

# **Ausschreibungsunterlagen Technik / Baukörper Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz**

**Bauherr:**



**Magdeburger Verkehrsbetriebe  
GmbH & Co. KG**  
Otto-von-Guericke-Straße 25  
39104 Magdeburg

**Bauvorhaben:**

**Neubau Gleichrichterunterwerk  
Hermann-Bruse-Platz**  
Hermann-Bruse-Platz 0  
39128 Magdeburg

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro

## Inhaltsverzeichnis

<b>Ausschreibungsunterlagen Technik Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Buse-Platz</b>	<b>0</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>1</b>
<b>1. Technische Beschreibung</b>	<b>3</b>
1.1 Beschreibung des Leistungsumfanges	3
1.2 Anlagenbeschreibung	3
1.3 Preisbildung	4
1.4 Nachauftragnehmer	4
1.5 Nachweis- bzw. Mehrleistungen	5
1.6 Arbeitskräfte	5
1.7 Baustelleneinrichtung	5
<b>2. Ausführung der Leistungen</b>	<b>6</b>
2.1 Bauablauf	6
2.1.1 Arbeitszeit	6
2.1.2 Stundenlohnarbeiten	6
2.2 Verkehrsführung	6
2.3 Baustellensicherung	6
2.4 Unfallverhütung	7
2.5 Lärmschutz	7
2.6 Geräteinsatz	7
<b>3. Ausführungsunterlagen</b>	<b>7</b>
3.1 Unterlagen des Auftraggebers	7
3.2 Unterlagen des Auftragnehmers	8
3.3 Abnahme	8
<b>4. Leistungsverzeichnis</b>	<b>8</b>
4.1 Allgemeine Grundsätze	8
4.2 Leistungsnachweis gilt nur für Nachauftragnehmer	9
4.3 Vorschriften	9
4.4 Materialien	9
4.5 Entsorgung	11
<b>5. Technische Leistungspositionen – Langtext</b>	<b>11</b>
5.1 Mittelspannungsschaltanlage	11
5.1.1 Feld 1 Einspeisung 1	13
5.1.2 Feld 2 Einspeisung 2	13
5.1.3 Feld 3 Übergabe als Leistungsschalterabzweig L2	14
5.1.4 Feld 4 Messung	15
5.1.5 Feld 5 Eigenbedarfstransformator	16
5.1.6 Feld 6 Bahntransformator 1	17
5.1.7 Feld 7 Bahntransformator 2	19
5.2 Transformatoren	19
5.2.1 Bahnstromtransformator 1	20
5.2.2 Bahnstromtransformator 2	21
5.2.3 Eigenbedarfstransformator	21
5.3 Bahnstrom-Gleichspannungsschaltanlage	22
5.3.1 Bahnstromgleichrichter	22
5.3.1a Silizium-Gleichrichter	23
5.3.2 Gleichspannungsschaltanlage	23
5.3.2.a Einspeisefeld	24
5.3.2.b) Rückleitungsfeld	26
5.3.3 Streckenabgangs- und Umgehungsschaltfeld	27
5.3.3.a Streckenabgangsfeld	28

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro

5.3.3.b	Umgehungsschaltfeld.....	31
5.4	Steuerung und Fernwirkunterstation .....	31
5.4.1	Steuerfeld mit integrierter Fernwirkunterstation.....	31
5.5	Eigenbedarfsanlage .....	33
5.5.1	Niederspannungsverteilung.....	34
5.5.2	Zählermessplatz.....	36
5.5.3	Batterie- und Ladegerät .....	36
5.6	Erdungsanlage.....	38
5.6.1	Innenerdungsanlage .....	38
5.7	Kabel und Leitungen .....	38
5.8	Elektroinstallation.....	41
5.8.1	Ausrüstung Elektroinstallation .....	41
5.9	Zubehör/Reserveteile .....	42
5.9.1	Zusatzausrüstung für Mittelspannungsschaltanlage .....	42
5.9.2	Zusatzausrüstung für Gleichstromanlage .....	42
5.9.3	Allgemeines Unterwerks-Zubehör .....	42
5.10	Kurzschlussversuche und Immissionsmessung .....	43
5.10.1	Kurzschlussversuche .....	43
5.10.2	Immissionsmessung.....	43
5.11	Stundenlohnarbeiten .....	44
5.11.1	Verrechnungssatz eines Fachmonteurs .....	44
5.11.2	Verrechnungssatz eines Obermonteurs .....	44
5.12	GUW-Betonfertigteilgebäude .....	44
5.13	Außenerdungsanlage.....	47
6.0	Inbetriebnahme .....	47
<b>7.0</b>	<b>Abnahmeunterlagen .....</b>	<b>48</b>
<b>8.0</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>48</b>
8.1	Bestandsvermessung .....	48
8.2	Einarbeitung in das betriebliche CAD-System.....	48
<b>9.0</b>	<b>Preiszusammenstellung.....</b>	<b>49</b>
<b>10. Pläne</b>		
	Übersichtsplan	
	Ansichten	

# **1. Technische Beschreibung**

## **1.1 Beschreibung des Leistungsumfanges**

Das Gleichrichterunterwerk (GUW) Hermann-Bruse-Platz ist ein Neubau zur Bahnenergieversorgung des nördlichen Stadtzentrums. Die Bahnenergieversorgungsanlage ist in einem neu zu errichtenden Betonbaukörper einzubauen.

Die Konstruktion, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der Bahnenergieversorgungsanlage sowie der Baukörper ist gemäß den vor- und nachstehenden Angaben und des Leistungsverzeichnisses durchzuführen. Bei der Konstruktion der Anlagen sowie bautechnischen Anordnung bzw. Ausführung sind die Belange des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in vollem Umfang einzuhalten. Mit der Vergütung nach dem Leistungsverzeichnis sind alle Aufwendungen abgegolten.

- Lieferung und Errichtung des Betonfertigteilegebäudes, sowie die Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der Bahnenergieversorgungsanlagen;
- Erarbeitung der Baueingabepläne und typgeprüfte Statik zum Baukörper einschließlich Fundamentplan als Antragsverfahren zur Baugenehmigung bis 6 Wochen nach Auftragserteilung an den Auftraggeber (AG);
- Durchführung der Konstruktion und Übergabe von prüfungsfähigen Unterlagen zur Bahnenergieversorgungsanlage für die Technische Aufsichtsbehörde (TAB), Genehmigungen sind bis 6 Wochen nach Auftragserteilung an den AG zu übergeben;
- Errichtungsnachweise zum Baukörper sowie Inbetriebnahmeprüfungen mit Nachweisen der elektrischen Sollwert- und Schutzeinstellungen einschl. Kurzschlussprüfungen und durch Messungen nachgewiesene Einhaltung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes;
- Baukörper, Bahntrafos, Mittel- und Gleichspannungsschaltanlage für das GUW und Baukörper, sind dem AG schriftlich zur Werksabnahme anzuzeigen. Die Abnahmen für die Mittel- und Gleichspannungsanlage sind für elektrische Funktionsproben vorzubereiten.

## **1.2 Anlagenbeschreibung**

Die Ausrüstung des Gleichrichterunterwerkes umfasst:

- die Mittelspannungsschaltanlage mit Versorgung aus dem Mittelspannungsnetz AC 10 kV der Städtischen Werke Magdeburg GmbH & Co. KG (SWM);
- die Bahnstromtransformatoren und Eigenbedarfstransformator;
- die Gleichspannungsschaltanlage DC 600 V/750 V mit Bahnstromgleichrichtern;
- die Anlagenbussteuerung und Betätigung des GUW sowie die Fernwirkunterstation;
- die Eigenbedarfsanlage mit Batterie- und Ladegerät sowie die Elektroinstallation;
- die Innenerdungsanlage mit Anschluss an die Außenerdungsanlage;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



### 1.3 Preisbildung

Mehrforderungen durch Unkenntnis der Bauweisen und zu den Örtlichkeiten werden nicht anerkannt. Die im Leistungsverzeichnis gebotenen Preise beziehen nachfolgende Kosten mit ein:

- a) Erschwerniszuschläge für Montagearbeiten, Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile entsprechend den Erfordernissen;
- b) Maßnahmen aus der Leistungsbeschreibung und Vorschriften, wie Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) mit Richtlinien, DIN VDE, Europäische Normen (EN), Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (DGUV) und Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) –schriften;
- c) Aufwendungen der Ver- und Entsorgung der Baustelle, Materiallieferungen in Verbindung mit den zu erbringenden Leistungen, Einrichtung, Sicherung und Aufhebung der Baustelleneinrichtungen;
- d) Aufwendungen zur Baustellensicherung, Absperrmaterial, Sicherungsposten, Einhaltung der DGUV'en, technischer Vorschriften, Arbeitsschutzanweisungen des Betriebsleiters der Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG (MVB) und zur Vermeidung von Baulärm;
- e) Vorlage der Prüfprotokolle für elektrische Sollwert- und Schutzeinstellungen, Kurzschlussprüfungen und die Abnahme der Anlage;
- f) Kosten für Lizenzen, Patente, Gebrauchsmusterschutz, Gebühren für Prüfungen und Genehmigungen;
- g) Kosten für das Vorhalten von Werkzeugen, Geräten, Montagegroßgeräten;
- h) Aufwendungen für Frachten, Gerätetransporte, Verpackungen einschließlich deren Entsorgung, Baustellentransporte;
- i) Durchführung von Abnahmen mit der TAB, SWM, Funktionsprüfungen und Inbetriebnahme der Anlage mit Errichterprotokoll und Protokollen von Messungen, Revisionspläne;
- j) Bei Abweichung von den beschriebenen Anlagen bzw. Komponenten ist bei Angebotsabgabe der Anlagentyp bzw. die Komponenten auf ihre Gleichwertigkeit hin gesondert zu beschreiben und auszuweisen;

### 1.4 Nachauftragnehmer

Der Bieter hat Art und Umfang der Leistungen anzugeben, die er an andere Nachunternehmer übertragen will. Für Nachauftragnehmer gelten auch die Festlegungen nach Pkt. 1. Die vom

Auftragnehmer (AN) vorgesehenen Nachauftragnehmer sind mit Ausführungsgewerken dem AG nachfolgend zu benennen.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Lfd. Nr.	Firma, Ansprechpartner, Tel.-Nr.	Leistungsumfang
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

### 1.5 Nachweis- bzw. Mehrleistungen

Nachweis- bzw. Mehrleistungen sind dem AG rechtzeitig anzuzeigen und werden nach dessen Bestätigung auf der Grundlage der angebotenen Einheitspreise oder wenn für diese Leistung keine Einheitspreise geboten wurden, nach Bestätigung des Zusatzangebotes durch den AG, durchgeführt und vergütet.

### 1.6 Arbeitskräfte

Zur fachgerechten Montage des GUW sind vom AN Elektrofachkräfte nach DGUV einzusetzen. Mit der Auftragsbestätigung zum geplanten Bauvorhaben ist ein ständig vor Ort verantwortlicher Bauleiter bekanntzugeben. Vor Bauausführung ist eine Elektrofachkraft nach DGUV als Fachvorarbeiter namentlich zu benennen.

Der AN bestätigt gegenüber dem AG, dass er gegenüber den dafür zuständigen Behörden bisher nicht wegen Beschäftigung von Schwarzarbeitern aufgefallen ist und auch künftig keine Schwarzarbeiter beschäftigen wird.

### 1.7 Baustelleneinrichtung

Dem AN wird zur Beschaffung einer Fläche als Baustelleneinrichtung im Bereich des Standortes Unterstützung zugesagt. Vor Einrichtung der Fläche, ist diese in Art und Zustand zu dokumentieren und dem AG vorzulegen. Die hieraus entstehenden Kosten trägt der AN.

Diese Fläche dient der Aufstellung eines Bauwagens für Personale, Lagermöglichkeit von Material und Abstellung von Geräten. Ansprüche aus Beschädigungen durch Dritte an der Baustelleneinrichtung und gelagertem Material, Geräten sowie aus Diebstählen können gegenüber dem AG nicht erhoben werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten beräumt der AN die Fläche und versetzt sie in ihren ursprünglichen Zustand.

Bei Räumung der bereitgestellten Flächen muss eine Abnahme erfolgen. Diese ist zu protokollieren. Mietkosten für die Benutzung von Räumen und Flächen des AG werden nicht erhoben. Für Baubehinderungen oder Schäden durch Unterbrechungen in der Versorgung können gegenüber dem AG keine Ansprüche geltend gemacht werden.

## **2. Ausführung der Leistungen**

### **2.1 Bauablauf**

Lieferung der Genehmigungsunterlagen Bau und Ausrüstung 6 Wochen nach Auftragserteilung

- Bauzeitraum: II. Quartal 2025 bis II. Quartal 2026

#### **2.1.1 Arbeitszeit**

Es ist eine Arbeitszeit Montag bis Freitag von 06.00 - 18.00 Uhr anzustreben. Die Bestimmungen des Arbeitszeitrechtsgesetzes sind einzuhalten. Nacht-, Wochenend- und Feiertagsarbeit ist nur aus abschaltbedingten Gründen zur Durchführung der Arbeiten gestattet. Diese Schichten sind mit den zuständigen Ämtern, Behörden und dem AG abzustimmen. Führt der AN zur terminlichen Erfüllung der Leistungen die Durchführung von Sonderschichten oder die Ausführung von Nacht-, Wochenend- und Feiertagsarbeit durch, sind die daraus entstehenden Kosten in die Angebotseinheitspreise einzurechnen und damit abgegolten. Für die Abarbeitung des gesamten Auftrages ist dem AG nach Auftragserteilung innerhalb von 14 Tagen der Bauzeitenplan zur Bestätigung zu übergeben. Die Mittel- und Gleichspannungsanschlussverkabelungen einschließlich des Ortsnetzanschlusses sind technologisch zu berücksichtigen.

#### **2.1.2 Stundenlohnarbeiten**

Stundenlohnarbeiten werden nur vergütet, wenn sie vorher vom AG ausdrücklich angeordnet sind und entsprechende Stundenlohnnachweise spätestens eine Kalenderwoche nach Durchführung der Arbeiten dem AG zur Anerkennung vorgelegt werden.

Die Unterschrift des AG unter Stundenlohnzettel gilt nicht als Rechnungsanerkennung. Es bleibt einer Prüfung vorbehalten, ob es sich um Stundenlohn- oder Vertragsarbeiten handelt. Arbeitszettel/Stundenlohnzettel und Lieferscheine/Materialzettel sowie Aufmaße und sonstige Liefernachweise sind im Original zu übergeben.

