

Linie:

SBB 720

SOB 670

12.203.05

Bezeichnung:

Zürich - Ziegelbrücke

Wädenswil - Einsiedeln

km:

22.2 - 25.9

0.0 – 1-1

Kantone:

Zürich, Schwyz

Gemeinden:

Wädenswil, Richterswil, Freienbach

Projekt:

AS35; Wädenswil

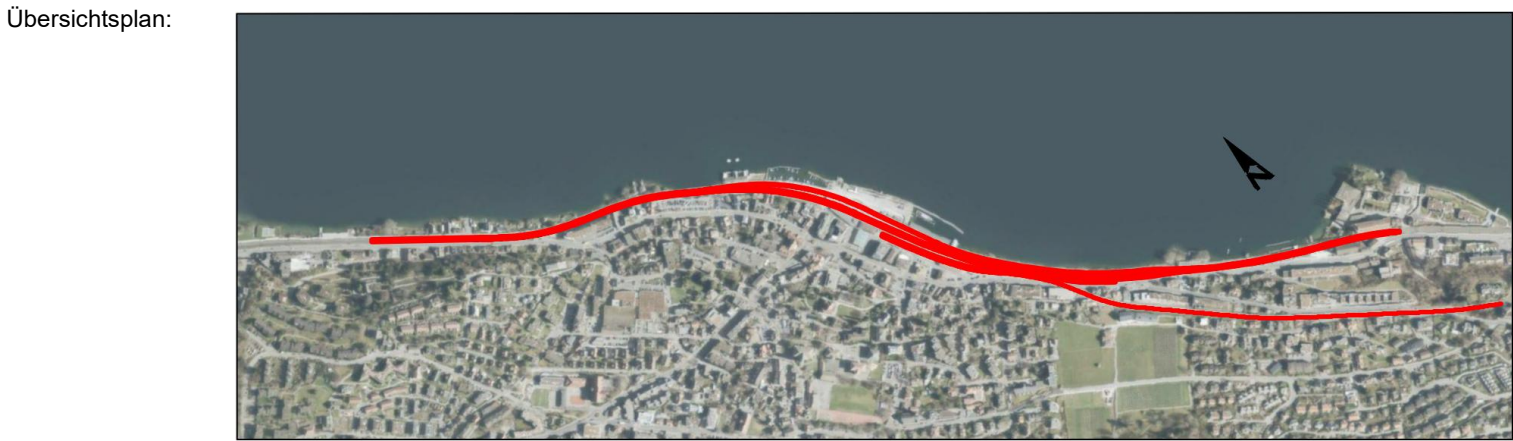
Publikumsanlage

ISP-Nr.

1161158

Phase:

Auflageprojekt



Autoren:

Bauherrenvertretung SBB

Abteilung/OE: I-AEP-PJM-ROT-T4

Name: René Batschelet

Datum: 08.06.2026

Unterschrift:

Projektverfasser

Firma: PGBW

Name: Pascal Guignard

Datum: 08.06.2026

Unterschrift :



Projektbasis

Durchlass km 24.228

Dok. Nr.		WAE_BP_12.203.05_IB_PB_DU-24.228_GRU_C00				
<u>Index</u>	<u>Erstellt</u>	<u>Vis.</u>	<u>Geprüft</u>	<u>Vis.</u>	<u>Freigab</u>	<u>Vis.</u>
C00	02.05.2025	DAD	02.05.2025	GUPA	02.05.2025	MR

Linie: 720

km: 24.228

SBB, Infrastruktur

Vulkanplatz 11, 8048 Zürich

Format: A4

Erstellt auf Basisdaten der amtlichen Vermessung und der SBB-Geodaten © swisstopo

© Alle Rechte an diesem Dokument stehen der SBB zu.

Für die genaue Lage und die Vollständigkeit der unterirdischen Anlagen besteht kein Gewähr.

Impressum

Version- und Änderungsjournal

Version	Beschrieb / Änderungen gegenüber Vorgängerversion	erstellt	geprüft	freigegeben
C00	PGV-Dossier	02.05.2025 DAD	02.05.2025 GUPA	02.05.2025 MR

