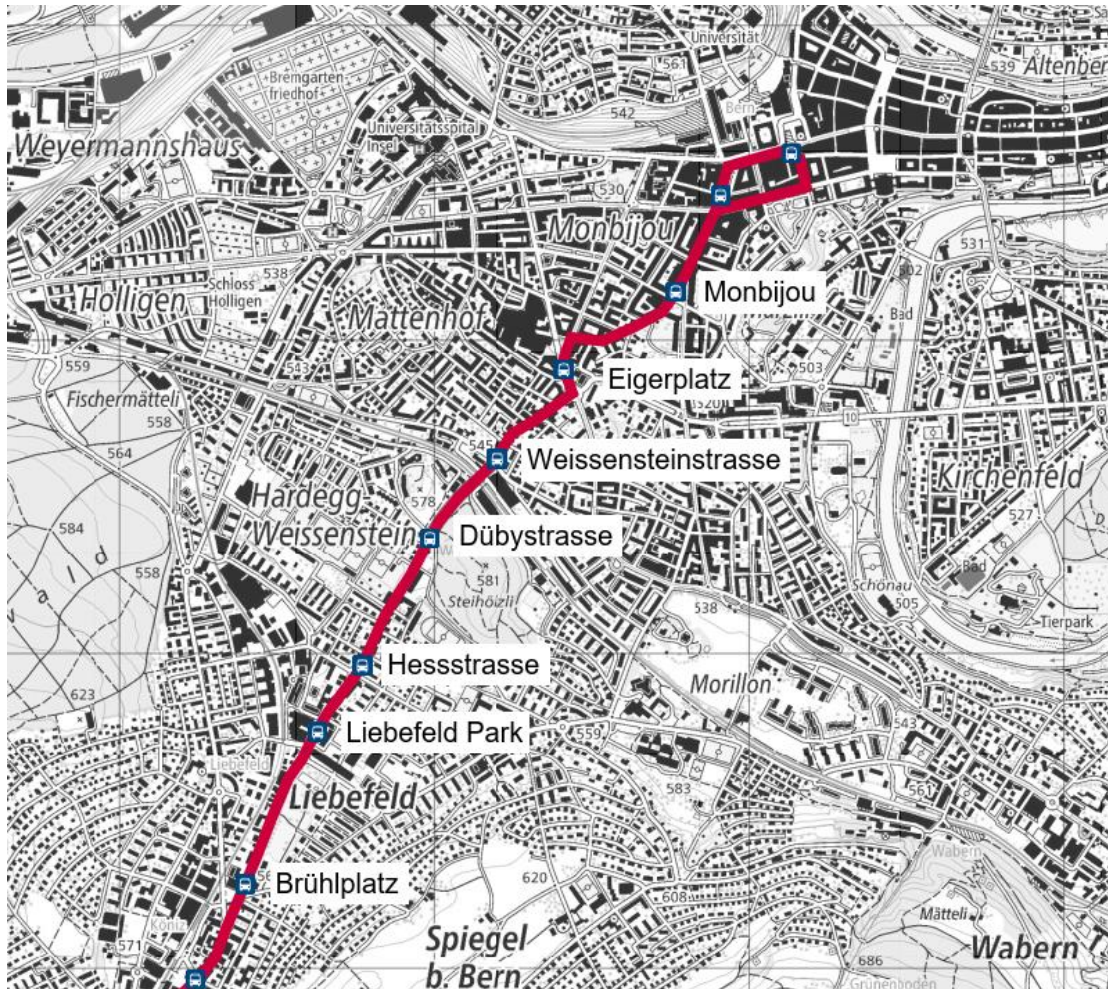


Linie 10 Bern – Köniz

Doppelgelenktrolleybus mit teilweiser Fahrleitung



Plangenehmigungsverfahren

303

Projektverfasser:

Neubau Gleichrichter Somazzistrasse
Projektbasis

BSB + Partner
Ingenieure und Planer



www.bsb-partner.ch
Waldeggstrasse 30
Postfach
3097 Liebefeld
Tel. 031 978 00 78

303_L10_33_221130_ Projektbasis

| | Kürzel | Datum | |
|-------------|--------|------------|------------|
| Erstellt | tsc | 30.11.2022 | Format:A4 |
| Geprüft | gle | 30.11.2022 | Index: 0 |
| Freigegeben | mbe | 30.11.2022 | Seiten: 13 |

Änderungsverzeichnis

Version Datum Verfasser Änderungsbeschreibung

Unterschriften

BERNMOBIL



René Schmied
Direktor



Christoph Roth
Projektleiter

Projektverfasser BSB+Partner, Ingenieure und Planer



Michael Beyeler
Mitinhaber, Geschäftsleiter

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Allgemeines | 4 |
| 1.1. | Einleitung | 4 |
| 1.2. | Projektziele..... | 4 |
| 1.3. | Geltungsbereich | 4 |
| 1.4. | Objektbeschreibung | 5 |
| 1.5. | Nutzungsdauer Bauwerke..... | 7 |
| 2. | Grundlagen | 7 |
| 2.1. | Allgemein | 7 |
| 2.2. | Projektspezifische Grundlagen | 7 |
| 2.3. | Normen und Richtlinien der Fachverbände | 8 |
| 3. | Tragwerkskonzept | 8 |
| 3.1. | Tragsystem..... | 8 |
| 3.2. | Abmessung | 8 |
| 3.3. | Tragwerks- und Berechnungsmodell..... | 9 |
| 3.4. | Baustoffe | 9 |
| 3.5. | Baugrundverhältnisse / Geologie und Hydrologie | 10 |
| 4. | Einwirkungen | 11 |
| 4.1. | Ständige Einwirkungen | 11 |
| 4.2. | Veränderliche Einwirkungen | 11 |
| 4.3. | Aussergewöhnliche Einwirkungen | 11 |
| 5. | Tragsicherheit | 12 |
| 5.1. | Bauzustand..... | 12 |
| 5.2. | Definitive Nutzungsphase | 12 |
| 6. | Gebrauchstauglichkeit | 13 |
| 7. | Dauerhaftigkeit | 13 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|---|---|
| Abbildung 1: | Ausschnitt Landeskarte [Quelle: https://map.geo.admin.ch] | 4 |
| Abbildung 2: | Grundriss Gleichrichteranlage Somazzistrasse | 5 |
| Abbildung 3: | Querprofil 1 Gleichrichteranlage Somazzistrasse | 6 |
| Abbildung 4: | Querprofil 2 Gleichrichteranlage Somazzistrasse | 6 |
| Abbildung 5: | Querprofil 3 Gleichrichteranlage Somazzistrasse | 7 |
| Abbildung 6: | Grundriss Baugrube Somazzistrasse | 8 |

1. Allgemeines

1.1. Einleitung

Grundlage der vorliegenden Projektbasis bildet die Nutzungsvereinbarung vom 31.08.2022.

1.2. Projektziele

Auf dem Ast zwischen Bern Bahnhof und Köniz Schloss der Buslinie 10 soll ab 2025 ein Trolleybusse mit teilweiser Fahrleitung eingesetzt werden. Zur Energieversorgung der Doppelgelenktrolleybusse wird zwischen den Haltestellen Bern Monbijou und Köniz Brühlplatz eine Fahrleitung montiert. Für die Stromversorgung der Fahrleitung sind drei Gleichrichteranlagen über die Strecke verteilt notwendig. Um eine gleichmässige Sektorenlänge über die gesamte Fahrleitungslänge zu erhalten wurden folgende Standorte festgelegt:

- Standort Mühlemattstrasse
- Standort Somazzistrasse
- Standort Liebefeldpark

1.3. Geltungsbereich

Die vorliegende Projektbasis gilt für die Baugrubensicherungen sowie den Bau des Gleichrichters am Standort Mühlemattstrasse.



