



Duisburger Verkehrsgesellschaft AG

Technische Leistungsbeschreibung für die Baumaßnahme:

Erneuerung von
Spannungsbegrenzungseinrichtungen (SBE)
mit Erdungskurzschließer
der Stadtbahnlinien in U-Bahnhöfen
der DVG AG für den Bauabschnitt 1

Inhaltsverzeichnis

1	Erneuerung von SBE für Bauabschnitt 1 (Stand: 31.08.26).....	11
1.1	Niederspannungsanlage (Stand: 28.07.2026).....	14
1.2	Kabelanlage.....	22
1.3	Demontage und Entsorgung (Stand: 28.07.2026).....	25
1.4	Montage und Anschlussarbeiten (Stand: 28.07.2026).....	26

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Ausschreibungsunterlagen

Einleitung

Auftraggeber:	Duisburger Verkehrsgesellschaft AG Bungertstr. 27 47053 Duisburg
Projektleiter:	Duisburger Verkehrsgesellschaft AG Abt. DVG / IE-B (Planung Bahnstromversorgung) Hr. Gollek, Tel. +49 (0) 203 / 604 - 4265 Mobil: +49 (0) 151 101 54547 E-Mail: gollek@dvg-duisburg.de
Vertretung:	Hr. Gründemann, Tel. +49 (0) 203 / 604 - 4240 Mobil: +49 (0) 160 88 67 452 E-Mail: gruendemann@dvv.de
Projekt:	Erneuerung von Spannungsbegrenzungseinrichtungen (SBE) mit Erdungskurzschließer der Stadtbahnlinien in U-Bahnhöfen der DVG AG für den Bauabschnitt 1
Ort:	Stadtbahntunnel 47053 Duisburg-Mitte
Geplanter Baubeginn:	Q1 2027
Geplante Fertigstellung:	Dezember 2027

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übersicht beigefügter Dokumente als Anlage

Diese Ausschreibung beinhaltet u. a. nachfolgende Anlagen :

1. Technische Vorschriften für Stadtbahnausrüstungsvorgaben
2. Entwurfsplan Netzwerktopologie
3. Melde- und Befehlsliste
4. Vorlage - "Verantwortliche und Beteiligte"
5. Lageplan
6. Adressübersichten der Ausführungsorte

Abkürzungsverzeichnis:

AC	= Wechselstrom
AG	= Auftraggeber
AN	= Auftragnehmer
BAP	= Bauablaufplan
BauPVO	= Bauproduktenverordnung
Bf.	= Bahnhof
BWE	= Bauwerkserde
DC	= Gleichstrom
EFS	= Elektrische Fahrdrahtschaltanlage
EMS-Raum	= Mittelspannungsschaltraum
ENS-Raum	= Niederspannungsschaltraum
EP	= Einzelpreise
ES	= Erdungsschalter
ESG	= Einscheibensicherheitsglas
ESV	= Ersatzstromversorgung / -anlage
ET	= Erdungstrenner
FMG	= Fernmeldegeräte
FWU	= Fernwirkunterstation
FSÜ	= Fehlerspannungsüberwachung = SBE
GAK	= Gleisanschlusskasten
GRS	= Gerüstschlusschutzeinrichtung
GS	= Gleichspannung
GSA	= Gleichspannungsschaltanlage
HH-	= Hochspannungs-Hochleistung-(z.B. Sicherungen)
Hst.	= Haltestelle
KuPa	= Kunststoffpanzer
KvZ	= Überflurverteiler
LS	= Leistungsschalter /Leistungsschnellschalter
LT	= Lasttrenner / Lastrennschalter (ggf. mit unterbauten Hochspannungssicherungen)
LV	= Leistungsverzeichnis
LWL	= Lichtwellenleiter
MS	= Mittelspannung (hier: 10kV)
MSP	= Mittelspannungsschaltanlage
NLT	= Netzleittechnik
NS	= Niederspannung

07.09.2026
Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.**Seite 3 von 29**
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

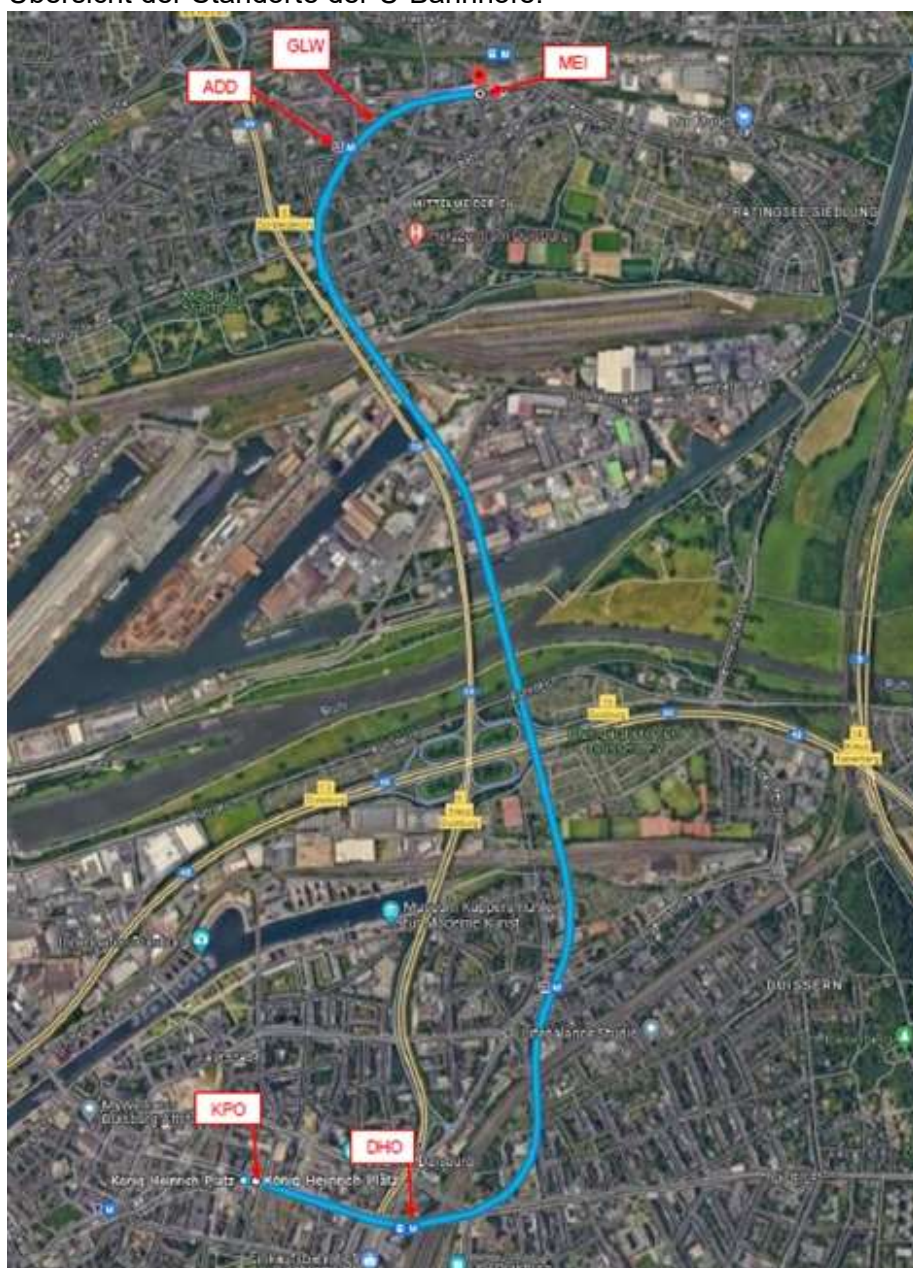
Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	NSA		= Niederspannungsschaltanlage		
	NSHV		= Niederspannungshauptverteilung		
	NSUV		= Niederspannungsunterverteilung		
	NSV		= Niederspannungsverteilung		
	NT		= Nachrichtentechnik		
	OP		= Operator Panel		
	OS		= Oberspannung		
	SEB		= Schutz- und Betriebserde		
	SBE		= Spannungsbegrenzungseinrichtung mit Erdungskurzschließer		
	SM-Spleis		= Single Mode - Spleis		
	TE		= Tiefenerder		
	TSW		= Technische Schaltwarte der DVG		
	UMZ-Schutz		= unabhängiger Maximalstromzeitschutz		
	UT		= Umgehungstrenner UL+ Sammelschiene		
	US		= Unterspannung		
	USV		= Unterbrechungsfreiespannungsversorgungsanlage		
	UVV		= Unfallverhütungsvorschriften		
	UW / GUW		= Gleichrichterunterwerk		
	VNB		= Verteilnetzbetreiber (z.B. Netze Duisburg GmbH)		
	WBD		= Wirtschaftsbetriebe Duisburg (Entsorgung)		
	ZEP		= Zentraler Erdungspunkt		