Autorenteam

Verantwortlicher Ersteller, Gesamtprojektleiter		Projektverfasser
René Batschelet SBB Infrastruktur, Ausbau- und Erneuerungsprojekte Vulkanplatz 11 8048 Zürich Tel: 079 523 23 55 rene.batschelet@sbb.ch		Pascal Guignard Gruner AG, c/o Planergemeinschaft PGBW Thurgauerstrasse 80 8050 Zürich Tel: 079 309 63 44 Pascal.guignard@gruner.ch
Fachbereich	Name	Organisationseinheit
Projektleitung	Batschelet René	I-AEP-PJM-ROT-T4
Oberbauleitung	Román Isabel	I-AEP-PJM-ROT-T4
Geomatik	Ganz Michael	I-AEP-ENG-GEO-ROT
Fahrbahn	Aebi Patrick	I-AEP-ENG-FB-ROT-PL1
Ingenieurbau Tiefbau	Rutz Matthias	I-AEP-PJM-ROT-T4
Ingenieurbau Tragkonstruktion	Rutz Matthias	I-AEP-PJM-ROT-T4
Architektur, Bahnzugang	Glauser Thomas	I-AEP-ENG-BZT-ROT-BAT
Technische Anlagen	Galli Yanick	I-AEP-ENG-BZT-ROT-TA
HLK	Divrikli Ismail	I-AEP-ENG-BZT-ROT-TA
Sicherungsanlagen	Oberholzer Roland	I-AEP-ENG-FS-ROT-PL3
Leittechnik	Tresch Michael	I-AEP-SAZ-ROT-LTT
Fahrstrom	Novak Marijo	I-AEP-ENG-FS-ROT-PL3
Kabel	Dommen Thomas	I-AEP-ENG-KAB-ROT-PL
Telecom	Hilfiker Marcel	I-NAT-TC-TPP-ROT
Umwelt	Tresch Eliane	I-AEP-ENG-UMW-ROT
Land- und Rechterwerb	Kerschbaumer Petra	IM-GM-GBB-ROT
IM Bahnhofsmanagement	Fiore Carolina	IM-BW-MPA-RO1
Projektverfassende	Name	Firma
Gesamtleiter PGBW	Guignard Pascal	GRUNER
Ingenieurbau	Treacy Mark	GRUNER
Architektur	Kramp Adrian	Boegli Kramp

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	5
1.1.	Einleitung	5
1.2.	Projektbeschrieb	5
1.3.	Objektskizzen, Übersichtspläne.....	5
1.4.	Abgrenzung.....	5
1.5.	Nutzungsdauer.....	5
1.6.	Schutzziele.....	5
2.	Grundlagen	6
2.1.	Projektspezifische Grundlagen	6
2.2.	Gesetzliche Grundlagen	6
2.3.	Normen	6
2.4.	SBB und Eisenbahnspezifische Vorgaben und Reglemente.....	6
3.	Baugrundverhältnisse und Baugrundmodell	7
3.1.	Geologische Verhältnisse.....	7
3.2.	Hydro-Geologische Verhältnisse	8
3.3.	Wahl des Erddruck-Beiwertes	8
4.	Tragwerkskonzept.....	9
4.1.	Statisches System und Bemessungsmodell	9
4.2.	Materialisierung.....	9
5.	Einwirkungen.....	11
5.1.	Bestehende Bauwerke: Einwirkungen aktualisiert nach SIA 269/1	11
5.2.	Neu zu erstellende Bauwerke: Einwirkungen nach SIA 261	11
6.	Tragsicherheit	14
6.1.	Gefährdungsbilder und Massnahmen.....	14
7.	Gebrauchstauglichkeit.....	16
7.1.	Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	16
8.	Dauerhaftigkeit	16
9.	Akzeptierte Risiken	16
10.	Unterschriften.....	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Baugrundmodell und charakteristische Baugrundwerte	7
Tabelle 2: Erddruck-Beiwert für Nachweise der Tragsicherheit	8
Tabelle 3: Bemessungswerte und charakteristische Werte der Baustoffeigenschaften für neue Bauteile	10
Tabelle 4 Ständige Einwirkungen, Baugrube	11
Tabelle 5: Ständige Einwirkungen, Durchlass	11
Tabelle 6: Veränderliche Einwirkungen, Spundwand	12
Tabelle 7: Veränderliche Einwirkungen, Durchlass	12
Tabelle 8: Einwirkung Pressrohrvortrieb	13
Tabelle 9: Nachweis der Tragsicherheit Spundwände	14
Tabelle 10: Nachweis der Tragsicherheit Durchlässe	15
Tabelle 11: Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit	16
Tabelle 12: Checkliste für Anwendbarkeit des Anhangs A der Arbeitshilfe (standardisierte Rohrstatik).	18

1. Allgemeines

1.1. Einleitung

Die vorliegende Projektbasis umfasst das Projekt «AS35, Wädenswil; Publikumsanlage» - Objekt Du 24.228. In diesem Dokument werden die wesentlichen Annahmen und relevanten Gefährdungsbilder für den Bau- und Betriebszustand zusammengestellt.

Die Projektbasis dient als Grundlage für die Festlegungen des Bestandes, Neubaus, der Bauvorgänge, der Tragsicherheitsanalysen sowie für die Wahl der Baustoffe.

Als Grundlage für die vorliegende Projektbasis dient die Nutzungsvereinbarung. Die Nutzungsziele und Vorgaben der Bauherrschaft sind in der Nutzungsvereinbarung festgehalten und werden in der Projektbasis nicht wiederholt.

