



Berner Oberland-Bahnen AG
Harderstrasse 14
3800 Interlaken

Gemeinden
Wilderswil / Matten



Auflageprojekt

Beilage 36.1

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R

PB Personenunterführung mit seith. Aufgängen

Bauherrschaft

Berner Oberland-Bahnen AG

Projektverfasser

Mätzener & Wyss Bauingenieure AG

Stefan Würigler, Leiter Betrieb Eisenbahn

Dominik Liener, Leiter Infrastruktur

Martin Amacher, Projektleiter

3352

Index	Datum	Gezeichnet	Freigabe	Bemerkungen
	02.06.2020			

mw Mätzener & Wyss
Bauingenieure AG
Florastrasse 5 | 3800 Interlaken | 033 826 10 10 | mw-ing.ch

Fachplaner:

Dimension X AG | Moeri & Partner AG | Furrer + Frey AG | Wild Ingenieure AG | Welatec - Beratende Ingenieure AG
Boess Rüegg AG | lichtform | Eltrend GmbH | B+S AG | Sigmaplan AG | Kellerhals + Haefeli AG | beffa tognacca sagl

Auflageprojekt

BOB Haltestelle Matten b. I. mit Park + Ride Personenunterführung mit seitlichen Aufgängen

Projektbasis



Interlaken, 08. Mai.2020 (Abgabe an Prüfenieur) / 02. Juni 2020 (ergänzt gemäss Sachverständigenbericht)

Impressum

Projekt

BOB Haltestelle Matten b. I. mit Park + Ride

Auftraggeber

Berner Oberland-Bahnen AG
Heinz Schindler, Projektleiter
Harderstrasse 14
3800 Interlaken

Auftragsnummer

3352

Pfad- und Dateiname

Z:\13 Projekte\3352 Bahnhof BOB Flugplatz Wilderswil\14 Vor- und Bauprojekt\1406 Nutzungsvereinbarung + Projektbasis\3352 SB_PB_NuVe Personenunterführung + seitliche Aufgänge\3352 PU PB 2020-06-02.docx

Erstellungsdatum

19.02.2020

Version vom

08.05.2020 (Abgabe an Prüfenieur)

02.06.2020 (Ergänzungen gem. Sachverständigenbericht)

Verfasser



Martin Amacher



Bruno Winterberger

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
1.1	Einleitung.....	3
1.2	Objektbeschreibung.....	4
1.3	Nutzungsdauer.....	5
2	Baugrund	6
2.1	Ausgeführte Arbeiten.....	6
2.2	Bodenschichten	6
2.3	Grundwasserverhältnisse.....	7
2.4	Erdbebensicherheit	7
3	Tragwerkskonzept.....	7
3.1	Tragsystem.....	7
3.1.1	Personenunterführung	7
3.1.2	Aufgänge	8
3.2	Materialisierung	9
4	Einwirkungen.....	10
4.1	Ständige Einwirkungen	10
4.1.1	Personenunterführung	10
4.1.2	Seitliche Aufgänge	10
4.2	Veränderliche Einwirkungen.....	11
4.2.1	Personenunterführung	11
4.2.2	Seitliche Aufgänge	11
4.3	Aussergewöhnliche Einwirkungen	12
4.3.1	Personenunterführung	12
4.3.2	Seitliche Aufgänge	12
5	Tragsicherheit	12
5.1	Personenunterführung	12
5.2	Seitliche Aufgänge	13
6	Gebrauchstauglichkeit	14
6.1	Personenunterführung	14
6.2	Seitliche Aufgänge	14
7	Dauerhaftigkeit	15
8	Akzeptierte Risiken.....	15
9	Weitere projektrelevanten Bedingungen.....	15
10	Grundlagen	16
10.1	Gesetzliche Grundlagen	16
10.2	Normen und Richtlinien.....	16
10.3	Projektspezifische Grundlagen	16
11	Unterschriften.....	17

1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Die neue BOB Haltestelle Matten b. I. dient der öV-Erschliessung der gemeindeübergreifenden Gewerbezone auf dem ehemaligen Flugplatz Interlaken. Sie erhöht die Chancen der Region Berner Oberland Ost im Standortwettbewerb um Arbeitsplätze. Zudem kann ein Park + Ride (P+R) für den motorisierten Individualverkehr (MIV) sowie für die Busse der Gruppenreisenden realisiert werden, mit dem Ziel den MIV in den Lüschantälern zu reduzieren.

Das Vorhaben steht in Abhängigkeit zum Projekt Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz, welches derzeit realisiert und im Herbst 2020 in Betrieb genommen wird. Der Direktanschluss bildet künftig den Hauptzugang für den MIV zum ehemaligen Flugplatzareal.

Der Bahnhof Wilderswil weist hinsichtlich des Behindertengleichstellungsgesetzes Mängel auf. Aus Platzgründen kann aber nur ein Perron behindertengerecht umgebaut werden. Die heutige Kreuzungsstelle im Bahnhofsbereich ist zudem nicht für das Kreuzen von 260 m langen Zugkompositionen ausgelegt. Sie soll aus diesem Grund aufgehoben und durch eine neue Doppelspurstrecke zwischen dem Gebiet Rosshag Wilderswil und dem Bahnübergang Aenderbergstrasse in Matten ersetzt werden. Das Projekt "Kreuzungsstelle Wilderswil" wurde am 18. März 2019 durch das Bundesamt für Verkehr (BAV) genehmigt. Die erste Etappe der Doppelspurstrecke wird derzeit im Rahmen des Projekts Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz realisiert.

Mit dem Angebotskonzept zum STEP AS 2030 [4] haben die BOB bereits Ende 2015 beim Bund die Errichtung der neuen Haltestelle Wilderswil Flugplatz beantragt. Nachdem die Vernehmlassung durch das Parlament im Frühjahr 2019 erfolgt ist, konnte die Planung im Herbst 2019 aufgenommen werden.

