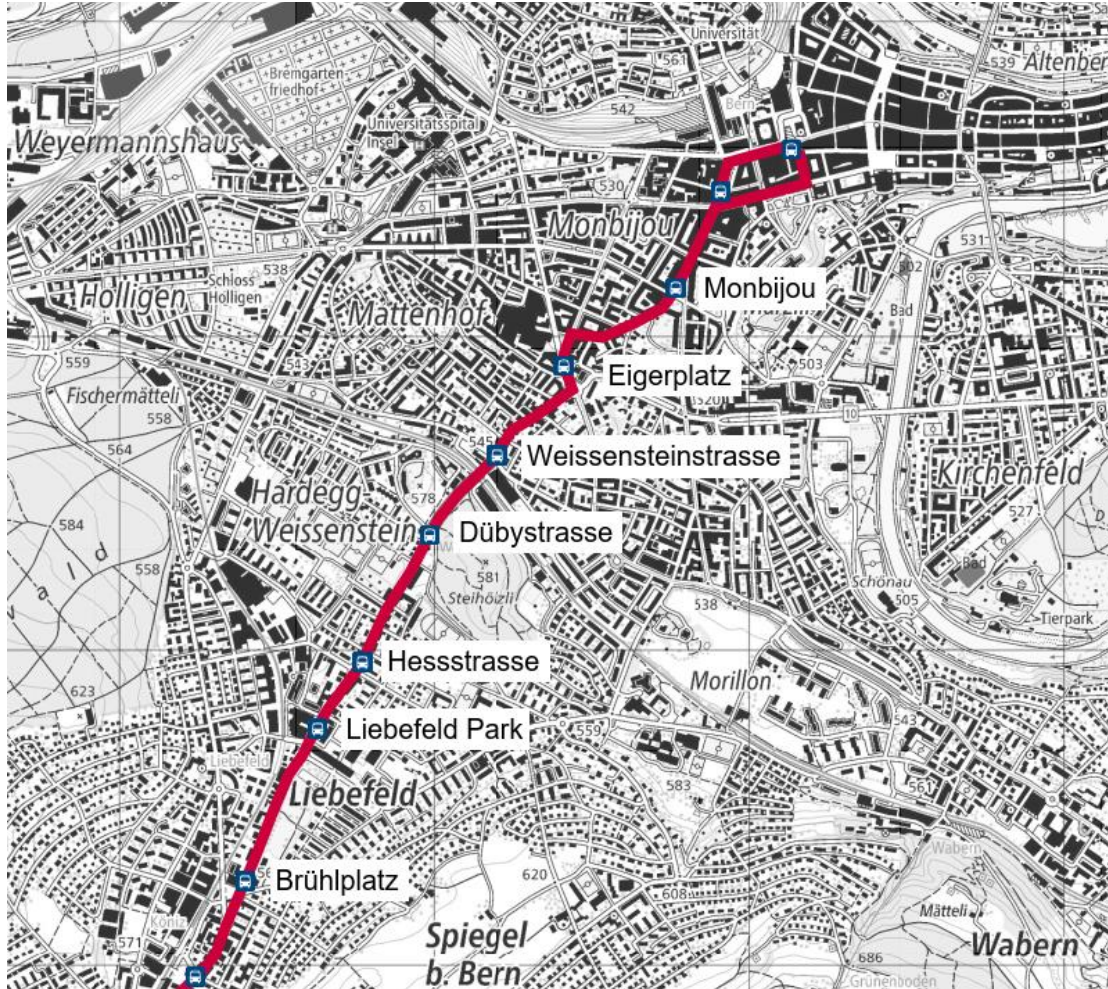


Linie 10 Bern - Köniz

Doppelgelenktrolleybus mit teilweiser Fahrleitung



Plangenehmigungsverfahren

156

Projektverfasser:



smt ag ingenieure + planer

**Nutzungsvereinbarung
Spezialfundamente Unterführung
Schwarzenburgstrasse**

Staufnerstrasse 4
3006 Bern
Tel. 031 357 59 59

156_L10_33_221130_Nutzungsvereinbarung

	Kürzel	Datum	
Erstellt	PF/LU	30.11.2022	Format: A4
Geprüft	PF/BA	30.11.2022	Index: 0
Freigegeben	BA	30.11.2022	Seiten: 12