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Ausschreibungsgegenstand

Für die Ausschreibung zum Projekt "Erneuerung der Spannungsbegrenzungseinrichtungen" in verschiedenen U-Bahnhöfen der Duisburger Verkehrsgesellschaft AG (im folgenden AG), ist ein Angebot über die Herstellung, Lieferung und Montage von insgesamt 8 Spannungsbegrenzungseinrichtungen (SBE) mit Erdungskurzschließer nach den anerkannten Regeln der Technik über den Zeitraum von drei Jahren zu erstellen, sowie deren Zubehör.

Übersicht der Standorte der U-Bahnhöfe:



Die Standorte sind der Anlage "Lageplan" sowie Anlage "Übersicht Ortsadres

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

sen" zu entnehmen.

Zufahrt und Anlieferung:

Die Zufahrt und Anlieferung der Anlagen, sowie aller Materialien zu den Räumlichkeiten ist durch die U-Bahn-Hofswege zu realisieren. Anlieferungen über die Gleise sind nicht vorgesehen.

Die maximale Transporthöhen und Breiten ergeben sich aus den örtlichen Gegebenheiten wie z.B. Betriebsgängen oder Türen. Eine detailliertere Abstimmung ist bei den Ortsbesichtigungen herbeizuführen oder unter Angabe der Bauteilgrößen inkl. Verpackung und der geplanten Transporthilfsmittel anzufragen.

Alle Verkehrswege, auch Fahrwege der Straßen-/Stadtbahnen, sind freizuhalten. Die Baustellenfahrzeuge haben dem Straßenbahn- und sonstigem innerbetrieblichem Verkehr mit Rücksichtnahme zu begegnen. Der Straßenbahnverkehr ist gegenüber den Baustellenfahrzeugen vorfahrtsberechtigt. Hierüber sind die Mitarbeiter und Zulieferer nachweislich zu belehren.

Unvermeidbare Abweichungen oder Beeinträchtigungen bedürfen der vorherigen Abstimmung und Freigabe durch den Auftraggeber.

Arbeitszeiten:

Die Arbeitszeiten sind möglichst tagsüber zu planen und zu kalkulieren. Ferner dürfen nicht Betriebsabläufe des Nahverkehrs, insbesondere Werkstätten, Fahr-, Rangier- und Abstellvorgänge von Straßen- und Stadtbahnen, beeinträchtigt werden.

Vorrangig sollten die Arbeitszeiten von **Mo. bis Fr. von 06:00 Uhr bis 19:00 Uhr** geplant werden. Arbeiten welche in der Nacht stattfinden müssen, sind entsprechend schon in den Preisen einzurechnen.

Dabei ist darauf zu achten, dass das Arbeitszeitgesetz (ArbZG) eingehalten wird. Der Auftraggeber hält sich vor, Mitarbeiter, die gegen das ArbZG verstoßen, von der Baustelle zu verweisen. Die entstehenden Kosten hat der Auftragnehmer zutragen. Das gleiche gilt für Personale die ohne Ein- und Unterweisung dort arbeiten.

Lieferumfang:

Der Lieferumfang umfasst die 8 Spannungsbegrenzungseinrichtungen in drei Bauphasen über drei Jahre, sowie das Messgerät und alle technischen und betrieblich notwendigen Ausrüstungen für die betriebsfertigen Montagen der zu erneuernden SBE's. Das Messgerät ist spätestens zur Inbetriebnahme der ersten SBE. Ferner gehören auch die Arbeiten zur Anbindung der Verkabelungen der Potentialausgleich- und Rückleiter-Punkte innerhalb des Raumes dazu. Die Anbindung der Niederspannungs- und der Kommunikationsleitungen werden vom AG durchgeführt. Auch die Einbindung des FMG-Gerätes (Potential-Überwachung) wird vom AG ausgeführt.

Demontage:

Die Demontage erfolgt erst unmittelbar vor der Montage der neuen SBE's und wird vom AG durchgeführt. Fünf der acht alten SBE's sind nach Absprache mit dem AG fachgerecht zu entsorgen. Nachweise gehören zur Enddokumentation.

Bauzeitenablaufplan (BAP):

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Den Vergabeunterlagen ist ein Bauzeitenablaufplan (BAP) beizulegen. Dieser hat Meilensteine, für die Planung und Lieferzeiten zu beinhalten. Der BAP sollte mindestens folgende geplante Pos. beinhalten:

- Kick-Off-Termin
- Materialisierung der jeweiligen Bauteile (Lieferzeiten der Langläufer)
- Projektierungszeitraum von den jeweiligen Plänen, Berechnung etc.
- Liefer- und Montagetermine zu den U-Bahnhöfen
- Personaleinsatzzeitraum
- Inbetriebnahme der einzelnen Anlagen
- Enddokumentation

Die genauen Zeiträume inkl. der Angabe von Schichten (Früh-/Nachtschicht) sind so früh wie möglich für die Anlieferungen, Montagearbeiten oder Kabelarbeiten im BAP darzustellen. Nach Fertigstellung der Verkabelung und Anlagenmontage, erfolgt die Prüfung zur Inbetrieb- und Abnahme.

Vorgehensweise nach Vergabe:

Nach Vergabe sind die einzelnen Meilensteine bis zum Kick-Off-Termin zu überarbeiten und erneut dem AG zur Verfügung zu stellen. Das erste Kick-Off-Gespräch dient zur Vorstellung der Baumaßnahme und zum Kennenlernen der jeweiligen Ansprechpartner. Das Ziel ist die weitere Vorgehensweise und die Meilensteine mit weiteren Details festzulegen.

Mit erfolgreich abgeschlossenem Kick-Off-Termin sind die Meilensteine Vertragsbestandteil und damit einzuhalten.

Folgende Unterlagen sind zur Abstimmung mit dem AG vorzubereiten:

- Finalisierung Bauablaufplan (BAP)
- Liste der Ansprechpartner bzw. Verantwortlichen
- Liste der Nachweise wie z.B. Berechnungen, Zertifikate ggf. mit ersten Ergebnissen

In den weiteren Planungsterminen zwischen AG und AN sind die festgeschriebenen Meilensteine mit weiteren planungsrelevanten Details zu konkretisieren bzw. fortzuführen.

