

Kanton Bern

Gemeinden Sutz-Lattrigen / Ipsach / Möriren

27.2



Linie Biel – Ins (T)

Sanierung Bahnhof Lattrigen

- Gleis- und Publikumsanlage km 4.675 – 5.150
- Sicherungs- und Fahrleitungsanlage km 2.790 – 5.558
- Inkl. Aufhebung Bahnübergang Sonnmatt km 4.686

Auflageprojekt 2020

Projektbasis Fahrleitungsmastfundamente

Auftrag Nr. 92-22.27	Auftraggeber:	Projektverfasser:
Datum: 16.07.2020		
Änderungen:	<p>Aare Seeland mobil AG Grubenstrasse 12 4900 Langenthal</p> <p>Gesamtprojektleiter: Daniel Nadig Telefon 062 919 19 52 Fax 062 919 19 12 daniel.nadig@asmobil.ch</p> 	<p>Schmid & Pletscher AG Bauingenieure ETH/SIA/USIC Hauptstrasse 66, CH-2560 Nidau Postfach 76, Tel. 032 332 20 30 www.schmid-und-pletscher.ch</p> <p>Projektleiter: René Leupi</p> 
h:\dat\b_asmbix\2aufproj\berichte\2-tb_ipsach_160201.doc		

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	2
2	Tragwerkskonzept	2
2.1	Tragsystem	2
2.2	Abmessungen	2
2.3	Materialkennwerte	3
2.4	Betonüberdeckung	3
2.5	Bauverfahren	3
3	Einwirkungen	3
3.1	Ständige Einwirkungen / Bodenkennwerte	3
3.2	Veränderliche Einwirkungen	4
4	Gefährdungsbilder und akzeptierte Risiken	5
5	Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit	6
6	Grundlagen	7
6.1	Gesetzliche Grundlagen	7
6.2	Normen	7
6.3	Reglemente, Weisungen und Merkblätter	7
6.4	Projektspezifische Grundlagen	7
7	Unterschriften	7

1 Allgemeines

Grundlage der vorliegenden Projektbasis bildet die Nutzungsvereinbarung. Die geplante Nutzungsdauer des Tragwerks beträgt 100 Jahre.

Der Kontrollplan kann sich im Wesentlichen auf die Regelung der Zuständigkeiten und des Informationsflusses beschränken. Im Übrigen gelten die Anforderungen der Normen SIA 262 und 118-262.

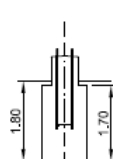
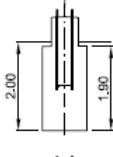
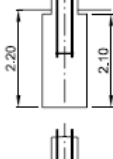
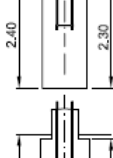
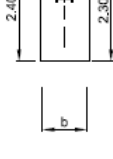
2 Tragwerkskonzept


2.1 Tragsystem

Siehe Projektbeschreibung in der Nutzungsvereinbarung.

2.2 Abmessungen

Die Fundamente wurden mit dem Programm DC-Fundamente / Version 4.45 berechnet. Fundamente Typ F5 gem. den Fundamentnormalien von Furrer + Frey sind für alle Fundamente ausreichend.

	Typ	b	T	Aushub	t	Beton	Armierung S500
	F1	1,00	1,80	1,80 m³	1,70	1,92 m³	16 kg
	F2	1,00	2,00	2,00 m³	1,90	2,12 m³	16 kg
	F3	1,00	2,20	2,20 m³	2,10	2,32 m³	16 kg
	F4	1,00	2,40	2,40 m³	2,30	2,52 m³	16 kg
	F5	1,10	2,40	2,90 m³	2,30	3,00 m³	16 kg



 b

Ausgabe 1	2	3	4	5	6	7	8		
12.10.2000	20.07.2004 DS	08.08.2005 DS							
Fundamentnormalien Fundament Typen F1 - F5					Massstab	Geschnitten	CF/HT		
						Gesproßt			
						Geschnitten			
						Gesproßt			
Furrer+Frey® baut Fahrleitungen					Furrer+Frey AG Industriestrasse Fahrleitungsbau CH-3000 Bern 6			Telefon + 41 31 357 61 11 Telefax + 41 31 357 61 00	Plan-Nummer 311.77-1

Seite 5 von 11

Tabelle 1: Fundamentnormalien von F+F

2.3 Materialkennwerte

Material, Bauteil	Bezeichnung	Bemessungswerte	Schalungstyp, Beschichtung	Anforderungen
Fundament	NPK G Beton C 30/37 XC4, XD3, XF4	$f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$ $T_{cd} = 1,1 \text{ N/mm}^2$	1	Frosttausalz beständig, AAR beständig gem. SIA Merkblatt 2042
Betonstahl	B500B	$f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$ $k_s = 1,08$ $\epsilon_{ud} = 4,5 \%$		