Abbildung 1: Ausschnitt Landeskarte [Quelle: <https://map.geo.admin.ch>]

1.4. Objektbeschreibung

Somazzistrasse

Das vorliegende Projekt liegt nach der Einfahrt in die Somazzistrasse auf der rechten Seite auf den bestehenden Parkplätzen angrenzend zu den Familiengärten in der Stadt Bern. Der Gleichrichter wird unterirdisch angeordnet und über ein Treppenhaus erschlossen.

Die Gebäudeabmessungen sind im Plan Nr. 306_L10_33_20220831_Situation und Nr. 310_L10_33_20220831_QP ersichtlich. Die Tragstruktur besteht aus Stahlbeton. Die Überdeckung des Gleichrichterraums beträgt max. 1.3 m. Die tiefste Kote der Bodenplatte liegt 5.10 m unter der gewachsenen Terrainoberfläche.

Der Grundwasserspiegel liegt unter der Baugrubensohle. Eine Wasserhaltung ist daher nicht notwendig.

Die Baugrubensicherung ist durch eine Rühlwand zu gewährleisten. Um die Kabeleinführung erstellen zu können, muss während der Bauphase ein Teil der Rühlwand zurückgeschnitten werden. Dazu wird an der Aussenseite der Wand eine geböschte Baugrube erstellt. Das Baugrubensystem dient als offener Verbau (Plan. Nr. 311_L10_33_20220831_Baugrube).

1.4.1. Bauwerk

Diese Projektbasis umfasst folgendes Bauwerk:

