Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Bericht

gruner

Auftraggeber

BLT Baselland Transport AG
Grenzweg 1
4104 Oberwil

12.102.05

Auftragsbezeichnung

BLT Linie 10/17, Gesamterneuerung Leimental
Auflageprojekt
Birsigbrücke Blumenstrasse

Berichttitel

Projektbasis

Auflageprojekt

Projektverfasser Gruner AG	Bauherrschaft BLT Baselland Transport AG
Signiert von: 62C780866929453...	Signiert von: i.V. 8FC4FA537D2E49A...
Bernhard Senn	Urs Willimann
DocuSigned by: 12B2990D6C90422...	DocuSigned by: E8B242C7A8B4147...
Reto Rotzler	Fabiano Rosa

Verfasser

Tomasz Affa
Projektleiter

Bestandsbauwerke Nordwestschweiz
Gruner AG
St. Jakobs-Strasse 199
CH-4020 Basel
T +41 61 317 61 61
www.gruner.ch

Auftragsnummer
E2402020.008

Datum
20.08.2026

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Einleitung**	**5**
2	**Grundlagen**	**5**
2.1	Projektspezifische Grundlagen	5
2.2	Gesetzliche Grundlagen	5
2.3	Normen, Richtlinien und Empfehlungen	6
3	**Projektrelevante Bedingungen**	**6**
4	**Allgemeines**	**6**
4.1	Ausgangslage	6
4.2	Verkehrsplanerische / Gestalterische / Ökologische Zielsetzungen	6
4.3	Projektbeschrieb	7
4.4	Geometrie & Abmessungen der neuen Strassenbrücke	7
4.5	Baugrund	13
5	**Nutzung**	**13**
6	**Tragwerkskonzept**	**13**
7	**Rechenwerte**	**14**
7.1	Baugrund	14
7.1.1	Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen	14
7.1.2	Erddruckbeiwerte	15
7.2	Ständige Einwirkungen	16
7.2.1	Eigengewicht	16
7.2.2	Auflasten	16
7.2.3	Leitungen	16
7.2.4	Erddrücke (infolge Eigenlast Boden)	17
7.3	Veränderliche Einwirkungen	17
7.3.1	Strassenverkehr	17
7.3.2	Nicht motorisierter Verkehr	18
7.3.3	Erddruck infolge Verkehrslasten	18
7.3.4	Schnee	19
7.3.5	Wind	19
7.3.6	Temperatur	21
7.3.7	Setzungen	21
7.4	Aussergewöhnliche Einwirkungen	22
7.4.1	Hochwasser	22
7.4.2	Erdbeben	22
7.4.3	Anprall	23
7.5	Baustoffe	23
8	**Tragsicherheit**	**25**
8.1	Anforderungen an die Tragsicherheit	25
8.2	Bemessungssituationen	25

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

9 Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit 27
9.1 Anforderungen an neue Bauteile 27
9.2 Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit 27
9.3 Nutzungszustände / Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit 28
10 Akzeptierte Risiken 28
11 Unterschriften 29

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Änderungsverzeichnis

REV.	ÄNDERUNG	URHEBER	DATUM	BEMERKUNG
0		Gruner AG	25.04.2025	
1		Gruner AG	08.04.2026	
2		Gruner AG	26.06.2026	
3		Gruner AG	20.08.2026	

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

1 Einleitung

Die Projektbasis ist eine fachbezogene Beschreibung der bauwerksspezifischen Umsetzung der Nutzungsvereinbarung.

Die Gruner AG wurde im Zuge des Projektes "BLT Linie 10/17, Umsetzung BehiG" beauftragt, das Plangenehmigungsverfahren und die weiteren Projektphasen durchzuführen. In der jeweiligen Phase wird der aktuelle Projektstand in der dazu benötigten Nutzungsvereinbarung, Projektbasis und statischen Berechnungen einfliessen.

2 Grundlagen

2.1 Projektspezifische Grundlagen

Pläne

- Diverse Unterlagen Projekt Brücke Blumenstrasse aus dem Jahr 1957
- Werkleitungsplan, Gruner AG, 04.11.2024
- Strassenbaupläne, Gruner Böhringer AG

Berichte

- Bericht Baugrunduntersuchung 'Neubau Brücke Birsig, Blumenstrasse, Parz.-Nr. 124 + 1438, 4102 Binningen' vom 05.01.2021
- Vorprojekt Gruner AG, 2021
- Sondagen / Bohrrapport von Marti AG, 22 - 23.10.2020
- Ergebnisse der Bohrkerndruckfestigkeit und Chloridgehaltes in Beton, BBL 10.11.2020
- Untersuchung Bauschadstoffe, Gruner AG, 02.07.2024
- Seismische Mikrozonierung, Geoportal Basel-Stadt, 2025
- Staukurvenberechnung von Aegerter & Bosshardt
- Begehung und Aufnahmen vor Ort

2.2 Gesetzliche Grundlagen

- Projektierungshandbuch für Ingenieure (Kunstbauten) (Version 26.05.23)
- WAV-332 Ausführungsvorschriften für Bauarbeiten, Betonbau (Version 30.06.23)
- Typenplan Nr. T-510 "Staketengeländer 1,6 kN/m' für Strassen / Brücken",Tiefbauamt Kanton BL (Ausgabe: 16.12.2013)
- Kantonale Richtlinien und Weisungen
- GSchG, GSchV: Gewässerschutzgesetz, Gewässerschutzverordnung
- BehiG: Behindertengleichstellungsgesetz

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

2.3 Normen, Richtlinien und Empfehlungen

Für neue Strassenbrücke gelten nachfolgende SIA-Normen:

- SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2020) Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1 (2020) Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- SIA 262 (2025) Betonbau
- SIA 262/1 (2019) Betonbau – Ergänzende Festlegungen (inkl. Korrigenda)
- SIA 263 (2013) Stahlbau
- SIA 263/1 (2020) Stahlbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 264 (2014) Stahl-Beton-Verbundbau
- SIA 264/1 (2014) Stahl-Beton-Verbundbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 267 (2013) Geotechnik
- SIA 267/1 (2013) Geotechnik – Ergänzende Festlegungen (inkl. Korrigenda)
- SIA 269 (2011) Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
- SIA 269/1 (2011) Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen
- SIA 269/2 (2011) Erhaltung von Tragwerken – Betonbau
- SIA 269/7 (2011) Erhaltung von Tragwerken – Geotechnik
- SN 640 450a (2009) Abdichtungssysteme und bitumenhaltige Schichten auf Betonbrücken
- Richtlinien und Fachhandbücher des Bundesamtes für Strassen ASTRA
- Normalien Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Tiefbau

Explizit gilt seitens Bauherrschaft noch:

- Projektierungshandbuch TBA BL für Ingenieure, Neubau und Erhaltung von Kunstbauten (November 2016)
- WAV-332 Ausführungsvorschriften für Bauarbeiten, Betonbau (Version 30.06.23)
- Typenplan Nr. T-510 "Staketengeländer 1,6 kN/m' für Strassen / Brücken", Tiefbauamt Kanton BL (Ausgabe: 16.12.2013)

3 Projektrelevante Bedingungen

Es gelten keine speziellen projektrelevanten Bedingungen.

4 Allgemeines

4.1 Ausgangslage

Siehe Kap. 2.1, Nutzungsvereinbarung

4.2 Verkehrsplanerische / Gestalterische / Ökologische Zielsetzungen

Siehe Kap. 2.1, Nutzungsvereinbarung

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

4.3 Projektbeschrieb

Siehe Kap. 2.1, Nutzungsvereinbarung

4.4 Geometrie & Abmessungen der neuen Strassenbrücke

Die neue Strassenbrücke weist folgende Abmessungen auf:

- Gesamtlänge (mit Schleppplatten): 17.30 m
- Länge Fahrbahn 11.30 m
- Länge Schleppplatten: 3.00 m
- Gesamtbreite: 9.50 m
- Breite Fahrbahn: 5.50 m
- Breite Trottoir: 1.15 m / 2.15 m
- Plattenstärke (Fahrbahn): 0.65 bis 0.68 m
- Plattenstärke (Trottoir): 0.31 bis 0.65 m

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen einen Querschnitt durch die Fahrbahnplatte (ohne Geländer) sowie einen Längsschnitt durch die Brücke.