Besondere Hinweise:

Während der Bauzeit muss ein sicherer und ordnungsgemäßer Betrieb in vollem Umfang aufrechterhalten werden. Behinderungen des Betriebes durch Bauarbeiten bzw. Maßnahmen des AN, sind zu vermeiden.

07.09.2026
Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.**Seite 7 von 29**
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Mindestens folgende Verordnungen, Richtlinien, Normen und Empfehlungen in der aktuell gültigen Fassung sind zu berücksichtigen:

BOStrab
Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen

VDV 500
Erdungsmaßnahmen bei Gleichstrombahnen

VDV 505
Aufbau und Schutzmaßnahmen von Gleichrichter-Unterwerken von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen

VDV 506
Erdungs- und Schutzmaßnahmen von elektrischen Energieanlagen in Betriebs-
höfen und Werkstätten von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen

VDV 507
Aufbau und Schutzmaßnahmen von elektrischen Energieanlagen an Strecken
und Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen

VDV 515
Kabel zur Fahrstromversorgung von Gleichstrombahnen und Obussen mit
Nennspannungen bis 750 V

VDV 551
Oberleitungsmaste - Mastgründungen und Wandanker

DIN VDE 0100
Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

DIN VDE 0101
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV

DIN VDE 0103
Bemessung von Starkstromanlagen auf mechanische und thermische Kurz-
schlussfestigkeit

DIN VDE 0105 Teil 1
Betrieb von Starkstromanlagen Allgemeine Bedingungen

DIN VDE 0110
Bestimmungen für die Bemessung von Luft- und Kriechströmen von elektri-
schen Betriebsmitteln

DIN VDE 0115-1 Teil 1: 06/2002
Allgemeine Bau- und Schutzbestimmungen Zusätzliche Anforderungen

DIN VDE 0115 Teil 3 EN 50 122-1 Teil 1:
Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung
Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag 12/1997
Entwurf 2008-07

Berichtigung 1 zu 0115-3 EN 50 122-1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Berichtigung zu DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2007-11 11/2007				
	DIN VDE 0115 Teil 4 EN 50 122-2				
	Ortsfeste Anlagen - elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung				
	Teil 2:				
	Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und			Er-	
	dung 05/1999 Entwurf 2008-07				
	DIN VDE 0115 Teil 4/A1 EN 50 122-2/A1				
	Ortsfeste Anlagen - Teil 2:				
	Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen, verursacht				
	durch Gleichstrombahnen; Änderung 1 06/2003				
	Berichtigung 1 zu VDE 0115 Teil 4 EN 50 122-2				
	Berichtigungen zu DIN EN 50 122-2 (VDE 0115 Teil 4): 1999-05 04/2002				
	DIN VDE 0115-5 EN 50 122-3				
	Ortsfeste Anlagen - elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung				
	- Teil 3:				
	Gegenseitige Beeinflussung von Wechsel- und Gleichstrombahnsystemen Ent-				
	wurf 2008-10				
	DIN VDE 0115 Teil 108-2 EN 50 125-2				
	Teil 2:				
	Umweltbedingungen für Betriebsmittel Ortsfeste elektrische Anlagen 07/2003				
	DIN VDE 0115 Teil 121-1 EN 50 121-1				
	-Teil 1:				
	Elektromagnetische Verträglichkeit Allgemeines 07/2007				
	DIN VDE 0115 Teil 121-2 EN 50 121-2				
	- Teil 2:				
	Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung des gesamten Bahnsys-				
	tems in die Außenwelt 07/2007				
	DIN VDE 0115 Teil 327 EN 50 327				
	Ortsfeste Anlagen - Harmonisierung der Bemessungswerte von Stromrichter-				
	gruppen und Prüfungen von Stromrichtergruppen 03/2006				
	DIN VDE 0115 Teil 328 EN 50 328				
	Ortsfeste Anlage-Leistungselektronische Stromrichter für Unterwerke 09/2003				
	DIN VDE 0115 Teil 329 EN 50 329				
	Ortsfeste Anlagen - Bahn-Transformatoren 09/2003				
	DIN VDE 0115-329/AA EN 50 329/AA				
	Ortsfeste Anlagen - Bahn-Transformatoren - Blatt AA Entwurf 2008-08				
	DIN VDE 0115-526-1 EN 50 526-1 Teil 1:				
	Ortsfeste Anlagen -Überspannungsableiter und Niederspannungsbegrenzer				
	Überspannungsableiter Entwurf 2009-06				
	DIN VDE 0115-526-2 EN 50 526-2				
	Ortsfeste Anlagen -Überspannungsableiter und Niederspannungsbegrenzer				
	Teil 2: Niederspannungsbegrenzer				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	DIN VDE 0150 DIN EN 50 162 Schutz gegen Korrosion durch aus Gleichstromanlagen 05/2005				
	DIN VDE 0150 Schutz gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen				
	DIN VDE 0185 Errichten von Blitzschutzanlagen				
	DIN VDE 0216 Armaturen für Fahrleitungsanlagen; statistisch-mechanisches Verhalten				
	DIN VDE 0228 Maßnahmen bei Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen				
	DIN VDE 0446 Teil 1 Isolatoren für Freileitungen und Fernmeldeleitungen; Prüfungen für Isolatoren aus keramischen Material Oder Glas für Freileitungen mit einer Nennspannung von 1 kV; Allgemeine Bestimmungen				
	DIN VDE 0446 Teil 2 Isolatoren für Freileitungen und Fernmeldeleitungen; Prüfungen für Isolatoren für Starkstrom-Freileitungen und Fahrleitungen bis 1.000 V sowie für Fernmelde- Freileitungen				
	DIN VDE 0800 Fernmeldetechnik, Errichtung und Betrieb der Anlagen DIN 1998 Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen				
	DIN VDE 43138 Flexible Seile für Fahrleitungsanlagen und Rückleitungen				
	DIN VDE 43141 Teil 1 Fahrdrähte, Rillenfahrdrähte für elektrische Bahnen Maße und Dauerstrombelastbarkeit				
	DIN 1998 Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen				
	DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau				
	DIN 18 300 Erdarbeiten, VOB Teil C, (ATV)				
	DIN 18 303 Verbauarbeiten, VOB Teil C, (ATV)				
	DIN 18 920 Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen				
	TR Strab EA				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Technische Regeln elektrische Anlagen nach BO-Strab
Technische Anschlussbedingungen (TAB) des Elektro-Versorgungs-Unternehmens (EVU) in der am Tage der Angebotsabgabe gültigen Fassung

70249/89

Forschungsbericht Optimierung des Schutzes von Nahverkehrsbetriebseinrichtungen hinsichtlich Überspannungen durch Blitzeinwirkung der RWTH Aachen

UVV

Unfallverhütungsvorschriften des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften

ZTV-SA

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen

Sonstige, die Baumaßnahme betreffende Vorschriften, auch wenn diese nicht genannt werden, sind dadurch nicht aufgehoben und anzuwenden.