Neubau Gleichrichteranlage Somazzistrasse

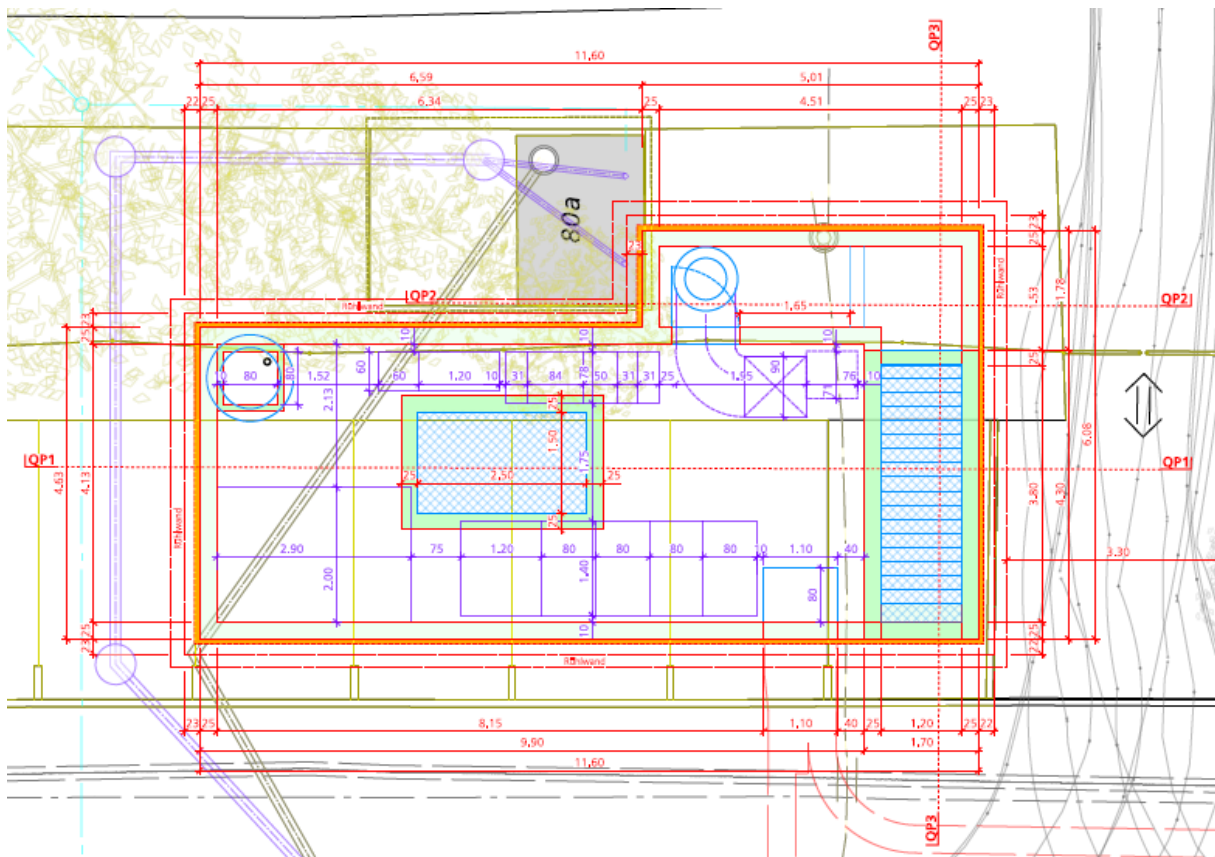


Abbildung 2: Grundriss Gleichrichteranlage Somazzistrasse

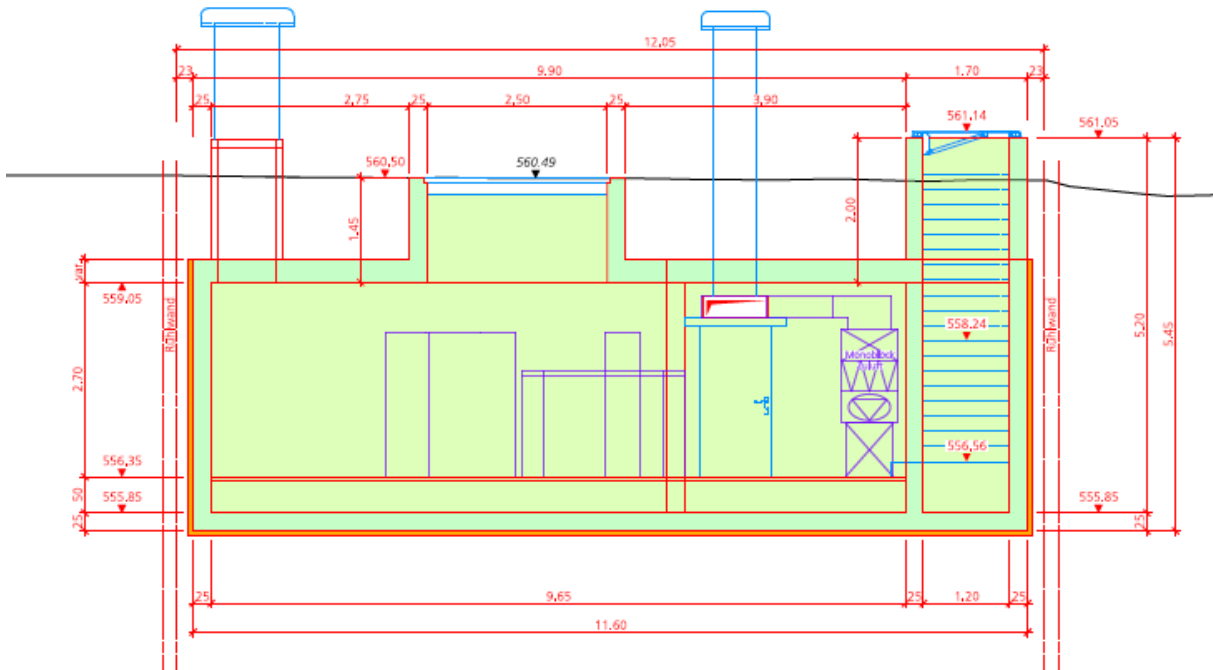


Abbildung 3: Querprofil 1 Gleichrichteranlage Somazzistrasse

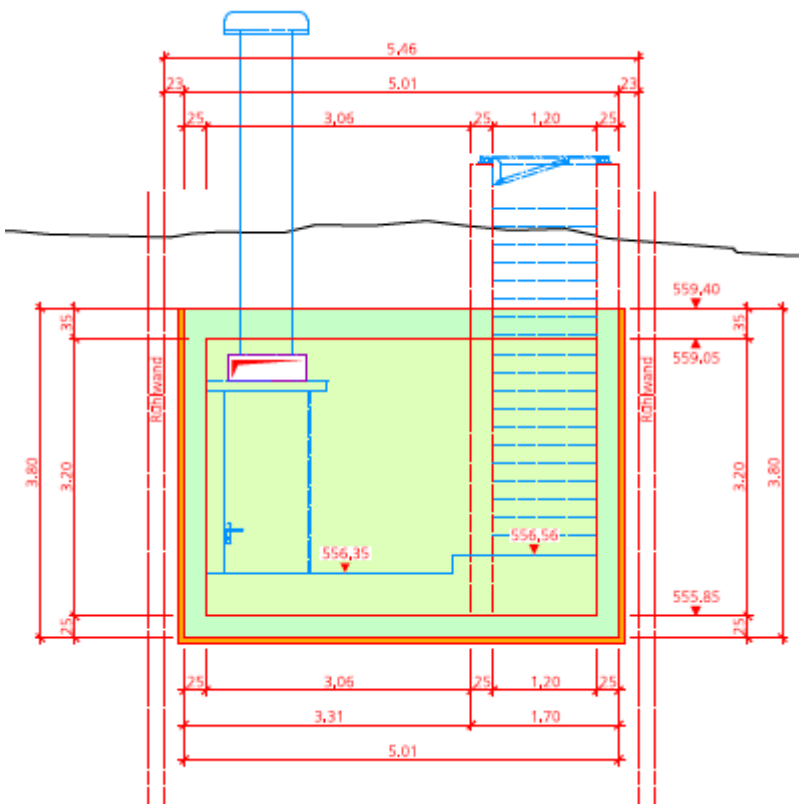


Abbildung 4: Querprofil 2 Gleichrichteranlage Somazzistrasse

2.3. Normen und Richtlinien der Fachverbände

| | |
|------------------|--|
| 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 (2013) | Betonbau |
| SIA 262/1 (2019) | Betonbau – Ergänzende Festlegungen |
| SIA 263 (2013) | Stahlbau |
| SIA 263/1 (2020) | Stahlbau – Ergänzende Festlegung |
| SIA 267 (2013) | Geotechnik |
| SIA 267/1 (2013) | Geotechnik – Ergänzende Festlegungen |

3. Tragwerkskonzept

3.1. Tragsystem

Die Tragkonstruktion besteht aus einer Stahlbetondecke und Stahlbetonwänden. Die Lasten werden über eine elastisch gebettete Bodenplatte in den Baugrund abgetragen.

3.2. Abmessung

3.2.1. Gleichrichter

Die Gebäudeabmessungen sind in den Beilagen Nr. 306_L10_33_20220831_Situation und Nr. 310_L10_33_20220831_QP ersichtlich.

3.2.2. Baugrube

Die Baugrubenabmessung ist in der Beilage 311_L10_33_20220831_Baugrube ersichtlich.

