

Baubeschreibung

Ausführungsplanung

Ersatzneubau BUW Ammendorf

Inhaltsverzeichnis

1	Lose der Ausschreibung und Ablauf Montagearbeiten	4
2	BUW Ammendorf Allgemeines	4
2.1	Bestandsanlagen Bahnstromkabel	5
2.1.1	Bestandsanlagen Kommunikation / Weichensteuerung / Niederspannung	5
2.1.2	Planunterlagen	5
3	BUW Ammendorf Gebäude	6
3.1	Unterwerksgebäude	6
3.1.1	Allgemeines.....	6
3.1.2	Baukörper.....	6
3.1.3	Funktionelle Gliederung	6
3.1.4	Konstruktive Lösung.....	7
3.1.5	Belichtung, Belüftung, Heizung, Berstschutz	8
3.1.6	Trinkwasserversorgung, Abwasser- und Regenwasserentsorgung	9
3.1.7	Erdung.....	10
3.1.8	Gestaltung/Außenanlagen	10
4	BUW Ammendorf Technische Ausrüstung	11
4.1	Mittelspannungsanlage	12
4.2	Transformatoren.....	13
4.3	Gleichstromanlage	13
4.4	Eigenbedarf.....	15
4.5	Kommunikation	17
4.6	Steuerungen / Fernsteueranlagen / Mastschaltersteuerungen	17
4.7	Brand- und Einbruchmeldeanlage.....	18
4.8	Lüftung und Beleuchtung	19
4.9	EMV	19
5	BUW Ammendorf Außenanlagen.....	19
5.1	Bahnstromanlagen	19
5.2	Bahnstromversorgung - Einspeisungen	20
5.3	Bahnstromversorgung - Kabelverteiler.....	20
5.4	Bahnstromversorgung – Speisepunkt / Fahrleitungsanlage	21
5.4.1	Technische Lösung	21
5.4.2	Gründung	21
5.4.3	Maste	22
5.4.4	Mast- und Wandbefestigungen	23
5.4.5	Quertrageinrichtungen	23
5.4.6	Fahrleitung	24
5.5	Speisung und Trennung.....	24
5.6	Schutzmaßnahmen	24
5.6.1	Demontage.....	25
5.7	Rückleitungspunkte.....	25
5.7.1	Neue und zu ändernde Rückleitungspunkte	25
5.7.2	Rückleitungspunkt 212_3 Regensburger Straße	25
5.7.3	Rückleitungspunkt 212_6 Elsterflutbrücke	25
5.7.4	Demontage Speisepunkt 112_3 Regensburger Straße	25
6	Kabeltiefbau.....	26
6.1	Allgemein	26
6.2	Oberbauarbeiten	26
6.3	Erdarbeiten.....	26

6.3.1	Geschlossene Bauweise.....	27
6.4	Suchschachtungen.....	27
6.5	Leitungsbestand.....	27
6.6	Antragstellung auf verkehrsrechtliche Anordnung	27

1 Lose der Ausschreibung und Ablauf Montagearbeiten

Das neue BUW Ammendorf ersetzt nach Fertigstellung das bestehende BUW Ammendorf.

Nach dem Aufbau, Anschluss und Inbetriebnahme des neuen BUW sowie schrittweisem Verlegen und Anschließen der Bahnstromkabel wird das bestehende alte BUW außer Betrieb genommen.

Das neue BUW muss teilweise parallel zum alten BUW die Bahnstrecke versorgen bis alle Bahnstromkabel, Speisekabel und fernwirktechnischen Anbindungen abgeschlossen sind.

Diese Arbeiten im bestehenden BUW werden durch die HAVAG ausgeführt.

Das Gesamtbauvorhaben gliedert sich in mehrere Lose, welche von unterschiedlichen Firmen ausgeführt werden.

LOS 1 Tiefbau für Hochbau	- AT 69.09.21
LOS 2 Hochbau	- AT 69.09.22
LOS 3 Kabel, Tiefbau	- AT 69.09.23
LOS 4 Technische Ausrüstung	- AT 69.09.24
LOS 5 Fahrleitung	- AT 69.09.25
LOS 6 Arbeiten im Bestand	- AT 69.09.26

Der Auftragnehmer Los 4 ist für die Gesamtinbetriebnahme zuständig und soll so die vorbereitenden und parallel laufenden Arbeiten terminlich und technisch so abstimmen, dass diese in einzelnen Schritten zur Zuschaltung des neuen BUW und danach zur Außerbetriebnahme des alten BUW führt.

Die Arbeiten Los 01, 02 und 03 Tiefbau /Hochbau/techn. Außenanlagen sind zwischen den Errichtern der Lose eigenständig zu koordinieren.

Generell sind alle Firmen verpflichtet, die Abstimmung untereinander wie auch mit dem AG und den Verkehrsunternehmen technisch und terminlich vorzunehmen.

Die Gesamtkoordinierung hinsichtlich der Fertigstellung und Gesamtinbetriebnahme obliegt dem LOS 4.

2 BUW Ammendorf Allgemeines

Das bestehende BUW Ammendorf befindet sich in einem alten Umformergebäude an der Schachtstraße. Die Erneuerung des Bahnstromunterwerkes (BUW) ist auf Grund des Gebäudezustandes wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Aus diesem Grund soll ein neues BUW in der Wendeschleife Ammendorf errichtet werden, da im Zuge des Stadtbahnprogramms Halle, Vorhaben 14.4 - Merseburger Straße Süd die dort befindliche Wendeschleife neugestaltet und mit einem Park-&- Ride-Parkplatz ergänzt werden soll. Hierfür ist ein Planfeststellungsverfahren in Vorbereitung.

Für das BUW wird ein gesonderter Bauantrag erstellt.

Unmittelbar an der Wendeschleife verläuft die Bahnstromkabeltrasse vom Bestands-BUW Ammendorf. Die Bestandskabelanlage soll für den Anschluss des neuen BUW genutzt werden.

Das neue BUW Ammendorf soll die Speiseabschnitte auf der Merseburger Straße über sechs Speisepunkte versorgen. Die Speiseabschnitte werden über einseitige und zweiseitige Speisung versorgt. Ein weiterer Streckenabgang stellt die Querverbindung zum BUW Rosengarten her.

Es soll ein neues eingeschossiges Gebäude errichtet werden, welches die technische Ausrüstung für die Bahnstromversorgung aufnehmen soll. Zudem soll das Gebäude mit einem Aufenthaltsraum und Sanitäranlagen für das Fahrpersonal ausgestattet werden.

2.1 Bestandsanlagen Bahnstromkabel

Entlang der Merseburger Straße verlaufen sechs Bestands-Bahnstromkabel zur Versorgung der Bahnstromanlagen südlich der Wendeschleife Ammendorf. Derzeit werden vier Kabel für die Energieversorgung der Speisepunkte Wasserwerk und Saalebrücke und zwei Kabel für die Rückleitung eingesetzt.

2.1.1 Bestandsanlagen Kommunikation / Weichensteuerung / Niederspannung

An der Wendeschleife befinden sich an einer Stützmauer sechs Außenverteilerschränke. Davon ist jeweils einer mit LWL-, Fernmelde- und Weichensteuerungstechnik ausgerüstet. Ein weiterer wird für die Fahrsignalanlage eingesetzt. Zwei Außenverteilerschränke beinhalten die technischen Komponenten für die Niederspannungsversorgung.

2.1.2 Planunterlagen

Für den Bau und die Errichtung werden Planunterlagen laut Planliste zur Verfügung gestellt. Diese werden ebenso Vertragsbestandteil wie das Leistungsverzeichnis. Prinzipiell sind die Unterlagen als in sich ergänzend zu betrachten, Widersprüche sind rechtzeitig vor Ausführung durch den AN aufzuklären.

3 BUW Ammendorf Gebäude

3.1 Unterwerksgebäude

3.1.1 Allgemeines

Das betreffende Grundstück, Flurstück-Nummer 24/17, liegt in der Gemarkung Ammendorf, Flur 4.

Im Baufeld befindliche Bäume sind zu fällen. Hierfür wurde ein Antrag auf Fällgenehmigung durch den Bauherrn eingereicht. Der entsprechende positive Bescheid liegt vor.

Im Baufeld befinden sich zwei Wegeleuchten der Stadtbeleuchtung Halle/Saale. Eine der Beiden wird ersatzlos zurückgebaut, die zweite, soweit notwendig, zurückgebaut und durch eine neue Leuchte ersetzt. Diese Leistungen werden durch die Stadtbeleuchtung Halle/Salle im Auftrag der HAVAG erbracht.

3.1.2 Baukörper

Es soll ein eingeschossiges Gebäude mit Flachdach errichtet werden. Die äußeren Abmessungen betragen ca. L = 17,96 m, B = 8,62 m und H = 3,35m, die lichte Raumhöhe 2,80 m + 0,80 m (Kabelkeller).

Als Standort ist der nordwestliche Bereich innerhalb der Wendeschleife vorgesehen. Neben den elektrotechnischen Ausstattungselementen des Unterwerkes soll das Gebäude sanitäre Anlagen und einen Aufenthaltsraum erhalten.

3.1.3 Funktionelle Gliederung

Das Gebäude gliedert sich in den anlagentechnischen Bereich und den Sozialtrakt wie folgt:

- Transformatorraum - Gleichrichtertransformator 1
- Transformatorraum - Gleichrichtertransformator 2
- Transformatorraum - Eigenbedarfstransformator
- Transformatorraum - Ortsnetztransformator
- Kommunikationsraum
- Vorraum
- Schaltanlagenraum
- Aufenthaltsraum Fahrer
- Vorraum WC
- WC-Damen (Fahrer)
- WC-Herren (Fahrer)
- WC-Personal (Wartungspersonal)

Unterhalb der Anlagenräume befindet sich ein Kabelkeller, der durch einen aufgeständerten Systemfußboden realisiert wird. Im Sozialtrakt bildet eine Stahlbetonfertigteildecke den Fußboden.

