

Kanton Bern

Gemeinden Sutz-Lattrigen / Ipsach / Möriren

25.2



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
Stützmauer Usine

Auftrag Nr. 92-22.27	<p>Auftraggeber:</p>  <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>Projektverfasser:</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> 
Datum: 16.07.2020		
Änderungen:		

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	2
2.4	Betonüberdeckung	2
2.5	Bauverfahren	2
3	Einwirkungen	4
3.1	Ständige Einwirkungen / Bodenkennwerte	4
3.2	Veränderliche Einwirkungen	5
3.3	Lasten aus Fahrleitungsmaste	6
4	Gefährdungsbilder und akzeptierte Risiken	6
5	Anforderungen und Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit	7
6	Grundlagen	8
6.1	Gesetzliche Grundlagen	8
6.2	Normen	8
6.3	Reglemente, Weisungen und Merkblätter	8
6.4	Projektspezifische Grundlagen	8
7	Unterschriften	8

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 Projektbeschrieb in der Nutzungsvereinbarung.

2.2 Abmessungen

Die Stützmauer wurden mit dem Programm Larix / Version 1.59.0 berechnet. Die Stützmauer hat folgende Dimensionen:

Stützmauerwand: $b = 0.30 \text{ m} - 0.40 \text{ m}$
 $h = 2.40 + 0.10 \text{ m}$ (Bereich Maste)
 $h = 2.90 \text{ m} + 0.10 \text{ m}$
 Stützmauerfuss: $b = 2.80 \text{ m}$
 $h = 0.30 \text{ m} - 0.40 \text{ m}$

2.3 Materialkennwerte

Baustoff	Klassifikation	Bauteilstärke Profile	Schalungstyp, Beschichtung	Bemerkungen
Beton Mauer	NPK G Beton C 30/37 XC4, XD3, XF4 $f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$ $T_{cd} = 1,1 \text{ N/mm}^2$	$B = 0.30\text{m} - 0.40\text{m}$	2	Frosttausalz beständig, AAR beständig gem. SIA Merkblatt 2042
Beton Fundament	NPK B Beton C 25/30 XC3 $f_{cd} = 16.5 \text{ N/mm}^2$ $T_{cd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$	$B = 0.30\text{m} - 0.40\text{m}$	1	AAR beständig gem. SIA Merkblatt 2042
Betonstahl	$f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$ $k_s = 1,08$ $\epsilon_{ud} = 4,5 \%$			

Tabelle 1: Materialkennwerte

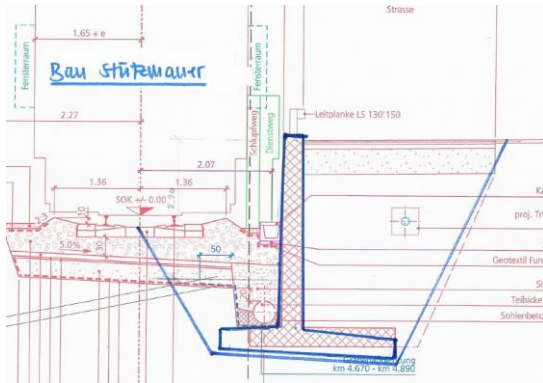
2.4 Betonüberdeckung

Bauteil	aussen / unten	innen / oben
Stützmauerwand	40 mm	40 mm
Fundament	35 mm	35 mm

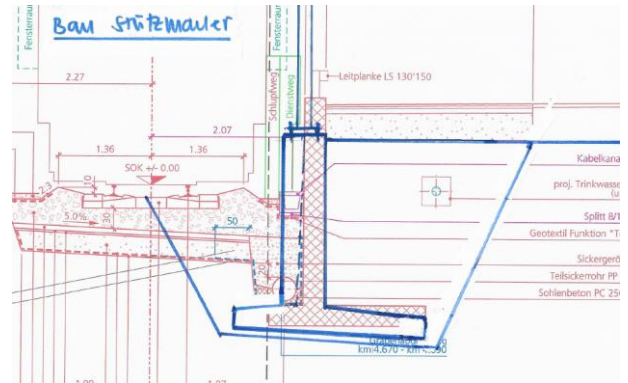
Tabelle 2: Betonüberdeckung

2.5 Bauverfahren

1. Umleitung Strassenverkehr ausserhalb Baustelle, Verkehr hat keinen Einfluss auf Baugrube.
2. Aushub bis UK Stützmauer
3. Einbau Magerbetonsohle
4. Erstellung Stützmauer
5. Seite Usine: Auffüllung und Einbau Kofferkies bis Belag
6. Seite Bahn: Einbau Teilsickerrohr, Sickerkies, Gleisaufbau



