

**Dipl.-Ing. Ingo Weller**

vom EBA anerkannter  
Prüfsachverständiger für Geotechnik / Tunnelbau

Casimirring 71

67663 Kaiserslautern

Tel.: 0631 / 89 24 89-312

Fax: 0631 / 89 24 89-310

Mail: i.weller@gbm-baugrundinstitut.de

---

**Prüfbericht Nr. II-01**

im Zuge der Prüfung der

**ENTWURFSPLANUNG für die Trennwand**

**Prüfverzeichnis Nr.: e-610319**

Datum: 10.02.2022

---

**Bauvorhaben**

Hermann-Hesse-Bahn HHB  
"Schwarzwaldbahn" ehemals  
DB-Strecke 4810 Weil der Stadt – Calw

**Wiederinbetriebnahme**

**Tunnel Forst und Tunnel Hirsau (TFH)**

**Einbau einer Trennwand (Fledermauskammer)**

**Bauherr**

Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn  
c/o Landratsamt Calw  
Vogteistraße 42-46  
75365 Calw

**Entwurfsverfasser**

Dr. Spang GmbH  
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und  
Umwelttechnik mbH  
Eberhard-Bauer-Straße 32  
73734 Esslingen/Neckar

**Prüfung der Entwurfsunterlagen  
in tunnelbautechnischer und geotechnischer Hinsicht  
für die Gründungsbauteile der Trennwandkonstruktion**

## **1 Grundlagen**

## **2 Entwurfs- / Ausschreibungsunterlagen**

Der Prüfung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

### **2.1 Entwurfsunterlagen - Berichte**

- 2.1.1 Erläuterungsbericht zur EP Streckenabschnitt Tunnel Forst und Tunnel Hirsau Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau, Dr. Spang GmbH, Esslingen, 2021

### **2.2 Entwurfsunterlagen - Berechnungen**

- 2.2.1 Entwurf und Berechnung der Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau, Dr. Spang GmbH, Esslingen, 16.07.2021
- 2.2.2 Tunnel Forst – Voreinschnitt West Hang bahnrechts – Berechnung Rückverankerter Randbalken, Dr. Spang GmbH, Esslingen, 24.06.2020
- 2.2.3 HH-Bahn – Kammerlösung – Entwurfsplanung Kammerwände – Brandschutz im Tunnel, P38.5710, Dr. Spang GmbH, Esslingen, 16.08.2018
- 2.2.4 HH-Bahn, Entwurfsplanung, Berechnung Luftbogenschale aus Spritzbeton in den Voreinschnitten, Dr. Spang GmbH, Esslingen, 31.03.2020.
- 2.2.5 Hermann-Hesse-Bahn, Nachrechnung Bestandstunnel Forst bei Aushub im Sohlbereich EP (überarbeitet), P38.5630, Dr. Spang GmbH, Esslingen, 21.04.2020

### **2.3 Entwurfsunterlagen – Pläne**

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

#### **2.3.1 Tunnel Forst**

Anlagen 2.1–2.3 Lagepläne (3)

Anlage 2.4 Bestandsplan Tunnel Forst, Voreinschnitt Ost

Anlage 2.5 Tunnel Forst Baustelleneinrichtungs- und -erschließungsplan km 37,3+57 bis km 38,0+00

Anlage 3.1 Querprofile Trennwand Tunnel, km 36,3+71,425 / 36,7+0,000 (Teil 1)

Anlage 3.2 Querprofile Trennwand Tunnel, km 36,7+25,000 / 37,0+67,000 (Teil 2)

Anlage 3.3 Querschnitt Trennwand Tunnel, Inspektion

Anlage 3.4 Querprofile Einhausung Voreinschnitt Ost, km 36,2+89,486 / 36,3+24,486 (Teil 1)

Anlage 3.5 Querprofile Einhausung Voreinschnitt Ost, km 36,3+29,486 / 36,3+69,486 (Teil 2)

Anlage 3.6 Querprofile Einhausung Voreinschnitt West, km 37,0+67,306 / 37,1+12,306 (Teil 1)

Anlage 3.7 Querprofile Einhausung Voreinschnitt West, km 37,1+17,306 / 37,1+47,306 (Teil 2)