Erschlossen werden die einzelnen Räume von der befestigten Freifläche um das Unterwerk. Der Zugang zu den Traforäumen, dem Kommunikationsraum und dem Vorraum befinden sich

an der Nordostseite. Der Zugang zum Aufenthaltsraum (Fahrerpersonal) erfolgt an der Südostseite und zum Schaltanlagenraum an der Südwestseite. Die WC's (Fahrerpersonal) sind über den Aufenthaltsraum und das WC für das Bedienpersonal vom Schaltanlagenraum aus zu erreichen.

Der Schaltanlagenraum ist für den Havariefall frei zugänglich mit dem Vorraum verbunden, was eine zusätzliche Fluchtmöglichkeit darstellt. Die Türen aus dem Schaltanlagen- und dem Vorraum sind als Notausgänge zu betrachten und dementsprechend mit Panikbeschlägen/-schlössern auszurüsten.

3.1.4 Konstruktive Lösung

Das Gebäude wird im Wesentlichen aus Stahlbeton-Fertigteilen (Raumzellen, Wand- und Deckenfertigteilen) erstellt.

Als Gründung und Aufstellfläche wird unter den Raumzellen eine Bodenplatte in wu-Beton angeordnet. Diese liegt auf einem 60 cm starken Schotterpolster auf, welches neben der Lastverteilung auch die Funktion der kapillarbrechenden Schicht übernimmt. Auf dem Schotterpolster wird eine Sauberkeitsschicht mit Trennlage verlegt.

Aufgrund der Nähe zur Straßenbahntrasse an der Süd-West-Seite muss für die Baugrube ein bauzeitlicher Verbau mittels Trägerbohlwand (Berliner Verbau) errichtet werden (siehe separater Statik Verbau). Diese wird am südlichen Ende im rechten Winkel um 3 m in Richtung Osten fortgeführt, um ein Freilegen des Fundamentes des Fahrleitungsmastes zu verhindern.

Auf der Bodenplatte werden zunächst die Raumzellen und die Innenwände montiert. Danach erfolgt die Montage der Deckenplatten.

Das Dach soll als Flachdach mit einem Gefälle von ca. 2%, welches eine gerichtete Entwässerung gewährleistet, ausgebildet werden. Dafür wird auf die Betondecke eine Bitumenschweißbahn als Dampfsperre, dann eine XPS-Gefälledämmung sowie eine EPDM-Dachabdichtungsbahn, eine Rieselschutzmatte und eine ca. 5 cm dicke Rollkiesschicht aufgebracht. Die Attika wird mittels Kantholzbohlen hergestellt.

Die Dachentwässerung erfolgt über die an den Gebäudeaußenseiten angeordneten Speier, welche in Fallrohre und weiter in die neu zu verlegende Grundleitung münden.

Als Dachrandabschluss wird eine Dachrandverblechung angebracht.

Die Raumzellen werden untereinander mittels dauerelastischem Fugenmaterial gegen Schichtenwasser abgedichtet, der erdberührte Teil der Raumzellen erhält zudem eine vertikale KMB-Abdichtung, die über den Fundamentrand gezogen wird, und eine Perimeterdämmung mit einer Schutzabdeckung gegen mechanische Beschädigung.

Die Fassade erhält eine mineralische Außendämmung und einen Reibputz mit Farbbeschichtung. Diese ist so zu wählen, dass eine nachfolgende Gestaltung der Fassade mit Graffiti möglich ist.

Die Innenwände und Decken sind mit einem weißen Silikat-Dispersionsfarbanstrich zu versehen. Der Fußboden im Kabelkeller erhält einen staubbindenden Anstrich mit Schmutzband (10 cm hoch). Unter den Gleichrichter- und EB-Transformatorräumen sind „Ölwannen“ mittels ölbeständigem Anstrichsystem herzustellen (seitlich 30 cm hoch über Fußbodenniveau zu ziehen). Dabei sind alle drei Lagen des Beschichtungsanstriches sichtbar auszuführen.

Im Aufenthaltsraum und im Sanitärbereich ist der Fußboden mit rutschhemmenden Feinsteinzeugfliesen zu belegen. Die WC's und der Bereich des Waschbeckens im Vorraum werden bis in eine Höhe von 2,0 m gefliest. Im Aufenthaltsraum wird der Bereich des künftigen Getränkeautomatenstandorts bis 1,50 m hoch gefliest.

Als Außentüren sind endbehandelte eloxierte Aluminiumtüren, EV1 der Widerstandsklasse RC 3 vorzusehen, die der PEHLA-Richtlinie entsprechen. Die Türen für den Schaltanlagen-, den

Kommunikations- und den Vorraum sowie den Aufenthaltsraum sind wärme gedämmt auszuführen.

Die Türverriegelung erfolgt mittels 3-Punkt-Verriegelungsanlage und Panikschloss nach dem Schließsystem des Auftraggebers. In der Schaltanlagenraumtür ist ein Doppelschließsystem einzusetzen.

Die Schlösser mit Ausnahme des Aufenthaltsraums sind in die Überwachung des Unterwerkes einzubeziehen. Die Türen sind mit Meldeschaltern auszurüsten, die auf die Fernwirkanlage zur Leitwarte geschaltet werden. Des Weiteren wird über den Meldeschalter die Innenbeleuchtung des BUW's angesteuert. Alle Türen besitzen Türfeststeller sowie Erdungsbänder, sie sind mit hochfesten Beschlägen auszurüsten.

Für die Einführung der Kabel, der internen Verkabelung und der Leitungsführung ist der Fußboden in allen Räumen in aufgeständerter Ausführung mit Kabelkeller zu realisieren. In folgenden Räumen kommt ein MERO-Fußboden (o. glw.) zum Einsatz:

- Schaltanlagenraum
- Kommunikationsraum
- Vorraum.

Der Fußboden ist für eine Flächenlast von 20 kN/m² und eine Einzellast von 5,0 kN auszulegen und mit rutschfesten Rasterplatten (Mineralfaser) mit schwer entflammbarem Belag sowie Sockelleisten auszuführen. Im Bereich der Schaltanlagen sind entsprechende Anlagenrahmen in die Konstruktion zu integrieren.

In den Gleichrichter- und dem EB-Trafo Raum werden die Transformatoren auf aufgeständerten Führungsschienen aufgestellt. Der um die Transformatoren begehbare Bereich wird mit Gitterrosten (30x3 mm) geschlossen. Im ON-Transformatorraum werden Gitterroste (35x3 mm) auf seitlich montierten Winkelprofilen aufgelegt.

Die Gitterroste sind so zu unterteilen, dass sie händisch herausnehmbar sind. Diese sind für eine Verkehrslast von 2,0 kN/m² auszulegen und untereinander elektrisch zu verbinden. Die Gitterroste sind auch mechanisch so miteinander und gegenüber dem Gebäude bzw. den Laufschienen zu befestigen, dass bei Entnahme eines Gitters ein Verrutschen der anderen Gitter ausgeschlossen ist. In den Gittern sind die für die Durchführung der Kabel zu den Transformatoren erforderlichen Öffnungen vorzusehen und die Aussparungen seitlich zu verstärken.

Für die Einführung der Abwasserleitungen, Wasserleitungen und Kabel sind werkseitig druckwasserdichte Hauff-System-Dichtpackungen in den Kellertrögen vorzusehen.

Durch den Errichter des Gebäudes ist die statische Berechnung für dieses vorzunehmen und die Schal-, Bewehrungs- und Werkpläne zu erstellen. Dies umfasst auch die Pläne für die Bodenplatte. Die eventuellen Druckbelastungen des Schaltraumes durch Störlichtbögen sind bei der statischen Berechnung zu berücksichtigen und nachzuweisen.

3.1.5 Belichtung, Belüftung, Heizung, Berstschutz

Die Anlagenräume haben keine natürliche Belichtung. Der Aufenthaltsraum und der WC-Vorraum erhalten durch die Fenster eine natürliche Belichtung und Belüftung. Die Fenster sind mit Wurf-schutzelementen als Vandalismusschutz auszustatten.

In allen Räumen werden LED-Leuchten als Lichtbänder und/oder Einzelleuchten für die Beleuchtung eingesetzt. Die Lichtbänder in den Anlagenräumen und im Aufenthaltsraum sowie die WC's sind mit Ersatzbeleuchtung 60 V auszustatten. Ebenso werden beleuchtete Fluchtwegpiktogramme über 230 V USV versorgt installiert.

Für die Beleuchtungssteuerung sind Türkontaktschalter (auf Verschluss überwacht) einzubauen. (außer Fahreraufenthalt)

Zur Belüftung der GR- und EB-Transformatorräume werden unterhalb der Türen an der Nord-Ost-Seite Lichtschächte angeordnet, die nach außen durch begehbare und gesicherte verzinkte Gitterroste und zum Gebäude im Bereich der Traforäume durch Lüftungsgitter verschlossen werden. Durch die Lichtschächte kann Frischluft über den Kabelkeller in das Unterwerk eintreten.

In den Räumen der GLR-Transformatoren und EB Trafo sind zur Belüftung temperaturgesteuerte verstellbare Lüftungselemente mit Stocherschutz in den Türen einzubauen. In den Räumen der GLR-Transformatoren sind zusätzlich je ein Abluftventilator mit Lüftungsrohr zur Luftführung zu installieren.

Die Zuluft des Anlagenräume wird über temperaturgesteuerte Lüftungselemente mit Stocherschutz in den Außentüren hereingeführt und einem Abluftventilator herausgeführt.

In den Räumen Kommunikation und ON Trafo sind zur Belüftung von Hand verstellbare Lüftungselemente mit Stocherschutz in den Türen einzubauen.

Lüftungsgitter sind generell mit Kleintierschutz auszurüsten.

Die Steuerung der Lüftungsanlagen ist dem Teil techn. Ausrüstung zu entnehmen.

Aufgrund der klimatischen Veränderungen werden zusätzlich zur natürlichen Lüftung in den Gleichrichter-Traforäumen und im Schaltanlagenraum temperatur- und drehzahlgesteuerte Rohr- bzw. Axiallüfter angeordnet. An der Außenwand sind diese Öffnungen mit Wetterschutzlamellen und Stocherschutz zu sichern.

