird 114 m vor dem Hauptsignal ein Vorsignalwiederholer angeordnet. Für andere Hauptsignale im Bf Engen entsteht keine Beeinträchtigung der jeweils geforderten Mindestsichtbarkeit.

### **7.20.3 INA**

Die Änderung der Abmessungen des Mittelbahnsteigs, der Neubau der Überdachung sowie der Nachbau des Vorsignalwiederholers machen eine neue INA-Berechnung erforderlich. Auftragsgemäß wurde für das Ausfahrtsignal P2 der von der LST-Planung aufzustellende INA-Erhebungsbogen erstellt und dieser Entwurfsplanung beigelegt. Die INA-Berechnung selbst ist eine Monopoleistung der DB InfraGO AG und muss durch die Auftraggeberin bei DB InfraGO AG bestellt werden. Das Ergebnis der INA-Berechnung in Form des INA-Wirkbereichsbogens gibt Auskunft über die künftige Lage der PZB-Gleismagneten, um das Risiko aus dem ungerechtfertigten Anfahren gegen Halt zeigende Signale zu minimieren. In der vorliegenden Entwurfsplanung sind die Kosten für das Versetzen des vorhandenen 500 Hz-Gleismagneten entsprechend des Berechnungsergebnisses geplant, eine Darstellung der Versetzung in den Planunterlagen ist ohne INA-Wirkbereichsbögen nicht möglich. Das Berechnungsergebnis muss als Grundlage für die PT 1-Ausführungsplanung vorliegen.

Wegen der Änderung des Mittelbahnsteigs ist auch eine neue INA-Berechnung für das Ausfahrtsignal N3 erforderlich. Die Erstellung des dafür erforderlichen INA-Erhebungsbogen hat stattgefunden und ist dieser Entwurfsplanung beigelegt.

### **7.20.4 Signalkabelanlage**

Der neue Vorsignalwiederholer im Gleis 2 muss an das Stellwerk angebunden werden. In der Planung wird davon ausgegangen, dass die Anbindung des neuen Signals über den vorhandenen LST-Kabelschrank IV über heute noch freie Adern in der Stammkabelanlage an das Stellwerk angeschlossen wird.

Da die beauftragte Kabeltrassenplanung im vorliegenden Projekt nur die Kabeltrassen im Bahnsteig im Verantwortungsbereich der DB InfraGO AG umfasst, aber keine Kabeltrassenplanung für den Bereich der DB InfraGO AG im Gleisfeld durchgeführt wurde, wurden seitens LST-Planung zwei Vorschläge für die Kabelführung im LST-Kabellageplan dargestellt. Auftraggeberseitig ist über die Planung des Kabelgefäßsystems zu entscheiden.

### **7.20.5 Aufhebung des Umbauverbots**

Das Umbauverbot für das SpDr L60-Stellwerk des Bf Engen macht die Realisierung dieses Projektes grundsätzlich unmöglich. Das Umbauverbot kann aber maßnahmenbezogen durch den Fachbeauftragten LST der DB InfraGO AG nach Prüfung der Umbaufähigkeit bezogen auf den vorliegenden Projektumfang aufgehoben werden. Diese Prüfung durch den Fachbeauftragten LST der DB InfraGO AG muss rechtzeitig erfolgen, um die Maßnahme durchführen zu können. Wie mit dem Umbauverbot umgegangen wird, ist in der Weisung 892.9110-W-101 beschrieben. Für die vorliegende Maßnahme wird auf Basis der Erfahrungen in anderen Projekten davon ausgegangen, dass die Umbaufähigkeit unter bestimmten Bedingungen (z.B. Verzicht auf den Rückbau von nicht mehr benötigten Adern in der Gestellverdrahtung) erklärt werden kann. Erfahrungsgemäß bedeuten die Auflagen für den Umbau keinen nennenswerten Mehraufwand.