Anlage 3.8 Detaildarstellung Mikropfahl zur Rückverankerung im Gewölbe

Anlage 3.9 Detaildarstellung Mikropfahl im Fundament

Anlage 4.1 Längsschnitt Tunnel

Anlage 4.2 Längsschnitt Einhausung Voreinschnitt Ost

Anlage 4.3 Längsschnitt Einhausung Voreinschnitt West

### 2.3.2 Tunnel Hirsau

Anlagen 5.1–5.3 Lagepläne (3)

Anlage 5.4 Tunnel Hirsau Baustelleneinrichtungs- und -erschließungsplan km 44,1+00 bis km 44,8+60

Anlage 6.1 Querprofile Trennwand Tunnel, km 43,7+59,800 / 44,0+25,000 (Teil 1)

Anlage 6.2 Querprofile Trennwand Tunnel, km 44,0+50,000 / 44,3+13,000 (Teil 2)

Anlage 6.3 Querprofile Einhausung Voreinschnitt Süd, km 43,6+35,000 / 43,6+94,745 (Teil 1)

Anlage 6.4 Querprofile Einhausung Voreinschnitt Süd, km 43,6+99,745 / 43,7+24,745 (Teil 2)

Anlage 6.5 Querprofile Einhausung Voreinschnitt Süd, km 43,7+29,745 / 43,7+59,745 (Teil 3)

Anlage 6.6 Querprofile Einhausung Voreinschnitt Nord

Anlage 7.1 Längsschnitt Einhausung Voreinschnitt Süd

Anlage 7.2 Längsschnitt Einhausung Voreinschnitt Nord

### 2.4 Ausschreibungsunterlagen

- bleibt frei -

## 3 Berichte / Gutachten / Stellungnahmen

### 3.1 Geotechnische Berichte

Aufsteller Dr. Spang GmbH, Eberhard-Bauer-Str. 32, 73734 Esslingen/Neckar

Bemerkungen Ingenieurgeologisches Tunnelgutachten  
Hermann-Hesse-Bahn, Reaktivierung Bahnstrecke Weil der Stadt –  
Calw; Erkundung Bestandstunnel Forst km 36,3+72 – km 37,0+68 und  
Hirsau km 43,7+70 – km 44,3+24 , Projektnummer 35.4130, 26.07.2019

### 3.2 Weitere Gutachten / Stellungnahmen

3.2.1 Berechnung der Entfluchtungszeiten, Wiederinbetriebnahme der Strecke Weil der Stadt - Calw, Projektnummer 5285, Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH, Brandschutzverständige, 60437 Frankfurt, 21.06.2019

3.2.2 Feuer- und Rauchgassimulation, Wiederinbetriebnahme der Strecke Weil der Stadt - Calw, Projektnummer 5285, Endreiß Ingenieurgesellschaft mbH, Brandschutzverständige, 60437 Frankfurt, 21.06.2019

## 4 Beschreibung des Prüfumfangs

### 4.1 Allgemeines - Aufteilung der Gewerke „Tunnelbau“ / „Stahlbau“

Die Prüfung der Kammerlösung erfolgt aufgrund der unterschiedlichen Fachgewerke sowohl durch einen bautechnischen Prüfsachverständigen im Tätigkeitsbereich „Stahlbau“ als auch durch einen Prüfsachverständigen im Tätigkeitsbereich „Tunnelbau und Geotechnik“.

Die Stahlbaurahmen mit der Füllung aus Lärmschutzpaneelen nebst den zugehörigen Zustandsgrößen sind im vorliegenden Prüfbericht nicht Gegenstand. Dazu wird auf den Prüfbericht des Prüfsachverständigen „Stahlbau“ verwiesen.

Die vorliegende Prüfung behandelt die Gründungsbauteile als auch die tunnelbauspezifischen Randbedingungen.

Die Auflagerreaktionen aus den vorgelegten Berechnungen aus der Stahlkonstruktion werden im Folgenden als richtig vorausgesetzt und in den Vergleichsberechnungen zum Ansatz gebracht. Treten im Zuge der Prüfung „Stahlbau“ relevante Abweichungen zu den vorliegenden Werten vor, ist eine erneute Prüfung der Gründungsbauteile erforderlich.

### 4.2 Bauvorhaben / Bauzustände / Bauverfahren

#### 4.2.1 Allgemeine Beschreibung / Angaben

Der stillgelegte aber noch immer eisenbahnrechtlich gewidmete Abschnitt Weil der Stadt – Calw der DB-Strecke 4810) soll im Rahmen des Projekts „Hermann-Hesse-Bahn“ (HHB) durch den gleichnamigen Zweckverband (ZV HHB) reaktiviert werden. Er wird als regelspurige Nebenbahn gemäß § 1 (1) EBO klassifiziert (Erläuterungsbericht zur Planfeststellung). Es gelten daher die in der EBO gesondert ausgewiesenen Stellen für Nebenbahnen.

