

11.02.14

Strecke: **Bassersdorf – / Wallisellen – Dietlikon –
Brüttenertunnel – Winterthur
Winterthur Töss – Winterthur**

Kanton(e): **Zürich**
Gemeinde(n): **Bassersdorf, Dietlikon, Lindau, Nürensdorf, Wallisel-
len,
Wangen-Brüttisellen, Winterthur, Zürich**

Projekt: **STEP AS 2035 Brüttenertunnel
MehrSpur Zürich – Winterthur
Abschnitt 5 Wallisellen**

ISP-Nr.: **1159728**
Phase: **Bau- und Auflageprojekt**

Autoren: Bauherrenvertretung SBB
Abteilung: Projekt MehrSpur Zürich-Winterthur
Name: [Christoph Studer](#)
Datum: [31.07.2026](#)

Christoph Studer

14. Juli 2026



Projektverfasser
Firma: INGE G2BT
Name: [Adriano Alberti](#)
Datum: [31.07.2026](#)

Adriano Alberti

14. Juli 2026



Projektbasis

PU Bahnhof Wallisellen Mitte

MSZW-A5-WS-BHF-pu04

Objekt Nr. TBA: 069-204_VSR

Linie 751, km 8.390

SBB AG
Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte
Vulkanplatz 11, 8048 Zürich

Dieses Dokument ist urheberrechtlich ge-
schützt. Jegliche kommerzielle Nutzung
bedarf einer vorgängigen, ausdrücklichen
Genehmigung.

Impressum

Version- und Änderungsjournal

Version	Beschreib / Änderung gegenüber Vorgängerversion	erstellt	geprüft	freigegeben
rC00	PGV-Dossier	30.01.2023 / tro	30.01.2023 / ias	31.01.2023 / DK
rC01	Projektänderung Perronlifte	30.07.2026 / jjmg	30.07.2026 / ias	31.07.2026 / DK

Autorenteam

Verantwortlicher Ersteller, Gesamtprojektleiter	Projektverfasser
Christoph Studer SBB Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte MehrSpur Zürich-Winterthur Vulkanplatz 11 8048 Zürich Tel: +41 79 223 07 75 christoph.studer@sbb.ch	INGE G2BT, c/o Bänziger Partner AG Manuel Iasiello / Robin Thaddey Gruner AG Wilerstrasse 1 9230 Flawil Tel. +41 71 393 20 10 robin.thaddey@gruner.ch

Fachbereich	Name	Bezeichnung
Projektleiter	Christoph Studer	I-AEP-PZW-BRTL
Oberbauleitung	Marco Orlop	I-AEP-PJM-ROT-APL
Geomatik	Christian Hunger	I-AEP-ENG-GEO-ROT
Fahrbahn	Patrick Aebi	I-AEP-ENG-FB-ROT-PL1
Ingenieurbau Tiefbau	Dimitri Knodel	I-AEP-PJM-ROT-T4
Ingenieurbau Tragkonstruktion	Dimitri Knodel	I-AEP-PJM-ROT-T4
Ingenieurbau Tunnel	-	-
Architektur, Bahnzugang	Sabine Rolser	I-AEP-ENG-BZT-ROT-BAT
Technische Anlagen	Beat Waldvogel	I-AEP-ENG-BZT-ROT-TA
Sicherungsanlagen	Reto Büsser	I-AEP-SAZ-ROT-FPL1
Fahrstrom	Markus Adrion	I-AEP-ENG-FS-ROT-PL3
Energie	-	-
Kabel	Manfred Roshard	I-AEP-ENG-KAB-ROT-PL
Telecom	Andreas Bucheli	I-NAT-TC-TPP-ZUE

Inhalt

1.	Allgemeines	4
1.1.	Einleitung.....	4
1.2.	Projektbeschreibung.....	4
1.3.	Objektskizzen, Übersichtspläne	5
1.4.	Nutzungsdauer	8
1.5.	Schutzziele	8
2.	Grundlagen	8
2.1.	Projektspezifische Grundlagen	8
2.2.	Gesetzliche Grundlagen.....	8
2.3.	Normen.....	8
2.4.	SBB und Eisenbahnspezifische Vorgaben und Reglemente	8
2.5.	Tiefbauamt Zürich	8
2.6.	Literatur	8
3.	Baugrundverhältnisse und Baugrundmodell	9
3.1.	Geologische Verhältnisse	9
3.2.	Hydro-Geologische Verhältnisse.....	10
3.3.	Wahl des Erddruck-Beiwertes	11
3.4.	Hinterfüllung/Schüttung	11
4.	Tragwerkskonzept.....	12
4.1.	Statisches System und Bemessungsmodell	12
4.2.	Materialisierung	13
5.	Einwirkungen	15
5.1.	Bestehende Bauwerke: Einwirkungen aktualisiert nach SIA 269/1	15
5.2.	Neu zu erstellende Bauwerke: Einwirkungen nach SIA 261	15
6.	Tragsicherheit.....	20
6.1.	Gefährdungsbilder und Massnahmen	20
7.	Gebrauchstauglichkeit.....	22
7.1.	Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	22
8.	Dauerhaftigkeit	24
9.	Akzeptierte Risiken	26
9.1.	Weitere projektrelevante Bedingungen	26
10.	Unterschriften	27

1. Allgemeines

1.1. Einleitung

Die vorliegende Projektbasis umfasst das Projekt MehrSpur Zürich – Winterthur, Abschnitt 5, Objekt PU Wallisellen Mitte. 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 Neubaus, der Bauvorgänge, der Tragsicherheitsanalysen sowie für die Wahl der Baustoffe.

Als Grundlage für die vorliegende Projektbasis dient die Nutzungsvereinbarung vom [31.07.2026](#). Die Nutzungsziele und Vorgaben der Bauherrschaft sind in der Nutzungsvereinbarung festgehalten und werden in der Projektbasis nicht wiederholt.

Projektierung und Ausführung richten sich nach den geltenden Gesetzen, SIA, VSA, SVGW und VSS-Normen und – soweit bahnbetriebliche Projekte betreffend - dem Regelwerk (Reglemente, Weisungen und Richtlinien) der SBB.

1.2. Projektbeschreibung

Der in der Nutzungsvereinbarung angegebene Projektbeschreibung ist auch für die Projektbasis gültig und wird an dieser Stelle ergänzt und spezifiziert.

Unterführungsbauwerk

Zur Aufnahme der Bahn- und Verkehrslasten wird die 7.0 m breite und 2.7 m hohe Unterführung als geschlossener, unverschieblicher Rahmen mit elastischer Bettung (bestehende Bodenplatte) ausgeführt. Die Konstruktion wird in schlaff bewehrtem Beton ausgeführt und ist flach fundiert. Die Deckenplatte weist eine Stärke von ca. 60-65 cm auf. Die Bodenplatte wird mit einer Stärke von ca. 65-70 cm erstellt. Die Wände werden mit einem Betonquerschnitt von 80 cm angefertigt. Alle horizontalen Oberflächen werden mit einem Gefälle ausgeführt.

Rampe Perronaufgang

Die ca. [43 m](#) langen Rampenwände werden mit der Bodenplatte biegesteif verbunden und bilden einen stabilen U-Querschnitt. Die Rampe wird flach im Baugrund fundiert. Die Bodenplatte wird mit einer Stärke von 40 cm erstellt. Die Wände werden mit einem Betonquerschnitt von 40 cm angefertigt.

Treppe Perronaufgang

Die ca. 11 m langen Treppenwände werden mit der Bodenplatte biegesteif verbunden und bilden einen stabilen U-Querschnitt. Die Treppe wird flach im Baugrund fundiert. Die Bodenplatte wird mit einer Stärke von 40 cm erstellt. Die Wände werden mit einem Betonquerschnitt von 40 cm angefertigt.

Lift

[Der ca. 5.5 m langen Bereich des Liftaufgangs wird als geschlossener, unverschieblicher Rahmen ausgeführt. Die Konstruktion wird in schlaff bewehrtem Beton ausgeführt und ist flach fundiert. Die Bodenplatte wird mit einer Stärke von 60 cm erstellt. Die Wände und Decke werden mit einem Betonquerschnitt von 40 cm angefertigt.](#)

Bauzustand (Baugrube)

Da die Spundwände aus dem Bau der bestehenden Personenunterführung noch im Boden sind und nur schwierig abgedichtet werden können, wird die Baugrube nicht mit einem "dichten Trog" ausgeführt. Für den Baugrubenabschluss sind Spundwände vorgesehen, dort wo möglich werden die bestehenden Spundwände aus dem Neubau 2010 wiederverwendet. Die Anschlusspunkte am Bestand sowie an die bestehenden Spundwände müssen aber nicht dicht sein. In den "offenen" Bereichen wird mittels Wellpoint das anfallende Grundwasser gefasst und abgeführt.