Die Projektzielsetzungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Weiterentwicklung der Arbeitszone auf dem ehemaligen Flugplatzareal
- Förderung des Umstiegs Strasse / Bahn insbesondere während der touristischen Hochsaison
- Entlastung der Strassen in den Lüschantälern vom MIV
- Stärkung der Zubringerfunktion des ÖV zur V-Bahn
- Erhöhung der Betriebsstabilität der BOB

Für die neue BOB Haltestelle Matten b.I. wird eine neue Personenunterführung mit seitlichen Aufgängen benötigt, welche das Hauptperron (Gleis 1, Seite Flugplatz) mit dem Nebensperron (Gleis 2, Seite Matten) verbindet. Die Personenunterführung und die seitlichen Aufgänge sind Gegenstand dieser Projektbasis.

1.2 Objektbeschreibung

Das Bauwerk besteht aus der 13.49 m langen Personenunterführung und zwei seitlichen Aufgängen, welche je eine Länge von 59.30 m haben. Die beiden Aufgänge bestehen jeweils aus einer Treppe mit Zwischenpodest und einer Rampe mit Zwischenpodest.

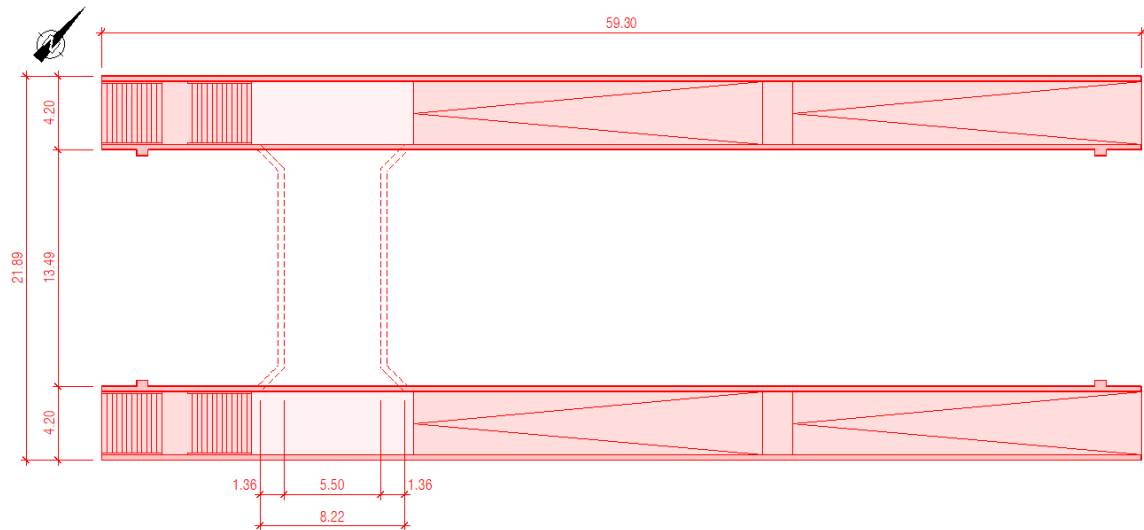


Abbildung 1 Grundriss Personenunterführung + Aufgänge

Die Personenunterführung hat eine lichte Höhe von mindestens 2.75 m und eine lichte Breite von 5.50 m. Der Bodenaufbau besteht aus einem Hartbeton. Die Schichtstärke beträgt zwischen 5 und 15 cm. Zu den beiden Aufgängen weitet sich die Personenunterführung unter einem 45° Winkel auf 8.22 m lichte Breite. Die Bodenplatte wird horizontal ohne Gefälle ausgeführt. Die Decke erhält auf der Oberseite ein leichtes Dachgefälle in Querrichtung, damit sich kein stehendes Wasser bilden kann.

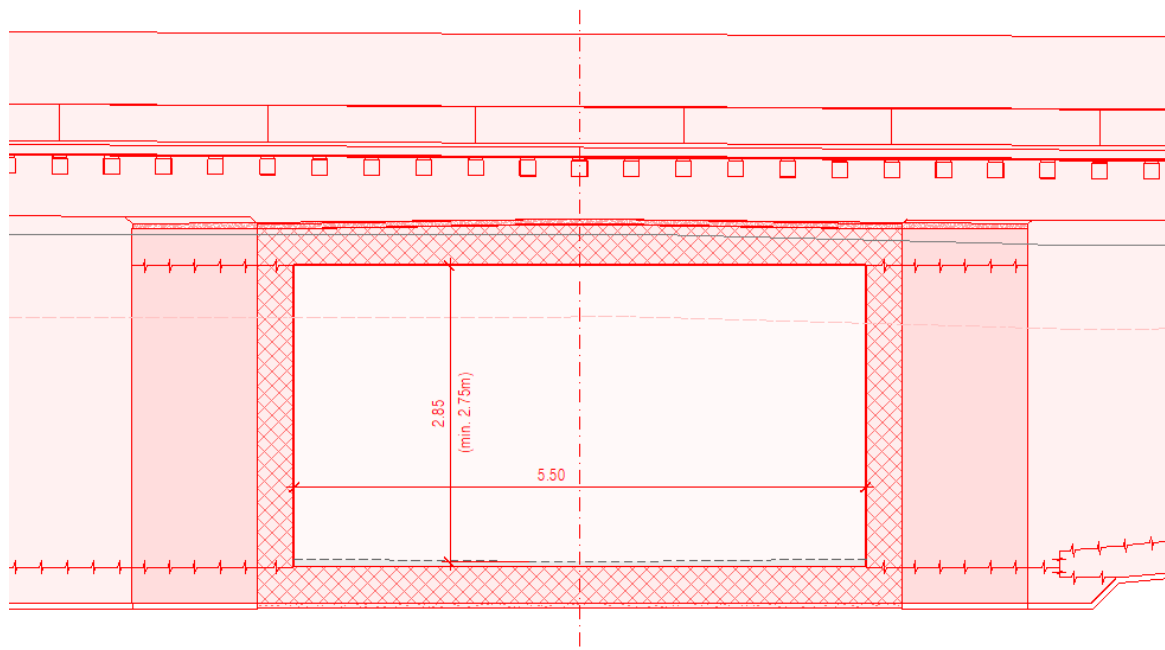


Abbildung 2 Querschnitt Personenunterführung

Die beiden Aufgänge sind praktisch symmetrisch zueinander angeordnet. Wegen den unterschiedlichen Breiten der beiden Perrons entsteht durch das gleiche Quergefälle eine kleine Differenz in der Höhe von 2.5 cm. In der