Jedenfalls sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik anzuwenden.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1 Erneuerung von Spannungsbegrenzungseinrichtungen (SBE)**Vorgaben zum Projekt****"Erneuerung von Spannungsbegrenzungseinrichtungen (SBE)" mit Erdungskurzschließer**

der Stadtbahnlinien in U-Bahnhöfen der DVG für den Bauabschnitt 1
mit Förderungsbeteiligung und deren entsprechenden Regularien

Niederspannungsanlage

entsprechend den Anforderungen der Vorbedingungen aus der Anlage 1 "Technische Vorschriften für Stadtbahnausrüstungsvorgaben", dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der jeweiligen Endabnahme und der zuvor beschriebenen Ausführungen, sowie nachfolgend näher beschrieben. Ebenso sind die Publikationen der DGUV bzw. deren Ableitungen einzuhalten.

Kabel und Leitungen:

Alle Kabel und Leitungen innerhalb der Anlagen und innerhalb des Raumes sind nach der zuvor genannten Anlage 1, insbesondere der Pos. 3.7 und der darin vorgegebenen Bauproduktenverordnungsklasse, auszuwählen und dies nachzuweisen.

Preise:

In die Preise sind auch alle für die Funktionalität und der technischen Beschreibung notwendigen Preise für Steuer- und Schaltgeräte, Kabel und Leitungen, Bezeichnungen, Isoliermaterialien, interne Verdrahtungen, usw. mit einzurechnen. Alle nicht separat ausgeführten Arbeiten welche für die Funktionen notwendig sind, müssen ebenfalls in die Montage mit einkalkuliert und dort bepreist werden.

Vorbemerkungen:

Ausführung entsprechend der Anforderungen der Vorbedingungen aus der Anlage 1 "Technische Vorschriften für Stadtbahnausrüstungsvorgaben" und wie nachfolgend näher spezifiziert.

Zur Verhinderung von unzulässig hohe Berührungsspannungen zwischen den Bahnstrom-Rückleitungen und den Gebäude- bzw. dem Tunnelpotential durch Betriebs- und Kurzschlussströme in unseren Gleichstrom-Bahnanlagen entstehen können, sind typgeprüfte Spannungsbegrenzungseinrichtung anzubieten, die aufgrund von Platzverhältnissen an der Wand isoliert aufzuhängen sind. Die Abmessung des Schaltschranks (B x H x T 800x1000x400mm) darf nicht überschritten werden.

Die Schutzmaßnahmen gegen indirektes Berühren von unzulässigen Schienenpotentialen bzw. Berührungsspannungen sind in der DIN EN 50122-1 aktuelle Fassung zu beachten.

Technische Ausführung

Es sind schutzisolierte, anschlussfertige farbkneue SBE anzubieten.

Die Schaltschränke müssen über geeignete Kabeleinführungen inkl. Reserve möglich sein. Die Einführungen sind entsprechend dem Schutzgrad zu wählen. Die externen Leitungen sind mit Hilfe einer Kabelabfangschiene im Kasten oder davor an der Wand zu befestigen. Platzreserven in den Kanälen müssen mind. 20% betragen, sodass Kabel nachverdrahtet werden können. Volle Kabelkanäle werden nicht akzeptiert.

Auf die vollständige CE-Kennzeichnung wird besonderen Wert gelegt. Eine Kennzeichnung nach Norm der jeweiligen Schaltgerätekombination ist in der jeweiligen Feldtürinnenseite anzubringen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Alle Schraubverbindungen im Bereich etwaiger Kupferverschiebungen müssen, soweit keine Klemmverbindungen verwendet werden, mit festsitzenden Muttern versehen werden, sodass beim Lösen der Verbindung keine Teile in die Anlage fallen können.

Die Leiterquerschnitte der Verdrahtung sind nach VDE 0100 auszuwählen. Die Farben der jeweiligen Leiter sind vorab abzustimmen.

Beschriftungen:

Grundsätzlich sind die SBE über die gesamte Gehäusebreite mit einer Kennzeichnungsleiste zu versehen und mit dem entsprechenden Namen zu beschriften. Beschriftungen sind aus selbstklebender schwarzer Kunststoffklebefolie außen auf den Oberflächen der Schalttüren sauber und dauerhaft anzubringen. Etwaige Stellungsmelder und/oder Messgeräte sind sinnvoll in ein Blindschaltbild zu integrieren.

Demontage und Entsorgung

in Schalträumen des Duisburger U-Bahntunnels

Die Entsorgung muss entsprechend den Vorbedingungen und dem Kreislaufwirtschaft- sowie dem Abfallgesetz erfolgen. Die Aufwendungen hierfür sind in die EP einzurechnen.

Vor der Montage ist die alte Anlage inkl. ihrer Verkabelungen zu demontieren, sowie fachgerecht zu entsorgen. Nachweise hierzu gehören entsprechend der Anlage 1 (Techn. Vorschriften) zur Dokumentation.

Kabel- und unterschiedliche Metallabfälle, welche vom AN entsorgt werden, sind mit Wiegekarte dem Auftraggeber zu vergüten. Gefährliche Abfälle sind entsprechend, unter Einbeziehung des Abfallbeauftragten des AG, über das elektrische Verfahren zu dokumentieren.

Beim Ausbau der zu entsorgenden Anlagenteile ist ebenfalls darauf zu achten, dass die Anlagenteile fachgerecht und über zertifizierte Entsorgungsunternehmen zu entsorgen sind. Asbest belastete Materialien sind nicht zu erwarten. Der Umfang der zu entsorgenden Materialien und Anlagen ist den nachfolgenden Positionen zu entnehmen.

Montage und Anschlussarbeiten

Verlegung von Kabeln und Leitungen

Es dürfen nur NS-Kabel mit Kupferleiter und Schirm eingesetzt werden. Die Kabel müssen den VDE-Bestimmungen entsprechen bzw. das VDE-Zeichen tragen. Auf Einhaltung der BOStrab wird verwiesen.

Die im folgenden aufgeführten Positionen verstehen sich einschließlich aller Nebenleistungen wie z. B.

- Lieferung
- Transport zum Montageort
- Verlegen der Energiekabel
- Verlegen der Kabel in Teillängen
- Befestigungen der Kabel mit entsprechenden Materialien

Die Verlegung erfolgt:

In Kabelrinnen, Kabeltrog, Installationskanälen, in Leerrohren, auf Steigetrassen und Profilschienen, sowie im Doppelboden, einschließlich der dazugehörigen Bügelschellen, usw. sowie sonstigem systembedingten Zubehör- und Befestigungsteilen die nicht aufgeführt aber zu einem fertig verlegten Kabelsystem erforderlich sind. Die Biegeradien gemäß Herstellerangaben sind einzuhalten.

Funktionserhalt-Kabel sind entsprechend der Prüfzertifikate zu installieren. Alle Kabelenden (Anfangs- und Zielpunkt) sind in den Schaltanlagen, bzw. Unterverteilungen mit beschrifteten Kunststoffschildern dauerhaft unter Angabe der Kabelnummer und des zugehörigen Stromkreises zu kennzeichnen. Sämtliche Kabel/Leitungen sind vor- und hinter jeder Durchführung dauerhaft zu beschriften.

07.09.2026 Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.

Seite 13 von 29
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Zum Leistungsumfang des AN gehören auch alle notwendigen Koordinierungsgespräche mit den Firmen der anderen Gewerke um einen reibungslosen Ablauf der Arbeiten gewährleisten zu können. Diese Ausführungsbeschreibung gilt für alle nachfolgenden Positionen der verschiedenen Kabel- und Leitungstypen.

Prüfungen, Messungen aller Kabel und Leitungen sowie deren vollständige Dokumentation sind nach geltendem Vorschriftenwerk durchzuführen.