Bei den beiden Tunneln handelt es sich um zwei sohloffene Mauerwerkstunnel, die im Wesentlichen mit Natursteinmauerwerk (Sandsteinquader- und Sandsteinbruchsteinmauerwerk) ausgebaut wurden. Die Querschnitte sind seinerzeit für 2-gleisigen Betrieb ausgelegt worden und werden künftig noch 1-gleisig betrieben.

Tunnel Forst: Länge: ca. 695,5 m (von km 36,3+72.5 bis km 37,0+68)  
Querschnitt: Korbbogenprofil, sohloffen  
Ausbau: Natursteinmauerwerk, Sandstein  
Widerlager ca. 1,2 - 1,4 m, Gewölbe ca. 0,57 - 0,86 m

Tunnel Hirsau: Länge: ca. 554 m (von km 43,7+70 bis km 44,3+24)  
Querschnitt: Korbbogenprofil, sohloffen  
Ausbau: Natursteinmauerwerk, Sandstein  
Widerlager ca. 1,20 m, Gewölbe ca. 0,60 - 1,00 m

Im Zuge der Reaktivierung erfolgte in einer ersten Bauphase (2020 bis 2021) eine Instandsetzung der Entwässerungsanlagen als auch der Tunnelauskleidung. Dabei mussten u.a. auch die Anforderungen zum Schutz der Fledermausvorkommen berücksichtigt werden.

Die sich an die Instandsetzung der Entwässerungsanlagen sowie des Tunnelausbaus (Innenschale / Mauerwerk) anschließende Bauphase beinhaltet die Errichtung einer Stahlkonstruktion

zur Abtrennung der sogenannten Eisenbahnkammer zur Fledermauskammer („Kammerlösung“). Die Stahlkonstruktion wird im Tunnel als Halbrahmen mit seitlicher Abstützung zum Gewölbe und in den Voreinschnitten als Vollrahmen ausgeführt. Zur Gründung der Rahmensteile sind sowohl Streifen- als auch Einzelfundamente vorgesehen.

Im Voreinschnitt West am bahnrechten Böschungsfuß ist eine ca. 2m hohe Stützwand mit Rückverankerung erforderlich. Diese dient gleichzeitig auch als Auflager für die Rahmenstiele.

#### 4.2.2 Geologische Verhältnisse

Das Projektgebiet liegt im Nordschwarzwald und ist geologisch im Wesentlichen geprägt durch die Schichten des Muschelkalks, die von Buntsandsteinschichten unterlagert sind.

##### Tunnel Forst

Anhand der geologischen Skizze aus dem Bauwerksbuch im Zuge der Auffahrung liegt der Tunnel Forst mit teils sehr geringer Einbindung innerhalb der festen, geschlossenen, dolomitischen Kalksteinschicht und ist über die gesamte Länge mit leicht steigendem Abstand zur Firste vom mit Mergel durchsetztem Zellenkalk überlagert. Dabei verläuft die Schichtgrenze steigend von West nach Ost. Der mittlere Bereich des Tunnels ist geprägt vom Einfluss der Störungszone des Hengstetter-Keupergrabens in welchem als hangendes die Schichten des Keupers auftreten. In diesem Abschnitt ist mit starkem Wasserzutritt zu rechnen, was auch durch die angeordnete Brunnenstube in den Zonen 52 und 53 bestätigt wird. die Störung wurde bei der Auffahrung durch ein Längsgewölbe in den Fundamenten und Widerlagern überspannt.

In der Bauakte ist ein alter Nachbruch dokumentiert, der sich unterhalb der Bahnwärterstelle „Posten 129“ an der östlichen Eingangsstrecke des Tunnels ereignete. Weder die Aufwältigung des Verbruches noch der Arbeitsstollen konnten erkundet werden.

##### Tunnel Hirsau

Gemäß [3.1] liegt der Tunnel Hirsau auf der gesamten Länge und Höhe im Hauptbuntsandstein (sm, Mittlerer Buntsandstein). Hierbei handelt es sich um gebankten Quarzsandstein, meist hellroter Färbung mit bereichsweisen eingeschalteten zu rascher Verwitterung neigende Tonsteinschichten.