Änderungsverzeichnis

Version Datum Verfasser Änderungsbeschreibung

Unterschriften

BERNMOBIL	
	
René Schmied Direktor	Christoph Roth Projektleiter
Tiefbauamt Stadt Bern	
 <small>Tiefbauamt der Stadt Bern Stadttingenieur SRZ</small>	
Reto Zurbuchen Stadttingenieur	Adrian Guggisberg Projektleiter
Projektverfasser smt ag, ingenieure + planer	
	
Rolf Blaser Projektleiter, Fachbereichsleitung Tiefbau	Kai Lüthi Sachbearbeiter

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Ziele für die Nutzung	4
1.1.	Gültigkeit und Abgrenzung.....	4
1.2.	Objektbeschreibung.....	4
1.3.	Grundlagen	4
1.4.	Nutzung.....	5
1.5.	Nutzlasten und Auflasten	5
2.	Umfeld und Drittanforderungen.....	8
2.1.	Angrenzende Bauten	8
2.2.	Altlasten	8
2.3.	Grundwasser.....	8
2.4.	Werkleitungen	8
2.5.	Baugrund	8
2.6.	Pfählung.....	9
3.	Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhalts	10
3.1.	Abdichtungen / Fugen.....	10
4.	Besondere Vorgaben der Bauherrschaft	11
4.1.	Verkehrsführung.....	11
5.	Schutzziele und Sonderrisiken	12
5.1.	Brand.....	12
5.2.	Erdbebenrisiko	12
5.3.	Rissbildung und Deformationen	12
5.4.	Schwingungen / Verformungen.....	12
5.5.	Nachbehandlung Beton.....	12
5.6.	Chemische Einwirkungen / Chloride	12
5.7.	Sonderrisiken	12

1. Allgemeine Ziele für die Nutzung

Die Nutzungsvereinbarung beschreibt die Nutzung- und Schutzziele der Bauherrschaft sowie die grundlegenden Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung und Nutzung des Bauwerks. Sie dient als Dialog zwischen Bauherrn und Projektverfasser.

1.1. Gültigkeit und Abgrenzung

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung bezieht sich auf den Neubau der Spezialfundamente bei der Unterführung entlang der Schwarzenburgstrasse im Bereich Weissenstein in Bern.

1.2. Objektbeschreibung

1.2.1. Ausgangslage

Die Buslinie Nr. 10 von BERNMOBIL soll ab Dezember 2025 mit elektrobetriebenen Doppelgelenktrolleybussen bedient werden. Aus diesem Grund muss die Strecke der Linie 10 mit Fahrleitungen ausgerüstet werden. Für diese müssen entlang des Projektperimeters Fahrleitungsmasten und deren Fundamente erstellt werden.

Die Mastfundamente werden im Regelfall mit den Standardfundamenten nach Angabe Bernmobil erstellt. Im Bereich der Unterführung Schwarzenburgstrasse, welche die BLS-Brücke unterquert, sind diese Standardfundamente nicht ausführbar. Die vorhandenen Platzverhältnisse sowie die Stützkonstruktionen aus den 1960er Jahren (Inbetriebnahme 1964) verunmöglichen den Bau.

Aus diesem Grund wurden verschiedene Varianten für Spezialfundamente überprüft.

Die verfügbaren Planunterlagen sind für die Beurteilung der statischen Funktion ungenügend. Aufgrund der teilweise vorhandenen Bewehrungspläne ist anzunehmen, dass die bestehenden Stützmauern nur auf die aktuelle Lastsituation ausgelegt sind. Deshalb muss ein statisch unabhängiges System für die Mastfundamente gewählt werden.

Aufgrund der Platzverhältnisse und den bestehenden Werkleitungen in diesem Abschnitt sind die Fundamente mit einer Tiefenfundation zu erstellen, um den Fundamentkörper möglichst klein auszugestalten. Dabei sind die Abmessungen der Fahrleitungsmasten, die Distanz zu der bestehenden Stützkonstruktion und die Fahrbahnbreiten des Rad- und Gehwegs zu berücksichtigen.