- ZVEH-Richtlinien
- ZTV, allgemeine Vorbemerkungen der Ausschreibung
- VDE -Reihe (NT-/DV-Kabel),

Kabel sofern nicht gesondert in Positionen erfasst, sind die AN-Leistungen in die LV-Positionen/EP einzurechnen.

Alle Kabel und Leitungen innerhalb der Anlagen oder innerhalb des Raumes, sind nach Anlage "Technische Vorschriften für Stadtbahnausrüstungsvorgaben" Position 3.7 "Bauprodukteverordnung" auszuwählen und nachzuweisen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.1 Niederspannungsanlage**1.1.1 Spannungsbegrenzungseinrichtung (SBE) mit Erdungskurzschließer**
entsprechend den Vorbedingungen, wie zuvor beschrieben, den Bedarfen entsprechend ausgelegt, sowie nachfolgend weiter spezifiziert.

Wegen der Historie und Wiedererkennung verbleiben wir bei der Beschriftung des SBE: **FSÜ- + Bahnhofs- und Raumbezeichnung**

Positionierung nach Abstimmung mit AG.

Folgende Normen und Kriterien muss der Kurzschließer erfüllen:

- DIN EN 50526 / DIN EN 50122 1-3/ DIN EN 50123
- Die Ansprechzeiten der höchstzulässigen Berührungsspannungen ist entsprechend der Norm DIN EN 50122-1 zu beachten
- Ausführung im Ruhestromprinzip
- Versorgungsspannung: 230VAC

Aufbau-Merkmale

- Kennzeichnung aller Schalt- und Messgeräte. Keine Kennzeichnung auf abnehmbaren Kabel-Kanälen. Abnehmbare Abdeckungen zwischen den Geräten müssen durchnummeriert werden, damit eine eindeutige Zuordnung möglich ist. Klartextbeschriftung an aller Betätigungsorgane wie Leistungsschalter, Sicherungen, Automaten usw., werden erwartet.

- Auch die Typenschilder inkl. Klassenangaben der verwendeten Schaltgeräte oder Wandler müssen sowohl leicht erkennbar auf dem Gerät als auch auf der Schalttür angebracht sein. Alle bedienbaren Betätigungselemente erhalten eine Klartextbeschriftung.

- Die SBE soll über ein Schaltschütz (VLD) umgesetzt werden. Dieses Schaltschütz, das eine niedrige Schaltzeit sowie eine hohe Stromtragfähigkeit garantiert muss, soll zur Ansteuerung eine elektronische Sparschaltung mit Puls-Weiten-Modulation (PWM) haben.

- Die Montage Art ist als hängende und zum Bauwerk isolierte Wandbefestigung auszuführen

- der Bemessungskurzzeitstrom muss min. 35kA betragen

- die Schaltgerätekombination muss nach Norm CE geprüft sein

- Es wird ein Festeinbau erwartet

- Es dürfen nur wartungsfreie Dreileiterdurchgangsklemmen eingesetzt werden.

- Leitungen und Kabel sind nach der Bauproduktverordnung in Euroklasse B2ca s1d1a1 auszulegen.

- Auf sicheren Kantenschutz wird großen Wert gelegt.

Es werden Auslösezeiten kleiner 20ms bei einer Auslösespannung von 25-500V DC gefordert. Die Zeit- und Spannungswerte dürfen nicht im Widerspruch mit

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

der DIN EN 50122 stehen.

Spannungsbegrenzungseinrichtung

angebotener Hersteller: '.....'

angebotener Typ: '.....'

Bemessungskurzzeitstrom: '.....'

integriertes Erdpotentialmessgerät

Die SBE/FSÜ muss ein (de)aktivierbares Erdpotentialmessgerät (EPM) mit Meldeausgängen für Überschreitungen einer benutzerdefinierten (einstellbaren) Spannungsgrenze besitzen. Um Spannungsspitzen filtern zu können, muss eine Auslösezeit einstellbar sein, die bei überschreiten der Spannungsgrenze die Auslösung für den eingestellten Wert verzögert.

Die beiden Parameter müssen mit Werten zwischen 0,1 und 99,9 Volt in 0,1 Schritten sowie 1 und 24 Stunden (Stufenwert in Stunden) eingestellt werden können. Damit Schwankungen im Bereich der eingestellten Spannung gefiltert werden können, ist die Schaltschwelle zur Deaktivierung des Ausgangs auf 90% der eingestellten Spannung einzustellen. Der Meldeausgang muss mindestens 1 Sekunde aktiv sein und ist erst zu deaktiviert, wenn die Schaltschwelle zur Deaktivierung unterschritten wird.

Integrierte Funktionen

- Betriebstagebuch
- Darstellung von Schaltkurven
- Ergebnisse von Spannungsmessungen
- Spannungs- und Strommittelwerte in V bzw. A (Analoge Anzeige)

Einbindung von vorhandenen FMG-100



Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Für die Einbindung der vorhandenen Fehlermeldegeräte (FMG-100 von Fa. Weilekes Elektronik) zur Potentialüberwachung, sind nachfolgende Klemmen an der Klemmleiste vorzuhalten.

- 230V AC - Spannungsversorgung (L/N/PE)
- Potential RL (Rückleiter)
- Potential BE (Bauwerkserde)
- Meldung: FSÜ/FMG Grenzwertüberschreitung
- Meldung: FSÜ/FMG Zeitüberschreitung

Hierfür sind ebenfalls die benötigten Kabeleinführungen unten oder bei Möglichkeit zum FMG-Gerät zugeneigt in das Gehäuse einzubauen.

Kommunikation:

Die Meldeübertragung der Kurzschließer soll sowohl über potentialfreie Kontakte realisiert, als auch über eine Schnittstelle mit dem Protokoll IEC 60870-5-104 vorbereitet werden. Diese Schnittstelle muss so ausgelegt und funktionsfertig ausgeführt sein, dass nach Anschließen des Kommunikation-Kabels alle Meldungen und Befehle gesendet und empfangen werden können.

Die finale Belegung der Melde-/Befehlsliste muss nach Vergabe in Absprache mit AG angepasst und parametrisiert werden. Reserven sind einzuplanen und vollständig bis zur Technischen Schaltwarte (TSW) mit Text Reserve 1 bis n.n. übertragen werden.

Die 24V DC Befehlsspannung für die Meldekabel muss innerhalb des Kurzschließer erzeugt werden. Die potentialfreien Kontakte müssen mindestens 1A sowie die Schaltspannung 230 VAC und DC schalten können.

Die Kupferschnittstellenanbindung muss mindestens die aus der Anlage "Melde- und Befehlsliste" aufgeführten Meldungen und Befehle vollumfänglich realisieren.

Bei den Kommunikations-Schnittstellen sind alle digitalen und analogen Werte oder Daten zu übertragen. Eine Übersicht unserer Planung ist ebenfalls in der Anlage "Melde- und Befehlsliste" aufgeführt. Die Liste hat nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und ist entsprechend der Möglichkeiten zu ergänzen oder anzupassen. Der finale Umfang ist mit dem AG abzusprechen. Die Melde-/Befehlsliste ist bei der Inbetriebnahme zu überprüfen.

Spannungsversorgung:

Für die Spannungsversorgung und für den Mindestumfang an Befehle und Meldung soll an der linken oder rechten unteren Seitenwand eine Klemmleiste, welche ein Litze von max. 2,5 mm² aufnehmen kann, montiert werden. Das Metallgehäuse ist entsprechend der Normung zu erden und abzusichern.