Bauablauf

Der Bauablauf wird übergeordnet geregelt.

1.3. Objektskizzen, Übersichtspläne

Objektskizzen

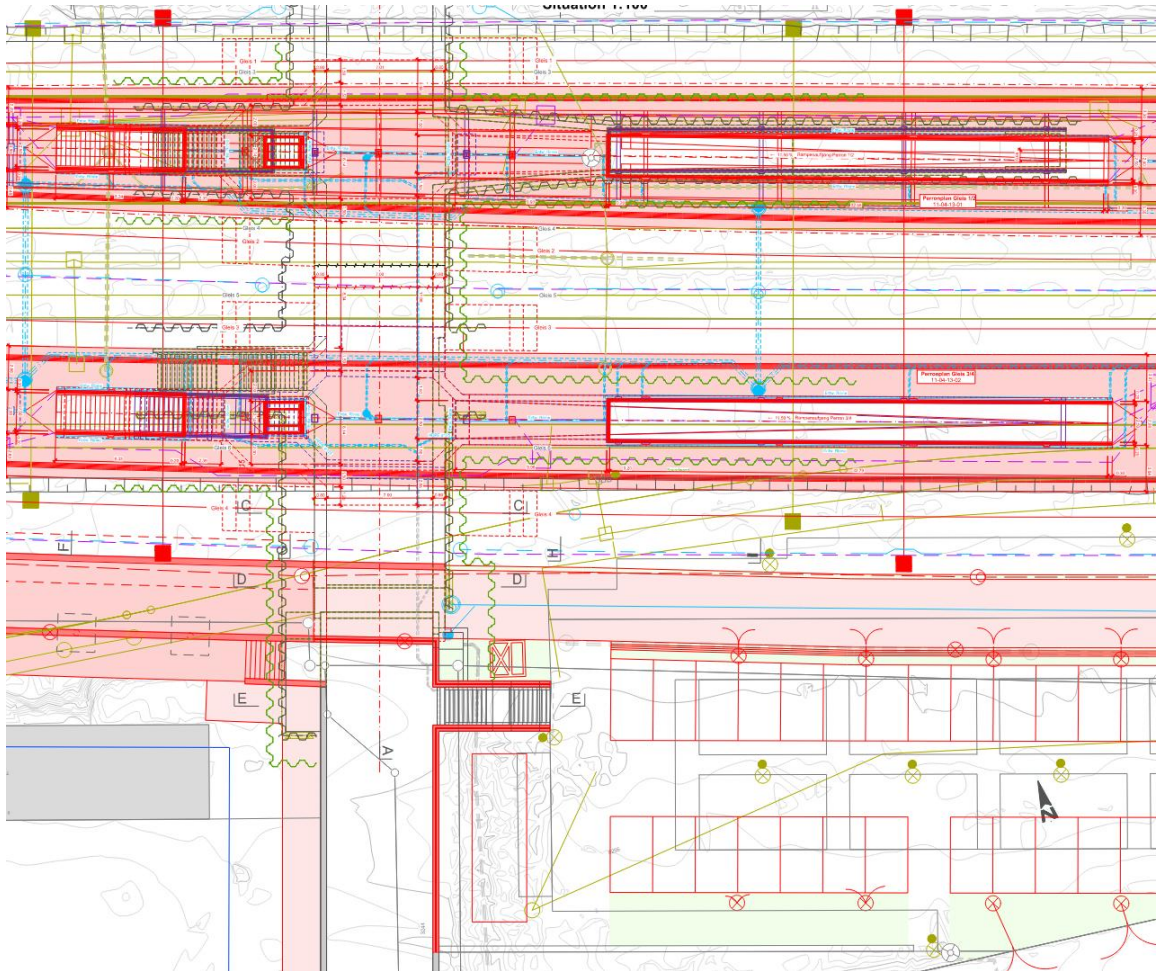


Abbildung 1: Situation Personenunterführung

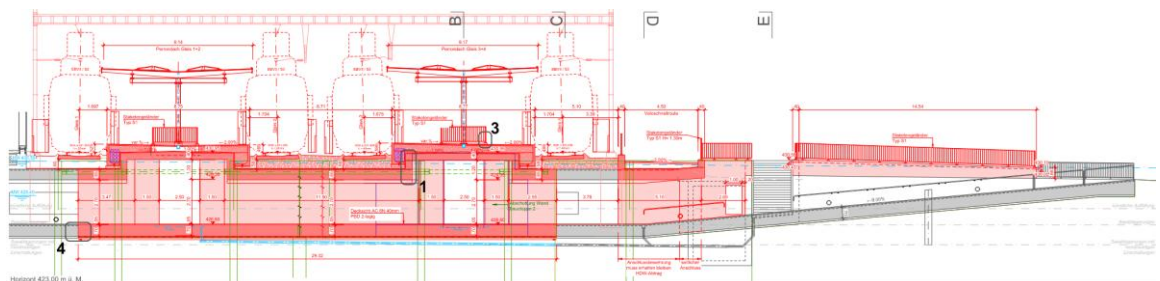


Abbildung 2: Längsschnitt Personenunterführung

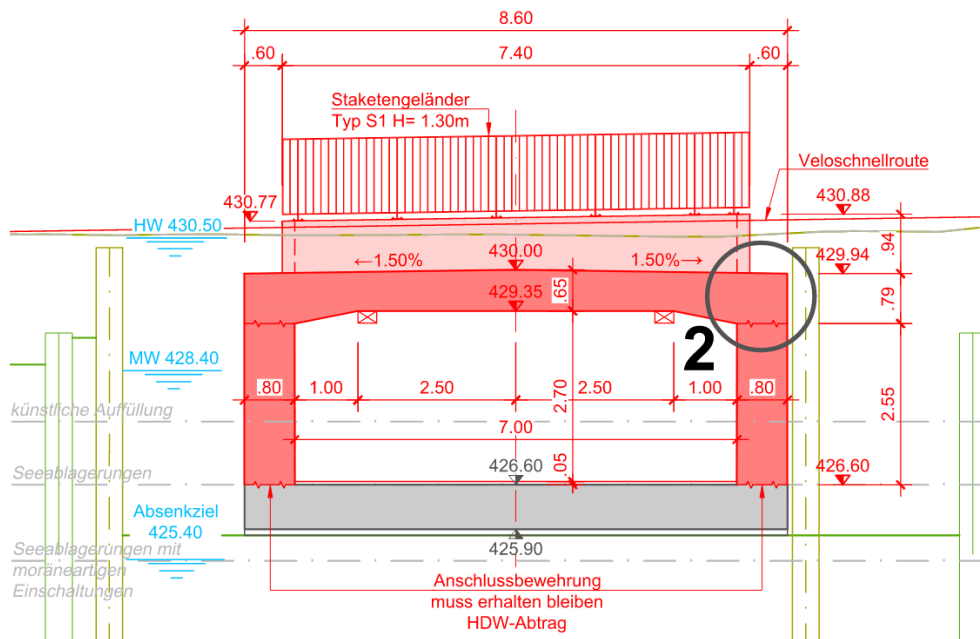


Abbildung 3: Querschnitt Personenunterführung

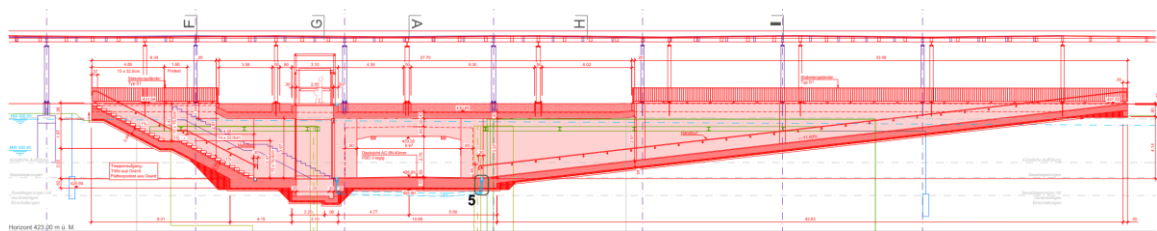


Abbildung 4: Längsschnitt Perronaufgang

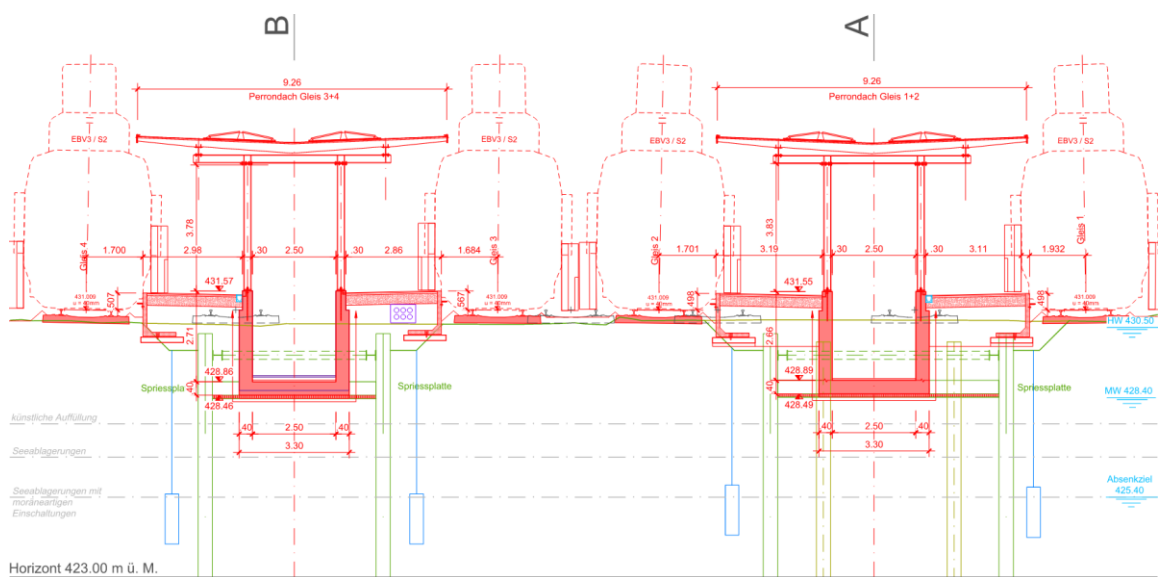


Abbildung 5: Querschnitt Rampe Perronaufgang

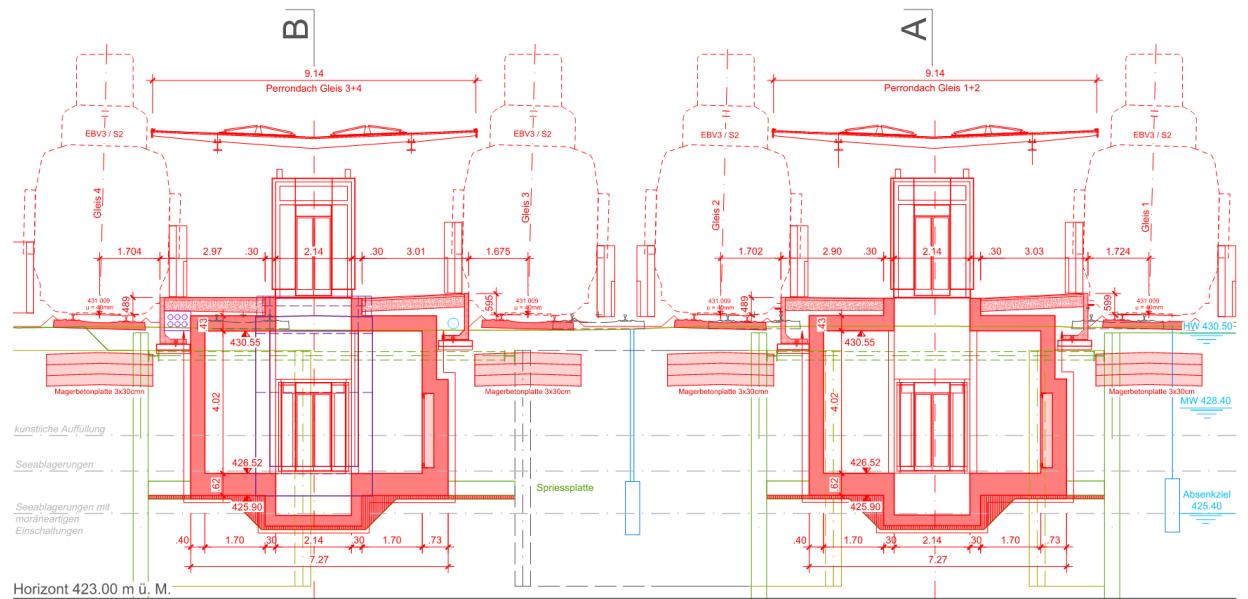


Abbildung 6: Querschnitt Lift Perronaufgang

Abgrenzung

Siehe Nutzungsvereinbarung.

1.4. Nutzungsdauer

Siehe Nutzungsvereinbarung.

1.5. Schutzziele

Siehe Nutzungsvereinbarung.

2. Grundlagen

2.1. Projektspezifische Grundlagen

2.1.1. Pläne

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.1

2.1.2. Berichte

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.1

2.2. Gesetzliche Grundlagen

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.2.

2.3. Normen

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.3.

2.4. SBB und Eisenbahnspezifische Vorgaben und Reglemente

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.4.

2.5. Tiefbauamt Zürich

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.5

2.6. Literatur

Siehe Nutzungsvereinbarung Kap. 2.6

3. Baugrundverhältnisse und Baugrundmodell

3.1. Geologische Verhältnisse