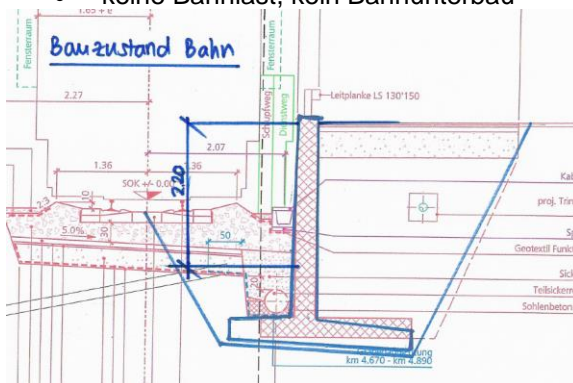
Bau Stützmauer



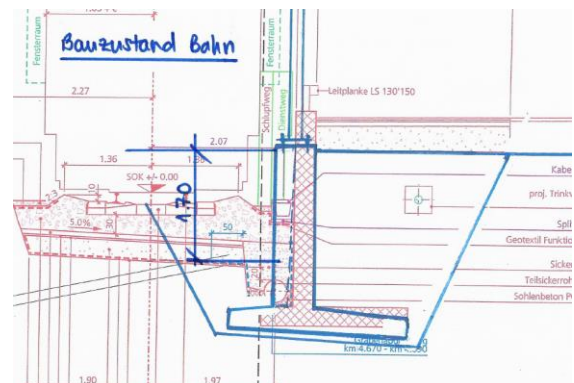
Bau Stützmauer im Bereich Mastfundamente

Die Böschungssicherheit in der Bauphase wird im Rahmen der Ausführungsplanung geprüft.
 In der Statik werden folgende 2 Bauzustände berücksichtigt:

1. Bauzustand Bahn
 - Strassenlast
 - keine Bahnlast, kein Bahnunterbau

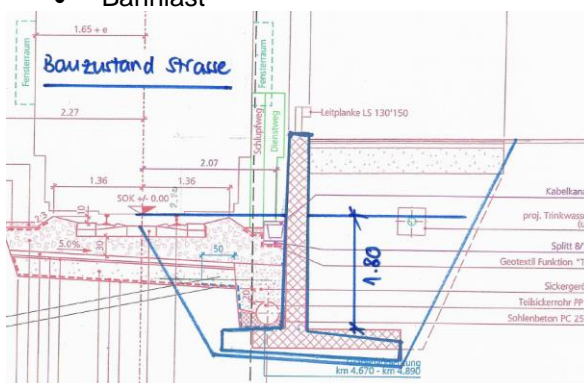


Bauzustand Bahn

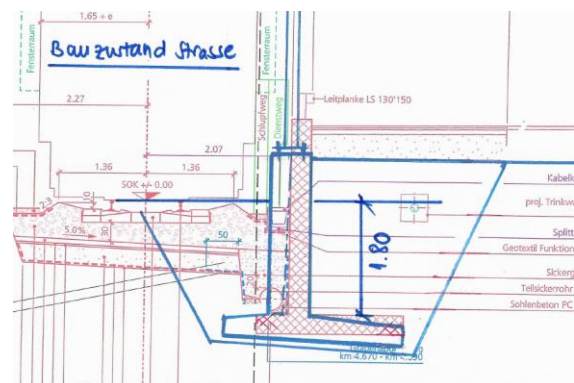


Bauzustand Bahn im Bereich Mastfundamente

2. Bauzustand Strasse
 - Keine Strassenlast, keine Strassenfundation
 - Bahnlast



Bauzustand Strasse



Bauzustand Strasse im Bereich Mastfundamente

3 Einwirkungen

Zur Anwendung gelangen die Vorgaben der Norm SIA 261. Zusätzlich sind selbstverständlich die aktuellen Fahrzeuge und Kombinationen der asm zu berücksichtigen.

3.1 Ständige Einwirkungen / Bodenkennwerte

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	Boden Schicht D	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$	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	$\varphi = 29^\circ / c = 1 \text{ kN/m}^2$	Statische Berechnung
Erddruck: Reibungswinkel / Kohäsion	Boden Schicht D	$\varphi = 33^\circ / c = 0 \text{ kN/m}^2$	Statische Berechnung

Tabelle 3: Ständige Einwirkungen /Bodenkennwerte

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

Abk.	Bezeichnung	Raumgewicht γ_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Zusammendrückungsmodul	
					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 4: Bodenkennwerte

3.2 Veränderliche Einwirkungen

Schnee	nicht relevant im Bahnhofsgebiet (im Vergleich zu den Verkehrslasten)
Wind	-
Temperatur	für Stützmauer nicht relevant (im Boden eingebettet \Rightarrow gleichmässiges Klima)
Verkehrslasten	s. nachfolgende Aufstellung. SIA 261 12 Schmalspurbahnverkehr, Lastmodell 6 SIA 261 10 Strassenverkehrslasten