Die Belüftung des Aufenthaltsraumes und des WC-Vorraumes erfolgt über die Fenster. Das WC Bedienpersonal wird durch einen Kleinraumwandlüfter, geschaltet über den Lichtschalter mit Nachlaufzeit, entlüftet. Für den Sanitärbereich des Fahrpersonals ist ein solcher Kleinraumwandlüfter für den ganzen Bereich vorgesehen.

Alle Räume außer den Transformatorräumen für die Gleichrichtertransformatoren und den Eigenbedarfstransformator sind mit Elektroheizung auszustatten. Dabei ist im unbesetzten Betrieb eine Temperatur von 10°C und im Besetzt-Betrieb eine Temperatur von 18°C bzw. 20°C (Sozialtrakt) zu gewährleisten. Im Schaltanlagen- und im Vorraum werden zum kurzzeitigen Hochheizen auf 18°C bei Wartungsarbeiten Heizlüfter oberhalb der Zugangstüren angeordnet.

Die Druckentlastung bei einem Störlichtbogen in der Mittelspannungsanlage wird über einen Druckentlastungskanal oberhalb der Mittelspannungsanlage hin zur einer nach oben öffnenden Druckentlastungsklappe in der Nord-West-Außenwand geführt. Die Öffnungsgröße der Druckentlastungsklappe ist durch den Errichter der MS-Anlage nachzuweisen.

Für Löscharbeiten im Brandfall innerhalb der Transformatorräume (GR_/EB-Transformatoren) sind Anschlussrohre mit verschließbaren Deckeln neben den Zugangstoren vorzusehen. An diese kann die Feuerwehr mit den Schläuchen anschließen und das Löschmittel in die Transformatorräume einbringen. Die abschließbaren Deckel sind mit dem Schließsystem der HAVAG auszurüsten.

3.1.6 Trinkwasserversorgung, Abwasser- und Regenwasserentsorgung

Das derzeit vorhandene WC für das Fahrpersonal ist durch die Trinkwasserversorgung erschlossen. Mit Errichtung und Inbetriebnahme des BUW wird diese Leitung ins BUW umgebunden.

Aktuell ist die Abwasserleitung an einer runden Sammelgrube, Durchmesser ca. 6,50 m und Tiefe ca. 2,00 m angebunden. Für Errichtung des BUW muss die Sammelgrube abgebrochen werden. Das Abwasser des neuen BUW wird über einen Kontrollschacht mit Hebeanlage und Druckleitung

(Länge ca. 125 m) zum Schmutzwasserkontrollschacht Nr. 80055428 am Beginn des Friedrich-Rothe-Platzes in das Abwassernetz der Stadt Halle eingeleitet. Für die Verlegung der Druckwasserleitung ist die Gleisanlage zu unterqueren.

Für die Errichtung der Abwasseranlage und die Einbindung der Trinkwasserleitung sind die entsprechenden Abstimmungen mit der HWS zu führen bzw. Anschlussanträge zu stellen.

Die Regenwassergrundleitungen werden zunächst an einen neu zu errichtendem Schacht eingebunden. Dabei erhält die Leitung von den Lichtschächten im Regenwasserschacht eine Rückstauklappe. Der Regenwasserschacht ist an die bestehende Regenwasserleitung südöstlich vom BUW auf dem Grundstück verlaufend anzubinden.

3.1.7 Erdung

Die Bewehrung der Stahlbetonfertigteile und aller nicht zum Betriebsstromkreis zählenden Metallteile des Gebäudes sind verschweißt oder verschraubt und elektrisch leitend untereinander zu verbinden.

An geeigneten Stellen sind Kontaktschienen zur Erdung vorzusehen. Die HAPAS ist im Vorraum gemäß Plan anzuordnen.

Es wird eine oberirdische Auffang- und Ableitanlage für den Blitzschutz installiert. Die Außenerde wird aus Edelstahl rostfreien Bandmaterial 30x4 realisiert. Um das Unterwerksgebäude wird zur Potentialsteuerung ein Erder ringförmig verlegt, die Quervermaschung des Ringerders ist unterhalb der Sauberkeitsschicht einzubringen.

Sämtliche Türen, Trafoschienen, Gitterroste und der aufgeständerte Fußboden sind in das Erdungskonzept einzubeziehen,

3.1.8 Gestaltung/Außenanlagen

Das Unterwerksgebäude ist so zu errichten, dass sich die Fußbodenoberkante des Schaltraumes etwa 15 cm über dem Straßen- bzw. Zuwegungsniveau befindet. Um ein gefahrloses Betreten des Gebäudes zu realisieren, sind Podeste vor den Außentüren angeordnet bzw. die Lichtschächte ragen bis auf OK Podest aus der Geländeoberkante.

Die Gebäudegestaltung soll seinem Charakter einer technischen Anlage Rechnung tragen. Daher wurde für das Gebäude ein Flachdach mit seitlicher Dachrandabblechung gewählt.

Farblich wird das Gebäude durch die Dachrandabblechung, die helle Reibeputz-Fassade und den dunkel gehaltenen Sockel geprägt. Das Farbkonzept ist in der weiteren Planung gemäß den CI-Vorgaben der HAVAG abzustimmen.

Die Putzfassade ist so aufzubauen, dass ein gestaltetes Graffiti aufgetragen werden kann. Inwieweit dies im Rahmen der Ausschreibung der Bauleistung oder in einem separaten Auswahlverfahren erfolgt, ist im Weiteren abzuklären.

Da das Planfeststellungsverfahren für die Straßenbahnwendeschleife noch nicht abgeschlossen ist, wenn das BUW errichtet wird, sind zum Teil noch provisorische Zuwegungen zum Gebäude herzustellen.

Dabei wird der Zugang zur Schaltraumtür mit Betonsteinpflaster, die Rasen- und Pflanzflächen einschließlich der Rollkiesstreifen an der Nord-West-, Süd-West- sowie der Süd-Ost-Seite für den Endzustand Wendeschleife angelegt. Die künftige Abgrenzung zwischen Rasenfläche zum Gleis an der Süd-West-Seite erfolgt durch Stahlbeton-Winkelstützelemente.

Die Zuwegungen zu den anderen Toren/Türen werden mittels Bitumenbelag befestigt. Hier wird vor der Nord-Ost-Seite ein 4-Meter-breiter Fahrweg (einschließlich herausragender Po-deste/Lichtschächte) errichtet. Die verbleibende, zuvor als Baustelleneinrichtungsfläche genutzte Grünfläche an dieser Seite wird wieder als Rasenfläche hergestellt.

Die bisherige Wegebeziehung von der Ecke Regensburger Straße/Merseburger Straße aus Bitumenbelag wird aufgebrochen und stattdessen mit einer Rasenfläche begrünt.

4 BUW Ammendorf Technische Ausrüstung

Die elektrotechnische Anlage besteht hauptsächlich aus den folgenden Anlagenteilen:

- Mittelspannungsanlage mit Zählerschrank (MS Messung)
- Gleichrichtertransformatoren
- Gleichstromanlage
- Fernwirk- und Meldeanlage
- Steueranlage Mastschalter
- Eigenbedarfstransformator
- USV 230 V AC
- Batterie 60 V DC
- Eigenbedarfsanlage 400 / 230 V AC
- Ortsnetztrenntransformator
- Ortsnetzanschluss mit Zählerschrank (NS Messung)
- Erdungsanlage

Weitere technische Anlagen sind:

- Brandmeldeanlage
- Felder der Kommunikationstechnik (LWL Kabelinfrastruktur, Cu FM Kabel und Datentechnik des BUW)

Sämtliche Schaltanlagen sind auf separaten Schaltanlagenrahmen aus Profilstahl zu errichten. Diese Rahmen werden neben dem bauseits erstellten Doppelboden aufgebaut.

Zusätzlich ist für zwei weitere Felder einer Niederspannungsverteilung der Schaltschrankrahmen vorzubereiten und mit Doppelbodenplatten zu verschließen.

Die Mittelspannungsanlage besteht aus:

2	Einspeisefelder EVU
1	Übergabefeld (Leistungsschalter)
1	Messfeld (MS-Messung)
2	Leistungsschalterfelder Gleichrichtertransformator
1	Leistungsschalterfeld Eigenbedarfstransformator

Die Gleichstromanlage besteht aus:

7	Streckenschaltfelder
1	Streckenersatzschaltfeld
1	Einspeisefeld Gleichrichter 1/2
2	Gleichrichterfelder
1	Rückleiterfeld

Die Hermetik-Gleichrichtertransformatoren sollen auf die Netzumstellung in der Mittelspannung mit einer Anzapfung für 15/20kV vorbereitet werden. Sekundärseitig soll der Transformator mit Anschlüssen für 525/610 V AC ausgeführt werden.

Der Eigenbedarf wird durch einen Transformator 15/20 kV – 400 V versorgt.
Die Eigenbedarfsanlage besteht aus einer Eigenbedarfsverteilung, einer Batterieanlage 60 V DC und einer USV für das IT-Netz.

Die Fernwirk- und Meldeanlage wird in drei Schaltschränken untergebracht. Der Fernmeldeschrank und der LWL-Schrank werden in einem separaten Kommunikationsraum untergebracht.

Die Anlagen sollen für die Bahnstromversorgung auf die perspektivische Umstellung der Oberleitungsennennspannung von 750 V DC vorbereitet und ausgelegt werden.

Die Außenerdungsanlage soll mit einem Ringerder aufgebaut werden.

4.1 Mittelspannungsanlage

Es ist eine luftisolierte Mittelspannungsanlage zu errichten. Diese soll mit einem Druckentlastungskanal ausgeführt werden, welcher den im Fehlerfall entstehenden Druck, nach außen abführen kann. Der Druck soll über eine Druckentlastungsklappe in einen nichtöffentlichen Bereich auf der West-Seite des Gebäudes abgeleitet werden.

Die MS-Anlage ist für die 20 kV-Ebene auszulegen.

Der Aufbau der Mittelspannungsanlage ist mit folgenden Schalteinrichtungen und Feldern auszurüsten:

Übergabe:	Leistungsschalter
Trafoabgang:	Leistungsschalter
Eigenbedarfstrafo:	Leistungsschalter

Die Mittelspannungsanlage ist wie folgt geplant.