Die Angaben bzgl. Geologie und den Bodenkennwerte können dem geotechnischen Bericht vom 31.01.2023 entnommen werden. Das Bauwerk liegt im Gewässerschutzbereich Au.

3.1.1. Baugrundwerte

Bodenbeschreibung	Raumlast	Kohäsion	Reibungs- winkel	Zusammendrückungsmodul	
				Erstbelastung	Wiederbelast.
	γ [kN/m ³]	c' [kN/m ²]	ϕ' [°]	M_E [MN/m ²]	$M_{E'}$ [MN/m ²]
<i>künstliche Auffüllungen W.</i>					
– (siltiger) Kies, viel Sand	21	0	(34) 36	–	–
– tonig- siltiger Sand mit Kies	20	0	(29) 31	–	–
– toniger Silt bis siltiger Ton mit Sand, vereinzelt Kies	19	(1) 3	(24) 26	–	–
<i>Oberflächenschichten</i>					
– toniger Silt bis siltiger Ton, z.T. mit Sand und Kies	19	(1) 3	(24) 26	–	–
– tonig-siltiger Sand, vereinzelt Kies	20	(0) 2	(28) 30	–	–
<i>Schotter W.</i>					
– stark siltiger Kies, viel Sand	21	0	(34) 36	(15) 30	90
– leicht siltiger Sand, reichlich bis viel Kies	20.5	0	(32) 34	(10) 20	60
<i>Seeablagerungen W.</i>					
– (tonig-)siltiger Sand, z.T. wenig Kies	20	(0) 2	(27) 29	(8) 15	45
– toniger Silt bis siltiger Ton, wenig Sand, vereinzelt Kies	19.5	(3) 5	(24) 26	(5) 10	30
<i>Seeablagerungen moränenartig W. [2]</i>					
– stark (tonig-)siltiger Sand, vereinzelt bis wenig Kies	20	(0) 3	(29) 31	(30) 40 (45)	120
– toniger Silt, viel Sand, vereinzelt Kies	19.5	(3) 5	(25) 27	(20) 30 (40)	90
<i>moränenartige Einschaltungen</i>					
– stark siltiger Sand, reichlich Kies, Steine	20.5	0	(29) 31	(40) 50 (70)	150
– stark siltiger Kies, viel Sand	21	0	(32) 34	(40) 50 (70)	150

