

Gleisersatz Brunnhof - Fischermätteli

Plangenehmigungsverfahren Ordnungszahl 14.02

Technischer Bericht Elektrische Anlagen
Fischermätteli - Brunnhof



Stand: 31.01.2024

	Datum	Auftraggeber	gez.	Beschreibung / Änderung
A				
B				
C				
D				
E				
F				

	Name	Datum
Proj.	FMD	31.01.24
gez.	JLR	31.01.24
gepr.	FMD	31.01.24

Format : A4

Unterschriften :

BERNMOBIL

.....
René Schmied
Direktor

.....
Samuel Masmajan
Projektleiter Infrastrukturplanung

Furrer + Frey

.....
Fabian Maillard
Gesamtprojektleiter

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Allgemeines	3
3	Projektgrundlagen und Schnittstellen	3
4	Fahrleitungssystem	3
4.1	Kenndaten der festen Einfachfahrleitung	3
4.2	Masten	4
4.3	Wandanker	4
4.4	Ausleger, Querspanner und Abzüge.....	4
5	Isolationen	4
5.1	Variante Querspanner	4
5.2	Variante Ausleger	5
6	Betriebsspannung	6
6.1	Verstärkungs- und Speiseleitung	6
6.2	Speisungen und Sektionierungen	6
6.3	Erdungskonzept	6
6.4	NISV.....	6

1 Zusammenfassung

Die Fahrleitung wird als festabgespannte Einfachfahrleitung mit max. Mastabstand von 32 m in den Geraden realisiert. Wo möglich werden bei den neuen Masten die Standard-Fahrleitungsmasten von BERNMOBIL (dreischüssige Rundmaste) eingesetzt, ansonsten kommen Wandanker zum Einsatz. Das Fahrleitungssystem wird basierend auf der BERNMOBIL-Projektierungslinien mit $2 \times 107 \text{ mm}^2$ Cu-Fahrdraht und zwei zwischen den Fahrdrähten aufgehängten Verstärkungsleitungen (Feeder) 120 mm^2 für die Doppelspurstrecke bestimmt. Die Querverbindungen zwischen Fahrdraht und Verstärkungsleitung sind nach max. 100 m im Wechsel vorgesehen. Die Rückleitung wird über die Gleise geführt.

2 Allgemeines

Die Anlage entspricht in Planung, Berechnung und Ausführung den schweizerischen gesetzlichen Vorschriften. Die Umsetzung erfolgt insbesondere nachfolgenden massgebenden Verordnungen:

- Starkstromverordnung, 30. März 1994, Stand 01.06.2019
- Eisenbahnverordnung (EBV), 23. November 1983, Stand 01.01.2021, inkl. deren Ausführungsbestimmungen und Kommentare
- Leitungsverordnung (LEV), 30. März 1994, Stand 01.07.2021, inkl. deren Erläuterungen
- Verordnung über nichtionisierende Strahlung (NISV), 23. Dezember 1999, 01.01.2022

3 Projektgrundlagen und Schnittstellen

Die Fahrleitungsanlage der Tramlinie 6 von der Kreuzung (Effingerstrasse / Brunnmattstrasse) bis zur Wendeschleife (Fischermätteli) muss erneuert werden, da die Lebensdauer der Anlage erreicht wurde.

Der Doppelspurabschnitt ist ca. 1.1km lang und umfasst die fünf Haltestellen:

- Brunnhof
- Cäcilienstrasse
- Pestalozzi
- Munzinger
- Fischermätteli

Die Planung des Fahrleitungssystems stützt sich auf folgende Grundlagen:

- Bauprojektplanung Bahntechnik insbesondere Berechnung der Gleisachse
- Bauprojektplanung des Querschnittsmandats Gestaltung
- Bauprojektplanung der Teilprojekte

Die technischen Schnittstellen der Fahrleitung zu anderen Gewerken sind:

- Schalterkasten an Mast zu Gleichrichteranlage
- Fahrleitungsfundamente zum Erdreich
- Rückleiteranschlüsse und Rückleiterverbindungen an den Gleisen

Die geographischen Schnittstellen sind:

- Beginn des Projektperimeters bei der Kreuzung (Brunnmattstrasse/Effingerstrasse).