J01	Einspeisefeld EVU
J02	Einspeisefeld EVU
J03	MS-Kupplung HAVAG
J04	MS-Messung
J05	Trafoabgang 1
J06	Trafoabgang 2
J07	Trafoabgang Eigenbedarf

Die Felder J.01 und J02 werden über ein beigestelltes Fernwirkfeld des VNB (EVH) mit Hilfsspannung 24 V DC versorgt und in die Kommunikation des VNB eingebunden.

Die Felder J.03 bis J.07 werden an die batteriegestützte Hilfsspannung 60 V DC des BUW angeschlossen und über die Anlagen der Steuerung / Fernwirktechnik des BUW der HAVAG gesteuert und überwacht.

4.2 Transformatoren

Gleichrichtertransformatoren

Das BUW Ammendorf ist mit zwei Hermetik-Gleichrichtertransformatoren auszurüsten. Die Transformatoren sollen auf die perspektivische Fahrdrabtspannung von 750 V und die Umstellung der Mittelspannung von 15 auf 20 kV vorbereitet werden.

Der Boden der Trafoboxen ist durch ölfesten Anstrich als Ölauffangwanne auszubilden.

Beide Trafos sollen im Quasi-12-Puls-Betrieb arbeiten, um Netzurückwirkungen zu verringern. Daher sind die Trafos in Yy0- und Dy5-Schaltung auszuführen.

Die Transformatoren sind auf Umstellungen von 15 kV auf 20 kV primärseitig und von 525 V auf 610 V sekundärseitig auszuführen.

Der Anschluss der Transformatoren soll über Sammelschiene mit Dehnungsbändern auf der Primär- und Sekundärseite vorgenommen werden.

Eigenbedarfstransformator

Das BUW Ammendorf ist mit einem Eigenbedarfstransformator 20 kV / 0,4 kV für die Versorgung mit Niederspannung auszurüsten. Zum Einsatz soll ein Öl-Transformator kommen. Für den Eigenbedarfstransformator ist eine Erweiterung des Rollenmittenabstandes vorzusehen, damit dieser perspektivisch gegen einen leistungsstärkeren Transformator ausgetauscht werden kann.

Brandschottung

Die Traforäume (einschließlich Eigenbedarfstransformatorraum) werden als einzelne Brandabschnitte ausgelegt. Alle Öffnungen der einzelnen Räume sind mit nachbelegbaren Brandschottungen (Weischott) zu verschließen.

4.3 Gleichstromanlage

Die Gleichstromanlage soll mit einem Einspeisefeld, einem Rückleiterfeld, zwei Gleichrichtereinheiten, sieben Streckenabgangsfeldern und einem Streckenersatzfeld ausgeführt werden.

Als Schutzmaßnahme kommt die Schutzterdung zur Anwendung. Das Gerüst der Gleichstromanlage wird isoliert aufgestellt, um das Erkennen von Fehlerströmen zu gewährleisten. Dafür ist zwischen der Rückleitersammelschiene und dem Gerüst der Anlage eine Spannungsüberwachung mit den Schwellwerten 60 V für Warnung und 90 V für Auslösung einzusetzen. Zwischen der Feldgerüst und der Potentialausgleichsschiene (Erde) ist ein Stromüberwachungsrelais mit einem Ansprechwert von 80 A einzusetzen.

Das Gerüst der Gleichstromanlage ist damit niederohmig über das Stromüberwachungsrelais mit der Potentialausgleichsschiene (Erde) verbunden.

Rückleiterfeld

Das Rückleiterfeld ist für den Anschluss von vier Bahnstromkabeln 1 x 500 mm² (Al) und zehn Kabeln 1 x 240 mm² (Cu) mit Sammelschienenabgängen, Shunts und Anschlussschienen (vorbohrt) auszuführen.

Die Verbindung (-) zwischen der Gleichrichtereinheit und der Rückleitersammelschiene ist als Sammelschiene mit motorbetriebenen Trenner auszuführen. Die Verriegelung ist mittels Sperrmagnet zu den MS-Leistungsschaltern des zugehörigen Transformatorabganges und Einspeisetrenners im Feld ND4 auszuführen.

Gleichrichter

Die beiden Gleichrichter sind als kurzschlussfeste und selbstbelüftete Felder auszuführen. Der Nennstrom je Gleichrichter soll 2.500 A betragen und entsprechend der Belastungsklasse VII (Straßenbahn) nach DIN EN 50239 mit 150 % über 2 Stunden und 450 % über 15 Sekunden überlastbar sein.

Die Gleichrichter werden beide mit einer 6-Puls-Drehstrom-Brückenschaltung B6 aufgebaut und betrieben. Die versetzten Schaltgruppen der Transformatoren Yy0 und Dy5 führen zu einem Quasi-12-Puls-Betrieb.

Einspeisefeld

Der Anschluss (+) der Gleichrichter erfolgt über Kabelverbindungen an das Einspeisefeld über die darin befindlichen Einspeisetrenner. Jedem Gleichrichter ist ein motorbetriebener Trenner zugeordnet. Die Trenner wiederum sind mit der Gleichstromschaltanlagen sammelschiene verbunden.

Die Trenner müssen gegeneinander für den Berührungsschutz durch Isolierplatten getrennt aufgebaut werden.

Das Einspeisefeld nimmt die Anzeigen für die Sammelschienen- und der Gleichrichterspannung auf.

Streckenschaltfelder

Die Streckenschaltfelder bestehen aus dem Schaltwagen-, dem Kabelabgangs- und dem Relaisraum. Der Schaltwagenraum nimmt den Schaltwagen mit dem darauf befindlichen Schnellschalter auf. Im Kabelabgangsraum werden die beiden Streckenkabel an die darin befindlichen Kabelabgangstrenner angeschlossen. Es soll eine Kabelüberwachungseinrichtung je Kabel zum Einsatz kommen, welche das Streckenkabel auf folgende Funktionen überwacht:

- Überwachung der Isolation zwischen Schirm und Rückleitung / Erde
- Überwachung der Leiter-Schirm-Isolation
- Prüfung der Kabel auf Schirmunterbrechung
- Spannungsmeldung am Kabel

Es sind Abschlusswiderstände für die Kabelüberwachungseinrichtung vorzusehen.
Die Kabelüberwachung befindet sich im Relaisraum.

Das Streckenabgangsfeld ist mit einer Umgehungssammelschiene auszuführen. Über den Umgehungssammelschienen trenner und dem im Streckenersatzfeld befindlichen Schnellschalter kann eine Freischaltung des Schnellschalters im Streckenabgangsfeld unter der Weiterversorgung der Strecke vorgenommen werden.

Im Relaisraum sind ferner die Schutzeinrichtungen (di/dt , Fahrdrahtschutz) und die Feld-SPS zu installieren. Bei Ausfall der Schutzeinrichtungen muss eine Umschaltung auf das Streckenersatzfeld möglich sein. Der Streckenschutz wird in diesem Fall vom Streckenersatzfeld übernommen.

Für die Wiedereinschaltung des Schnellschalters nach einer Auslösung ist eine Prüfeinrichtung vorzusehen. Nach drei erfolglosen Prüfungen muss der Streckenabgang in die Blockierung gehen. Die Steuerung und Überwachung ist über eine Feldsteuerung-SPS mit Display zu realisieren. Alle Befehle, Meldungen und Messwerte müssen über eine Fernwirkanlage empfangen bzw. ausgegeben werden können.

Streckenersatzschaltfeld

Das Streckenersatzschaltfeld stellt die Umgehungsverbindung zwischen der Hauptsammelschiene und der Umgehungssammelschiene über einen Schnellschalter her. Der Aufbau ist analog dem Streckenabgangsfeld, jedoch ohne Kabelabgangs- und Umgehungstrenner. Ebenso wird der Schutz des zu ersetzenden Streckenfeldes auf das Streckenersatzschaltfeld geschaltet und von diesem übernommen.

Aufbau der Gleichstromanlage

Der Aufbau der Gleichstromanlage ist in der Reihenfolge von links nach rechts:

ND1	Gleichrichter 1
ND2	Rückleitung
ND3	Gleichrichter 2
ND4	Einspeisung
ND5	Streckenersatz
ND6	Querverbindung Rosengarten
ND7	Am Sommerbad
ND8	Edisonstraße
ND9	Wendeschleife Ammendorf
ND10	Wasserwerk
ND11	Saalebrücke
ND12	Wendeschleife Buna

Mitnahmeschutz

Es sind Mitnahmeschaltungen zwischen dem BUW Ammendorf und dem BUW Rosengarten, sowie dem BUW Ammendorf und dem BUW Hohndorfer Weg, zu realisieren. In dem Nachbar-Bahnstromunterwerk sind Anpassungen und Ergänzungen zur Realisierung der Mitnahmeschaltung erforderlich, welche durch Mitarbeiter des AG (HAVAG) ausgeführt werden. Dafür notwendiges Material ist im Rahmen des Bauvorhabens durch den AN zu liefern. Die Inbetriebnahme hat gemeinsam zu erfolgen.

4.4 Eigenbedarf

Der Eigenbedarf wird über den Eigenbedarfstransformator versorgt. Der Eigenbedarf besteht aus den Hauptkomponenten Eigenbedarfsverteilung, Unterverteilung „Kommunikationsraum“, Batterieanlage 60 V DC und dem USV-gestützten IT-Netz 230 V für Schalterferntriebe.

Der Eigenbedarfsversorgung besteht aus folgenden Feldern.

NQ1	Eigenbedarf 400/230 V AC
NQ2	Eigenbedarf Batterie 60 V DC
NQ3	USV IT-Netz
UV.01	Stromkreisverteiler Kommunikationsraum

UV.02 Stromkreisverteiler Aufenthalt Fahrer
UV.03 Steuerschrank Abwasserpumpe

MB1 Melde- und Bedienfeld mit Industrie-PC (wird neben der GS-Anlage aufgestellt)
MB2 Fernsteuerung
MB3 Mastschaltersteuerung mit Meldetableau

Stromkreisverteiler UV.01 versorgt ausschließlich Verbraucher im Kommunikationsraum.

Stromkreisverteiler UV.02 versorgt ausschließlich Verbraucher der Aufenthaltsräume Fahrer und zugehörige Sanitärräume.