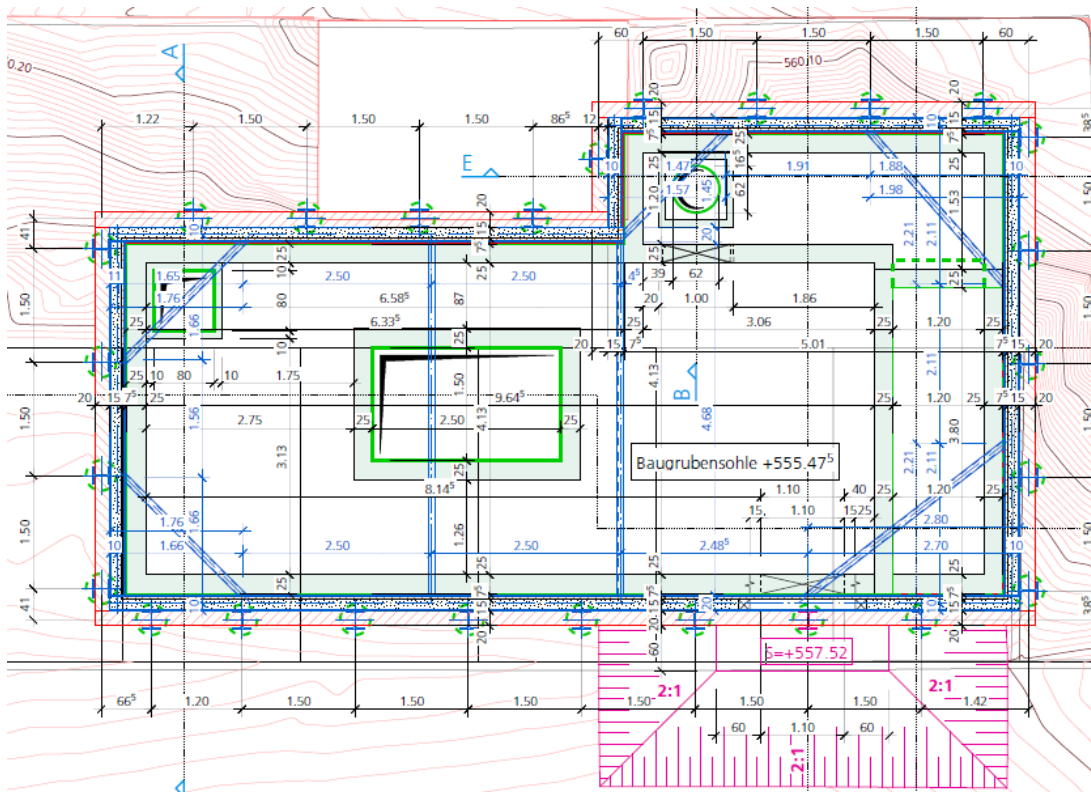


Abbildung 6: Grundriss Baugrube Somazzistrasse

3.3. Tragwerks- und Berechnungsmodell

Für die statische Berechnung werden folgende Subprogramme von CUBUS Software verwendet:

- Cedrus-8 (Gebäudemodell)
- Larix-8 (Baugrubensicherung)
- Statik-8 (Baugrubenabschlüsse)
- Avena-8 (Baugrubenabschlüsse)

3.4. Baustoffe

| Baustoff / Bezeichnung | Bauteil | Bemessungswerte | Charakt. Werte |
|---|---|--|---|
| Beton | | | |
| NPK RC-C Beton C 30/37 XC4(CH) / XF1(CH) D _{max} 32 CI 0.10 / C3 | Alle Bauwerke | $f_{cd} = 20.00 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{cd} = 1.10 \text{ N/mm}^2$ $E_{cd} = 30'000 \text{ N/mm}^2$ $\epsilon_{C1d} = 2.0\text{‰}$ $\epsilon_{C2d} = 3.0\text{‰}$ | $f_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctm} = 2.90 \text{ N/mm}^2$ $\chi_{ck} = 25.0 \text{ kN/m}^3$ |
| Betonstahl | | | |
| Stahl B500B | Alle Bauwerke | $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 205'000 \text{ N/mm}^2$ | $f_{sk} = 500 \text{ N/mm}^2$ $\chi_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$ |
| Baustahl | | | |
| S235 S355 ($\chi_{M1} = 1.05$) | Stahlkonstruktionen (Longarinen, Spriessungen) | $f_y = 224 \text{ N/mm}^2$ $f_y = 338 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 210'000 \text{ N/mm}^2$ | $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ $\chi_{sk} = 78.5 \text{ kN/m}^3$ |

3.5. Baugrundverhältnisse / Geologie und Hydrologie

Somazzistrasse

Der Projektstandort ist von den Vorgängen während den eiszeitlichen Vergletscherungen geprägt. Während diesen wurde der Fels (Obere Meeresmolasse) vom Gletscher tief eingeschnitten, sodass die Feldoberfläche heute in ca. 180m Tiefe liegt. Diese Mulde wurde im Laufe der Vergletscherungszyklen mit Moränenmaterial und Verlandungssedimenten gefüllt, die eine Mächtigkeit von ca. 120 m erreichen. Während dem Gletscherrückzug wurden dann die fluvioglazialen **Felderschotter (Schicht b)** von kiesig-sandiger Zusammensetzung mit einer Mächtigkeit von ca. 60 m geschüttet. Zuoberst steht eine **natürliche Deckschicht (Schicht a)** an, welche im Bereich der heutigen Gebäude und Parkplätze grösstenteils von **künstlichen Auffüllungen (Schicht a)** überdeckt ist.