Folgende Kabel und Leitungen in Ausführung B2ca müssen in den Schrank eingeführt werden. Die Einführungen müssen entsprechend gewählt werden.

- 2x1x120mm² N2XH für RL
- 2x1x120mm² N2XH für BWE
- 4x 3x2,5mm² N2XH Spg.-Versorgung etc.
- 1x 10x2x0,8mm² J-H(ST)H Datenkabel

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

- 1x Kommunikationskabel (entsprechend der Kabel-Pos.)
- 1 x Reserve inkl. Abdichtung nach Schutzgrad - kleiner Querschnitt
- 1 x Reserve inkl. Abdichtung nach Schutzgrad - großer Querschnitt

Switch:

Techn. Ausführung:

Gigabit Ethernet Switch für Ringleitungsverbindungen geeignet, zur Montage auf DIN-Tragschiene, lüfterlose Industrierausführung, kompatibel zur vorhandenen LWL-Architektur und der Management-Software NMP der Fa. Microsens.

Ausstattung des Switches nach Bedarf der Funktionen mit Steckplatz zur Aufnahme von SD-Speicherkarte, erweiterter Temperaturbereich von -40°C bis zu +75°C, I/O Kontakte je 2 Ein-/Ausgänge.

Recoveryzeit: $\leq 50\text{ms}$, Zeitsynchronisation per NTP, lokale Loop-Protection zur Erkennung parallelgeschalteter Ports und V-Lan Filter (256 VID's) Bestückt mit SD-Speicherkarte (Temperaturbereich von -25°C bis zu +85°C) mit Firmware und Konfigurationsdateien.

Es ist auch eine Überwachung des Teilnehmers (ggf. über Watch-Dog) zu realisieren.

angebotener Switch:

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

SD-Speicherkarte:

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Gehäuse Ausführung:

- Metallgehäuse mit verwindungssteifen Tür
- Befestigungen für die Wandschränkhaltung aus Stahlblech (verzinkt)
- Schutzart: min. IP 55 nach DIN EN 60529
- Das Türscharnier ist rechts / links (nach Vergabe abzustimmen)
- Gehäusefarbe = Grau

Folgende Bauteile sind in der Gehäusetüre einzubauen:

- 1St. analoge Stromanzeige (Anzeigebereich $\pm 1000\text{A}$)
zur Anzeige des Stromes zwischen Bauwerk und Schienenpotential
- 1St. analoge Spannungsanzeige (Anzeigebereich $\pm 100\text{V}$)
zur Anzeige der Spannung zwischen Bauwerk und Schienenpotential
- 1 St. Schaltspielzähler zur Kontrolle
- je 1St. Stellungsanzeigen für Betrieb (grün),

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Gestört (rot), Geschlossen (gelb) und blockiert (blau)

- 1 St. Bedientaster für Quittierung/Deblockierung
- 1 St. Bedientaster für Test
- 1 St. Dreistellungsdrehschalter für die Stellung "Offen", "Automatik" und "Geschlossen"
- 1 St. Touchpanel zur Anzeige und Steuerung aller Werte und Meldungen
- 1 St. Dokumententasche (fest) in der Innentüre
- 1 St. Schließung mit Profilhalbzylinder (Ausführung Doppelbart)

Nebenleistungen:

- Bedien- und Wartungsanleitungen sowie Enddokumentation

Unter dieser Position wird hier die geordnete Zusammenstellung der Unterlagen verstanden, die für einen geordneten Betrieb der Anlagen erforderlich sind. Dazu gehören u.a. die kompletten Planungsunterlagen, Betriebs- und Bedienungsanleitungen, Wartungsanleitungen und Prüfprotokolle. Ebenso die Beschreibung des Prüfvorgangs der Spannungsbegrenzungseinrichtung nach DIN 50122.

Bei dem Prüfprotokoll der höchstzulässigen Berührungsspannung nach EN 50122-1, sind die einzelnen Spannungen und deren Abschaltzeiten zu ermitteln und zu dokumentieren.

In der Bedienungsanleitung muss eine Restrisikobeurteilung beinhalten, die von diesen Schaltanlagen ausgehen können. Ebenfalls gehört eine Schnittstellenliste mit allen möglichen Meldungen und Befehlen der Kurzschließer dazu. Die Unterlagen müssen dem Stand der Anlage entsprechen.

Es sind alle Pläne als Revisionspläne unter AutoCAD (DWG) in Absprache mit dem AG bezüglich der Version nach aktuellem Stand zu erstellen. Die vollständigen Planungsunterlagen bestehen aus Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Übersichts-, Schalt- und Klemmenpläne, Klemmen-, Kabel-, SPS- und graf. Bauteilelisten und dem Aufbauplan.

Zu liefern ist ein gesamt Projektordner im Format DIN A4, der die Dokumentation aller Anlagen und aller relevanten Teile enthält. Zudem sind weiterer Ordner als Anlagendokumentation in jeder Anlage zu hinterlegen, der neben dem gesammelten Planwerk auch alle Bedienungsanleitungen und die Auflistung der Wartungsanweisungen enthält.

Zudem ist ein digitales Speichermedium (Flash-Speicher) zu erstellen, welche die Projektdateien in digitaler Form enthält (z.B. die Ezp-Dateien, DWG-Zeichnungen, voll verlinkte PDF-Dateien, sämtliche Wartungsanweisungen, Bedienungsanleitungen und Prüfprotokolle und SPS Programme sowie aller weiteren Projektdateien).

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Geplante Maße (BxHxT): 600mm x 800mm x 400mm

angebotene Breite:mm

angebotene Tiefe:mm

angebotene Höhe:mm

- Mobiles Mess-System

1. Hintergrund und Zielsetzung:

Für den Betrieb und die Überwachung verschiedener Überwachungs- und Sicherungsgeräte wird ein mobiles Mess- und Dokumentationssystem (Beispielhaft: WTC) benötigt, das flexible Einsatzmöglichkeiten zur Durchführung unterschiedlicher Messaufgaben hat und die Ausstattung zur Überprüfung und Dokumentation von Systemen (FSÜ, VLD, SBE) auch im Akkubetrieb bietet. Das System soll zudem die Überwachung von Kabeln haben und eine Speicherung der Messergebnisse für mindestens 5 Tagen ermöglichen.

2. Leistungsbeschreibung:

a. Mess- und Dokumentationsgerät:

Mobiles Gerät zur Durchführung von Mess- und Prüfungen in unterschiedlichen Einsatzbereichen. Flexibilität in der Konfiguration für verschiedene Messaufgaben, einschließlich der Überprüfung (Testen) und Dokumentation der Funktionssicherheit bei der Überwachung von Potentialdifferenzen zwischen Bauwerks- und Schutzzerden, z.B. bei Schutzeinrichtungen wie FSÜ, VLD, SBE oder ähnlichen Geräten.

b. Kabelüberwachung:

Auch kontinuierliche Überwachung von Kabeln auf Unregelmäßigkeiten und Auffälligkeiten gehören zu den Aufgaben des Messsystems. Präzise Erkennung von Fehlern und Anomalien in der Kabelisolation.

c. Speicherkapazität und Datenmanagement:

Sicherstellung eines Speicherplatzes für die kontinuierliche Aufzeichnung von Messdaten für mindestens 5 Tage bei 4 Kanälen und einer Takt-Frequenz von 1kHz ohne Datenverlust ist innerhalb des Gerätes zu realisieren. Möglichkeit zum Export in üblichem Datenformat ohne Hilfsprogramme u.a. zur Dokumentation der Messdaten für eine umfassende Analyse und einer Langzeitdokumentation.

d. Technische Anforderungen:

Robustes, transportables Gehäuse in IP54 mit Schutz gegen Staub, Wasser und mechanische Belastungen. Flexibel einsetzbar und leicht bedienbar auch unter erschwerten Bedingungen. Schnittstellen für eine einfache Integration in bestehende Systeme und für den Datenexport (USB, Ethernet oder drahtlos).

e. Zusätzliche Anforderungen:

Benutzerschnittstelle zur einfachen Bedienung, Anzeige der Messdaten in Echtzeit und Konfiguration der Messparameter. Umfangreiche Dokumentationsfunktionen zur Erfassung und Speicherung aller relevanten Daten sowie zur Einhaltung der Compliance-Anforderungen. Kostenfreie Updates und Support für den Zeitraum von 5 Jahren zur

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Nutzung und Instandhaltung des Systems.