Tabelle 2: Materialkennwerte

2.4 Betonüberdeckung

Bauteil	aussen / unten	innen / oben
Fundament	40 mm	40 mm

Tabelle 3: Betonüberdeckung

2.5 Bauverfahren

1. Aushub bis UK Fundament
2. Erstellung Fundament
3. Auffüllung und Einbau Koffer Kies bis Belag oder Sicker Kies, Gleisaufbau

3 Einwirkungen

3.1 Ständige Einwirkungen / Bodenkennwerte

Gem. Bericht Baugrundverhältnisse von Wanner AG [13] wird mit folgenden Baugrundwerten gerechnet:

Einwirkung / Bodenkennwerte	Bauteil/Art	Last [char. Werte] und Annahme für Tragwerksanalyse und Bemessung	Massnahmen und Weiterbearbeitung
Eigenlasten	Bahnschotter / Hinterfüllmaterial	$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$	Statische Berechnung
Eigenlasten	Boden Schicht C	$\gamma_k = 19 \text{ kN/m}^3$	Statische Berechnung
Eigenlasten	Beton	$\gamma_k = 25 \text{ kN/m}^3$	Statische Berechnung
Erddruck: Reibungswinkel / Kohäsion	Bahnschotter / Hinterfüllmaterial	$\varphi = 34^\circ / c = 0 \text{ kN/m}^2$	Statische Berechnung
Erddruck: Reibungswinkel / Kohäsion	Boden Schicht C	$\varphi = 28^\circ / c = 1 \text{ kN/m}^2$	Statische Berechnung
Erddruck: Reibungswinkel / Kohäsion	Boden Schicht D	$\varphi = 33^\circ / c = 0 \text{ kN/m}^2$	Statische Berechnung

Tabelle 4: Ständige Einwirkungen /Bodenkennwerte

Gem. Bericht von Wanner AG [13] sind folgenden Baugrundwerte anzuwenden:

Abk.	Bezeichnung	Raumge- wicht γ_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ'_{k} [°]	Kohäsion c'_{k} [kN/m ²]	Zusammendrückungs- modul	
					ME1 _k [MN/m ²]	ME2 _k [MN/m ²]
A	Oberbau	19.0 – 20.5	31 – 40	0	15 – 30	25 – 60
B	Unterbau	19.5 – 20.0	30 – 35	0	10 – 25	20 – 60
C	Deckschicht	19.0 – 20.0	26 - 30	0 - 3	5 - 15	8 - 20
D	Kiesablagerung	19.5 – 20.5	31 – 35	0	20 – 40	20 – >60

Tabelle 5: Bodenkennwerte

3.2 Veränderliche Einwirkungen

Die Schnittkräfte für Mast Nr. 8N gelten für alle Maste. Die Maste 70N und 71N werden in die Stützmauer integriert. Die Maste 4N, 5N und 6N wurden speziell berechnet, da diese auf dem Perrondach montiert werden. Folgende Schnittkräfte sind für die Berechnung massgebend:

ASM - Bahnhof Lattrigen, Maste 70N / 4N / 5N / 8N

Fundamentlasten (Stand 27.02.2019 / SSR)

Lasten in kN und kNm --> effektive Lasten (exkl. Sicherheitsfaktoren)!

Vorzeichenregel	Lasten	vertikal	+	entlastend, abhebend								
		z, vert	-	belastend								
		horizontal, quer	+	QP: --> rechts	(Blickrichtung Kilometrierung)							
		x, qu	-	QP: <-- links	(Blickrichtung Kilometrierung)							
		horizontal, längs	+	mit km								
		y, lä	-	gegen km								
km	Mast-Nr.	Mast	Joch		H _{x,qu} kN	M _{y,qu} kNm	H _{y,lä} kN	M _{x,lä} kNm	V _z kN	H _{Ank,y,lä} kN	V _{Ank,z} kN	
4	4.981	8N	HEB260 - 11.50m F5 (?) x ~ +0.35 m	-	ständig ständig ± W _{qu} ständig ± W _{lä}	-4	-58	-	-	-18	-	-
						-11/+3	-100/-16	-	-	-18	-	-
						-4	-58	±7	±44	-18	-	-
Achtung: Mastspitzverformung > 1% (ständig ~0.8%, mit Wind qu ~1.1%)												

Achtung: Mastspitzverformung > 1% (ständig ~0.8%, mit Wind qu ~1.1%)!

Tabelle 6: Lasten gem. Angabe Furrer + Frey vom 28.02.2019

4 Gefährdungsbilder und akzeptierte Risiken

Gefährdungsbilder	Massnahmen	Annahmen für Bemessung	Weiterbearbeitung
Grundbruch	Statische Bemessung	Boden gem. Geologischem Bericht	Statische Berechnung
Lasten aus Fahrleitungsmaste	Statische Bemessung	Lasten gem. Punkt 3	Statische Bemessung
Korrosion	Bewehrungsüber-deckung min. nach Norm SIA 262 für die entsprechenden Expositionsklassen	aussen. $C_{nom} = 35 \text{ mm}$	Statische Berechnung
Variable Bodenschichten	Berücksichtigung der unterschiedlichen Bodenschichten in Statik. Falls Fundationstiefe in schlechtere Bodenschicht zu liegen kommt, erfolgt Materialersatz unter Fundament.	Annahme Fundationstiefe in Schichten C und D	Statische Berechnung
Anprall von Strassenfahrzeugen auf Mastfundamente	Keine	-	Akzeptiertes Risiko
Brand	Keine	-	Akzeptiertes Risiko
Erdbeben	Keine	-	Bedingungen gem. Norm SIA 267, 7.2.3 sind erfüllt.
Explosion	Keine	-	Akzeptiertes Risiko