## **2.2 Verkehrsführung**

Behinderungen und Unterbrechungen des Straßenbahnverkehrs, die sich auf Grund von abschaltbedingten Maßnahmen erforderlich machen, sind im Bauzeitenplan nach Pkt. 2.1 auszuweisen und 10 Tage vorher beim AG, zu beantragen.

## **2.3 Baustellensicherung**

Die Baustellensicherungspflicht liegt beim AN. Der AN hat zu seinen Lasten für den Bauzeitraum alle Schutzmaßnahmen zu treffen, die zur Sicherung der baulichen Anlagen sowie zur Sicherung dritter Personen und deren Sachwerten auf der Baustelle und ihrer Umgebung erforderlich sind. Die Baustellenbewachung zum Schutz der Lieferungen und Leistungen von Beschädigung und Diebstahl während der Bauzeit, auch außerhalb der Montagezeiten, ist Sache des AN.

## 2.4 Unfallverhütung

Alle Unfallverhütungsvorschriften der zuständigen Berufsgenossenschaften sowie Arbeitsschutz- und Betriebsleiteranweisungen des AG sind einzuhalten. Der AN ist verpflichtet, die eingesetzten Montagekräfte regelmäßig über die vorgenannten Vorschriften zu belehren. Als Koordinator des AG wird Ihnen **Herr Kawalek** benannt. Der Koordinator führt die Erstunterweisung mit den Personalen des AN vor Baubeginn durch. In Abhängigkeit der Art und des Umfangs der Gefährdung sowie dem sicherheitsgerechten Verhalten der Mitarbeiter des AN hat dieser seine Mitarbeiter eigenverantwortlich regelmäßig nach der DGUV zu unterweisen. Der AN ist verpflichtet, vorgesehene Personalwechsel mit dem AG abzustimmen und zu benennen sowie mit diesen Personalen die Erstbelehrung vor Einsatz durchzuführen. Vom AN sind Elektrofachkräfte nach DGUV 3 zu benennen.

## 2.5 Lärmschutz

Die für die Baudurchführung notwendigen Geräte und Maschinen usw. sind so auszuwählen, zu betreiben bzw. abzdämmen, dass sie den "Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zum Gesetz zum Schutz gegen Baulärm" zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen entsprechen. Diese Geräte sind nur in der Werktag Arbeitszeit nach Pkt. 2.1.1 einzusetzen. Ausnahmen sind mit dem Umweltamt und dem Ordnungsamt der Stadt Magdeburg rechtzeitig abzustimmen. Die Lärmschutz- und Staubschutzverhütungsmaßnahmen sind in die angebotenen Preise einzurechnen.

## 2.6 Geräteeinsatz

Es sind nur Geräte einzusetzen, die dem Gerätesicherheitsgesetz, der DGUV'en und Pkt. 2.5 entsprechen. Der Geräteumfang hat sich nach der fach- und termingerechten Erfüllung der beschriebenen Leistung zu richten. Die zur Montage erforderlichen Geräte sind bei der Preisabgabe zu berücksichtigen. Wartezeiten werden nicht gesondert vergütet.

# 3. Ausführungsunterlagen

## 3.1 Unterlagen des Auftraggebers

Dem AN werden mit der Ausschreibung das Leistungsverzeichnis und folgende Unterlagen übergeben:

- Übersichtsplan
- Ansichten Gebäude
- Aufstellplan
- Übersichtsplan

Ausführungsfehler, die sich aus der Nichteinhaltung dieser Unterlagen ergeben, gehen zu Lasten des AN.

### **3.2 Unterlagen des Auftragnehmers**

Der AN hat die für den Neubau des GUW erforderlichen prüffähigen Ausführungsunterlagen aufzustellen und dem AG spätestens 6 Wochen nach Auftragserteilung zur Prüfung vorzulegen. Der Aufwand zur Prüfung der Ausführungsplanung der Anlage geht zu Lasten des AN. Zur Abnahme sind dem AG Errichter- und Messprotokolle mit der Bestätigung der Einhaltung der DIN VDE, DGUV A3, Europäische Norm, BOStrab und deren Richtlinien sowie pausfähige Revisionspläne zu übergeben.

### **3.3 Abnahme**

Der AN haftet für seine und die Leistungen seiner Nachauftragnehmer bis zur Abnahme durch den AG bzw. die Bauleitung der MVB. Die Abnahme der Bauleistungen hat gemäß VOL zu erfolgen. Eine schriftliche Mitteilung o. ä. gilt nicht als Abnahme.

Schäden an Leistungen, die nicht abgenommen wurden, sind nach Bekanntwerden vom AN unverzüglich zu beseitigen. Sofern für diese ein Verursacher ermittelt ist, hat der AN den Kostenausgleich mit dem Schadensverursacher direkt herbeizuführen.

Baustellenaufmaße sind gemeinsam mit der Bauleitung des AG aufzustellen und von beiden Partnern gegenzuzeichnen.

Alle Bautagebücher, Rechnungen, die Aufmaße und Abrechnungen sind in 3facher Ausfertigung nach Fertigstellung und Abnahme der Arbeiten unverzüglich im Original einzureichen.

Zum Aufmaß sind alle erforderlichen Abnahmen mit den Baulastträgern zum Baukörper bzw. zu den Einbauten (GUW) zu übergeben. Die Gewährleistung für die Baukörper betragen 5 Jahre. Für die Anlagenteile ist eine Gewährleistung von 2 Jahren ab durchgeführter Abnahme festgelegt. Zur Abnahme sind dem AG die Unterlagen zum Baukörper, Anlagenbeschreibung, Errichter- und Messprotokolle mit der Bestätigung der Einhaltung der DIN VDE, DGUV, Europäische Norm, BO Strab und deren Richtlinien sowie handrevidierte Projektunterlagen, zu übergeben, wobei die Veränderungen mit Rotstift eingetragen wurden und durch Unterschrift zu bestätigen sind. Die revidierten Ausführungsunterlagen (2fach) sind in Papier sowie als .DWG oder .DXF-Datei auf CD oder Datenstick spätestens 12 Wochen nach Abnahme zu übergeben. Zur Feststellung der Bauqualität ist 30 Tage vor Ablauf der Verjährungsfrist eine Ortsbegehung mit dem AG durchzuführen.

Die zeitliche Anmeldung und Protokollierung ist durch den AN zu planen und zu führen. Die Mängel- bzw. Schadensbeseitigung hat dann umgehend durch den AN mit Festlegung einer Frist zu erfolgen.

## **4. Leistungsverzeichnis**

### **4.1 Allgemeine Grundsätze**

Die technischen Leistungspositionen im Lang- und im Kurztext sind zur Angebotsabgabe vollständig zu verpreisen. Die Einheitspreise und Gesamtbeträge sind vollständig und verbindlich anzubieten. Die Positionen für Nachträge werden erst nach erfolgter Anzeige bei der Bauleitung bzw. dem AG von diesem beauftragt und können erst dann vom AN erbracht und abgerechnet werden. Bei der Kostenzusammenstellung ist die MwSt. anzugeben. Die vorgenannten Bestimmungen aller Vertragsbestandteile sind auch verbindlich, wenn im Leistungsverzeichnis in den Einzelpositionen nicht ausdrücklich darauf Bezug genommen wird und sind bei der

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Preisbildung zu berücksichtigen. Alle Leistungen beinhalten die erforderlichen Materiallieferungen.

Sollten darüber hinaus Bedenken zur Vollständigkeit des Leistungsverzeichnisses bestehen, so ist gesondert darauf hinzuweisen und die Anlage vollständig entsprechend der Ausführungsbeschreibung funktionstüchtig anzubieten.

### 4.2 Leistungsnachweis gilt nur für Nachauftragnehmer

Für die Arbeiten können nur Firmen zugelassen werden, die nachweisbar bereits entsprechende Leistungen durchgeführt haben.

#### Referenzliste

Lfd. Nr.	Kunde	Baujahr	System/Bauweise
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Die Zustimmung zur Vergabe von Leistungen an Nachauftragnehmer muss vor Baubeginn schriftlich vom AG eingeholt werden.

### 4.3 Vorschriften

Bei der Konstruktion und Montage sind alle einschlägigen Vorschriften, insbesondere die DIN VDE, BO Strab mit Richtlinien, Europäische Norm, VDV-Schriften und den Vorschriften der Berufsgenossenschaften für Sicherheit und Gesundheit einzuhalten.

Die Konformitätserklärung zum EMV-Gesetz ist abzugeben. Die Effektivwerte der elektrischen Feldstärke sind durch nachzuweisende, geeignete Maßnahmen zu senken. Die für die Leistung des GUV zu erwartenden Werte sind anzugeben und mit Inbetriebnahme messtechnisch über einen Tagesverlauf nachzuweisen. Gleichzeitig ist der Nachweis zur Vermeidung von Funkstörungen zu führen. Hierbei sind die Werte der Verordnung über elektromagnetische Felder zum Bundes-Immissionsschutzgesetz einzuhalten. Die Kosten sind im Angebot einzurechnen.

### 4.4 Materialien

Für das Bauvorhaben ist grundsätzlich neues Material zu verwenden. Für Provisorien und Bauzustände kann in Abstimmung mit dem AG altbrauchbares Material verwendet werden.

Bei Bauleistungen (§ 1 VOB/A) dürfen nur asbestfreie Stoffe und Bauteile verwendet werden. Die Asbestfreiheit ist grundsätzlich nachzuweisen, da in allen Anwendungsbereichen Ersatzstoffe zur Verfügung stehen.

Der AN verpflichtet sich, bei seinen Leistungen und auch bei Zulieferungen oder Nebenleistungen Dritter im Rahmen der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten

umweltfreundliche Produkte einzusetzen und Verfahren anzuwenden. Der Einsatz von Gefahrenstoffen ist grundsätzlich ausgeschlossen.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Der AN verpflichtet sich weiterhin, auf der Baustelle keine formaldehyd- und PCB-haltigen Baustoffe oder Fertigprodukte zu verarbeiten oder einzubauen. Auf Verlangen sind entsprechende Nachweise vorzulegen.

Nicht verwendet werden dürfen Baustoffe, die vollhalogenierte und teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, HFCKW, CFCI) enthalten oder unter Verwendung dieser Stoffe hergestellt wurden.

Bei widerrechtlichem Einbau dieser Baustoffe sind diese auf Kosten des AN zu beseitigen. Kosten für mögliche Folgeleistung sind ebenfalls vom Auftragnehmer zu tragen.

Leicht entzündliche und brennbare Materialien sowie Schwelbrand verursachende Baustoffe dürfen nicht im Bereich der MVB, auch nicht auf der Baustelle gelagert werden. Sie sind bis zur Verwendung verschlossen auf dem für die Feuerwehr leicht erreichbaren öffentlichen Straßenrand zu lagern.

Die Einholung evtl. Genehmigungen obliegt dem AN. Nicht verwendete Materialien sind bei Arbeitsschluss zum auftragnehmereigenen Lagerort zu schaffen.

Bei der Planung und Bauausführung sollen nur Materialien vorgesehen bzw. verwendet werden, die hinsichtlich ihrer Gewinnung, Transport, Verarbeitung, Beseitigung und Funktion eine hohe Gesundheits- und Umweltverträglichkeit aufweisen. Baustoffe bzw. Verpackungsmaterialien sollten recycelfähig oder verrottbar sein.

Die nachfolgenden Baustoffe dürfen weder für Bauteile und Baunebenprodukte noch als Bauhilfsstoffe verwendet werden.

Dies gilt für:

- asbesthaltige Baustoffe,
- Baustoffe, die vollhalogenierte oder teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, HFCKW, CFCI) enthalten oder unter Verwendung dieser Stoffe hergestellt wurden.  
folgende Bauteile aus Polyvinylchlorid (PVC):
- Zu- und Abwasserleitungen, Fußbodenbeläge, Tapeten und Kleinbauteile für den Innenausbau, Fenster- und Türprofile, Dachbahnen, Abdichtungen, Lüftungskanäle und ähnliche Kanäle ab 1. Januar 1997.

Nachfolgende Materialien dürfen nur unter Beachtung folgender Voraussetzungen verwendet werden:

- Sollen fixierende Holzschutzmittel verwendet werden, müssen diese Arsen- und Chromfrei sein, wenn sichergestellt ist, dass das Holz vor Regen- und Spritzwasser ständig geschützt ist, sind Borsalzpräparate einzusetzen.
- Es sind umweltverträgliche, lösungsmittelarme Oberflächenbehandlungs-, Anstrich- und Klebstoffe sowie Lacke vorzugsweise mit Umweltzeichen für schadstoffarme Lacke (Blauer Engel) zu verwenden.

Bei Nichtbeachtung sind die widerrechtlich eingebauten Baustoffe und Materialien auf Kosten des AN zu beseitigen, umweltgerecht zu entsorgen oder einem umweltgerechten Recyclingverfahren zuzuführen und durch Baustoffe und Materialien zu ersetzen, die nicht unter diese Verwendungsverbote und Beschränkungen fallen. Der AG behält sich vor, Ansprüche auf Ersatz des etwa entstehenden weiteren Schadens geltend zu machen.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Der AN hat ohne besondere Vergütung die vertragsgemäße Beschaffenheit und Güte aller der von ihm gelieferten Stoffe, Bauteile und der von ihm ausgeführten Leistungen nachzuweisen. Soweit nicht anders festgelegt, sind auf Verlangen des AG sämtliche erforderlich werdene Prüfzeugnisse kostenfrei beizubringen.

Die Lieferung der Materialien erfolgt frei Verwendungs- bzw. Baustelle in Magdeburg.

### 4.5 Entsorgung

Die anfallenden Bauabfälle sind entsprechend den gesetzlichen Vorschriften bzw. Bestimmungen ordnungsgemäß zu entsorgen.

Das Begleitscheinverfahren ist nach Kreislaufwirtschaftsgesetz vom AN durchzuführen. Der Begleitschein ist für jede Lieferung zu erstellen und mitzuführen. Nach Erstellung des Begleitscheines ist eine Kopie des Durchschlages der Bauleitung zu übergeben. Als Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung ist eine Kopie des Begleitschein-Durchschlages der Rechnung beizufügen, in der die entsorgte Menge abgerechnet wird.