Tabelle 1: Baugrundwerte

3.1.2. Geologisches Profil

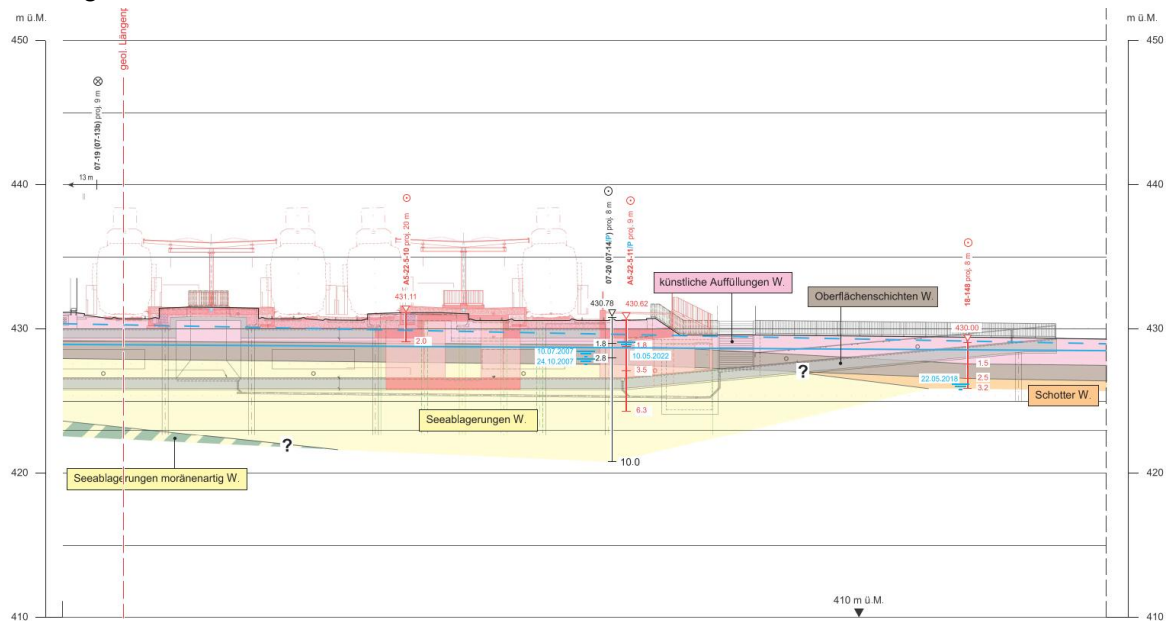


Abbildung 7: Geologischer Längsschnitt im Bereich der PU Wallisellen Mitte

3.2. Hydro-Geologische Verhältnisse

Der Projektperimeter der PU Wallisellen Mitte befindet sich in einem Gebiet mit Grundwasser. Gemäss Gewässerschutzkarte befindet sich die Personenunterführung im Gewässerschutzbereich A_u.

Die Grundwasserverhältnisse weisen folgende Koten auf:

Hochwasserstand: 430.5 m ü.M.

Mittelwasserstand: 429.0 m ü.M.

3.3. Wahl des Erddruck-Beiwertes

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

Bauwerk oder Bauteil	Nachweis der Tragsicherheit	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit
Unterführung und Rampe mit einem geschlossenen Querschnitt (Rahmenbauwerke)	Erdruchdruck mit K_0 Künstliche Auffüllung $K_0 = 0.56$ Hinterfüllung Perron $K_0 = 0.50$	Erdruchdruck mit K_0 Künstliche Auffüllung $K_0 = 0.56$ Hinterfüllung Perron $K_0 = 0.50$
Rampen mit einem offenen Querschnitt (U-Profil)	Erhöhter aktiver Erddruck mit K_a Künstliche Auffüllung $K_a = 0.45$	Erhöhter aktiver Erddruck mit K_a Künstliche Auffüllung $K_a = 0.45$
Baugrube (Einflussbereich Gleis)	erhöhter aktiver Erddruck mit 50% Ruhedruck	erhöhter aktiver Erddruck mit 50% Ruhedruck
Baugrube (Ausserhalb Einflussbereich Gleis, frei auskragende Spundwand)	Aktiver Erddruck	Aktiver Erddruck

Tabelle 2 Erddruck-Beiwert für Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit

Gemäss PAIngB kann der Verdichtungsdruck durch das Hinterfüllen vernachlässigt werden.

3.4. Hinterfüllung/Schüttung

Hinterfüllung/ Schüttung		Stärke/ Mächtigkeit [m]	USCS	Charakteristische Baugrundwerte	
1	Geröllbeton	-	-	$\varphi'_k = 34^\circ$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_c = 20 \text{ kN/m}^3$	Für die Bemessung wird der Geröllbeton nicht berücksichtigt. Es werden die Werte der künstlichen Auffüllung verwendet.
2	Geröll	-	-	$\varphi'_k = 28^\circ$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_c = 18 \text{ kN/m}^3$	Für die Bemessung wird der Geröll nicht berücksichtigt. Es werden die Werte der künstlichen Auffüllung verwendet.

Tabelle 3 charakteristische Baugrundwerte für Hinterfüllung/Schüttung

4. Tragwerkskonzept

4.1. Statisches System und Bemessungsmodell

Das statische System der bestehenden Unterführung und der geplanten Erweiterung lässt sich als geschlossenes Rahmentragwerk modellieren. Die Treppen und Rampen werden als Biegesteifer U-Rahmen modelliert.

Die Anschlussbewehrung der bestehenden Bodenplatten wird beibehalten. Der Abbruch im Fussbereich der Wand wird mit HDW-Verfahren erfolgen. Die neue Wandbewehrung wird mit der bestehenden Anschlussbewehrung verbunden. Dort wo die Anschlussbewehrung nicht genügt, werden zusätzliche Eisen eingeklebt.

Die Querschnitte werden mit einem zweidimensionalen Stabstatikmodell gerechnet (Statik 7, CUBUS AG). [Der Anschlussbereich zwischen der PU und den Zugangstreppen bzw. -rampen zum Perron wird mittels eines dreidimensionalen FE-Modells modelliert.](#)

Die Schnittkräfte für die Bemessung der einzelnen Tragwerkselemente werden in der Regel aufgrund linear-elastischen Berechnungen mit den Steifigkeiten des ungerissenen Betonquerschnitts bestimmt.

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit werden die gleichen Modelle mit vertikal blockierten Auflagern verwendet.

Baugrube

Für das Erstellen der Personenunterführung werden Spundwände eingebracht. Im Bereich der Verlängerung der Unterführung können die Spundwände aufgrund der geringen Belastung oberhalb frei auskragend erstellt werden. Es sind keine Spriesse notwendig.

Im Bereich der Perronrampen wirken die Bahnlasten auf die Baugrubenabschlüsse. Die Spundwände müssen gespriesst werden.

Die Bemessung der Baugrube erfolgt mit dem Programm DC-Baugrube, Version 7.63.

4.1.1. Lagerungssystem

Das System wird auf Federn (Für den Tragsicherheitsnachweis wird die Federlagerung weich gewählt. Dies ergibt grössere Schnittkräfte in der Bodenplatte und liegt daher auf der sichereren Seite. Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit werden die äusseren Federn blockiert.

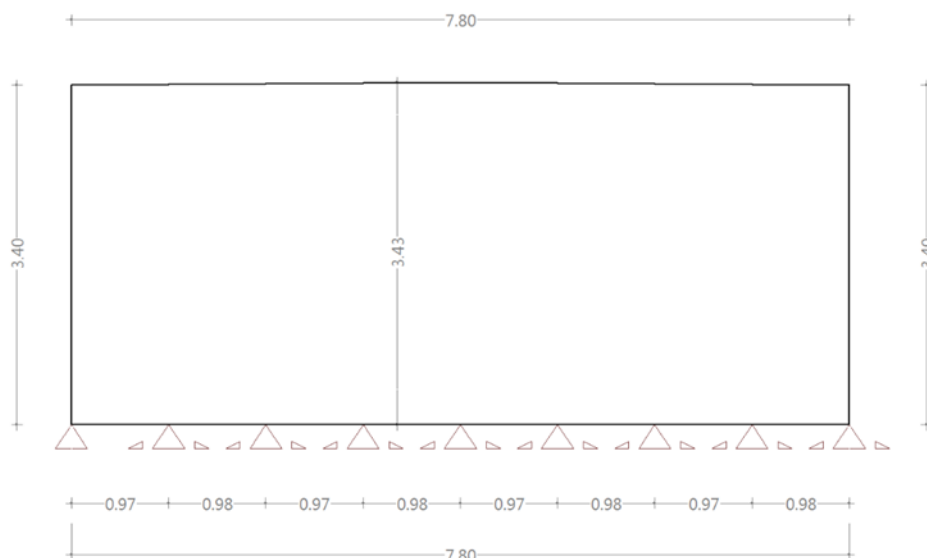


Abbildung 8: Modell Regelquerschnitt Bereich SBB / VSR

4.2. Materialisierung

4.2.1. Bestehende Bauteile und Bauwerke

Baustoff Bezeichnung	Bauwerk oder Bauteil	Bemessungswerte	charakt. Werte	Bemerkungen
Beton				
Beton NPK G C30/37 XC4(CH)/XD3(CH)/XF4(CH) Dmax 32	Bodenplatte, Wände, Decke	$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$ $\tau_{cd} = 1.1 \text{ Mpa}$	$f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$ $f_{ctm} = 2.9 \text{ Mpa}$	-
Betonstahl				
Stahl B500B	Generell	$f_{sd} = 435 \text{ Mpa}$ $E_s = 205 \text{ Gpa}$ $k_s = 1.08$ $\epsilon_{ud} = 4.50 \text{ ‰}$	$f_{sk} = 500 \text{ Mpa}$ $k_s = 1.08$ $\gamma_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$ $\epsilon_{uk} = \geq 5.0 \text{ ‰}$	-

