

Verrohrter Bahngraben zwischen km 9,830 – 10,600, bahnrechts

1. Hydraulische Grundlagen

Die Dimensionierung der Entwässerung erfolgt auf Grundlage der Richtlinie für Erdbauwerke – Ril 836.4601 Entwässerungsanlagen, Grundsätze sowie der Regenspenden gemäß KOSTRA DWD 2020.

Danach werden folgende Berechnungswerte für den Berechnungsregen angesetzt:

- Regendauer: $T = 15 \text{ min}$
- Regenhäufigkeit: $n = 1$ (1 Überschreitung in 1 Jahren)
- Regenspenden: $r_{15,n=1} = 110 \text{ l/(s* ha)}$ für Schwentinental

Zusammen mit der zu entwässernden Fläche A_E und dem dazugehörigen Spitzenabflussbeiwert ψ_s errechnet sich ein Regenabfluss Q_R :

$$Q_R = Q_{r15,n=1} * A_E * \psi_s.$$

Weiterhin liegen der Berechnung folgende Spitzenabflussbeiwerte (Verhältnis abfließendes / anfallendes Niederschlagswasser) zugrunde:

- Eisenbahnoberbau mit schwach durchlässigen Tragschichten KG1 0,4
- bis 1:1,5 geneigte Flächen (Böschungen), undurchlässig 0,2

Im Bereich von km 9,9 bis km 13,0 stehen durchgehende fast ausschließlich bindige sehr schwach durchlässige Böden (Geschiebemergel, Geschiebelehm, Ton) an. Aus diesem Grund sind in diesem Bereich folgende Werte bei der Dimensionierung der Entwässerungsanlagen eingesetzt:

- bis 1: 1,5 geneigte Flächen (Böschungen) mit bindigem Untergrund 0,6

In der Anlage dieser Planungsunterlage sind die Bemessungsberechnungen mit Ermittlung der Regenwassermengen zur Information enthalten.

1.1 Bw. Nr. 2.15: Neubau verrohrter Bahngraben

Die Erkundungen aus der Rammkernsondierung werden im Baugrundgutachten auf den Seiten 177-179 zusammengefasst. Der verrohrte Bahngraben ist bahnrechts der Strecke 1023 bei km 9,830 – 10,600 geplant. Für die Bemessung des verrohrten Bahngrabens sind in diesem Bereich die Rammkernsondierungen RKS97 und RKS 101 für die Betrachtung des Untergrunds relevant. Hier ergeben sich eine Messwerte der Wasserstände zwischen 35,16 und 37,69 über NHN.

Bei den benannten Rammkernsondierungen werden maßgebend Geschiebemergel und Tone TL erkundet. Gemäß Baugrundgutachten wird für die angetroffene Bodenart ein k_f -Wert für zwischen $7,4 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ und $4,2 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ angenommen. Für das Bauvorhaben wurde als Bodenaustauschmaterial Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4} \text{ m/s}$ empfohlen. Für Planung dieser Anlage wurde dann ein k_f -Wert = 10^{-5} m/s zugrunde gelegt.

1.2 Schutzgebiete - Wasserschutzgebiet Schwentinental

In Unterlage 22.1 Geotechnischer Bericht wurde hingewiesen, dass die Strecke 1023 bis ca km 13,5 (Stadtgrenze von Preetz) des PFA2 in der Schutzzone IIIb des Wasserschutzgebietes Stand 21.07.2023

Schwentinental verläuft. Die Bestimmungen / Verordnungen der Schutzzone IIIb haben u.a. Einfluss auf die Nichtverwendbarkeit bestimmter Baustoffe mit wasserlöslichen Bestandteilen und sind daher im Rahmen der weiteren Planungen und der Baumaßnahmen zu berücksichtigen.

2 Entwässerungsanlage – Verrohrter Bahngraben

Es sind vorzugsweise offene oberirdische Entwässerungsanlagen als Bahngraben bzw. Bahnmulde herzustellen. Diese erhalten Sohlbreiten von $\geq 0,60$ m und eine Regeltiefe von $\geq 0,30$ m.

In diesem Abschnitt muss im Baubereich von nicht versickerungsfähigem Boden ausgegangen werden. Es ist deshalb vorgesehen, die vorhandene Tiefenentwässerung bzw. den verrohrten Bahngraben zu errichten. Für die Leitungen sind entsprechende Leitungsgräben gem. DIN EN 1610 auszuheben.

2.1 Rohrleitungen

Für die Herstellung der Entwässerungsanlagen ist ein Einsatz von Teilsickerrohren vorgesehen. Die Vorflutanschlüsse erfolgen aus Vollwandrohren. Der DN beträgt 150 bis 450 mm. Die Leitungen befinden sich außerhalb des Druckbereichs der Eisenbahnverkehrslast.

Wanddicke und Material des verwendeten Rohrleitungssystems muss den Vorgaben der Ril 836.4602A02, DBS 918 064 und TM 211-164, Stand August 2012 entsprechen. Die Übereinstimmung mit den Vorschriften sowie die "Herstellerbezogene Produktqualifikation" (HPQ) ist durch den Auftragnehmer nachzuweisen.

Es handelt sich hierbei um Rohrleitungen aus PE-HD. Außerhalb des Druckbereiches entsprechen die Wanddicken der Rohre einem SDR 21. Die Leitungen sind unter Beachtung der Verlegtoleranzen einzubauen, Wassersäcke dürfen nicht entstehen!