1.2.2. Projekt

Die zu betrachtenden Mast-Fundationen betreffen den Bereich der Unterführung Schwarzenburgstrasse. Es ist geplant, je Strassenseite neun Fahrleitungsmaste im oberen Bereich der bestehenden Stützmauer mittels eines neu zu erstellenden Fundamentes abzustellen. Die Fundamente selbst werden mit Hilfe von Mikropfählen in den Baugrund tiefenfundiert. Die bestehende Stützmauer wird durch die Mast-Fundationen nicht beansprucht.

1.3. Grundlagen

1.3.1. 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 (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

Während der Ausführungs- und Nutzungsphase gelten im Allgemeinen alle Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien. Verbindlich sind Weisungen und Richtlinien der zuständigen Bundesstellen (ASTRA, BAFU, etc.), kantonalen und kommunalen Behörden sowie die einschlägigen Regelwerke der Fachverbände (SIA,

VSS, VSA, etc.) und weitere Fachnormen. Falls Abweichungen von den Regelwerken unumgänglich sein sollten, ist in jedem Fall die Bauherrschaft zu informieren.

1.3.2. Projektbezogene Grundlagen

- [1] 103_L10_33_221130_Situation Fahrleitungen Teil 3
- [2] 104_L10_33_221130_Situation Fahrleitungen Teil 4
- [3] 154_L10_33_221130_Spez. Fundament Typ UNF
- [4] 155_L10_33_221130_Ansichten Spez. Fundament Typ UNF
- [5] 506_L10_333_221130_Situation Werkleitungen Teil 6
- [6] 507_L10_333_221130_Situation Werkleitungen Teil 7

1.4. Nutzung

1.4.1. Nutzungsdauer/Restnutzungsdauer

Die Nutzungsdauer beschreibt die Zeitspanne, während welcher das Bauwerk der hier definierten Nutzung genügen soll. Diese wird für Betontragwerke und Stahlbauteile auf 50 Jahre festgelegt.

Durch regelmässige Unterhalts- und Sanierungsarbeiten kann die Nutzungsdauer erhöht werden.

1.5. Nutzlasten und Auflasten

1.5.1. Geometrie

Allen Masten ist gemein, dass sich ihre Oberkante 10.5 m oberhalb der Fahrbahn befinden.

1.5.2. Einwirkungen

Die Einwirkungen auf die Maste, hervorgerufen durch die Fahrleitungen, werden seitens Kummeler+Matter AG, Dällikon angegeben (Mail von Reto Müller, 23.02.2022):

Auszug aus genanntem Mail:

Maste für Trennstelle (036-07-036 & 036-07-037; 037-07-001 & 037-07-002)

Höhe Oberkante Fund.	Spitzenzug ausgewählt / Spitzenzug gerechnet [kN]	Masthöhe	Fundamenttyp	Nutzbares Mastmoment	Max. resultierendes Mastmoment	Ungefähres Mastgewicht
0m	26 kN (ger. 22.3 kN)	12.00 m	BEM 2	273'000 Nm	234'500 Nm	ca. 940 kg à ca. 1t
1.0m	22 kN (ger. 21.9 kN)	11.00 m	BEM 2	209'000 Nm	207'600 Nm	840kg (würde aber dasselbe rechnen wie oben)
2.4m	22 kN (ger. 20.0 kN)	10.00 m	BEM 1	187'000 Nm	169'900 Nm	840kg (würde aber dasselbe rechnen wie oben)

1.5.4. Sicherheitsniveau der Einwirkungen

Im seitens Kummler+Matter AG angegebenen Spitzenzug- Wert sind sowohl ständige als veränderliche Last- Anteile beinhaltet. Diese Werte haben charakteristisches Niveau.

Die Bemessung der Mast- Foundation wird seitens smt ag für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ausgeführt. Es liegt eine Bemessungssituation mit andauernden und vorübergehenden Einwirkungen vor, die seitens Kummler+Matter AG in den beschriebenen Spitzenzug- Werten resultieren.

Basierend auf der SIA 260:2013 "Grundlagen der Projektierung von Tragwerken" werden die angegebenen Spitzenzug- Werte seitens smt ag mit einem gemittelten Lastbeiwert in Höhe von 1.4 erhöht. Dieser setzt sich für den Grenzzustand Typ 2 aus dem Lastbeiwert $\gamma_{G,sup} = 1.35$ für ungünstig wirkende, ständige Einwirkungen sowie aus dem Lastbeiwert $\gamma_Q = 1.50$ für veränderliche Einwirkungen zusammen.