3. Lieferzeit und -umfang:

Der Anbieter wird gebeten, die Lieferzeit sowie den Umfang des angebotenen Systems darzustellen. Als spätesten Liefertermin ist die Inbetriebnahme des ersten SBE/FSÜ einzuhalten. Es ist auch Schulungs- und Einweisungsaufwand sowie eine Bedienungs- und Anwendungsanleitung für das Bedienpersonal zu berücksichtigen.

4. Angebotsinhalte:

Die Angebotsabgabe soll neben dem Preis detaillierte technische Informationen und Produktbeschreibungen enthalten. Alternativangebote und mögliche Zusatzoptionen sind willkommen.

Planungsgerät: WTC der Fa. Witt

angebotener Hersteller: '.....'

angebotener Typ: '.....'

Spezifikation: '.....'

Zubehör: '.....'

Messeingänge (mit eingebauter Kalibrierquelle)

2x DC + 2x AC mit gemeinsamer Masse

1x DC Mik + 1x AC Mik mit gemeinsamer Masse

1x DC + 1x AC getrennte Masse

Selbständige Überprüfung der Eingänge (Nullpunkt + Faktor)

mit eingebauter, 0,1% genauer 10mV und 10V Kalibrierquelle

Bereich, Auflösung und Eingangswiderstand

Mik: $\pm 10 \text{ mV} / 0,1 \text{ } \mu\text{V}$ (DC + AC)

Mik + CH4: $\pm 100 \text{ mV} / 1,0 \text{ } \mu\text{V}$ (DC + AC)

CH1, 2 und 4: $\pm 100 \text{ V} / 0,1 \text{ mV}$ (DC + AC)

Messzeiten (komplette Ein- und Ausschaltmessungen)

Normalmodus: 4 frei programmierbare Messzeiten / Tag

Diagnosemodus: jede 5, 10, 60 oder 120 min

Registrierungen (mit täglichem Min-, Max- und Mittelwert)

1 Kanal: 1000/s (= 1 KHz)

4 Kanäle: 10/s, 1/s

- Externer AKKU-Koffer als USV für das mobile Mess-System

AKKU-Beschreibung:

Art: LiFePo4-Akkuzellen.

Kapazität: Laufzeiterweiterung bei Messungen für 24 Std.

Gehäuse:

- IP-Schutz 65

- Maße: entsprechend der AKKU-Größe

- USB-C Steckbuchse für Verbindung zum Messkoffer

- AKKU-Ladezustandsanzeige

07.09.2026 Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.

Seite 21 von 29
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Produkt der Planung
BLUETTI AC60 Tragbare Powerstation, 600 W 403 Wh
oder gleichwertig

Angebotenes Produkt:

Hersteller: '.....'

Type: '.....'

Komplette Position SBE mit Erdungskurzshließer wie beschrieben mit Lieferung, sowie inkl. aller benötigten Hilfs-, Montage und sonstigen Materialien, aller Beschriftungen und interner Verdrahtungen, aller für die Steuerung notwendigen Hilfsschalter, -schütze und -relais, allen Messgeräten und Wandlern, aller Sicherungen bzw. Sicherungsautomaten (mit ausreichenden Hilfskontakten), allen Schutz- und Steuergeräten, sowie aller fertig parametrierter Kommunikationsbauteile. Abrechnung nach Aufmaß.

Folgende Leistungen sind nicht Bestandteil dieser Position:

- Kabelzugarbeiten für Kommunikationsverbindung

8 LE

1.1 Niederspannungsanlage (Stand: 28.07.2026)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.2 Kabelanlage

1.2.1 Patchkabel LC/APC Duplex liefern

Beidseitig konfektioniert mit Stecker LC/APC Duplex
Faser SM E9/125 G.652.D (OS1,OS2)
Stecker / Hebelfarbe: grün
Kabelfarbe: gelb
Länge: 50m

Es sind vorzugsweise Komponenten der Fa. Reichle &
De-Massari oder gleichwertig zugelassen.
Die Gleichwertigkeit ist nachzuweisen.

Komplett konfektioniert, mit Steckern und Beschriftung auf beiden Seiten,
flammwidrig(B2ca) und halogenfrei.

Ausführung:

Typ:

Anschluss Kurzschließer: entsprechend dem gewählten Switch
Anschluss TSW:

angebotenes Kabel

gewählter Hersteller: '.....'

gewählter Kabeltyp: '.....'

Kabel inkl. Lieferung und Abrechnung nach Aufmaß.
8 St

1.2.2 Ethernet-Kabel liefern

Material:

Ethernetkabel liefern

Komplett konfektioniert, mit Steckern und Beschriftung auf beiden Seiten,
flammwidrig (B2ca) und halogenfrei

Ausführung:

Typ: Ethernetkabel CAT6 S/STP nach IEC 11801

Anschluss Kurzschließer: entsprechend dem gewählten Switch
Anschluss TSW:

Länge: max. 50m

angebotenes Ethernet-Kabel

gewählter Hersteller: '.....'

07.09.2026 Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.

Seite 23 von 29
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

gewählter Kabeltyp: '.....'

Kabel inkl. Lieferung und Abrechnung nach Aufmaß.

8 St

1.2.3

Bedarfsposition

Kabelverlegung mit Lieferung des Montagematerial

für Kommunikationsverbindung vom Kurzschließer über Kabelboden, Kabelkeller usw. zum Nachrichtentechnikschrank im nächstgelegenen Nachrichtenraum

Positionsinhalt:

Kabelzug als Kabelpaket (LWL und Ethernet Kabel) sowie Liefern und Montieren von Kabelleerrohr / Kabelkanal im Tunnel für die Kommunikationskabel aus den beiden Kabelpositionen

Nebenleistungen:

- öffnen und schließen von Trog-Deckeln oder Kabelkanälen
- langlebige und witterungsbeständige Kabelbeschriftung an den Anschlussstellen sowie vor und nach allen Durchführungen

Lieferung und Montage, inkl. aller Nebenarbeiten, sowie allen Montage-, Hilfs- und sonstigen Materialien. Alle benötigten Transportmittel und alle Hilfsmittel wie Gerüste, Leitern, Werkzeuge etc., sind mit einzuplanen. Abrechnung nach Aufmaß.

400 m

1.2.4

Bedarfsposition

Anschluss Kabel

wie zuvor beschrieben und hier spezifiziert.

Leistungsbeschreibung:

Beidseitiger Anschluss von Kommunikationskabeln aus vorherigen Positionen.