1.2. Projektbeschreibung

Siehe Nutzungsvereinbarung

1.3. Objektskizzen, Übersichtspläne

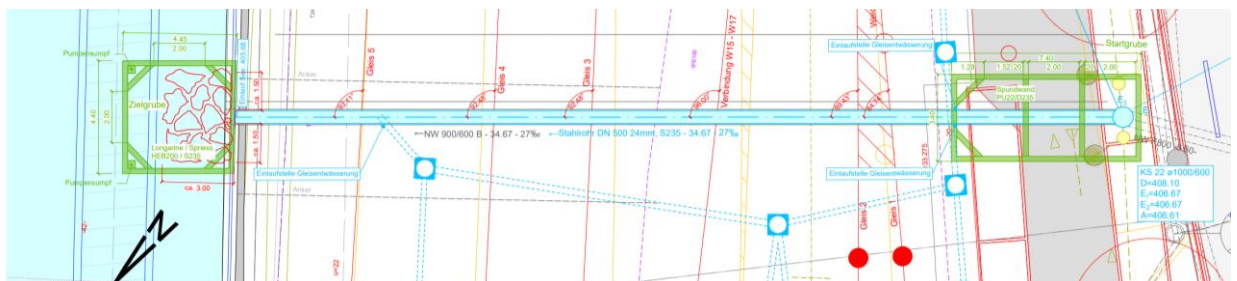


Abbildung 1: Situation Du 24.228

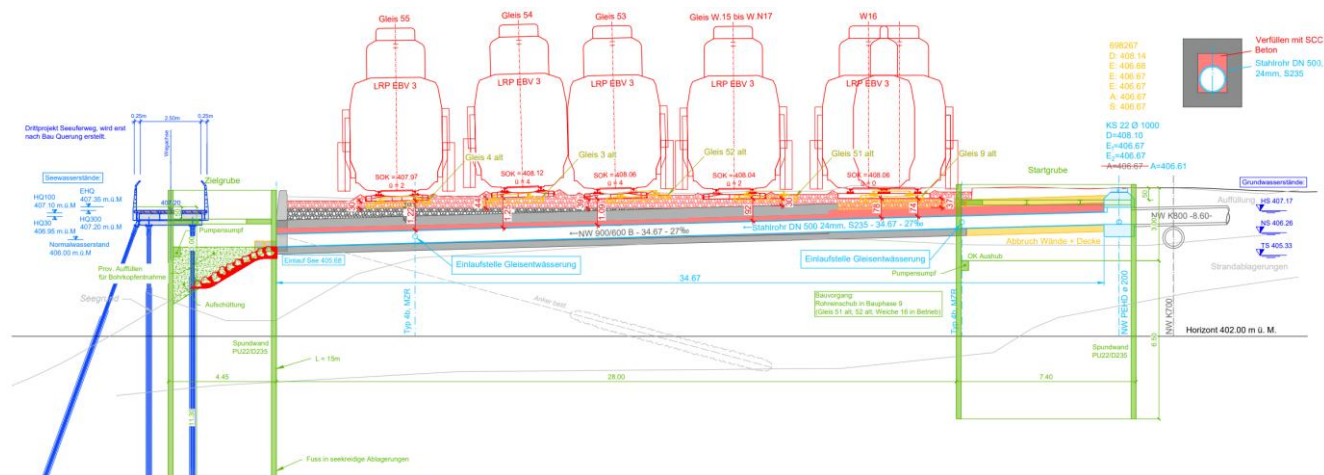


Abbildung 2: Längenprofil Du 24.228

1.4. Abgrenzung

Siehe Nutzungsvereinbarung

1.5. Nutzungsdauer

Siehe Nutzungsvereinbarung

1.6. Schutzziele

Siehe Nutzungsvereinbarung

2. Grundlagen

2.1. Projektspezifische Grundlagen

2.1.1. Pläne

Siehe Nutzungsvereinbarung

2.1.2. Berichte

Siehe Nutzungsvereinbarung

2.2. Gesetzliche Grundlagen

Siehe Nutzungsvereinbarung

2.3. Normen

Siehe Nutzungsvereinbarung

2.4. SBB und Eisenbahnspezifische Vorgaben und Reglemente

Siehe Nutzungsvereinbarung

3. Baugrundverhältnisse und Baugrundmodell

3.1. Geologische Verhältnisse

Der Bericht «Baugrubenuntersuchung und Beurteilung Altablagerungen» vom Büro Sieber Cassina + Handke AG Ingenieure Geologen Planer beschreibt die geologischen Verhältnisse. Ein weiteres Baugrundgutachten aus dem Jahre 1970 des Büro Dr. von Moos liegt vor.