Die massgebenden Schichten sind gemäss geotechnischen Bericht wie folgt definiert:

Schicht a / Deckschicht und künstliche Auffüllungen

Kies, sandig, Kornform kantengerundet, erdfeucht bis feucht, hellgrau bis grau; Sand, stark siltig, schwach kiesig, Kornform kantengerundet bis gerundet, hellbraun; Silt, sandig schwach kiesig, braun bis dunkelbraun, gering plastisch.

Schicht b / Felderschotter

Kies, schwach sandig, Kornform gerundet bis kantengerundet, grau; Grobsand, schwach kiesig, Kornform kantengerundet bis gerundet.

Baugrundkennwerte

| Bodenschichten | Lage [m. ü. M.] | Charakteristische Baugrundwerte | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Schicht a Deckschicht + künstliche Auffüllungen | Mächtigkeit von 1.70 m Schichtunterkante: ca. 558.7 m ü. M. | $\phi'_k = 30^\circ$ $\gamma_\phi = 1.2$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ $M_{E,k} \approx 20 \text{ MN/m}^2$ | $\gamma_e = 19.5 \text{ kN/m}^3$ |
| Schicht b Felderschotter | Mächtigkeit von > 50 m Schichtoberkante: ca. 558.7 m ü. M. | $\phi'_k = 36^\circ$ $\gamma_\phi = 1.2$ $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ $M_{E,k} \approx 60 \text{ MN/m}^2$ | $\gamma_e = 21.0 \text{ kN/m}^3$ |

4. Einwirkungen

4.1. Ständige Einwirkungen

| Einwirkung | Massnahmen / Weiterbearbeitung | Annahme für die Bemessung |
|-----------------------------------|---|---|
| Eigengewicht | | |
| - Beton | Statische Bemessung | Eigengewicht Beton $\gamma_k = 25.0 \text{ kN/m}^3$ |
| - Stahl | | Eigengewicht Stahl $\gamma_k = 78.5 \text{ kN/m}^3$ |
| Auflasten | | |
| - Auflasten | Statische Bemessung | Auflast: $g_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$ |
| Hinterfüllung und Erddruck | <ul style="list-style-type: none"> - Statische Bemessung - Überprüfung der angenommenen Baugrundverhältnisse - Kontrolle Hinterfüllungsmaterial und Einbau | Tragsicherheit Erdruehdruckanteil (0%) Gebrauchstauglichkeit Erdruehdruckanteil (100%) |

4.2. Veränderliche Einwirkungen

| Einwirkung | Massnahmen / Weiterbearbeitung | Annahme für die Bemessung |
|---------------------|--------------------------------|--|
| Schnee | Statische Berechnung | Bezugshöhe $h_o = 560.5 \text{ m ü. M.}$ $S_k = 1.43 \text{ kN/m}^2$ $\mu_i = 0.80$ $C_e = 1.0$ $C_T = 1.0$ $q_k = S_k * C_T * C_e * \mu_i = 1.14 \text{ kN/m}^2$ Annahme $q_k = 1.2 \text{ kN/m}^2$ |
| Nutzlast | Statische Berechnung | Kategorie A1 Verteilte Last $q_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$ Kategorie A3 Verteilte Last $q_k = 4.0 \text{ kN/m}^2$ Kategorie G Verteilte Last $q_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$ |
| Verkehrslast | Statische Berechnung | Kategorie G (Eine Achse angenommen. Die Achslast beträgt 90 kN und wird je zur Hälfte über zwei Räder übertragen) Wanderlast: $2 \times Q_k/2$ Punktlast $Q_k = 90.0 \text{ kN}$ |