2.2 Filter und Drainagen

Für die Rigolen der Tiefenentwässerungen sind Grabenfilter gemäß Ril 836.4602, Bild 14, Zeile 1 und Spalten 1 bzw. 2 mit Geokunststoff vorgesehen. Der Filterkies muss den Anforderungen der Ril 836.4602 entsprechen; die Korngrößenabstufung ist durch den AN konkret anhand der Schlitzweite des gewählten Rohres zu wählen.

Die Filterstabilität des Filters ist durch den AN nachzuweisen. Eine Bettung von Teilsickerrohren erfolgt in bindigem Boden. Das Auffüllmaterial / Filter über den Tiefenentwässerungen ist mit wasserdurchlässigem Material ausgeführt. Das Abdeckmaterial muss zusätzlich noch trittfest und verdichtbar sein. Für den Grabenfilter ist ein Geokunststoff vorzusehen.

2.3 Schächte

Die einzubauenden Entwässerungsschächte (DN 600/800 aus Kunststoff bzw. DN 1000/DN1200 aus Beton) müssen der DIN EN 1917 mit DIN 4034 Teil 1 entsprechen. Die Schachtabdeckungen werden bündig in Randwege bzw. Rangierwege eingebaut. Die Schachtunterteile der Betonschächte werden mit Gerinne und Auftritt aus Beton C 35/45,

Auftritt in Scheitelhöhe, die Schächte mit Steigeisen nach DIN 1212 ausgeführt. Die Schächte hinter den Grabeneinläufen erhalten 0,3 m hohe Sandfänge.

Die Bauteilverbindungen sind mit Dichtringen aus Elastomeren DIN EN 681-1 und DIN 4060 als Kompressionsdichtung, Dichtringe werkseitig fest eingebaut und gleichmäßiger Lastübertragung in der Lagerfuge durch Zementmörtel MG III herzustellen. Die statischen Nachweise der Schächte sind durch den Auftragnehmer beizubringen. Für die Schächte sind Auflager aus 10 cm Magerbeton C12/15 und 10 cm Sauberkeitsschicht herzustellen und zu verdichten.

2.4 Strecke 1023, km 9,830 – 10,600 bahnrechts

Es handelt sich um ein Rohrsystem, der rechnerische Nachweis ist für die Anlage in Unterlage 24.3.9.3 angehängt. Hierzu wurde die Berechnungsmethode für eine Tiefentwässerung genutzt. Die Einzugsgebietsfläche sind entsprechend dargestellt.

Das Wasser kommt aus dem Eisenbahnoberbau mit 0,8 m breiter KG1 Schutzschicht und aus dem Gelände um den Bahngraben. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung für diese Fläche sind in Unterlage 24.3.9.3 ersichtlich.

3 weitere Angaben zu der neuen Entwässerungsanlage

3.1 Zusammenfassung der Entwässerungsmaßnahme und Unterlagen

Km (Strecke)	Entwässerungsmaßnahme	Hydraulische Berechnung	Entwässerungslageplan, Detailplan und Höhenplan
9,830 – 10,600 (1023)	Verrohrter Bahngraben herstellen.	Unterlage 24.3.9.3	Unterlage 24.3.9.4.1, 24.3.9.4.2, 24.3.9.5 und 24.3.9.6

Tabelle 1: Zusammenfassung der Maßnahmen und Unterlagen

3.2 Daten zu den geplanten Entwässerungsanlagen

Das Projekt wurde gemäß gültigen Vorgaben in Koordinatensystemen DBREF geplant.

Km (Strecke)	Entwässerungsmaßnahme	Katasteramtliche Bezeichnung der Einleitstellen	Geokoordinaten für das Bauwerk / Anlage
9,830 – 10,600 (1023)	Bw. Nr. 2.15: Verrohrter Bahngraben bahnrechts.	Gemarkung: 016141 Raisdorf, Flur: 4, 5 Flurstück-Nr.: 36/9 (Verlauf auf DB Gelände)	Verrohrter Bahngraben: Stranganfang: X = 3581444,4377 Y = 6016457,3803 Auslauf: X = 3581183,8884 Y = 6017182,0835

Tabelle 2: Daten zu den geplanten Entwässerungsanlagen

4 Detail- und Höhenplan

Weitere zeichnerische Darstellungen der Entwässerungsanlagen mit Angaben zu Höhen/Tiefen, Grundwasser/Schichtenwasser, Schienenoberkante, können dem Detailplan Unterlage 24.3.9.5 und dem Höhenplan Unterlage 24.3.9.6 entnommen werden.

5 Einleitung des Regenwassers

Da diese Anlage nicht über einen versickerungsfähigen Boden verfügt, wird es ein zu einreichendes Einleitungsbauwerk für diese Anlage verwendet. Der verrohrte Bahngraben wird an dem Bw.Nr. 2.13 – Neubau Verrohrter Bahngraben angeschlossen. Die Einleitgenehmigung ist in Seite 9 der Unterlage 24.3.8.3 vorgesehen.

6 Einbringen von Stoffen ins Grundwasser

In Unterlage 24.3.8.3 Seite 8 wird das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser behandelt. Die einzuhaltenden Vorgaben werden für die Bauarbeiten berücksichtigt.