Der Steuerschrank UV.03 ist nicht Bestandteil des technischen Teils der Planung (ist im Teil Bau enthalten). Diese Anlage ist ebenfalls aus dem Eigenbedarf des BUW zu versorgen.

Weiterhin wird für die spätere Anbindung der Haltstellen über Eigenbedarfsversorgung des BUW ein Niederspannungsabgang (63 A) im Feld NQ.01 berücksichtigt.

Vom Eigenbedarfsfeld (NQ3) ist ein Abgang für den Aufbau eines IT-Netzes vorzusehen. An diesen Abgang wird eine USV mit einem nachgeschalteten Trenntrafo (NQ3) angeschlossen.

Die USV liefert die gestützte Spannung für den Trenntrafo. Das daraus gewonnene 230 V - IT-Netz versorgt die Mastschaltanlagen.

Aus diesem Netz wird auch die Hilfsspannung 60 V DC für die Mastschaltersteuerung über ein Netzteil 230 V AC / 60 V DC erzeugt.

Das IT-Netz ist mittels Isolationswächters im 230V-IT-Netz und im 60 V-IT-Netz auf Isolationsfehler zu überwachen.

Die Beheizung der Räume erfolgt über stationäre Heizkörper. Zusätzlich sind zwei Heizlüfter mit einer Leistung von 6 kW im Anlagenraum vorzusehen. Diese werden mittels Deckenmontage befestigt.

Der Anlagenraum ist mit einer Zwangslüftung auszuführen. Die Zwangslüftung ist über einen Elektrolüfter vorzunehmen. Lüfter und Heizung sind über eine zentrale Thermostatregelung zu steuern.

Der Lüfter soll über Drehzahlsteuerung und Temperatur- und Feuchtesensor gesteuert werden. Die vorhandenen Zuluftöffnungen sind mit Lüfterjalousien auszustatten. Diese sind mit steuerbaren Lamellen auszurüsten.

Die Lüftungsjalousien sollen in Abhängigkeit mit dem Elektrolüfter gesteuert werden. Beim Ansprechen der Brandmeldeanlage hat eine automatische Abschaltung der Lüftung zu erfolgen.

Räume der Leistungstransformatoren erhalten ebenfalls je einen temperaturgesteuerten Abluftventilator sowie Jalousieantrieb.

Ortsnetzanschluss

Zusätzlich zum MS-Anschluss ist ein Ortsnetzanschluss (Niederspannung) für das BUW zur redundanten Eigenbedarfsversorgung zu realisieren.

Der Betrieb des Ortsnetztrafos findet erst im MS-seitigen Wartungs- oder Störfall statt. Dabei werden alle Verbraucher die mit der Eigenbedarfsverteilung verbunden sind versorgt.

Im Normalbetrieb werden alle Verbraucher, welche mit der Eigenbedarfsverteilung verbunden sind, über den Eigenbedarfstransformator gespeist.

4.5 Kommunikation

Kommunikationsraum

Im Kommunikationsraum werden die Netzwerkschränke der aktiven und passiven Datentechnik (NWS.02 und .03) angeordnet.

Hier befindet sich auch das Feld der externen und internen Glasfaserkabelanbindungen NSW.01.

Fernmeldekabel CU

In der Wendeschleife befindet sich ein Fernmeldeschrank. Die Fernmeldekabel sind in das BUW zu verlängern und dort neu aufzulegen. Notwendige Schalthandlungen sind in enger Abstimmung mit dem Personal der HAVAG durchzuführen.

Der FM Verteiler soll durch Muffen ersetzt werden, welche im ebenfalls in einem neu zu errichtenden Kabelschacht eingebaut werden.

Fernmeldekabel LWL

Der vorhandene LWL-Schrank mit einer FIST-GB2-Box ist im Zuge der Errichtung des BUW durch die Verlegung der LWL-Kabel in das BUW zu ersetzen und kann nachfolgend demontiert werden.

Die LWL-Kabel sind anzumuffen und über ein vorhandenes Rohrsystem in das BUW einzuführen und im Feld NWS.01 des BUW abzuschließen.

Der LWL Verteiler soll durch Muffen ersetzt werden, welche im ebenfalls in einem neu zu errichtenden Kabelschacht eingebaut werden.

Sämtliche Arbeiten an den Außenverteilern können erst nach Fertigstellung des BUW durchgeführt werden um eine minimale Unterbrechungszeit zu realisieren.

4.6 Steuerungen / Fernsteueranlagen / Mastschaltersteuerungen

Im Feld MB.01 wird die zentrale Steuerung des BUW eingebaut. Die Bedienung und Visualisierung vor Ort erfolgt über einen Panel PC im Feld MB.01.

Die externe Kommunikation der SPS in MB.01 erfolgt ausschließlich über Feld MB.02 und die darin eingebaute SPS.

Das BUW wird in die Fernwirkanlage der HAVAG eingebunden.

Hierzu wird im Feld MB.02 Teil A eine SPS (Beistellung HAVAG) zur potenzialgetrennten Steuerung und Meldungserfassung eingebaut. Zum Leistungsumfang gehört neben dem Anschluss, der Inbetriebnahme der beigestellten Steuerung auch die Anpassung der Hard- und Software in der Leitstelle der HAVAG einschließlich Visualisierung.

Zusätzlich ist auch das Mosaiktableau in der Leitstelle zu aktualisieren. Dazu sind Mosaikbausteine nach Abstimmung mit dem AG zu beschriften und diesem zum Einbau zu übergeben.

Im Feld MB.03 wird die Mastschaltersteuerung eingebaut.

Der Feldausbau ist für 11 Mastschaltersteuerungen vorzubereiten wobei zunächst nur eine in Betrieb genommen wird. (für Einspeiseschalter 112_3 Wendeschleife Ammendorf/Merseburger Str.) Prinzip ist im Plan *ID111_14_AP_BST_ALS_00_Mastschaltersteuerung* dargestellt.

Die zugehörige Ansteuerung für den Mastschalter 112_3 ist im Outdoorgehäuse unmittelbar vor dem BUW einzubauen.

Es werden nur das Steuerkabel und ein Stromversorgungskabel des IT Netzes bis zur Mastschaltersteuerung verlegt

Für die spätere Erweiterung sind Leerrohre vom BUW bis zum Schacht vor der Mastschaltersteuerung 112_3 zu verlegen.

Fernwirkstrecken

Zur synchronen Anzeige und Bedienung der Tableaus sind zwischen dem BUW Ammendorf und dem BUW Rosengarten, sowie dem BUW Ammendorf und dem BUW Hohndorfer Weg bidirektionale Fernwirkstrecken aufzubauen.

Dafür notwendige Arbeiten im BUW Ammendorf gehören zum Leistungsumfang dieser Ausschreibung/Planung.

Für die Anpassungsarbeiten in den Nachbar-Bahnstromunterwerken sind die Bauteile und Geräte zu liefern. Diese Arbeiten werden durch Mitarbeiter des AG (HAVAG) ausgeführt werden. Die Inbetriebnahme hat gemeinsam zu erfolgen.

4.7 Brand- und Einbruchmeldeanlage

Das gesamte BUW wird vollflächig mit einer Brandmeldeanlage nach VDE 0833 ausgestattet.

Eine Aufschaltung auf die Feuerwehr erfolgt jedoch nicht.

Die Brandmeldung wird über 2 Wege zur ständig besetzten Leitstelle der HAVAG übertragen. (über Fernwirkanlage sowie über direkte Drahtverbindung)

Traforäume erhalten je ein zusätzliches Schutzrohr zwischen Zugang und Raummelder über Transformator.

So kann von außerhalb des Gefahrenbereichs Prüfgas zum Rauchmelder auch während des Betriebes der Transformatoren für Wartungszwecke geleitet werden, ohne den Betrieb unterbrechen zu müssen.

Lüftungsanlagen sind bei Brandalarm abzuschalten.

Sämtliche Rauchmelder sind auf einem Anlagenbild in der Leitstelle sowie vor Ort auf dem Panel-PC zu visualisieren.

An der nordöstlichen Gebäudeecke wird eine Blitzleuchte installiert.

Neben optischen Signalen sollen im BUW im Anlagenraum und im Aufenthaltsraum auch akustische Signalgeber zum Einsatz kommen. Das akustische Warnsignal aus dem Aufenthaltsraum soll dabei in den WCs gut wahrnehmbar sein.

Für das BUW Ammendorf ist eine Zugangskontrolle zu installieren.

Dazu werden über eine Kleinststeuerung alle Türöffnungen (außer Fahreraufenthalt) erfasst.

Über Schlüsselschalter im Schaltanlagenraum und Kommunikationsraum kann nach einer vor-eingestellten „Betretungszeit“ eine Alarmauslösung für das berechtigte Betreten unterdrückt werden.

Bei unberechtigtem Betreten oder einer Zeitüberschreitung wird der Alarm an die Leistelle gemeldet.

Über die Zutrittskontrollsteuerung soll nach Betreten auch automatisch die Beleuchtung eingeschalten werden.

4.8 Lüftung und Beleuchtung

Der Anlagenraum ist gesteuert zu belüften. Die beiden vorhandenen Lüftungsöffnungen an der Nordwest- und Nordostseite des Gebäudes sind mit regelbaren Lamellen und Motorsteuerung auszuführen. Im Anlagenraum ist in der südwestlichen Außenwand ein Elektrolüfter mit Drehzahlsteuerung einzubauen.

Der Elektrolüfter ist mit selbsttätig öffnenden Lamellen auszuführen. Außen erfolgt der Abschluss über stichsichere, wetterfeste Lüfterelemente.

Die Ansteuerung der Lüftungselemente erfolgt über Temperatur- und Feuchtesensor. Die Lüftungslamellen der Zuluftöffnungen und der Elektrolüfter werden gemeinsam gesteuert. Alle Lüfterlamellen müssen für den Winterbetrieb mit Dichtlippen für einen zuverlässigen Abschluss ausgeführt werden.

Zur Beleuchtung der Anlagen werden sowohl innen als auch außen Beleuchtungsinstallationen vorgenommen.