Die Bauleitung ist berechtigt, jederzeit entsprechende Kontrollen vorzunehmen und bei nicht ordnungsgemäßer Abwicklung notwendige Maßnahmen einzuleiten. Für die erforderlichen Containerstellflächen hat der Auftragnehmer zu sorgen.

Mehrkosten wegen nicht ordnungsgemäßer Abwicklung des o. g. Verfahrens gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

## 5. Technische Leistungspositionen – Langtext

### 5.1 Mittelspannungsschaltanlage

Die gesamte Ms-Schaltanlage ist als geschlossener Feldverband in Wandaufstellung optimal zur Raumausnutzung und Bedienkomfort anzuordnen. Die gesamten Schaltanlagen und Einrichtungen sind nach Pkt. 1 im Baukörper auf der Grundlage des Anlagenkonzeptes GUW Hermann-Bruse-Platz einzurüsten. Die hierfür erforderlichen Deckendurchbrüche bzw. Kernbohrungen sind vom AN mit einzuplanen und auszuführen. Die Versorgung aus dem Mittelspannungsnetz erfolgt über zwei MS-Kabelsysteme.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- 7-feldrige MS-Schaltanlage;
- Typgeprüfte, fabrikfertige, metallgekapselte Schaltanlage mit Clean Air GWP<1, Typ 8 DJH12 blue GIS, Firma Siemens oder technisch gleichwertig;
- Die Schaltanlage ist in Einzelfelder und die Anlagenbehälter in Edelstahl auszuführen;
- Die Schaltanlage ist vollständig als gasisolierte Anlage mit Ausnahme des Messfeldes auszuführen;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- Das Messfeld ist nach den Technischen Anschlussbedingungen der SWM zu verdrahten;
- Die Schaltanlage ist für einen Nennstrom von 630 A zu dimensionieren;
- Die Schaltfelder sind mit gesondertem Relaiseteil zu bestücken;
- Die Schaltfelder sowie deren Gerüste sind als Erdungssammelleitung auszuführen;
- Zur Spannungsprüfung ist je Schaltfeld Messpunkte ein wartungsfreies Spannungsprüfsystem (LR) nach VDE 0682T 415 mit integrierter dreiphasiger Daueranzeige auszurüsten;
- Die EVU-Einspeisefelder sind mit Kurzschlussanzeiger auszurüsten;
- Sammelschienenbezeichnungen, Anschlussbezeichnungen sowie Typenschilder von Wandlern sind außerhalb der Gasräume und in Deutsch zugänglich anzuordnen;
- Die Schaltfelder sind korrosionsgeschützt und in einem vollen Außenanstrich als Einbrennlackierung in der Farbe RAL 7032 kieselgrau zu liefern;
- Die Schaltanlage ist mit einer Anlagen-SPS zur Steuerung, Meldung und Überwachung auszuführen und über LWL-Kabel an dem Steuerschrank der Eigenbedarfsanlage sowie an die Fernwirkanlage anzukoppeln;
- Der konstruktiv angepasste Grundrahmen der MS-Anlage mit Einlassvorrichtungen in den vorhandenen Doppelboden gehören zum Lieferumfang;
- Betriebsbedingungen:

Lufttemperaturbereich	- 25°C bis 55°C
Aufstellhöhe über NN bis maximal	1.000 m
relative Luftfeuchtigkeit maximal	95 %
Innenraumaufstellung	
Nennspannung	3 x 10 kV, 50 Hz
Nennspannung/Isolationspegel nach Liste 2	12 kV
Nenn-Stehblitzspannung	75 kV
Nenn-Stehwechselspannung	28 kV
Nennstrom	630 A
Nennstoßstrom	52,5 kA
Nennkurzzeitstrom 1s	21 kA

- Schaltfeldabmessungen:

Höhe: ca. 2.200 mm  
Breite: bis ca. 550 mm  
Tiefe: bis ca. 800 mm

Messzelle luftisoliert mit abweichenden Schaltfeldabmessungen

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



### 5.1.1 Feld 1 Einspeisung 1

Das Einspeisefeld als metallgekapseltes, typgeprüftes Schaltfeld gasisoliert mit Festeinbau und Handbetätigung, Fronttür mit Zentralverschluss und Energie-Versorgungsunternehmen (EVU) - Schließung, Endwand links auf Anlagenhöhe

- Schaltfeldbestückung:
  - 1 Dreistellungs- Lasttrennschalter  
Nennstrom 630 A
  - Hilfsschalter für Betriebsbereitschaftsanzeige  
zur elektrischen Auswertung der Anzeigestellung DC 60 V
  - 1 Gasraumüberwachungseinrichtung mit  
skaliertem Druckanzeiger einschl. Fülleinrichtung  
sowie Orts- und Fernmeldung DC 60 V
  - 2 Sicherungsautomaten, 2-polig mit Hilfskontakten  
Stellungsmelder für sämtliche Schaltstellungen DC 60 V
  - Kapazitives Spannungsprüfsystem LR Capdis-S1 oder technisch gleichwertig  
am Abzweig
  - Kurzschlussanzeiger Typ IKI 23 der Fa. Kries oder technisch gleichwertig
  - Isolierte Erdungsschiene
  - Blindschaltbild
  - diverses Kleinmaterial

Preis Feld 1                      1 Stck.                      EP Euro .....                      GP Euro .....

### 5.1.2 Feld 2 Einspeisung 2

Das Einspeisefeld als metallgekapseltes, typgeprüftes Schaltfeld gasisoliert mit Festeinbau und Handbetätigung, Fronttür mit Zentralverschluss und EVU-Schließung

Ausführung und Bestückung wie Feld 1

Preis Feld 2                      1 Stck.                      EP Euro .....                      GP Euro .....

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro

### 5.1.3 Feld 3 Übergabe als Leistungsschalterabzweig L2

Das Übergabefeld als metallgekapseltes, typgeprüftes Schaltfeld gasisoliert mit Festeinbau, Fronttür mit Zentralverschluss und EVU-Schließung.

Schaltfeldbestückung:

- 1 Vakuumleistungsschalter L2  
Nennstrom 630 A  
Motorantrieb in der Schaltzelle DC 60 V  
Hilfsschalter/Schalthilfsauslöser DC 60 V  
Anstoßschalter betätigt durch Taster  
Ein/Aus, Taster Aus, Energiespeicher,  
Hilfskontakte für Betriebs- u. Prüfstellung  
sowie Verriegelung DC 60 V
- 3 Sicherungsautomaten, 2polig mit Hilfskontakt  
(Steuerung, Motorantrieb, Meldung)
- 1 Dreistellungs- Lasttrennschalter 630 A  
mit Motorantrieb, Hilfskontakt und Verriegelung
- 1 Erdungsschalter kurzschlussfest mit Hilfsschalter  
und Sperrmagnet DC 60 V
- 1 Überstromzeitrelais SIPROTEC 7SJ82 als digitales Überstrom-  
zeitschutzgerät eingebaut in der DC 60 V A  
Fronttür des Relaischranks  
Hilfsrelais für Steuerung DC 60 V
- Hilfsrelais für Fernsteuerung DC 24 V
- 3 Stellungsmelder für die Stellungen  
Leistungsschalter, Sammelschienen- und  
Erdungstrenner bzw. Dreistellungs-
- Lasttrennschalter DC 60 V
- 4 Drucktaster (Ein/Aus)
- 1 Umschalter (Ort/Fern)
- 1 Strommesser  
Messbereich AC 5 A  
Anzeige 0 - 200 A/400 A
- 3 Stromwandler  
Übersetzung 200/5 A  
Nennleistung 3 VA

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Klasse

10 P 10

- 1 Gasraumüberwachungseinrichtung wie zuvor  
Kapazitives Spannungsprüfsystem LR Capdis-S1  
oder technisch gleichwertig am Abzweig
- Blindschaltbild
- einschließlich Kabelverbindung auf luftisoliertes Messfeld
- diverses Kleinmaterial

Preis Feld 3

1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

### 5.1.4 Feld 4 Messung

Das Messfeld als metallgekapseltes, typgeprüftes, luftisoliertes Schaltfeld mit Festeinbau, Fronttür mit Zentralverschluss und EVU-Schließung

Schaltfeldbestückung:

- 3 Stromwandler, geeicht mit Beglaubigungsurkunde Beistellung EVU  
Übersetzung 150/5 A  
Nennleistung 15 VA  
Klasse 0,5
- 3 Spannungswandler, geeicht mit Beglaubigungsurkunde Beistellung EVU  
Übersetzung  
    primär 10 kV/ 3  
    sekundär 100 V/ 3  
    Hilfswicklung 100 V/ 3  
    Nennleistung 50 VA  
    Klasse 0,5
- 3 Spannungswandler, Sammelschienen Spannungsmessung  
Übersetzung  
    primär 10 kV/ 3  
    sekundär 100 V/ 3  
    Hilfswicklung 100 V/ 3  
    Nennleistung 50 VA  
    Klasse 0,5
- 2 Sicherungsautomaten 2polig mit Hilfskontakt für Steuerung und Meldung
- 1 Hausanschlusssicherung, plombierbar (Verdrahtung nach EVU-Richtlinien)
- 1 Strommesser  
Messbereich AC 5 A  
Anzeige 0 - 200 A/ 400A

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro

- 1 Spannungsmesser  
Messbereich AC 100 V  
Anzeige 0 - 10 kV
- 1 Spannungsmesser-Umschalter
- 1 SPS bestückt mit Ein-/Ausgabebaugruppen für die Übertragung aller Fernmeldungen, Befehle und Störmeldungen der MS-Schaltanlage
- 2 Satz Kugelfestpunkte  $\varnothing$  25 mm
- Die Anordnung der SPS in den Abgangsfeldern der MS-Schaltanlage ist ebenfalls möglich.
- Blindschaltbild
- diverses Kleinmaterial

Preis Feld 4      1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

### 5.1.5 Feld 5 Eigenbedarfstransformator

Der Eigenbedarfstransformator (EB) als metallgekapseltes, typgeprüftes Schaltfeld      gasisoliert  
mit Festeinbau, Fronttür mit Zentralverschluss

Schaltfeldbestückung:

- 1 Vakuumleistungsschalter L2  
Nennstrom 630 A  
Motorantrieb in der Schaltzelle DC 60 V  
Hilfsschalter/Schalthilfsauslöser DC 60 V  
  
Anstoßschalter betätigt durch Taster  
Ein/Aus, Taster Aus, Energiespeicher  
Hilfskontakte für Betriebs- und Prüfstellung sowie Verriegelung
- 1 Dreistellungstrennschalter 630 A  
mit Motorantrieb, Hilfskontakte und Verriegelung DC 60 V  
Hilfsschalter/Schalthilfsauslöser  
Ein/Aus, Taster , Trenner Ein/Aus Taster  
Hilfskontakte für Betriebs- und Prüfstellung sowie Verriegelung  
DC 60
- 3 Sicherungsautomaten, 2-polig mit Hilfskontakt  
(Steuerung, Motorantrieb, Meldung)
- 1 Erdungsschalter kurzschlussfest mit Hilfsschalter DC 60 V
- 1 Stromwandler

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Übersetzung	40/5 A
Nennleistung	5 VA
Klasse	1FS10
- 2 Auslösegeräte mit Kaltwiderstand Transformatorenschutz mit Meldekontakt	DC 60 V
- 3 Stellungsmelder für die Stellungen Leistungsschalter, Erdungstrenner bzw. Dreistellungs-Lasttrennschalter	
- 2 Drucktaster (Ein/Aus) 1 Umschalter (Ort/Fern) 1 Strommesser Messbereich	AC 5 A 0 - 40/48 A
- 1 Gasraumüberwachungseinrichtung wie zuvor Übertragung aller Befehle , Stellungen- und Störmeldungen	DC 60 V
- Kapazitives Spannungsprüfsystem LR Capdis-S1 oder technisch gleichwertig am Abzweig	
- Blindschaltbild	
- diverses Kleinmaterial	

Preis Feld 5                      1 Stck.                      EP Euro .....                      GP Euro .....

### 5.1.6 Feld 6 Bahntransformator 1

Der Bahnstromtransformator als metallgekapseltes, typgeprüftes Schaltfeld gasisoliert mit Festeinbau, Fronttür mit Zentralverschluss

Schaltfeldbestückung:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - 1 Vakuumleistungsschalter L2<br>Nennstrom<br>Motorantrieb in der Schaltzelle  | 630 A<br>DC 60 V |
| - 1 Dreistellungslasttrennschalter<br>mit Motorantrieb, Hilfskontakte und Verriegelung<br>Hilfsschalter/Schalthilfsauslöser<br>Anstoßschalter betätigt durch Taster<br>Ein/Aus, Taster , Trenner Ein/Aus Taster<br>Hilfskontakte für Betriebs- und Prüfstellung sowie Verriegelung<br>DC 60 V | 630 A<br>DC 60 V |
| - 3 Sicherungsautomaten 2polig mit Hilfskontakt<br>(Steuerung, Motorantrieb, Meldung)   |                  |

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- 1 Gasraumüberwachungseinrichtung wie zuvor
- 3 Stromwandler
  - Übersetzung 100/5 A
  - Nennleistung 1,5 VA
  - Klasse 10P10
- 1 Stromwandler
  - Übersetzung 100/5 A
  - Nennleistung 5 VA
  - Klasse 1FS10
- 1 Sicherungsautomat mit Hilfskontakt für Spannungswandler
- 1 Bedämpfungswiderstand 220 Ohm
- 1 Sicherungsautomat für Erdschlusswicklung
- 1 Überstromzeitrelais als digitales Überstromzeitschutzgerät eingebaut in der Fronttür des Relaischrankes AC 5 A  
Typ: SIPROTEC 7SJ82, oder technisch gleichwertig
- 1 Thermische Überlastrelais AC 4 - 8 A
  - Hilfsrelais für Steuerung DC 60 V
  - Hilfsrelais für Fernsteuerung DC 24 V
  - Hilfsrelais für Spannungsüberwachung AC 100 V
- 2 Auslösegeräte mit Kaltwiderstand DC 60 V  
(Transformatorenschutz) mit Meldekontakt zur Eigenüberwachung
- 3 Stellungsmelder für die Stellungen
  - Leistungsschalter, Sammelschienen- und
  - Erdungstrenner bzw. Dreistellungs-Last-Trennschalter
- 4 Drucktaster (Ein/Aus)
- 1 Umschalter (Ort/Fern)
- 1 Strommesser AC 5 A  
Messbereich 0 - 100/200 A
- Kapazitives Spannungsprüfsystem LR Capdis-S1  
oder technisch gleichwertig am Abzweig
- Blindschaltbild
- diverses Kleinmaterial

Preis Feld 6

1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



### 5.1.7 Feld 7 Bahntransformator 2

Der Bahnstromtransformator als metallgekapseltes, typgeprüftes Schaltfeld gasisoliert mit Festeinbau, Fronttür mit Zentralverschluss, Endwand rechts auf Anlagenhöhe

Schaltfeldbestückung:

- 3 Spannungswandler  
Übersetzung
  - primär 10 kV/ 3
  - sekundär 100 V/ 3
  - Hilfswicklung 100 V/ 3
  - Nennleistung 50 VA
  - Klasse 0,5

Ausführung und Bestückung wie Feld 6

Preis Feld 7                      1 Stck.                      EP Euro .....                      GP Euro .....