Länge sind die beiden Aufgänge identisch. Sie bestehen beide aus einem Ausgangsbereich der Personenunterführung, welcher 9.22 m auf 3.60 m gross ist. Gegen Süd-Westen führt eine Treppe hoch. Die Treppe besteht aus 24 Stufen und einem Zwischenpodest, das 1.75 m lang ist. Gegen Nord-Osten führt eine Rampe hoch. Diese hat ein Gefälle von 9.2%. In der Mitte der Rampe ist ein Zwischenpodest mit einer Länge von 1.75 m angeordnet. Die lichte Breite der Aufgänge beträgt 3.60 m. In diesen 3.60 m sind die beidseitigen Handläufe bei den Treppen und den Rampen, von je 10 cm Breite, nicht abgezogen.

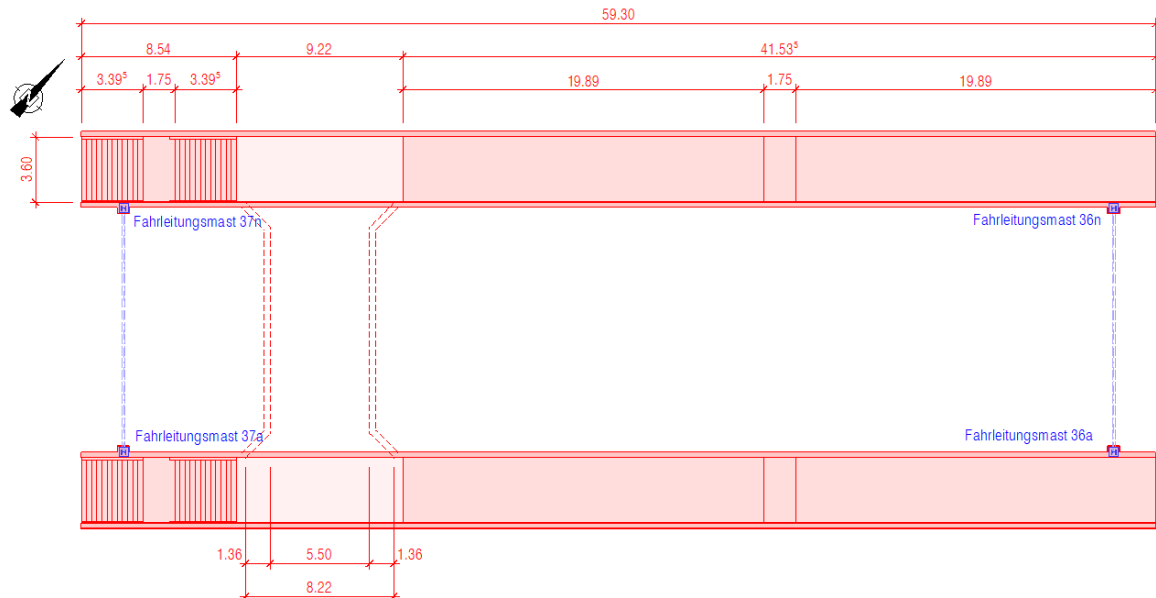


Abbildung 3 Grundriss Personenunterführung + Aufgänge + Fahrleitungsmasten

Auf den gleisseitigen Aussenwänden werden an vier Punkten die neuen Fahrleitungsmasten, mittels einer Wandverstärkung, aufgenommen. Die Wandverstärkung ist 60 cm breit und ragt 30 cm aus der Wand hinaus auf die beiden Perrons.

1.3 Nutzungsdauer

Bauteil	Nutzungsdauer [Jahre]
Tragkonstruktionen (Stahlbeton)	100
Abdichtungen	40
Entwässerung	40
Überzug aus Hartbeton	40

Tabelle 1 Geplante Nutzungsdauer für neu zu erstellende Bauteile und Bauwerke

2 Baugrund

2.1 Ausgeführte Arbeiten

Für die Untersuchung des Baugrunds wurden 14 Baggerschlitzte und 2 Rotationskernbohrungen durchgeführt. Die beiden Rotationskernbohrungen wurden im Bereich der Personenunterführung erstellt. Diese haben eine Tiefe von max. 10 m. Zur Überwachung wurden die beiden Bohrungen mit einem Piezometer ausgestattet.