Tabelle 4 Bemessungswerte und charakteristische Werte der Baustoffeigenschaften für Brücken und Durchlässe, bestehende Bauteile

4.2.2. Neu zu erstellende Bauteile und Bauwerke

Materialisierung Unterführung, Rampen und Stützbauwerke

Baustoff Bezeichnung	Bauwerk oder Bauteil	Bemessungswerte	charakt. Werte	Bemerkungen
Beton				
Beton NPK G C30/37 XC4(CH)/XD3(CH)/XF4(CH) Dmax 32 CI 0.10 C3	Bodenplatte, Wände, Decke	$f_{cd} = 20 \text{ Mpa}$ $\tau_{cd} = 1.1 \text{ Mpa}$ $E_{cd} = 33.6 \text{ Gpa}$ $\epsilon_{c1d} = 2.0 \text{ ‰}$ $\epsilon_{c2d} = 3.0 \text{ ‰}$	$f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$ $f_{ctm} = 2.9 \text{ Mpa}$ $E_{cm} = 33.6 \text{ Gpa}$ $\gamma_{ck} = 25 \text{ kN/m}^3$ $\phi(t, t_0) = 2$	$c_{nom} = 55 \text{ mm}$
Betonstahl				
Stahl B500B	Generell	$f_{sd} = 435 \text{ Mpa}$ $E_s = 205 \text{ Gpa}$ $k_s = 1.08$ $\epsilon_{ud} = 4.50 \text{ ‰}$	$f_{sk} = 500 \text{ Mpa}$ $k_s = 1.08$ $\gamma_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$ $\epsilon_{uk} = \geq 5.0 \text{ ‰}$	

Tabelle 5 Bemessungswerte und charakteristische Werte der Baustoffeigenschaften für Brücken und Durchlässe, neue Bauteile

Produkte / Systeme	Bauteil	Typ	Spezifikation	Bemerkungen
Abdichtung	Unterführungs- decke	PBD verklebt, 1 Lage à 5 mm, gem. SIA 281 Schuttschicht: Guss- asphalt	EP 5 MA; SBS MA 11L 35 mm	AQV Bauwerksab- dichtung
Abdichtung	Bodenplatten und Wände	Wasserdichter Beton	Anforderungen gem. SIA 272, Ziff. 3.1	
Abdichtung	Bodenplatten und Wände	Gelbe Wanne	Anforderungen gem. SIA 272, Ziff. 3.1	
Korrosionsschutz	Geländer	Korrosionsschutzsys- tem TL/TP-KOR-Stahlbau- ten	Feuerverzinkung gem. SN EN ISO 1461	AQV Korrosions- schutz
Entwässerung	Transportleitun- gen	HDPE	Profil: Ø 125 mm SN: 8	Dichte Ausführung und Dichtigkeitsprü- fung
Belag	Unterführung und Rampen	Walzasphalt	Deckschicht AC 8 N Abdichtung PBD	40 mm 2-lagig
	Überbau VSR	Verkehrslast T1	Deckschicht: AC 8 N Tragschicht: ACT 16N	25 mm 75 mm
Schutz Beton oder Oberfläche	Wände Ram- pen, Wände Treppe, Wände Unterführung	Graffitischutz	Gem. Vorgaben SBB	Kombiprodukt (Hydro- phobierung und Graffi- tischutz)
Absturzsicherung	Geländer	Staketengeländer Typ S1	Höhe generell = 1.0 m Höhe VSR = 1.3 m	AQV Korrosions- schutz

Tabelle 6 Produkte und Systeme für Brücken und Durchlässe, neue Bauteile

Materialisierung Baugrube

Baustoff Bezeichnung	Bauwerk oder Bauteil	Bemessungswerte	charakt. Werte	Bemerkungen
Spundwand				
PU 20/28	Baugrubenabschluss	$f_{sk} = 229 \text{ N/mm}^2$	$f_{sk} = 240 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$	
Baustahl Spriessung/ Longarine				
S 355	Spriessung	$f_{sd} = 338 \text{ N/mm}^2$	$f_{sk} = 355 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$ $E_s = 210 \text{ kN/mm}^2$	

Tabelle 7 : Bemessungswerte und charakteristische Werte der Baustoffeigenschaften der Baugrube

5. Einwirkungen

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

Keine Bemerkungen

5.1.1. Ständige Einwirkungen, aktualisiert

Keine Bemerkungen

5.1.2. Veränderliche Einwirkungen, aktualisiert

Keine Bemerkungen

5.1.3. Aussergewöhnliche Einwirkungen, aktualisiert

Keine Bemerkungen

5.2. Neu zu erstellende Bauwerke: Einwirkungen nach SIA 261

5.2.1. Ständige Einwirkungen, nicht aktualisiert

Bauzustand (Baugrube)

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Eigenlasten		
- Spundwand / Longarine / Spriessung	Dimensionierung / statische Berechnung	Eigengewicht Stahl: $\gamma_G = 78.5 \text{ kN/m}^3$
Auflasten	vernachlässigen	Auflasten infolge Baustellenbetrieb werden durch die Veränderliche Last "Baustellenverkehr" abgedeckt.
Erddruck		
- Erddruck durch Bodeneigengewicht / Auflasten	Dimensionierung / statische Berechnung	Im Statikprogramm werden die einzelnen geologischen Schichten mit den jeweiligen Bodenkennwerten eingegeben. Der Erddruck wird automatisch berechnet (erhöhter aktiver Erddruck, 50 % Erdruhedruck oder aktiver Erddruck)

Tabelle 8 Ständige Einwirkungen, Baugrube

Endzustand (definitive Nutzungsphase)

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Eigenlasten		
- Beton	Dimensionierung / statische Berechnung	Eigengewicht Beton: $\gamma_G = 25 \text{ kN/m}^3$
Auflasten		
- Schotterbett	Dimensionierung / statische Berechnung	Höhe = $h_{\text{Schotter}} + 10\text{cm}$ Hebungsreserve $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
- Betonschwellen	Dimensionierung / statische Berechnung	2.8 kN/Stück = ca. 4.8 kN/m Gleis Verteilbreite quer: 2.9 m → Auflast Betonschwelle: 1.7 kN/m ²
- Schiene SBB/VBG	Dimensionierung / statische Berechnung	UIC 60 mit Kleineisen = ca. 1.7 kN/m Gleis Verteilbreite 2.9 m → 0.6 kN/m ²
- Abdichtung inkl. Schutzschicht	Dimensionierung / statische Berechnung	Höhe = 5 cm $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ Auflast Abdichtung: 1.2 kN/m ²
- Foundationsschichten und Beläge ausserhalb Bahn	Dimensionierung / statische Berechnung	Höhe = unterschiedlich $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Erddruck bei geschlossenen Rahmen		Berechnungsvorgabe für Erddruck auf Rahmenbrücken für gelenkfreie geschlossene oder offene Stahlbetonrahmen mit Riegelspannweite bis 15m vgl. AB-EBV und PAIngB. Erdruhedruck, dreiecksförmige Erddruckverteilung ab OK Schotter bis UK Foundation.
- infolge ständiger Lasten	Dimensionierung / statische Berechnung	$e_h = K_o \cdot z \cdot \gamma$ Werte für Ermittlung K_o und γ aus Tabelle 1 Dreieckige Erddruckverteilung von OK Schotter bis UK Foundation
Erddruck bei U-Profilen		Erhöhter aktiver Erddruck gemäss AB-EBV und SIA 267, dreiecksförmige Erddruckverteilung ab OK Schotter bis UK Foundation
- infolge ständiger Lasten	Dimensionierung / statische Berechnung	$e_h = K_a \cdot z \cdot \gamma$ Werte für Ermittlung K_a und γ aus Tabelle 1 Dreieckige Erddruckverteilung von OK Schotter bis UK Foundation
Wasserdruck	Dimensionierung / statische Berechnung	Raumgewicht Wasser: $\gamma_{w,k} = 10 \text{ kN/m}^3$