Gesamtpreis Mittelspannungsschaltanlage                      Euro .....

## 5.2 Transformatoren

Die Bahnenergieversorgungsanlage des GUW ist mit zwei Luftisolierte-Bahntransformatoren und einem Luftisolierten-Eigenbedarfstransformator für die allgemeine 0,4 kV-Versorgung sowie für die Eigenbedarfsanlage auszurüsten. Die Luftisolierten-Bahnstromtransformatoren sind in ihrer Bauleistung dem Überlastverhalten der Gleichrichter in der Belastungsklasse 5 anzupassen und für mittelschweren Bahnbetrieb zu dimensionieren. Für das GUW sind Drehstrom-Trocken-Transformatoren entsprechend nachstehenden detaillierten technischen Parametern des Systems MORA, Fabrikat J. Schneider oder technisch gleichwertig anzubieten. Beim Angebot von gleichwertigen Herstellern wird der Nachweis der Gleichwertigkeit zu bautechnischen, elektrischen, geringen Brandlast und Schallparametern gefordert. Die Ökodesign Verordnung der Europäischen Kommission Nr. 548/2014, Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG ist zu beachten.

Die Primär- und Sekundär-Anschlussverkabelung sowie Verschienung und Sicherung der Transformatorenräume (Schutzstangen hinter den Türen) ist Bestandteil des Leistungsumfanges.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Primärnennspannung 10,4 kV stufbar;
- Sekundärnennspannung 480 V/ 605 V;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- Die Bahnstromtransformatoren sind in unterschiedlichen Schaltgruppen in der Einheit Transformator/Gleichrichter gleichspannungsseitig parallel zu schalten, so dass ein pseudo 12-pulsiger Betrieb entsteht;
- Der Schutz ist als Transformator-Vollschutz mit zwei Kaltleitern je Schenkel (Warnung und Auslösung) sowie einem Auslösegerät für getrennten An- oder Einbau auszuführen;
- Die Transformatoren sind entsprechend den ausgeschriebenen technischen Parametern mit verminderten Leerlaufverlusten und geringen Geräuschen zu liefern;
- Die Primär- und Sekundärwicklungen sind nur Luft-, Lack- oder Glasseide-Isoliert auszuführen;
- Als Wicklungslagenspannung sind 20 V zu gewährleisten;
- Alle elektrischen Nenndaten der Transformatoren sind nach DIN VDE/EN durch Herstellerprüfprotokolle, einschließlich Geräuschpegelmessung, nachzuweisen;
- Die Fahrrollen der Transformatoren müssen für Längs- und Querfahrt geeignet sein. Die Bodenfreiheit wird mit ca. 50 mm vorgegeben;
- Aufstellung schallisoliert auf Schwingmetallen;
- Einsatzbedingungen:

mittelschwerer Bahnbetrieb	Belastungsklasse 5
Umgebungstemperatur max.	40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit max.	95 %
Aufstellhöhe	≤ 1.000 m
Frequenz	50 Hz
Nenn-Stehblitzstoßspannung	75 kV
Aufstellungsart	Innenraum
Schutzgrad	IP 00
Kühlungsart	Luft, natürlich

### 5.2.1 Bahnstromtransformator 1

Der Bahnstrom- Drehstrom-Trocken-Transformator für mittelschweren Bahnbetrieb mit verminderten Leerlaufverlusten und Geräuschen.

Nennleistung:	1.250 kVA bei 480 V 1.500 kVA bei 605 V
Bauleistung:	Belastungsklasse 5 der Gleichrichter angepasst
Primärspannung:	10,4 kV $\pm$ 2 x 2,5 %
Sekundärspannung:	480 V, umschaltbar auf 605 V
Schaltgruppe:	Yyn0
Leerlaufverluste:	ca. 2,1 kW
Kurzschlussverluste:	ca. 9,5 kW
Geräusche:	58 dB (A)

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Frequenz:	50 Hz
Nennkurzschlussspannung	ca. 6,0 % bei 480 V ca. 6,5 % bei 605 V
Schutz:	2 Kaltleitersysteme je Schenkel
Abmessungen:	
Länge:	1.700 mm
Breite:	950 mm
Höhe	2.200 mm
Gesamtgewicht:	ca. 3.800 kg
Rollenmittenabstand:	820 mm

Preis Bahntrafo 1      1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

### 5.2.2 Bahnstromtransformator 2

Der Bahnstrom- Drehstrom-Trocken-Transformator mit mittelschweren Bahnbetrieb mit verminderten Leerlaufverlusten und Geräuschen.

Ausführung wie zuvor, jedoch Schaltgruppe Dyn5

Preis Bahntrafo 2      1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

### 5.2.3 Eigenbedarfstransformator

Der Eigenbedarfs- Drehstrom-Trocken-Transformator:

Nennleistung:	100 kVA
Primärspannung:	10,4 kV $\pm 2 \times 2,5 \%$
Sekundärspannung:	0,4 kV
Schaltgruppe:	Dyn 5
Leerlaufverluste:	ca. 500 W
Kurzschlussverluste:	ca. 1.300 W
Geräusche:	50 dB(A)
Frequenz:	50 Hz
Nennkurzschlussspannung:	4 %
Schutz:	2 Kaltleitersysteme je Schenkel
Abmessungen:	
Länge:	940 mm
Breite:	600 mm
Höhe:	1.220 mm
Gesamtgewicht:	ca. 800 kg
Rollenmittenabstand:	820 mm

Preis EB-Trafo 1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



**Gesamtpreis Transformatoren:**

**Euro .....**

### 5.3 Bahnstrom-Gleichspannungsschaltanlage

Die Gs-Schaltanlage einschließlich der Bahnstromgleichrichter ist in dem vorhandenen Baukörper zu stationieren. Die gesamte Bahnstromanlage ist als geschlossener Feldverband in Wandaufstellung optimal zur Raumausnutzung und Bedienkomfort anzuordnen. Sämtliche Feldgerüste einschließlich der Schaltwagen der Streckenabgangszellen sind in Profilstahlkonstruktion auszuführen. Zwischen-, Seiten-, Rückwände und Fronttüren sind aus Stahlblech zu fertigen. Als vollständiger Oberflächenschutz erhält die Anlage einen Vor- und Endanstrich in Strukturlack mit der Farbe pastellorange RAL 2003. Der konstruktiv angepasste Grundrahmen der GS-Anlage mit Einlassvorrichtungen in dem vorhandenen Doppelboden gehören zum Lieferumfang.

#### 5.3.1 Bahnstromgleichrichter

Das GUW ist mit zwei Bahnstromgleichrichtern in kurzschlussfester, selbstgekühlter Ausführung mit Siliziumdioden in Schrankbauweise auszurüsten.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Ausrüstung der Gleichrichter mit Bedämpfungseinrichtungen als Kommutierungshilfe und Schutz vor Überspannungen;
- Dioden mit einer periodischen Spitzensperrspannung von mindestens 2.400 V und Einzelsicherungen;
- Nennstrom der Gleichrichter von 2350 A bei der Belastungsklasse 5 nach DIN 41756/6.71 bzw. IEC 146/73, 150 % des Nennstromes über 2 Std. oder 200 % des Nennstromes über 1 min, jeweils im Anschluss an Dauerbetrieb mit Nennstrom;
- Schaltung der Gleichrichter in je Sechspuls-Drehstrom-Brückenschaltung B6 und Speisung auf gemeinsamer Gleichspannungssammelschiene. Hierbei sind die Spannungen nach EN 50163 zum Versorgungssystem Gleichstrom sicherzustellen.

Nennspannung DC 600 V:  $U_{\max 1} = 720 \text{ V}$   
 $U_{\max 2} = 770 \text{ V}$

Nennspannung DC 750 V:  $U_{\max 1} = 900 \text{ V}$   
 $U_{\max 2} = 950 \text{ V}$

- die Gleichrichter gewährleisten bei unterschiedlichen Transformatorenschaltgruppen einen pseudo 12-Puls-Betrieb;
- mit dem Öffnen der Schaltschranktür ist der Berührungsschutz weiterhin zu gewährleisten;
-

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- die Gleichrichtermodule bzw. Anlagenteile sind nach vorne durch die Schaltschranktür leicht auswechselbar;
- die primär Anschlussverkabelung erfolgt von unten im Gleichrichterschrank;
- die Steuerung und Überwachung erfolgt über eine SPS und Anbindung an das Anlagenbussystem;
- die Verbindung zwischen Gleichrichter zum Einspeisefeld ist als Cu-Verschienung auszuführen;

### 5.3.1a Silizium-Gleichrichter

Die Silizium-Gleichrichterfelder

Nennspannung	DC 600 V/750 V
Nennstrom	2.350 A; Belastungsklasse V
Schaltung	B 6
mit Sicherungsüberwachungseinrichtung, Shunt	3 kA/60 mV,
Strommesser	0-3/4,5 kA (144 x 144 mm),
Spannungsmesser mit Vorsicherung	0-1.000 V (144 x 144 mm),
Abmessungen:	
Breite:	ca. 800 mm
Tiefe:	ca. 1.350 mm
Höhe:	ca. 2.200 mm

Preis Si-Gleichrichter 2 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

Gesamtpreis Bahnstromgleichrichter:      Euro.....

### 5.3.2 Gleichspannungsschaltanlage

Die Gs-Schaltanlage einschließlich der Bahnstromgleichrichter besteht aus insgesamt 7 Feldern. Die Felder sind in etwa mit nachstehenden Abmessungen zu liefern.

Einspeisefeld	ca. 800 x 1350 x 2200 mm
Rückleitungsfeld	ca. 800 x 1350 x 2200 mm
Streckenabgangsfelder	ca. 800 x 1350 x 2200 mm.
Umgehungsfeld	ca. 500 x 1350 x 2200 mm

Die Leistungsverbindungen L + und L - sind vorwiegend in Flachkupfer auszuführen. Die Verbindung zum Einspeisefeld kann in Kabel erfolgen. Für die Streckenabgänge

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



ist die Haupt- und Umgehungssammelschiene ebenfalls in Flachkupfer auszuführen.

elektrische Nenndaten:

- Nennspannung DC 600 V/750 V
- Nennstrom der Hauptsammelschiene 5,0 kA
- Nennstrom der Umgehungssammelschiene und Streckenabgänge 2,0 kA
- Die Erdungsschienen und Verbindungen sind kurzschlussfest auszuführen.

Für Erdungsmöglichkeiten sind Kugelfestpunkte ( $\varnothing$  25 mm) in den Feldern vorzusehen.

Schutz der Gs-Schaltanlage:

Für die gesamte Gs-Schaltanlage einschließlich Bahnstromgleichrichter ist die Schutzmaßnahme Schutzerdung vorzusehen. Hierzu ist die Anlage isoliert aufzustellen und über eine Gerüstschlusschutzeinrichtung (Stromwächter) mit der Schutzerde (Bauwerkserde) zu verbinden. Die Schutzeinrichtung überwacht über ein Stromrelais den Strom zwischen den Feldgerüsten der Gs-Schaltanlage und der Bauwerkserde sowie über ein Spannungsrelais das Potential zwischen Bauwerkserde und Fahrschiene (L-). Zusätzlich sind zur Potentialüberwachung die Potentialanhebungen messtechnisch zu erfassen und ablesbar zu gestalten.

Grundsätze zur Anlagensteuerung:

Die gesamte Gs-Schaltanlage ist mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung auszuführen. Hierbei sind die Streckenabgangsfelder einschließlich Ersatzschaltfeld mit einer autarken Einzelfeldsteuerung auszurüsten. Die Feldsteuerung, Kommunikation einschließlich aller Schutzfunktionen ist über ein digitales Schutz- und Steuergerät mit direkter Busanbindung auszuführen. Bei Ausfall eines Schutzgerätes im Streckenfeld ist die Steuerung zum Umgehungsfeld weiter zu gewährleisten.

Die zur Kurzschlusserkennung notwendigen Messsignale werden analog erfasst und digital weiterverarbeitet. Die gesamten Feldsteuerungen sind über einen Datenbus mit LWL miteinander verbunden, um mit der zentralen SPS im Steuerschrank zu kommunizieren. Zu Realisierung der zweiseitigen Einspeisung ist eine Mitnahmeschutzeinrichtung als Tonfrequenz-Fernwirkssystem vorzusehen, die bei Gerüstschlusschutz, Kabelfehler und Gefahr-AUS wirkt.

### 5.3.2.a *Einspeisefeld*

Das Einspeisefeld mit Sammelschiene aus Flachkupfer und Trennschalter zur Einspeisung von zwei Gleichrichtern zur Hauptsammelschiene. SPS für die Gleichrichter-, Einspeise- und Rückleiterfelder; Gerüstschlusschutzeinrichtungen

- Schaltfeldbestückung:
  - 2 Trennschalter einpolig Nennstrom 4.000 A für Schaltstangenbetätigung oder Kurbel mit Sperrmagnet gegen MS-Leistungsschalter verriegelt und Hilfsschalter für Meldung und Verriegelung;
  - 3 Sicherungsautomaten mit Hilfskontakt (Steuerung, Verriegelung, Meldung, Schutz);

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- 1 Digitales Schutz- und Steuergerät oder SPS für Gerüstschlussschutz und Steuerung der DC-Trennerschaltfelder;

Mit mindestens folgenden Funktionen:

- Graphisches Display zur Anzeige des Blindschaltbildes und der Schaltgeräte im DC-Schaltfeld, in Klartext erfolgen Anzeigen wie Einstellwerte, Messwerte, Ereignisprotokollierung und die Menüführung;
- Verriegelungen zur sicheren Bedienung des Schaltfeldes;
- Gerüstschlussschutz Strom mit verstellbarem Ansprechwert vor Ort und über die Fernwirkeinrichtung;
- Gerüstschlussschutz Spannung mit verstellbarem Ansprechwert vor Ort und über die Fernwirkeinrichtung;
- Buskopplung zur zentralen Steuereinheit;
- Strommessung Summenstrom der zugeordneten Gleichrichter mit digitaler Anzeige im Display;
- Spannungsmessungen der Sammelschiene und zugeordneten Gleichrichter mit digitaler Anzeige im Display;
- Steuerfunktionen;
- Stellungsmeldungen für die DC-Trennschalter;
- 3 freibelegbare Funktionstasten;
- Fern-Ort-Umschalter;
- Speicherung der letzten 250 Auslösegründe;
- Diagnose durch zeitabhängige grafische Strom- und Spannungs- Darstellung für die letzten 3 Störfälle;
- Registrierung von Diagnosewerten für bedarfsorientierte Wartung (Anzahl Auslösungen G-Schutz-Strom und Spannung)
- Möglichkeit der PC-Parametrierung Diagnose über PC-Oberfläche in Windows-Technik

Die zum Schutz- und Steuergerät gehörende Software sowie die Software zum Auslesen der Daten sind auf CD/DVD zu liefern.