Die Lage des Tunnel Hirsau weist keine Besonderheiten auf.

#### 4.3 Zugrundeliegende Regelwerke

- [1] DIN EN 1990:2010-12 i.V.m. NA:2010-12 und NA-A1:2012-08  
Grundlagen der Tragwerksplanung
- [2] DIN EN 1991-1:2010-12 i.V.m. NA:2013-08  
Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1 - Allgemeine Einwirkungen
- [3] DIN EN 1991-2:2010-12 i.V.m. NA:2012-08  
Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2 - Verkehrslasten auf Brücken

- [4] DIN EN 1992-1-1:2011-01 i.V.m. NA:2011-01  
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken (Allg. Hochbau)
- [5] DIN EN 1992-2:2010-12 i.V.m. NA:2013-04  
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken (Betonbrücken)
- [6] DIN 1054:2010-12 i.V.m. A1:2012-08 und A2:2015-11  
Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd-und Grundbau, Erg. Regelungen zur DIN EN 1997
- [7] DIN 4085:2011-05  
Baugrund – Berechnung des Erddrucks
- [8] EiTb 2019/01, Stand 01/2021  
Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen, Eisenbahn-Bundesamt
- [9] Ril 853:2018-11, 9. Aktualisierung  
Eisenbahntunnel planen, bauen und instand halten
- [10] Ril 836:2014-12  
Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten
- [11] AEG, Allgemeines Eisenbahngesetz, 29.03.1993, ber. 1994
- [12] EBO, Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung, 01.08.2019
- [13] ZTV-Ing, 2020

#### **4.4 Besonderheiten**

Die HHB ist eine nicht-bundeseigene Eisenbahn.

Die EiGV ist nicht anzuwenden.

## 5 Projektbezogene Eingangsparameter

### 5.1 Objektspezifische Einwirkungen

- a. Gebirgsdruckansätze in den Sanierungsabschnitten Tunnel Forst (Zone 50 bis Zone 54) nach Ril 853 und gemäß zug. Tunnelgutachten [3.1]
- b. Erdbebeneinwirkungen für die Erdbebenzone 1 nach DIN 4149.
- c. Sog- und Druckeinwirkungen aus Zugverkehr anhand aerodynamischer Untersuchungen
- d. Windlasten nach DIN EN 1991-1-4:2010-12: Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen + DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12

### 5.2 Trassierungsparameter

Anzahl der Gleise: 1 (Tunnel Forst und Tunnel Hirsau)

### 5.3 Betriebsparameter

ehemals DB-Strecke: 4810  
Geschwindigkeit ve: 100 km/h  
Streckenklasse: entfällt  
Lichtraumprofil: große Grenzlinie und G2-Profil nach EBO

## 6 Bauprodukte / Bauarten

### 6.1 Beton

Ortbeton: C30/37 (Expositionsklassen sind noch festzulegen)

### 6.2 Stahl / Betonstahl

Betonstahl: B500B nach DIN 488  
Baustahl der Rahmenkonstruktion: S235

### 6.3 Sonstige Baustoffe

Bestand: Natursteinmauerwerk mit Sandstein, min  $\beta_0 = 20 \text{ N/mm}^2$

### 6.4 Zulassungen

Zulassungen der Mikropfähle für dauerhaften Einsatz (sind im Zuge der Ausführungsplanung noch vorzulegen)

Zulassung für die Lärmschutzpaneelen als Flächenfüllung (sind im Zuge der Ausführungsplanung noch vorzulegen)

## 7 Prüfbemerkungen

### 7.1 Allgemeines

Die Prüfung der Entwurfsplanung beinhaltet im vorliegenden Fall nur die geotechnischen und tunnelbautechnischen Aspekte vor der Erstellung der Ausführungsplanung im Hinblick auf Plausibilität und auf die Ergebnisse der Vorbemessung.

Der Einbau der Trennwandkonstruktion in den beiden Tunnelröhren bewirkt keine standsicherheitsrelevante Veränderung der Tunnelschale. Lediglich eine Horizontalverankerung der Stahlrahmen wird im Bereich des Kämpfers angeordnet. Die Lasten werden dort über einen Mikropfahl in das umgebende Gebirge eingeleitet. Das Mauerwerk der Tunnelschale erfährt an dieser Stelle nur vernachlässigbare Einwirkungen, die nicht weiter zu betrachten sind.