Tabelle 9 Ständige Einwirkungen, definitive Nutzungsphase

5.2.2. Veränderliche Einwirkungen, nicht aktualisiert

Bauzustand (Baugrube)

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Grundwasser	Dimensionierung / statische Berechnung	OK GWSP = 429.80 m.ü.M. Raumgewicht Wasser: $\gamma_{w,k} = 10 \text{ kN/m}^3$
Baustellenverkehr	Dimensionierung / statische Berechnung	Zur Modellierung des Baustellenverkehrs wird eine Gleichlast mit $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$ im Bereich oberhalb der Spundwand berücksichtigt (Sofern keine Strassenlast berücksichtigt wird).
Bahnlasten (SBB / Normalspur)		
- Lastmodell 1 massgebend	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 $q_k = (250 \text{ kN} / 1.60\text{m}) / 3.0 \text{ m} = 52.1 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt. Die Last wirkt 0.7 m unter der Fahrbahnebene auf einer Breite von 3.0 m.
- Schlingerkraft	Dimensionierung / statische Berechnung	Die Schlingerkraft wurde gemäss SIA 261, Art. 11.2.3 mit $Q_k = 100 \text{ kN}$ berücksichtigt.
- Anfahr- und Bremskräfte	vernachlässigen	Keinen Einfluss auf die Baugrube

Tabelle 10: Veränderliche Einwirkungen, Baugrube

Endzustand (definitive Nutzungsphase)

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Schnee	vernachlässigen	Da die Schneelasten und Nutzlasten (Bahn- und Strassenlasten) nicht gleichzeitig auftreten, ergibt die Einwirkung Schnee kein massgebendes Gefährdungsbild.
Wind	vernachlässigen	Da sich das Bauwerk unter OK Terrain befindet ergeben die Windkräfte kein massgebendes Gefährdungsbild.
Temperatur	vernachlässigen	Da sich das Bauwerk unter OK Terrain befindet, ergeben Temperaturdifferenzen kein massgebendes Gefährdungsbild.
Bahnverkehr Normalspur		
- Verkehrslast		
LM1	Dimensionierung / statische Berechnung	$Q_k = 4 \times 250 \text{ kN}$ $q_k = 80 \text{ kN/m}$ $l_{s1} = l_{s2} = 3.34 \text{ m}; l_r = 7.80 \text{ m}$ $\alpha = 1.33 \quad \Phi = \frac{1.44}{\sqrt{1\Phi - 0.2}} + 0.82 = 1.44 \quad \text{mit } l_\phi = 6.32 \text{ m}$
- Anfahr- und Bremskräfte		
LM1	Dimensionierung / statische Berechnung	$Q_{Ak} = 33 \times l = 283.8 \text{ kN} (< 1'000 \text{ kN})$ (massgebend) $Q_{Bk} = 20 \times l = 172 \text{ kN} (< 6'000 \text{ kN})$ $\alpha = 1.33$ $l = 8.6 \text{ m}$
- Schlingerkräfte	vernachlässigen	Horizontale Kräfte, die in Längsrichtung zu PU wirken, können vernachlässigt werden.
- Zentrifugalkräfte	vernachlässigen	Da es im Bereich der PU keine horizontale Krümmung in der Gleisgeometrie hat, entstehen keine Zentrifugalkräfte.
- Ermüdung für mehrgleisige	Dimensionierung / statische Berechnung	LM 1: $Q_k = 4 \times 250 \text{ kN}$ $q_k = 80 \text{ kN/m}$ $\alpha = 1.00, \Phi = 1.44 \quad \text{mit } l_\phi = 6.32 \text{ m}$

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Tragkonstruktionen vgl. PAIngB		
Bahnverkehr Schmalspur		
Verkehrslast		
LM4	Dimensionierung / statische Berechnung	$Q_k = 2 \times 130 \text{ kN}$ $q_k = 25 \text{ kN/m}$ $l_{s1} = l_{s2} = 3.54 \text{ m}; l_r = 6.6 \text{ m}$ $\alpha = 1.00 \quad \Phi = \frac{1.44}{\sqrt{l\Phi - 0.2}} + 0.82 = 1.45 \quad \text{mit } l_\Phi = 5.928 \text{ m}$ Lastexzentrizität: 1/18 der Spurweite
Anfahr- und Brems- kräfte		
LM4	Dimensionierung / statische Berechnung	$QA_k = 0.3 \cdot (\Sigma Q_k + q_k \cdot l_q) = 103.5 \text{ kN} \leq 250 \text{ kN}$ (massgebend) $QB_k = 0.25 \cdot (\Sigma Q_k + q_k \cdot l_q) = 86.3 \text{ kN} \leq 1250 \text{ kN}$ $l_q = 3.40 \text{ m}$
Schlingerkräfte	Dimensionierung / statische Berechnung	$QS_k = 50 \text{ kN}$
Zentrifugalkräfte	Dimensionierung / statische Berechnung	$r = 500 \text{ m}$ $v = 16.6 \text{ m/s}$ (LM 4) LM 4: $QZ_k = 7.3 \text{ kN}$ $qZ_k = 1.4 \text{ kN/m}$ $\alpha = 1.00 \quad \eta = 1.0 \quad \text{mit } l_\eta = \sim 15 \text{ m}$
Ermüdung für mehrgleisige Tragkonstruktionen vgl. PAIngB	Dimensionierung / statische Berechnung	LM 4: $Q_k = 2 \cdot 130 \text{ kN}$ $q_k = 25 \text{ kN/m}$ $\alpha = 1.00, \Phi = 1.45 \quad \text{mit } l_\Phi = 5.928 \text{ m}$
Erddruck aus Bahn- lasten (Schmalspur)		
- gegen Rahmenbau- werk	Dimensionierung / statische Berechnung	$e_h = K_o \cdot q_k \cdot \Phi \cdot \alpha$, wobei LM 4: $q_k = 41.6 \text{ kN/m}^2$ (Ausbreitung auf 1.95m) $\Phi = 1.00, \alpha = 1.0$
- gegen U-Profil	Dimensionierung / statische Berechnung	$e_h = K_a \cdot q_k \cdot \Phi \cdot \alpha$, wobei LM 1: $q_k = 52 \text{ kN/m}^2$ und $\Phi = 1.00, \alpha = 1.33$
Erddruck aus Bahnlasten (Schmalspur)		
gegen Rahmenbau- werk	Dimensionierung / statische Berechnung	$e_h = K_o \cdot q_k \cdot \Phi \cdot \alpha$, wobei LM 4: $q_k = 41.6 \text{ kN/m}^2$ (Ausbreitung auf 1.95m) $\Phi = 1.00, \alpha = 1.0$
Strassenlasten		
Unterhalt	Dimensionierung / statische Berechnung	Strassenlasten auf Überbau VSR zur Berücksichtigung eines schweren Unterhaltsfahrzeuges (40 to), gem. Absprache mit TBA $Q_{k1} = 600 \text{ kN}$ $Q_{k2} = 0 \text{ kN}$ $q_{k1} = 9.0 \text{ kN} / \text{m}^2$ $\alpha_{Qi} = 0.9, \alpha_{qj} = 0.9$
Erddruck aus Stras- senlasten		
- gegen Rahmenbau- werk	Dimensionierung / statische Berechnung	Strassenlasten auf Stützbauwerke Verteilte Last q_{ek} ermittelt gemäss SIA 261, Ziffer 10.2.2.8 $e_h = K_o \cdot q_{ek}$
- gegen U-Profile	Dimensionierung / statische Berechnung	Strassenlasten auf Stützbauwerke Verteilte Last q_{ek} ermittelt gemäss SIA 261, Ziffer 10.2.2.8