1 Shunt 150 A zur Messung - G.-Schutz Strom

1 Trennverstärker

Nennspannung

Nennstrom

DC 750 V  $\pm$  20 %

0 - 20 mA

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



(Messung - G.-Schutz Spannung)

3 Trennverstärker

Nennspannung

DC 750 V  $\pm$  20 %

Nennstrom

0 - 20 mA

(Fernmessung Sammelschienenenspannung, 2x Spannung Gleichrichter)

Blindschaltbild

diverses Kleinmaterial

Preis Einspeisefeld 1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

### 5.3.2.b) Rückleitungsfeld

Das Rückleitungsfeld mit Sammelschiene aus Flachkupfer und Trennschalter zur Einspeisung von zwei Gleichrichtern, Summen- und Kabelabgangsstrommessung.

Schaltfeldbestückung:

- 2 Trennschalter einpolig Nennstrom 4.000 A Schaltstangenbetätigung mit Sperrmagnet gegen MS-Leistungsschalter / Einspeisefeld verriegelt und Hilfsschalter
- 2 Ventil-Überspannungsableiter (A2)
  - Löschspannung 300 V
  - Nennableitstrom 10 kA
  - Typ: 3EC2
  - Hersteller: Siemens oder technisch gleichwertig
- 2 Kabelumbaurelais oder per Shunt und Wandler (Stromwächter Überspannungsableiter der Streckenzellen, Rückleiter und Bauwerkserde mit potentialfreien Kontakt)
- 2 Stellungsmelder DC 60 V
- 1 Shunt 6.000 A/60 mV
  - Kl. 0,5
- 8 Shunt ( für 8 Kabelabgänge) 2.000 A/60 mV
  - Kl. 0,5
- 1 Drehspul-Strommesser (144 x 144 mm)
  - Messbereich 0 - 60/120 mA
  - Anzeige 0 - 6/12 kA
- 8 Drehspul-Strommesser (96 x 96 mm)
  - Messbereich 0 - 60/90 mA
  - Anzeige 0 - 2/3 kA
- 1 Trennverstärker
  - Eingang 0 - 60 mV

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Ausgang (Summenstrom - Fernmessung)	0 - 20 mA
- 8 Trennverstärker ( für 8 Kabelabgänge)	
Eingang	0 - 60 mV
Ausgang	0 - 20 mA
(Verknüpfung in der zentralen SPS; Fernmeldung „Rückleiter Unsymmetrie“)	
- Blindschaltbild	
- diverses Kleinmaterial	

Preis Rückleiterfeld 1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

### 5.3.3 Streckenabgangs- und Umgehungsschaltfeld

Die Streckenabgangsfelder sind mit Haupt- und Umgehungssammelschiene und Schaltwagentechnik auszuführen.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Im Abgangsfeld ist im oberen Bereich eine abgeschlossene und separat zugängliche Steuer- bzw. Relaisnische anzuordnen;
- Der Berührungsschutz ist vollständig, auch bei ausgefahrenem Schaltwagen zu gewährleisten;
- Der Umgehungstrennschalter ist im festen Abgangsfeld anzuordnen;
- Die Abgangskabel (2 x 400/35 mm<sup>2</sup> Cu) sind einzeln über Trennschalter im vorderen Teil des Abgangsfeldes zu führen;
- Der Überspannungsableiter je Abgangsfeld ist im unteren festen Teil anzuordnen;
- Der Stromweg vom festen Feldteil zum Schaltwagen ist über Einfahrkontakte, die Steuerung über Steckverbindungen herzustellen;
- Die SPS-Einzelfeldsteuerung ist in der Steuernische anzuordnen und an den Anlagenbus anzubinden;
- Der Schaltbefehl „Direkt Ein“ und „Direkt Aus“ ist die über Feld SPS zu führen und als Fernsteuerbefehl auszuführen;
- Die Kabelüberwachung ist je Kabel auszuführen;
- Mit Angebotsabgabe ist ein Typprüfbericht gemäß EN50123-1 / -6 für die Schaltanlage einzureichen;
- Mit Angebotsabgabe ist eine EMV-Prüfung gemäß EN50121-5 der Schaltanlage einzureichen;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- Schutzeinrichtungen der Streckenabgänge;
  - a) der statische Überstromauslöser muss über seinen Einstellbereich ab 3,0 kA in 200 A-Schritten bis 4,5 kA von Hand einstellbar sein. Die Einstellung muss ohne Einstell-, Prüf- oder Eichmittel unter Betriebsbedingungen bei einer Einstellgenauigkeit bis 5 % möglich sein. Das Auslöseband ist von 2,0 kA bis 6,0 kA auszulegen;
  - b)
  - c) Arbeitsstromauslöser;
  - d) Kondensatorauslöser;
  - e) Stromanstiegsauslöser;
  - f) Thermischer Überlastschutz;
  - g) Abgangskabelschutzeinrichtung;
  - h) Streckenprüf- und Wiedereinschaltautomatik;
- Bei Mittelspannungsausfall sind die Streckenabgangsfelder automatisch auszuschalten; bei Spannungswiederkehr hat die automatische Einschaltung über die Prüfautomatik zu erfolgen (Verhinderung von Netzlängskupplungen bei doppelseitigen Einspeisungen).

### 5.3.3.a Streckenabgangsfeld

Die Streckenabgangsfelder in Schaltwagentechnik

Schaltfeldbestückung:

- 1 einpoliger Gleichstrom-Schnellschalter mit asbestfreier Lichtbogenkammer auf Schaltwagen mit Einfahrkontakten / Einfahrtrenner. Bei Ausführung mit Einfahrkontakten ist die Verfahrbarkeit in Trennstellung mit Motorantrieb auszuführen, incl. mechanische Handeinschaltung, Abdeckung aller spannungsführenden Teile des Schnellschalter, Meldung und mech. Zählung von Überstromauslösungen

Nennstrom	2.600 A
statischer Überstromauslöser	2,0 – 6,0 kA
Motorantrieb	DC 60 V
Arbeitsstromauslöser	DC 60 V
Kondensatorauslöser	
SU-Steuerung	DC 60 V

- Hilfsschalter für Meldung, Verriegelung, Auslösung

Typ: GERAPID 2607  
Hersteller: GE Power Controls  
oder technisch gleichwertig

- 1 Streckenprüfautomatik mit  
1 Prüfwiderstand  
Prüfstrom

15 Ohm  
50 A

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- 
- 1 Vorsicherung mit Meldekontakt
  - 1 Prüfschütz  
Nennspannung DC 750 V
  - 2 Spannungswandler 1.000 V/50 mV
  - 
  - 1 einpoliger Umgehungstrennschalter zur Umschaltung  
auf Umgehungssammelschiene  
Nennstrom 2.000 A  
Motorantrieb DC 60 V
  - 2 Trennschalter für Schaltstangenbetätigung und Hilfskontakten für Kabelabgänge mit  
Verriegelung zum GS-Leistungsschalter angeordnet im separaten Nebefeld immer von  
vorne zugänglich  
Nennstrom 1.000 A
  - 3 Sicherungsautomaten 2pol. mit Hilfskontakt für Betätigung, Steuerung u. Schutz
  - 2 Meldeleuchten zur Spannungsanzeige des im Betrieb befindlichen Kabelabganges,  
eingebaut hinter der Tür zu den Kabelabgängen, Fabrikat ESN, Nr. 8965 "Anzeigeleuchte  
für DC 500 900V" oder technisch gleichwertig
  - 1 Streckenprüfkreis mit Prüf Widerstand, Prüfschütz und Sicherungen auf dem  
Schaltwagen oder festen Zellenteil. Letztere müssen bei einer Funktionsstörung des  
Streckenprüfgerätes oder zu häufiger Prüfung auf einen Kurzschluss Überlastungen  
verhindern (Nachweis)
  - 1 Strommesseinrichtung -1,5...0...2,5 kA, überlastbar bis 5 kA für Orts- und  
Fernmessung, sowie Signalverarbeitung für den Überlastschutz einschließlich  
Trennverstärker. Die Anzeige des Messwertes soll vor Ort nur über das digitale  
Schutzgerät erfolgen.
  - 1 Spannungsmesseinrichtung 0...1 kV der Abgangsspannung für Orts- und Fernmessung  
einschließlich Trennverstärker. Die Anzeige des Messwertes soll vor Ort nur über das  
digitale Schutzgerät erfolgen.
  - 1 Kombiniertes digitales Schutz- und Steuergerät für DC Leistungsschalterfelder,  
  
Mit mindestens folgenden Funktionen:
    - Graphisches Farbdisplay zur Anzeige des Blindschaltbildes und der Schaltgeräte im DC-  
Schaltfeld, in Klartext erfolgen Anzeigen wie Einstellwerte, Messwerte,  
Ereignisprotokollierung und die Menüführung;
    - selbsttätige Streckenprüf- und Wiedereinschaltvorrichtung mit von 1 bis 3 einstellbarer  
Anzahl der Prüfzyklen und feinstufig einstellbarem Grenzwert für die Restlast;
    - Verriegelungen zur sicheren Bedienung des Schaltfeldes;
    - Überstromauslösung mit verstellbarem Ansprechwert über der Fernwirkeinrichtung;
    - integrierender Streckenüberlastschutz;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- Buskopplung zur zentralen Steuereinheit;
- Stromanstiegsschutz  $di/dt$  unverzögert;
- Stromanstiegsschutz  $di/dt$  verzögert;
- thermischer Überlastschutz der Fahrleitung und Speisekabel;
- Strommessung mit digitaler Anzeige im Display;
- Spannungsmessung mit digitaler Anzeige im Display;
- Steuerfunktionen;
- Stellungsmeldung und Schaltüberwachung für den Schnellschalter;
- 3 freibelegbare Funktionstasten;
- Individuelles Beschriftungsfeld für alle Leuchtmelder;
- Speicherung der letzten 250 Auslösegründe;
- Diagnose durch zeitabhängige grafische Strom- und  $di/dt$ - Darstellung für die letzten 3 Störfälle;
- Registrierung von Diagnosewerten für bedarfsorientierte Schalterwartung (Anzahl Auslösungen, Anzahl Schalterspiele, Anzahl der Schalterspiele unter akkumulierter Betriebsdauer);
- Möglichkeit der PC-Parametrierung Diagnose über PC-Oberfläche in Windows-Technik, die zum Streckenschutz- und Steuergerät gehörende Software sowie die Software zum Auslesen der Daten sind auf CD/D zu liefern;
- Auf der Frontseite ist ein zusätzliches Hardware-und Blindschaltbild mit Bedienelementen (Tastern), LED Stellungsmeldern aller Schalter/ Trenner und aller Analog-Messgeräten zur realisieren.
- 1 Stück Schalter Fern / Ort
- 1 Stck. Taster Direkt-Ein auf der Fronttür mit transparenter Verschlussklappe
- 4 Stck. Taster „grün“ (LS-Ein, Umgehungstrenner öffnen, Einfahrtrenner Schließen / Schalterwagen in Betriebsstellung)
- 3 Stck. Taster „rot“ (LS-Aus, Umgehungstrenner öffnen, Einfahrtrenner öffnen / Schalterwagen Trennstellung)
- 1 Stck. Meldeleuchte „rot“ ( Störung 60V/DC)
- 1 Stck. LED-Stellungsmelder-Kreuz (Leistungsschalter)
- 3 Stck. LED-Stellungsmelder-Kreuz (Umgehungstrenner, 2 Kabelabgangstrenner)

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- 2 Stck. LED-Stellungsmelder-Kreuz

Die Stellungsmelder sind über einen separaten Spannungskreis zu versorgen und über die Hilfskontakte aller Schalter/Trenner zu verdrahten, damit bei Ausfall des Schutzgeräte-Display die Stellungsmeldungen weiterhin erkennbar sind.

- Blindschaltbild mit Tasterbeschriftung
- diverses Kleinmaterial

Preis Streckenabgang 3 Stck. EP Euro .....

GP Euro .....

### 5.3.3.b Umgehungsschaltfeld

Das Umgehungsschaltfeld in Schaltwagentechnik:

Der Aufbau und die Schaltfeldbestückung ist wie das Streckenabgangsfeld auszuführen, jedoch

- ohne Umgehungstrennschalter;
- ohne Kabelabgangstrennschalter;
- ohne Ventil-Überspannungsableiter;

Das Umgehungsschaltfeld ist in seinen Funktionen einem Streckenabgangsfeld gleichwertig auszuführen. Das digitale Schutz- und Steuergerät steuert alle in den Streckenabgangsfeldern vorhandenen Umgehungstrennschalter bezüglich der Verriegelungen.

Preis Umgehungsfeld 1 Stck. EP Euro .....

GP Euro .....

Gesamtpreis Bahnstrom- Gleichspannungsschaltanlage:

Euro .....

## 5.4 Steuerung und Fernwirkunterstation

### 5.4.1 Steuerfeld mit integrierter Fernwirkunterstation

Die Steuerung und Überwachung der gesamten Anlage ist im Steuerfeld zu realisieren. Das Steuerfeld ist Bestandteil der Anlageneinheit, NS-Verteilung sowie Batterie- und Ladegerät einschließlich DC 60 V-Verteilung. Das Steuerfeld ist mit der Anlagen-SPS ausgerüstet und über ein Bussystem mit den einzelnen speicherprogrammierbaren Steuerungen der Felder verbunden. Als Bussystem für den gesamten Datenaustausch im GUW zwischen Slave-SPS, Master-SPS, digitalem Schutzgerät sowie Fernwirkunterstation ist ein standardisiertes Protokoll nach EN 50170 zu verwenden.