Die Mikropfähle werden allein auf Mantelreibung angesetzt. Je Bodenschicht wird die Mantelreibung wie folgt berücksichtigt:

Schicht	Pfahltyp/Parameter	Selbstbohr-Mikropfahl, verpresst (D ≤ 300 mm) Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]
a / künstliche Auffüllungen		–
b / Felderschotter		250
c / Rückstausedimente		220

Tabelle 1
Mantelreibungen für nachverpresste Selbstbohr-Mikropfähle in den einzelnen Schichten

Abbildung 4: charakteristische Mantelreibung der Mikropfähle für Selbstbohr-Mikropfähle

Schicht	Pfahltyp/Parameter	Verrohrt gebohrter Mikropfahl, verpresst (D ≤ 300 mm) Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]
a / künstliche Auffüllungen		–
b / Felderschotter		230
c / Rückstausedimente		200

Abbildung 5: charakteristische Mantelreibung der Mikropfähle für verrohrt gebohrte-Mikropfähle

Für den äusseren axialen Pfahl- Tragwiderstand werden folgende Widerstandsbeiwerte und Umrechnungsfaktoren zugrunde gelegt:

Widerstandsbeiwert $\gamma_{M,a}$	
- für Druckpfähle	1.3
- für Zugpfähle	1.6
Umrechnungsfaktor η_a	
- bei Berechnung des Tragwiderstandes	0.7

2.6. Pfählung

Es kommen selbstbohrende oder verrohrt zu bohrende Mikropfähle zur Anwendung.

Erforderlich ist ein Injektionskörper- Durchmesser von mindestens 170 mm.

Für den Fall eines verrohrt zu bohrenden Mikropfahls kommen beispielsweise ein Swiss Gewi Ø 32 mm für ein Mast- Fundament eines Einspeisemastes bzw. ein Swiss Gewi Ø 28 mm für ein Mast- Fundament eines übrigen Mastes zur Anwendung.

Die Mikropfähle sind konform der Schutzstufe 3a auszuführen um allfällig auftretenden Streuströmen entgegenzuwirken.

3. Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhalts

3.1. Abdichtungen / Fugen

Die Trennfugen zwischen der bestehenden Stützkonstruktion und dem Fahrleitungsfundament werden mit einer Trennschicht aus Sagex erstellt. Nach dem betonieren wird die Fuge ausgekratzt und mit einem elastischen Fugenmaterial versehen.

4. Besondere Vorgaben der Bauherrschaft

4.1. Verkehrsführung

Für die Arbeiten werden örtliche Verengungen der Fahrbahnen und Gehwege nötig sein. Der Verkehr wird wo möglich im bestehenden Strassenquerschnitt geführt. Es sind keine Verkehrsumleitungen in die angrenzenden Quartiere nötig. In den Abschnitten, in welchen Arbeiten ausgeführt werden, und den angrenzenden Quartieren wird mit flankierenden Massnahmen (u.a. Quartierschutz/Durchfahrtsverbote, Sicherung von Fussgänger und Velobeziehungen) die Verkehrssicherheit für sämtliche Verkehrsteilnehmende jederzeit sichergestellt.

Die Unterführung Schwarzenburgstrasse ist keine Ausnahmetransportroute.

5. Schutzziele und Sonderrisiken

5.1. Brand

Bezüglich der Fundamente nicht relevant.

5.2. Erdbebenrisiko

Bezüglich der Fundamente nicht relevant.

5.3. Rissbildung und Deformationen

Bezüglich der Fundamente nicht relevant.

5.4. Schwingungen / Verformungen

Bezüglich der Fundamente nicht relevant.

5.5. Nachbehandlung Beton

Dies ist bei einer fachgerechten Ausführung zwingend.

5.6. Chemische Einwirkungen / Chloride

Diese sind bei der Wahl für die Expositionsklassen des Betons berücksichtigt.

5.7. Sonderrisiken

Akzeptiert werden die folgenden Sonderrisiken: Unwetter inkl. Orkane, ungewöhnlich intensive Niederschläge Explosionen, mutwillige Beschädigungen, Transportunfälle mit Gefahrgut, Flugzeugabsturz u.a.