Im geologischen Schnitt zeigt in Richtung See abfallende, randglaziale Schwemmlagerungen sowie Strandablagerungen und zum See hinzunehmend mächtigen Auffüllungen.

Die Tabelle entspricht dem aktuellen Baugrundbericht (Sieber Cassina + Handke AG)

Bodenschicht	Lage [m ü. M.]	Stärke [m]	USCS	Charakteristische Baugrundwerte (Mittelwerte)	
Auffüllung (kiesig-sandig)	Ok Terrain	0.5 – 3.5	-	$\varphi'_k = 30^\circ$ $g_k = 20 \text{ kN/m}^3$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$	$M_{E1}: 20 \text{ MN/m}^2$ Durchlässigkeit: $10^{-5} - 10^{-4} \text{ [m/s]}$
Strandablagerung (sandig-siltig)	Siehe geologisches. Profil	0.5 - 10	SM, SC-SM	$\varphi'_k = 30^\circ$ $g_k = 19 \text{ kN/m}^3$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$	$M_{E1}: 15 \text{ MN/m}^2$ Durchlässigkeit: $10^{-6} - 10^{-4} \text{ [m/s]}$
Bachschuttablagerung (kiesig-sandig)	Siehe geologisches. Profil	1 - 5	GP-GM	$\varphi'_k = 35^\circ$ $g_k = 20 \text{ kN/m}^3$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$	$M_{E1}: 30 \text{ MN/m}^2$ Durchlässigkeit: $10^{-5} - 10^{-3} \text{ [m/s]}$
Randglaziale Schwemmlagerung (kiesig-sandig)	Siehe geologisches. Profil	3 - >10	CM, ML, MH	$\varphi'_k = 34^\circ$ $g_k = 21 \text{ kN/m}^3$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$	$M_{E1}: 3 \text{ MN/m}^2$ Durchlässigkeit: $10^{-5} - 10^{-3} \text{ [m/s]}$

Tabelle 1: Baugrundmodell und charakteristische Baugrundwerte

3.1.1. Geologisches Profil

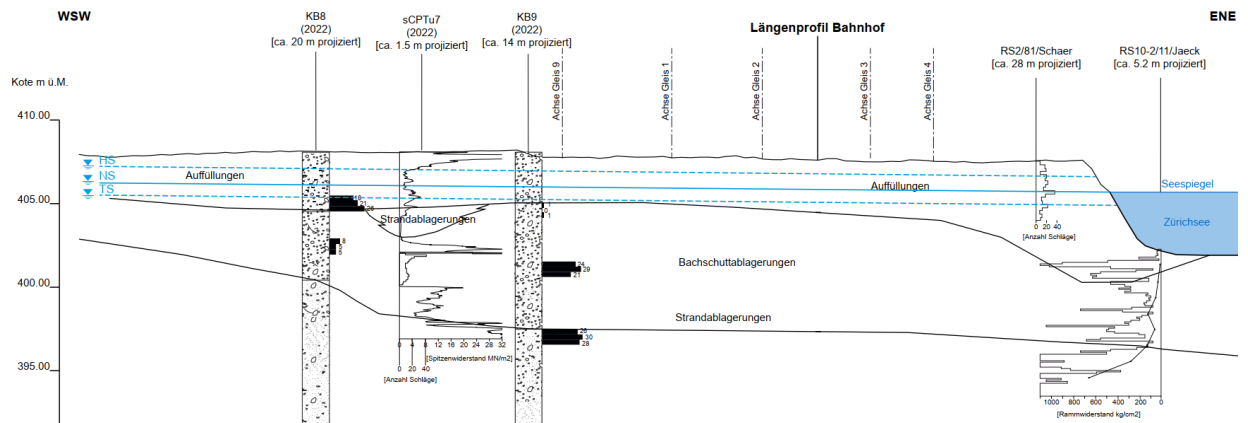


Abbildung 3: Querprofil Geologie

3.2. Hydro-Geologische Verhältnisse

Der Grundwasserspiegel in Ufernähe schwankt zwischen:

- 405.33 m im Tiefstand
- 406.26 m im Normalstand (resp. Mittelstand)
- 407.17 m im Hochstand

3.3. Wahl des Erddruck-Beiwertes

Die Wahl der Erddruckbeiwerte erfolgt gemäss SIA 261, Ziffer 4.3 und Tabelle 1 und SIA 267 Ziffer 12.4.3.

Bauwerk / Bauteil	Nachweis der Tragsicherheit
Spundwandkasten	erhöhter aktiver Erddruck K'_a im Einflussbereich der Bahn $(\frac{1}{2} K_a + \frac{1}{2} K_0)$ aktiver Erddruck K_a ausserhalb Einflussbereich der Bahn
Druckverteiplatte	Passiver Erddruck K_{ph}

Tabelle 2: Erddruck-Beiwert für Nachweise der Tragsicherheit

4. Tragwerkskonzept

4.1. Statisches System und Bemessungsmodell

Rohr

Die Sanierungsmassnahme sieht vor, ein Stahlrohr in den bestehenden Durchlass einzuschieben und der Hohlraum mit Hüllbeton auszugiessen.