4 Fahrleitungssystem

Wird gemäss den Projektierungsrichtlinien von BERNMOBIL mit deren Fahrleitungssystem ausgeführt. Auf dem ganzen Projektperimeter wird eine fixe Einfachfahrleitung geplant. Der Fahrdraht wird mit einem beweglichen Pendel oder mit einem resp. mehreren Spurhaltern aufgehängt.

4.1 Kenndaten der festen Einfachfahrleitung

Fahrdraht	Cu 107 mm ²
Speiseleitung/Feeder	2xCu 120 mm ²
Maximale Spannweite	32.0 m
Fahrdrahtseitenlage:	± 30 cm
Fahrdrahthöhe:	5.80 m über Schienenoberkante
Korrosionsschutz:	feuerverzinkt

4.2 Masten

Wo immer möglich, wird ein Fahrleitungsmast eingeplant. Die Fahrleitungsmasten von Bernmobil sind standardmässig dreischüssige Rundmasten. Diese Ausführung hat sich bei Bernmobil bewährt und wird meistens mit einem Köcherfundament gebaut. Die Fahrleitungsmasten werden auch als Stützpunkte für andere Gewerke genutzt. So sind an den Fahrleitungsmasten auch Befestigungen für Beleuchtung und Signalisation geplant.

4.3 Wandanker

Wenn keine Masten möglich sind, werden Wandanker an den Gebäuden angebracht, um die Querspanner der Fahrleitung daran zu befestigen.

4.4 Ausleger, Querspanner und Abzüge

In diesem Projekt werden überwiegend Querspanner eingesetzt, welche an den Fahrleitungsmasten oder Wandankern befestigt werden. Vereinzelt werden auch Ausleger als Tragwerke eingesetzt, wie z.B. bei der Wendeschleufe Fischermätteli. Bei engen Radien können fliegende Abzüge zum Einsatz kommen.

5 Isolationen

Die Fahrleitung von Bernmobil wird mit mindestens zwei Isolationsschichten gegenüber der Bauwerkserde und gegen Berührung geschützt. Der Schutz gegen direktes Berühren ist somit eingehalten.