Anlagenteile, die nicht über das Bussystem mit der Anlagen- SPS verbunden sind, werden über Vieldrahtleitungen und potentialfreien Kontakten direkt angekoppelt. Ein 21" Industrie-PC ist im GUW als zentrales Melde- und Bedienfeld vorzusehen. Er ist über einen Datenbus mit der zentralen SPS zu verbinden.

Der konstruktiv angepasste Grundrahmen des Steuerfeldes mit integrierter Fernwirkunterstation ist in dem vorhandenen Doppelboden mit Einlassvorrichtungen zu liefern.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Das Steuerfeld ist als Systemschrank mit Sichtscheibe, Schwenkrahmen und Schutzgrad IP 55 mit den Abmessungen:
  - Höhe: ca. 2.200 mm
  - Breite: ca. 800 mm
  - Tiefe: ca. 800 mm
  - Farbe: RAL 6018 (gelbgrün) auszuführen;
- Stromversorgungseinheit mit zwei parallel betriebenen DC/DC-Wandlern 60 V/24 V sowie Versorgungsbaugruppe AC 230 V/DC 24 V kurzschlussfest und erdfrei, mit Überwachung auf Erdschluss und Ausgangsspannung sowie separater Abschaltung im Störfall auszuführen. Zusätzlich ist ein erdfreier Anschluss AC 230 V für PC über Steckdose einzurüsten;
- Speicherprogrammierte Anlagensteuerung mit Busverbindung und Störmeldetableau;
- Elektronische Bedienkonsole mit Touch Screen, Busverbindung zu den Steuerungen der Einzelfelder mit LCD-Anzeige in Klartext und den Funktionen;
  - a) Parametrierung der GS-Schaltanlage über Funktionstasten menügeführt und selbsterklärend,
  - b) Anzeige der aktuellen Störmeldungen;
  - c) Aufzeichnung von Schalthandlungen, Stellungen- und Störmeldungen mit einer Speicherkapazität bis 1.000 Ereignissen mit Datum und Uhrzeit;
  - d) Streckendatenabruffunktionen wie Schalterstellungen, Streckenspannung und Strom, Streckenprüfergebnissen bzw. Einstellungen, Streckennetzwerk und thermische Schutzeinstellungen, Berührungsspannung, Energiebilanz usw.;
  - e) Datenaustausch über das Bussystem;
  - f) Schnittstelle zum Ausdrucken bzw. Auslesens des Speicherinhaltes mittels PC unter dem Betriebssystem Windows 10 und Anwendersoftware;
  - g) Fernauslesung und Parametrierung der digitalen Schutz- und Steuergeräte über UMTS;
  - h) Die Fernwirkunterstation ist im Steuerfeld zu integrieren. Die gesamten Schaltanlagen sind über die Fernwirkunterstation anzuschalten, einschließlich der Inbetriebnahme. Die Fernwirkunterstation in SPS-Technik erfüllt nachstehenden Übertragungsumfang:
    - 120 Befehle einpolig potentialgetrennt
    - 180 Meldungen potentialgetrennt
    - 16 Messwerte
    - 10 Mastkopfsteuereinheiten mit AC 230V Ansteuerung bei gleichzeitiger Befehlsausgabe und Auswertung des Meldezustandes über die Anschlussleitungen. Für weitere vier Ansteuereinheiten ist der Anschluss vorzubereiten;
  - i) Die Fernwirkanbindung des GUW erfolgt über die genormte Schnittstelle IEC 870-5-104. Das Übertragungsmedium ist zwingend UMTS. Als UMTS-Router kommt der Typ: MRD-130 von Westermo zum Einsatz;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Folgende Telegrammtypen nach IEC 870-5-104 kommen zum Einsatz:

- 1 „Einzelmeldung“
  - 3 „Doppelmeldung“
  - 11 „Messwert skaliert“
  - 45 „Einzelbefehl“
  - 46 „Doppelbefehl“
- j) Die Fernwirkanbindung des GUW ist in das vorhandene Leitsystem: SAT 230 der Fa. Rail Power System einzubinden. Es ist Datenpunkttest sämtlicher Meldungen und Befehle durchzuführen.
- Feldbestückung:
- Redundante Stromversorgungseinheit DC 24 V mit integrierten Sicherungsautomaten
  - 2 DC/DC-Wandler 60/24 V
  - 1 AC/DC-Wandler 230/24
  - kurzschlussfest
- Anschluss an das Versorgungsnetz AC 230 V und DC 60 V überwacht
  - Trenntrafo und Steckdose für PC AC 230 V
  - Speicherprogrammierte Anlagensteuerung mit Busverbindung bestehend aus:
    - Zentraleinheit
    - Eingabebaugruppen
    - Ausgabebaugruppen
  - Fernwirkunterstation mit Busverbindung
  - Klemmleiste vorbereitet und verdrahtet für 30 externe Fernsteuermeldungen
  - Industrie-PC mit Bediensoftware als zentrales System für Meldungen und Befehle
  - 2 Stück TFM-80 Magazin / EES oder technisch gleichwertig für jeweils 8 Meldungen und 8 Befehlen. Versorgungsspannung DV 60 V. Mit Gehäuse komplett eingebaut und auf Klemmleiste verdrahtet. Die Anschaltung von Mietleitungen sowie auch eigene Zweidrahtleitungen muss möglich sein (Mitnahmeschutz für doppelseitige Einspeisung). Die Gegenstelle im Nachbarunterwerk ist kostenneutral mit anzupassen.
  - zentraler Lampentest
  - diverses Kleinmaterial

Preis Steuerfeld 1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

## 5.5 Eigenbedarfsanlage

Die Versorgung des GUW mit Niederspannung erfolgt im Regelbetrieb über den Eigenbedarfstransformator 10/0,4 kV. Hierbei ist die Eigenbedarfsversorgung redundant auszuführen, so dass eine zweite Einspeisung 0,4 kV, 50 Hz aus dem EVU-Versorgungsnetz vorzusehen ist.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Der konstruktiv angepasste Grundrahmen der Eigenbedarfsanlage ist in dem vorhandenen Doppelboden mit Einlassvorrichtungen zu liefern.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Die Niederspannungsverteilungen AC 400/230 V und DC 60 V sind in Schrankbauweise mit den Abmessungen:  
Höhe: ca. 2.200 mm  
Breite: ca. 1.200 mm  
Tiefe: ca. 600 mm  
Farbe: RAL 6018 gelbgrün auszuführen.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Die Versorgung der Eigenbedarfsanlage ist grundsätzlich mit der Vorrangschaltung auf den Eigenbedarfstransformator auszuführen;
- Bei Ausfall des EB-Transformator bzw. Ms-Netzes erfolgt eine automatische Umschaltung auf die Ortsnetzeinspeisung und mit Wiederkehr der Spannung die Zurückschaltung. Die Schaltstellungen sind im Blindschaltbild auf der Tür mittels Stellungsmelder darzustellen;
- Die Querschnitte und Anschlussklemmen der Niederspannungsabgänge sind so auszulegen, dass Querschnitte ( ca. 16mm<sup>2</sup> ) angeschlossen werden können;
- Bei besetztem GUW wird bei Ausfall der Versorgungsspannungen AC 400 V die Notbeleuchtung automatisch eingeschaltet;
- Die Verteilung DC 60 V wird vom Lagegleichrichter bzw. von der Batterie gespeist;
- Das GUW ist an den Gebäudetüren und Trafotüren mit induktiven Näherungsschaltern zu überwachen bei gleichzeitiger Übertragung mittels der Fernwirkanlage;
- Fern- und Störmeldungen sind parallel zur Anlagen SPS im Steuerfeld und weiter zur Fernwirkunterstation zu übertragen;
- Errichtung von EVU-Verrechnungsmessplätzen für Sonderkunden nach EVU-Richtlinie;

### 5.5.1 Niederspannungsverteilung

Die Niederspannungsverteilung AC 400/230 V; 50 Hz in Schrankbauweise.

Bestückung:

2 Überspannungsschutz für TN-System mit NH-Trenner

2 FI-Schutzschalter Typ B Allstromintensiv nach VDV 509

2 Schraubsicherungen

E 27, 3polig, 4 A

6 Schraubsicherungen

E 27, 1polig, 16 A

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro

2 Asymmetrierelais	AC 3 x 380 V
12 Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt einschl. Reserve	1polig 16 A
2 Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt Reserve	1polig 10 A
7 Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt	3polig 25 A
4 Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt	3polig 10 A
1 Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt	3polig 32 A
1 Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt	3polig 63 A
2 Leistungsschütze	AC 220 V
3 Hilfsschütze	AC 220 V
4 Leistungsschütze	DC 60 V
1 Hilfsschütz	DC 60 V
1 Zeitrelais	DC 60 V; 0,5 - 10 s
1 Leistungsschalter Nennstrom Arbeitsstromauslöser	160 A DC 60 V
Kurzschluss- und Überstromauslösung Störmeldeschalblock Hilfsschalter	
1 Sicherungslasttrenner Nennstrom Größe 00 mit Trennmessen	160 A
3 Stromwandler	200/5 A
1 Spannungsmesser	0 - 500 V
3 Strommesser Messbereich Anzeigebereich	0 - 5 A 0 - 200/400 A
1 Spannungsmesserumschalter L1/L2/L3/N	
2 Stellungsmelder	DC 60 V

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



1 Blindschaltbild	
1 Stck. Niederspannungsverteilung DC 60 V	
Bestückung:	
19 Leitungsschutzschalter mit Hilfsschalter	2polig
2 x 20 A	
6 x 16 A	
3 x 10 A	
8 x 6 A	
3 Hilfsschütze	DC 60 V
4 Leistungsschütze	DC 60 V
1 Spannungsmesser	0 - 100 V
1 Sicherungslasttrenner mit 2 Sicherungseinsätzen Größe 00	40 A
4 Schraubsicherungen	E 27, 24 A
diverses Kleinmaterial	

Preis NS-Verteilung 1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

### 5.5.2 Zählermessplatz

Der Zählermessplatz beinhaltet:

- 1 Stck. Zählerschrank Typ: Deppe oder technisch gleichwertig für die Aufnahme der EVU-Messeinrichtung zur Verbrauchszählung mittelspannungsseitig (Zweitarif- Wirk- und Blindleistungsmessung) nach den Richtlinie der SWM.
- 1 Stck. Zählerschrank: Typ: Deppe oder technisch gleichwertig für die Messung der Ortsnetzeinspeisung (Wirkverbrauchszähler und TRE/SU-Geräteplatz) nach Richtlinie der SWM.
- 1 Stck. Hausanschluss AC 230/400 V, 50 Hz Isokasten mit 3 Löschbandsicherungen plombierbar nach Richtlinie der SWM

Preis Zählermessplatz 1 Stck.

EP Euro .....

GP Euro .....

### 5.5.3 Batterie- und Ladegerät

Das Batterie- und Ladegerät zur DC 60 V Steuerspannungsversorgung des GUW ist Bestandteil der Eigenbedarfsanlage.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Die Anlagenteile sind in einem Schrank mit den Abmessungen:

Höhe: ca. 2.200 mm

Breite: ca. 600 mm

Tiefe: ca. 600 mm

Farbe: RAL 6018 gelbgrün  
anzuordnen.

Die Belüftung und Kühlung der Anlagenteile ist in Luftselbstkühlung vorzusehen. Die Kabelanschlüsse erfolgen von unten.

Im Detail ergeben sich nachstehende Anforderungen:

- Überwachung und Regelung der Eingangsspannung AC 400 V zur Gewährleistung der DC 60 V Ausgangsspannung;
- Überwachung der Ausgangsspannung auf Unter- und Überspannung mit Anzeige;
- Sammelmeldung „Störung“;
- Temperaturüberwachung;
- Kurzschlusschutzeinrichtung;
- Silizium-Gegenzellenbaugruppe 3,2V / 40A;
- Erdschlussmeldung;
- Regelmöglichkeit der Ausgangsspannung von  $\pm 5 \%$ ;
- Geräteaufbau nach DIN VDE 0100, Teil 410;
- Betriebstemperaturbereich - 5 °C bis 45 °C;

Bestückung:

- 1 Baugruppenträger nach DIN 41494 mit getaktetem Umrichter zum Speisen von elektronischen und elektrischen Einrichtungen im Bereitschafts- Parallelbetrieb mit einer gemeinsamen 30-zelligen Gelbatterie nach einer IU-Kennlinie mit einer Konstantspannung von 2,27 V/Z  $\pm 1 \%$  bei Laständerungen zwischen 0 und 40 A, umschaltbar auf Handladung;
- 1 Einschubvorrichtung zur Aufnahme des Einschubes;
- 3 Netzsicherungen zur eingangsseitigen Absicherung des Einschubes;
- 1 Batterieabgang mit einem Sicherungslasttrenner 2polig mit Sicherungen
- 1 Batteriefach zur Aufnahme der zugehörigen DC 60 V- Gel Batterie 65 Ah K 20, geschlossene wartungsfreie Ausführung, bestehend aus 5 Stück 12 V-Blöcken;
- 1 zentrale Störmeldung durch einen gemeinsamen potentialfreien Wechslerkontakt auf Klemmen geführt;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- 1 Strom- und Spannungsmesser;
- diverses Kleinmaterial;  
Typ: E 230 G60/30 BWrug-V Fa. SVT, oder technisch gleichwertig

Preis Batterie- u. Ladegerät 1 Stck. EP Euro ..... GP Euro .....

Gesamtpreis Eigenbedarfsanlage: Euro .....

## 5.6 Erdungsanlage

Lieferung und Montage einer Erdungsanlage in folgender Zusammenstellung:

### 5.6.1 Innenerdungsanlage

Haupterdungsschiene (Erdungsschloss) aus Flachkupfer (40 x 10 mm<sup>2</sup>) auf Isolatoren an der Bauwerks-Innenwand montiert, 600 mm lang mit Trennlasche zwischen Bauwerkserde, Schutz- und Betriebserde sowie Außenerde mit ca. 10 Anschlüssen, mit Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben für den Anschluss von Kabeln 1 x 95 mm<sup>2</sup> Cu, 1 x 25 mm<sup>2</sup> Cu, 1 x 16 mm<sup>2</sup> Cu, mit Beschriftung und Kennzeichnung gemäß VDE.