Querschnitt Fahrbahnplatte

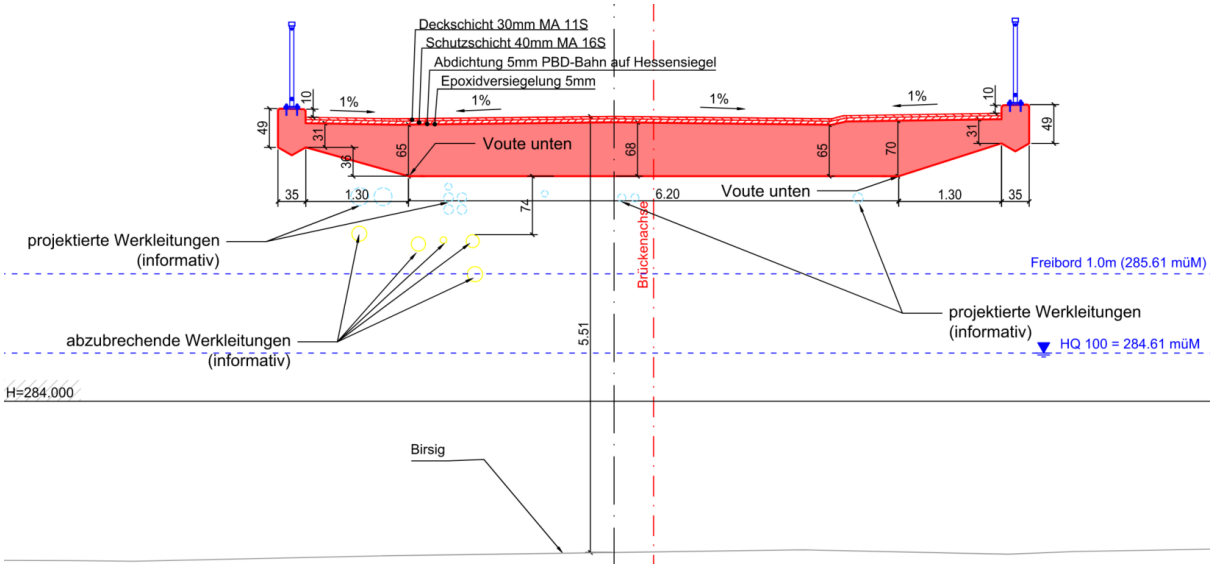


Abbildung 1: Querschnitt der Brücke

Längsschnitt

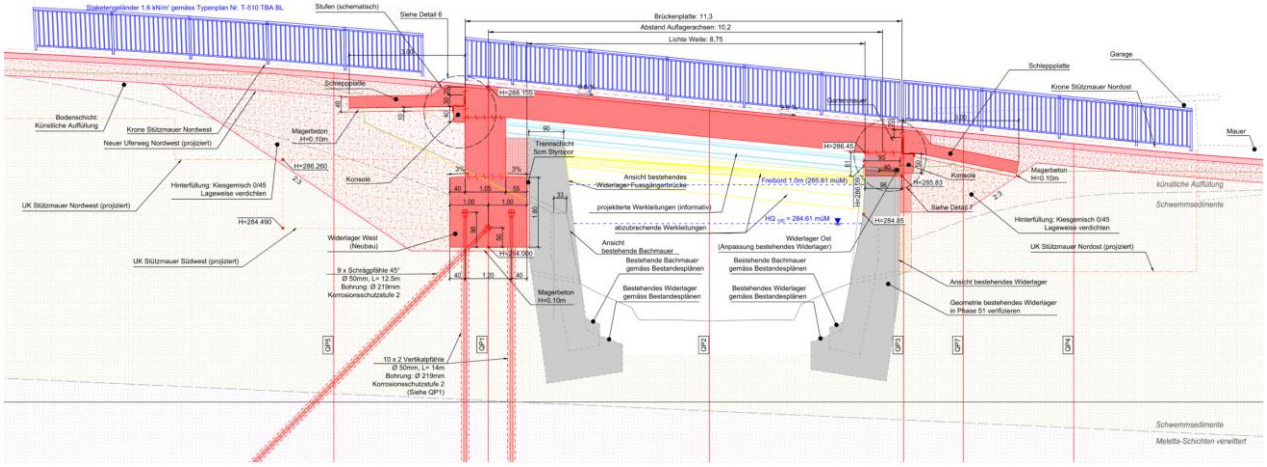


Abbildung 2: Längsschnitt der Brücke

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Zusätzlich werden vier neue Stützwände erstellt, welche folgenden Abmessungen aufweisen:

Stützmauer Nordwest:

- Stützmauerlänge: 13.12 m
- Wandhöhe: 2.18 m
- Wandstärke: 0.30 m
- Fussplattenbreite: 2.00 m
- Fussplattenstärke: 0.30 m

Stützmauer Nordost:

- Stützmauerlänge: 7.72 m
- Wandhöhe: 1.80 m
- Wandstärke: 0.35 m
- Fussplattenbreite: 1.90 m
- Fussplattenstärke: 0.30 m

Stützmauer Südwest:

- Stützmauerlänge: 4.61 m
- Wandhöhe: 3.80 m
- Wandstärke: 0.35 bis 0.50 m
- Fussplattenbreite: 3.60 m
- Fussplattenstärke: 0.40 m

Stützmauer Südost:

- Stützmauerlänge: 2.73 m
- Wandhöhe: 3.30 m
- Wandstärke: 0.35 bis 0.45 m
- Fussplattenbreite: 3.70 m
- Fussplattenstärke: 0.35 m

Die bestehende Bachmauer wird aufgrund der Geländeanpassung erhöht

Erhöhung bestehende Bachmauer:

- Wandlänge: 10.39 m
- Wandhöhe: 1.71 bis 1.93 m
- Wandstärke: 0.30 bis 0.40 m

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

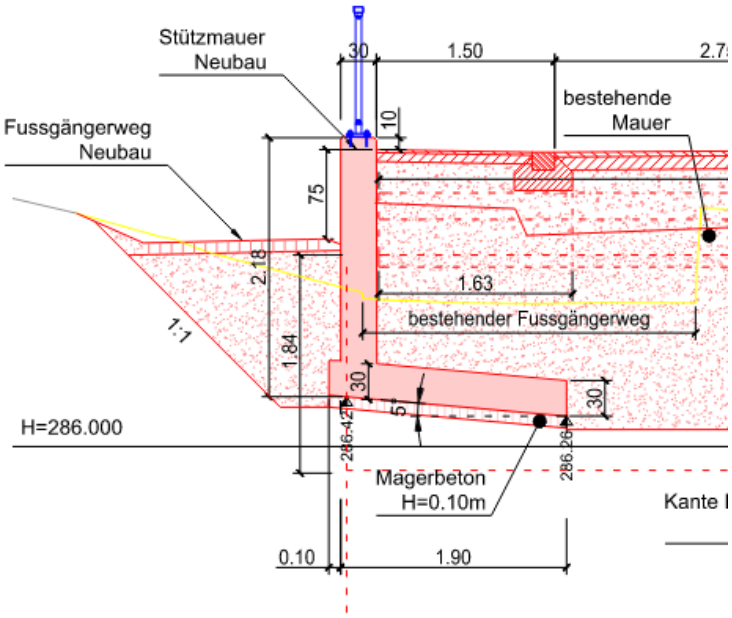


Abbildung 3: Querschnitt Stützmauer Nordwest

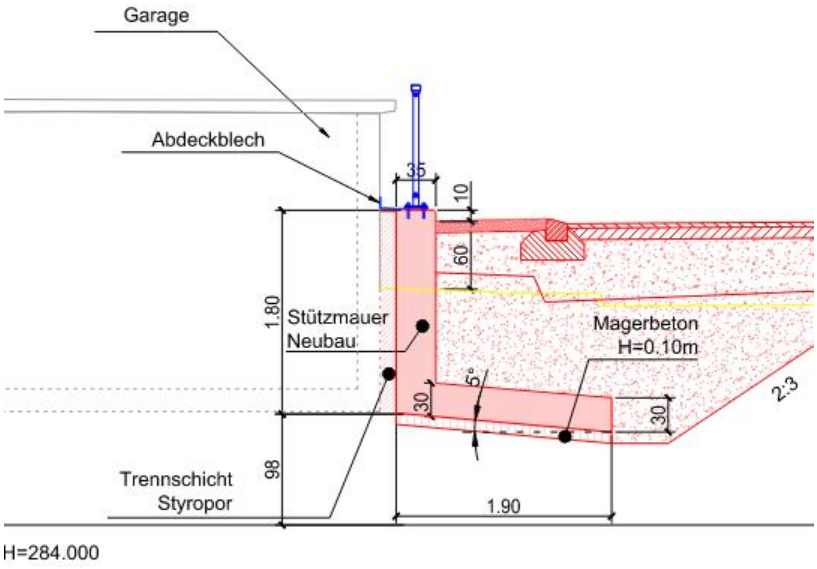


Abbildung 4: Querschnitt Stützmauer Nordost

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

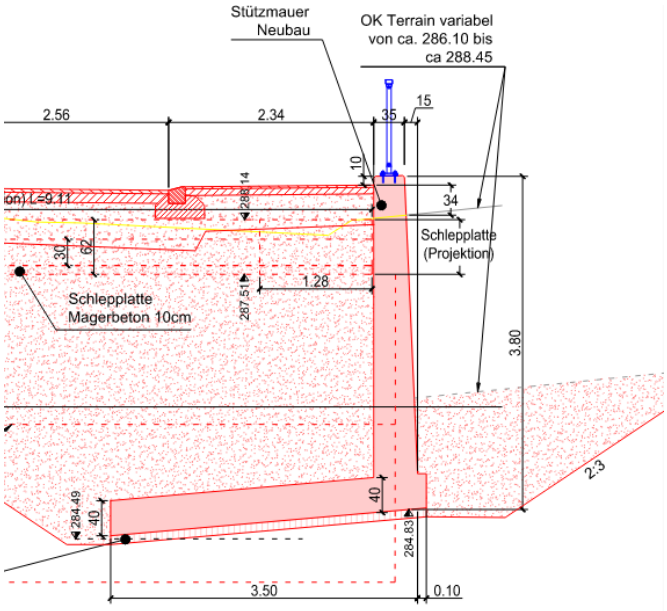


Abbildung 5: Querschnitt Stützmauer Südwest

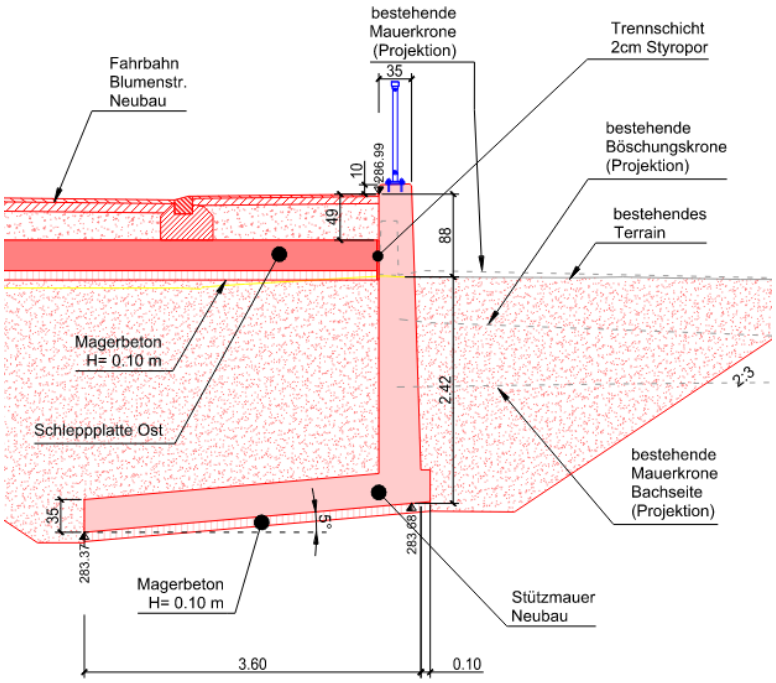


Abbildung 6: Querschnitt Stützmauer Südost

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

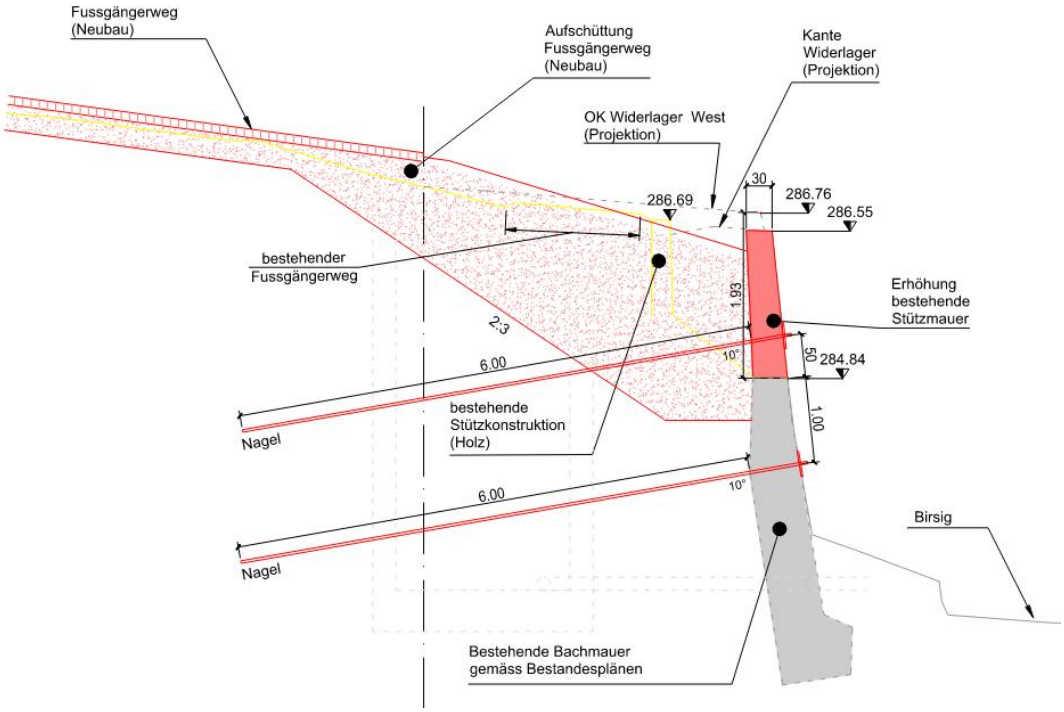


Abbildung 7: Erhöhung der bestehenden Bachmauer

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

4.5 Baugrund

Die geologischen und hydrologischen Baugrundverhältnisse werden im 'Bericht Baugrunduntersuchung' des Büro Kiefer & Studer AG vom 05.01.2021 detailliert beschrieben.

Die zulässigen Bodenpressungen sind in Abhängigkeit der Lasten / Lastenverteilung und zulässigen Setzungen spezifisch zu bestimmen. Als Grössenordnung kann für die verwitterten Meletta-Schichten von einer spezifischen Bodenpressung (auf Gebrauchsniveau) von 250 kN/m^2 ausgegangen werden, bei möglichen mittleren vertikalen Setzungen im Bereich eines Zentimeters.