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
		$e_h = K_a \cdot q_{ek}$
Last auf Perron	Dimensionierung / statische Berechnung	Last auf die Perrons gemäss SN 671 256a (2005) „Vorfabrizierte Perronkanten“. <u>Verteilte Last:</u> $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ <u>Linienlast:</u> Leichtverkehr (< 3.5 t): $Q_k = 25 \text{ kN/m}$

Tabelle 11 Veränderliche Einwirkungen, definitive Nutzungsphase

5.2.3. Aussergewöhnliche Einwirkungen, nicht aktualisiert

Bauzustand (Baugrube)

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Entgleisung	akzeptiertes Risiko	Keine weitere Bearbeitung
Anprall	akzeptiertes Risiko	Keine weitere Bearbeitung
Erdbeben	akzeptiertes Risiko	Keine weitere Bearbeitung
Brand	akzeptiertes Risiko	Keine weitere Bearbeitung

Tabelle 12: Aussergewöhnliche Einwirkungen, Bauphase

Endzustand (definitive Nutzungsphase)

Einwirkung	Massnahmen/ Weiterbearbeitung	Annahme für die Bemessung
Entgleisung		
- LM1	Dimensionierung / statische Berechnung	$q_{Ed} = 110 \text{ kN/m}$ $Q_{Ed} = 350 \text{ kN}$ $\alpha = 1.33$
Anprall		
- Strassenfahrzeuge	vernachlässigen	Auf das Unterführungsbauwerk sind keine Anpralllasten von Strassenfahrzeugen zu erwarten
- Schienenfahrzeuge	vernachlässigen	Auf das Unterführungsbauwerk sind keine Anpralllasten von Schienenfahrzeugen zu erwarten
Erdbeben	Konstruktive Massnahmen gemäss SIA 261, Ziffer 16.4	Erdbebenzone: Z1 $\rightarrow a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$ Baugrundklasse: C Bauwerksklasse: II Verhaltensbeiwert $q = 2.0$ Erdbebenstreckenklasse ESK I Konstruktive Massnahmen: gem. SIA 261, 16.4.3
Brand	Konstruktive Massnahmen gemäss SIA 261, Ziffer 15.2	Es sind keine technischen Brandschutzmassnahmen im Sinne von Norm SIA 261, Kapitel 15.2 geplant. Mittels baulicher und organisatorischer Massnahmen gemäss Norm SIA 261, Kapitel 15.2 sind die Risiken auf ein Minimum zu reduzieren: - Verwendung von geeigneten Baustoffen (Beton) - Bemessung der Bauteile für ausreichenden Feuerwiderstand (Bewehrungsüberdeckung) - Feuerwehruzufahrten
Explosion	akzeptiertes Risiko	Der ausserordentliche Fall einer Explosion wird nicht näher betrachtet und als verbleibendes Restrisiko akzeptiert.

Tabelle 13 Aussergewöhnliche Einwirkungen, definitive Nutzungsphase

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)

Gefährdungsbild/ Bemessungssituation	Grenzzustand	Lastfall	Beiwerte
Legende: LE=Leiteinwirkung, ST=ständige Leiteinwirkung, BE=Begleiteinwirkung			
Wasser ständig	A1: GZ Typ 1 (Gesamtstabilität)	LE: Wasserdruk ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck BE: keine	$\gamma_Q = 1.6$ $\gamma_Q = 0.90$
	A2: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Wasserdruk ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Erddruck	$\gamma_Q = 1.20$ $\gamma_G = 1.35, 0.80$ $\psi_0 = 0.70$
Erddruck ständig	B1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Erddruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Wasserdruk	$\gamma_Q = 1.35$ $\gamma_G = 1.35, 0.80$ $\psi_0 = 0.70$
Bahnverkehr (Normalspur)	C1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Bahnverkehr LM1 Erddruck durch Bahnverkehr ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck Wasserdruk BE: keine	$\gamma_Q = 1.45$ $\gamma_G = 1.35; 0.80$ $\gamma_{Ge} = 1.35; 0.7$ $\gamma_{Gw} = 1.20; 0.9$
Baustellenverkehr	E1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Baustellenverkehr ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck Wasserdruk BE: keine	$\gamma_Q = 1.50$ $\gamma_G = 1.35; 0.80$ $\gamma_{Ge} = 1.35; 0.7$ $\gamma_{Gw} = 1.20; 0.9$

6.1.2. Endzustand (definitive Nutzungsphase)

Bauteil: Unterführung

Gefährdungsbild/ Bemessungssituation	Grenzzustand	Lastfall	Beiwerte
Legende: LE=Leiteinwirkung, ST=ständige Leiteinwirkung, BE=Begleiteinwirkung			
Wasser ständig	A1: GZ Typ 1 (Gesamtstabilität)	LE: Wasserdruk ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck BE: keine	$\gamma_Q = 1.05$ $\gamma_Q = 0.90$
	A2: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Wasserdruk ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Erddruck	$\gamma_Q = 1.20$ $\gamma_G = 1.35, 0.80$ $\psi_0 = 0.70$
Erddruck ständig	B1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Erddruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Wasserdruk	$\gamma_Q = 1.35$ $\gamma_G = 1.35, 0.80$ $\psi_0 = 0.70$

	Bahnverkehr (Normalspur) vorübergehend	C1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Bahnverkehr LM1 ST: Erddruck durch Bahnverkehr Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck Wasserdruck BE: keine	$\gamma_Q = 1.45$ $\gamma_G = 1.35; 0.80$ $\gamma_{Ge} = 1.35; 0.7$ $\gamma_{Gw} = 1.20; 0.9$
		C2: GZ Typ 4 (Ermüdungsfestigkeit)	LE: Bahnverkehr, LM1, ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten	$\gamma_Q = 1.00$ $\gamma_G = 1.00$
	Perron	E1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Perron ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck Wasserdruck BE: keine	$\gamma_Q = 1.50$ $\gamma_G = 1.35; 0.80$ $\gamma_{Ge} = 1.35; 0.7$ $\gamma_{Gw} = 1.20; 0.9$
	Strassenverkehr VSR (vorübergehend)	F1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Strassenverkehr LM1 ST: Erddruck durch Strassenverk. Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck Wasserdruck BE: keine	$\gamma_Q = 1.50$ $\gamma_G = 1.35; 0.80$ $\gamma_{Ge} = 1.35; 0.7$ $\gamma_{Gw} = 1.20; 0.9$

Tabelle 14 Nachweis der Tragsicherheit definitive Nutzungsphase, Unterführung

Bauteil: Rampen- und Treppenmauern

Gefährdungsbild/ Bemessungssituation		Grenzzustand	Lastfall	Beiwerte
Legende: LE=Leiteinwirkung, ST=ständige Leiteinwirkung, BE=Begleiteinwirkung				
G	Wasser ständig	G2: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Wasserdruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Erddruck	$\gamma_Q = 1.20$ $\gamma_G = 1.35, 0.80$ $\psi_0 = 0.70$
H	Erddruck ständig	H1: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Erddruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Wasserdruck	$\gamma_Q = 1.35$ $\gamma_G = 1.35, 0.80$ $\psi_0 = 0.70$
I	Bahnverkehr (Normalspur) vorübergehend	I2: GZ Typ 2 (Tragwiderstand Tragwerk)	LE: Erddruck infolge Bahnverkehr LM 1 ST: Erddruck auf Wand infolge ständiger Auflasten Wasserdruck BE: keine	$\gamma_Q = 1.45$ $\gamma_{G, Qsup} = 1.35$ $\gamma_{G, Qinf} = 0.70$ $\gamma_{Gw} = 1.20; 0.90$ $\psi_{01} = 0$

Tabelle 15 Nachweis der Tragsicherheit definitive Nutzungsphase, Rampen- und Treppenmauern

7. Gebrauchstauglichkeit

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit erfolgt gemäss SIA 260, Kap. 4.4.4.

7.1. Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit

7.1.1. Bauzustand (Bauphase)

Für den Bauzustand werden keine Nutzungszustände definiert.