Tabelle 7: Gefährdungsbilder und akzeptierte Risiken

5 Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

Kriterium	Anforderungen	Massnahmen
Ermüdung	- Keine Anforderungen	Keine Berücksichtigung in der Tragwerksbemessung
Nutzung	- Ungestörter Betrieb - Erreichen der definierten Nutzungsdauer	Rechnerische Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit Dauerhafte Konstruktion Geeignete Materialwahl
Ästhetik Betonoberfläche	- Keine besonderen Anforderungen da im Erdreich	
Risse	- normale Anforderungen - gute Verteilung der Risse	Rissbeschränkung mit Mindestbewehrung gemäss SIA 262 Art. 4.4.2 geeignete Betonieretappen
Frost- und Tausalzbeständigkeit	Keine Schäden infolge Frost-Tausalzeinwirkungen an den Betonbauteilen.	Beton mit Frost- und Tausalzbeständigkeit für die entsprechenden Bauteile gem. SIA 262: 2013 Einhalten der minimalen Betonüberdeckung gem. Norm SIA 262: 2013
Temperatur	- Möglichst gleichmässig verteilte Risse infolge Temperaturveränderungen	Berücksichtigung in der Gebrauchstauglichkeitsbemessung.
Schwinden	- Möglichst gleichmässig verteilte Risse infolge Schwinden	Durch die Wahl einer geeigneten Betonzusammensetzung das Schwindmass des Betons minimal halten. Minimalbewehrung gem. SIA 262: 2013 Riss- und Fugenkonzept, geeignete Betonieretappen.
Bauwerksschwingungen	- Keine besonderen Anforderungen	Keine speziellen Massnahmen
Bauwerkssetzungen	- Minimale Setzungen des Bauwerks im Endzustand	Berücksichtigung bei der Annahme der zul. Bodenpressungen
Bauausführungstoleranzen	- Bautoleranzen gemäss SIA 262, 414 und V414/10	Abmessungen vor dem Betonieren kontrollieren

Tabelle 8: Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

6 Grundlagen

6.1 Gesetzliche Grundlagen

- | | | |
|-----|-------------------------------------|---|
| [1] | AB-EBV | Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung in der zum Vertragsabschluss gültigen Fassung |
| [2] | EBG | Eisenbahngesetz |
| [3] | Kantonale Richtlinien und Weisungen | |

6.2 Normen

- | | | |
|------|------------------|---|
| [4] | SIA 260 (2013) | Grundlagen der Projektierung von Tragwerken |
| [5] | SIA 261 (2014) | Einwirkungen auf Tragwerke |
| [6] | SIA 261/1 (2003) | Ergänzende Festlegungen |
| [7] | SIA 262 (2013) | Betonbau |
| [8] | SIA 262/1 (2019) | Ergänzende Festlegungen |
| [9] | SIA 267 (2013) | Geotechnik |
| [10] | SIA 267/1 (2013) | Ergänzende Festlegungen |

6.3 Reglemente, Weisungen und Merkblätter

- | | |
|------|----------------|
| [11] | RTE Regelungen |
|------|----------------|

6.4 Projektspezifische Grundlagen

- | | |
|------|--|
| [12] | Dossier Vernehmlassung Auflageprojekt 2020 |
| | - Plan Situation 1:500, Nr. 05.1, Beilage Nr. 05.1 von EBB, vom Entwurf 27.05.2020 |
| | - Plan Querprofile Blatt 1, 1:100, Nr. 08.1, Beilage Nr. 08.1, von EBB, vom Entwurf 11.05.2020 |
| | - Plan Querprofile Blatt 2, 1:100, Nr. 08.2, Beilage Nr. 08.2, von EBB, vom Entwurf 11.05.2020 |
| | - Plan Normalprofile, 1:50, Nr. 09, Beilage Nr. 09, von EBB, vom Entwurf 11.05.2020 |
| [13] | Baugrunduntersuchung, Bericht Nr. 318167-4, Wanner AG, 12.02.2020 |
| [14] | Schreiben BAV vom 21.04.2017 |
| [15] | Fundamentlasten, Furrer + Frey, 27.02.2019 |
| [16] | Nutzungsvereinbarung |

7 Unterschriften

Bauherrschaft

Aare Seeland mobil AG
Grubenstrasse 12
4900 Langenthal

Langenthal, 16. Juli 2020

Ort, Datum



Unterschrift

Ingenieur

Schmid & Pletscher AG
Ingenieure ETH/SIA/USIC
Hauptstrasse 66
2560 Nidau

Nidau, 16. Juli 2020

Ort, Datum

