



# Erneuerung Waldenburgerbahn Los 5: Haltestelle Hirschlang

Auflageprojekt

## Projektbasis Durchlass Zwischenflüebächli

Version 1.2 | 16. November 2018



Projektverfasser  
Gruner AG

Bauherrschaft  
BLT Baselland Transport AG



Bernhard Senn

Urs Willimann

Reto Rotzler

Peter Baumann

## Impressum

---

Auftragsnummer	210'958'000
Auftraggeber	BLT Baselland Transport AG
Datum	16. November 2018
Version	1.2
Autor(en)	Alex Lais
Freigabe	Roland Marty
Verteiler	Peter Baumann (ext. PL BLT), Andreas Anetzeder (BHU; Rapp Infra AG)
Datei	K:\vi\210958000_Haltestelle Hirschlang\06_Bauprojekt\1_Dokumentation\Abgabedossier_181116_PGV\Dossier\Mit Unterschrift\word\G_Projektbasis_181116.docx
Seitenanzahl	14

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
2.1	Normen, Richtlinien und Empfehlungen	1
2.2	Projektbezogene Grundlagen Los 5: Haltestelle Hirschlang	1
<b>3</b>	<b>Projektrelevante Bedingungen</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>1</b>
4.1	Projektbeschrieb	1
4.2	Geometrie	2
4.3	Technische Daten	2
4.4	Baugrund	2
<b>5</b>	<b>Nutzung</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Tragwerkskonzept</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Rechenwerte</b>	<b>3</b>
7.1	<b>Ständige Einwirkungen</b>	<b>3</b>
7.1.1	Auflasten	3
7.1.2	Erddrücke	3
7.2	<b>Veränderliche Einwirkungen</b>	<b>4</b>
7.2.1	Bahnlasten im Gleisbereich	4
7.2.2	Entgleisung	4
7.2.3	Dynamischer Beiwert gem. Art. 11.3.1	5
7.2.4	Nutzlast auf Perron gem. SIA 261 Art. 9.2	5
7.2.5	Geländer / Brüstung / Handlauf gem. SIA 261, Art. 13.2 für Brücken	5
7.3	<b>Aussergewöhnliche Einwirkungen</b>	<b>5</b>
7.4	<b>Baustoffe</b>	<b>5</b>
7.4.1	Beton	5
7.4.2	Bewehrung	5
7.4.3	Abdichtung	5
7.5	<b>Baugrund</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Tragsicherheit</b>	<b>7</b>
8.1	<b>Anforderungen an die Tragsicherheit</b>	<b>7</b>
8.2	<b>Bemessungssituationen</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit</b>	<b>7</b>

---

<b>9.1</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>7</b>
<b>9.2</b>	<b>Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit</b>	<b>8</b>
<b>9.3</b>	<b>Nutzungszustände / Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Akzeptierte Risiken</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>Unterschriften</b>	<b>9</b>

## Änderungsverzeichnis

REV.	ÄNDERUNG	URHEBER	DATUM	BEMERKUNG
1.0		Gruner AG	17.11.17	
1.1	Einarbeitung Anmerkungen Prüfingenieur	Gruner AG	31.08.18	
1.2	redaktionelle Anpassungen	Gruner AG	16.11.18	

## 1 Einleitung

Die Gruner AG wurde im Zuge der geplanten Erneuerung der Haltestelle Hirschlang beauftragt, das Plangenehmigungsverfahren für das Los 5 durchzuführen. In dem Genehmigungsverfahren wird der aktuelle Projektstand in der dazu benötigten Nutzungsvereinbarung, Projektbasis und statischen Berechnungen einfließen.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Normen, Richtlinien und Empfehlungen

Für diese Kunstbauten gelten nachfolgende SIA-Normen:

- SIA 260 (2013): Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2014): Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1 (2003): Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- SIA 262 (2013): Betonbau
- SIA 262/1 (2003): Betonbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 263 (2013): Stahlbau
- SIA 267 (2013): Geotechnik
- SIA 267/1 (2013): Geotechnik – Ergänzende Festlegungen

Explizit gilt seitens Bauherrschaft noch:

- Projektierungshandbuch TBA BL für Ingenieure, Neubau und Erhaltung von Kunstbauten (November 2016)

Weitere objektspezifische Anforderungen gelten seitens Bauherrschaft für diese Kunstbauten nicht.