7.1.2. Endzustand (definitive Nutzungsphase)

Bauteil: Unterführung

Gefährdungsbild/ Bemessungssituation		Grenzzustand / Gebrauchsgrenzen	Lastfall	Beiwerte
Legende: LE=Leiteinwirkung, ST=ständige Leiteinwirkung, BE=Begleiteinwirkung				
I	Bahnverkehr (Normalspur)	Ia: Funktionstüchtigkeit Gem. SIA 260, Tabelle 12 bei Geschwindigkeit $v = 120 \text{ km/h}$ - Durchbiegung $w \leq l / (15v-400)$ - Verwindung $\alpha t \leq 1.0 \text{ mrad/m}$ Bei gekrümmter Streckenführung: Zentrifugalkraft berücksichtigen vert. Relativverschiebungen bei Überbauenden hinter Widerlagern $\delta v \leq 3 \text{ mm}$	Häufig: LE: Bahnverkehr LM1 für $w \alpha = 1.00$ $\Phi = 1.44$ mit $l_\phi = 6.32 \text{ m}$ ST: Erddruck ST: Wasserdruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten	$\psi = 1.0$ $\psi = 0.0$
		Ib: Aussehen Gem. SIA 260, Tabelle 12 Durchbiegung $w \leq l / 700$	Quasi-ständig: ST: Erddruck ST: Wasserdruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten	$\psi = 1.0$ $\psi = 1.0$ $\psi = 1.0$
		Ic: Dauerhaftigkeit - Begrenzung der Rissbreiten Anforderungen: erhöht wie AQV Betontragwerke - Begrenzung der Rissbreiten Anforderungen: hoch	Spannungsnachweis gemäss SIA 262, Ziffer 4.4.2	
II	Strassenverkehr (VSR)	Ila: Funktionstüchtigkeit Gem. SIA 260, Tabelle 9 - Durchbiegung im Feld $w \leq l / 500$	Häufig: LE: Strassenverkehr LM1 ST: Erddruck ST: Wasserdruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten	$\psi = 1.0$ $\psi = 0.0$
		Ilb: Aussehen Gem. SIA 260, Tabelle 9 Durchbiegung im Feld $w \leq l / 700$	Quasi-ständig: LE: Strassenverkehr LM1 ST: Erddruck ST: Wasserdruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten	$\psi = 0.0$ $\psi = 1.0$ $\psi = 1.0$ $\psi = 1.0$
		Ilc: Dauerhaftigkeit - Begrenzung der Rissbreiten Anforderungen: erhöht wie AQV Betontragwerke - Begrenzung der Rissbreiten Anforderungen: hoch	Spannungsnachweis gemäss SIA 262, Ziffer 4.4.2	

Tabelle 16 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit definitive Nutzungsphase, Unterführung

Bauteil: Wände bei Rampen und Treppen

Gefährdungsbild/ Bemessungssituation		Grenzzustand / Gebrauchsgrenzen	Lastfall	Beiwerte
Legende: LE=Leiteinwirkung, ST=ständige Leiteinwirkung, BE=Begleiteinwirkung				
II	Bahnverkehr (Normal- spur)	Ila: Funktionstüchtigkeit Gem. SIA 260, Tabelle 4 Durchbiegung $w \leq h / 300$	Häufig: LE: Bahnverkehr LM1 ST: Erddruck ST: Wasserdruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten	$\psi = 1.0$ $\psi = 0.0$ $\psi = 0.0$ $\psi = 0.0$
		Ilb: Aussehen Gem. SIA 260, Tabelle 4 Durchbiegung $w \leq h / 250$	Quasi-ständig: ST: Erddruck ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten ST: Wasserdruck	$\psi = 1.0$ $\psi = 1.0$ $\psi = 1.0$
		Ilc: Dauerhaftigkeit - Begrenzung der Rissbreiten Anforderungen: erhöht wie AQV Betontragwerke - Begrenzung der Rissbreiten Anforderungen: hoch	Spannungsnachweis ge- mäss SIA 262, Ziffer 4.4.2	

Tabelle 17 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit definitive Nutzungsphase, Wände bei Rampen und Treppen

8. Dauerhaftigkeit

Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit sind je Bauwerk / Bauteil zu definieren.

Die Mindestbewehrung der Bauteile ist für eine Rissbreite von max. 0.5 mm (erhöhte Anforderungen gem. AQV Betontragwerke), bzw. max. 0.2 (hohe Anforderungen) zu dimensionieren

Tabelle 15 enthält keine abschliessende Aufzählung.

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung
Dichtigkeitsklasse nach SIA 272	Abdichtung mittels PBD-Dichtungsbahn und Schutzschicht aus Gussasphalt Bodenplatte und Wände aus Wasserdichtem Beton mit Dichtigkeitsklasse 2 (Weisse Wanne), bzw. mittels Gelber Wanne mit Dichtigkeitsklasse 2	Massnahmenkonzept Kontroll- und Prüfplan Ausführungskontrollen
Fugenausbildung Bodenplatte / Wand	Einbringen einer Mörtelvorlage und Einbringen Wandbeton mit Schüttrohren.	Planung Kontroll- und Prüfplan Ausschreibung Ausführungskontrollen
Entwässerung	Abdichtung / Entwässerungssystem / Kontrollschächte / Gefälle in und auf der PU	Unterhalts- und Überwachungsplan
Korrosionsschutz Bewehrung	Bewehrungsüberdeckung Abdichtung Fahrbahn gemäss SIA 262, Tabelle 18 Erdung der Bewehrung	Kontroll- und Prüfplan Dimensionierung Ausführungskontrollen
Aussehen der Betonoberfläche Betonoberflächenklassen nach SIA 118/262	Graffitienschutz / Sichtbeton BOK 2 Schalungstypen 4.1.4 Dreieckleisten 15 mm Im Publikumsbereich: Bindelöcher stopfen mit eingeklebten Zementstopfen	Kontroll- und Prüfplan Ausschreibung Ausführungskontrollen Unterhalts- und Überwachungsplan
Rissebeschränkung	Mindestbewehrung Nachbehandlungsclassen gemäss SIA 262 Tab. 22 Betonieretappen Betonart	Dimensionierung Kontroll- und Prüfplan Ausführungskontrollen
Frosttausalzbeständigkeit	Relevant bei Strassen und Fussgängerbrücken, Betonart Nachweis gem. SN 640 461a Methode SIA WF-L $\geq 50\%$ WF-P $\geq 50\%$	Kontroll- und Prüfplan Ausführungskontrollen

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung
Frostbeständigkeit	Betonsorte Nachweis gem. SN 640 461a Methode SIA WF-L $\geq$ 50% WF-P $\geq$ 50% AQV SBB	Kontroll- und Prüfplan Ausführungskontrollen
AAR-Beständigkeit	Nachweis Gesteinskörnung mittels Microbar-Prüfung (AFNOR-Norm XP 18-594) Nachweis Beton mittels Beton-Performance-Prüfung (AFNOR-Norm P 18-454)	Kontroll- und Prüfplan Ausführungskontrollen
Ermüdung Stahlbewehrung	Im Allgemeinen beträgt der Biegedurchmesser min Ø15 für Stäbe und Ø4 für Bremssättel Ø $\leq$ 16mm (SIA 262 Art. 5.2.4.1). Damit die Ermüdungsfestigkeit bei stark beanspruchten gebogenen Stäbe nicht reduziert werden muss, wird vereinzelt ein Biegedurchmesser von 25* Ø gewählt.	Annahme der Stähle und Kontrolle der Biegeradien
Zulässige Setzungen / Setzungsdifferenzen	AQV SBB Konsolidierung	Kontroll- und Prüfplan Überwachung / Beobachtungsmethode
Sichtbare Betonkanten	Dreikantleisten 20 x 20 mm	Planung
Dauerhaftigkeit	Bewährte Materialien mit gut erreichbaren Anforderungen, Bewährte konstruktive Details mit hoher Ausführungsqualität, Betonrezeptur	Planung Kontroll- und Prüfplan

Tabelle 18 Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit

9. Akzeptierte Risiken

Die akzeptierten Risiken sind in der Nutzungsvereinbarung dokumentiert.

9.1. Weitere projektrelevante Bedingungen

Keine weiteren projektrelevante Bedingungen vorhanden

10. Unterschriften

Projektverfasser:

Aldo Bacchetta

Fachplaner Ingenieurbau Tragkonstruktionen

INGE G2BT c/o [Bänziger Partner AG](#)

Bänziger Partner AG, Zürich

Grubenstrasse 35

8045 Zürich

Datum

31.07.2026

Unterschrift