5.1 Variante Querspanner

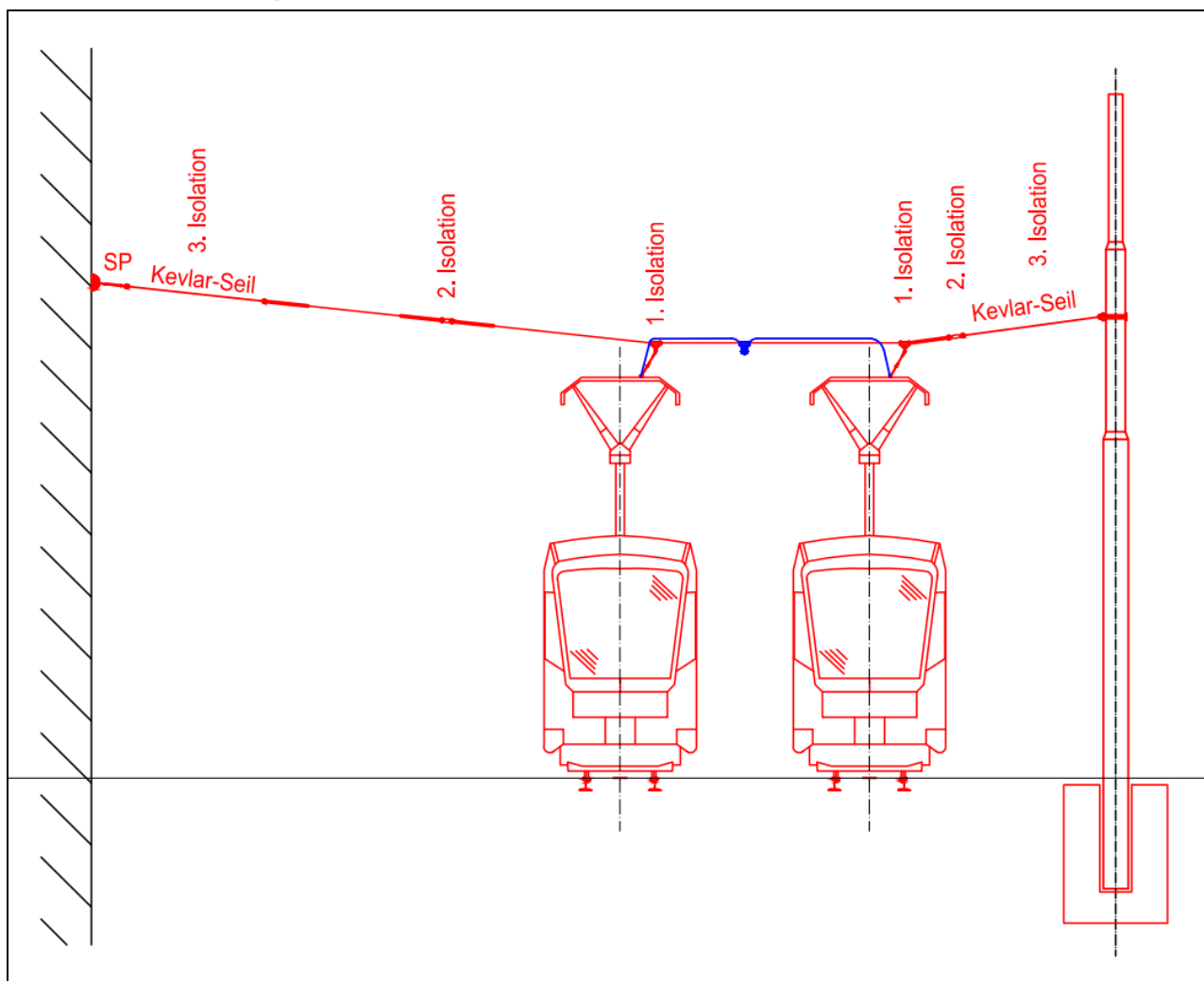


Abbildung 1: Isolation Variante Querspanner

Die 1. Isolation besteht aus Kunststoffisolatoren, welche direkt nach den Pendeln oder Spurhaltern am Querspanner-Seil montiert werden.

Die 2. Isolation besteht aus einem Schlingenisolator, welcher beidseitig beim Querspanner-Seil eingebaut wird, sodass, wo möglich, ein Abstand von 2.0m ab Gleisaussenkante eingehalten wird.

Die 3. Isolation besteht aus einem min. 2.0 m langen Kevlar-Seil, welches ab einer Länge von 1.00 m als Isolationsschicht gilt. Das Kevlar-Seil verbindet das Querspanner-Seil mit dem Wandanker oder Masten.

Die Wandanker sind nicht als Isolationsschicht zu werten, dienen aber gegen Lärm- und Schwingungsübertragungen.