Die Bemessung erfolgt gemäss SIA 190 und der Arbeitshilfe SBB - Durchlässe. Der Geltungsbereich der standardisierten Dimensionierung wird mithilfe der Checkliste / Arbeitshilfe der SBB – «Durchlässe unter der Bahn» vom 2.4.2021 bestimmt.

Im vorliegenden Projekt liegt der maximale Grundwasserspiegel auf Scheitelhöhe des Rohres. Das nicht erfüllte Kriterium "Der max. Grundwasserspiegel liegt unterhalb des Bauwerks." schränkt die Anwendung «Standarddimensionierte Durchlässe der SBB» ein. Die aus der Nichterfüllung dieses Kriteriums erwachsende Effekt wird mit separatem statischen Bericht behandelt.

Stahlrohre übernehmen vollständig die Lasten aus ständigen und veränderlichen Einwirkungen. Die Betonummantelung dient ausschliesslich der kraftschlüssigen Bettung des Rohrs.

Baugrubenabschluss

Die Press- und Zielgruben bestehen aus Spundwänden. Zur Aussteifung sind zwei Spriesslagen vorgesehen. Die genauen Abmessungen werden durch den Unternehmer in der Ausführung definiert. Der Unternehmer erstellt die statischen Berechnungen für die Gruben auf Basis der in den folgenden Kapiteln aufgeführten Vorgaben. Die Spundwände werden nach Abschluss der Rohreinzüge herausgezogen.

4.2. Materialisierung

4.2.1. Bestehende Bauteile und Bauwerke

Keine Bemerkungen

4.2.2. Neu zu erstellende Bauteile und Bauwerke

Materialisierung

Baustoff Bezeichnung	Bauwerk oder Bauteil	Bemessungswerte	charakt. Werte	Bemerkungen
Beton				
NPK B C 25/30 XC3 (CH) D _{max} 32 CI 0.10, C3	Bodenplatte und Gruben	f _{cd} = 16.5 MPa T _{cd} = 1.0 MPa E _{cm} = 35 GPa	f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa	-
SCC Beton C 25/30 XC3 (CH) D _{max} 8 CI 0.10, C3	Rohrverfüllung	f _{cd} = 16.5 MPa T _{cd} = 1.0 MPa E _{cm} = 35 GPa	f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa	-
Betonstahl				

Baustoff Bezeichnung	Bauwerk oder Bauteil	Bemessungs- werte	charakt. Werte	Bemerkungen
B500B	Bodenplatte und Gruben	$f_{sd} = 435 \text{ MPa}$ $E_s = 205 \text{ GPa}$ $\epsilon_{ud} = 45 \text{ ‰}$	$f_{sk} = 500 \text{ MPa}$ $g_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$ $\epsilon_{uk} = 50 \text{ ‰}$	-
Auffüllung				
Wandkies 0/63	Auffüllung Pressgruben		$\varphi_k = 32^\circ$ $g_{bk} = 19 \text{ kN/m}^3$	Literaturwerte
Stahlrohr				
S235	Rohr Durchlass		$f_{sk} = 235 \text{ MPa}$ $E = 210'000 \text{ MPa}$ $Y = 78.5 \text{ MPa}$	-
Spundwand				
PU 22, S 235	Spundwand		$F_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$	-
Longarinen				
Stahl S 235	Spriesskranz		$f_{sk} = 235 \text{ N/mm}^2$	

Tabelle 3: Bemessungswerte und charakteristische Werte der Baustoffeigenschaften für neue Bauteile

5. Einwirkungen

5.1. Bestehende Bauwerke: Einwirkungen aktualisiert nach SIA 269/1

Keine Bemerkungen

5.2. Neu zu erstellende Bauwerke: Einwirkungen nach SIA 261

5.2.1. Ständige Einwirkungen

Bemessung Spundwand

Einwirkung	Massnahmen / Weiterbearbeitung	Annahme für Bemessung
Eigenlasten		
Spundwand	Berücksichtigung in der Bemessung	$g_k = 78.50 \text{ kN}$
Baugrund		
Erddruck infolge ständiger Lasten	Dimensionierung / statische Berechnung	erhöhter aktiver Erddruck mit 50 % Erdruchedruck im Einflussbereich der Bahn, ausserhalb aktiver Erddruck.