Die Zu- und Abschaltung der Innenbeleuchtung erfolgt über Tür-Kontakte.

Die Außenbeleuchtung wird über eine Kombination aus astronomischer Uhr, Dämmerungsschalter, sowie Bewegungsmelder geschaltet.

Die Innenbeleuchtung Kommunikationsraum und Schaltanlagenraum wird über die Zugangskontrolle geschaltet.

Die Beleuchtung der Sanitätsräume, Transformatorräume und Fahrerräume erfolgt über Schalter vor Ort.

4.9 EMV

Um die Auswirkungen der elektromagnetischen Strahlung zu minimieren, ist die GS-Anlage an die „Trafo-Wand“ zu stellen. Dadurch sind die mit hohen Strömen belasteten Niederspannungsverbindungen zwischen dem Gleichrichtertransformator (sekundärseitig) und dem Gleichrichter auf eine minimale Länge reduziert.

Darüber hinaus ist zwischen dem Gehweg auf der Nordwestseite des Gebäudes und der Gebäudeaußenwand ein Abstand von ca. 1 - 2 m einzuhalten.

5 BUW Ammendorf Außenanlagen

5.1 Bahnstromanlagen

Das BUW Ammendorf soll mit sieben Streckenabgänge für die Bahnenergieversorgung ausgestattet werden. Plan ALS.001_Schemaplan Kabelnetz.pdf

Die genauen Leistungsgrenzen der zu dieser Ausschreibung gehörenden Arbeiten ist ebenfalls diesem Plan zu entnehmen.

Da zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht alle Außenkabelverbindungen hergestellt werden können, werden einige Streckenkabel aus dem BUW herausgeführt und bis zur Bestandskabeltrasse verlegt und mit spannungsfesten Endkappen zur späteren Nutzung abgeschlossen.

Zum Leistungsumfang dieser Ausschreibung gehören auch 2 OKV (oberirdische Kabelverteiler) sowie

Der Speisepunkt 112_3 wird neu errichtet. Dazu ist neben der Verlegung des Speiskabels auch ein zusätzlicher Mast zu stellen.

Die Einspeisung in die Fahrleitungsanlage erfolgt über einen Kabelverteiler mit einer Trennvorrichtung. Die Verbindung vom Speisekabelverteiler zum Mastschalter wird über ein Bahnstromkabel vom Typ N2XS(F)2Y 1x240/16 und einem Steuerkabel NYY-0 7x2,5 mm² ausgeführt.

5.2 Bahnstromversorgung - Einspeisungen

Aus dem BUW sollen die folgenden sechs Speisepunkte versorgt werden:

- Speisepunkt 112_1: Am Sommerbad
- Speisepunkt 112_2: Edisonstraße
- Speisepunkt 112_3: Wendeschleife Ammendorf
- Speisepunkt 112_4: Wasserwerk
- Speisepunkt 112_5: Saalebrücke
- Speisepunkt 112_6: Wendeschleife Buna

Darüber hinaus soll eine Querverbindung zum BUW Rosengarten geschaffen werden.

5.3 Bahnstromversorgung - Kabelverteiler

Die neuen Kabelverteiler für die Speisung und der Steuerschrank (Verteilung Steuerkabel) sollen nebeneinanderstehend an der Zuwegung zum BUW angeordnet werden.

Die Einspeisung in die Fahrleitungsanlage erfolgt über einen Speise-Kabelverteiler, welcher mit Trenneinrichtungen (Laschen), Stützerisolatoren für die Aufnahme der Kabelschirme und einer Schiene für die Schutzmaßnahme „Verbindung zur Rückleitung (VRL) auszurüsten ist. Für Kabelmesszwecke ist als Erdungsfestpunkt ein Tiefenerder am + OKV zu setzen. Speise-Kabelverteiler

Es ist ein Speisekabelverteiler GR. 2 (6 Kabelabgänge) (+ OKV 12/03) und ein Speisekabelverteiler Gr. 1 (4 Kabelabgänge) (+OKV 12/03.1) neben dem BUW zu errichten.

Der Kabelverteiler + OKV 12/03 ermöglicht einer Verschaltung der Kabel und damit eine Aufrechterhaltung beim Störfall im BUW. Im Kabelverteiler ist ausreichend Platz für die Abschlusswiderstände zur Schirmüberwachung vorzusehen.

In dem +OKV 12/03.1 sind zwei Bahnstromkabel aus dem Streckenabgang ND08 und zwei Bahnstromkabel aus dem Streckenabgang ND12 anzuschließen. Für jeden Streckabgang sind zwei weitere Bahnstromkabel vom +OKV 12/03.1 bis zur Bestandskabeltrasse zu verlegen. Dabei soll die Trasse genutzt werden, welche für die Anbindung an die Bestandskabeltrasse genutzt wird. Die Enden dieser Bahnstromkabel sollen auf Höhe der Bestandskabeltrasse mit spannungsfesten Endkappen im Erdreich abgelegt werden.

Die Prüferden im +OKV 12/03 und +OKV 12/03.1 sind mit einem Tiefenerder zu verbinden.

5.4 Bahnstromversorgung – Speisepunkt / Fahrleitungsanlage

5.4.1 Technische Lösung

Im Zuge der Erneuerung des Bahnunterwerks in der Gleisschleife Ammendorf wird ein neuer Speisepunkt für die Streckengleise der Merseburger Straße aufgebaut. Dazu wird an einem geeigneten Standort ein neuer Fahrleitungsmast samt Gründung errichtet. Der Standort wurde so festgelegt, dass dieser ohne Umbauten in die Bestandsanlage integriert werden kann, wie auch nach einer Neuplanung der gesamten Gleisschleife verbleiben und weiter genutzt werden kann.

Als Gründung ist ein Beton-Blockfundament vorgesehen. Der Betonmast erhält einen ca. 7,60 m langen GFK-Schwenkausleger über die doppelgleisige Einfachfahrleitung der Merseburger Straße und dient lediglich zum Auflegen der speisenden Leitungen zwischen Schalter am Mast und den Fahrdrähten. Es werden keine Stützpunkte oder Verspannungen im Bestand umgebaut, es finden auch keine Regulierungsarbeiten statt. Als Stützpunkte am neuen Ausleger kommen Seilgleiter zum Einsatz.

Der Speisepunkt wird mit einer Kombination aus A1- und A2-Ableiter, Trennschalter am Mast, Schalterfernantrieb sowie einem Tiefenerder und einer Verbindung zu Rückleitung neu errichtet. Es werden keine vorhandenen Anlagenteile demontiert oder umgebaut.

5.4.2 Gründung

Grundlage für die Planung sowie die Ausführung ist das Baugrundgutachten für das nahe Bahnstromunterwerk. Zur Dimensionierung der Gründungen sind folgende Annahmen getroffen worden:

- Wichte erdfeucht $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
- Wichte unter Auftrieb $\gamma = 9 \text{ kN/m}^3$
- Innerer Reibungswinkel $\phi = 30,0^\circ$

Die Erdarbeiten finden im Bereich der Auffüllungen (Schicht 1; Sand und Kies, schluffig oder steinig, Ton und Schluff, organische Beimengungen) wie auch Sande (Schicht 3; Fein- bis Mittelsand oder Mittel- bis Grobsand) statt, die Aushub- und Fundamentsohle wird im Bereich der geeigneten Sande eingebettet. Aufgrund der angenommenen lockeren Lagerungsdichte ist die Aushubsohle zu verdichten.

Der Grundwasserstand liegt gemäß Gutachten bei ca. 2,50 m unter Geländeoberkante, somit knapp unter der Aushubsohle, und sollte daher nicht relevant sein.

Bei abweichender Bodenbeschaffenheit ist eine Neuberechnung der Gründungen vorzunehmen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Folgende Absteckkoordinaten (geometrische Mitte Mast) sind zu berücksichtigen:

X (Rechtswert RD83 GK) = 4499114.115

Y (Hochwert RD83 GK) = 5699474.194

Z (Höhe DHHN2016 Schienenoberkante) = 87,80

Die Einordnung des Maststandortes samt Gründung in den unterirdischen Bauraum ist in Abstimmung mit der Planung der koordinierten Medien erfolgt. Eine Änderung der Maststandorte ist nur nach Rücksprache mit allen an der Planung Beteiligten und deren Bestätigung möglich. Vor Beginn der Gründungsarbeiten sind Kabel und Leitungen durch Vorschachtung freizulegen und vor Beschädigung zu schützen. Vorschachtungen sind mindestens 1,50 m tief in Hand-schachtung durchzuführen. Ein alternativer Saugbaggereinsatz kann bei Kostenneutralität erfolgen. Gründungsarbeiten in Wurzelbereichen von Bäumen sind wurzelschonend auszuführen. Auflagen und Hinweise der Medienbetreiber und städtischen Ämter sind bei den Gründungsarbeiten einzuhalten. Mauern, Zäune oder Borde im Baubereich sind zu sichern, gegebenenfalls auszubauen und nach den Gründungsarbeiten wiederherzustellen. Während der Gründungs- und Maststellarbeiten sind bei Erfordernis Maßnahmen zum Schutz von Grünflächen und Bäumen zu ergreifen.

Als Gründungskörper für den Fahrleitungsmast ist ein unbewehrtes Ortbetonfundament (Beton-güte C25/30) mit mittig eingesetzter Masthülse (Verdrängungsrohr als verlorene Schalung) vor-gesehen. Das Rohr (Köcher von ca. 600 mm, Länge 1,80 m) endet bündig mit der Fundament-oberkante. Das Blockfundament verfügt über eine quadratische Grundfläche, das heißt, dass Länge a (1,50 m) und Breite b (1,50 m) identisch sind. Die Höhe des Fundamentes beträgt 2,00 m, bei einem e -Maß von 0,30 m, somit wird von einer Aushubtiefe von 2,30 m unter Schienen-oberkante ausgegangen.

Der Einsetzmast erhält am Fuß einen Betonhalbring (ca. 0,20 m) entgegen der Hauptzugrich-tung und wird im Rohr eingesandet. An der Rohroberkante wird die Gründung mit einem Beton-ring (ca. 0,20 m) abgeschlossen. Die Fundamentoberkante endet 0,30 m unter der Schienen-oberkante (e -Maß).