Erdungsschiene (Erdungsschloss) aus Flachkupfer (40 x 10 mm<sup>2</sup>) auf Isolatoren an der Bauwerks-Innenwand montiert, 400 mm lang mit Trennlasche zwischen EVU-Erde und Bauwerkserde, Schutz- und Betriebserde mit 1 Anschluss und Zubehör für den Anschluss von Kabeln 1 x 95 mm<sup>2</sup> Cu mit Beschriftung und Kennzeichnung.

Herstellen aller Erdungsverbindungen zwischen der Haupterdungsschiene und den Schaltanlagen sowie allen Metallteilen mit Kabel einschließlich dem notwendigen Befestigungs- und Bezeichnungsmaterial Anschluss der 2 Erdungsleitungen (1 x 95 mm<sup>2</sup> Cu) an die Außenerdungsanlage und an die Erdungssammelschiene

Preis Innenerdungsanlage 1 Stck. EP Euro ..... GP Euro .....

Gesamtpreis Erdungsanlage: Euro .....

## 5.7 Kabel und Leitungen

Die anzubietenden Kabel und Leitungen sind für die betriebstüchtige Funktion des gesamten Unterwerkes bestimmt. In den einzelnen Positionen sind die Lieferung und die Verlegung zwischen den einzelnen Anlagen einschließlich aller Befestigungsmaterialien sowie Kabelbezeichnungsschilder einzurechnen. Als Leitungsmaterial sind halogenfreie Kabel und Leitungen einzusetzen. Gleiches gilt auch für Installationsmaterialien und Installationsartikel. Die Mäntel der Leistungskabel müssen in ihrem Brandverhalten den Anforderungen nach

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



DIN 0472 Teil 804, Prüftart B entsprechen. Kabelanlagen für die Sicherungsanlagen und für die Notbeleuchtungen sind für einen Funktionsverhalt im Brandfall von mindestens 20 min auszulegen.

- Mittelspannungsleistungskabel  
150 m      1 x 95 mm<sup>2</sup>/16; 6/10 kV N2XS2Y Betriebsspannung  
10 kV als Verbindung zwischen der Mittelspannungsschaltanlage und den Transformatoren
- Mittelspannungsleistungskabel  
100 m      1 x 50 mm<sup>2</sup>/16; 6/10 kV N2XS2Y Betriebsspannung  
10 kV als Verbindung zwischen der Mittelspannungsschaltanlage und dem Eigenbedarfstransformator
- Endverschlüsse  
18 Stck.      Endverschlüsse einschließlich der Erdanschlüsse, allem Befestigungsmaterial und den Anschlüssen der vorgenannten Kabel in SF<sub>6</sub>-Schaltanlage und an den Transformatoren, komplett montiert
- Gleichspannungsleistungskabel  
550 m      1 x 240 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH Betriebsspannung 1 kV als Verbindung zwischen den Bahntransformatoren und den Gleichrichter sowie den Gleichrichtern und dem Einspeisefeld
- Niederspannungskabel  
50 m      4 x 50 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH als Verbindung zwischen dem Eigenbedarfstrafo und der Niederspannungsverteilung
- Niederspannungskabel  
100 m      1 x 16 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH  
50 m      1 x 25 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH  
200 m      1 x 95 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH  
Als Erdungskabel zwischen den einzelnen Anlagenteilen und dem Erdungsschloss
- Niederspannungskabel  
20 m      2 x 10 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH  
Als Verbindungen zwischen Batterie, Ladegleichrichter und 60 V DC-Verteilung
- Niederspannungskabel  
50 m      5 x 4 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH  
Als Verbindungen zwischen Ladegleichrichter und 400 V AC-Verteilung, sowie als Verbindung der Kaltleiter des EB-Trafos mit der MS-Anlage
- Niederspannungskabel  
150 m      2 x 2,5 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV N2XH  
für die Verteilung der 60 V DC in der gesamten Anlage
- Steuerleitung  
100 m      7 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 0,6 kV LiYY

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



80 m	12 x 0,75 mm <sup>2</sup> , 0,6 kV	LiYY
180 m	24 x 0,75 mm <sup>2</sup> , 0,6 kV	LiYY

für die SPS-Steuerleitungen, als Fernwirkleitungen und für die Fernmessung

### - Steuerleitung

50 m	3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,6/1 kV N2XH
80 m	5 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,6/1 kV N2XH
100 m	7 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,6/1 kV N2XH
80 m	24 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,6/1 kV N2XH

Für die Verbindungen der Trafoschutzgeräte mit der MS-Anlage und Steuerleitungen für die Schutzauslösung oder Verriegelung

### - Leitung

450 m	3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,5 kV N2XH
300 m	5 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,5 kV N2XH
70 m	5 x 6 mm <sup>2</sup> , 0,5 kV N2XH
80 m	3 x 1,5 mm <sup>2</sup> FE NHXH-E30

Für die Elektroinstallation des Gebäudes sowie für die Sicherungsanlage und Notbeleuchtung:

- Kunststoffrohr M 20 mm oder Kanal  
300 m einschließlich allen Befestigungsmaterials
- Kunststoffrohr M 25 mm oder Kanal  
200 m einschließlich allen Befestigungsmaterials
- Kunststoffrohr M 32 mm oder Kanal  
100 m einschließlich allen Befestigungsmaterials
- Installationskanal 20 x 15 mm  
70 m einschließlich allen Befestigungsmaterials
- Installationskanal 200 x 50 mm  
70 m einschließlich allen Befestigungsmaterials
- Kabelbühnen, verzinkt  
200 m bzw. Kabelpitschen ca. 350 mm breit
- Kabelabfangkonstruktionen  
3 Stck. Kabelabfangkonstruktionen in den Trafoboxen für die Bahnstromtransformatoren 1 und 2 und den Eigenbedarfstransformator  
80 m Kabelabfangkonstruktionen für Leistungs- und Steuerkabelkabel zwischen Kabelkeller und Schaltanlagenraum
- Kabelbezeichnungsschilder  
300 Stck. aus Kunststoff, für die Kennzeichnung der Kabelenden
- 1 Stck. NH 1 Si Lasttrennschalter mit Gehäuse zwischen EB-Trafo und Niederspannungsverteilung

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



---

Preis Kabel und Leitungen 1 Stck.    EP Euro .....    GP Euro .....

**Gesamtpreis Kabel und Leitungen:**

**Euro .....**

## 5.8 Elektroinstallation

Das GUW- Gebäude ist in seiner Gesamtheit mit einer allgemeinen Elektroinstallationsanlage auszurüsten.

### 5.8.1 Ausrüstung Elektroinstallation

Installationsanlage AC 400/230 V

- 8 Leuchtstofflampen 65 W 2-flammig und Schutzklasse II;
- 4 Schalter;
- 15 Steckdosen 3polig 16 A;
- 2 Steckdosen 5polig 16 A;
- 2 Steckdose 5polig 32 A;
- 1 Steckdose 5polig 63A;
- 5 elektronische Annäherungsschalter (induktiv) für die Türüberwachung (Außentüren);
- 2 Feuchtigkeitsfühler mit Auswerteeinheit und Meldekontakt (potentialfrei);
- 2 Heizkörper;
- 2 Heizlüfter stationär je 12 kW gesteuert über separaten Raumthermostat im Schaltanlagenraum ( 32 A Steckdose );
- 2 Stck. Wandkonvektoren je 2 kW mit Raumthermostat;
- 5 Stck. LED Außenleuchten mit Bewegungsmelder und Dämmerungsschalter;

DC-Notbeleuchtung DC 60 V;

- 1 Stck. Notbeleuchtungsinstallation DC 60 V mit Notleuchten 60 V DC, 25 W integriert im Leuchtband der Pos. 5.8.1 und in den Trafokammern;

Gefahr-Aus-Schalter;

- 2 Stck. Gefahr-Aus-Schalter im Schaltanlagenraum zur Abschaltung des GUW;

Brandmeldeanlage

- 1 Stck. Brandmeldeanlage bestehend aus:
    - Sensorik mit ca. 10 automatischen Rauchgasmeldern;
    - Leitungsanlage mit Kabel;
    - Zentrale mit einer prozessorgesteuerten Einheit zum Überbrücken einer Netzausfallzeit von 72 Std. plus 0,5 Sekunden Alarm;
    - Interface für Alarmweitermeldung als potentialfreie Kontakte;
      - Typ: BZK4E
      - Hersteller: ABB
- oder technisch gleichwertig, Nachweis der Gleichwertigkeit ist einzureichen;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Preis Elektroinstallation 1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

Gesamtpreis Elektroinstallation:      Euro .....

## 5.9 Zubehör/Reserveteile

### 5.9.1 Zusatzausrüstung für Mittelspannungsschaltanlage

Zusatzausrüstung für Mittelspannungsschaltanlage besteht aus:

- 2 Zubehörtafel zur Aufnahme Zusatzausrüstung;
- 3 Schaltanlagenschlüsseln;
- 3 Handkurbeln für Schalter-Notbetätigung;
- 3 Betätigungshebeln;
- 4 Hochspannungsprüfer 10 kV mit Funktionsprüfeinrichtung;
- 4 Satz Spannungsanzeigergeräte;
- 3 Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen 120 mm<sup>2</sup>;
- 3 HH-Sicherungen 16 A mit Halterung;

Preis Zusatzausrüstung für MS-Schaltanlage 1 Stck. EP Euro .....      GP Euro .....

### 5.9.2 Zusatzausrüstung für Gleichstromanlage

Zusatzausrüstung für Gleichstromanlage besteht aus:

- 5 Erdungsvorrichtungen 120 mm<sup>2</sup>;
- 4 Schaltanlagenschlüsseln;
- 2 Schaltstangen für Trennerbetätigung;
- 2 Handkurbeln zum Ausfahren der Schaltwagen;
- 2 Handkurbeln für Umgehungstrenner- Notbestätigung;
- 1 Satz Werkzeug für Silizium-Gleichrichter;
- 3 Gleichrichter-Dioden;
- 3 Sicherungen für Gleichrichter-Dioden;
- 3 Sicherungen für Streckenprüfkreis;
- 5 Sicherungen 2 A, 1000 V;

Preis Zusatzausrüstung für GS-Schaltanlage 1 Stck. EP Euro .....      GP Euro .....

### 5.9.3 Allgemeines Unterwerks-Zubehör

Allgemeines Unterwerks-Zubehör besteht aus:

- 4 transportable LED-Notleuchten mit Wandhalterung und Ladeeinrichtung Typ: Ceag W270;

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



- 1 Diagnose-Auswertegerät Typ: Toshiba Portégé Z20t-C;
- 1 Hilfsgerätewagen mit Lenkrollen (2 St. rretierbar) für die Aufbewahrung und den Transport der Bediengeräte;
- 1 DIN-Verbandskasten, groß;
- 1 Satz Warnschilder (für innen in Haftschildausführung) einschl. Schild DIN 57105 und VDE 0105 Teil 1/5.75 und Schild VDE 0132/2.79;
- 1 Übersichtsschaltbild unter Glas für Gesamtanlage;
- 2 Stück Feuerlöscher MINIMAX CD5, oder gleichwertig;

Preis Allgemeines Unterwerks-Zubehör 1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

Gesamtpreis Zubehör:      Euro.....

### 5.10 Kurzschlussversuche und Immissionsmessung

Mit der Inbetriebnahme der GUW-Anlage sind nachstehende Prüfungen und Messungen durchzuführen und nachzuweisen.

#### 5.10.1 Kurzschlussversuche

Zum Zwecke der optimalen Einstellung der Stromanstiegsgeräte in den Streckenfeldern werden in dem GUW Kurzschlussversuche durchgeführt.

3 Kurzschlussmessungen pro Streckenfeld mit einem Speicheroszillographen einschl. Diagrammerstellung und Bericht.

Die zur Durchführung der Versuche notwendigen Hilfsmittel, wie Kurzschließer, Messgeräte, Oszillograph, Messleitungen usw. sind auftragnehmerseitig bereitzustellen.

Bei den Versuchen sind zu oszillographieren:

- Kurzschlussstrom;
- Lichtbogenspannung am Schnellschalter;
- Auslöseimpuls;
- Gleichspannung zur Ermittlung der Unterwerks-Kennlinie;

Die Versuche werden tagsüber vorbereitet, müssen jedoch während der verkehrsschwachen Zeit, d. h., Abend- bzw. Nachtstunden durchgeführt werden.

Der AG übernimmt im Rahmen seiner Möglichkeiten Mitwirkungspflichten zur Organisation und Durchführung der Kurzschlussversuche.

Preis Kurzschlussversuche 1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

#### 5.10.2 Immissionsmessung

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Nach Pkt. 4.3 sind die Immissionswerte nach § 4 Vorsorgewerte der Verordnung über elektromagnetische Felder zum Immissionsschutzgesetz durch einen unabhängigen Gutachter an dem äußeren Bauwerkskörper nachzuweisen. Die Beauftragung eines unabhängigen Gutachters ist zuvor mit dem Auftraggeber abzustimmen bzw. bedarf seiner Zustimmung.

Zusätzlich ist im Rahmen der durchzuführenden Messungen die Verträglichkeit der Anlage bezogen auf Funkstörungen nachzuweisen.

Preis Immissionsmessung 1 Stck.    EP Euro .....    GP Euro .....

Gesamtpreis Kurzschlussversuch und Immissionsmessung:    Euro.....

## 5.11 Stundenlohnarbeiten

### 5.11.1 Verrechnungssatz eines Fachmonteurs

Verrechnungssatz eines Fachmonteurs für unvorhergesehene Arbeiten. Die Stunden dürfen nur nach vorheriger Genehmigung durch den Auftraggeber bzw. dessen Beauftragten in Anspruch genommen werden.

Preis Fachmonteur 1 Std.    EP Euro .....    GP Euro .....

### 5.11.2 Verrechnungssatz eines Obermonteurs

Verrechnungssatz eines Obermonteurs für unvorhergesehene Arbeiten. Die Stunden dürfen nur nach vorheriger Genehmigung durch den Auftraggeber bzw. dessen Beauftragten in Anspruch genommen werden.

Preis Obermonteur 1 Std.    EP Euro .....    GP Euro .....

Gesamtpreis Stundenlohnarbeiten:    Euro.....