## **7.20.6 Richtlinien**

Bei der Erstellung der EP wurden folgende Richtlinien (Ril) beachtet:

- Ril 819.0202 Signale für Zug- und Rangierfahrten; Hauptsignale vom 17.11.2018 (Version 2.0)
- Ril 819.0203 Signale für Zug- und Rangierfahrten; Vorsignale vom 17.11.2018 (Version 2.0)
- Ril 819.1310 Planungsgrundsätze PZB 4.0 vom 01.10.2020 (Version 4.0)
- Ril 819.1311 Planungsgrundsätze INA 1.1 vom 01.10.2020 (Version 1.1)

## **8 Rechtsangelegenheiten**

### **8.1 Genehmigungsverfahren**

Für die betroffenen Bahnanlagen ist ein Planrechtsverfahren nach §18 AEG beim Eisenbahn-Bundesamt, SB 1 durchzuführen. Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens sind die Stadt Engen sowie die Träger öffentlicher Belange und die betroffenen Anlieger zu beteiligen.

Die Freigabe der Ausführungsplanung der einzelnen Gewerke ist entsprechend den Regelungen der VV BAU bzw. der VV BAU-STE durchzuführen.

### **8.2 Bauaufsichtliches Verfahren**

Die Freigabe der Ausführungsplanung der einzelnen Gewerke ist entsprechend den Regelungen der VV BAU bzw. der VV BAU-STE durchzuführen.

### **8.3 EG-Prüfung**

Die Strecke 4250 ist in der von der EG festgelegten Streckenkarte des TEN (Transeuropäisches Eisenbahnnetz) enthalten. Somit sind die Planungsvorgaben der TSI zu beachten.

Die EG-Prüfung erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung und zur Inbetriebnahme.

Die Inbetriebnahme erfolgt nach der Transeuropäische-Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung (TEIV).

### **8.4 Sonstige Vereinbarungen und Vertragsangelegenheiten**

Die Anpassung der Anlagen der DB InfraGO AG erfolgt nach einem Geschäftsbesorgungsvertrag.

## **9 Baukosten und Finanzierung**

### **9.1 Baukosten**

Die Kostenberechnung aller Maßnahmen ist der Anlage 10 zu entnehmen.

## **9.2 Finanzierung**

Die Finanzierung des Projekts ist in der aktuellen Mittelfristplanung aus Mitteln der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) vorgesehen.

## **10 Bauzeiten und Baudurchführung**

Die Baumaßnahme wird innerhalb einer totalen Gleissperrung im Jahr 2027 durchgeführt.

Die anfallenden Arbeiten sind dem Bauablaufplan (Anlage 9.2) zu entnehmen. Die erforderlichen Gleissperrungen sind in der betrieblichen Anmeldung (Anlage 9.1) angegeben.

### **10.1 Beschreibung der Baustelleneinrichtungsflächen**

Während der Bauzeit wird eine bahneigene Fläche, die aktuell als Parkplatz benutzt wird, für die Baustelleneinrichtung und Baustellenlogistik vorübergehend in Anspruch genommen. Die Fläche ist befestigt (asphaltiert). Um die Befahrbarkeit in Richtung Gleis zu verbessern, werden nach Bedarf geringfügige Maßnahmen zum Schutz des Bestands erforderlich. Die Zufahrt erfolgt über die Bahnhofstraße.

Das Eingleisen von gleisgebundenen Baufahrzeugen erfolgt über eine temporäre Gleisüberfahrt in ca. km 134,425, über die Gleise 1 bis 3. Die Ausbildung der Gleisüberfahrt erfolgt mittels Anschüttung von Schotter bis Außenkante Schiene und dem Einbau von Bahnübergangsplatten. Die Nutzung der Überfahrt erfolgt im gesperrten Gleis. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Gleisüberfahrt zurückgebaut und der Oberbau regelkonform wiederhergestellt.

Während der gesamten Baumaßnahme ist der Bahnhofsbereich für Reisenden gesperrt.