Tabelle 4 Ständige Einwirkungen, Baugrube

Bemessung Durchlass

Auszug aus Dokument «Technischer Bericht – Standardisierte Rohrstatik»

Einwirkung	Für Nachweis bei $0.35\text{m} \leq t < 2.0\text{m}$	Für Nachweis bei $2\text{m} \leq t \leq 10\text{m}$ (SIA 190)
Eigenlasten - Beton - Baustahl	Eigengewicht (s. Tabelle 2) Eigengewicht (s. Tabelle 2)	Eigengewicht (s. Tabelle 2) Eigengewicht (s. Tabelle 2)
Auflasten Schotterbett	Schotterstärke = 35 cm $\gamma_{\text{Schotter}} = 18\text{kN/m}^3$ $q_{\text{Schotter,k}} = 6.3\text{kN/m}^2$	Schotterstärke = 35 cm $\gamma_{\text{Schotter}} = 18\text{kN/m}^3$ $q_{\text{Schotter,k}} = 6.3\text{kN/m}^2$
Erddruck Erdauflast	Baugrundwerte gem. Tabelle 3	Baugrundwerte gem. Tabelle 3 => Beaufschlagung Erdauflast mit Faktor $\lambda_{\text{max}}^{\text{a)}}$
a) λ_{max} gem. SIA 190	Figur 3 bzw. Formel (24)	

Tabelle 5: Ständige Einwirkungen, Durchlass

5.2.2. Veränderliche Einwirkungen

Bemessung Spundwand

Einwirkung	Massnahmen / Weiterbearbeitung	Annahme für Bemessung
Grundwasser	Dimensionierung / statische Berechnung	Der Grundwasserspiegel für die Baugrubenbemessung wurde auf den Mittelwasserstand, Kote ca. 406.00 m.ü.M, angesetzt. Raumgewicht Wasser: $g_{w,k} = 10 \text{ kN/m}^3$
Strassenverkehr / Baustellenverkehr	Dimensionierung / statische Berechnung	Zur Modellierung des Strassenverkehrs wurde eine Gleichlast q_{EK} auf Terrainhöhe berücksichtigt. DL 02, Schnitt 1: $q_{EK} = 20 \text{ kN/m}^2$ DL 02, Schnitt 2: $q_{EK} = 10 \text{ kN/m}^2$
Bahnverkehr	Dimensionierung / statische Berechnung	Zur Modellierung des Bahnverkehrs wurde gemäss SIA 261, Art. 11.2.1.4. (Lastmodell 1) / Art. 11.2.1.5 eine Gleichlast $q_k = (250 \text{ kN} / (1.60\text{m}) / 3.0 \text{ m} = 52.1 \text{ kN}$ berücksichtigt Die Last wirkt 0.7 m unter der Fahrbahnebene auf einer Breite von 3.0 m. Die Schlingerkraft wurde gemäss SIA 261, Art. 11.2.3 mit $Q_k = 100 \text{ kN}$ berücksichtigt. DL 02, Schnitt 1: $Q_k = 3.7 \text{ kN/m}^2$, bis auf $t = 2.53 \text{ m}$ DL 02, Schnitt 3: $Q_k = 2.1 \text{ kN/m}^2$, bis auf $t = 3.65 \text{ m}$

Tabelle 6: Veränderliche Einwirkungen, Spundwand

Bemessung Durchlass

Auszug aus Dokument «Technischer Bericht – Standardisierte Rohrstatik»

Einwirkung	Für Nachweis bei $0.35\text{m} < t < 2.0\text{m}$	Für Nachweis bei $2\text{m} \leq t \leq 10\text{m}$
Schnee/ Wind/ Temperatur	Nicht relevant	Nicht relevant
Bahnverkehr Verkehrslast (LM1)	$Q_k = 4 \times 250 \text{ kN}$ $q_k = 80 \text{ kN/m}$ Lastexzentrizität: Nicht relevant	q_s gemäss SIA 190, Figur 23 (mehrgleisig)
Erddruck aus Bahnlasten	$Q_k = 4 \times 250 \text{ kN}$ $q_k = 80 \text{ kN/m}$ Der Erddruck ergibt sich als Simulationsresultat.	gemäss SIA 190, Tabelle 9
Wasserdruck	Einflüsse aus anstehendem Grundwasser wurden nicht berücksichtigt. Bei hoch liegendem Grundwasserspiegel sind die Auswirkungen projektspezifisch zu beurteilen.	Einflüsse aus anstehendem Grundwasser wurden nicht berücksichtigt. Bei hoch liegendem Grundwasserspiegel sind die Auswirkungen projektspezifisch zu beurteilen.

Tabelle 7: Veränderliche Einwirkungen, Durchlass

5.2.3. Einwirkungen durch Pressvortrieb

Für Phase Ausführung:

Einwirkung	Massnahmen / Weiterbearbeitung	Annahme für Bemessung
Pressrohrvortrieb		
Pressrohrvortrieb Stahlrohr DN 500 mm	Nachweis vom Lastabtrag	$Q_k = 1600 \text{ kN}$, gemäss Angaben Unternehmer Der Lastbeiwert für die Einwirkung durch die Presse wird mit 1.05 gewählt. Da die Einwirkung sehr genau quantifizierbar ist (die Maschine kann nicht mehr Kraft aufbringen) wird darauf verzichtet, hier die Sicherheit von 1.5 zu verwenden.