Für die Herstellung der Baugrube und zur Wasserhaltung sind die Bedingungen und Angaben im Baugrundgutachten zu beachten.

Die Berechnung des Fundamentes folgt der Annahme, dass der Baugrund rund um das Funda-ment entsprechend verdichtet ist, die Fundamentoberkante jedoch frei liegt, also keine Über-schüttung aufweist. Die Gründung kann also bereits vor Herstellung des Planums voll belastet werden, oder im Bedarfsfall kann an dem Standort später bis zur Fundamentoberkante freige-legt werden.

5.4.3 Maste

Als neuer Mast kommt ein konischer, runder Betonmast aus Schleuderbeton C80/95 mit einer maximalen Durchbiegung bei Nennspitzenzug von 1,5 % am Mastzopf als Einsetzmast zum Einsatz. Die Einpassung und die Durchmesser sind wie folgt festgelegt:

- Spitzenzug 12 kN / Gesamtlänge 11,0 m
- Einspannlänge 1,80 m, e -Maß 0,30, Überdeckung ca. 0,50 m
- Schlüsselweite am Zopf 250 mm, am Mastfuß 415 mm (Anlauf 15 mm/m)

Der neue Mast soll entgegen der Belastungsrichtung bzw. in Richtung der Resultierenden aus-gerichtet („überstellt“) werden. Aufgrund der moderaten Belastung und der Mittellage zwischen den Gleisbereichen empfiehlt sich in diesem Falle eine nur leichte Überstellung von etwa 8 mm/m.

Durch den AN ist die Neigung des Mastes entgegen der Belastungsrichtung bzw. in Richtung der Resultierenden im unbelasteten wie auch im belasteten Zustand zu messen und zu doku-mentieren. Diese Angaben sind Bestandteil der Revisionsunterlage.

Zur Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben in Bezug auf Durchmesser und weitere Angaben sind die Werkszeichnungen der Bauleitung der HAVAG zur Freizeichnung vorzulegen. Erst nach der Freizeichnung ist der Mast zur Produktion freigegeben.

Sollte die Einhaltung der vorgegebenen Durchmesser nicht möglich sein, ist unverzüglich Rück-sprache mit dem Betreiber zu halten.

Der Masthersteller hat den Mast so zu berechnen, dass die gewählten Spitzenzüge 0,30 m un-terhalb der Mastspitze angenommen werden. Durch den Baubetrieb bzw. Masthersteller sind Ausführungszeichnungen (Werksplanung) und eine geprüfte Statik des einzubauenden Mastes unmittelbar nach der Mastlieferung an den Auftraggeber zu übergeben. Die Prüfung der Mast-statik ist durch einen Prüfeningenieur für Standsicherheit mit einer Zulassung für das Land Sach-sen-Anhalt durchzuführen. Die Prüfung ist unter Beachtung der Empfehlung der VDV-Schrift 551, Abschnitt 3.2 Nachweisverfahren, durchzuführen. Die Kosten für die Prüfungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Der neue Mast erhält ein Typenschild aus korrosionsbeständigem Metall welches die folgenden Angaben zu enthalten hat:

- Hersteller
- Herstellungsjahr
- CE-Identifikationsnummer
- Charakteristische Last F_K in kN
- Gesamtlänge
- Maximale Durchbiegung
- Einspannlänge im Fundament
- Mastnummer
- Leerfeld

Die Windlast auf den Mast ist durch den Masthersteller zu berücksichtigen.

Der Mast erhält zwei Belüftungsöffnungen, eine über dem Erdaustritt (Empfehlung: ca. 0,80 m über Gelände) und eine am Mastzopf. Diese Belüftungsöffnungen sind ständig freizuhalten und bei der Anbringung von Befestigungsteilen und sonstiger Ausrüstung zu beachten.

Maste mit Speisepunkten oder Spannungsabgriffen erhalten zusätzlich zwei Erdungsbuchsen (mit Gewinde M12 oder größer), eine über Erdaustritt (Empfehlung: ca. 0,50 m über Gelände) und eine auf Höhe der A1-Ableiter.

5.4.4 Mast- und Wandbefestigungen

Die Befestigung des Auslegers (Quertragwerke) und eventueller sonstiger Abspannungen am Mast erfolgt mit Gelenkböcken an Spannbandbefestigungen.

Zusätzlich am Mast anzubringende Befestigungen aus Stahl müssen eine Feuerverzinkung von 80 μm sowie ein Farbsystem mit einem Deckenanstrich entsprechend den der Maste mit 120 μm besitzen. Dies betrifft neben Traversen auch Schalterkonsolen für Masttrennschalter sowie Haltearme für A1-Ableiter.

Alle Schraubverbindungen, welche nicht Bestandteil kompletter Armaturen sind, sind korrosionsfest aus Edelstahl auszuführen. Diese Schrauben sind vor der Montage mit einem witterungsbeständigen Gleitmittel zu versehen.

5.4.5 Quertrageinrichtungen

Als Quertrageinrichtungen kommt ein Ausleger sowie unter Umständen Querüberspannungen, Quertragwerke und Bogenabzüge entsprechend der Bauweisen der HAVAG zum Einsatz.

Für Quertrageinrichtungen kommen ausschließlich Seile aus Bz II zur Anwendung.

Für Hänger im Quertragwerk kommen Kunststoffseile aus Polyesterfasern mit Schutzmantel aus Polyamid zum Einsatz.

Glasfaserverstärkte Kunststoffrohre und Kunststoffstäbe müssen mit einem UV-beständigen Oberflächenvlies ausgerüstet sein.

Für die in den Bauweisenzeichnungen der HAVAG aufgeführten Ausrüstungen, Armaturen und GFK-Stäbe können gleichwertige, den Grundsätzen der vorgegebenen Bauweise entsprechende Materialien anderer Hersteller eingesetzt werden. Die Gleichwertigkeit muss mit einem deutschsprachigen Zertifikat nachgewiesen werden.

Der Abstand des ersten Isolators in Quertragwerken, Bogenabzügen, festen Abspannungen und Festpunktankern von der Gleisachse aus in Richtung Befestigungspunkt beträgt mindestens 1,50 m. Der Abstand des zweiten Isolators vom Befestigungspunkt (Mast- oder Wandbefestigung) in Richtung Gleisachse beträgt mindestens 1,45 m. Diese beiden Maße verstehen sich immer lotrecht zur Gleisachse bzw. zum Befestigungspunkt und schließen die Länge des Isolators selbst (Maß von Auge zu Auge) mit ein. Der Abstand zwischen den beiden Isolatoren ist so zu wählen, dass ein Übergreifen von 2 Isolatoren nicht möglich ist. Dieses sogenannte

neutrale Stück muss mindestens 0,50 m (reines Seilstück) lang sein. Kann diese Bedingung aufgrund örtlicher Gegebenheiten nicht eingehalten werden, ist mit dem Betreiber der Anlage Rücksprache zu halten. Es sind die Abstände zu anderen Anlagenteilen (wie Lichtsignalanlagen oder öffentliche Beleuchtung) wie auch zu Bäumen und Gebäudeteilen (insbesondere Balkone und Erker) zu beachten. Ein Einbau zusätzlicher Isolatoren ist ebenfalls mit dem Betreiber abzustimmen.

5.4.6 Fahrleitung

Die Fahrleitungsanlage innerhalb der Baugrenzen der Maßnahme ist als Einfachfahrleitung für ein Doppelgleis der Merseburger Straße sowie mehrere Gleisbögen der Gleisschleife mit einem Fahrdraht AC 100 ausgeführt. Unmittelbar südlich werden die Fahrleitungen der Merseburger Straße durch die Abspannung von Trageilen zum Kettenwerk. Die Fahrleitung wird durch diese Maßnahme nicht berührt und bleibt unverändert im Bestand.

Die Regelfahrdrathöhe beträgt 5,50 m. Die Regel-Seitenverschiebung (Zickzack) beträgt maximal 0,40 m in der Geraden und maximal 0,35 m im Gleisbogen.

Der Fahrdraht wird beweglich über Federnachspannungen oder Gewichtsätze nachgespannt.

Die Nennzugkraft im Fahrdraht beträgt 10 kN.

Zur besseren (niederohmigen) elektrischen Verbindung zwischen zwei Fahrdrähten oder Kettenwerken kommen kurzschlussfeste elektrische Verbinder und Ausgleichsverbinder (Strombrücken) zum Einsatz.

5.5 Speisung und Trennung

Der neue Speisepunkt wurde entsprechend den Vorgaben des Betreibers sowie der Planung der Bahnstromversorgung angeordnet. Streckentrenner kommen nicht zur Anwendung.

Es wird eine neue Verbindung zur Rückleitung für den Speisepunkt geschaffen, dazu werden die nicht eingedeckten Streckengleise der Merseburger Straße genutzt. Als Erder wird ein neuer Tiefenerder geschlagen.

Der neu zu errichtende Mastschalter wird über einen Schalterferntrieb betätigt, dieser wie auch die Kabelaufführung sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten bei der Montage an unterschiedlichen Seiten des Mastes festzulegen.

Andere Speisepunkte und Streckentrennungen außerhalb der Baugrenzen der Gesamtmaßnahme werden nicht verändert.

Alle Gleise und damit Schienen, vor wie nach dem Umbau, sind isoliert gegen Erde aufgebaut und als Rückleiter anzusehen.

5.6 Schutzmaßnahmen

Als generelle elektrische Schutzmaßnahmen kommen der Schutz durch Abstand und die Verbindung mit der Rückleitung zur Anwendung. Für den Anlagen- und Personenschutz kommt eine Kombination aus Überspannungsableiter (A1-Ableiter) und Niederspannungsbegrenzungseinrichtung (A2-Ableiter) zum Einsatz.

Fahrleitungsmaste werden nach DIN EN 50122-1 nicht mit der Rückleitung verbunden und auch nicht explizit geerdet. Ausnahmen bilden hier Maste mit A1- und / oder A2-Ableitern, diese erhalten dazu zwei Erdungsbuchsen M12. Mögliche Erder sind Tiefenerder, Bänderer, oder das Gründungsrohr. Vom Erder ist eine isolierte Kabelverbindung bis zu einem unteren oder oberen Erdungsanschluss am Mast (bei Betonmasten) herzustellen. Die eingesetzte Erdungsmaßnahme muss nach VDV-Schrift 525 einen elektrischen Widerstand von $\leq 10 \Omega$ gewährleisten, was durch Messung nachzuweisen ist.