### **10.2 Beschreibung der temporären Anlagen zur Errichtung der Anlagen des konstruktiven Ingenieurbaus**

Die Baugruben für die Treppenanlage zur PU (beidseitig zum Gleis) und für den Aufzugsschacht am Mittelbahnsteig (zum Gleis 3) werden mit Trägerbohlwand-Verbau gesichert. Die Träger werden in den vorgebohrten Untergrund eingerammt. Danach erfolgen schichtenweise der Aushub des Bodens und das Einbringen der Ausfachungen des Verbaus.

Der Verbau wird im Druckbereich von Eisenbahnverkehrslasten eingebracht und aus diesem Grund mit Ausfachung aus Stahl oder Beton hergestellt. Um evtl. Setzungen des Gleisdamms zu vermeiden, sieht das Verbau-Konzept vor den Verbau im Boden verbleiben zu lassen. Die Verbau-Elemente sind auf einer Höhe von 1,70m u. SO zurückzubauen bzw. abzubrennen.

Das in die Baugrube eindringende Schichten- und Niederschlagswasser wird mittels offener Wasserhaltung gefördert. Gemäß des Geotechnischen Ergänzungsberichts I vom 29.06.2021 liegt der Grundwasserschwankungsbereich außerhalb der geplanten Baugrubentiefen (max. 2 m unter GOK).

## **11      Sonstiges**

entfällt

## **Tabellenverzeichnis**

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 2-1: Übersicht Bahnsteiglängen .....              | 12 |
| Tabelle 2-2: Übersicht Bahnsteigausstattung.....          | 13 |
| Tabelle 3: Anzahl der potenziell betroffenen Gebäude..... | 25 |
| Tabelle 7-1: Bahnsteiglängen .....                        | 28 |
| Tabelle 7-2: Baustoffe.....                               | 31 |
| Tabelle 7-3: Baustoffe.....                               | 32 |
| Tabelle 7-4: Baustoffe.....                               | 34 |
| Tabelle 7-5: Baustoffe.....                               | 35 |
| Tabelle 7-6: Bahnsteigausstattung.....                    | 39 |
| Tabelle 7-7: Soll-Ist-Vergleich der Gleislage .....       | 40 |

## **Abbildungsverzeichnis**

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1 – Lage Bf. Engen im Netz (Quelle: OpenRailwayMaps) ..... | 11 |
| Abbildung 2: Auszug vom TM 2021-03 .....                             | 46 |
| Abbildung 3: Lage der neuen FÜ .....                                 | 51 |

## Abkürzungsverzeichnis

|              |                                               |
|--------------|-----------------------------------------------|
| <b>AG</b>    | Auftraggeber                                  |
| <b>AN</b>    | Auftragnehmer                                 |
| <b>AST</b>   | Aufgabenstellung                              |
| <b>AzK</b>   | Abzweigkasten                                 |
| <b>Bf</b>    | Bahnhof                                       |
| <b>BMA</b>   | Brandmeldeanlage                              |
| <b>BSK</b>   | Bahnsteigkante                                |
| <b>Bstg</b>  | Bahnsteig                                     |
| <b>BÜ</b>    | Bahnübergang                                  |
| <b>DB AG</b> | Deutsche Bahn AG                              |
| <b>DIBt</b>  | Deutsches Institut für Bautechnik             |
| <b>DIN</b>   | Deutsches Institut für Normung                |
| <b>DSA</b>   | Dynamischer Schriftanzeiger                   |
| <b>EBA</b>   | Eisenbahn-Bundesamt                           |
| <b>EBO</b>   | Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung            |
| <b>EdB</b>   | Eisenbahnen des Bundes                        |
| <b>EEA</b>   | elektrische Energieanlagen                    |
| <b>EG</b>    | Empfangsgebäude                               |
| <b>EIGV</b>  | Eisenbahninbetriebnahmegenehmigungsverordnung |
| <b>ELA</b>   | Elektrische Alarmanlage                       |
| <b>ELA</b>   | Elektrische Lautsprecheranlage                |
| <b>EnEV</b>  | Energieeinsparverordnung                      |

