

# Magdeburg, 2. Nord-Süd-Verbindung der Straßenbahn BA 5 Hermann-Bruse-Platz bis Ebendorfer Chaussee

## Baubeschreibung

## Anteil Gleichspannungsversorgung

Unterlage / Blattnummer:

U21.1 / 041.0 - GS

Revision	Änderung	Bearbeiter
5		
4		
3		
2	Anpassung Speisestandort	Fuma
1	Erstausgabe	Fuma

Verfasser:

**ACTES Bernard GmbH**

Keplerplatz 14

1100 Wien

Bearbeiter: Manuel Führer, Stefan Jorthan

Wien, 15.03.2024.

## 0 Inhaltsverzeichnis

0	Inhaltsverzeichnis .....	1
4	Kabel/Leerrohre/OKV .....	2
4.1	Gleichspannung .....	2
4.1.1	Versorgungsabschnitte .....	2
4.1.2	Verkabelung .....	2
4.2	OKV .....	3
4.2.1	Versorgungsleiter .....	3
4.2.2	Rückleiter .....	4
4.2.3	Schutz- und Überwachungseinrichtungen .....	4
4.3	Leerrohr – bzw. Kabeltrasse .....	5
4.3.1	Kabelziehschächte .....	5

## 4 Kabel/Leerrohre/OKV

### 4.1 Gleichspannung

#### 4.1.1 Versorgungsabschnitte

Die Strecke im BA 5 wird in zwei Versorgungsabschnitte aufgeteilt (BRU 03 und EBC 07)

Der erste Speiseabschnitt geht von der Haltestelle Ringfurther Weg zur Haltestelle Olvenstedter Graseweg. Der erste Speiseabschnitt wird zu Beginn des BA5 (kurz nach Ende des BA4) versorgt. Der erste Speiseabschnitt wird aus dem Unterwerk Hermann-Bruse-Platz versorgt. Dieses Unterwerk wird im Rahmen des BA4 errichtet. Der zweite Speiseabschnitt verläuft vom Knotenpunkt Ebendorfer Chaussee bis zur Haltestelle Ringfurther Weg. Dieser Speiseabschnitt wird aus dem Unterwerk Ebendorfer Chaussee versorgt.

Diese sind im „Schema Fahrleitung-Rückleitung“ (siehe Unterlage U21.1-020.0) skizziert. Die Versorgungsabschnitte werden durch einen Streckentrenner im Verlauf des Fahrdrahtes voneinander getrennt.

Die Streckentrenner werden im Querfeld zwischen den Masten M4-8 und M4-8b, am Mast M4-22 und im Querfeld zwischen den Masten M5-9 und M5-10. Der erste Versorgungsabschnitt verläuft zwischen Mastpaar M4-8 & M4-8b und M4-22, der zweite Versorgungsabschnitt zwischen Mast M4-22 und Mastpaar M5-9 und M5-10.

Die Einspeisung des ersten Versorgungsabschnitts erfolgt bei Mast M4-8. Der zweite Versorgungsabschnitt wird bei Mast M5-9 eingespeist.

Zur Versorgung der Strecke werden Mastkopfschalter mit Schalterfernantrieben einschließlich Vorortstellungsmeldung eingesetzt. Es kommt ein Mastkopfschalter am Mast M4-8 (Einspeisung), am Mast M4-22 (Streckentrenner) und am Mast M5-9 (Einspeisung) zum Einsatz.

#### 4.1.2 Verkabelung

Folgende Kabel kommen zum Einsatz:

Typ	Bezeichnung	Querschnitt	Zweck
N2XS(F)2Y	Einadrige längswasserdichte VPE-Isolierte Kabel mit PE – Außenmantel	1 x 400/35 mm <sup>2</sup> Kupfer	Versorgungs- und Rückleitung
NYN-0	PVC-Starkstromkabel 0,6/1 kV Halogenfrei	1 x 150 mm <sup>2</sup> Kupfer	Rückleitung
H01N2-D	Schweißkabel mit Neopren-Ummantelung, kein PVC	1 x 120 mm <sup>2</sup>	Rückleitung Schienen und Gleisverbinder
(N)A(St)YY	Diebstahlwehrende Bahnerdungsleitung, Mantel aus PVC	1 x 110 mm <sup>2</sup>	Rückleitung Schienen und Gleisverbinder

Typ	Bezeichnung	Querschnitt	Zweck
NYJ-J	PVC-Starkstromkabel 0,6/1 kV Halogenfrei	14 x 2,5 mm <sup>2</sup> Kupfer	Steuerkabel von GUW zum OKV
A-2Y(L)2Y	Fernmeldekabel, UV-beständig	10 x 2 x 0,8 mm <sup>2</sup> Kupfer	Informationskabel von GUW zum OKV

## 4.2 OKV

Als OKV-Schränke sind UESA OKV NT-6 oder gleichwertig zu verwenden.