Die isoliert aufgestellten A1-Ableiter werden mit möglichst kurzem Kabelweg (bei Mastschaltern direkt am Schalter, Seite zur Fahrleitung hin) an die Spannung der Fahrleitung angeschlossen. Die andere Seite des A1-Ableiters wird gemeinsam mit dem A2-Ableiter an eine obere Erdungsbuchse am Mast angeschlossen.

Der Anschluss von A2-Ableiter an das Gleis (Verbindung zur Rückleitung; VRL) erfolgt im eingedeckten Bereich durch Gleisanschlusskästen, bei offenem Gleis durch Schienenanschlüsse (System Cembre oder vergleichbar).

Für die Masttrennschalter ist keine Verbindung zur Rückleitung erforderlich, da diese isoliert aufgestellt werden, und das Schaltergestänge mit einer zusätzlichen bzw. verstärkten Isolation ausgeführt wird.

5.6.1 Demontage

Die vorhandene Fahrleitungsanlage, bestehend aus Quertragwerken, Kettenwerks- und Einfachahrleitung bleibt unverändert im Bestand. Am Ort des neuen Speisepunktes werden keine Maste und Gründungen zurückgebaut.

5.7 Rückleitungspunkte

5.7.1 Neue und zu ändernde Rückleitungspunkte

Aus dem BUW Ammendorf sollen zwei neue Rückleitungspunkte erschlossen werden. Der Anschluss an das Gleis soll über mind. sechs Kabel $1 \times 240 \text{ mm}^2$ erfolgen.

Der Anschluss an die Schiene ist mit einem Gleisanschlusskasten über CEMBRE-Kontakt auszuführen. Für jedes Rückleiterkabel ist ein Gleisanschlusskasten vorzusehen.

Außerdem ist der Anschluss der bestehenden Rückleiterpunkte auf der Merseburger Straße herzustellen. Dazu sind die bestehenden vier Rückleiterkabel auf der Höhe des neuen BUW zu schneiden und über Muffen bis in BUW zu verlängern.

5.7.2 Rückleitungspunkt 212_3 Regensburger Straße

Der Rückleitungspunkt 212_3 an der Regensburger Straße bleibt in seiner Ausführung erhalten. Die Weiterführenden Bahnstromkabel in Richtung Wendeschleife Ammendorf werden auf Höhe des neuen BUW aufgetrennt und alle Kabelenden bis in den Rückleisterschrank des BUW verlängert.

5.7.3 Rückleitungspunkt 212_6 Elsterflutbrücke

Der Rückleitungspunkt 212_6 bleibt ebenfalls in seiner Ausführung bestehen. Der Anschluss an das neue BUW erfolgt über die weiterführenden Bahnstromkabel zum - OKV 12/03.

5.7.4 Demontage Speisepunkt 112_3 Regensburger Straße

Am bestehenden Mehrkantmast an der Kreuzung Horst-Heilmann-Straße / Merseburger Straße befinden sich zwei Speisepunkte. Der Speisepunkt, welcher den Streckenabschnitt in Richtung Saalebrücke speist ist vollständig zu demontieren. Dazu zählen folgende Komponenten:

- Masttrennschalter
- Schalterhandantrieb mit Schaltgestänge
- Bahnstromkabel zwischen Masttrennschalter und + OKV
- Speisekabel zwischen Masttrennschalter und Fahrdrabt
- Kabelaufführungen

6 Kablettiefbau

6.1 Allgemein

Durch die Tiefbaufirma sind für die Ausrüstungsleistungen die Leitungsgräben einschließlich Montage-/Baugruben zu erstellen. Teilweise sind Oberbau-/Straßenbauarbeiten auszuführen. Zum Tiefbau gehört auch das Liefern und Verlegen von Schutzrohren und Kabelschächten. Die geplanten Maßnahmen können den zeichnerischen Unterlagen entnommen werden.

6.2 Oberbauarbeiten

Arbeiten am Oberbau erfolgen in den Bereichen mit offenem Graben und Baugruben. Grundsätzlich sind aufgenommene Flächen in dem ursprünglichen Zustand wiederherzustellen. Oberboden sowie Pflaster, Platten, Borde u.ä. sollen nach Möglichkeit wiederverwendet werden. Sollten Teile unbrauchbar oder ungeeignet für den Wiedereinbau sein, sind sie entsprechend zu ersetzen. Der Wiedereinbau soll entsprechend dem vorhandenen Material und Verlegemuster erfolgen.

Die notwendigen Gleisunterquerungen sind in offener sowie auch in geschlossener Bauweise geplant. Die Arbeiten an den Gleisanlagen sind vorher mit der HAVAG abzustimmen bzgl. möglicher Bauzeiten und evtl. Sperrzeiten des Straßenbahnverkehrs.

6.3 Erdarbeiten

Die Verlegung wird in befestigten und unbefestigten Bereichen liegen.

Der Grabenaushub ist mittels Bagger und/oder Handschachtung auszuführen. Bei einer hohen Dichte von Bestandsmedien bzw. Leitungsquerungen oder sehr beengten Platzverhältnissen sind die Erdarbeiten in Handschachtung oder mithilfe eines Saugbaggers auszuführen.

Die Erdarbeiten erfolgen gemäß DIN 4124. Bis zu einer Tiefe von 1,25 m kann der Kabelgraben ohne Verbau hergestellt werden, insofern der angetroffene Baugrund nichts Gegenteiliges zeigt. Ab einer Grabentiefe >1,25 m ist ein Verbau einzusetzen. Der Grabenverbau ist je nach Grabentiefe und nach statischen und konstruktiven Erfordernissen herzustellen und mit der Ausrüstungsfirma zur Erzielung von Montagefreiheiten abzustimmen.

Die Baugruben / Kopflöcher für die Herstellung der Rohrverbindungen sind nach Vorgabe der HAVAG bzw. des Ausrüsters herzustellen.

Die Fertigstellung von Grabenabschnitten zur Kabelverlegung ist der Ausrüstungsfirma mindestens eine Woche vorher anzuzeigen. Die Verlegung erdverlegter Kabel erfolgt durch den Ausrüster. Die Grabenverfüllung kann erst nach der Einmessung und aktenkundiger Freigabe durch die Ausrüstungsfirma erfolgen.

Für die Verlegung der Kabelanlagen ist auf die verdichtete Grabensohle ein Sandbett (Sand Korngröße 0,063-2,0 mm gemäß EN ISO 14688-1:2002) von mindestens 10 cm einzubauen. Über den Kabeln/Rohren ist eine Sandüberdeckung von mindestens 10 cm einzubauen. Bei mehrlagiger Verlegung ist zwischen die Kabel/Rohre mind. 5 cm Sand einzubringen. Die Verfüllung oberhalb der Sandüberdeckung muss mindestens 30 cm mit verdichtungsfähigem, gemischt- und grobkörnigem Boden (steinfrei, Korngröße < 20mm) erfolgen. Eine maschinelle Verdichtung darf erst ab 30 cm Überdeckung erfolgen.

Die Verlegung eines Trassenwarnbandes erfolgt im Abstand von 30 cm über dem Rohr/Kabelscheitel.

Für die Überdeckung der Kabelanlagen werden zu Grunde gelegt:

- für nicht befahrende Flächen (Gehweg, Seitenbereiche): mind. 0,60 m
- für überfahrende Flächen: mind. 1,00 m
- Gleisunterquerungen: mind. 1,50 m (gemessen von Schienenoberkante)

6.3.1 Geschlossene Bauweise

Die Unterquerungen der Gleisanlagen in geschlossener Bauweise ist mittels Bodenverdrängungsverfahren (Erdrakete) durchzuführen. Dabei ist ein Gerät mit Ortung zu verwenden (Sonde in der Kopfspitze), um den Verlauf kontrollieren und dokumentieren zu können. Die Start- und Zielgruben sind außerhalb der tragenden Bereiche des Bahnkörpers anzuordnen.

6.4 Suchschachtungen

Suchschachtungen sind durchzuführen zur Erkundung und eindeutigen Lagebestimmung von vorhandenen Medien, vor allem in Bereichen mit Anbindung an Bestand.

6.5 Leitungsbestand

Der AN hat sich vor Ausführung der Arbeiten über die Lage von Leitungen, Kabeln, Kanälen u.Ä. bei den für die Ver- und Versorgungsanlagen zuständigen Trägern zu unterrichten und die notwendigen Schachtgenehmigungen einzuholen. Auf Weisung der Leitungsträger sind Einweisungen von den vorhandenen Leitungen auf der Baustelle durchzuführen.

Eine Beschädigung von Bestandsanlagen und -leitungen ist zu vermeiden. Es besteht Meldepflicht bei Leitungs- und Kabelbeschädigungen (Bauleitung, jeweiliger Eigentümer/ Rechtsträger).

Angaben zum Leitungsbestand wurden im Rahmen der Planung von den jeweiligen Rechtsträgern zugearbeitet. Der Leitungseintrag erfolgte nach Angaben der Eigentümer. Die angegebenen Tiefen der jeweiligen Kreuzungen entsprechen Regelverlegetiefen und dienen nur zu Informationszwecken! Die exakte Lage, insbesondere Tiefenlage und Verlauf der Versorgungsanlagen kann von den Eintragungen in diesem Plan abweichen. Zur genauen Lage- und Tiefenfeststellung sind fachgerechte Erkundungsmaßnahmen (z. B. Suchschürfen) durchzuführen.

6.6 Antragstellung auf verkehrsrechtliche Anordnung

Durch den Auftragnehmer ist sofort nach Zuschlagserteilung (mindestens 14 Tage vor Baubeginn) die Baustellensicherung nach § 45 Abs. 6 StVO i. V. m. der RSA zu beantragen und nach Maßgabe der verkehrsrechtlichen Anordnung der Straßenverkehrsbehörde umzusetzen.