|             |                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>ESG</b>  | Einscheiben-Sicherheitsglas                                         |
| <b>EÜ</b>   | Eisenbahnüberführung                                                |
| <b>FAA</b>  | Fahrausweisautomat                                                  |
| <b>FAE</b>  | Fahrausweisentwerter                                                |
| <b>FIA</b>  | Fahrgastinformationsanlage                                          |
| <b>FÜ</b>   | Fußgängerüberführung                                                |
| <b>GA</b>   | Gebäudeautomation                                                   |
| <b>GeKo</b> | Geschwindigkeitskonzeption                                          |
| <b>GUV</b>  | Gesetzliche Unfallversicherung                                      |
| <b>GV</b>   | Güterverkehr                                                        |
| <b>Hp</b>   | Haltepunkt                                                          |
| <b>HV</b>   | Hauptverteiler                                                      |
| <b>INA</b>  | induktive Zugsicherung anfahrender Züge gegen Halt zeigende Signale |
| <b>KIB</b>  | konstruktiver Ingenieurbau                                          |
| <b>KK</b>   | Kabelkanal                                                          |
| <b>KKS</b>  | Kabelkleinschacht                                                   |
| <b>KS</b>   | Kabelschacht                                                        |
| <b>KTB</b>  | Kabeltiefbau                                                        |
| <b>LAWL</b> | Leuchtauswahlliste                                                  |
| <b>LCC</b>  | Life Cycle Costing                                                  |
| <b>LED</b>  | light-emitting diode (Leuchtdiode)                                  |
| <b>LFB</b>  | Landschaftspflegerischer Fachbeitrag                                |
| <b>LON</b>  | Local operating network (Standard für einen Feldbus)                |

|              |                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| <b>LST</b>   | Leit- und Sicherungstechnik                         |
| <b>NSHV</b>  | Niederspannungshauptverteiler                       |
| <b>OK</b>    | Oberkante                                           |
| <b>OLA</b>   | Oberleitungsanlagen                                 |
| <b>ÖPNV</b>  | Öffentlicher Personennahverkehr                     |
| <b>PF-RL</b> | Planfeststellungsrichtlinien                        |
| <b>PL</b>    | Projektleiter                                       |
| <b>PU</b>    | Personenunterführung                                |
| <b>PV</b>    | Personenverkehr                                     |
| <b>PVA</b>   | Personenverkehrsanlage                              |
| <b>RCD</b>   | residual current device (Fehlerstromschutzschalter) |
| <b>RI</b>    | Reisendeninformation                                |
| <b>Ril</b>   | Richtlinie                                          |
| <b>RIS</b>   | Reisendeninformationssystem                         |
| <b>SO</b>    | Schienenoberkante                                   |
| <b>SPNV</b>  | Schienenpersonennahverkehr                          |
| <b>SÜ</b>    | Straßenüberführung                                  |
| <b>TEN</b>   | Transeuropäische Eisenbahnnetz                      |
| <b>TGA</b>   | Technische Gebäudeausrüstung                        |
| <b>TK</b>    | Telekommunikation                                   |
| <b>TM</b>    | Technische Mitteilung                               |
| <b>TSI</b>   | Technische Spezifikation für Interoperabilität      |
| <b>UiG</b>   | unternehmensinterne Genehmigung                     |
| <b>UK</b>    | Unterkante                                          |

|            |                                                      |
|------------|------------------------------------------------------|
| <b>USV</b> | Unterbrechungsfreie Stromversorgungseinrichtung      |
| <b>UV</b>  | Unterverteiler                                       |
| <b>VA</b>  | Verkehrsanlagen                                      |
| <b>VSG</b> | Verbund-Sicherheitsglas                              |
| <b>VzG</b> | Verzeichnis der örtlich zugelassenen Geschwindigkeit |
| <b>WSH</b> | Wetterschutzhaus                                     |
| <b>ZB</b>  | Zugangsergänzungsbeleuchtung                         |