Die vertikalen und horizontalen Auflagerreaktionen der Trennwandkonstruktion werden über die Einzel- und Streifenfundamente in den Baugrund des sohloffenen Tunnels eingeleitet. Auch hier erfährt der Tunnelausbau keine aus der Trennwandkonstruktion verursachten Einwirkungen.

Durch die Anordnung der Trennwandkonstruktion und die Aufteilung des bestehenden Tunnelquerschnittes in die Fledermaus- und die Bahnkammer wird die Fläche über SO deutlich reduziert, wobei das Lichtraumprofil G2 nebst dem erforderlichen Fluchtweg ( $b \times h = 1,20 \text{ m} \times 2,25 \text{ m}$ ) eingehalten ist. Die Auswirkungen aus der Verringerung des freien Profils über SO treten bei den aerodynamischen Effekten und damit bei den Sog- Druckeinwirkungen aus Zufahrt auf, was bei den Lastansätzen der vorgelegten Berechnungen berücksichtigt wurde.

### 7.2 Standsicherheit / Tragfähigkeit

Die Nachweise der Gründungsbauteile erfolgt auf Fels über den Bemessungswert der aufnehmbaren Sohlspannungen und bei anstehendem Lockergestein über die Tiefgründung mittels Mikropfählen. Dabei ist die Tiefenlage des tragfähigen Felshorizontes maßgeblich.

Die vorgelegten Berechnungen wurden durch unabhängige Vergleichsberechnungen geprüft. Für die Gründungsbauteile besteht ausreichende Standsicherheit im Zuge der Vorbemessung. Die Einwirkungen aus den Stahlrahmen werden bei der Prüfung als richtig vorausgesetzt.

### 7.3 Ermüdungsfestigkeit

- entfällt für die Gründungsbauteile -

### 7.4 Gebrauchstauglichkeit

Die Gebrauchstauglichkeit wird mit der Begrenzung der Rissweite nachgewiesen. Dabei erfolgt der Ansatz von  $w_{cal} = 0,30 \text{ mm}$ , was nicht mit dem Grenzwert für Ingenieurbauwerke mit  $w_{cal} = 0,20 \text{ mm}$  übereinstimmt.

Für die angesetzte Rissweite von  $w_{cal} = 0,30 \text{ mm}$  konnte im Zuge der vorgelegten Berechnungen eine ausreichende Bewehrung nachgewiesen werden.

## 7.5 Sonstiges

### 7.5.1 Ansatz Brand / Heißbemessung

Es ist zu unterscheiden, ob eine Brandbemessung für die Tragschale (Innenschale) des Tunnels oder von „nichttragenden“ Einbauten durchgeführt wird. Im vorliegenden Fall der Trennwandkonstruktion, die keine Einwirkungen aus dem Gebirge zu tragen hat, sind daher auch von der Brandlastkurve nach EBA-Ril Tunnel abweichende Brandlastkurven zulässig. Bei Versagen der Stahlkonstruktion durch Brand ist die Standsicherheit des Tunnels nicht unmittelbar betroffen, was wiederum die getrennte Betrachtung zulässt.

Für den Fall der Trennwandkonstruktion ist unter Ansatz einer geeigneten und durch die anerkannten Regeln der Technik erfassten Brandlastkurve ein ausreichender Brandschutz durch ein Brandschutzgutachten eines zugelassenen Sachverständigen nachzuweisen. Dazu liegt ein vorläufiges Brandschutzgutachten mit einem entsprechendem Ansatz und dem Vergleich der erforderlichen Entfluchtungszeiten als Entwurf vor.

## 8 Prüfergebnis

Die vorgelegten Unterlagen nach Absatz 2 wurden für die Gründungsbauteile in tunnelbautechnischer und geotechnischer Hinsicht im Zuge der Entwurfsplanung geprüft.