Jeder OKV ist mit einer Kupferschiene ausgerüstet. Die kommenden und abgehenden Kabel sind über Trenner an die Kupferschiene angeschlossen. Die Kabelschirme sind auf eine Hutschiene gelegt welche miteinander verbunden, jedoch nicht geerdet sind. Die abgehenden Kabel sind mit den Endwiderständen ausgerüstet. Durch den Einspeise-OKV werden auch die Steuer- und Informationskabeln geführt und angeschlossen. Vom GUW zu jeden Einspeise-OKV (bei Mast 5-9 und Mast 4-7) ist ein Informationskabel (A-2Y(L)2Y 10 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup>) zu verlegen. Es gibt OKVs für die Einspeisung und für die Rückleitung. Bei der Rückleitung werden die Trenner verschraubt.

Jedes in den OKV hineingehende geschirmte Energiekabel (sowohl Speise- als auch Rückleiterkabel) wird über einen 82 kΩ Shuntwiderstand überwacht.

Die OKV sind witterungsbeständig, schlag- und stoßfest, schwer entflammbar und als Baukastensystem mit auswechselbaren Einzelteilen ausgeführt. Tür und Rückwand haben eine profilierte Oberfläche wo die Kabelabfangschiene montiert werden können.

Im Bereich des Bauabschnittes BA5 sind vier OKV Verteilerkasten positioniert, beim Masten 5-9 und 4-7 für die Einspeisung sowie beim Mast 4-5 für die Rückleitung. Ein weiterer OKV für die Rückleitung befindet sich auf der Haltestelle Milchweg, dieser wird jedoch im Zuge eines anderen Bauabschnittes errichtet. Jeder OKV erhält einen Anprallschutz.

### 4.2.1 Versorgungsleiter

Von den Gleichspannungsstreckenfeldern gehen jeweils zwei N2XS(F)2Y 1x400 mm<sup>2</sup> Kupfer Kabel zum OKV beim Mast 4-8 bzw. Mast 5-9 um den Fahrdrat mit Spannung zu versorgen Im OKV findet ein Wechsel auf zwei NYSY 1x300 mm<sup>2</sup> Kabel statt. Diese Kabel verlaufen von OKV zu den Mastkopfschaltern. Aufgrund unterschiedlicher Bauabschnitte werden die Energiekabel für die Einspeisung beim Mast 5-9 bereits vorab bis ca. 10 m vor dem OKV verlegt. Die Energiekabel werden verkappt und bei Bauausführung des Bauabschnittes 5 werden diese bei Verlängerung zum OKV gemufft.

Vom Mastkopfschalter bis zu Fahrdrat werden vier 1x120 mm<sup>2</sup> Kabel (pro Gleis zwei 1x120 mm<sup>2</sup>) in Kabelschutzrohren verlegt. Diese haben einen wesentlich geringeren Biegeradius. Die Kabeln für die Fahrstromversorgung vom OKV zur Fahrleitung wird vom Gewerk „Montage der Fahrleitung“ durchgeführt

Der Mastkopfschalter benötigt ein Steuerkabel. Vom GUW zum OKV wird der Kabeltyp NYJ-J 14 x 2,5 mm<sup>2</sup> verlegt. Vom OKV zum Schalterferntrieb (Mastkopfschalter) wird der Kabeltyp NYJ-J 7 x 2,5

mm<sup>2</sup> verlegt. Das Steuerkabel vom Typ NYY-J 7 x 2,5 mm<sup>2</sup> wird vom Gewerk „Montage der Fahrleitung“ verlegt. Die Versorgung bzw. Ansteuerung des Kuppelschalters auf der Haltestelle Ringfurter Weg (Mast 4-22) erfolgt aus dem Einspeise-OKV beim Mast 4-8.