## 5.12 GUV-Betonfertigteilegebäude

Das Betonfertigteilegebäude mit Kellergeschoss hat die gesamte Bahnenergieversorgungsanlage aufzunehmen. Die Ausführung ist als Systembau, Betonbau Bokenem Typ: 3x UF / UF 3084 oder technisch gleichwertig anzubieten.

Zum Leistungsumfang gehört die Lieferung und Montage einschließlich aller erforderlichen Transporte und sonstige hiermit verbundenen Nebenleistungen. Die Transporte sind technologisch so zu gestalten, dass sie auf den am Stationierungsort vorhandenen Zuwegungen erfolgen können.

Die Errichtung des GUV-Gebäudes erfolgt innerhalb eines Industriegebietes.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Das Gebäudfundament wird auftraggeberseits bereitgestellt. Die Lieferungen und Leistungen unterliegen den Bestimmungen der VOB.

Nach Pkt. 1. der Ausschreibung sind die Projektunterlagen sowie die typgeprüfte Statik bis 6 Wochen nach Auftragserteilung kostenlos, als Grundlage für die Baugenehmigung, dem Auftraggeber auszuliefern. Gleiches gilt für die Prüfprotokolle zu bestandenen Störlichtbogenprüfungen.

### - Stationskörper

Der Stationskörper, Größe ca. L x B x H = 9.140 x 8.460 x 4.300 mm ist in einteiliger Bauweise und als gegossenes Fertigteil zu errichten, d. h., der Stationsboden sowie die 4 aufragenden Wände werden

in einem Guss hergestellt. Hierbei sind als Schaltanlagenraumhöhe mindestens 3.100 mm und als Kellerhöhe mindestens 700 mm zu gewährleisten.

Das Gebäude erhält an einer Außenwand eine verschließbare Öffnung (Kabeldurchführung).

Das Gebäude ist aus hochwertigem baustahlarmierten Stahlbeton mit Leichtzuschlägen Bn 45 (DIN 1045) mit mindestens 100 mm starken Außenwänden herzustellen.

Die Zwischenwände sind aus ca. 140 mm dickem Stahlbeton herzustellen. Zur Befestigung der Schaltanlage, der Trafofahrschienen, der Konsolen zur Endverschlussbefestigung etc. sind feuerverzinkte Ankerschienen oberflächenbündig eingegossen.

Der Kabelkeller soll fugenlos angegossen werden und dient gleichzeitig als Fundament und ist grundwassergeschützt auszuführen.

Die Durchführungen für Hochspannungs- und Niederspannungs- sowie Versorgungs- und Entsorgungsleitungen sind in den Kabelkeller einzusetzen. Für die Kabeldurchführungen sind Dichtungssysteme der Firma Hauff oder technisch gleichwertig zu verwenden.

- |                                 |              |                             |
|---------------------------------|--------------|-----------------------------|
| - 4 Stk. Doppeldichtpackungen   | HSI 150-K2/X | oder technisch gleichwertig |
| - 4 Stk. Systemdeckel komplett  | HSI 150-D3/X | oder technisch gleichwertig |
| - 26 Stk. Doppeldichtpackungen  | HSI 90-K2/X  | oder technisch gleichwertig |
| - 18 Stk. Systemdeckel komplett | HSI 90-D1/75 | oder technisch gleichwertig |
| - 4 Stk. Systemdeckel komplett  | HSI 90-D3/32 | oder technisch gleichwertig |
| - 4 Stk. Systemdeckel komplett  | HSI 90-D6/20 | oder technisch gleichwertig |
| - 1 Stk. Erdungsdurchführung    | HEA-PK-M16/X | oder technisch gleichwertig |

Die Lage der Kabeldurchführungen ist mit dem AG vorher abzustimmen.

Alle Stahlbetonfertigteile sind so zu dimensionieren, dass ein Mindestberstschutz von 0,16 bar gewährleistet ist. Nach VDE 0141 sind alle elektrisch leitenden Teile und die gesamte Bewehrung des Gebäudes so untereinander zu verbinden, dass ein ausreichender Übertragungsquerschnitt entsprechend der elektrischen Aufgabenstellung gewährleistet wird. Die Fundament- und Gebäudeerde sind an einem Punkt zusammenzuführen, so dass die Widerstandswerte der Einzelerde bei späterem Betrieb überprüft werden können. Die Ankerschienen sind ebenfalls mit der Bewehrung gemäß VDE 0141 elektrisch leitend zu verbinden.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



### Dach

Um eine lichte Raumhöhe von 3.100 mm zu erreichen, ist ggf. das Dach mit einer Aufkantung in entsprechender Höhe zu versehen. Das Dach ist wartungsfrei und aus wasserundurchlässigem Beton herzustellen.

Eine Folien- oder Bitumenabklebung der Dachkonstruktion ist unzulässig. Die Dachplatte ist mit einer grobkörnigen Kiesaufschüttung zu versehen. Der Wasserablauf erfolgt über Aluminium-Regenfallrohre in der Attika vertieft mit Kanalanschlusstücken als Alu-Gussteile.

### Be- und Entlüftung

Die Belüftung erfolgt durch ein oder mehrere verschließbare Lüfterelemente in den Seitenwänden bzw. den Türen. Die Lüftergrößen sind entsprechend den eingesetzten Transformatoren zu dimensionieren. Für die Druckentlastung im Kurzschlussfall ist eine sich selbständig öffnende Druckentlastungskuppel in den Dachflächen vorzusehen. Sämtliche Lüftungen müssen stochersicher sein und Schutz vor dem Eindringen von Insekten, Kleintieren, Regen oder Schnee bieten.

### Anstrich

Die Stationsinnenwände werden mit heller, wischfester Bindefarbe gestrichen. An den mit dem Erdreich in Berührung kommenden Flächen erfolgt der Oberflächenschutz gegen Bodenfeuchtigkeit und Aggressivität mit Schwarz-Isolieranstrich auf Bitumenbasis. Die Außenwände sind strukturiert und mit Kunststoffreibputz, Korngröße 2,5 mm, auf Dispersionsbasis in weiß auszuführen.

### Türen

Es sind wartungsfreie, hochlegiert, technisch eloxierte E 6 EV 1 Aluminiumtüren Typ TAM 3 mit 3 mm starken verbeulsicherten Blechfüllungen in störlichtbogenfester Ausführung (500 MVA, 20 kV bei 1 sec) und feuerhemmend mindestens F 30 nach DIN 4102 Teil 5 einzusetzen. Sämtliche Türen am und im Gebäude sind mit hochflexiblen Kupferbändern an die Bauwerkserde anzuschlagen. Die eloxierten Aluminiumrahmen sind in den Beton einzugießen.

Die Türverriegelungen sind mit Panikverschluss und 3-Punkt-Verriegelungsanlage auszuführen. Doppelflügelige Türen sind mit innenliegenden Baskülverschlüssen auszuführen. Die Eingangstüren zur Schaltanlage sind für zwei Profilzylinder auszuführen. Die eingesetzten Türschlösser sind zusätzlich mit zugänglichen induktiven Annäherungsschaltern auszurüsten.

Die Ausführung der Schließanlage entspricht weiterhin der VDE 0101. Die Türen müssen bei 90° Öffnungswinkel selbständig einrasten.

### Fußboden/Zwischenboden

Das Stationsgebäude wird mit herausnehmbarem, höhenverstellbarem Holzzwischenboden aus oberflächenversiegeltem schwer entflammablem Verbundholz 27 mm stark mit rutschfestem Linoleum ausgestattet. Der Abstand vom Boden zum Zwischenboden hat 700 mm nicht zu unterschreiten.

Für die Mittel- und Gleichspannungsanlage sowie für die Gleichrichter sind 2 Grundrahmen in den aufgeständerten Boden einzubauen bzw. der aufgeständerte Boden ist entsprechend zu modifizieren.

Die Unterkonstruktion ist aus hochfesten Alu-Strangpressprofilen herzustellen. Die Bodenplatten sind im Schaltanlagenraum gegen Auftrieb mit Vorreiber (nicht verschraubt) von oben aufnehmbar zu sichern.

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



Für die Transformatoren sind feuerverzinkte, verstellbare Trafofahrschienen mit Spurbegrenzung einzubauen.

### Nasszelle

Das GUW ist mit einer gefliesten Sanitärzelle, bestehend aus WC und Waschbecken zu liefern. Die komplette Ausrüstung (WC, Waschbecken und E.-Therme, Papierhandtuchspender) mit den Wasseranschlüssen innerhalb des Gebäudes gehört zum Lieferumfang des Auftragnehmers. Die Wasser- und Abwasseranschlüsse sind frostfrei aus dem Gebäude zu führen. Die hierzu erforderliche.

Elektroinstallation ist bauseitig als Unterputzinstallation vorzubereiten bzw. auszuführen. Die einzusetzenden Installationskabel sind in Pkt. 5.7 ausgewiesen. Die Nasszelle ist mit einem Kippfenster (Größe 0,90 m x 0,65 m) und einwurfsicherem Glas auszurüsten.

Preis Betonfertigteilgebäude 1 Stck. EP Euro ..... GP Euro .....

Gesamtpreis Betonfertigteilgebäude Euro .....

## 5.13 Außenerdungsanlage

Die Herstellung der Erdungsanlage hat durch eine zugelassene Fachfirma zu erfolgen.

- 1 Stk. Messung des Erdausbreitungs- und Durchgangswiderstandes.  $R < 1,8 \text{ Ohm}$  ist Nachzuweisen, einschl. Messprotokolle und Fotodokumentation.

Preis 1 Stck. Außenerdungsanlage EP Euro ..... GPEuro .....

## 6.0 Inbetriebnahme

Folgende Inbetriebnahmeprüfungen sind vor Zuschaltung durchzuführen und per Prüfprotokoll zu belegen:

Auslöseprüfung Trafoschutz inkl. Mitnahme  
Kabelprüfungen der MS-Kabelbrücken  
Kabelprüfungen der NS-Kabel

Preis Inbetriebnahme 1 Stck. EP Euro ..... GP Euro .....

Gesamtpreis Niederspannungskompaktstation Euro .....

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



## 7.0 Abnahmeunterlagen

Vor Endabnahme sind für alle Anlagenteile vom Auftragnehmer Bestandsdokumentationen zu erstellen. Hierbei sind alle für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb und den gesetzlichen Anforderungen erforderlichen Anleitungen in Papier sowie digital auf Datenträger zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören:

- Schaltpläne;
- Übersichtsschaltbilder;
- Konstruktions- und Aufbaupläne, keine Detailpläne, nur Hauptmaße;
- Aufstellungsplan;
- Wartungsunterlagen;
- Bedienungshandbuch;
- Erdungspläne und Erdungsmessprotokoll;
- Mess- und Prüfprotokolle;
- Erstinbetriebnahmeprotokoll;
- DGUV V3 Errichterbestätigung;
- Bescheinigung des Nutzers über die Einweisung;
- Single-Line zum Aufhängen in der Mittelspannungsanlage;

Preis Abnahmeunterlagen 1 Stck. EP Euro ..... GP Euro .....

Gesamtpreis Abnahmeunterlagen Euro .....

## 8.0 Dokumentation

### 8.1 Bestandsvermessung

Bestandsvermessung der Anlagenteile im Baukörper, erfassen mit x- und y- Koordinaten als pausfähige Revisionsunterlagen (RU) zur Abnahme erstellen und übergeben, RU im Maßstab 1:250 oder 1:500 3-fach, RU auf Datenträger (CD oder Datenstick) im Format DXF oder DWG, Datei spätestens 12 Wochen nach Abnahme übergeben

Preis Bestandsvermessung 1 Stck. EP Euro ..... GP Euro .....

### 8.2 Einarbeitung in das betriebliche CAD-System

Erstellung, Lieferung und Einarbeitung in das betriebliche CAD-Bestandssystem der MVB auf der Grundlage der Revisionsunterlagen. Hierzu ist der Anlagenbetreuer für das CAD-System, die Ingenieurgesellschaft für Gebäude-, Flächen- und Anlagemanagement mbH Chemnitz zu binden bzw. zu beauftragen. Diese Bestandsvermessung hat auf der Grundlage folgender Vorgaben zur vorhandenen Anlagenstruktur zu erfolgen: Die CAD- Vermessungsdokumentation muss sich an der Stadtkarte orientieren und im entsprechenden Lagestatus ausgeführt sein

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro



(Stadt Magdeburg 1:1000). Übergabe als CAD Files im grafischen Austauschformat \*.dxf, \*.dwg, \*.dgn. Die Layerstruktur für die CAD-Files wird vom AG bzw. dem Anlagenbetreuer vorgegeben. Abweichungen sind nur nach Absprache mit IGF Chemnitz zulässig.

Preis Einarbeitung 1 Stck.      EP Euro .....      GP Euro .....

Gesamtpreis Dokumentation      Euro .....

## 9.0 Preiszusammenstellung

		Gesamtpreis / Euro
Pos. 5.1	Mittelspannungsschaltanlage	.....
Pos. 5.2	Transformatoren	.....
Pos. 5.3	Bahnstromgleichrichter und Gleichspannungsschaltanlage	.....
Pos. 5.4	Steuerung und Fernwirkunterstation	.....
Pos. 5.5	Eigenbedarfsanlage	.....
Pos. 5.6	Erdungsanlage	.....
Pos. 5.7	Kabel und Leitungen	.....
Pos. 5.8	Elektroinstallation	.....
Pos. 5.9	Zubehör/Reserveteile	.....
Pos. 5.10	Kurzschlussversuche und Immissionsmessung	.....
Pos. 5.11	Stundenlohnarbeiten	.....
Pos. 5.12	GUW-Betonfertigteilgebäude	.....
Pos. 6.1	Außenerdungsanlage	.....
Pos. 6.2	Inbetriebnahme	.....
Pos. 7.0	Abnahmeunterlagen	.....
Pos. 8.1	Bestandsvermessung	.....
Pos. 8.2	Einarbeitung in das betriebliche CAD-System	.....

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG  
Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Hermann-Bruse-Platz  
Blankett, Währung: Euro

---



Gesamt-Nettopreis Euro Pos. 5.1 bis 8.2 .....

+ Mehrwertsteuer (z. Zt. 19 %) .....

Gesamt-Bruttopreis Euro Pos. 5.1 bis 8.2 .....

in Worten: .....

Bieter,

Datum, Unterschrift .....

## Technische Leistungsbeschreibung

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG

Projekt: Neubau Gleichrichterunterwerk Ost

Blankett, Währung: Euro

---