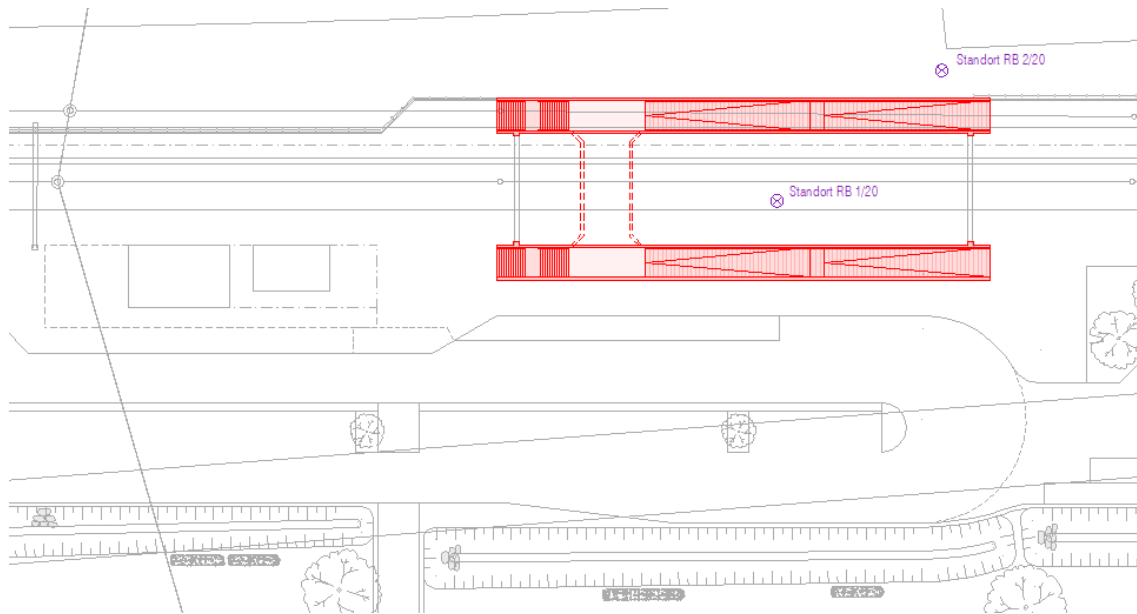


Abbildung 4 Ausgeführte Rotationskernbohrungen im Bereich der Personenunterführung

2.2 Bodenschichten

Aufgrund der durchgeführten Baugrunduntersuchungen durch KELLERHALS + HAEFELI AG können im untersuchten Perimeter folgende Bodenschichten zusammengefasst werden:

- Künstliche Auffüllungen: Sand, siltig, kiesig, schwach tonig
- Deckschicht: Feinsand, siltig, tonig bis Feinsand
- Verlandungsbildungen: Mittel- bis Grobsand, mit Silt-Fraktion und z.T. organischen Beimengungen
- Lutschine-Schotter: Kies, sandig, siltig, fein bis mittelgrob geschichtet

Aufgrund der Untersuchungen lassen sich die Bodenkenwerte als Erwartungswerte abschätzen:

Schichtbezeichnung	Raumgewicht γ_m [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_m [°]	Kohäsion c'_m [kN/m ²]	M _E -Wert [MN/m ²]
Künstliche Auffüllung	18	36	0	-
Deckschicht	18	28	0 – 2	0 – 2
Verlandungsbildungen	18	28	2 – 5	2
Lutschine-Schotter	22	36	0	20 (bis 4m) 50 (ab 4m)

Tabelle 2 Bodenkenwerte

2.3 Grundwasserverhältnisse

Im Bereich der BOB Haltestelle Matten b.l. liegt der mittlere Grundwasserspiegel auf etwa 567.5 m ü. M. Somit liegt der mittlere Grundwasserspiegel ca. 7.5 m unter bestehendem Terrain. Unter Annahme, dass sich die Grundwasserschwankungen ähnlich einstellen wie im Bereich des Direktanschlusses, kann von einem maximalen jährlichen Grundwasserspiegel von ca. 570 m ü. M. ausgegangen werden. Das heisst, dass der maximale jährliche Grundwasserspiegel rund 1.5 m unter der Bodenplatte der Personenunterführung liegt.

2.4 Erdbebensicherheit

Gemäss SIA 261 befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone Z2. Der vorhandene Baugrund kann der Baugrundklasse C zugeordnet werden.

3 Tragwerkskonzept

3.1 Tragsystem

3.1.1 Personenunterführung

Die Personenunterführung wird in einem abgeklappten Plattenmodell mit der Software Cedrus 8 der Firma CUBUS AG erfasst. Durch das abgeklappte Plattenmodell kann die Rahmenwirkung des Tragwerkes berücksichtigt werden und auch eine günstig wirkende Verteilung in Querrichtung kann berücksichtigt werden. Um die Einspannung in den Rahmenecken simulieren zu können, werden an diesen Stellen Wände modelliert. Dadurch ergibt sich das Stützmoment im Rahmenecken. Die Bodenplatte wird an den Enden der Decke (abgeklappte Wände) mit Wänden simuliert. Die Wände, welche die Bodenplatte darstellen, werden als frei drehbar eingegeben. Dadurch ergibt sich ein minimal grösseres Feldmoment. Das Stützmoment wird auf diese Weise um ca. 2.5 % unterschätzt. Dies wird jedoch mit der restlichen Sicherheit im Tragwerk aufgenommen und kann dadurch vernachlässigt werden.