Tabelle 8: Einwirkung Pressrohrvortrieb

5.2.4. Aussergewöhnliche Einwirkungen

Für die Bemessung der Pressgruben und Durchlass werden keine aussergewöhnlichen Einwirkungen berücksichtigt.

6. Tragsicherheit

Die Nachweise der Tragsicherheit erfolgen gemäss der SIA-Norm 260 Kap. 4.4.3 und den Bestimmungen der Normen SIA 260, 261, 262, 263, 267 und 269.

6.1. Gefährdungsbilder und Massnahmen

6.1.1. Bauzustand (Bauphase)

Bemessung Pressgruben

Gefährdungsbild		Bemessungssituation	Grenz-zustand	Annahme für die Tragwerks-analyse und Bemessung		Last-beiwerte
A	Versagen unter ständigen Einwirkungen	Eigenlast (ständig)	Typ 2	LE: Erddruck durch Eigenlast ST: Eigenlasten, Auflasten		$\gamma_Q = 1.35$ bzw. 0.7 $\gamma_G = 1.35$ bzw. 0.8
B	Versagen unter Nutzlasten	Strassenverkehr (häufig)	Typ 2	LE: Erddruck durch Strassenverkehr ST: Eigenlasten, Auflasten Erddruck durch Eigenlast		$\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.35$ bzw. 0.8 $\gamma_G = 1.35$ bzw. 0.7
C	Versagen unter Nutzlasten	Bahnverkehr (häufig)	Typ 2	LE: Erddruck durch Bahnverkehr ST: Eigenlasten, Auflasten Erddruck durch Eigenlast		$\gamma_Q = 1.45$ $\gamma_G = 1.35$ bzw. 0.8 $\gamma_G = 1.35$ bzw. 0.7
D	Hydraulische Stabilität der Baugrubensohle (Grundbruch)	Strassenverkehr Eigenlast Wasser	Typ 1	LE: Erddruck durch Strassenverkehr ST: Eigenlasten, Auflasten Wasser		$\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.05$ bzw. 0.9 $\gamma_G = 1.05$

Tabelle 9: Nachweis der Tragsicherheit Spundwände

Legende: LE: Leiteinwirkung, BE: Begleiteinwirkung, ST: Ständige Lasten

Bemessung Durchlässe

Auszug aus Dokument «Technischer Bericht – Standardisierte Rohrstatik»

Gefährdungsbild		Bemessungssituation	Grenz-zustand	Lastbeiwert
A	Leiteinwirkung Bahn	andauernd	Typ 2	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_Q = 1.45$ $\alpha = 1.33$ $\psi = 1.4 - 0.1 \cdot (t - 0.5)^a)$
B	Leiteinwirkung Bahn	<u>Stahlrohre</u> $\Delta\sigma_c = 71 \text{ N/mm}^2$ (SIA 263, Tabelle 23) $\gamma_{MF} = 1.35$ (SIA 263, Tabelle 11)	Typ 4	$\gamma_Q = 1.45$ $\alpha = 1.0$ $\psi = 1.4 - 0.1 \cdot (t - 0.5)$ $\lambda = 1.4^b)$
		<u>Betonrohre bzw. Betonummantelung</u> Ermüdungsnachweis in der Biegedruckzone (SIA 262, 4.3.8.3.1)		
a) dynamischer Faktor nach SIA 190, 4.2.3.12 ($\psi \geq 1.0$)				
b) Maximalwert für Normalspurbahnverkehr gemäss SIA 261, G.3.5				

Tabelle 10: Nachweis der Tragsicherheit Durchlässe

6.1.2. Endzustand (definitive Nutzungsphase)

Es werden keine aussergewöhnlichen Einwirkungen berücksichtigt.

7. Gebrauchstauglichkeit

7.1. Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit

Auszug aus Dokument «Technischer Bericht – Standardisierte Rohrstatik»

Durchbiegung

Für Stahlrohre wird die Durchbiegung gemäss SIA 190, 4.2.11.2.3 (für biegeeweiche Rohre) überprüft.

Für Stahl ist dabei $SF_{\text{lang}} \equiv SF_{\text{kurz}}$.