### 2.2 Projektbezogene Grundlagen Los 5: Haltestelle Hirschlang

- Technischer Bericht. Dossierbeilage B, Gruner AG
- Nutzungsvereinbarung Durchlass Zwüschenflüebächli, Dossierbeilage F, Gruner AG
- Objektplan Durchlass Zwüschenflüebächli, Dossierbeilage 210, Gruner AG
- Umweltbericht, Dossierbeilage K, Gruner AG
- Geologischer Bericht, Dossierbeilage K, Pfirter Nyfeler + Partner AG
- Prüfbericht Prüflingenieur Kunstbauten, Dossierbeilage I, Walter Mory Maier AG

## 3 Projektrelevante Bedingungen

Es gelten keine speziellen projektrelevanten Bedingungen.

## 4 Allgemeines

### 4.1 Projektbescrieb

Der Neubau der Haltestelle Hirschlang bedingt eine Verlängerung des bestehenden Bachdurchlasses um ca. 4.50 m unterwasserseitig.

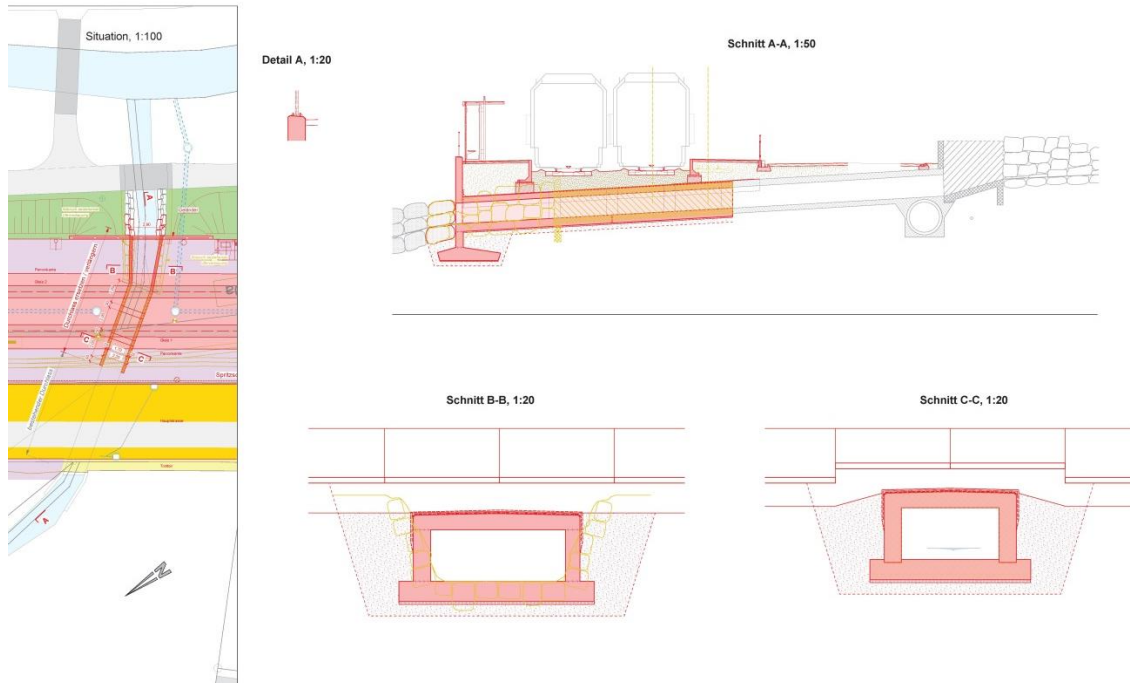
Im Bereich der Bahn werden die bestehenden Betonelemente (umgekehrte U-Querschnitte) des Durchlasses durch neue vorgefabrizierte Betonelemente mit rechteckigem Querschnitt ersetzt. (Es sind keine statischen Berechnungen und Armierungsangaben des bestehenden Durchlasses vorhanden). Die Bodenplatte wird aus Ort beton erstellt.

Der Durchflussquerschnitt für das Hochwasser ist genügend.

Die Verlängerung des Durchlasses wird aus Ortbeton geplant (rechteckiger Betonkanal).

## 4.2 Geometrie

Die Geometrie des Bachdurchlasses ergibt sich wie folgt:



## 4.3 Technische Daten

Der neu zu erstellende Bachdurchlass hat folgende Abmessungen:

- Länge: ca. 11.60 m
- Lichtes Innenmass: 90 cm (Höhe), 1.70 m Breite
- Wandstärke: 30 cm
- Deckenstärke: 25 - 28 cm
- Bodenplatte 35 cm

## 4.4 Baugrund

Es wurden gemäss dem geologischen Bericht von Pfirter Nyfeler + Partner AG Baugrunduntersuchungen für die Stützmauer längs der Bahn durchgeführt – nicht direkt beim Durchlass.

Es wurde angenommen, dass wie bei der 50 m entfernt liegenden Sondage, Gehängelehm als Baugrund ansteht. Es wird empfohlen in der nächsten Phase ein geologisches Gutachten des vorhandenen Baugrundes zu erstellen.

Der Baugrund wird als setzungsempfindlich angenommen und bedarf einer detaillierten Abklärung durch ein geotechnisches Gutachten.

## 5 Nutzung

Die Nutzungszustände ergeben sich gemäss Nutzungsvereinbarung Kap. 3.5, Nutzung.

## 6 Tragwerkskonzept

Unterwasserseitig wird der Durchlass als geschlossener Betonrahmen um ca. 4.50 m verlängert.

Im Bereich der Bahn werden die zwei bestehenden Betonfertigelemente durch neue geschlossene Betonrahmen ersetzt

## 7 Rechenwerte

Der Nachweis des bestehenden Durchlasses unter der Kantonsstrasse ist nicht Bestandteil dieser Projektbasis. Somit haben die Strassenverkehrslasten einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Dimensionierung des Durchlasses unter dem Bahntrasse.

### 7.1 Ständige Einwirkungen

Das Eigengewicht der Konstruktion wird mit  $\gamma = 25\text{kN/m}^3$  in Rechnung gestellt.

#### 7.1.1 Auflasten

##### Bereich Perron:

Wichte	Belag	24	$\text{kN/m}^3$
	Bodenaufbau	22	$\text{kN/m}^3$
	Schutzbeton	24	$\text{kN/m}^3$
	Abdichtung	24	$\text{kN/m}^3$

##### Bereich Gleis 1 und 2:

Wichte	Schotter	20	$\text{kN/m}^3$
	Bodenaufbau	22	$\text{kN/m}^3$
	Gleise	1	$\text{kN/m}$
	Schutzbeton	24	$\text{kN/m}^3$
	Abdichtung	24	$\text{kN/m}^3$

Für die Berücksichtigung der Zuschläge wurde eine ungünstige Kombination aus Auflast (maximale Höhe der Überschüttung der beiden Gleise) und der maximal umverteilten Nutzlast angenommen. Somit ist ein anzusetzendes Delta von 25% (max. 0.25m) abgedeckt.

#### 7.1.2 Erddrücke

Die Berechnung erfolgt infolge Unverschieblichkeit des Durchlasses mit den Erdruhedrücken. Bei der Flügelmauer wird der erhöhte aktive Erddruck angesetzt.

##### Annahme Hinterfüllungsmaterial:

Reibungswinkel:	$\varphi$	=	25 - 30 °
Kohäsion:	c	=	0 $\text{kN/m}^2$
Wichte:	$\gamma$	=	20 - 30 $\text{kN/m}^3$
Wandreibungswinkel (rau):	$\delta_a$	=	$2/3 \varphi$
Beiwert Erdruhedruck:	$k_0$	=	0.54
Beiwert aktiver Erddruck:	$k_a$	=	0.311



## 7.2 Veränderliche Einwirkungen

### 7.2.1 Bahnlasten im Gleisbereich

Lastmodell 4, SIA 261 Art. 12.2

$Q_k = 130 \text{ kN}$ ,  $q_k = 25 \text{ kN/m}$

Figur 17: Lastmodelle für Schmalspur (Abmessungen in m)

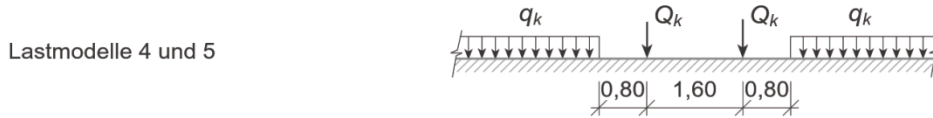


Abbildung 1: Auszug SIA 262:2014 Lastmodell 4 und 5 (Figur 17)

Schlinger- und Zentrifugalkraft werden aufgrund der Lage des Gleises zum Durchlass vernachlässigt.

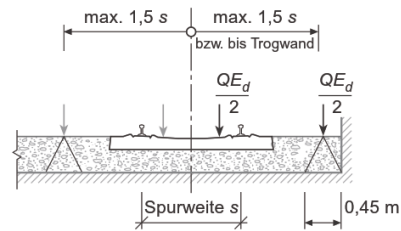
In Querrichtung wird nach SIA 262:12.2.14 eine Verteilung auf die doppelte Spurweite ( $s=0.75 \text{ m}$ ) in einer Tiefe von  $0.6 \text{ m}$  angenommen.

### 7.2.2 Entgleisung

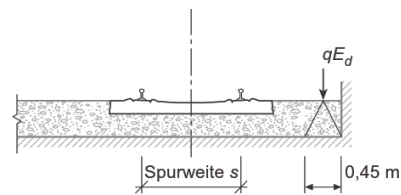
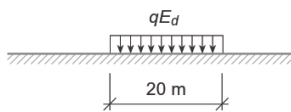
Figur 16: Entgleisungslastmodelle

Entgleisungslastmodell 1

Längsverteilung gemäss Figur 13 (Lastmodell 1)



Entgleisungslastmodell 2



Lastmodell	Entgleisungslastmodell		
	1		2
	$q_{Ed} \text{ [kN/m]}$	$Q_{Ed} \text{ [kN]}$	$q_{Ed} \text{ [kN/m]}$
4	35	180	50

gemäss SIA 261:2014 Tabelle 19

### 7.2.3 Dynamischer Beiwert gem. Art. 11.3.1

$$\Phi = \frac{1.44}{\sqrt{l_{\Phi}-0.2}} + 0.82 \quad (1 \leq \Phi \leq 1.67)$$

Für die Bestimmung von  $l_{\Phi}$  wird die Berechnung für einen Einfeldrahmen verwendet.  
Hierbei wird die massgebende Stelle verwendet.

$$\Phi = 1.67$$

### 7.2.4 Nutzlast auf Perron gem. SIA 261 Art. 9.2

$$\text{LM1: } q_k = 4 \text{ kN / m}^2$$

$$\text{LM2: } Q_k = 10 \text{ kN}$$

### 7.2.5 Geländer / Brüstung / Handlauf gem. SIA 261, Art. 13.2 für Brücken

$$q_k = 3.0 \text{ kN / m' horizontale Kraft.}$$

## 7.3 Aussergewöhnliche Einwirkungen

Aussergewöhnliche Bemessungssituationen wie Brand, Anprall, Explosion und Erdbeben werden aufgrund der Position des Bauwerkes vernachlässigt.

## 7.4 Baustoffe

### 7.4.1 Beton

Durchlass inkl. Brüstung + Flügelmauern  
C 30/37, XC 4, XD 3, XF 4, AAR – P 2,  $D_{\max}$  32 mm,  
 $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$ ,  $\tau_{cd} = 1.1 \text{ N/mm}^2$

### 7.4.2 Bewehrung

Bewehrungsstahl B 500 B  
 $f_{sk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$

### 7.4.3 Abdichtung

Vollflächig verklebte PBD Abdichtung auf der Decke – bis über die Betonierfugen.

## 7.5 Baugrund

Für das vorliegende Projekt wird auf Basis des geologischen Berichtes mit folgenden charakteristischen Kernwerten gerechnet:

Hinterfüllung:  $\gamma = 19 - 22 \text{ kN/m}^3$   
 $\varphi' = 25 - 30^\circ$   
 $c' = 0 \text{ kN/m}^2$   
 $M_E = 20 - 30 \text{ MN/m}^2$

Gehängelehm  $\gamma = 19 - 20 \text{ kN/m}^3$   
 $\varphi' = 22 - 27^\circ$   
 $c' = 0 - 15 \text{ kN/m}^2$   
 $M_E = 15 - 20 \text{ MN/m}^2$

Frenke-Schotter  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$   
 $\varphi' = 30 - 32^\circ$   
 $c' = 0 \text{ kN/m}^2$   
 $M_E = 15 - 25 \text{ MN/m}^2$

Moräne  $\gamma = 20 - 22 \text{ kN/m}^3$   
 $\varphi' = 29 - 30^\circ / \text{wenn weich } 20 - 22^\circ$   
 $c' = 0 - 10 \text{ kN/m}^2$   
 $M_E = 30 - 40 \text{ MN/m}^2$

Mittlerer Grundwasserstand ca. bei 454.50 m ü. M.

Die Hinterfüllung des Bauwerks erfolgt mit Geröll damit keine Setzungen entstehen.

Der Baugrund wird als setzungsempfindlich angenommen und bedarf einer detaillierten Abklärung durch ein geotechnisches Gutachten.

## 8 Tragsicherheit

### 8.1 Anforderungen an die Tragsicherheit

Nachweis der Tragsicherheit: Grenzzustand Typ 2 (gemäss SIA-Norm 260, Kap. 4.4.3)

$$E_d \leq R_d$$

### 8.2 Bemessungssituationen

Andauernde Bemessungssituationen  $E_d = E \{ \gamma_G G_k, \gamma_P P_k, \gamma_{Q1} Q_{k1}, \psi_{0i} Q_{ki}, X_d, a_d \}$

Gefährdungsbilder	Lastbeiwerte (ungünstig / günstig)
Eigengewicht	1.35 / 0.8
Auflasten	1.35 / 0.8
Erddruck	1.35 / 0.7
Bahnverkehrslasten	1.45
Nutzlasten auf Perron	1.5

#### Nachweis der Ermüdungsfestigkeit im Bereich der Bahn:

Grenzzustand Typ 4 (SIA-Norm 260:2013, Kap. 4.4.3).

Mit Berücksichtigung von der SIA 261:2014, Kap. 12.4 und Anhang G

Die massgebenden Berechnungswerte für Ermüdungsfestigkeiten sind in der SIA-Norm 262:2013, Kap. 4.3.8 definiert.

Bremskräfte sind nicht massgebend und können für die Bemessung vernachlässigt werden.

Schlingerkräfte können ebenfalls vernachlässigt werden.

## 9 Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

### 9.1 Anforderungen

Kriterien	Anforderungen
Mindestbewehrung	Erhöhte Anforderung gemäss Korrigenda zur SIA 262, Art. 4.4.2
Betonüberdeckung	Anforderungen für XC4, XD3 gemäss SIA 262 5.2.2
Frost	Anforderungen XF4
Abdichtungen	Abdichtungen der Fertigelemente am Stossbereich
Oberflächenschutz	Kein Oberflächenschutz vorgesehen
Nachbehandlung	Nachbehandlungsklasse 4 - hohe Anforderung
Gleisverformungen	Betriebstoleranzen nach Angabe BLT F2 vom 28.05.2010
Horizontal	Verschiebung Gleisachse +/- 25mm
Vertikal	Verschiebung Gleisachse +/- 25mm
Querneigung	+/- 15mm

## 9.2 Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit

Kriterien	Anforderungen
Mindestbewehrung	Reduktion $\sigma_{s,adm}$ bei erhöhten Anforderungen mit $w_{nom} = 0.5mm$
Betonüberdeckung	$c_{nom} = 55mm$ für benetzte Bauteile und $c_{nom} = 40mm$ für Erdberührte oder nicht benetzte Bauteile
Frost	Betonklasse gemäss SIA 262/1 und Nachbehandlung hohe Anf.
Abdichtungen	Vollflächig verklebte PBD-Abdichtungen
Oberflächenschutz	Keine Massnahmen
Nachbehandlung	Gemäss Tabelle 23, SIA 262 6.4.6.10

## 9.3 Nutzungszustände / Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

Quasi-Ständiger Lastfall  $E_d = E \{ G_k, P_k, \psi_{2i} Q_{ki}, X_d, a_d \}$

Im Lastmodell 4 mit Grenzverformung  $w \leq l/700$  ohne Berücksichtigung von veränderlichen Lasten, jedoch mit Schwinden, Kriechen und Relaxation.

Häufiger Lastfall  $E_d = E \{ G_k, P_k, \psi_{11} Q_{k1}, \psi_{2i} Q_{ki}, X_d, a_d \}$

Für  $v \leq 80$  km/h gilt Grenzverformung  $w \leq l/800$  jedoch ohne Berücksichtigung von ständigen Lasten und veränderlichen Begleiteinwirkungen.

## 10 Akzeptierte Risiken


Die akzeptierten Risiken ergeben sich gemäss Nutzungsvereinbarung, Kapitel 6.6.

## 11 Unterschriften

### Der Projektverfasser

Gruner AG  
Gellertstrasse 55  
4020 Basel

Basel, 16.11.2018



Bernhard Senn

Basel, 16.11.2018



Urs Willimann

### Der Prüflingenieur

WMM Ingenieure AG  
Florenz-Strasse 1d  
4142 Münchenstein

Münchenstein, 16.11.2018



Andreas Bärtsch

Münchenstein, 16.11.2018



Stefan von Ah