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt ca. auf Kote 282.40 m ü. M. Dabei korrespondiert es in etwa mit dem Pegel der Birsig. Bei einem 100-jährlichen Ereignis steigt der Wasserspiegel bis auf Kote 284.61 m ü. M (Staukurvenberechnung von Aegerter & Bosshardt).

5 Nutzung

Die Nutzungsanforderungen sind in der Nutzungsvereinbarung, Kap. 2.6 festgehalten.

6 Tragwerkskonzept

Bei der geplanten Brücke handelt es sich um eine Strassenbrücke in Ortbetonbauweise. Die Fahrbahnplatte wird als massive Stahlbetonplatte ausgebildet und überbrückt den Birsig als einfacher Balken mit einer Stützweite von ca. 10.20 m zwischen den Widerlagerachsen. Die Plattenstärke beträgt im Hauptbereich 65 cm und wird in den seitlichen Bereichen auf ca. 31 cm verjüngt. Die seitlichen Stahlgeländer weisen eine Höhe von 1.10 m auf.

Die Brückenplatte wird auf der Westseite biegesteif an einen neu zu erstellenden Fundamentriegel angeschlossen. Dieser wird je nach Baugrundverhältnissen mittels Mikropfählen oder Ortbeton-Bohrpfählen in den tragfähigen Baugrund fundiert.

Auf der Ostseite wird die Brückenplatte gelenkig auf dem bestehenden Widerlager gelagert.

Gemäss den vorhandenen Bohrsondierungen ist das bestehende Widerlager auf der Ostseite voraussichtlich in die Schwemmsedimente, Schicht B, gegründet. In der statischen Berechnung aus dem Jahr 1957 wurde eine hohe zulässige Bodenpressung angesetzt. Da die vorhandene Sondierung jedoch relativ weit vom bestehenden Widerlager entfernt liegt, ist die Aussagekraft bezüglich der tatsächlichen Baugrundverhältnisse im Bereich des Widerlagers eingeschränkt. Es ist daher in der nächsten Projektphase eine vertiefte geologische und geotechnische Abklärung im Bereich des bestehenden Widerlagers vorzusehen.

Zusätzlich sind die Geometrie, insbesondere die Wandstärken über die gesamte Breite, die Fundamentabmessungen sowie der bauliche Zustand des bestehenden Widerlagers zu verifizieren. Falls die Abklärungen keine ausreichende Tragfähigkeit oder Gebrauchstauglichkeit bestätigen, sind geeignete Verstärkungsmassnahmen am Widerlager vorzusehen. Als mögliche Massnahme kommt beispielsweise eine nachträgliche Fundationsverstärkung mittels Mikropfählen in Betracht.

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

7 Rechenwerte

7.1 Baugrund

7.1.1 Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen

Gemäss dem 'Bericht Baugrunduntersuchung' von Kiefer & Studer AG wird die Brücke in den folgenden Baugrundschichten fundiert:

Schwemmablagerungen (Schicht B): Widerlager (Bestand & Neu)

Eigenschaft	Kennwert
Raumlast	$\gamma_{e,k}$ = 19 kN/m^3
Innerer Reibungswinkel	φ'_k = 27°
Effektive Kohäsion	c'_k = 4 kN/m^2
Zusammendrückmodul	M_E = 14 MN/m^2

Tabelle 1: Bodenkennwerte (Schicht B)

Verwitterte Meletta-Schichten (Schicht C1) Mikropfähle

Eigenschaft	Kennwert
Raumlast	$\gamma_{e,k}$ = 22 kN/m^3
Innerer Reibungswinkel	φ'_k = 26°
Effektive Kohäsion	c'_k = 12 kN/m^2
Zusammendrückmodul	M_E = 35 MN/m^2

Tabelle 2: Bodenkennwerte (Schicht C1)

Für Setzungsbetrachtungen kann in den verwitterten Meletta-Schichten als Gebrauchslast für die Bodenpressung (Vorbemessungen) ein Wert von ca. 250 kN/m^2 angesetzt werden.

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

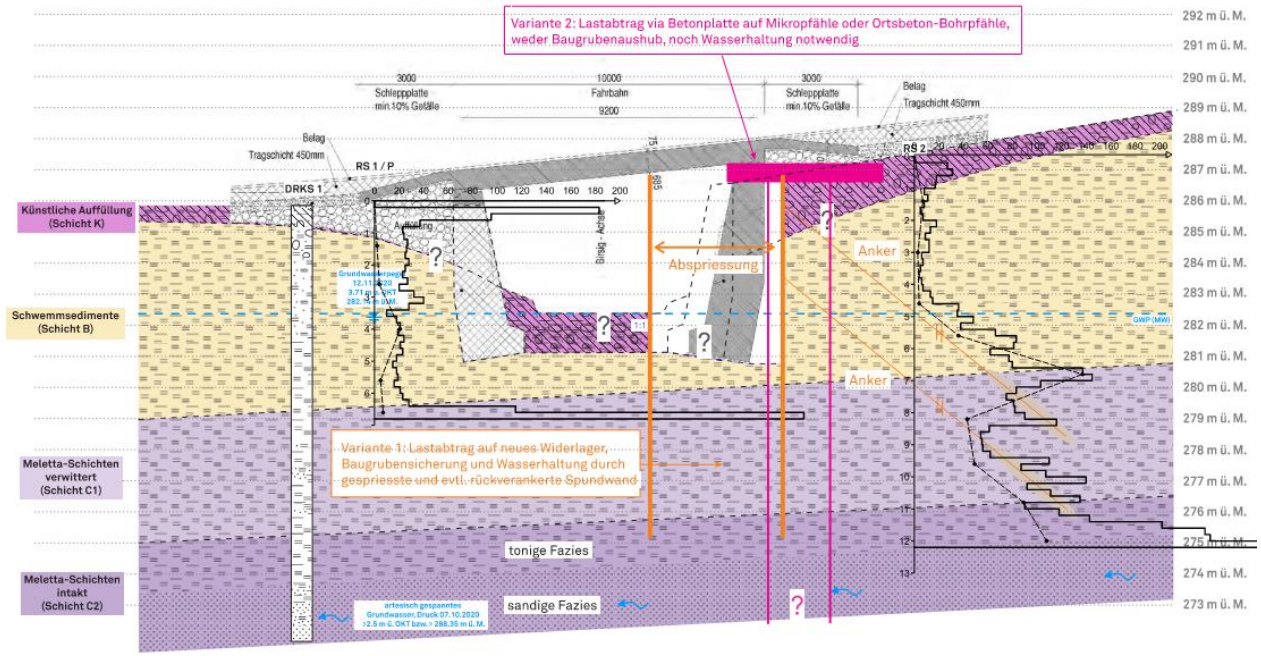


Abbildung 8: Geologisches Profil im Bereich der Brücke

7.1.2 Erddruckbeiwerte

Folgende Erddruckbeiwerte werden angesetzt:

Schwemmablagerungen (Schicht B):

- K_a = 0.376 (Aktiver Erddruck)
- K_0: = 0.546 (Erdruhedruck)

Verwitterte Meletta-Schichten (Schicht C1):

- K_a = 0.390 (Aktiver Erddruck)
- K_0: = 0.562 (Erdruhedruck)

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

7.2 Ständige Einwirkungen

7.2.1 Eigengewicht

Für das Eigengewicht der Konstruktion werden folgende Werte angesetzt:

- Stahlbeton: $\gamma = 25.0$ kN/m^3
- Baustahl: $\gamma = 78.5$ kN/m^3

7.2.2 Auflasten

In der Statik werden folgende Auflasten berücksichtigt:

- Fahrbahnbelag (7.5 cm Hartbetonbelag): $g_k = 1.80$ kN/m^2 (0.075m x 24 kN/m^3)
- Stahlgeländer (Annahme) $g_k = 1.60$ kN/m

7.2.3 Leitungen

An der Unterseite der Fahrbahnplatte werden diverse Leitungen befestigt. Nachfolgend sind alle zurzeit geplanten Leitungen aufgelistet.