Abrechnungseinheit:

1 St. = 1 Kabel beidseitig

Pos. mit Lieferung beidseitig und betriebsfertig anschließen, inkl. aller benötigter Hilfs-, Montage- und sonstigen Materialien, sowie aller für die Funktion notwendigen Nebenleistungen. Abrechnung nach Aufmaß.

8 St

1.2.5

Bedarfsposition

Fernmeldekabel A-2Y(L)2Y 20x2x0,8 ST III Bd

liefern und verlegen.

angebotenes Ethernet-Kabel

gewählter Hersteller: '.....'

gewählter Kabeltyp: '.....'

Übertrag:



07.09.2026 Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.

Seite 24 von 29
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag:
	Kabel inkl. Lieferung, Kabelzug und beidseitiger Anschluss. Abrechnung nach Aufmaß.	100	m		
				1.2 Kabelanlage	

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.3 Demontage und Entsorgung

1.3.1 Demontage und Entsorgung der Altanlagen

entsprechend allen zuvor beschriebenen und erwähnten Vorgaben und bestehend aus den nachfolgend aufgeführten Teilen:

Positionsinhalt:

Nach dem Abklemmen der Steuer- und Meldekabel durch den AG sind nachfolgende Arbeiten durchzuführen.

Demontage, Abtransport und fachgerechte Entsorgung wie zu vor beschrieben:

- die Leistungskabel (Rückleiter- und Erdungskabel)
- Niederspannungsversorgungskabel 230V
(bis zur nächsten Verteilerdose im Raum)
- die Kurzschließer
- Klein- und Montagematerial

Demontage und fachgerechte Entsorgung mit Nachweis nach den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften. Buntmetalle, Kupferkabel gehen zur Entsorgung ins das Eigentum des AN über und sind in den Einheitspreisen einzukalkulieren.

Pos. inkl. aller Hilfsmaterialien und -Werkzeuge, sowie aller Nebenarbeiten. Abrechnung nach Aufmaß.

8 LE

1.3 Demontage und Entsorgung (Stand: 28.07.2026)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.4 Montage und Anschlussarbeiten

1.4.1 Motage der SBE-Anlagen

für die komplette Pos. 1.1 "Niederspannungsanlage"

Inhalt der Position:

- Montage der SBE isoliert an die Schaltraumwände
- Kurzschlussfestes RL- und Erdungskabel liefern, verlegen und beidseitig anschließen
- Verlegen und beidseitiges anschließen der Niederspannungsversorgungskabel

Kabel:

Kurzschlussfestes Rückleiterkabel ohne Schirm (schwarz), wie unter der Anlage "Technische Vorschriften für Stadtbahnausrüstungsvorgaben" und wie zuvor beschrieben, für den RL-Anschluss an die vorhandene RL-Sammelschiene mit mind. 2 x 120mm² Querschnitt.

angebotenes Rückleiterkabel:

gewähltes Fabrikat: '.....'

Gewählter Typ: '.....'

Klassifizierung nach BauPVo: '.....'

Kurzschlussfestes Erdungskabel ohne Schirm (gr/ge) für die Anschlüsse an die vorhandene Bauwerkserde (Sammelschiene) mit mind. 2 x 120mm² Querschnitt pro Anschluss.

angebotenes Erdungskabel:

gewähltes Fabrikat: '.....'

Gewählter Typ: '.....'

Klassifizierung nach BauPVo: '.....'

Kabel nach Vorgabe inkl. Lieferung Kabel und der Montagematerialien, von den Sammelschienen zur SBE montieren, sowie beidseitig anschließen und beschriften. Für die Kostenermittlung ist eine Länge von je 2 mal 2m pro SBE einzuplanen.

Spannungsversorgungskabel 230V AC

wie zuvor beschrieben vom Kurzschließer zur nächsten Verteilung im Raum verlegen und beidseitig anschließen.

angebotenes Niederspannungskabel:

gewähltes Fabrikat: '.....'

Gewählter Typ: '.....'

07.09.2026

Leistungsbeschreibung

Seite 27 von 29

Spannungsbegrenzungseinr.

SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Klassifizierung nach BauPVo: '.....'

In dieser Position sind auch alle nicht zuvor aufgeführten aber beschriebenen oder aus den Bauteilen möglichen Funktionen, sowie den dazugehörigen Arbeiten einzuplanen und zu bepreisen. Ebenso alle zur Herstellung der Betriebsfertigkeit der Anlage noch notwendig Arbeiten und Bauteile.

Eine Ortsbesichtigung der Montageorte wird dringend empfohlen. Komplette Montage, Anschluss aller Leistungskabel, inkl. aller Nebenarbeiten, sowie allen Montage-, Hilfs- und sonstigen Materialien. Alle benötigten Transportmittel und alle Hilfsmittel wie Gerüste, Leitern, Werkzeuge etc., sind mit einzuplanen.

1LE = Montage einer SBE Abrechnung nach Aufmaß.

8 LE

1.4.2

Bedarfsposition

Wanddurchbrüche / Bohrungen für Kommunikationskabel

aus entsprechender Position durch Bohrungen in Beton- oder anderen Wänden und deren Verschleißung nach den Kabelzugarbeiten. Die Steckergrößen und die ggf. notwendige Brandschottungen müssen hierbei berücksichtigt werden.

Abrechnung nach Aufmaß.

10 LE

1.4.3

Inbetriebnahme der SBE mit Erdungskurzschließer Anlagen

für die komplette Pos. 1.1 "Niederspannungsanlage" inkl. vom AG simulierte Anbindung der Schaltwarte (TSW)

In Zusammenarbeit mit dem AG werden die Meldekabel und die FMG-Geräte an die Kurzschließer angeschlossen.

Als Abschluss der zuvor beschriebenen Positionen sind die Anbindungen der SEB's über das IEC 104-Protokoll einzurichten, alle Funktionen sowie Meldungen zu testen und zu protokollieren.

Inhalt der Position:

- Hier sind alle nicht zuvor aufgeführten aber beschriebenen oder aus den Bauteilen möglichen Funktionen, sowie den dazugehörigen Arbeiten einzuplanen und zu bepreisen. Ebenso alle zur Herstellung der Betriebsfertigkeit der Anlage noch notwendig Arbeiten und Bauteile.

- Bit-Test aller möglichen Meldungen und Befehle

Komplette betriebsfertigen Anschluss und aller Überprüfung, inkl. aller Nebenarbeiten, sowie allen Montage-, Hilfs- und sonstigen Materialien. Alle benötigten

Übertrag:

07.09.2026 Leistungsbeschreibung
Spannungsbegrenzungseinr.

Seite 28 von 29
SBE-Anlagen Bauabschnitt 1

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Hilfsmittel sind mit einzuplanen.

1LE = 1 SBE Abrechnung nach Aufmaß. 8 LE

1.4 Montage und Anschlussarbeiten (Stand: 28.07.2026)

1 Erneuerung von SBE für Bauabschnitt 1 (Stand: 31.08.26)

Zusammenstellung

1.1	Niederspannungsanlage (Stand: 28.07.2026)	
1.2	Kabelanlage	
1.3	Demontage und Entsorgung (Stand: 28.07.2026)	
1.4	Montage und Anschlussarbeiten (Stand: 28.07.2026)	
1	Erneuerung von SBE für Bauabschnitt 1 (Stand: 31.08.26)	
		Summe
		zzgl. MwSt %
		Gesamtsumme