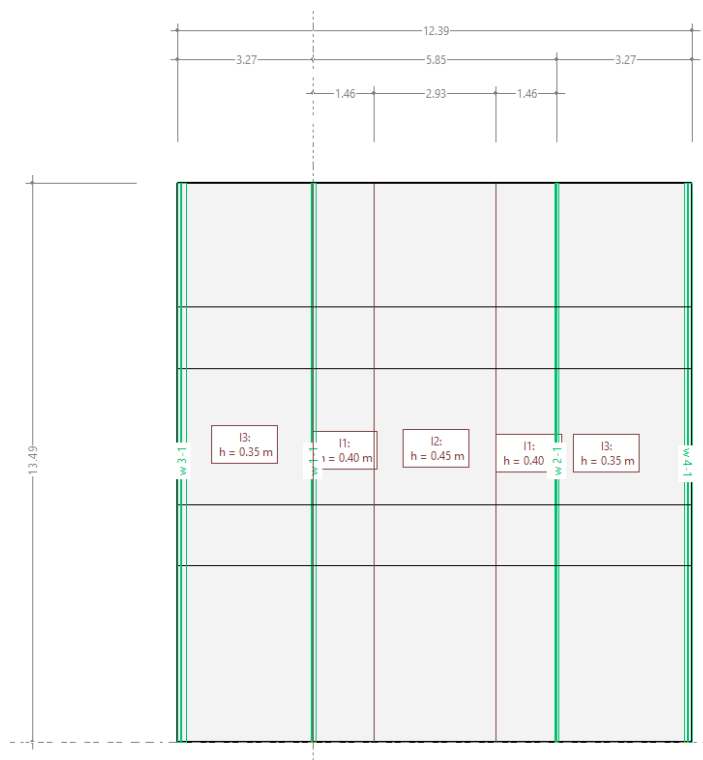


Abbildung 5 Cedrusmodell Personenunterführung

3.1.2 Aufgänge

Die Aufgänge werden an den massgebenden Schnitten am Meterstreifen bemessen. Die Schnitte werden in einem Stabmodell mit der Software Statik-8 der Firma CUBUS AG modelliert. Der Nachweis der Querschnitte auf Biegung erfolgt über das Fagus-8 der Firma CUBUS AG.

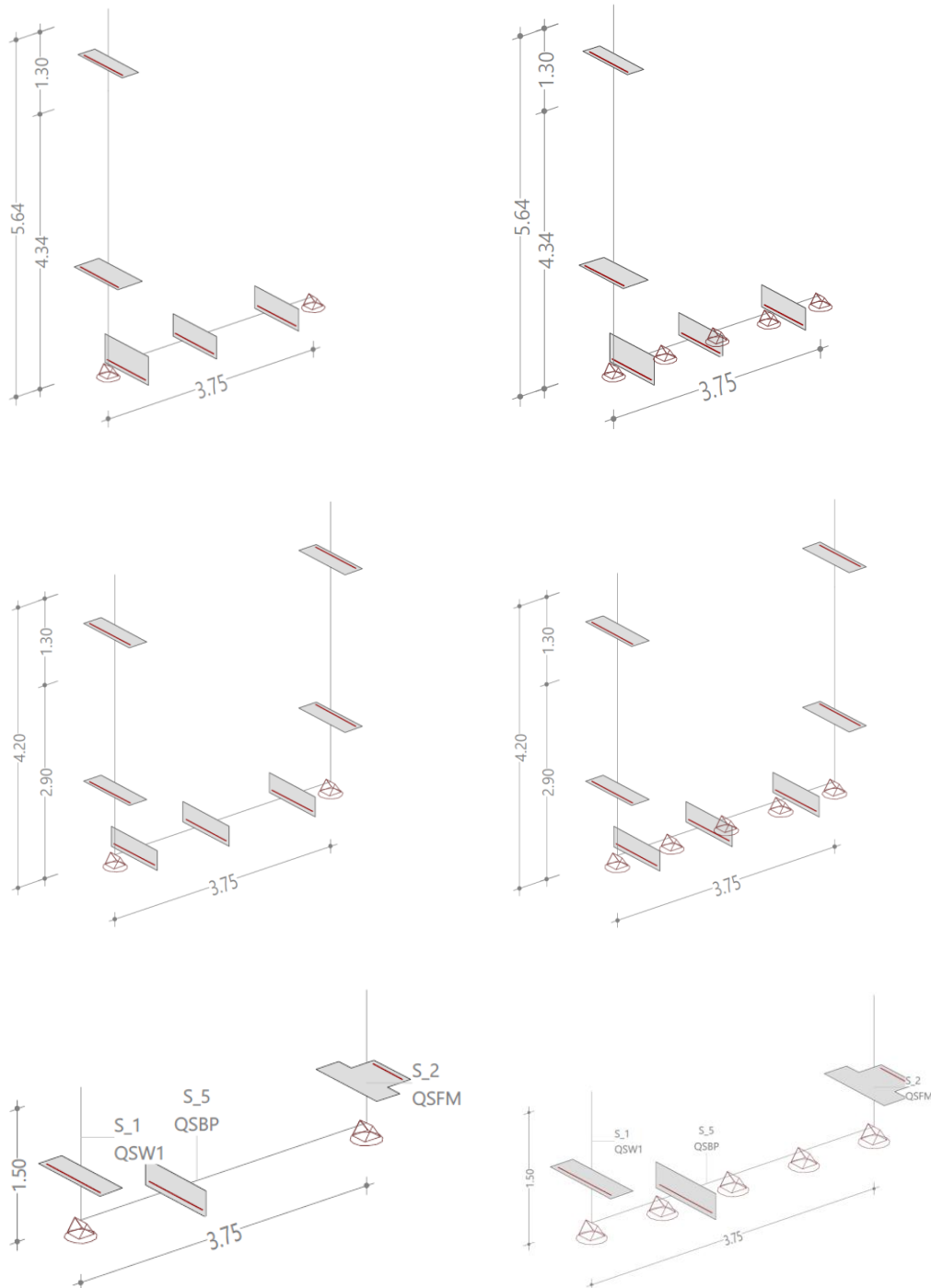


Abbildung 6 Stabmodelle Aufgänge

3.2 Materialisierung

Gefährdungstyp / Beurteilungskriterium	Unterführung	Aufgänge
Sicherheit von Personen	2	2
Kosten des Bauwerks	2	2
Wichtigkeit des Tragwerkverhaltens des Bauwerkselements	2	2
N	6	6
R	R2	R2

Tabelle 3 Gefährdungstyp / Beurteilungskriterium bezüglich AAR-Beständigkeit

Bauwerk	Umgebungs-kategorie	Risikokategorie	Präventions-kategorie	Betoneigenschaft
Unterführung	U1	R2	P1	AAR-P1
Aufgänge	U3	R2	P2	AAR-P2