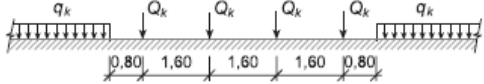
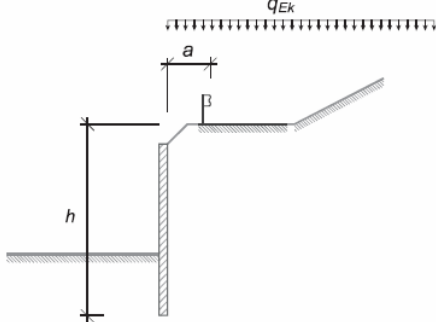
Lastmodell / Fahrzeug	Beschrieb	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	Beiwert α [-]	Dynamischer Beiwert ϕ [-]
Lastmodell 6 (SIA 261, 2014)		70	160	1.13	1.0 (gem. SIA 261, 11.2.1.5 und 11.3.1.6)
Anprall (AB-EBV, Anhang 1, 3.2 + 6.2.2.4)	Bauwerk wird Bauwerksklasse D zugeordnet, Bauwerk befindet sich ausserhalb Mindestabstand, Anprall wird nicht berücksichtigt				
Strassenverkehrslast (SIA 261, 10.2.2.8, 2014)		21 (für $h=3.20$ m und $a=0.0$ m)	-		
Anprall Strassenverkehr (SIA 261, 14.2, 2014)	Maximale Einwirkung aus Anprall ergibt sich aus dem plastischen Widerstand der Leitplanke für IPE 100.		$M_{yRd} = 8.82$ kNm/m $V_{Rd} = 10.4$ kN/m		

Tabelle 5: Veränderliche Einwirkungen

3.3 Lasten aus Fahrleitungsmaste

Die Schnittkräfte für Mast Nr. 70N gelten für die Maste 70N und 71N. Die Schnittkräfte werden auf 6m aufgeteilt (Ausbreitung).

Folgende Schnittkräfte gem. [15] 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 belastend	
		z, vert	-		
		horizontal, quer	+		QP: → rechts (Blickrichtung Kilometrierung) QP: ← links (Blickrichtung Kilometrierung)
		x, qu	-		
		horizontal, längs	+		mit km gegen km
y, lä	-				

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		
1	4.718	70N	HEB220 - 8.50m F3 (?) ; (AS) x ~ +1.30 m	-	ständig	-3	-23	±3	±3	-38/±0	±13	±19
					ständig ± W _{qu}	-12/+6	-70/+24	±3	±3	-38/±0	±13	±19
					ständig ± W _{lä}	-3	-23	±4	±5	-42/+4	±17	±23

Strebe: ± bei einseitiger Abfangung !!

Tabelle 6: Lasten gem. Angabe Furrer + Frey vom 27.02.2019

4 Gefährdungsbilder und akzeptierte Risiken

Gefährdungsbilder	Massnahmen	Annahmen für Bemessung	Weiterbearbeitung
Grundbruch	Statische Bemessung	Boden gem. Geologischem Bericht	Statische Berechnung
Lasten aus Bahn- oder Strassenverkehr	Statische Bemessung	Lasten gem. Punkt 3	Statische Bemessung
Bauetappen	Statische Bemessung	Bauetappen gem. 2.5 und 3	Statische Bemessung
Korrosion	Bewehrungsüber-deckung min. nach Norm SIA 262 für die entsprechenden Expositionsklassen	Wände C _{nom} = 40mm Fundament C _{nom} = 35 mm	Statische Berechnung
Variable Bodenschichten	Berücksichtigung der unterschiedlichen Bodenschichten in Statik. Falls Fundationstiefe in schlechtere Bodenschicht zu liegen kommt, erfolgt Materialersatz unter Stützmauerfundation.	Annahme Fundationstiefe in Schicht C	Statische Berechnung
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 Risse	- Fundament: keine besonderen Anforderungen - Wand: Schalung Typ 2 - erhöhte Anforderungen gem. Norm SIA 262: 2013 - gute Verteilung der Risse	Wahl geeigneter Schalung. Fundament: Schalung Typ 1 Wand: Schalung Typ 2 Rissbeschränkung mit Mindestbewehrung gemäss SIA 262 Art. 4.4.2 Geeignete Betonieretappen, Begrenzung des Abstands von Arbeits- und Dilatationsfugen
Entwässerung	- Funktionstüchtigkeit - Kein Wasserdruck	Öffnungen in der Stützmauer sind vorgesehen, das Wasser wird zusammen mit dem Bahnwasser abgeleitet.
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 1:200, Nr. 05.2, Beilage Nr. 05.2 von EBB, vom Entwurf 11.05.2020
 - Plan Situation 1:200, Nr. 05.3, Beilage Nr. 05.3 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 von Wanner AG vom 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



Unterschrift