Dabei ergaben sich die folgenden Hinweise und Auflagen:

### 8.1 Allgemein

- 8.1. Gemäß DIN EN 1992-2 / NA:2013-04 Tabelle 4.3.1DE ist für erdberührte Bauteile  $\min c = 50 \text{ mm}$  /  $\text{nom } c = 55 \text{ mm}$  und für nicht erdberührte Bauteile  $\min c = 40$  /  $\text{nom } c = 45 \text{ mm}$  anzusetzen
- 8.2. Die Begrenzung der Rissweite ist bei Ingenieurbauwerken auf  $w_{\text{cal}} = 0,20 \text{ mm}$  nachzuweisen.
- 8.3. Aus den Plänen geht nicht hervor, wo Einspeisung und Entnahme für die Löschwasserleitung vorgesehen sind. Ggfs. ist deren Einfluss auf die Ausbildung sowie Anordnung der Gründungsbauteile zu berücksichtigen.
- 8.4. Für eine spätere Elektrifizierung sind keine Einbauteile (Erdung) bzw. Vorsorgemaßnahmen hierfür vorgesehen. Das Erfordernis ist mit dem zuständigen Fachgewerk des Bauherrn (ZV HHB) zu klären.
- 8.5. Für die Verankerung der Rahmenfüße auf den Fundamenten mit Dübeln sollten bei der Bewehrungsplanung Dübelgassen oder Ankerkonstruktionen als Einbauteile vorgesehen werden.
- 8.6. Der Randbalken und Streifenfundamente weisen teils erhebliche Längen auf ( $> 20 \text{ m}$ ), was ggfs. zu einer erhöhten Rissbildung und dadurch einem hohen Bewehrungsgrad führen kann. Auch vor diesem Hintergrund ist zu klären, ob nicht eine Ausbildung in Blöcken mit Anordnung von Blockfugen in Anlehnung an die konstruktive Ausbildung von Stützbauwerke nach Ril 836.430x erforderlich ist.

- 8.7. Die Zulassungen oder die Verwendungsnachweise für die vorgesehenen Bauprodukte sind noch vorzulegen.
- 8.8. Es ist ein Flucht- und Rettungskonzept unter Beachtung der Widerstandsdauer der Stahlkonstruktion sowie der ermittelten Entfluchtungszeiten vor dem Hintergrund der besonderen Anforderungen an Tunnelbauwerke von einem Sachverständigen für Brandschutz aufzustellen.

## 8.2 Tunnel Forst und Tunnel Hirsau

- 8.9. Die obere Kopfausbildung des Halbrahmens ist so auszubilden, dass keine Lasten aus der Tunnelinnenschale auf den Stahlrahmen eingeleitet werden.
- 8.10. Die Trennwandkonstruktion ist als „Einbauten“ im Sinne der Ril 853 zu verstehen. Die Trennwandkonstruktion, insbesondere die „Gummifüllung“ am Trägerkopf zum Gewölbe hin muss den Anforderungen entsprechend der Ril 853.5001, auch hinsichtlich des Brandschutzes, ausgebildet werden.
- 8.11. Die Oberkante der Fundamente liegt unterhalb der endgültigen GOK. Dadurch befinden sich Teile der Stahlträger als auch die Anschlüsse nicht sichtbar und nicht direkt zugänglich unter einer Anschüttung. Ggfs. sollten die Fundamente erhöht werden zur Vermeidung von möglichen Korrosionseinflüssen durch die Überschüttung und zur Erreichbarkeit bei der Inspektion.
- 8.12. Die Darstellung der horizontalen Verankerung in den Querschnitten passt nicht zur Darstellung im Detailplan (Anlage 3.8).
- 8.13. Der in der Statik angegebene Bodenaustausch unterhalb der Fundamente ist in den Plänen nicht eingetragen. Es ist zu klären, ob und wo Bodenaustausch, Tiefgründung oder beides vorgesehen wird.
- 8.14. Im Hinblick auf die kollisionsfreie Konstruktion von Bestands- und Entwässerungsleitungen sollten in den Querschnitten alle Bauteile eingetragen werden. Dies ist insbesondere bei der Querung der Entwässerung mit den Fundamenten erforderlich.

## 8.3 Voreinschnitte

- 8.15. Die Entwässerungsrinnen kollidieren teilweise mit den Trennwandfundamenten. Die Planung ist im Bereich der Querungen zu detaillieren.
- 8.16. Die Felsböschung steht über weite Strecken direkt am Fundamentbalken der Trennwand ohne Entwässerungseinrichtung (Mulde, o.ä.) an. Die Entwässerung in den Übergangsbereichen zwischen Fundamenten und Böschung sind noch zu planen.

## 9 Stand der Prüfung

Die Prüfung der Entwurfsplanung ist abgeschlossen.

Die Hinweise und Auflagen gemäß Abschnitt 8 sind im Zuge der Ausführungsplanung und Ausschreibung zu berücksichtigen.

Kaiserslautern, 10.02.2022

(Datum / Unterschrift)