Tabelle 4 Bestimmung zusätzlichen Betoneigenschaft bezüglich AAR-Beständigkeit

Baustoff	Bauteil	Bemessungswerte	Charakteristische Werte
Beton			
NPK C C30/37 XC4(CH), XF1(CH) D _{max} 32, CI 0.10, C3 Frost-Tausalz-Widerstand: nein AAR-P1	<ul style="list-style-type: none"> Bodenplatte PU Wände PU Decke PU 	$f_{cd} = 20.0 \text{ N/mm}^2$ $T_{cd} = 1.10 \text{ N/mm}^2$ $E_{cd} = 34'000 \text{ N/mm}^2$ $\epsilon_{c1d} = 2 \text{ ‰}$ $\epsilon_{c2d} = 3 \text{ ‰}$ $\epsilon_{cs}(t) = 0.3 \text{ ‰}$	$f_{ck} = 30.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctm} = 2.9 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ck} = 25.0 \text{ kN/m}^3$ $\phi(t, t_0) = 2.0$
NPK F (T3) C30/37 XC4(CH), XD3(CH), XF2(CH) D _{max} 32, CI 0.10, C3 Frost-Tausalz-Widerstand: mittel AAR-P2	<ul style="list-style-type: none"> Bodenplatte Aufgänge Wandscheiben Aufgänge Rampe Aufgänge Treppe Aufgänge 	$f_{cd} = 20.0 \text{ N/mm}^2$ $T_{cd} = 1.10 \text{ N/mm}^2$ $E_{cd} = 34'000 \text{ N/mm}^2$ $\epsilon_{c1d} = 2 \text{ ‰}$ $\epsilon_{c2d} = 3 \text{ ‰}$ $\epsilon_{cs}(t) = 0.3 \text{ ‰}$	$f_{ck} = 30.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctm} = 2.9 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ck} = 25.0 \text{ kN/m}^3$ $\phi(t, t_0) = 2.0$
Betonstahl			
B500B	<ul style="list-style-type: none"> Alle Bauteile 	$f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$ $E_{sd} = 205'000 \text{ N/mm}^2$ $\epsilon_{ud} = 45 \text{ ‰}$	$f_{sk} = 500 \text{ N/mm}^2$ $f_{fk} = 540 \text{ N/mm}^2$ $\epsilon_{uk} = 50 \text{ ‰}$
Baustahl			
S235	<ul style="list-style-type: none"> Handläufe 		$E = 210'000 \text{ N/mm}^2$ $G = 81'000 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$ $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$

Tabelle 5 Bemessungs- und charakteristische Werte der Baustoffe

System	Bauteil	Produkt / Typ	Spezifikation
Abdichtung	<ul style="list-style-type: none"> Personenunterführung 	PBD-Abdichtung EP5	5 mm dick, vollflächig aufgeflämmt. Mit bituminösem Voranstrich 1-lagig, über Ecken 2-lagig
Belag	<ul style="list-style-type: none"> Bodenplatte PU 	Überzug	5 – 15 cm Hartbeton
Korrosionsschutz	<ul style="list-style-type: none"> Handläufe 	Strahlen Feuerverzinkung	Sa 2½ Gemäss EN ISO 1461
Graffiti-schutz	<ul style="list-style-type: none"> Wandscheiben PU 	PSS 20	Vollständig wasserdampfdiffusionsdicht, augenoptisch nicht erkennbar und vollständig reversibel mittels heissem Wasser

Tabelle 6 Produkte und Systeme

4 Einwirkungen

4.1 Ständige Einwirkungen

4.1.1 Personenunterführung

Einwirkung	Bauteil	Annahme für die Bemessung
Eigenlasten SIA 261 Ziff. 2.2		
• Beton	• Alle Bauteile	Raumlast = 25.0 kN/m ³
Auflasten SIA 261 Ziff. 2.3		
• Gleisschotter	• Decke PU	Raumlast = 18.0 kN/m ³
• Schutzmörtel	• Decke PU	Raumlast = 21.0 kN/m ³
• Fundationsschicht	• Decke PU	Raumlast = 20.0 kN/m ³
• Belag	• Decke PU	Raumlast = 24.0 kN/m ³
Erddruck SIA 261 Ziff. 4.3		(Baugrundkennwerte gem. Tabelle 2)
• Erddruck aus Eigenlast des Bodens	• Wände PU	Erdruhedruck $K_0 = 0.41$

Tabelle 7 Ständige Einwirkungen Personenunterführung

4.1.2 Seitliche Aufgänge

Einwirkung	Bauteil	Annahme für die Bemessung
Eigenlasten SIA 261 Ziff. 2.2		
• Beton	• Alle Bauteile	Raumlast = 25.0 kN/m ³
Auflasten SIA 261 Ziff. 2.3		
• Baustahl Perrondach (momentan nicht vorgesehen)	• Aussenwände	Raumlast = 78.5 kN/m ³
Erddruck SIA 261 Ziff. 4.3		(Baugrundkennwerte gem. Tabelle 2)
• Erddruck aus Eigenlast des Bodens	• Aussenwände	Erhöhter aktiver Erddruck $K_{ah} = 0.335$