5.2 Variante Ausleger

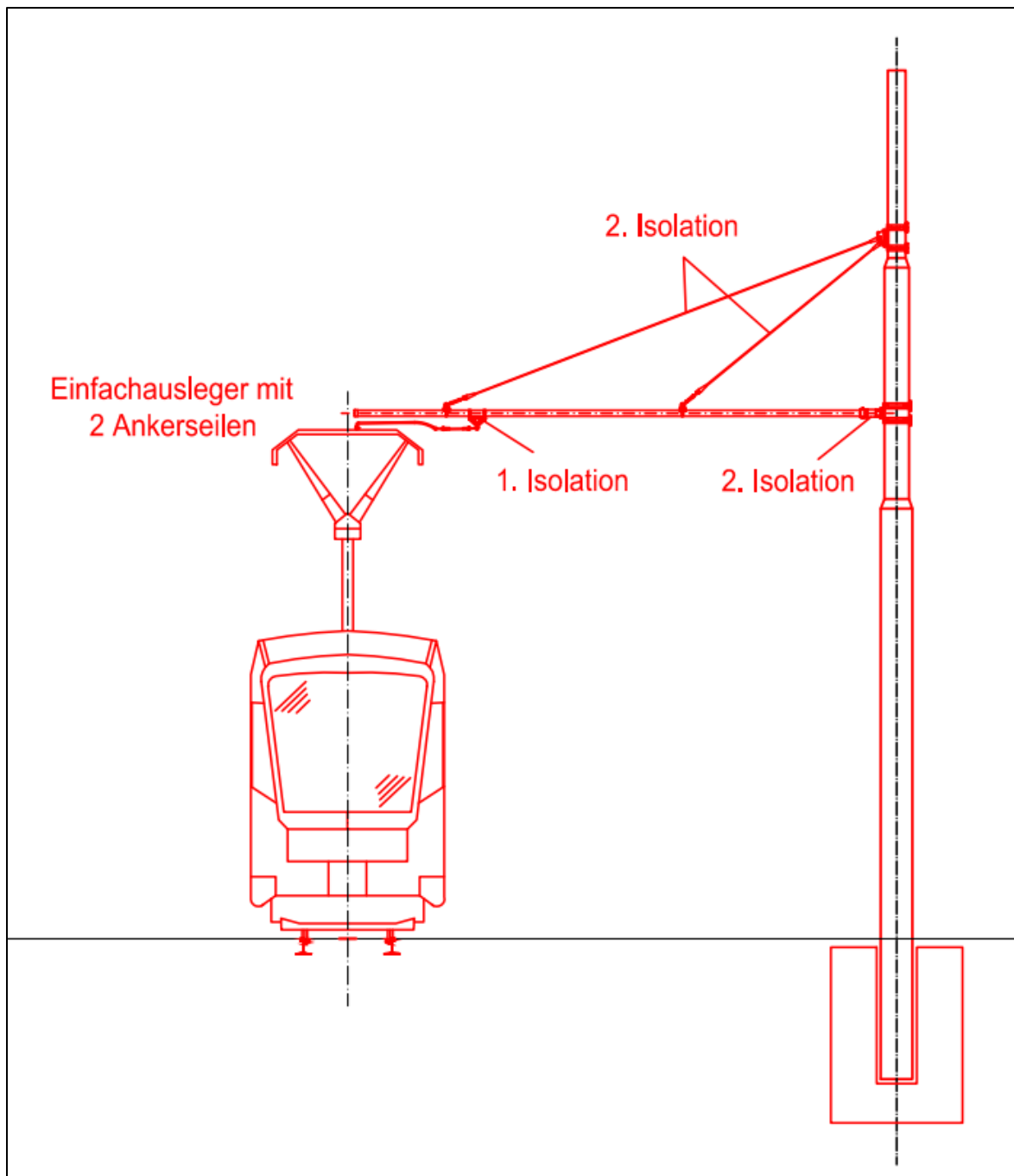


Abbildung 2: Isolation Variante Ausleger

Die 1. Schicht besteht aus Kunststoffisolatoren, welche direkt nach den Spurhaltern am Auslegerrohr montiert werden.

Die 2. Schicht besteht aus dem Stützisolator, damit wird der Rohausleger am Mast montiert und aus Ankerseilen aus Kevlar, welche ab einer Länge von 1.00 m als Isolationsschicht gelten.

6 Betriebsspannung

Im gesamten Projektperimeter beträgt die Betriebsspannung 600 V DC und ist somit mit dem bestehenden BERNMOBILTram-Netz kongruent.

6.1 Verstärkungs- und Speiseleitung

Sämtliche Feederleitungen werden mit zwei Kupferseilen (120 mm²) zwischen den Fahrdrähten isoliert aufgehängt. Die Querverbindung zwischen Fahrleitung und Feeder erfolgt jeweils nach max. 100 m gemäss Situationsplan Fahrleitung.

6.2 Speisungen und Sektionierungen

Die Sektionierungen und Einspeisungen aus den Gleichrichtern sind im Netzschema «14.09_GBF_Anlagenschemata» ersichtlich.

6.3 Erdungskonzept

Die Themen Bahnerdung, Rückleitung sowie Streustromschutz sind im Bericht «14.06_GBF_Erdungskonzept» abgehandelt.

6.4 NISV

Das Bernmobil-Netz wird mit Gleichstrom betrieben. Für solche Bahnanlagen legt die "Verordnung über den Schutz vor nichtionisierenden Strahlen" (NISV, SR 814.710) im Art. 51 des Anhanges 1 keine vorsorglichen Emissionsbegrenzungen fest.