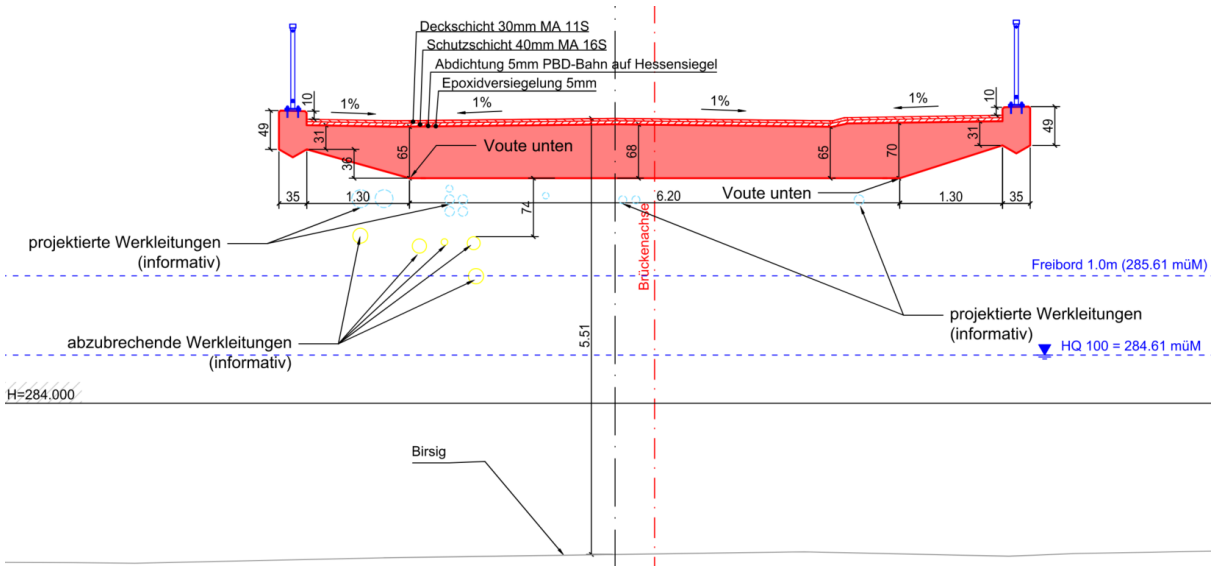


Abbildung 9: Querschnitt mit Leitungen

Leitung	Anzahl [Stk.]	Durchmesser [mm]	Linienlast (pro Leitung)
Primeo	4	PE 120	$q_k = 1,0$ kN/m
Primeo	1	PE 80	$q_k = 1,0$ kN/m
IWB Elektroleitungen	2	PE 225	$q_k = 1,5$ kN/m
Telekommunikation	1	PE DN 80/92	$q_k = 1,0$ kN/m
Primeo Fernwärme	2	DN 100	$q_k = 1,0$ kN/m
Wasserleitung	1	PE 125	$q_k = 1,0$ kN/m

Tabelle 3: Auflistung der geplanten Werkleitungen

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

7.2.4 Erddrücke (infolge Eigenlast Boden)

Die ständigen Erddrücke infolge der Eigenlast des Bodens werden mit den Kennwerten des Kapitels 7.1 wie folgt ermittelt:

> Erdruhedruck: $e_{0,k} = (\gamma_{e,k} * H) * K_0 - 2 * c'_k * \sqrt{K_0}$

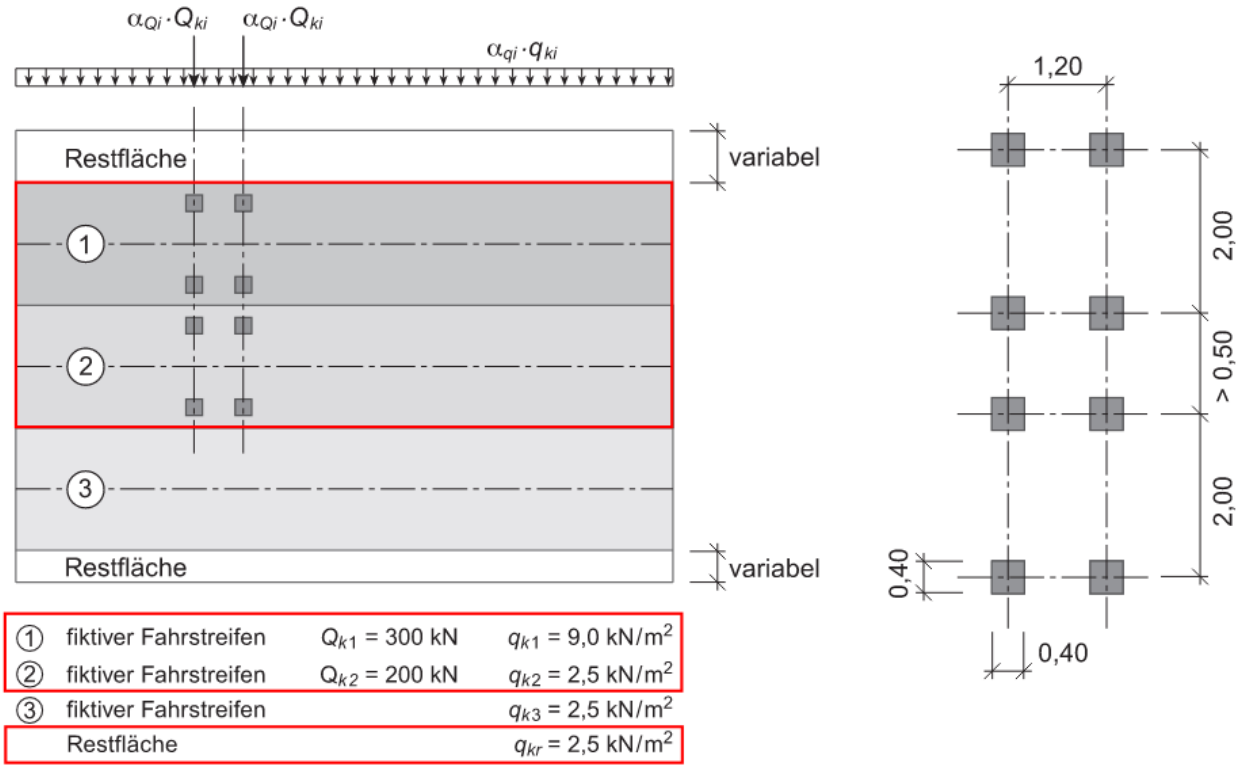
Als Mindestwert wird ein Verdichtungsdruck von $e_{k,min}$ = 25 kN/m² angenommen.

7.3 Veränderliche Einwirkungen

7.3.1 Strassenverkehr

Der Strassenverkehr wird mit dem Lastmodell 1 gemäss Norm SIA 261 berücksichtigt. Aufgrund der Fahrbahnbreite von b = 8,80 m (Fahrbahn inkl. Trottoirs) ergeben sich zwei fiktive Fahrstreifen mit einer Breite von jeweils b = 3,00 m. Die Breite der Restfläche beträgt 2,80 m

Für die Bemessung der Fahrbahnplatte wird das Lastmodell 1 auch im Bereich des Trottoirs angesetzt. (Trottoir durch Strassenverkehr befahrbar).