#### **4.2.2 Rückleiter**

Die Rückleitung erfolgt über beide Gleise. Hierbei ist auf eine gute elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Schienensträngen zu achten (z.B.: durch Gleisverbinder). Die Schienen werden alle 125 m untereinander elektrisch verbunden (Schienenverbinder), alle 250 m werden die Gleise miteinander elektrisch verbunden. Bei eingedeckten Gleiskörpern kommen H01N2-D 1 x 120mm<sup>2</sup>, bei offenen Gleiskörpern (N)A(St)YY 1 x 110mm<sup>2</sup> (ALMGST) zum Einsatz. Bei den Schienen- bzw. Gleisverbindern kommen keine Gleisanschlusskästen zum Einsatz, sondern es werden nur Cembre Verbinder eingesetzt.

Vom Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz gehen 4 Rückleiterkabel (N2XS(F)2Y 1 x 400/35 mm<sup>2</sup>) zum OKV beim Mast 4-5.

Die 4 Rückleiterkabel (N2XS(F)2Y 1 x 400/35 mm<sup>2</sup>) vom OKV, welcher sich auf der Haltestelle Milchweg befindet, werden an die Bestandsrückleiterkabel, welche sich im Bereich des Knotenpunktes Ebendorfer Chaussee befinden, verbunden (gemufft). Dieser OKV und die Rückleiteranschlüsse an die Schienen werden jedoch in einem anderen Bauabschnitt errichtet.

Von jedem OKV führen 8 Kabel zu den Gleisen (zu jeder Schiene 2 x NYY-0 1 x 150mm<sup>2</sup>). Die Kabel werden in den Gleisanschlusskästen geführt und an die Schienen angeschlossen.

#### **4.2.3 Schutz- und Überwachungseinrichtungen**

Die Energiekabel, welche geschirmt sind werden auf die Fehler Leiter-Schirm, Schirm Erde und Kabelbruch überwacht.

Für die Gewährleistung des Schutzes von Menschen und Gütern werden die Energieversorgungsanlagen mit selbsttätig wirkenden Schutzeinrichtungen versehen, die im Fehlerfall eine zuverlässige Abschaltung bewirken.

Dazu gehören:

- Strombegrenzungseinrichtungen zur Erkennung und Abschaltung von Überströmen
- Spannungsbegrenzungseinrichtung zur Überwachung des Schienenpotentials
- Überspannungsableiter zum Schutz der Ausrüstung gegen Überspannungen
- ISO-Wächter zur Erkennung von Kriechströmen
- Messung von vagabundierenden Rückströmen
- Schutzrelais zum Schutz der Ausrüstungsgegenstände
- Gerüstschlusschutzeinrichtung
- Mitnahmeschaltung, welche mit dem benachbarten Gleichrichterunterwerk verbunden ist.
- Erkennung von Leckströmen
- Stromanstieg
- Isolationsfehler

## **4.3 Leerrohr – bzw. Kabeltrasse**

Parallel zur Strecke verläuft eine Kabeltrasse. Diese besteht aus mehreren Kabelschutzrohren mit einem Durchmesser von je 110 mm. In diesen befinden sich die Versorgungskabel für die Mastkopfschalter, diverse Steuer- und Informationskabel. Die Kabel werden frostsicher 80 cm unter Erdoberkante verlegt. In geschlossenen Gebäuden sind vorzugsweise nur halogenfreie Kabel einzusetzen. Damit Kabelschutzrohre (KSR) eingespart werden können, werden alle Kabel mit der gleichen Spannungsebene (AC 230 V, Steuerkabeln, etc.) in einem KSR zusammengelegt.

Die Energiekabel sowie die Niederspannungsversorgungskabeln für die Haltestellen, für die Weichen und für die Schmieranlagen werden direkt in die Erde verlegt und nicht durch die Ziehschächte gezogen.

### **4.3.1 Kabelziehschächte**

Entlang der Kabeltrassen sind Kabelziehschächte vorzusehen. Die Kabelziehschächte bestehen aus Beton und müssen die Klasse D400 vorweisen. Die Lage und die Baugröße der Kabelziehschächte sind aus dem Lageplan zu entnehmen. Folgende Baugrößen werden im BA5 verwendet:

- 650 mm x 400 mm (lichte Weite)
- 700 mm x 700 mm (lichte Weite)

Unterhalb des Schachtdeckels ist ein Fangkorb bzw. ein Sieb vorzusehen.