4.3. Aussergewöhnliche Einwirkungen

| Einwirkung | Massnahmen / Weiterbearbeitung | Annahme für die Bemessung |
|-----------------------|--------------------------------|--|
| Erdbeben | Statische Berechnung | Bauwerksklasse I Baugrundklasse C Gefährdungszone Z1b |
| Explosion | Keine | Akzeptiertes Risiko |
| Sabotage | Keine | Akzeptiertes Risiko |
| Störlichtbogen | Statische Bemessung | Störlichtbogendrucksimulation (Gleichrichter Länggasse) |

5. Tragsicherheit

5.1. Bauzustand

| Gefährdungsbild | Bemes-sungssitua-tion | Grenzzu-stand | Annahmen für die Trag-werksanalyse und Bemes-sung | Lastbeiwerte |
|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|---|--|
| Baugrubensicherung | | | | |
| Nutzlast | vorüberge-hend | Typ 2: Grundbruch / Gleiten | LE: Nutzlast ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck | $\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.35 / 1.0$ $\chi_G = 1.35 / 0.7$ |
| Nutzlast | vorüberge-hend | Typ 3: Geländebruch | LE: Nutzlast ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck | $\gamma_Q = 1.3$ $\gamma_G = 1.0$ $\gamma_G = 1.0$ |

5.2. Definitive Nutzungsphase

| Gefährdungsbild | Bemes-sungssitua-tion | Grenzzu-stand | Annahmen für die Trag-werksanalyse und Bemes-sung | Lastbeiwerte |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Gebäude | | | | |
| Nutzlast | Andauernd o-der vorüber-gehend | Typ 2 | LE: Nutzlasten ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Schnee | $\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.35 / 0.8$ $\psi_0 = 0.9$ |
| Schnee | Andauernd o-der vorüber-gehend | Typ 2 | LE: Schnee ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten BE: Nutzlast | $\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.35 / 0.8$ $\psi_0 = 0.7$ |
| Erdbeben | Ausserge-wöhnlich | Typ 2 | LE: Erdbeben ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten | $A_d = 1.0$ $\gamma_G = 1.0$ |
| Baugrubensicherung | | | | |
| Nutzlast | Andauernd o-der vorüber-gehend | Typ 1: Kippen | LE: Nutzlast ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck | $\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.1 / 0.9$ $\gamma_G = 1.35 / 0.8$ |
| Nutzlast | Andauernd o-der vorüber-gehend | Typ 2: Grundbruch / Gleiten | LE: Nutzlast ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck, | $\gamma_Q = 1.5$ $\gamma_G = 1.35 / 0.8$ $\gamma_G = 1.35 / 0.7$ |
| Nutzlast | Andauernd o-der vorüber-gehend | Typ 3: Geländebruch | LE: Nutzlast ST: Eigenlasten Ständige Lasten, Auflasten Erddruck, | $\gamma_Q = 1.3$ $\gamma_G = 1.0 / 1.0$ $\gamma_G = 1.0 / 1.0$ |

6. Gebrauchstauglichkeit

| Lastfall | Häufig $w < l/350$ | Quasi-ständig $w < l/300$ | Häufig $u < h/200$ |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| Ständige Einwirkungen | | | |
| - Eigenlast | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| - Auflasten | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Veränderliche Einwirkung | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
| - Schnee | 0.9 | 0.58 | 0 |
| - Nutzlast | 0.7 | 0.7 | 0.6 |

7. Dauerhaftigkeit

| Anforderungen | Massnahmen | Weiterbearbeitung |
|-------------------------------------|---|--|
| Dichtigkeit | Gelbe Wanne | Kontrollplan Ausführungskontrollen |
| Korrosionsschutz Bewehrung | Bewehrungsüberdeckung gem. SIA 262 Tab. 18 | Kontrollplan Ausführungskontrollen |
| Frost und Frosttausalzbeständigkeit | Betonsorte | Frischbetonprüfungen Konformitätsnachweis |