Tabelle 8 Ständige Einwirkungen seitliche Aufgänge

4.2 Veränderliche Einwirkungen

4.2.1 Personenunterführung

Einwirkung	Bauteil	Annahme für die Bemessung
Gebäudenutzung SIA 261 Ziff. 8		
• Verkehrsflächen 3.5 – 16 t	• Decke PU	$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 90 \text{ kN}$ (2 x 0.4 x 0.4 m im Abstand von 1.80 m)
Schmalspurbahnverkehr SIA 261 Ziff. 12		
	• Decke PU	<u>Lastmodell 5</u> Einzellast: $Q_k = 160 \text{ kN}$ (2x alle 1.6 m) Linienlast: $q_k = 50 \text{ kN/m}$ <u>Anfahr- und Bremskräfte</u> $QA_k = 0.30 (\Sigma Q_k + q_{kl,q}) \leq 500 \text{ kN}$ $QB_k = 0.25 (\Sigma Q_k + q_{kl,q}) \leq 2'500 \text{ kN}$ <u>Schlingerkraft</u> $QS_k = 60 \text{ kN}$ <u>Zentrifugalkraft</u> Nicht berücksichtigt, da die PU in einem geraden Streckenabschnitt liegt, welcher sich über die ganze Haltestelle zieht. <u>Einwirkungsgruppen</u> Auf beiden Gleisen Lastmodell 5 wirkend <u>Lastexzentrizität</u> $\pm 100 \text{ mm}$ aufgrund Schotterbett $1/18$ der Spurweite = 60 mm <u>Dynamischer Beiwert</u> $l_\Phi = 5.22 \text{ m}$ (Fall 4: Einfeldrahmen) $\Phi = 1.51$ längs (in Gleisrichtung) Wird gleich angenommen wie längs $\Phi = 1.51$ quer (quer zur Gleisachse) <u>Klassifizierungsbeiwert</u> $\alpha = 1.13$ (LM5) <u>Ermüdung</u> Nachweis über Dauerfestigkeit
Erddruck SIA 261 Ziff. 4+12		
• Erddruck aus LM5	• Wände PU	Erdruhedruck $K_0 = 0.41$

Tabelle 9 Veränderliche Einwirkungen Personenunterführung

4.2.2 Seitliche Aufgänge

Einwirkung	Bauteil	Annahme für die Bemessung
Erddruck SIA 261 Ziff. 4+10		
• Erddruck aus LM1	• Aussenwände	Erhöhter aktiver Erddruck $K_{ah}= 0.335$
Wind SIA 261 Ziff. 6		
Wind aus Perrondach / Beleuchtung (Stirnseite)	• Aussenwände	Referenzwert des Staudrucks $q_{p0}= 1.30 \text{ kN/m}^2$ Geländekategorie = III $C_{f1}= 1.30$ (gem. SIA 261, Tab. 53) $q_{ek,s,wind}= 1.50 \text{ kN/m}^2$ (an Stirnseite des Perrondaches) $C_{f1}= 1.50$ (gem. SIA 261, Tab. 69) $q_{ek,s}= 1.71 \text{ kN/m}^2$
• Wind aus Plakat (Stirnseite)	• Aussenwände	
Schnee SIA 261 Ziff. 4+10		
• Schnee auf Perrondach	• Aussenwände	Bezugshöhe $h_0= 582 \text{ m ü.M.} + 200 \text{ m}$ Gleichmässige Ablagerungen $C_e= 1.0$; $C_T= 1.0$; $\mu= 0.8$; $s_k= 2.40 \text{ kN/m}^2$ (240 kg/m ²) $q_{sk}= 2.00 \text{ kN/m}^2$

Tabelle 10 Veränderliche Einwirkungen seitliche Aufgänge

4.3 Aussergewöhnliche Einwirkungen

4.3.1 Personenunterführung

Einwirkung	Bauteil	Annahme für die Bemessung
Entgleisung SIA 261 Ziff. 12		
• Entgleisung im Bauzustand	• Personenunterführung	Während der Bauarbeiten soll der Bahnverkehr mit reduzierter Geschwindigkeit fahren. In Absprache mit den zuständigen Behörden ist der Einsatz von Fangschienen zu prüfen. Im Endzustand ist die Personenunterführung überdeckt.
• Entgleisung im Endzustand	• Personenunterführung	

Tabelle 11 aussergewöhnliche Einwirkungen Personenunterführung

4.3.2 Seitliche Aufgänge

Einwirkung	Bauteil	Annahme für die Bemessung
Anprall SIA 261 Ziff. 14		
• Seitlicher Anprall	• Aussenwände	$Q_{od,y} = 300 \text{ kN}$ (senkrecht zur Fahrtrichtung)

Tabelle 12 aussergewöhnliche Einwirkungen seitliche Aufgänge

5 Tragsicherheit

Für die Bestimmung der Reduktionsbeiwerte werden die Bauwerke folgendem Bauwerkstyp nach SIA 260 zugeordnet:

Bauwerk	Bauwerkstyp
Personenunterführung	Schmalspurbahnbrücke
Aussenwand Aufgänge	Gebäude

Tabelle 13 Bauwerkstypen

5.1 Personenunterführung

Einwirkungen	Gefährdungsbilder					
	GZT-(1) Lastfall 1	GZT-(2) Lastfall 2	GZT-(3) Lastfall 3	GZT-Erm.-GZT(1)	GZT-Erm.-GZT(2)	GZT-Erm.-GZT(3)
	GZ Typ 2 Tragwid.	GZ Typ 2 Tragwid.	GZ Typ 2 Tragwid.	GZ Typ 4 Ermüdung	GZ Typ 4 Ermüdung	GZ Typ 4 Ermüdung
Ständig						
• Eigenlast	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
• Auflasten	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
Aus dem Baugrund						
• Erddruck ständig	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
• Erddruck veränderlich	1.35	-	1.35	1.00	-	1.00
Veränderlich						
• Schmalspurbahnverkehr	-	1.45	1.45	-	1.00	1.00
• Verkehrsfl. 3.5 – 16 t	-	1.50	1.50	-	-	-

Tabelle 14 Tragsicherheit, Lastbeiwerte, Personenunterführung

5.2 Seitliche Aufgänge

Einwirkungen	TS 1 Wind	TS2 Erddruck	Gefährdungsbilder ACC Anprall
	GZ Typ 2 Tragwiderstand	GZ Typ 2 Tragwiderstand	GZ Typ 2 Tragwiderstand
Ständig			
• Eigenlast	1.35 / 0.80	1.35 / 0.80	1.00
• Auflasten	1.35 / 0.80	1.35 / 0.80	1.00
Aus dem Baugrund			
• Erddruck ständig	1.35 / 0.70	1.35 / 0.70	1.00
• Erddruck veränderlich	0.70	1.35	0.70
Veränderlich			
• Wind aus Perrondach	1.50	0.60	-
• Wind aus Plakat	1.50	0.60	-
Anprall			
• Seitlicher Anprall	-	-	1.00

Tabelle 15 Tragsicherheit, Lastbeiwerte, seitliche Aufgänge

6 Gebrauchstauglichkeit

6.1 Personenunterführung

Die Auswirkungen der Nutzungszustände aus Tabelle 16 werden den Gebrauchsgrenzen gem. SIA 261, Tab. 14 gegenübergestellt.