Ermüdung

Die Spannungsdifferenz $\Delta\sigma(Q_{fat})$ ist gemäss SIA 263, 4.7.4.5 als Differenz der maximalen und minimalen Spannung infolge der Ermüdungslast in ungünstigster Stellung definiert.

$$\Delta\sigma(Q_{fat}) = \sigma_{\max}(G_k + Q_{fat}) - \sigma_{\min}(G_k + Q_{fat})$$

Im vorliegenden Fall werden die maximale Spannung mit der vollen Last und die minimale Spannung ohne Bahnlast erreicht. Die Spannungsdifferenz wird daher wie folgt ermittelt.

$$\Delta\sigma(Q_{fat}) = \sigma(G_k + Q_{fat}) - \sigma(G_k)$$

Der Nachweis gilt als erfüllt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist.

- weniger als 50'000 Spannungswechsel erwartet
- $\Delta\sigma(Q_{fat}) \leq \frac{0.74 \cdot \Delta\sigma_c}{\gamma_{Mf}}$ mit $\Delta\sigma_c = 71 \frac{N}{mm^2}$ und $\gamma_{Mf} = 1.35$
- $\Delta\sigma_{E2} = \lambda \cdot \Delta\sigma(Q_{fat}) \leq \frac{k_s \cdot \Delta\sigma_c}{\gamma_{Mf}}$ mit $k_s = \left(\frac{25mm}{t}\right)^{0.2} \leq 1.00$ und $\lambda = 1.4$ (SIA 261, G3.5)

8. Dauerhaftigkeit

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung
Stahlrohr Korrosion	Jährliche Abtragsrate 0.1 mm/Jahr, Total für Nutzungsdauer 100 Jahre 10 mm	Projektierung
Ermüdung	Ermüdungsfestigkeitswert gemäss SIA 263 berücksichtigen	Dimensionierung

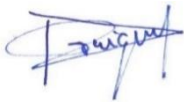
Tabelle 11: Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit

9. Akzeptierte Risiken

Die akzeptierten Risiken sind in der Nutzungsvereinbarung dokumentiert.

10. Unterschriften

32/33 Phase Bau- und Auflageprojekt

Projektverfasser:	Datum	Unterschrift
PGBW		
Pascal Guignard		
Abteilungsleiter Kunstbauten		
Gruner AG		
Thurgauerstrasse 80		
CH-8050 Zürich	02.05.2025	

Checkliste Geltungsbereich – Standardisierte Rohrstatik

Arbeitshilfe SBB – Durchlässe unter der Bahn

Bei einer Verwendung der standardisierten Rohrstatik (Anhang A der Arbeitshilfe) ist das Einhalten des Geltungsbereichs durch den Projektverfasser nachzuweisen. Die Resultate des Nachweises sind in Tabelle 1 zusammenzufassen. Bei Nichterfüllen sind projektspezifische Nachweise/Begründungen notwendig.

Tabelle 12: Checkliste für Anwendbarkeit des Anhangs A der Arbeitshilfe (standardisierte Rohrstatik).

Bedingung	Erfüllt: Ja / Nein	Bemerkungen / Massnahmen
Der max. Grundwasserspiegel liegt unterhalb des Bauwerks.	Nein	Siehe statischer Bericht WAE_BP_12.203.06_IB_STB_DU-24.228_GRU_A02
Gleisbettung: Schotter	Ja	Siehe Bauwerksplan WAE_BP_12.202.01_IB_Plan-BW-DU-24.228_GRU_A01
Das Bauwerk liegt auf gerader Strecke (Keine Fliehkräfte)	Ja	Siehe Bauwerksplan WAE_BP_12.203.01_IB_Plan-BW-DU-24.228_GRU_A01
Bauzustände werden statisch nicht massgebend.	Vakant	Bohr-/Pressverfahren, Abklärung im Rahmen Ausführungsprojekt
Im Grundriss senkrecht oder max. 45° zur Gleisachse	Ja	Winkel ~87.7 °
Baugrundparameter gemäss Tabelle 1 der Arbeitshilfe (z.B. Winkel innere Reibung min 30°).	Ja	Siehe Projektbasis WAE_BP_12.203.05_IB_PB_DU-24.228_GRU_A02
Materialeigenschaften gemäss Tabellen 2 und 3 der Arbeitshilfe.	Ja	Standarddimensionierte Durchlässe der SBB
Keine Details mit einer tieferen Kerbgruppe als $\Delta\sigma_c < 71 \text{ MPa}$.	Ja	Bohr-/Pressverfahren, Abklärung im Rahmen Ausführungsprojekt
Keine Querschnittsschwächungen aufgrund Anschlussöffnungen im Einflussbereich der Bahnlasten.	Ja	Siehe Bauwerksplan WAE_BP_12.203.01_IB_Plan-BW-DU-24.228_GRU_A01
Anforderungen Nutzung und Dauerhaftigkeit		
Hydraulische Kapazität genügend (min. HQ100 plus Freibord nach KOHS, bzw. kantonalen Vorschriften)	Ja	Gemäss GEP Gemeinde Wädenswil
Das Gewässer führt kein Geschiebe.	Ja	Regenwasserleitung