①	fiktiver Fahrstreifen	Q_{k1} = 300 kN	q_{k1} = 9,0 kN/m²
②	fiktiver Fahrstreifen	Q_{k2} = 200 kN	q_{k2} = 2,5 kN/m²
③	fiktiver Fahrstreifen		q_{k3} = 2,5 kN/m²
	Restfläche		q_{kr} = 2,5 kN/m²

Abbildung 10: Verkehrslast (Lastmodell 1) gemäss Norm SIA 261 (2020)

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Im Normalfall werden die Beiwerte α_{Qi} und α_{qi} mit dem Wert 0.9 in Rechnung gestellt. Für alle im Rahmen des Projekts neu erstellten Bauteile wird der Wert 0,9 angesetzt.
Die Blumenstrasse ist eine Quartierstrasse von untergeordneter Bedeutung. Daher können die Lastbeiwerte auf α_Q und α_q z. B. für den Nachweis des bestehenden Widerlagers Ost, mit 0.65 angesetzt werden.

Bauteil	α_Q und α_q	α_Q Q_{k1} [kN]	α_q q_{k1} [kN/m²]	α_q Q_{k2} [kN]	α_q q_{k2} [kN/m²]	α_q q_{kr} [kN/m²]
Neue Bauteile	0.90	270	8.10	180	2.25	2.25
Nachweis Bestand	0.65	195	5.85	130	1.625	1.625

Die Bremskräfte wirken gleichzeitig mit dem Lastmodell 1 und ergeben sich gemäss Norm SIA 261, Abschnitt 10.2.4
$QA_k = QB_k = 1{,}2\ \alpha_{Q1}\ Q_{k1} + 0.1\ \alpha_{q1}\ q_{k1}\ b_1\ l$
$QA_k = QB_k = 352$ kN (für neu erstellte Bauteile mit Beiwerten α_Q und α_q von 0,9)

7.3.2 Nicht motorisierter Verkehr

Der nicht motorisierte Verkehr (Menschengedränge oder leichte Unterhaltsfahrzeug) ist für die Bemessung der Fahrbahnplatte nicht massgebend, da die Strassenverkehrslast auch im Bereich des Trottoirs berücksichtigt wird.

Die Geländer werden für eine Horizontallast von $q_k = 1.6$ kN/m gemäss Tabelle 20 der Norm SIA 261 ausgelegt. Ein mögliches Menschengedränge wird als Risiko akzeptiert.

7.3.3 Erddruck infolge Verkehrslasten

Der seitliche Erddruck infolge Strassenverkehres wir vereinfachend anhand einer konstant verteilten, unendlichen vertikalen Flächenlast q_{Ek} ermittelt (siehe Abbildung 12)

Nachfolgend ist die Formel für den Erdruhedruck (infolge LM1) aufgelistet:

- Erdruhedruck (infolge LM1): $\Delta e_{0,k} = q_{Ek} * \mathrm{K}_0$

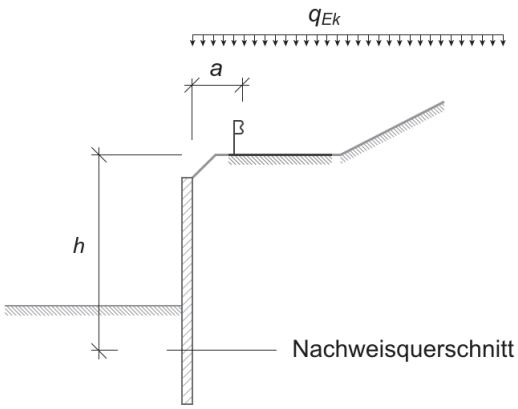


Abbildung 11: Anordnung der Ersatzflächenlast (Vereinfachung für LM1)

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

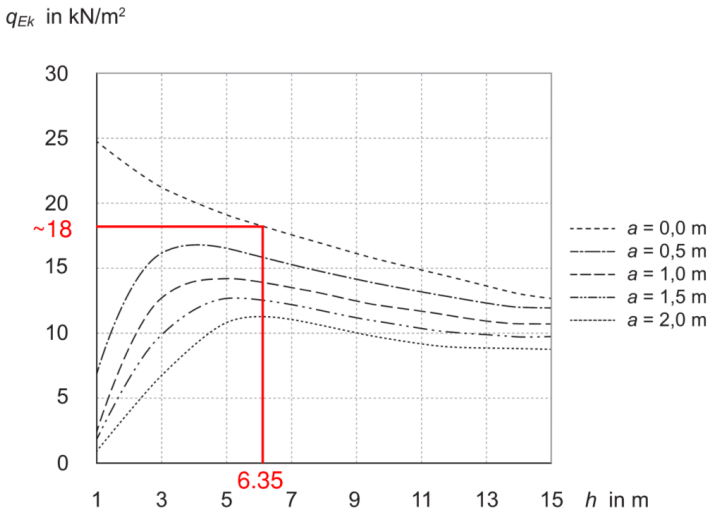


Abbildung 12: Ersatzflächenlast (LM1) gemäss SIA 261, Figur 12

7.3.4 Schnee

Es wird von einer normalen Windexposition ausgegangen (C_e = 1,0). Der thermische Beiwert C_T wird im Allgemeinen mit 1,0 angesetzt. Bei einem Gefälle α ≤ 30° ergibt sich gemäss Norm SIA 261, Figur 2 ein Formbeiwert μ_i = 0.8.

Somit beträgt der charakteristische Wert der Schneelast q_k = 0.72 kN/m²

7.3.5 Wind

Windlasten werden gemäss Norm SIA 261, Kapitel 6 berücksichtigt.

Kennwerte:

>	Geländekategorie	III (Ortschaften, freies Feld)
>	Höhe über Boden	z ≤ 5.0 m
>	Profilbeiwert	c_h = 0.85
>	Referenzwert des Staudrucks	q_{p0} = 1.10 kN/m²
>	Staudruck	$q_p = c_h * q_{p0}$ = 0.85 * 1.1 = 0.94 kN/m²
>	Dynamische Faktor	c_d = 1.0
>	Reduktionsfaktor	c_{red} = 1.0
>	Bauwerkshöhe	h = 1.00 m
>	Brückenbreite	b = 9.30 m
>	Höhe der Lärmschutzwand	h1 = 0 m
>	Gesamthöhe	h_{tot} = h = 1.00 m → h/b = ca. 0.1

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

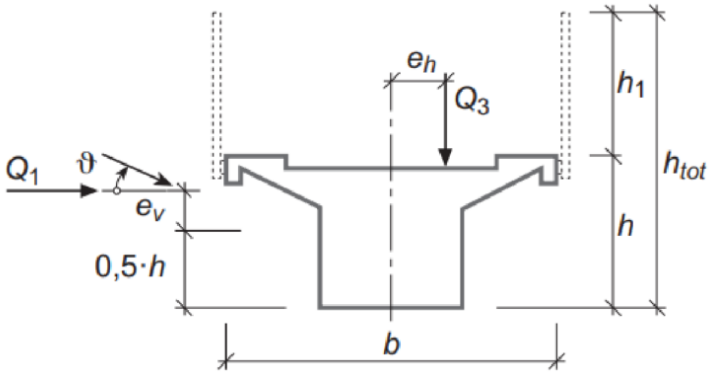


Abbildung 13: Windkräfte auf Brückenquerschnitt gemäss SIA 261, Tabelle 61

Windrichtung: $\vartheta = 0°$	Windrichtung: $\vartheta = -10°$
$c_{f1} = 1.45$ $c_{f3} = 0.32$ $e_v/h = -0.27 \rightarrow e_v = -0.27$ m $e_h/b = -0.09 \rightarrow e_h = -0.84$ m Horizontale Windkraft: in Querrichtung $q_{1,k} = q_p\, c_{f1}\, h_{tot} = 1.36$ kN/m (Druck) in Längsrichtung (EN 1991-1-4:2005, 8.3.4) $q_{2,k} = 0.25\, q_{1,k} = 0.34$ kN/m Vertikale Windkraft $q_{3,k} = q_p\, c_{f3}\, b = 2.80$ kN/m (Druck) Torsionsmoment $m_k = -2.70$ kN/m	$c_{f1} = 1.55$ $c_{f3} = -0.79$ $e_v/h = 0.59 \rightarrow e_v = 0.59$ m $e_h/b = -0.20 \rightarrow e_h = -1.86$ m Horizontale Windkraft: Wind in Querrichtung $q_{1,k} = q_p\, c_{f1}\, h_{tot} = 1.50$ kN/m (Druck) in Längsrichtung (EN 1991-1-4:2005, 8.3.4) $q_{2,k} = 0.25\, q_{1,k} = 0.38$ kN/m Vertikale Windkraft $q_{3,k} = q_p\, c_{f3}\, b = -6.90$ kN/m (Sog) Torsionsmoment $m_k = 13.70$ kN/m

Tabelle 4: Windkräfte auf Brückenquerschnitt (SIA 261:2020, Tabelle 61)

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

7.3.6 Temperatur

Für die Stahlbetonbrücke werden folgende Temperaturänderungen berücksichtigt:

- Gleichmässige Temperaturänderung: $\Delta T_{1k} = \pm 10$ °C
- Linearer Anteil der Temperaturänderung: $\Delta T_{2k} = +12$ °C / -4 °C
- Der nicht linearer Anteil der Temperaturänderung: ΔT_{3k} muss nicht berücksichtigt werden

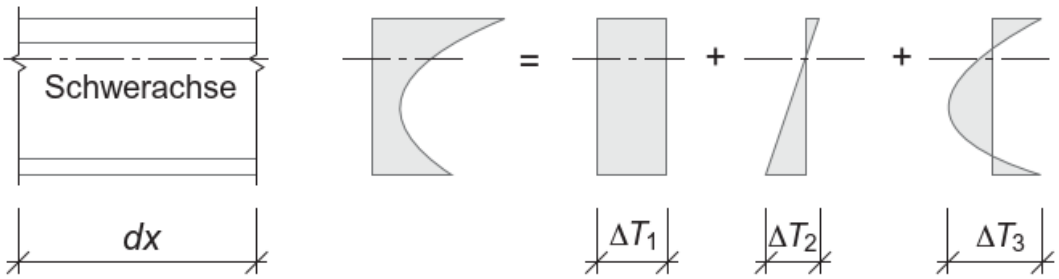


Abbildung 14: Aufteilung der Temperaturänderung über einen Querschnitt

Die Verformungen infolge Temperaturänderungen werden mithilfe des Temperaturausdehnungskoeffizienten ermittelt. Für Betonbauteile beträgt dieser $\alpha_T = 10 \times 10^{-6}$/°C.

7.3.7 Setzungen

Es werden mögliche differentielle Setzungen von ca. 10 mm im Bereich des Widerlagers berücksichtigt.

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

7.4 Aussergewöhnliche Einwirkungen

7.4.1 Hochwasser

Für den Endzustand sind entsprechende bauliche Massnahmen (Objektschutz) vorzusehen – mit Planung und Bemessung im Rahmen einer separaten hydrogeologischen Studie.

Für das Bachbett (Gerinne) im Bereich der Brücke muss eine ausreichende Durchflusskapazität gewährleistet und das Risiko für Verklausungen vermieden werden. Die Koten der anschliessenden Bauwerke (Zugang, Brücke, etc.) sind den Hochwasserpegeln entsprechend anzupassen.

Bei einem 100-jährlichen Ereignis steigt der Wasserspiegel bis auf Kote 284.61 m ü. M (Staukurvenberechnung von Aegerter & Bosshardt).

7.4.2 Erdbeben

Die Strassenbrücke wird der Bauwerksklasse II zugeordnet. Gemäss Mikrozonierung (siehe Abbildung 15) liegt das Bauwerk in der Mikrozone "Rheingraben West" und in der Subzone "Holozän". Das entsprechende Antwortspektrum ist in der Abbildung 15 dargestellt.

Nachfolgend sind die wichtigsten Erdbebenparameter aufgelistet:

- Erdbebenzone: gemäss Mikrozonierung
- Baugrundklasse: gemäss Mikrozonierung
- Bauwerksklasse: II
- Bedeutungsfaktor: $\gamma_f = 1.2$
- Restnutzungsdauer Tragwerk: 50 Jahre

Zone	Subzone	S*agd [m/s²]	Sa,max [m/s²]	TB [s]	TC [s]	TD [s]
Rheingraben West	Holozän	1.44	3.6	0.067	0.41	4.5

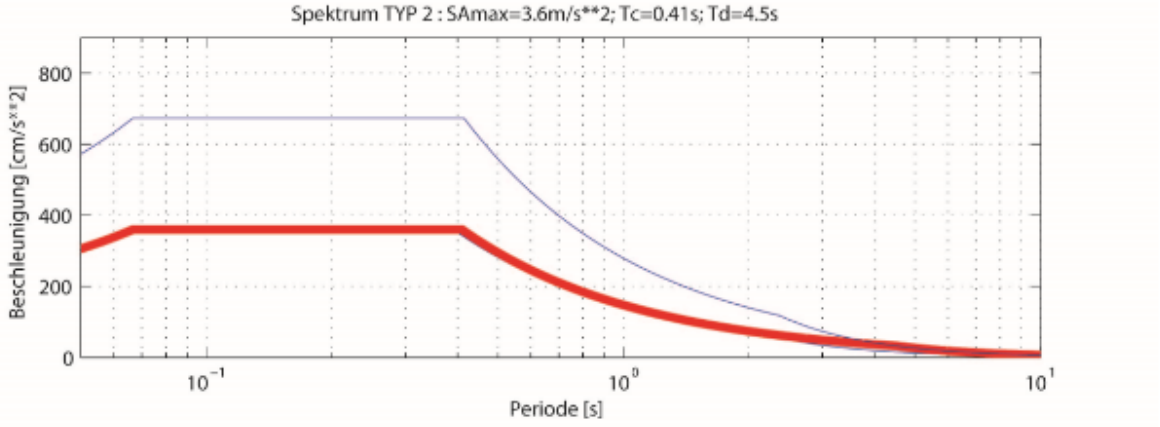


Abbildung 15: Erdbebenmikrozonierung und Antwortspektrum

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

7.4.3 Anprall

Aufgrund der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 20 km/h und dem geringen durchschnittlichen, täglichen Verkehr (DTV < 4'000 Fz/d) muss für die Geländer kein Anprall von Fahrzeugen berücksichtigt werden.

Das Geländer wird auf eine Horizontallast von q_k = 1.6 kN/m ausgelegt (Abschrankungen vom Bauwerkstyp Brücken, gemäss Norm SIA 261).

7.5 Baustoffe

Beton

Beton C30/37 (NPK F): Neue Fahrbahnplatte & Fundamente

Eigenschaft	Kennwert
Bemessungswert der Betondruckfestigkeit	f_{cd} = 20.0 N/mm^2
Bemessungswert der Schubspannungsgrenze	T_{cd} = 1.10 N/mm^2
Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm} = 33'700 N/mm^2

Tabelle 5: Materialkennwerte Beton C30/37 (NPK F)

Beton C40/50: Bestehendes Widerlager Ost (Die Betondruckfestigkeit wird auf Grundlage der Ergebnisse der am Bauwerk durchgeführten Prüfungen angesetzt.)

Eigenschaft	Kennwert
Bemessungswert der Betondruckfestigkeit	f_{cd} = 24.0 N/mm^2
Bemessungswert der Schubspannungsgrenze	T_{cd} = 1.25 N/mm^2
Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm} = 36'800 N/mm^2

Tabelle 6: Materialkennwerte Beton C40/50

Beton PC 150: Bestehende Fundamente

Eigenschaft	Kennwert
Bemessungswert der Betondruckfestigkeit	f_{cd} = 8.0 N/mm^2
Bemessungswert der Schubspannungsgrenze	T_{cd} = 0.70 N/mm^2
Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm} = 27'400 N/mm^2

Tabelle 7: Materialkennwerte Beton PC 150 (entspricht heute etwa einem Beton C12/15)

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Bewehrung

Betonstahl B500B: Neue Fahrbahnplatte & Fundamente

Eigenschaft	Kennwert
Bemessungswert der Fliessgrenze	f_{yd} = 435 N/mm^2
Verfestigungsverhältnis	k_s = 1.08
Bruchdehnung	ε_{ud} = 0.045
Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_s = 200'000 N/mm^2

Tabelle 8: Materialkennwerte Bewehrungsstahl B500B

Bewehrungsstahl Stahl I (Annahme): Bestehende Widerlager & Fundamente

Eigenschaft	Kennwert
Bemessungswert der Fliessgrenze	f_{yd} = 205 N/mm^2
Verfestigungsverhältnis	k_s = 1.51
Bruchdehnung	ε_{ud} = 0.020
Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_s = 200'000 N/mm^2

Tabelle 9: Materialkennwerte Bewehrungsstahl Stahl I

Stahl

Baustahl S235: Geländer

Eigenschaft	Kennwert
Streckgrenze	f_y = 235 N/mm^2
Fliessschubspannung	T_y = 135 N/mm^2
Elastizitätsmodul	E = 210'000 N/mm^2

Tabelle 10: Materialkennwerte Baustahl S235

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Baustahl S355: Geländer

Eigenschaft	Kennwert
Streckgrenze	f_y = 355 N/mm^2
Fliessschubspannung	T_y = 205 N/mm^2
Elastizitätsmodul	E = 210'000 N/mm^2

Tabelle 11: Materialkennwerte Baustahl S355

8 Tragsicherheit

8.1 Anforderungen an die Tragsicherheit

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

$$E_d \leq R_d$$

8.2 Bemessungssituationen

Andauernde und vorübergehende Bemessungssituationen

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

(gem. SIA 260, für andauernde und vorübergehende Bemessungssituationen)

Einwirkung	Ständige Einwirkungen		Veränderliche Einwirkungen			
	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	γ_Q	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Eigenlast	1.35	0.80				
Auflast	1.35	0.80				
Leitungen	1.35	0.80				
Erddruck (ständig)	1.35	0.70				
Strassenverkehr (LM1)						
- Vertikale Lasten			1.50	0,75	0,75	0
- Horizontale Lasten			1.50	0,75	0,75	0
Erddruck (LM1)			1.50	0.70	0.70	0.70
Schnee			1.50	0.79	0.12	0
Wind			1.50	0.60	0.50	0
Temperatur			1.50	0.60	0.60	0.50

Tabelle 12: Lastfaktoren gemäss Norm SIA 260 (2013), Tragsicherheit (Grenzzustand Typ 2)

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

Aussergewöhnliche Bemessungssituationen

$$E_d = E\{G_k, P_k, A_d, \psi_{2i}Q_{ki}, X_d, a_d\}$$

(gem. SIA 260, für aussergewöhnliche Bemessungssituationen)

Einwirkung	Aussergewöhnliche Einwirkung	Ständige Einwirkung	Veränderliche Einwirkung
	Ad	Gk	Ψ2
Erdbeben	1.00		
Eigenlast		1.00	
Auflast		1.00	
Leitungen		1.00	
Erddruck (ständig)		1.00	
Strassenverkehr (LM1) - Vertikale Lasten - Horizontale Lasten			 0 0
Erddruck (LM1)			0.70
Schnee			0
Winde			0
Temperatur			0.50

Tabelle 13: Lastfaktoren gemäss Norm SIA 260 (2013), Aussergewöhnliche Bemessungssituationen

Nachweis der Ermüdungsfestigkeit

Grenzzustand Typ 4 (gemäss Norm SIA 260, Kap. 4.4.3)

Die Ermittlung der Ermüdungswirkung und die dazugehörigen Widerstände und Partialfaktoren werden gemäss SIA 260, SIA 262 und SIA 267 ermittelt.

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

9 Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

9.1 Anforderungen an neue Bauteile

Kriterien	Anforderungen
Mindestbewehrung	Generell: Erhöhte Anforderungen gemäss SIA262, Ziffer.4.4.2 Konsolkopf: Hohe Anforderungen gemäss SIA262, Ziffer. 4.4.2
Betonüberdeckung	Generell: Anforderungen für XF2 (T3) gemäss SIA262, Ziffer. 5.2.2 Konsolkopf: Anforderungen für XF4 (T4) gemäss SIA262, Ziffer. 5.2.2
Frost	Generell: T3 Konsolkopf: T4
Oberflächenschutz	Brücke: kein Oberflächenschutz vorgesehen Geländer: Korrosivitätskategorie C4 (stark), Nutzungsdauer t ≥ 25 Jahre
Nachbehandlung	Nachbehandlungsklasse 4 - hohe Anforderung

9.2 Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit

Kriterien	Anforderungen
Mindestbewehrung	Einhaltung der Anforderungen zur Rissbreitenbegrenzung gemäss Norm SIA 262, Tabelle 17 Generell: erhöhte Anforderungen - Verhinderung Bewehrungsfliessen: $\sigma_s \leq f_{yd} - 80$ MPa - Begrenzung Rissbreiten: $\sigma_s \leq \sigma_{s,adm}$ (w_{nom} = 0.5 mm) Konsolkopf: hohe Anforderungen - Verhinderung Bewehrungsfliessen: $\sigma_s \leq f_{yd} - 80$ MPa - Begrenzung Rissbreiten: $\sigma_s \leq \sigma_{s,adm}$ (w_{nom} = 0.2 mm)
Betonüberdeckung	Fahrbahnplatte: - Oben: c_{nom} = 45 mm (benetzte Flächen) - Unten c_{nom} = 45 mm (benetzte Flächen) Konsolenkopf: - Generell: c_{nom} = 50 mm (benetzte Flächen) Stützwände: - Generell c_{nom} = 50 mm (erdberührte Flächen) Widerlager: - Generell c_{nom} = 50 mm (erdberührte Flächen)
Frost	Generell: Beton NPK F, Konsolkopf Beton NPK G
Abdichtungen	Oben auf Rahmen, über Ecken heruntergezogen, bei Tragwerk in Bereich der Fugen
Oberflächenschutz	Brücke: keine Massnahmen Geländer: feuerverzinkt & pulverbeschichtet
Nachbehandlung	Gemäss Tabelle 23, SIA 262, Ziffer 6.4.6.10

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

9.3 Nutzungszustände / Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit erfolgt für die folgenden Grenzzustände (gemäss Norm SIA 260, Anhang B):

Funktionstüchtigkeit

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

Die vertikale Relativverschiebung bei Fahrbahnübergängen wird auf $\delta v \leq 5$ mm beschränkt.

Komfort

Häufiger Lastfall (nur LM1) $E_d = E \{ \psi_{11} Q_{k1} \}$

Die Durchbiegungen infolge Strassenverkehrs (Lastmodell 1) werden auf $w \leq l/500$ beschränkt.

Aussehen

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

Die Durchbiegungen für den häufigen Lastfall werden auf $w \leq l/500$ beschränkt. Allfällige Langzeitwirkungen aus Schwinden, Relaxation oder Kriechen werden berücksichtigt.

10 Akzeptierte Risiken

Die akzeptierten Risiken sind in der Nutzungsvereinbarung, Kapitel 7.5 festgehalten.

Docusign Envelope ID: 632BF823-4148-826F-81F6-2104BA996A8C

11 Unterschriften

Der Projektverfasser

Gruner AG
St. Jakobs-Strasse 199
4020 Basel

Basel, 20.08.2026

Tomasz Affa

Basel, 21.08.2026

Roland Marty
21.08.2026

Roland Marty