Einwirkungen	Nutzungszustand	
	GT 1 Normalbetrieb BOB quasi-ständig	GT 2 Normalbetrieb BOB häufig
Ständig		
• Eigenlast / Auflast	1.00	-
• Erddruck ständig	1.00	-
Veränderlich		
• Schmalspurbahnverkehr	-	1.00
• Strassenverkehr	-	1.00

Tabelle 16 Gebrauchstauglichkeit, Lastbeiwerte, Personenunterführung

6.2 Seitliche Aufgänge

Einwirkungen	Nutzungszustand	
	GT 1 quasi-ständig	GT 2 häufig
Ständig		
• Eigenlast / Auflast	- / 1.00	1.00
• Erddruck ständig	- / 1.00	1.00
Veränderlich		
• Windkräfte	-	0.50 / -
• Strassenverkehr (Erddruck)	0.70	0.70

Tabelle 17 Gebrauchstauglichkeit, Lastbeiwerte, seitliche Aufgänge

7 Dauerhaftigkeit

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung
AAR-Beständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Die zusätzlichen Betoneigenschaften für die AAR-Beständigkeit erfolgen nach SIA Merkblatt 2042 über die Ermittlung der Risiko- und Umgebungsklassen 	<ul style="list-style-type: none"> Ausführungspläne Kontrollplan Ausführungskontrollen
Dichtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> 2-lagige 5 mm PBD-Etappenstösse mit Bitumenleisten 30/30 mm in Kehlen und mechanischem Schutz durch 5 cm Mörtelbett Arbeitsfugen in Aufgängen abdichten mit Hirsig-Fugenstern oder mehrfach verpressbaren Injektionsschläuchen als Nachdichtmöglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Massnahmenkonzept Ausführungspläne Kontrollplan Ausführungskontrollen
Entwässerung	<ul style="list-style-type: none"> Längsgefälle auf Rampe Quergefälle auf Treppe Dachgefälle auf PU Decke 	<ul style="list-style-type: none"> Ausführungspläne Kontrollplan Ausführungskontrollen
Korrosionsschutz Bewehrung	<ul style="list-style-type: none"> erhöhte Anforderungen an die Rissbegrenzung $s_{\max} = 150 \text{ mm}$ $c_{\min} = 40 \text{ mm}$ (allgemein) $c_{\min} = 50 \text{ mm}$ (Aufgänge luftseitig) keine direkt bewitterten horizontalen Betonflächen (kein stehendes Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> Bemessung Ausführungspläne Kontrollplan Ausführungskontrollen
Aussehen der Betonoberflächen	<ul style="list-style-type: none"> Schalungstyp 2 (Bodenplatte) Schalungstyp 4.1 (Wände und PU) Graffitienschutz PSS 20 auf exponierten Wandflächen + Decke 	<ul style="list-style-type: none"> Ausführungspläne Ausführungskontrollen
Frost-Tausalz-Widerstand	<ul style="list-style-type: none"> NPK F (Frost-Tausalz-Widerstand: mittel) (gilt für seitliche Aufgänge) 	<ul style="list-style-type: none"> Ausführungspläne Ausführungskontrollen
Frostbeständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> keine direkt bewitterten horizontalen Betonflächen (kein stehendes Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> Ausführungspläne Ausführungskontrollen

Tabelle 18 Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit

8 Akzeptierte Risiken

Die folgenden Einwirkungen werden akzeptiert:

- Erdbeben während der Bauzustand
- Explosion
- Chemieunfall
- Sabotage
- Mutwillige Zerstörung, Vandalismus

9 Weitere projektrelevanten Bedingungen

Gemäss E-Mail vom 19.09.2015 von Herr Jürg Lauper, Leiter FB Infrastruktur der Jungfraubahnen Management AG, gibt es keinen Rollbock- oder Rollschemelverkehr mehr auf der projektierten Bahnstrecke und das Lichtraumprofil A sei zu berücksichtigen.

10 Grundlagen

10.1 Gesetzliche Grundlagen

- [1] AB-EBV (2016) Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung in der zum Vertragsabschluss gültigen Fassung

10.2 Normen und Richtlinien

- [2] SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
[3] SIA 261 (2014) Einwirkungen auf Tragwerke
[4] SIA 262 (2013) Betonbau mit Korrigenda C1 (2017)
[5] SIA 267 (2013) Geotechnik
[6] SIA Merkblatt 2042 (2012) Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten

10.3 Projektspezifische Grundlagen

- [7] M&W AG (2020) 3352-16 Objektplan Personenunterführung, 08.05.2020
[8] KELLERHALS+HAEFELI. AG (2020) Bericht zu den Baugrunduntersuchungen, 30.03.2020

11 Unterschriften

Auftraggeber

Berner Oberland-Bahnen AG
Harderstrasse 14
3800 Interlaken

Interlaken,

Unterschrift:

Projektverfasser:

Mätzener & Wyss
Bauingenieure AG
Florastrasse 5
3800 Interlaken

Interlaken,

Unterschrift: