

Erneuerung fernwirktechnischer Einrichtungen an fünf Stationen im Stadtbahnnetz der



- König-Heinrich-Platz (KPO)**
- Rathaus (RAT)**
- Steinsche Gasse (STG)**
- Duissern (DSN)**
- Stellwerk Neuer Friedhof (SW-NEF)**

zur Anbindung von

- technischer Gebäudeausrüstung**
- Mittel- und Gleichspannungsanlagen**
- nachrichtentechnischen Anlagen**

an das netzleit-/fernwirktechnische Leitsystem

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 3 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Erneuerung fernwirktechnischer Einrichtungen im Stadtbahnnetz der



König-Heinrich-Platz	(KPO)
Rathaus	(RAT)
Steinsche Gasse	(STG)
Duissern	(DSN)
Stellwerk Neuer Friedhof	(SW-NEF)

Auftraggeber: Duisburger Verkehrsgesellschaft
Bungertstr. 27
47053 Duisburg

techn. Auskunft: Duisburger Verkehrsgesellschaft
elektrotechnische Systeme
Techn. Büro

A. Kower Tel. : 0203 / 604 - 4786
 e-mail : kower@dvv.de

R. Terhorst Tel. : 0203 / 604 - 4266
 e-mail : terhorst@dvv.de

Gegenstand

Als Betreiber der Stadtbahn-Anlagen in Duisburg ist die Duisburger Verkehrsgesellschaft AG mit der Erneuerung von Fernwirk-Geräten beauftragt. Der Austausch der bisher eingesetzten Technik deckt die Melde-Eingabe / Befehls-Ausgabe von Gewerken der technischen Gebäudeausrüstung, Mittelspannungsanlagen sowie nachrichtentechnischer Einrichtungen ab. Die neuen Geräte bilden einen gewerkespezifischen Sammler für den jeweiligen Standort und bieten eine Kommunikation nach IEC 60870-5-104 zur Anbindung von Teilnehmern. Eine weitere, (von diesem Teilnehmer-Netz) getrennte Kommunikation nach IEC 60870-5-104 dient der Verbindung mit dem fernwirk-/netzleittechnischen Leitsystem.

Insgesamt sind 5 Stationen mit jeweils 2 Schaltschränken und mit einem Volu

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 4 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

men von ca 2000 Datensätzen zu erstellen und die dazugehörenden Daten im Leitsystem (Siemens VicosRSC) zu erfassen.

Diese Ausschreibung besteht aus:

- a.) Technischen Vorgaben
- b.) Aufgabenbeschreibung
- c.) Leistungsverzeichnis

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 5 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Abkürzungen

Das Verzeichnis bildet eine Sammlung der im Gewerk Fernwirktchnik etablierten Abkürzungen

A-Anlage	Mittelspannungsanlage im UW
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BetrSichV	Betriebsicherheitsverordnung
B2 _{ca} s1 d1 a1	Brandschutzklasse Bauproduktenverordnung
B-VT	Backbone-Verteiler (strukturierte Bf-Verkabelung)
C-Anlage	Gleichspannungs-Anlage im UW
CPU	Central Prozessing Unit => Zentrale
CCoIP	Prozessor-Baugruppe
Datentest	Critical Communication over Internet Protocol
DC	Prüfung der im Leitsystem erfassten Daten
DVG	Direct Current => Gleichspannung
EN	Duisburger Verkehrsgesellschaft
Engineering	Europäische Norm
ENS	Ingenieur-Leistungen zur Entwicklung und Projektierung
EMS	elektrische Niederspannung
ESV	elektrische Mittelspannung
FAT	ErsatzStromVersorgung (mit Umschaltzeiten)
	Factory Acceptance Test (Werkabnahme)
Fernwirk-Netz	
	Kommunikation zwischen Fernwirkgerät und Leitsystem
FKO	FahrtreppenKOnzentrator (Sammler aller FT eines Bahnhofs)
FMG	FernMeldeGerät
FT	Fahrtreppe
FW	Fernwirk
FW512	Fernwirkgeräte-Familie der Fa. Siemens
FWG	FernWirkGerät
	auch als dezentraler Teil des FW-Knoten
FWK	Fernwirkkopf zentraler Teil mit Schnittstellen
nach	Sinaut8-FW-Struktur
FW-Knoten	Fernwirk-Knoten Sammler von Informationen von unterlagerten FWG & Leitsystem-Kommunikation
GUI	
	Graphical User Interface => Grafische Bedienoberfläche
Hut-Schiene	
IEC 60870-5-104	Norm Profil-Schiene DIN EN 607 15-TH35-15/7,5
	Anwendungsbezogene Norm für Fernwirk-aufgaben in IP-Netzen
IEC-Master	Master der Kommunikation nach IEC 60870-5-104 (IEC104)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 6 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
IEC-Slave	Kommunikation-Teilnehmer nach IEC 60870-5-104 (IEC104)				
KS2000(i)	WT-Modem (DPDM auf WT)				
L-Anlage	Fahrleitungs-Schaltanlage im UW				
LAN	Local Area Network => Lokales Netzwerk				
LED	Light Emitting Diode => Leuchtdiode				
Melde-/Bedienfeld	Anlagenteil im UW mit HMI-Schnittstelle				
MTBF	Mean Time Between Failures: Definition der durchschnittlichen Betriebsdauer zwischen Ausfällen reparierbarer Einheiten				
MP270	Multipanel => Bedien Display				
NMP	Network Management Platform => Netzwerkmanagement Software von Microsens				
NLT	Netzleittechnik				
NMP	Network Management Platform Microsens-Tool				
ParaM	Parametriersoftware passend zu RTU300				
POE(+)	Power over Ethernet 15W (30W)				
PD	Powerd Device=> POE-versorgtes Gerät				
PDM	Pulse Duration Modulation => Puls Dauer Modulation				
Redundanz	das mehrfache Vorhandensein funktional gleicher Technik				
RSC	Rail SCada				
RT	Rolltor				
RTU300	Remote Terminal Unit => Fernwirkgerätetyp s7-300				
SAT	Site Acceptance Test (Stationstest)				
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition => Überwachen und Steuern technischer Prozesse mittels eines Computer-Systems				
SELV	Safety Extra Low Voltage				
SFP	Small Form-Factor Pluggable => standardisierte Module für steckbare Netzwerkverbindungen				
SFP-Transceiver	Steckbares Modul zum Anschluß von LWL-Leitungen				
Sinaut8-FW	propriäres serieller Telegrammverkehr zwischen Fernwirkgerät und Fernwirkkopf (TCR / TCB)				
Simatic-S7	SPS-Komponenten der Fa. Siemens				
SitrasRCI	Remote Control Interface => Treibersoftware zur fernwirktechnischen Programmierung				
SNMP	Simple Network Management Protocol => Protokoll zur Verwaltung und Steuerung von Netzwerken				
SPS	Speicher Programmierbare Steuerung				
Stations-Netz	Kommunikation zwischen IEC-Master und IEC-Slaves				
TCB	Tele-Controle-Baugruppe, Kommunikations-Baugruppe des TCR (S7-400)				

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 7 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol => Vermittlung und Transport von Daten in einem Netzwerk				
TCR	Tele-Controle-Rack, S7-400 zur serielle Kommunikation nach Sinaut8-FW mit den FWG's (FWK)				
tde	Fa. trans data elektronik				
TGA	Technische Gebäudeausrüstung				
TIM	Transmission Processor Übertragungsprozessor-Baugruppe S7-300				
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit =>Teil der Betriebsicherheitsverordnung				
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS519 => Asbest)				
Link	Datenflussrichtung aus Sicht des Endgerätes in Richtung Kommunikationsnetz				
UW	Unterwerk				
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung				
V-LAN	virtueller LAN => logisches Teilnetz eines physikalischen lokalen Netzwerks				
VicosRSC	fernwirktechnische Leitsystem				
VoIP	Voice over Internet Protocol => Sprachübertragung mit TCP/IP-Protokollen				
WT-Technik	Wechselstrom-Telegraphie				
ZSB	Zentrale Steuer-Baugruppe, Komponente FW 512				

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 8 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Erneuerung FW-Stationen Stadtbahn Duisburg

a. Technische Vorgaben

- **Technische Regeln, Normen und Richtlinien**
- **Kabel & Leitungen**
- **Technische Unterlagen**
- **Sicherheitsbestimmungen**
- **Baustelleneinrichtung & Montage**
- **Sicherheitsbestimmungen**
- **Transport**
- **Schalthandlungen**
- **Personaleinweisung**
- **Abnahmebedingungen**

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 9 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Technische Vorgaben

Technische Regeln, Normen und Richtlinien

Technische Regeln, Normen und Richtlinien geben den aktuellen Stand der Technik wieder und stehen jedermann zur Anwendung frei, ohne zunächst rechtlich verbindlich zu sein. Rechtsverbindlich werden sie durch die Bezugnahme oder Einführung in Gesetze und Verordnungen.

Beispiel Betriebssicherheitsverordnung

Zum Beispiel sind technische Regeln im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung verbindlich und beziehen sich auch auf arbeitsmedizinische, hygienische und sonstige, arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln für den Betrieb überwachungswürdiger Anlagen.

Sie dienen der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie Ableitung geeigneter Maßnahmen. Sollten andere als die vorgegebenen Maßnahmen zum tragen kommen, hat der AN die gleichwertige Erfüllung der Verordnung schriftlich nachzuweisen.

Beispiel Gefahrstoffe

Ein weiteres Beispiel stellen die technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) dar. Sie geben neben dem Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte, arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder.

Insbesondere wird hier auf TRGS519, Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (Stichwort Asbest), hingewiesen. Diese Regeln sind zwingend einzuhalten.

Vor Montagebeginn hat sich der AN oder dessen Nachunternehmer bezüglich der Gegebenheiten und den resultierenden Arbeiten vor Ort zu informieren. Sollte von Seiten AG keine Aussage zur Belastung möglich sein, obliegt dem AN der entsprechende Nachweis. Für eine Beprobung mit dem Ergebnis einer festgestellten Belastung gilt folgende Regelung:

Der AN oder ein vom AN benannter Nachunternehmer darf für die Arbeiten ausschließlich einen Fachbetrieb heranziehen, welchen über die personelle und sicherheitstechnische Ausstattung bzw. -bildung verfügt. Zur Vermeidung einer möglichen gegenseitigen Gefährdung ist für die verschiedenen Abläufe bzw. Arbeiten ein Koordinator zu benennen. Diese Person muss eine sachkundige Person nach der TRGS 519 sein. Über jeglichen Schriftverkehr wie z.B. mit der Behörde und der zuständige Berufsgenossenschaft ist der AG vollumfänglich und inhaltlich zu informieren. Der daraus entstehende Schriftverkehr ist ein Teil der Enddokumentation.

Vor Baubeginn hat der AN, rechtzeitig, die vollständigen Unterlagen und Nachweise den AG vorzulegen. Bei unvollständigen Unterlagen ist ein Baubeginn ausgeschlossen. Die daraus resultierenden Kosten auf Grund des verzögerten Baubeginnes fallen nicht zu Lasten des AG's. Für die Entsorgung sind die zu

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 10 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

ständigen Städte als öffentlich rechtlicher Entsorgungsträger im Sinne Abs. 1 S1 KrWG zuständig. Sie betreibt die Abfallentsorgung in ihrem Gebiet nach Maßgabe der Gesetze und dieser Satzung als öffentliche Einrichtung.

Zuständigkeit im Stadtgebiet Duisburg:
 Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR
 Schifferstr. 190
 47059 Duisburg

Weiterhin sind nationale sowie europäische Normen anzuwenden. Die aktuell gültigen technischen Regeln, Normen und Richtlinien sind vom AN zu berücksichtigen und deren Einhaltung entsprechend zu bescheinigen (siehe 'besondere Abnahmebedingungen'):
'Es ist zu bescheinigen, dass der Lieferumfang entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den geltenden gesetzlichen Bestimmungen ausgeführt worden ist.'

Kabel & Leitungen

- **Bauproduktenverordnung**

Auf Seiten des AG sind Kabel und Leitungen (Strom-, Steuer- und Kommunikationskabel) nach der europäischen Bauproduktenverordnung auszulegen. Eine dem vorbeugenden Brandschutz gerecht werdende Klassifizierung von Gebäuden generiert die erforderliche Brandschutzklasse. In diesem Projekt kommt die Gebäudeklasse „Bahntunnel“ zum tragen.
 Demnach sind die verwendeten Kabel sowohl in unterirdischen Gebäuden als auch im Bereich von Fluchtwegen nach der Klasse „B2_{ca} s1d1a1“ zu berücksichtigen. Vorkonfektionierte Kabel oder Leitungen wie z. B. Geräteanschlußleitungen, Patchkabel, oder andere, beidseitig mit Steckern oder Buchsen ausgestattete Leitungen sind davon zwar ausgeschlossen, sollten aber, wenn verfügbar, mit entsprechender Brandklasse berücksichtigt werden.

Die Zertifikate über die testierte Brandklasse und weitere Angaben zur Identifikation des Herstellers, des Prüfvorgangs und des vorgesehenen Gebrauch des Produktes sowie andere Produktinformationen werden Teil der Dokumentation.

Darüber hinaus sollen auf dem Kabel entsprechende Informationen gedruckt werden, zudem hat die Kennzeichnung durch ein entsprechendes Etikett an der Trommel oder am Wickelring zu erfolgen.

- **Verlegearbeiten**

Bei Verlegearbeiten hat sich der Auftragnehmer grundsätzlich vor Beginn der Arbeiten über die möglichen Kabelwege und den vorhandenen Leitungen, Rohr- oder Kanalleitungen und deren genaue Lage zu informieren.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 11 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Wenn bei den Verlegearbeiten Brandabschottungen geöffnet, Wanddurchbrüche gemacht oder anderweitige Durchbrüche oder ähnliches notwendig wurden, sind diese mit Angaben von Datum, Zeit, Ort, Raum und aussagekräftigen Fotos zu dokumentieren und dem AG mitzuteilen. Bis zum Verschließen der Öffnungen durch eine zugelassene Fachfirma hat der AN die Öffnungen provisorisch mit geeignetem Material (z.B. Brandschutzkissen) zu verschließen.

Es werden Kabelbeschriftung bei jeder Durchführung erwartet.

Schäden, die im Zusammenhang mit z. B. Kabelverlegearbeiten hervorgerufen wurden, sind dem AG mit Angaben von Datum, Zeit, Ort, Raum und aussagekräftigen Fotos umgehend mitzuteilen. Der jeweilige Eigentümer der beschädigten Sache ist umgehend zu ermitteln und zu informieren!

Die Kosten für die Beseitigung von Schäden an Kabeln und Leitungen, die durch die mit diesem Auftrag durchzuführenden Arbeiten hervorgerufen worden sind, hat der Auftragnehmer zu vertreten und zu tragen. Die Schadensbehebung erfolgt durch entsprechende Fachfirmen. Dem Auftraggeber ist über alle Schäden und deren Beseitigung eine umfassende Dokumentation in Kopie zu übergeben (Fotos, Berichte, Rechnungen).

Technische Unterlagen

Hier werden die Anforderungen an die Dokumentation und der damit verbundenen Software zusammengefasst.

Die Unterlagen müssen normgerecht gezeichnet und so ausgeführt sein, dass der Aufbau und die Funktion der Anlage einwandfrei erkennbar ist. Werden bei der Prüfung der Planungsunterlagen durch den Auftragnehmer Fehler oder Mängel festgestellt, sind diese dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Nachforderungen, welche auf eine Unterlassung dieser Unterrichtung zurückzuführen sind, werden nicht anerkannt.

Die Anlagendokumentation ist im Format DIN A 4 zu erstellen. Auf gute Übersicht ist größten Wert zu legen, wobei die mehrfache Aufteilung eines Planes hingenommen wird. Es ist jedoch sicherzustellen, dass beim Aneinanderlegen die Übergänge von einem Teilplan zum anderen passen und keine Stufen in den Leitungszügen auftreten. Für alle übrigen Zeichnungen ist maximal die Größe DIN A 3 zugelassen. An geeigneter Stelle, vorzugsweise unten rechts eines jeden Planes, ist der Zeichnungs-/ Schriftkopf darzustellen. Einzelheiten sind mit dem Auftraggeber festzulegen.

In den Stücklisten (Gerätelisten) sind alle technischen Daten einschließlich Fabrikat aufzuführen und müssen mindestens für eine Ersatzbestellung ausreichend sein. Die Bezeichnungen in Zeichnungen, Stückliste und Anlage müssen übereinstimmen, der Einbauort ist mit anzugeben. Geräte, Kabel und Leitungen sind gut sichtbar und dauerhaft nach gültigen Normen bzw. Richtlinien zu kennzeichnen.

Alle Zeichnungen, Pläne und Stücklisten sind in revidierter Ausführung abschließend in zweifacher Ausfertigung zu liefern. Die editierbaren Dokumentationsunterlagen sind zusätzlich auf Datenträger (USB-Stick / CD-ROM) für folgende Software zu liefern:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 12 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Autocad Version 2017 oder
als *.docx bzw. *.xlsx Format

Eine auf anderer Software basierende Dokumentation bedarf der Lieferung der benötigten Software in Form eines Datenträgers und wird somit Bestandteil des Dokumentation. Darüber hinaus ist eine geordnete Zusammenstellung aller Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Wartungsvorschriften zu liefern. Die Unterlagen gehören zur Lieferung. Die Schlussabnahme mit ihren rechtlichen Folgen ist von der Bereitstellung der Anlagen-Dokumentation abhängig.

Nach Auftragerteilung müssen vom Auftragnehmer innerhalb 2 Monate die nach genannten Konstruktionsunterlagen mit allen erforderlichen Angaben bei dem Auftraggeber eingereicht werden:

- Konstruktionszeichnungen
- Einbaupläne
- Detail-Konstruktionszeichnungen nach Bedarf
- Schalt- und Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Geräteliste aller einzubauenden elektrischen Geräte
- Dokumentation der Software

Vor Abnahme der Anlagen durch den Auftraggeber müssen folgende revidierte Unterlagen geliefert werden:

- Stücklisten (Ausrüstungsverzeichnis, Geräteliste,...)
- Betriebsanleitungen
- Wartungsvorschriften
- Ersatzteillisten
- Prüf- und Abnahmeprotokolle
- Übersichtsschaltpläne
- Schalt- und Stromlaufpläne
- Klemmen- und Verlegungspläne
- Dokumentation der Software

Der Auftraggeber erwirbt mit Abnahme des Gesamtsystems das Eigentum an den anwendungsspezifischen Programmen. Er ist berechtigt, diese Programmteile auch bei anderen, eigenen Projekten zu verwenden. Der Auftraggeber ist insbesondere auch berechtigt, Nutzungsrechte an den betreffenden Programmen an Unternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs in seinem Geschäftsbereich zu übertragen. Der Auftragnehmer räumt dem Auftraggeber ein einfaches, übertragbares und zeitlich unbegrenztes Nutzungsrecht ein.

Sicherheitsbestimmungen

Der Auftragnehmer hat unverzüglich vor Montagebeginn schriftlich einen verantwortlichen, deutsch sprechenden Bauleiter aus seinem Betrieb für die Montagearbeiten zu benennen.

Für alle Lieferungen und Leistungen dieses Ausrüstungsvorhabens gelten die einschlägigen gültigen EU-Vorschriften und -Normen. Soweit für die EU noch keine einheitlichen gebräuchlichen Normen festgelegt wurden, sind grundsätzlich die VDE-Bestimmungen und DIN-Normen anzuwenden.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 13 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Uneingeschränkt gilt jedoch die Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) sowie die VDE-Bestimmung 0115, Teil 3 für ortsfeste Bahnanlagen und die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften. Bei der Ausführung sind Betriebs- und Sicherheitsanweisungen des für den Verkehrsbetrieb zuständigen Betriebsleiters zu befolgen. Eingetretene Schadensfälle hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber umgehend schriftlich mitzuteilen.

Die verkehrliche Sicherheit der Ein- und Ausfahrt an der Baustelle obliegt dem Auftragnehmer. Hierzu gehört auch die Gestellung evtl. erforderlicher Warn- und Sicherungsposten sowie die Beistellung und Anbringung einer ausreichenden Beschilderung.

Der Auftragnehmer hat ohne Vergütung für die Dauer der Bauausführung alle Schutzmaßnahmen zu treffen, die zur Sicherung der baulichen Anlagen sowie zur Sicherung aller Personen auf der Baustelle und ihrer Umgebung erforderlich sind und die Schutzvorrichtungen so lange bestehen zu lassen, bis jede Gefährdung von Personen oder Sachen ausgeschlossen ist. Die Beschmutzung und Beschädigung der am Montageort und an der Baustellenzufahrt angrenzenden Park-, Gehweg- und Straßenflächen, sind durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Dazu zählt auch das Entfernen von Schnee und Eis im Umfeld des betroffenen Montageortes.

Die elektrische Sicherheit für den Bedienenden und der daraus resultierenden Schutzmaßnahmen bei spannungsführenden Teilen ist bei allen Geräten nachzukommen. Geräte und Bauteile des Niederspannungs-Bereiches haben durch Isolierung, Bauart, Lage und Anordnung einen ausreichenden Schutz gegen direktes Berühren Spannung führender Teile nach dem Stand der Technik und der gültigen Vorschriften (VGB 4) zu gewähren.

Baustelleneinrichtung & Montage

Der Auftragnehmer hat sich über die Voraussetzungen der Baustelle hinsichtlich Einrichtung, Lagerung, Ver- und Entsorgung zu unterrichten. Er hat die für den Betrieb seiner Baustelle anfallenden Kosten zu tragen. Eine zur Montage notwendige Baustromeinrichtung ist vom Auftragnehmer beizustellen.

Die Lagerung der Materialien innerhalb und außerhalb des Geländes ist mit dem Auftraggeber zu klären und abzustimmen. Gelieferte und evtl. bauseits beigestellte Geräte und Materialien jeder Art sind vom Auftragnehmer in entsprechender Form vor Verunreinigung, Beschädigung, Diebstahl usw. bis zur Endabnahme zu schützen. Diese Maßnahmen gehören mit zu den Leistungen des Auftragnehmer und werden nicht besonders vergütet.

Während der gesamten Bauzeit ist die Baustelle sauber zu halten. Anfallende Verpackungsmaterialien sowie der durch Arbeiten des Auftragnehmer entstandene Abfall (Müll, Bauschutt, etc.) sind sofort zu beseitigen.

Der Auftragnehmer hat für alle Arbeiten (auch in Höhen über 2m) die erforderlichen Hilfsmittel zu stellen, ohne dafür besondere Vergütung zu erhalten. Gleichermaßen gilt für die erforderliche Gestellung von Werkzeugen und Prüfgeräten zur Erfüllung einer ordnungsgemäßen Montage.

Stemm- und Maurerarbeiten, insbesondere solche, die zur unmittelbaren Befestigung von Anlagenteilen dienen, muss der Auftragnehmer selbst und ohne besondere Vergütung ausführen. Bei Arbeiten dieser Art, die den vorgenannten Umfang überschreiten, ist mit dem Auftraggeber jeweils eine besondere Vereinbarung zu treffen.

Sämtliche Rohre, Kabel und Leitungen sind übersichtlich zu verlegen; ihr Verlauf muss leicht verfolgbar sein. Sie sind ausreichend zu kennzeichnen. Insbesondere am Anfang, am Ende, an Geräteeinführungen, Durchbrüchen sowie an

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 14 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

anderen unübersichtlichen Stellen müssen gut lesbare, haltbare und gut befestigte Kennzeichen angebracht werden. Jede vorgesehene Trasse muss mit Rücksicht auf andere Kabel und Leitungen vom Auftraggeber genehmigt werden. Nach Abschluss von Kabelverlegungen sind die Kabelschäfte und -einführungen sofort zu reinigen und wieder zu schließen. Evtl. zerstörte Abdeckungen sind sofort auf Kosten des Auftragnehmer zu ersetzen.

Für die Befestigung sämtlicher Anlagenteile darf nur korrosionsbeständiges Material (Schrauben, Muttern, Federringe, Stifte, Splinte,...) verwendet werden. Isoliert anzubringende Befestigungen müssen zuverlässig, alterungsbeständig und abriebfest sein. Arbeiten zur unmittelbaren Befestigung von Anlagenteilen am Bauwerk muss der Auftragnehmer selbst und ohne besondere Vergütung ausführen. Alle Eingriffe ins Bauwerk sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Alle Anlagenteile und die Aufstellungsräume sind während der Lager- und Montagezeit durch geeignete Maßnahmen vor Beschädigung und Verunreinigung zu schützen, und sie sind in einwandfrei sauberem Zustand bei Bau- und Abnahmeprüfungen sowie der Endabnahme dem Auftraggeber vorzuführen; diese Aufwendungen sind in den Angebotspreisen eingeschlossen.

Die Montage der Anlage ist so zu fördern, dass baulich keine Verzögerung eintritt. Der Montagebeginn ist mit dem Auftraggeber rechtzeitig abzustimmen. Ein unverbindlicher Bauzeitenplan nach den Hauptpositionen mit Angabe über den Personal- und Geräteeinsatz, und den Lieferzeiten, sowie der Montagablauf mit Inbetriebnahme ist dem Angebot beizufügen.

Erforderliche, behördliche Genehmigungen sind durch den Auftragnehmer einzuholen, sofern nicht ausdrücklich eine anderweitige Regelung vereinbart wird. Der Auftraggeber wird die verschiedenen Gewerke, die an der Baustelle tätig sind, so koordinieren, dass gegenseitige Behinderungen weitgehend vermieden werden. Sofern sich Behinderungen nicht vermeiden lassen, berechtigen sie den Auftragnehmer nicht zur Erhöhung des Montagepreises.

Während der Montagezeit erforderlich werdende, unvorhergesehene Arbeiten, die nicht in Verbindung mit den Positionen des Leistungsverzeichnisses ausgeführt und abgerechnet werden können (außervertragliche Arbeiten) bedürfen vor ihrer Ausführung eines schriftlichen Angebotes und der schriftlichen Auftragerteilung. Den Kosten ist die Kosten- und Kalkulationsbasis des Hauptauftrages zugrunde zu legen.

Zur Erfüllung sonstiger bau- oder betrieblicher Randbedingungen, z. B. eine für die Anlagenerprobung notwendige Stromversorgung, hat sich der Auftragnehmer rechtzeitig mit dem Auftraggeber in Verbindung zu setzen.

Alle Kabel und Leitungen sind ihrer Betriebsspannung entsprechend getrennt zu verlegen und gut sichtbar sowie dauerhaft zu kennzeichnen. Alle verwendeten Kabel und Leitungen müssen halogenfrei und schwer entflammbar sein.

Bei der Verdrahtung sind folgende Farben zu wählen:

- DC + (Potential) rot (rt)
- DC 0V dunkelblau (dbl)
- AC L1 braun (br)
- AC N hellblau (bl)
- AC PE grün/gelb (gn/ge)
- Meldungen grau (gr)
- Befehle schwarz (sw)
- Rangierungen schwarz/grün (sw/gn)

Beschädigungen oder Zerstörungen an den Anlagen durch den Auftragnehmer werden auf Kosten des Verursachers beseitigt. Alle Liefergegenstände und -ma

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme**DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn**

Seite 15 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

terialien müssen zur Abnahme einwandfrei und unbeschädigt sein. Mit besonderer Sorgfalt sind mechanische Beschädigungen an Kabeln durch äußere Einwirkungen oder zu enge Biegeradien zu vermeiden. Das zum Einbau gelangende elektrotechnische Material muss den VDE-Bestimmungen genügen und das VDE-Prüfzeichen (Kennzeichen oder Prägung) tragen. Als Schraub- und Befestigungsmaterial für die Befestigung von Geräten, Installationsmaterial, Schildern usw. darf nur Material verwendet werden, das gegen Lockern und Lösen sowohl bei Temperaturwechseln als auch bei Erschütterungen dauerhaft gesichert ist. Bevorzugt werden Schraubverbindungen; Klebeverbindungen und angeschlossene Dübel sind nicht erlaubt!

Transport

Alle für Transport und Montage notwendigen Hilfsstoffe und Hilfsmittel hat der Auftragnehmer ohne besondere Vergütung vorzuhalten bzw. beizustellen. Der Auftragnehmer hat sich über alle Transport- und Montagemöglichkeiten zu informieren. Er erklärt mit Abgabe des Angebots, dass alle Aufwendungen für Transport und Montage mit den Angebotspreisen abgegolten sind. Findet der Transport über die Verkehrswege des Auftraggeber statt, muss dieser frühzeitig informiert werden, so dass die zuständigen Abteilungen in die Planung mit einbezogen werden.

Dem Auftragnehmer obliegen alle Maßnahmen, einschließlich der Einholung von evtl. notwendigen behördlichen Genehmigungen für die Zufahrt zur Baustelle, die für den Transport bis zu der Einbaustelle erforderlich sind.

Schalthandlungen

Schalthandlungen mit Auswirkungen auf den Betrieb oder auf andere Anlagen- teile dürfen nur in Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. dem Beauftragten des Verkehrsbetriebes durchgeführt werden.

Personaleinweisung

Falls im Leistungsverzeichnis nicht anders vereinbart, hat der Auftragnehmer nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlagen die vollständige Einweisung des für die Beaufsichtigung und Wartung der Anlagen bestimmten Fachpersonals vorzunehmen.

Abnahmebedingungen

Das Projekt gliedert sich in folgende Meilensteine, die die Grundlage für die weitere Schritte und Abnahmen bildet:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 16 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- Engineering

Der abgeschlossene Prozess der Projektierung von Konstellationen und Umsetzung sowie getroffene Definitionen von Hardware und Software gemäß Ausführungsbeschreibung 'Engineering'.

Projekt-Status : Produktionsbereit

- Sicht- & Funktionskontrolle (FAT)

Die erfolgreiche Sicht und Funktionskontrolle anhand eines funktionsfähigen Aufbaus aller Komponenten inkl. Prüfprotokoll gemäß der Ausführungsbeschreibung 'Sicht- & Funktionsprüfung (FAT)'. Die Prüfung wird erst nach Behebung aller festgestellten Mängel als erfolgreich abgeschlossen eingestuft. Der erfolgreiche FAT bildet die Grundlage für die Auslieferung zur Montage.

Projekt-Status: Montagebereit

-Datentest

Prüfung gemäß des in der Ausführungsbeschreibung 'Datenbeschreibung Leitsystem' definierten Datentest. Getestet werden die mit der Datenerfassung erstellten Geräte, deren technologische Adressierung, telegrammtechnische Zuordnung, die Alarmklassen-Zuweisung, Ausleuchtung etc. Die Prüfung wird erst nach Behebung aller festgestellten Mängel als erfolgreich abgeschlossen eingestuft.

Projekt-Status: Leitsystem Betriebsbereit

- Stationstest (SAT)

Inbetriebnahmeprüfung der fertig montierten Anlage gemäß Ausführungsbeschreibung 'Stationstest (SAT)'. Die Anlage ist somit betriebsbereit und kann aus Sicht des AG aktiv genutzt werden.

Projekt-Status: FW-Technik Betriebsbereit

- Dokumentation

Dokumentation gemäß Ausführungsbeschreibung 'Dokumentation' ist vollumfänglich verfügbar und von AG positiv bescheinigt.

Projekt-Status: Bereit zur Schlussabnahme

-Schlußabnahme

Die rechtsgeschäftliche Schlussabnahme erfolgt auf Grundlage der erfolgreichen Prüfungen, Beseitigung aller festgestellter Mängel sowie einer vollumfängliche Dokumentation.

Damit erkennen die Vertragspartner die Anlage / das Projekt als sachmängelfrei

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 17 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

an.

Abnahme durch Nutzung der Leistung im Probetrieb oder auf Grund einer Fertigstellungsmeldung sowie durch die Übersendung einer Schlussrechnung ausgeschlossen.

Das Abnahmeverlangen ist rechtzeitig anzukündigen. Der entsprechende Termin ist durch eine einvernehmliche Abstimmung unter den Vertragsparteien festzulegen. Bei der Abnahme müssen beide Parteien vor Ort sein.

Die Abnahme erfolgt unter Verwendung einer mit dem AG zu erstellenden Checkliste.

Das Ergebnis der Abnahme ist schriftlich in einem gemeinsamen Protokoll (Abnahmeprotokoll VHB-Formular-442-Ausgabe-2019) in zweifacher Ausführung auszufüllen, so dass beide Parteien ein unterzeichnetes Exemplar besitzen.

Mit der vorliegenden rechtsgeschäftlichen Abnahme beginnt die Gewährleistung und dauert entsprechend den kaufmännischen Bedingungen an.

Projekt-Status: Beginn der Gewährleistung

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 18 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Erneuerung Fernwirkgeräte Typ FW512

b. Aufgabenbeschreibung

- **aktueller Aufbau Fernwirkgeräte**
- **zukünftige Aufbau Fernwirkgeräte**
 - **Fernwirkstation**
 - **Leitsystem**
 - **Funktionsprüfungen**
 - **Dokumentation**
- **Zusammenfassung**

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 19 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Aufgabenbeschreibung

Aufbau aktueller Fernwirkgeräte

Meldungen bzw. Befehle der Gewerke werden in einem Haupt-Klemmen-Verteiler (HKV) gesammelt und mit Kabel an Klemmleisten im Schaltschrank des aktuellen Fernwirkgerätes übergeben. Über Relais erfolgt eine Entkopplung der Potenziale. Das Melde-Potenzial (60V DC) wird von Seiten der Fernwirktechnik an den Meldekontakt der Prozessanlage geführt. Die Meldung wird als geschalteter Plus auf die Spule des Koppelrelais im Fernwirkschrank geführt. Der Kontakt des Koppelrelais ist mit dem Eingang der Meldebaugruppe des Fernwirkgerätes verbunden. Für die Befehlsrichtung ist die Befehlsausgabe-Baugruppe des FWG zwar potentialfrei ausgelegt, wird aber mit einer gemeinsamen "Wurzel" an die Spulenseite des Koppelrelais geführt. Hier steht ein potentialfreier Kontakt zur Verfügung, dessen Potenzial von dem jeweiligen Gewerk versorgt wird und als "geschalteter" wieder zurückgeführt wird. Die Ein-/ Ausgabebaugruppen sind gemäß Telegrammlisten parametriert.

Die Umsetzung der Melde-Eingabe bzw. Befehls-Ausgabe in ein Telegramm erfolgt im eigentlichen Fernwirkgerät vom Typ FW512 der Fa. Siemens. In der zentralen Steuer-Baugruppe (ZSB) erfolgt die Umsetzung zur Kommunikation nach dem Protokoll Sinaut8FW in Form eines "Quick-Check", "Quick-Scan" Verfahrens (Gemeinschaftsverkehr). Das Sinaut-Protokoll verbindet über Kanalschalt-Baugruppen und WT-Technik das FWG mit dem Leitsystem. Hier wird das Sinaut-Protokoll verarbeitet und als Meldung zur Anzeige gebracht bzw. die Fernbedienung über das FWG zur Ausgabe gebracht. Die Betriebsspannung beträgt 60V DC und wird über eine 230VAC-Versorgung (Spannungsebene H2) und einer internen USV zur Verfügung gestellt. In einem Stadtbahn-Bahnhof sind zwei FWG eingesetzt. Hier wurde eine Trennung nach Teilgewerken berücksichtigt. Je nach Konstellation bilden ein bzw. zwei Schaltschränke (BxTxH: 800x800x2200mm) das Fernwirkgerät und es können zusätzliche Komponenten von Fremdgewerken montiert sein.

zukünftiger Aufbau Fernwirkgeräte

- **Fernwirkstation**

Die zukünftige Konstellation sieht an jedem der Standorte (Bahnhof) je ein Fernwirk-Gerät für die Gewerke Bahnstromversorgung (Mittelspannung), techn. Gebäudeausrüstung (Bahnhofstromversorgung ESV-Anlagen, Beleuchtung, Rolltore etc.), Fahrstufen und Nachrichtentechnik vor.

Jedes dieser FWG kommuniziert nach IEC 60870-5-104 in Richtung Leitsystem. Dazu ist es über einen, zum vorhandenen Kommunikationsnetz kompatiblen Switch einzubinden. Bei Bedarf bilden gewerkebezogene FW-Knoten den Master eines unterlagerten Stations-Netzwerks. Dazu bietet dieser FW-Knoten eine weitere, vom Netz der Leitsystem- / FWG-Kommunikation physikalisch getrennte Schnittstelle nach IEC 60870-5-104. In diesem Stationsnetz übernehmen entsprechende Geräte die dezentralen Aufgaben zur Anbindung der jeweiligen Prozess-Anlage.

Das neue FWG ist als speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) auszuführen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 20 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

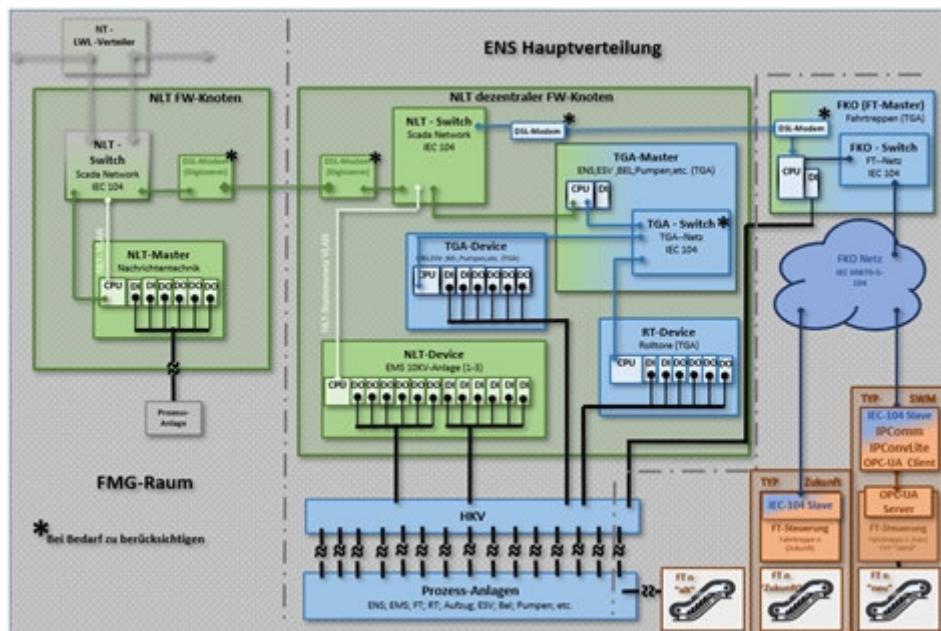
Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Aktive Netzwerk-Komponenten sind kompatibel zur bisher eingesetzten Technik vorzusehen. Die bestehende 230V AC-Einspeisung (Versorgungsleitung) bleibt erhalten. Die interne Betriebsspannung beträgt aufgrund der favorisierten Komponenten 24V DC. Eine USV zur Überbrückung von Umschaltzeiten ist vorzusehen. Die 24V-Verbraucher sind über entsprechende elektronische Sicherungen einzeln zu- bzw. abschaltbar.

Die neue Fernwirktechnik ist in entsprechenden Schaltschränken zu integrieren und ersetzt die Schaltschränke der bisherigen Fernwirkgeräte. Gewerkebezogene Kabelverbindungen zum HauptKlemmenVerteiler (HKV) sind bei Bedarf zu erneuern. Die spezifische Zuordnung von Meldungen / Befehle eines Gewerkes ermöglicht den Einsatz eigener Geräte / Teilnehmer. Deren Baugruppen übernehmen die Funktion der Übergabeklemmleiste.

Die im Jahr 2018 umgesetzte Migration der Rolltorbedienung ist in dem neuen FWG auf IEC104-Kommunikation. Parallel ist das aktuelle RT-FWG (aktuell ProfiBUS-Kommunikation) gegen ein entsprechendes Rolltor-Device mit IEC104-Kommunikation auszutauschen. Es sind Telegrammlisten zu generieren sowie fernwirktechnische Funktionen zu projektieren, parametrieren und Programmieren.

Die Anbindung an bestehende Kommunikationsnetze ist herzustellen, nicht bestehende Kommunikationsnetze sind zu generieren.



Beispielhaftes Konzept zur Konstellation eines Standortes

• Leitsystem

Das neue Fernwirkgerät ist im netzleit- / fernwirktechnischen Leitsystem zu integrieren. Dazu bedarf es auf Seiten des Leitsystems vom Typ VicosRSC der Fa. Siemens der Erfassung von System- und Netzdaten. Es sind Systemgeräte zu erfassen, Geräte-Typen gemäß der Funktionsbeschreibung zu generieren, Netzelemente mit Teilzuständen nach Vorgaben des AG's zu beschreiben und in

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 21 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Plänen einzupflegen. Die erfassten Daten sind gemäß den Telegrammlisten, dem Designhandbuch und Alarmklassifizierung zu prüfen. Die Tauglichkeit des datenerfassenden und -prüfenden Personals des AN's ist nachzuweisen!

• **Test & Prüfung**

- Factory Acceptance Test (FAT)

FAT beschreibt die Prüfung auf Einhaltung von Regeln und Vorschriften sowie Ausführung der geforderten Qualität, Quantität und Tauglichkeit der in Auftrag gegebenen Hardware-Komponenten. Die Prüfung auf Funktion und Umfang der Software in Form einer Simulation des Leitsystems mit Anreiz aller Meldungen und Befehlen definieren einen weiteren Teil der Prüfung. Der FAT erfolgt im Werk des Herstellers und wird von AN und AG gemeinsam durchgeführt. Festgestellte Mängel werden dokumentiert. Der Test ist erst nach Behebung festgestellter Mängel als erfolgreich einzustufen. Mit der beiderseitig bestätigten, erfolgreichen Prüfung ist die Anlage zur Auslieferung und Endmontage freigegeben.

- Datentest

Datentest beschreibt die von AG und AN gemeinsam durchzuführende Prüfung der neuen, im Leitsystem erfassten Daten. Der Test orientiert sich an der gemeinsam erstellten Telegrammbelegung. Er werden alle Datensätze (Meldungen & Befehle) in Form einer Simulation des Fernwirk-Gerätes und Vorgabe von entsprechenden Telegrammen geprüft. Neben der korrekten technologischen Adressierung sind Darstellungen, Anordnungen, Alarmierungen, Verknüpfung auf korrekte Umsetzung zu prüfen. Der Test ist erst nach Behebung festgestellter Mängel als erfolgreich einzustufen. Bei positivem Ergebnis gilt die Datenerfassung als abgeschlossen

- Site Acceptance Test (SAT)

SAT beschreibt die Prüfung der Anlage an ihrem Aufstellungsort auf ordnungsgemäßigen Lieferung, Montage, Installation und Funktionsfähigkeit der Anlage. Vor der Inbetriebnahme sind entsprechende Sicherheitstests und die Einhaltung von Regeln und Vorschriften nachzuweisen.

Nach Inbetriebsetzung des Fernwirkgerätes ist ein Probelauf mit abschließender Test aller Meldungen / Befehle im Zusammenspiel mit dem Leitsystem durchzuführen. Dieser erfolgreiche Stationstest ist Grundlage zur Endabnahme einer Fernwirkstation. Der Test ist erst nach Behebung festgestellter Mängel als Erfolgreich zu bewerten.

• **Dokumentation**

Eine Dokumentation der fernwirktechnischen Anlage pro Standort ist zu erstellen. Zur Dokumentation zählen auch Datenträger mit allen, zum Betrieb notwendigen Programmen, Parametereinstellungen, Lizenzen, Dongle etc. sowie Protokolle / Nachweise

• **Zusammenfassung**

Zusammenfassend sind Hardware-Komponenten zu erstellen und Software-

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme**DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn**

Seite 22 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Komponenten zu Programmieren bzw. zu Parametrieren und im Rahmen einer Werksabnahme von Seiten des AG freizugeben. Nach Freigabe sind die Fernwirkgeräte zu liefern, montieren, anzuschliessen und in betrieb zu setzen. Es ist eine Dokumentation zu erstellen.
Des Weiteren sind auf Seiten des Leitsystems Daten zu erfassen und zu prüfen.
Ein abschließender Stationstest ist durchzuführen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 23 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Erneuerung FW-Stationen Stadtbahn Duisburg

c. Ausführungsbeschreibung

c.1 Ausführungsbeschreibung Leistungen

- 1 - Projektleitung
- 2 - Engineering
- 3 - Sicht & Funktionskontrolle (FAT)
- 4 - Datenbeschreibung Leitsystem
- 5 - Dokumentation
- 6 - Montage
- 7 - Stationstest (SAT)
- 8 - Bedarfs-Positionen

c.2 Ausführungsbeschreibung Komponenten

- 10 - Schaltschrank Basis
- 11 - Schaltschrank Ausbau eintürig
- 12 - Schaltschrank Ausbau zweitürig
- 13 - Schaltschrank Energieversorgung
- 14 - Kommunikationsgerät Scada-Network
- 15 - FW-Knoten (IEC-Master)
- 16 - Kommunikationsgerät Stations-Netz
- 17 - FW-Device (IEC-Slave)
- 18 - RT-Device (IEC-Slave)

c.3 Ausführungsbeschr. Kabel & Leitungen

- 20 - LWL-Verbindungen (Singlemode)
- 21 - TP-Verbindungen (CAT 6a)
- 22 - FM-Kabel-Verbindungen

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 24 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

c1. Ausführungsbeschreibung von Leistungen

Beschreibung der in diesem Projekt als Leistung zu berücksichtigenden Arbeiten, bestehend aus der "Ausführungs-Beschreibung", Bezeichnung der Leistung und den dazu notwendigen Erläuterungen.

- 1 - Projektleitung**
- 2 - Engineering**
- 3 - Sicht & Funktionskontrolle (FAT)**
- 4 - Datenbeschreibung Leitsystem**
- 5 - Dokumentation**
- 6 - Montage**
- 7 - Stationstest (SAT)**
- 8 - Bedarfs-Positionen**

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 25 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 1
Projektleitung

Projektleitung

Leistungen zur organisatorischen Abwicklung des Projektes, einmal dem Gesamtprojekt zugeordnet sowie unterteilt auf die jeweiligen Bauabschnitte/Baulose.

- Gesamtprojekt

Leistungen zur allgemeinen Durchführung und Organisation des Projektes wie Terminplanung und -koordination, kaufmännische Abwicklung, Dokumentationen zu FAT und ähnlich gelagerte Aufwände

- Baulose

Im Bereich der Baulose ist die Koordination und Abwicklung der Baustellen wie z. B. Personal-Bedarf - und Einsatz, Bauleitung etc zu berücksichtigen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 26 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 2
Engineering**Engineering**

vorbereitende Leistungen zur technischen Umsetzung wie

- Projektierung

Abstimmungen mit AG zu Art und Einsatz der technischen Geräte und deren Konstellation.

- Hardware

Themen wie der Schaltschrankbau, Aufbau der Steuerungstechnik und deren grundsätzliche Verschaltung etc.

- Software

Es sind Programmierung bzw. Parametrierung, Generieren von Adresslisten, Erstellung von Grafiken, etc. abgedeckt.

folgende, elementare Bestandteile sind bei der Planung zu berücksichtigen:

Alle Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Schalter, Taster und sonstige Melde- und Befehlseinrichtungen sind mit Klartext gut sichtbar sowie dauerhaft zu beschriften. Alle Liefergegenstände und -materialien müssen zur Abnahme einwandfrei und unbeschädigt sein. Mechanische Beschädigungen an Kabeln und enge Biegeradien sind zu vermeiden.

Schalt-, Steuer- und Bediengeräte sind so zu wählen und anzutragen, dass die Anlagen- und Personensicherheit gewährleistet ist. Eine gegenseitig störende Beeinflussung ist auszuschließen.

Alle Klemmenleisten sind nach Spannungsebenen zu sortieren und gegeneinander abzuschotten oder auf Abstand zu setzen. Grundsätzlich sind schraubenlose Klemmen zu verwenden.

Alle Bauteile, Baugruppen, Mess- und Schutzeinrichtungen o.ä. sind über Trennklemmen anzuschließen. Insbesondere der Prozessanschluß von Meldeeingabe- und Befehlausgabebaugruppen bedürfen aufgrund eingeengter Platzverhältnisse einer abzustimmenden Lösung.

Für Wartungs- und Messzwecke müssen Abdeckungen und Abschottungen nachweislich leicht ab- und anbaubar sein. Anschlüsse von Leitungen, die Messungen beeinträchtigen können, müssen ebenfalls nachweislich leicht ab- und anzuwickeln sein.

Besonderen Wert wird auf eine saubere und ordentliche Montage gelegt. Frei durchhängende Leitungen und Kabel sind abzufangen und zu befestigen. Auf dem Boden liegende Leitungen sind zu befestigen. Alle Kanten, Bohrungen usw. sind zu entgraten. Das gilt insbesondere für alle Kabdurchführungen, die zusätzlich noch mit Kantenschutz zu verse-

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 27 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

hen sind.

Es ist zu bescheinigen, dass der Lieferumfang entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den geltenden gesetzlichen Bestimmungen ausgeführt worden ist.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 28 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 3
 Sicht- & Funktionskontrolle (FAT)

Sicht- & Funktionskontrolle (FAT)

Function Acceptance Test in Form einer Sicht- und Funktionskontrolle aller Komponenten des Bauabschnitts.

FAT beschreibt die Prüfung auf Einhaltung von Regeln und Vorschriften sowie Ausführung der geforderten Qualität, Quantität und Tauglichkeit der in Auftrag gegebenen Hardware-Komponenten. Die Prüfung auf Funktion und Umfang der Software in Form einer Simulation des Leitsystems mit Anreiz aller Meldungen und Befehlen definieren einen weiteren Teil der Prüfung. Der FAT erfolgt im Werk des Herstellers und wird von AN und AG gemeinsam durchgeführt. Festgestellte Mängel werden dokumentiert. Der Test ist erst nach Behebung festgestellter Mängel als erfolgreich einzustufen. Mit der beiderseitig bestätigten, erfolgreichen Prüfung ist die Anlage zur Auslieferung und Endmontage freigegeben. Das Prüf-/Abnahme-Protokoll ist Teil der Anlagendokumentation und stellt eine Grundlage zur Abnahme der Gesamtanlage dar.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 29 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 4
Datenbeschreibung Leitsystem

Datenbeschreibung Leitsystem

Die bei Bedarf in der Aufgabenschreibung erläuterte Erfassung von Daten und deren Prüfung durch nachweislich sachkundiges Personal.

Aufgrund der einzuhaltenden hohen Verfügbarkeit des (für den laufenden Betrieb relevanten) fernwirkschnen Leitsystems vom Typ VicosRSC ist der Nachweis entsprechender Qualifikationen vor Beginn der Arbeiten unbedingt erforderlich.

- Datenerfassung

Neben der Erstellung passender Gerätetypen gemäß der Funktionsbeschreibung ist die Beschreibung und Darstellung von System- und Netzgeräten in Plänen nach Vorgaben des AG durchzuführen.

- Datentest

Mit dem Datentest sind die in der Datenerfassung erstellten Geräte, deren technologische Adressierung, telegrammtechnische Zuordnung, die Alarmklassen-Zuweisung, Ausleuchtung etc. zu prüfen und bei Bedarf zu korrigieren. Der Datentest ist durch Simulation der Fernwirkstation auf Seiten der Prozessankopplung des fernwirkschnen Leitsystems (hier in einem Testsystem) zu gewährleisten. Es ist die Melde- als auch die Befehlsrichtung zu prüfen.

Die beschriebenen Tests und Prüfungen sind ebenfalls durch nachweislich sachkundiges Personal zu leisten. Auch hier ist der Nachweis entsprechender Qualifikationen vor Beginn der Arbeiten unbedingt erforderlich.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 30 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 5
Dokumentation

Dokumentation

Hier wird zwischen Dokumentation allgemein und der Dokumentation des jeweiligen Anlagenteils / Standorts unterschieden.

Die jeweilige Dokumentation ist in zweifacher Ausfertigung in Papierform sowie einmal auf Datenträger zu übergeben und stellt eine Grundlage zur Gesamtabnahme dar.

- Dokumentation allgemein

Unter Dokumentation allgemein sind für das Gesamtprojekt geltende Unterlagen wie Übersichts- und Konzept-Darstellungen, Handbücher, Wartungsvorschriften, Stücklisten eingesetzter Teile und Komponenten (mit Angabe von Hersteller, Artikelbezeichnung und Artikel-Nummer), allgemeine Bescheinigungen, Nachweise, Prüf- & Messprotokolle etc. zusammengefasst.

Ebenfalls sind bei Bedarf Aufmaßblätter, zusätzlich geleistete Stunden oder Materialien Teil der allgemeinen Dokumentation

- Dokumentation FW-Station

Die für den jeweiligen Anlagenteil spezifische Dokumentation beinhaltet Übersichts- und Konzept-Darstellungen (z. B. Netzwerk-Verschaltung und Verbindungen, Prozessanschluss, etc.) techn. Zeichnungen, Aufbau-, Stromlauf- und Klemmen-Pläne, Prüf- und Abnahmeprotokolle, spezifische Bescheinigungen und Nachweise sowie Datenträger mit Software, Systemeinstellungen und Parametern.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 31 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 6
Montage

Montage

Hier sind Leistungen und Arbeiten wie Anlagenbau, Transport, Schaltschrank-Montage, Verlegen von Kabel und Leitungen sowie Anschluss der zu verbauenden Komponenten und benötigte Kleinteile zu berücksichtigen.

Rückbau und Entsorgung der Altanlagen sind ebenfalls zu berücksichtigen. Ein entsprechender Entsorgungsnachweis ist erforderlich.

Ebenso sind eventuell geöffnete Brandabschottungen bis zum Verschließen der Öffnungen durch eine zugelassene Fachfirma provisorisch mit geeignetem Material (z.B. Brandschutzkissen) zu verschließen.

Mit Abschluss der Montagearbeiten sind die Komponenten funktionstüchtig und "Bereit zur Inbetriebsetzung".

- Anlagenbau

Umsetzung des in der Projektierung definierten Aufbaus, Bestückung und Verdrahtung der Schaltschränke. Der Anlagenbau gilt nach erfolgreichem Test in Form einer Sicht- & Funktionsprüfung (FAT) als abgeschlossen.

-Transport

Lieferung der Schaltschränke nach erfolgreichem FAT und Einbringung in die Betriebsräume.

Die Betriebsräume befinden sich auf Bahnsteigebene und sind über einen gleisnahen Betriebsgang mit ca. 1,2m Breite (durch ein einfaches Geländer vom Gleisbereich getrennt) erreichbar. Der Betriebsgang wird durch an der Wand montierte Geräte wie Streckentelefon ab einer Höhe von ca. 1m eingeengt. In dem Bereich ist der Schaltschrank liegend zu transportieren.

ACHTUNG: Die Bahn fährt sehr nah / direkt an diesem Betriebsgang vorbei und generiert einen entsprechenden Sog.

Die Bahnsteigebene ist über Treppen erreichbar. Bei Nutzung von Treppen im öffentlichen Bereich und laufendem Betrieb ist eine Absicherung / Teilsperre zum Schutz von Fahrgästen ist notwendig.

Die Nutzung von Nottreppenhäusern ist im laufenden Betrieb nicht möglich
ACHTUNG: Gefahr bei herabstürzendem Transportgut!

Vor diesem Hintergrund soll der Transport in entsprechenden Schwachlastzeiten bzw. während der Betriebsruhe erfolgen.

In diesem Fall informiert AN den AG über die Bedarfe. AG klärt unter Berücksichtigung betrieblicher Belange die Möglichkeiten und gibt Termine vor.

Die Nutzung von Aufzügen ist nur innerhalb von Schwachlastzeiten oder der Betriebsruhe möglich. Die Nutzung eines Aufzugs ist von AN auf grundsätzliche Machbarkeit zu prüfen und beim AG anzumelden. AG klärt unter Berücksichtigung betrieblicher Belange die Möglichkeiten und gibt Termine vor.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 32 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Der Transport über Fahrstufen ist ausgeschlossen.

Vor diesem Hintergrund wird der Transport in Schwachlast-Zeiten (später Abend / früher Morgen) oder in der Betriebsruhe (Nachts von ca. 22:00 bis ca. 3:00Uhr) empfohlen.

- Demontage Bestandsanlagen

Die bestehenden Anlagenteile sind zu demontieren und gemäß den gültigen Vorschriften und Regeln fachgerecht zu entsorgen. Die Entsorgungsnachweise sind Teil der Dokumentation und Grundlage zur Abnahme.

- Schaltschrank-Montage

Die neuen Schaltschränke ersetzen bestehende Anlagen. Sie sind gegen umfallen zu sichern und isoliert aufzustellen. Die Erdung hat nach entsprechenden Richtlinien zu erfolgen

Vor Beginn der Montage-Arbeiten ist die Dokumentation der Bestandsanlage mit dem Ist-Stand vor Ort abzulegen. Insbesondere der Anschluß der Prozess-Anlagen ist einer Prüfung zu unterziehen. In den Bestandsanlagen existieren Klemmleisten, an denen vieladrig Kabel der Anschluss von Meldungen und Befehlen über einen **HauptKlemmenVerteiler (HKV)** dokumentieren. Diese Kabel sind weiterhin zu nutzen. Der Aufbau der neuen Schaltschränke berücksichtigt die verfügbaren Kabellängen. Zur Vermeidung eines Engpasses ist der Prozessanschluß bzw. sind die FW- / RT-Devices unter Ausnutzung entsprechender Reserven an entsprechender Stelle der neuen FW-Anlage (rechter bzw. linker Teil des doppelten Schaltschranks) vorzusehen. Sollten die vorhandenen HKV-Kabel nicht weiter nutzbar sein, ist ein adäquater Ersatz gemäß den aktuellen Richtlinien vorzusehen.

Prozessanschluß Befehle

Das Befehls-Potenzial wird von Seiten der Prozessanlage über den HKV in die FW-Anlage geführt, der geschaltete Kontakt bildet den Befehl in Richtung Prozessanlage und wird ebenfalls über den HKV zurückgeführt.

ACHTUNG: externe Spannung von 230V AC und 60V DC !

Vor Beginn der Arbeiten ist die Befehlsspannung auf Seiten der Prozessanlage bzw. dessen Betreibers freizuschalten. Zur Sicherheit sind die potenzialführenden Adern im HKV auf abgehender Seite in Richtung FW-Schrank abzuklemmen, zu isolieren und entsprechend ihrer Ursprungsklemme im HKV zu beschriften.

Erst dann sind die Adern der Übergabeklemmleiste abzuklemmen und mit einer dauerhaften, aussagekräftigen Kabelmarke zu beschriften. Die Adern werden dann in der neuen FW-Station direkt auf das FW-Device geführt.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 33 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Prozessanschluss Meldungen

Das Melde-Potenzial wird von Seiten der FW-Anlage in Form von 60V DC über den HKV in die Prozess-Anlage geführt, der geschaltete Kontakt liefert die Meldung aus der Prozess-Anlage über den HKV zurück an die FW-Anlage.

ACHTUNG: interne Spannung von 60V DC !

Vor Beginn der Arbeiten ist die FW-Anlage freizuschalten. Die potenziell führenden Adern sind auf der abgehenden Seite in Richtung HKV abzuklemmen, zu isolieren und mit einer dauerhaften, aussagekräftigen Kabelmarke zu beschriften.

Erst dann sind die Adern der Übergabeklemmleiste abzuklemmen und ebenfalls mit einer dauerhaften, aussagekräftigen Kabelmarke zu beschriften. Die Adern werden dann in der neuen FW-Station direkt zu das FW-Device geführt.

- FKO FT-Knoten-Montage

Die neue Technik ist dem vorhandenen Schaltschrank des FKO zu montieren und anzuschließen. Der prozeßseitige Anschluss von Meldungen erfolgt über die schrankinterne Klemmleiste. Der geringe Bedarf an Aderleitungen ist aus Sicht des AG unter Kleinteile eingeordnet.

- Leistungen Kabel & Leitungen

Die Definition der eigentlichen Kabel & Leitungen sind gemäß der Ausführungsbeschreibung Kabel & Leitungen zu berücksichtigen.

Hier sind die Leistungen wie Verlegearbeiten, Beschriften, Absetzen, Auflegen etc. zu berücksichtigen.

- Kleinteile

Es sind die für die Montagearbeiten notwendigen Dinge wie z. B. Schrauben, Dübel, Aderendhülsen, geringe Mengen Aderleitungen, Verbrauchsmaterial etc., zu berücksichtigen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 34 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 7
Stationstest (SAT)

Stationstest (SAT)

Inbetriebnahmeprüfung (gemäß Prüfprotokoll) der fertig montierten und betriebsbereiten FW-Station. Die Prüfung (allgemein Stationstest oder **Site Acceptance Test**) beinhaltet den vollumfänglichen Test zwischen den Prozessanlagen und dem Leitsystem.

Vor Beginn der gemeinsamen Prüfung AG / AN sind die Protokolle und Nachweise zur Erfüllung der technischen Regeln, Normen und Richtlinien beizusteuern. Sie bilden die Grundlage und stellen den regelkonformen Zustand zum Zeitpunkt des Test dar.

Es sind alle vorhandenen Eingänge der Steuerungen gemäß Telegrammbelegung in Verbindung mit dem auslösenden Kriterium der Prozessanlage anzurei-zen bzw. vorzugeben. Die auf Seiten des Leitsystems erfassten Daten sind konform zu den aus dem FW-Gerät gelieferten Informationen. Nicht im Leitsystem abgebildete Meldungen / Befehle werden auf Telegrammebene geprüft.

Das Prüfprotokoll ist für jede FW-Station unter Berücksichtigung der eingesetzten Hardware in Abstimmung mit dem AG vom AN zu erstellen. Die Prüfung erfolgt in Gemeinschaft AG/AN und wird von den durchführenden Personen ge-gezeichnet. Der Test ist erst nach Behebung festgestellter Mängel als Erfolgreich zu bewerten.

Das Protokoll ist Teil der Anlagendokumentation und stellt eine Grundlage zur Abnahme der Gesamtanlage dar.

Aus Sicht der AG kann die Anlage nun aktiv genutzt werden.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 35 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 8
Bedarfs-Positionen

Bedarfs-Positionen

bisher nicht berücksichtigte Lieferung von Komponenten und Leistungen. Die angeführten Mengen stellen eine Reserve dar, deren Nutzung einer schriftlichen Beauftragung des Auftraggebers bedarf.

Die Positionen sind durchgängig zu bepreisen.

Ein Anspruch des AN existiert erst nach Beauftragung durch den AG gemäß eines Angebots mit Beschreibung von Leistungen / Komponenten .

Eine nachträgliche Beauftragung ist mit entsprechendem Nachweis dem Aufmaß beizufügen und somit der Rechnung anhängig.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 36 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

c2 Ausführungsbeschreibung Komponenten

Beschreibung der in diesem Projekt zu berücksichtigenden Komponenten und Baugruppen, bestehend aus der "Ausführungs-Beschreibung", Bezeichnung der Leistung und den dazu notwendigen Erläuterungen.

- 10 - Schaltschrank Basis**
- 11 - Schaltschrank Ausbau eintürig**
- 12 - Schaltschrank Ausbau zweitürig**
- 13 - Schaltschrank Energieversorgung**
- 14 - Kommunikationsgerät Scada-Network**
- 15 - FW-Knoten (IEC-Master)**
- 16 - Kommunikationsgerät Stations-Netz**
- 17 - FW-Device (IEC-Slave)**
- 18 - RT-Device (IEC-Slave)**

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 37 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 9
Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm)

Schaltschrank (800x2100x600mm)

Beispielhaft angeführte Ausrüstung eines Schaltschranks zur Aufnahme der Netzleittechnik-Komponenten wie Stromversorgungen, Fernwirkknoten, Fernwirkkunterstationen, Kommunikationsgeräte, etc.. Standortbezogene Besonderheiten (Kableleinführungen, Fixierungen etc.) sind zu berücksichtigen. Die aufgeführten Komponenten sind fertig montiert und verdrahtet und beinhalten alle Kleinteile sowie Befestigungsmaterial. Der Schaltschrank ist isoliert aufzustellen und gegen Umfallen an der rückwertigen Wand zu fixieren.

- Schaltschrank Basisgerüst VX-Serie

VX Anreih-Schranksystem, BHT: 800x2000x600 mm, Stahlblech lackiert (Farbe RAL 7035), mit Montageplatte, eintürig an Frontseite, bestehend aus: Schrankgerüst, Tür (Türanschlag eintürig rechts), Dachblech, Rückwand, Bodenbleche, Montageplatte, 2 Montageschienen 18 x 39 mm

z. B. Rittal

VX 8806.000 Anreih-Schranksystem VX25 Basis-

schrank

oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Schaltschranksockel

passend zum Schaltschrank Basisgerüst

Sockel mit 100mm Höhe

z. B. Rittal

VX 8640.003 Sockel-Eckstück mit Sockel-Blende, vorne und hinten (800mm breite)

oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

z. B. Rittal

VX 8640.033 Sockel-Blende, links und rechts (600mm tiefe)

oder gleichwertig

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 38 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Kabeleinführung und Kabelabfang

passend zum Schaltschrank Basisgerüst
 hintere Kabeleinführung mit hoher Abdichtung und direkter Kabelführung zur Kabelabfangschiene, ausgeführt als Winkelprofil

z. B. Rittal
 VX 8618.811 Kabeleinführung hinten aufsteckbar
 VX 8619.420 Kabelabfangschiene Winkelprofil
 oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

-Türgriff abschließbar

Griff zur Aufnahme eines Schließzylinders (Profilhalbzylinder30/10)

z. B. Rittal
 VX 8618.250 Komfortgriff VX
 oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Beleuchtung

24V LED-Leuchte inkl. Magnethalterung, senkrecht montiert an gegenüberliegender Seite des Türanschlags, fertig verdrahtet

z. B. Rittal
 SZ 4140.840 Systemleuchte LED Kompakt 24V / 40 LED
 SZ 4140.000 Magnet Befestigungssatz zur Leuchte LED Kompakt
 SZ 4315.810 Türpositionsschalter zur Leuchte LED Kompakt
 oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Türpositionsschalter

zur Meldung "Schaltschrank geöffnet". fertig verdrahtet

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 39 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

(Meldeeingabe).

z. B. Rittal
SZ 4127.010 Türpositionsschalter
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Service-Steckdosen 230V AC

3-fach-Steckdose zur Versorgung von Programmier-, Service- und Wartungsgeräten, senkrecht montiert auf der Seite des Türanschlags, fertig verdrahtet

z. B. Rittal
DK 7240.110 Steckdosenleiste 3-fach
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Kabelkanal

Kabelkanal passend zum Schaltschrank Basisgerüst für die direkte Montage am Schrankprofil und auf Montageplatte, schwer entflammbar, selbstlöschend

z. B. Rittal
VX 8800.755 Kabelkanal (bxh) 50x80mm
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Tragschiene 35/15

Montageschiene nach EN 60 715 als Meterware (VE= 6St á 2m Länge), Hutschiene mit 35mm Breite und 15mm Höhe, gemäß Schaltschrank-Konstruktion mit passender Länge und auf Montageplatte montiert, passend zum Schaltschrank Basisgerüst

z. B. Rittal
SZ 2313.150 Tragschiene nach EN60 715
oder gleichwertig

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 40 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Scharnier 180°

passend zum Schaltschrank Basisgerüst
zur Erweiterung des Türöffnungswinkel auf 180°, Farbe RAL 7035, ohne mechanische Bearbeitung der Türe montierbar

z. B. Rittal
VX 8618.330 Scharnier 180° für VX
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Türarretierung

zum Feststellen der Schaltschranktür für Fluchtwege
Die Arretierung löst bei Druck selbsttätig aus und gibt die Tür in beide Richtungen frei. In Verbindung mit 180°-Scharnieren wird sichergestellt, dass Fluchtwege nicht versperrt sind. Die platzsparende Konstruktion behindert nicht die Einbauteile in der Tür

z. B. Rittal
VX 8618.400 Türarretierung für Fluchtwege
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Ablagepult

Klapptbares Pult mit waagerechter Ablage zur Aufnahme von Programmiergeräten etc., befestigt an Schaltschranktür.

z. B. Rittal
PS 4638.800 Ablagepult
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 41 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Typ: '.....'

- Schaltplantasche

zur Aufnahme von Schaltschrankunterlagen, in Stahlblech, befestigt an Türrohrrahmen der Schaltschranktür.

z. B. Rittal
PS 4118.000 Schaltplantasche aus Stahlblech
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Beschriftungsleiste

zur Identifikation des Schaltschranks, beschriftet nach Vorgaben passend zum Schaltschrank, bzw. Schaltschranktür

z. B. Rittal
VX8618.451 Beschriftungsleiste für VX
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 42 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 10
Schaltschrank (Ausbau eintürig)

Schaltschrank Ausbau eintürig (800x2000x600mm)

Beispielhaft angeführte Komponenten zum Ausbau eines Basis-Gerüstes zum eintürigen Schaltschrank, fertig montiert und verdrahtet, inkl. aller Kleinteile.

- Seitenwände

passend zum Schaltschrank Basisgerüst
VX-Seitenwand, verschraubbar, für HxT: 2000x600 mm, Stahlblech (Farbe RAL 7035) mit automatischem Potenzialausgleich, Erdungsbolzen. Benötigt wird ein Satz Seitenwände (Links und Rechts)

z.B. Rittal

VX 8106.245 Seitenwände verschraubbar Stahlblech
oder gleichwertig

Fabrikat:

Typ:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 43 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 11
Schaltschrank (Ausbau zweitürig)

Schaltschrank Ausbau zweitürig (1600x2100x600mm)

Beispielhaft angeführte Komponenten zum Ausbau von zwei Basis-Gerüsten zu einem zweitürigen Schaltschrank (Türanschlag links und rechts) ohne Trennwand, fertig montiert und verdrahtet, inkl. aller Kleinteile.

- Anreihblock bzw. Anreihlasche

passend zum Schaltschrank VX-Basisgerüst
umlaufend montierbar, inkl. Dichtung und Befestigungsmaterial

z.B. Rittal
VX 8617.501 Anreihblock innenliegend seitlich
(bündige Fläche)
VX 8617.500 Anreihlasche innenliegend (auch für Sockel)
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Seitenwände

passend zum Schaltschrank Basisgerüst
VX-Seitenwand, verschraubbar, für HxT: 2000x600 mm, Stahlblech (Farbe RAL 7035) mit automatischem Potenzialausgleich, Erdungsbolzen. Benötigt wird ein Satz Seitenwände (Links und Rechts)

z.B. Rittal
VX 8106.245 Seitenwände verschraubbar Stahlblech
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 44 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 12
Schaltschrank Energieversorgung

Schaltschrank Energieversorgung

Die hier zusammengefassten Komponenten stellen die Energieversorgung des kompletten Schaltschranks zur Verfügung. Die von der Niederspannungsverteilung (H3-Ebene, 230V AC) zu verlegende Versorgungsleitung ist im NLT-Schrank über eine Eingangsklemme abzufangen. Ein Überspannungsschutz / Überspannungsableiter ist gemäß Konzept (siehe Engineering) einzusetzen. Die interne Verteilung auf verschiedene Stromkreise (z. B. DC- Stromversorgung, Service-Steckdose, etc.) ist unter Berücksichtigung der Selektivität einzeln abzusichern. Zur Versorgung der fernwirksamen Einrichtungen ist ein Netzteil (Eingang 230V AC / Ausgang 24V DC / 10A (240W)) vorgesehen. Die Sekundärspannung ist über eine eigene Klemmleiste mit dem DC-USV-Modul zu verbinden. Das DC-USV-Modul dient der Überbrückung von Umschaltzeiten auf Seiten der H3-Versorgung und bietet einen Ausgang mit 24VDC/15A. Diese Betriebsspannung ist ebenfalls auf verschiedene Stromkreise (z. B. DC-USV, LED-Beleuchtung etc.) aufzuteilen und einzeln abzusichern. Dazu bietet sich ein Diagnose bzw. Selektivitätsmodul mit 4 Verbrauchsabzweigen und einstellbarem Ausgangstrom von 0,5-3A an. Jeder Kanal ist auf einen eigenen Klemmenblock zu führen und bietet so den Versorgungsanschluss von Kommunikationseinrichtungen, Fernwirksame und anderen Endgeräten. Die Endgeräte verfügen über einen Stecker zum Anschluss der Versorgungsleitungen oder sind alternativ über entsprechende Klemmen zu führen. Alle einzusetzenden Klemmen sind beschriftet, farblich ihrer Funktion zuzuordnen, intern brückbar und mit Federzug-Klemmung und Trennmessern ausgestattet.

Zur Diagnose und Fehlerortung sind alle Meldekontakte zu nutzen, über eine eigene Klemmleiste zu führen und mit dem FW-Gerät zu verbinden sowie in den Telegrammlisten zu berücksichtigen. Gegebenenfalls nutzbare softwaretechnische Fehlermeldungen sind aufzuzeigen und ebenfalls in den Telegrammlisten aufzuführen.

Die aufgeführte Schaltgerätekombination ist nach DIN EN 61439-1/-2 in Schutzklasse 1 angeschlussfertig zu liefern. Die Einhaltung der Regeln ist nachzuweisen, und sind Bestandteil der Dokumentation.

Die Komponenten der Energieversorgung sind auf 35mm DIN-Schiene montiert und setzen sich wie folgt zusammen:

- AC 230V~ Versorgungsleitung

Versorgungs-Leitung in 3x2,5mm² gemäß Bauproduktenverordnung nach Brandklasse B2ca S1d1a1 liefern, verlegen und im Schaltraum anschließen.

Länge im Durchschnitt ca. 15m

- AC 230V~ Eingangsklemmen

Klemmenblock zum Anschluss der ankommenden 230V~AC-Versorgung, bestehend aus vielfach-Trennklemmen für L1 (Farbe grau), N (Farbe blau) und PE (Farbe grüngelb), quer brückbar und gegen Verutschen gesichert. Die weiterführende Verdrahtung zu den jeweiligen Sicherungseinrichtungen ist auf einzelne, trennbare Stromkreise auf

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 45 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

zuteilen.

L-Leiter Mehrfach-Trennklemme, quer brückbar,
Federzugklemmung, grau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

N-Leiter Mehrfach-Trennklemme, quer brückbar,
Federzugklemmung, blau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

PE-Klemme, Federzugklemmung, grün/gelb,
2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD Typ 2 / Typ 3)

Betriebsmittel SPD Typ 2 (elektrische Anlagen) und / oder Typ 3 (elektrische Endgeräte) zur Begrenzung eventuell auftretender Überspannungen auf einen ungefährlichen Wert durch Funkenstrecken, spannungsabhängigen Widerständen, speziellen Dioden oder deren Kombination gemäß der im Engineering erarbeiteten Definition.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Begrenzung durch '.....'

- AC 230V~ Sicherungseinrichtung

Sicherungsautomaten mit Meldekontakt zur Absicherung der 230V~AC-Verbraucher. Die Stromkreise (z. B. DC-Stromversorgung, Servicesteckdosen, etc.) sind unter Beachtung der Selektivität und Auslösecharaktere auszurüsten und anzuschließen.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 46 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Anzahl: '.....'

Charakteristik: '.....'

Nennstrom: '.....'

- AC 230V~ Ausgangsklemmen

Klemmenblock zum Anschluss der weiterführenden 230V~AC-Versorgung, bestehend aus vielfach-Trennklemmen für L1 (Farbe grau), N (Farbe blau) und PE (Farbe grün/gelb), quer brückbar und gegen Verutschen gesichert. Die jeweiligen Stromkreise sind durch entsprechende Trennplatten abgegrenzt. Die weiterführende Verdrahtung der Verbraucher wie DC-Stromversorgung, Servicesteckdose etc. ist über diesen Klemmenblock zu führen.

L1-Leiter Mehrfach-Trennklemme, quer brückbar, Federzugklemmung, grau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

N-Leiter Mehrfach-Trennklemme, quer brückbar, Federzugklemmung, blau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

PE-Klemme, Federzugklemmung, grün/gelb, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC Stromversorgung Netzteil AC 230V/DC 24V/10A

Die Gleichspannungsversorgung im Schaltschrank ist durch ein Netzteil mit einem Eingang von 230V ~ (AC) und einem Ausgang mit 24V- (DC) / 10A zu gewährleisten. Falls der Anschluss von Aus- und Eingang nicht über einen Anschlussstecker erfolgt, sind die Leitungen über Klemmen zu führen. Das Netzteil ist auf 35mm DIN-Schiene montiert, besitzt die Möglichkeit der Feineinstellung der Ausgangsspannung (24-28V) und ist mit einem potentialfreien Meldekontakt und erweitertem Temperaturbereich (-40°C bis 70°C) ausgestattet.

Die MTBF der Stromversorgung unter Berücksichtigung einer Temperatur von 40°C definiert sich auf 700 000h.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 47 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

z. B. Phönix Contact
 Quint Power Stromversorgung 24V, 10A 240W
 QUINT4-PS/1AC/24DC/10/+
 Artikel-Nr.: 1105272
 oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

MTBF bei 40°C: '.....'

- DC primäre Sicherungseinrichtung

Die Aufteilung des Laststroms auf 4 Stromkreise mit Überwachung der einzelnen Teilströme. Der Schwellwert (3-10A) zur Abschaltung des einzelnen Kreises bei Kurzschluss oder Überlast ist über ein Potentiometer stufenlos einstellbar. Die Fehlerdiagnose erfolgt per mehrfarbiger LED Anzeige und mit potentialfreiem Meldekontakt bzw. Einzelkanalmeldungen der Stromkanäle in Form eines zyklischen, seriellen Codes und einlesen über einen digitalen SPS-Eingang. Das Gerät ist mit einem Fern-Reset, einer einstellbaren Zuschaltverzögerung der Stromkreise sowie mit einer Aufnahme zur Montage auf einer 35mm DIN-Schiene ausgerüstet. Es ist für eine Umgebungstemperatur von -25°C bis 60°C geeignet. Bei Bedarf von mehr als 4 Stromkreisen ist ein zweites Selektivitätsmodul zu berücksichtigen.

z. B. Siemens
 PSE200u SITOP Selektivitätsmodul 4x10A
 6EP1961-2BA41
 oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC 24V-Verteilung

Klemmenblock zum Anschluss der weiterführenden 24V-DC-Versorgung. Für jeden Kanal des Selektivitätsmoduls ist eine Gruppe, bestehend aus quer brückbaren mehrfach-Trennklemmen für +24V (Farbe grau) und 0V (Farbe blau) mit Federzug-Klemmung und Trennplatten abgegrenzt, vorzusehen. Die weiterführenden Verdrahtungen von ungepufferten Verbrauchern wie LED-Beleuchtung etc. sind über diesen Klemmenblock zu führen.

Mehrzahl-Trennklemme, quer brückbar, Federzug-

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 48 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

klemmung, grau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Mehrfach-Trennklemme, quer brückbar, Federzug-klemmung, blau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

**- DC unterbrechungsfreie Stromversorgung
(Kondensator gestützte USV)**

Das hier beschriebene Gerät dient der Überbrückung von primärseitigen Spannungsausfällen bzw. Umschaltzeiten der eingangsseitigen 24V DC-Versorgung und bietet einen Ausgang mit 24VDC/20A/16kJ. Der integrierte Energiespeicher ist durch den Einsatz von Kondensatoren wartungsfrei. Eine hohe Verfügbarkeit wird durch eine hohe Lebenserwartung (bei 40°C Umgebungstemperatur MTBF von 900000 h) sichergestellt. Es ist mit einer Konvektionskühlung, Meldekontakten zur Fernüberwachung, Statusanzeigen, Anschluss-Klemmen sowie einer elektronischen Absicherung für Überlast, Leerlauf und Kurzschlüsse ausgestattet. Es wird auf einer 35mm DIN-Schiene montiert und elektrisch direkt mit der DC-Stromversorgung verbunden. Der Temperaturbereich liegt bei -40°C+60°C. Bei Typischen 40°C bietet das Gerät bei 2A Pufferstrom eine Überbrückungszeit von ca. 5 Minuten, eine Erhöhung ist durch Parallelschaltung möglich. Ob bzw. welche Art von Kommunikations-Schnittstelle sich anbietet, wird im Rahmen des Engineering zu definieren sein (x als Variable für den entsprechenden Typ)

Phönix Contact DC-USV mit integrierter Kapazität

z. B. QUINT4-CAP/24DC/20/16KJ/xx

Artikel-Nr: 107686x

oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Leistung: '.....'

Pufferzeit 2A Last: '.....'

MTBF bei 40°C: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 49 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- DC sekundäre Sicherungseinrichtung

Die Aufteilung des Laststroms auf 4 Stromkreise mit Überwachung der einzelnen Teilströme. Der Schwellwert (0,5-3A) zur Abschaltung des einzelnen Kreises bei Kurzschluss oder Überlast ist über ein Potentiometer stufenlos einstellbar. Die Fehlerdiagnose erfolgt per mehrfarbiger LED Anzeige und mit potentialfreiem Meldekontakt bzw. Einzelkanalmeldungen der Stromkanäle in Form eines zyklischen, seriellen Codes und einlesen über einen digitalen SPS-Eingang. Das Gerät ist mit einem Fern-Reset, einer einstellbaren Zuschaltverzögerung der Stromkreise sowie mit einer Aufnahme zur Montage auf einer 35mm DIN-Schiene ausgerüstet. Es ist für eine Umgebungstemperatur von -25°C bis 60°C geeignet. Bei Bedarf von mehr als 4 Stromkreisen ist eine zweites Selektivitätsmodul zu berücksichtigen.

z. B. Siemens
 PSE200u SITOP Selektivitätsmodul 4x3A
 6EP1961-2BA61
 oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC Stromversorgung 24V- Ausgangsklemmen

Klemmenblock zum Anschluss der weiterführenden 24V-DC-Versorgung. Für jeden Kanal des Selektivitätsmoduls ist eine Gruppe, bestehend aus quer brückbaren mehrfach-Trennklemmen für +24V (Farbe grau) und 0V (Farbe blau) mit Federzug-Klemmung und Trennplatten abgegrenzt, vorzusehen. Die weiterführenden Verdrahtungen von gepufferten Verbrauchern wie FW-Geräte, Kommunikationseinrichtungen, Melde-Potential, etc. sind über diesen Klemmenblock zu führen.

Mehrzahl-Trennklemme, quer brückbar, Federzugklemmung, grau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Mehrzahl-Trennklemme, quer brückbar, Federzugklemmung, blau, 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 50 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 51 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 13
Kommunikationsgerät SCADA-Network

Kommunikationgerät SCADA-Network

Komplett ausgerüstete Einheit zur Einbindung der Fernwirkstation in das vorhandene Fernwirk-Netz. Dieses Netzwerk nutzt LWL (Monomode) als physikalisches Übertragungsmedium und das fernwirkspezifische Protokoll IEC 60870-5-104 zur Kommunikation zwischen Fernwirkstation und fernwirkechtem Leitsystem. Die zur Anbindung an das Netzwerk / Endgerät benötigten Patch-Leitungen sind ebenfalls Bestandteil dieses Gerätes.

- Gigabit-Ethernet-Switch

Gigabit Ethernet Switch, lüfterlose Industrieausführung, kompatibel zu vorhandenen LWL-Ring-Verschaltungen und der Management-Software NMP der Fa. Microsens, ausgestattet mit 8x 10/100/1000T PoE+ (PSE), 1x 10/100/1000T PoE+ (PD), 4x Dual Media Ports: 100/1000X SFP-Slot oder 10/100/1000T, serieller Port, USB-Port, I/O: 2x Eingänge, 2x Ausgänge, 2x Stromversorgungsanschluß 24..57 VDC, Steckplatz zur Aufnahme von SD-Speicherkarte, inkl. 4GB SD-Speicherkarte, mit erweitertem Temperaturbereich von -25°C bis zu +85°C, inkl. kompletter Bestückung aller SFP-Ports mit entsprechenden SFP-Modulen, Firmware und Konfigurationsdatei, auf Tragschiene montiert, fertig verdrahtet und funktionsgeprüft.

z.B. MICROSENS
MS652119PM ProfiLine Modular oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- SD-Speicherkarte

SD-Speicherkarte zum Gigabit-Ethernet-Switch (Temperaturbereich von -25°C bis zu +85°C) mit Firmware und Konfigurationsdateien.

z. b. MICROSENS
MS140890x-4GB oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- SFP-Transceiver

SFP Gigabit Ethernet Transceiver 1000Base-LX, Monomode 1310nm, digital Diagnostics, -40..85 °C mit LWL-Anschluß in Ausführung LC-duplex.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 52 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

z. B. Microsens
MS 100210DX oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

-Patch-Leitungen

die zur Anbindung an das SCADA-Netzwerk und / oder
Stations-Netz benötigten Patch-Leitungen sind ebenfalls
mit Bestandteil

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 53 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 14
FW-Knoten (IEC104-Master)**FW-Knoten (IEC-Master)**

Das Gerät ist kompatibel zur bisher eingesetzten Technik und ersetzt Fernwirkgeräte des jeweiligen Standortes. Das als speicherprogrammierbare Steuerung ausgeführte Gerät verfügt über eine entsprechende Kommunikations-Schnittstelle nach IEC 60870-5-104 (IEC104) und ist über das Fernwirk-Netz an das fernwirk- / netzleittechnische Leitsystem anzubinden. Zur Kommunikation mit weiteren, teilweise gewerkespezifischen Teilnehmern ist ein Stations-Netzwerk, ebenfalls nach IEC 60870-5-104 einzurichten. Das Fernwirk-Netz als auch das Stations-Netz sind "physikalisch" zu trennen und voneinander unabhängig zu betreiben. Demzufolge ist die Einrichtung von zwei getrennten, Ethernet basierenden Kommunikations-Netzen auf Seiten der zentralen Steuerbaugruppe zu berücksichtigen. Interne Störungen wie Automatenfälle, fehlende Spannungen, Anlagen-Fehler, fehlende Teilnehmer, Kommunikationsstörungen etc. sind mit diesem Gerät auszuwerten und in Richtung Leitsystem zu melden. Zur Ausgabe von internen Befehlen ist eine Befehlsausgabe-Baugruppe vorzuhalten. Es sind alle Ein-/ Ausgänge des TGA-Masters und dessen Teilnehmer mit einer IEC-Adresse in der Programmierung zu Berücksichtigen.

Zur Trennung bzw. Aufteilung der 24V-Versorgung ist ein Selektivitäts-Modul einzusetzen. Damit sind die eigentliche Versorgungsspannung des Gerätes von der Melde- und der Befehlsspannung getrennt abschaltbar und im Fehlerfall gemeldet. Die aufgeführte Schaltgerätekombination ist nach DIN EN 61439-1/-2 in Schutzklasse 1 anschlussfertig zu liefern. Die Einhaltung der Regeln ist nachzuweisen, und Bestandteil der Dokumentation.

Die für den Betrieb der Anlage notwendigen Lizenzen und Software sind Bestandteil der Anlage. Die auf Seiten des AG vorhandene Programmiersoftware vom Typ Step7 Professional (Ver. 5.6) und TIA (Ver. 15.1) ist weiterhin nutzbar. Alternativ ist ein zusätzliches Software-Update zu berücksichtigen.

Die auf Seiten des AG vorhandene Programmiersoftware vom Typ Step7 Professional ist weiterhin nutzbar.

Zusammenfassend ist eine komplette Einheit der folgenden, auf Systemschiene montierten SPS-Komponenten zu erstellen, in den Schaltschrank der FW-Station zu montieren, mit Lizenzen und Software auszustatten und je nach Standort zu Programmieren:

- System- / Profilschiene

SIMATIC S7-1500, Profilschiene in entsprechender Länge (hier 530mm) inkl. Erdungsschraube, integrierte Hutprofilschiene zum Montieren von Kleinmaterial wie z.B. Klemmen, Sicherungs-Automaten und Relais.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 54 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

z. B. Siemens 6ES7590-1AF30-0AA0
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC Stromversorgung Klemmenblock Eingang

Anschluss der ankommenden 24V-Versorgung des Schaltschranks, Ausführung mit Federzug-Klemmung, quer brückbar und farblich gekennzeichnet, gegen verrutschen gesichert, fertig montiert, verdrahtet und angeschlossen, bestehend aus 2 Klemmen inkl. Klemmleisten-Bezeichnung :

- einer Klemme in "grau", ausgestattet mit Trennmesser, zum Anschluss des Plus-Potentials (+24V)
- einer Klemme in "blau" zum Anschluss des 0V-Potentials

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC Stromversorgung Sicherungseinrichtung

Die Aufteilung des Laststroms auf mehrere Stromkreise mit Überwachung der einzelnen Teilströme. Der Schwellwert zur Abschaltung des einzelnen Kreises bei Kurzschluß oder Überlast ist über ein Potentiometer stufenlos einstellbar. Die Fehlerdiagnose erfolgt per mehrfarbiger LED Anzeige und mit einem potentialfreien Meldekontakt bzw. Einzelmeldungen der Stromkanäle. Das Gerät ist mit einem Fern-Reset, einer einstellbaren Zuschaltverzögerung der Stromkreise sowie mit einer Aufnahme für Montage auf einer 35mm DIN-Schiene ausgerüstet. Es ist für eine Umgebungstemperatur von -25°C bis 60°C geeignet. Bei Bedarf von mehr als 4 Stromkreisen ist eine zweites Selektivitätsmodul zu berücksichtigen.

z. B. Siemens
PSE200u SITOP Selektivitätsmodul
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC Stromversorgung Klemmenblock Ausgang

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 55 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Klemmenblock zum Anschluss der weiterführenden 24V-DC-Versorgung, bestehend aus 4-fach-Trennklemmen für +24V (Farbe grau), 0V (Farbe blau) für jeden Kanal des Selktivitäts-Moduls. Die weiterführende Verdrahtung der Verbraucher wie FW-Geräte, Kommunikationseinrichtungen, Melde-Potential, LED-Beleuchtung etc. ist über diesen Klemmenblock zu führen.

- 4 Klemmen in "grau", ausgestattet mit Trennmesser, zum Anschluss des Plus-Potentials (+24V)
- 4 Klemmen in "blau" zum Anschluss des 0V-Potentials

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Zentrale Prozessorbaugruppe

Simatic S7-1500, CPU 1515-2PN Zentralbaugruppe mit Arbeitsspeicher 500 KB für Programm und 3MByte für Daten, 1. Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch, 2. Schnittstelle: PROFINET RT, 30 NS Bit-Performance, SIMATIC Memory Card notwendig

CPU mit mittlerem Programm- und Datenspeicher für Applikationen, die neben zentraler Peripherie auch dezentrale Automatisierungsstrukturen bedient. Sie muß als PROFINET IO-Controller oder als dezentrale Intelligenz (PROFINET I-Device) nutzbar sein. Die integrierte PROFINET IO IRT-Schnittstelle ist als 2-Port-Switch ausgeführt, so dass in der Anlage eine Linienstruktur aufgebaut werden kann. Die zusätzliche integrierte PROFINET-Schnittstelle mit separater IP-Adresse kann zur Netzwerk trennung, zum Anschluss weiterer PROFINET IO RT-Devices oder für schnelle Kommunikation als I-Device genutzt werden.

z. B. Siemens 6ES7515-2AN03-0AB0
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- FW-Schnittstelle Sitras SCS-RCI

Softwarebasiertes Schnittstellen-Modul

Die Programmierung / Parametrierung der fernwirktechnischen Schnittstelle gemäß IEC 60870-5-104 erfolgt über die Treibersoftware Sitras SCS-RCI. Die fernwirktechnischen Funktionen sind kompatibel zum eingesetzten Leitsystem VicosRSC. Die Programmbibliothek erfüllt die Anforderungen der Norm IEC60870-5-104 und unterstützt die

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 56 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

IEC-Server- als auch IEC104-Client-Funktionalität. Die aktuellen Programmbausteine bedienen die Simatic S7-CPU'en der 1500er Baureihe. Vorgängerversionen wurden in der S7-300- und 400-Variante eingesetzt. Zeitstempel und Uhrzeit-Synchronisation können als Lokal-Zeit oder UTC-Zeit verarbeitet werden. Neben den eigentlichen Prozesswerten sind Qualitätsbits zu verarbeiten. Der Ausfall einer Client-Kommunikation setzt das Qualitybit für diese Verbindung auf "invalid" und ermöglicht so eine entsprechende Übersicht verfügbarer Teilnehmer.

- Simatic Memory Card

SIMATIC S7, Memory Card für S7-1x 00 CPU/SINAMICS, 3, 3V Flash,

Speicherkarte mit passender Speicherkapazität zur Aufnahme aller Programmdateien und Lizenzdaten.

Fabrikat: Siemens

Artikel: 6ES7954-8LE04-0AA0

- Prozessanschluss Befehle

der Prozessanschluss bzw. die elektrische Beschaltung der internen Befehlsausgabe-Baugruppe erfolgt über einen Frontstecker mit Anschluss in Push-in-Technologie. Die Befehlsausgabe ist in Form eines 16-fachen Digital-Ausgabemoduls vorgesehen und verbindet über den Rückwandbus die Baugruppen mit der CPU.

z. B. Siemens
DQ 16X24VDC/0.5A BA inkl. Frontstecker
(6ES7522-1BH10-0AA0)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Prozessanschluss Meldungen

der Prozessanschluss bzw. die elektrische Beschaltung der internen Meldeeingabe-Baugruppen erfolgt über einen Frontstecker mit Anschluss in Push-in-Technologie. Die Meldeeingabe ist in Form einer 32-fachen Digital-Eingabemoduls vorgesehen und verbinden über den Rückwandbus die Baugruppen mit der CPU.

z. B. Siemens
DI 32x24VDC BA inkl. Frontstecker
(6ES7521-1BL10-0AA0)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 57 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Kleinteile

Bauteile / Komponenten wie z.B. Klemmböcke, Bezeichnungsschilder etc. sind nicht extra aufgeführt, allerdings unter Kleinteile entsprechend zu berücksichtigen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 58 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 15
FKO FT-Knoten (IEC104-Master)

FKO FT-Knoten (IEC-Master)

Das Gerät ist kompatibel zur bisher eingesetzten Technik und ersetzt den aktuellen Fahrtreppenkonzentrator des jeweiligen Standortes. Es ist in dem vorhandenen Schaltschrank des FKO einzubauen. Die vorhandene 230V AC Versorgungsleitung ist über eine Eingangsklemme abzufangen. Eine Überspannungsschutzeinrichtung ist vorzuhalten. Zur Versorgung der fernwirktechnischen Einrichtungen ist ein Netzteil (Eingang 230V AC; Ausgang 24V DC / 4) vorgesehen. Die Sekundärspannung ist mit dem Diagnose- bzw. Selektivitätsmodul mit 4 Verbrauchsabzweigen und einstellbarem Ausgangstrom von 0,5-3A zu verbinden. Jeder Kanal ist einer Baugruppe des Fernwirkgerätes zugeordnet und direkt mit dieser zu verbinden.

Alle einzusetzenden Klemmen sind beschriftet, farblich ihrer Funktion zuzuordnen, intern brückbar und mit Federzug-Klemmung und Trennmessern ausgestattet. Die Potentialverteilung von z. B. Melde-/ Befehlsspannungen erfolgt über entsprechende Baugruppen des Fernwirkgerätes.

Zur Diagnose und Fehlerortung sind alle Meldekontakte mit dem FW-Gerät zu verbinden und entsprechend in den Telegrammlisten zu berücksichtigen. Gegebenenfalls nutzbare softwaretechnische Fehlermeldungen sind aufzuzeigen und ebenfalls in den Telegrammlisten aufzuführen.

Das als speicherprogrammierbare Steuerung ausgeführte Gerät FKO FT-Knoten verfügt über eine entsprechende Kommunikations-Schnittstelle nach IEC 60870-5-104 (IEC104) und ist über das Fernwirk-Netz an das fernwirk- / netzleittechnische Leitsystem anzubinden. Zur Kommunikation mit weiteren, teilweise gewerkespezifischen Teilnehmern (hier Fahrtreppen) ist ein Stations-Netzwerk, ebenfalls nach IEC 60870-5-104 einzurichten. Das Fernwirk-Netz als auch das Stations-Netz sind "physikalisch" zu trennen und voneinander unabhängig zu betreiben.

Demzufolge ist die Einrichtung von zwei getrennten, Ethernet basierenden Kommunikations-Netzen auf Seiten der zentralen Steuerbaugruppe zu berücksichtigen. Interne Störungen wie Automatenfälle, fehlende Spannungen, Anlagen-Fehler, fehlende Teilnehmer, Kommunikationsstörungen etc. sind mit diesem Gerät auszuwerten und in Richtung Leitsystem zu melden. Zur Ausgabe von internen Befehlen ist eine Befehlausgabe-Baugruppe vorzuhalten. Es sind alle Ein-/ Ausgänge des FKO und dessen Teilnehmer mit einer IEC-Adresse in der Programmierung zu Berücksichtigen.

Zur Trennung bzw. Aufteilung der 24V-Versorgung ist ein Selektivitäts-Modul einzusetzen. Damit sind die eigentliche Versorgungsspannung des Gerätes von der Melde- und der Befehlsspannung getrennt abschaltbar und im Fehlerfall gemeldet.

Im unterlagerten Stations-Netz sind aktuell max. 20 Teilnehmer in Form

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 59 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

von Fahrstufensteuerungen mit IEC-104 Kommunikation á ca 100 Datenpunkten (insgesamt ca. 2000 Datenpunkte) in der Programmierung zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind Meldungen von Fahrstufen über die DI-Baugruppe einzulesen. Die Meldungen stehen im Schaltschrank an der vorhandenen Klemmleiste zur Verfügung und generieren so den Prozessanschluß der Fahrstufen mit einer Störungs-Meldung pro FT. Die verdrahtungstechnische Verbindung zwischen Klemmleiste und Eingabe-Baugruppe ist Teil der Montage.

Die hier beschriebenen Komponenten sind in einen vorhandenen Schaltschrank auf dessen Montage-Rückwand zu montieren. Durch unterschiedliche Ausführung von Schaltschränken bedarf es aus Sicht des AG einer Besichtigung der Gegebenheiten. Der aktuelle Aufbau in diesem Schaltschrank ist unterschiedlich und im Rahmen der Projektierung zu berücksichtigen. Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse wird bei Bedarf eine "direkte" Verdrahtung der Komponenten akzeptiert. Eine 230V AC-Versorgungsleitung ist vorhanden.

Die aufgeführte Schaltgerätekombination ist nach DIN EN 61439-1/-2 in Schutzklasse 1 angeschlussfertig zu liefern. Die Einhaltung der Regeln ist nachzuweisen, und Bestandteil der Dokumentation.

Die für den Betrieb der Anlage notwendigen Lizenzen und Software sind Bestandteil der Anlage. Die auf Seiten des AG vorhandene Programmiersoftware vom Typ Step7 Professional (Ver. 5.6) und TIA (Ver. 15.1) ist weiterhin nutzbar. Alternativ ist ein zusätzliches Software-Update zu berücksichtigen.

Zusammenfassend ist eine komplette Einheit der folgenden, auf Systemschiene montierten SPS-Komponenten zu erstellen, in den bestehenden Schaltschrank des FKO zu montieren und anzuschließen, mit Lizenzen und Software auszustatten und je nach Standort zu Programmieren.

- System- / Profilschiene

SIMATIC S7-1500, Profilschiene in entsprechender Länge (hier 530mm) inkl. Erdungsschraube, integrierte Hutprofilschiene zum Montieren von Kleinmaterial wie z.B. Klemmen, Sicherungs-Automaten und Relais.

z. B. Siemens 6ES7590-1AF30-0AA0
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 60 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- AC-Stromversorgung 230V~ Eingangsklemmen

Klemmenblock zum Anschluss der ankommenden 230V~AC-Versorgung, bestehend aus vielfach-Trennklemmen für L1 (Farbe grau), N (Farbe blau) und PE (Farbe grünlich), quer brückbar und gegen Verutschen gesichert. Die weiterführende Verdrahtung zu den jeweiligen Sicherungseinrichtungen ist auf einzelne, trennbare Stromkreise aufzuteilen.

L-Leiter Mehrfach-Trennklemme, quer brückbar,
Federzugklemmung, grau,blau , grün/gelb 2,5mm²

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD Typ 2 / Typ 3)

Betriebsmittel SPD Typ 2 (elektrische Anlagen) und / oder Typ 3 (elektrische Endgeräte) zur Begrenzung eventuell auftretender Überspannungen auf einen ungefährlichen Wert durch Funkenstrecken, spannungsabhängigen Widerständen, speziellen Dioden oder deren Kombination gemäß der im Engineering erarbeiteten Definition.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Begrenzung durch '.....'

- Stromversorgung Netzteil AC 230V/DC 24V

Die Gleichspannungsversorgung im Schaltschrank ist durch ein Netzteil mit einem Eingang von 230V ~ (AC) und einem Ausgang mit 24V- (DC) / 4A zu gewährleisten. Das Netzteil ist auf 35mm DIN-Schiene montierbar, besitzt die Möglichkeit der Feineinstellung der Ausgangsspannung (24-28V) und ist mit einem potentialfreien Meldekontakt ausgestattet. Der Temperaturbereich liegt bei -25°C bis 70°C.

z. B. Siemens
SIPLUS LOGO! Power 24V/4A
6AG1333-6SB00-7AY0
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 61 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- DC Stromversorgung Sicherungseinrichtung

Die Aufteilung des Laststroms auf mehrere Stromkreise mit Überwachung der einzelnen Teilströme. Der Schwellwert zur Abschaltung des einzelnen Kreises bei Kurzschluß oder Überlast ist über ein Potentiometer stufenlos einstellbar. Die Fehlerdiagnose erfolgt per mehrfarbiger LED Anzeige und mit einem potentialfreien Meldekontakt bzw. Einzelmeldungen der Stromkanäle. Das Gerät ist mit einem Fern-Reset, einer einstellbaren Zuschaltverzögerung der Stromkreise sowie mit einer Aufnahme für Montage auf einer 35mm DIN-Schiene ausgerüstet. Es ist für eine Umgebungstemperatur von -25°C bis 60°C geeignet.

z. B. Siemens
PSE200u SITOP Selektivitätsmodul
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Zentrale Prozessorbaugruppe

Simatic S7-1500, CPU 1515-2PN Zentralbaugruppe mit Arbeitsspeicher 500 KB für Programm und 3MByte für Daten, 1. Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch, 2. Schnittstelle: PROFINET RT, 30 NS Bit-Performance, SIMATIC Memory Card notwendig

CPU mit mittlerem Programm- und Datenspeicher für Applikationen, die neben zentraler Peripherie auch dezentrale Automatisierungsstrukturen bedient. Sie muß als PROFINET IO-Controller oder als dezentrale Intelligenz (PROFINET I-Device) nutzbar sein. Die integrierte PROFINET IO IRT-Schnittstelle ist als 2-Port-Switch ausgeführt, so dass in der Anlage eine Linienstruktur aufgebaut werden kann. Die zusätzliche integrierte PROFINET-Schnittstelle mit separater IP-Adresse kann zur Netzwerk trennung, zum Anschluss weiterer PROFINET IO RT-Devices oder für schnelle Kommunikation als I-Device genutzt werden.

z. B. Siemens 6ES7515-2AN03-0AB0
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 62 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- FW-Schnittstelle Sitras SCS-RCI
Softwarebasiertes Schnittstellen-Modul

Die Programmierung / Parametrierung der fernwirktechnischen Schnittstelle gemäß IEC 60870-5-104 erfolgt über die Treibersoftware Sitras SCS-RCI. Die fernwirktechnischen Funktionen sind kompatibel zum eingesetzten Leitsystem VicosRSC. Die Programmabibliothek erfüllt die Anforderungen der Norm IEC60870-5-104 und unterstützt die IEC-Server- als auch IEC104-Client-Funktionalität. Die aktuellen Programmabusteine bedienen die Simatic S7-CPU'en der 1500er Baureihe. Vorgängerversionen wurden in der S7-300- und 400-Variante eingesetzt. Zeitstempel und Uhrzeit-Synchronisation können als Lokal-Zeit oder UTC-Zeit verarbeitet werden. Neben den eigentlichen Prozesswerten sind Qualitätsbits zu verarbeiten. Der Ausfall einer Client-Kommunikation setzt das Qualitybit für diese Verbindung auf "invalid" und ermöglicht so eine entsprechende Übersicht verfügbarer Teilnehmer.

- Simatic Memory Card
SIMATIC S7, Memory Card für S7-1x 00 CPU/SINAMICS, 3, 3V Flash,

Speicherkarte mit passender Speicherkapazität zur Aufnahme aller Programmdateien und Lizenzdaten.

Fabrikat: Siemens

Artikel: 6ES7954-8LE04-0AA0

- Prozessanschluss Befehle

der Prozessanschluss bzw. die elektrische Beschaltung der internen Befehlsausgabe-Baugruppe erfolgt über einen Frontstecker mit Anschluss in Push-in-Technologie. Die Befehlsausgabe ist in Form eines 16-fachen Digital-Ausgabemoduls vorgesehen und verbindet über den Rückwandbus die Baugruppen mit der CPU.

z. B. Siemens
DQ 16X24VDC/0.5A BA inkl. Frontstecker
(6ES7522-1BH10-0AA0)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Prozessanschluss Meldungen

der Prozessanschluss bzw. die elektrische Beschaltung der internen

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 63 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Meldeeingabe-Baugruppen erfolgt über einen Frontstecker mit Anschluss in Push-in-Technologie. Die Meldeeingabe ist in Form einer 32-fachen Digital-Eingabemoduls vorgesehen und verbinden über den Rückwandbus die Baugruppen mit der CPU.

z. B. Siemens
 DI 32x24VDC BA inkl. Frontstecker
 (6ES7521-1BL10-0AA0)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Kleinteile

Bauteile / Komponenten wie z.B. Klemmböcke, Bezeichnungsschilder, Ader-Leitungen, etc. sind nicht extra aufgeführt, allerdings unter Kleinteile entsprechend zu berücksichtigen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 64 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 16
FW-Knoten (Erw. Rolltor-Funktion)

FW-Knoten (Erweiterung Rolltor-Funktion)

Die Position berücksichtigt die nachfolgend beschriebene Rolltor-Funktion aus dem TGA-Bereich und ist bei Bedarf als zusätzliche Programmierung auf Seiten des FW-Knoten abzubilden.

Zukünftig soll die RT-Funktion von unterschiedlichen Teilnehmern in dem Stationsnetz genutzt werden können

Definition Rolltor-Funktion

Das Rolltor lässt sich über Fernbefehle öffnen und schließen. Die Sicherheitsleiste überwacht beim Schließ-Prozess den Freiraum des Rolltores. Mit erreichen der unteren End-Position wird das Rolltor als geschlossen gemeldet (RT geschlossen), der Sollzustand ist erreicht. Sollte beim Schließen des Rolltors die Sicherheitsleiste ansprechen, fährt das Rolltor nach kurzem Stillstand selbstständig wieder hoch, der Sollzustand ist nicht erreicht. Mit erreichen der oberen Endposition (Meldung RT offen) bedarf es eines erneuten, automatischen, fernwirkseitigen Schließbefehls. Sollte der Schließvorgang dreimal unterbrochen worden sein, wird nach erreichen der oberen Position der Vorgang abgebrochen, das Rolltor wird als 'blockiert' gemeldet. Es Bedarf nun einer bewussten Handlung des Bedienpersonals zum deblockieren des Rolltors. Mit dem Deblockieren ist das Rolltor fernwirktechnisch wieder verfügbar.

Ein einzelnes Rolltor ist mit folgendem Umfang zu berücksichtigen.

- Melde-Umfang:

Doppel-Meldung
offen / geschlossen

Einzel-Meldung
läuft
Nothalt
Sicherheitsleiste
Automatenfall
blockiert

- Befehls-Umfang:

Doppel-Befehl
öffnen / schliessen

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 65 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Einzel-Befehl
deblockieren

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 66 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 17
Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

Kommunikationgerät SCADA Stations-Netz

Komplett ausgerüstete Einheit zur Einbindung der FW-Devices in das Netzwerk des übergeordneten FW-Knoten. Dieses Netzwerk nutzt LWL (Monomode) als physikalisches Übertragungsmedium und das fernwirkspezifische Protokoll IEC 60870-5-104 zur Kommunikation zwischen FW-Knoten und FW-Device. Die zur Anbindung an das Netzwerk / Endgerät benötigten Patch-Leitungen sind ebenfalls Bestandteil dieses Gerätes.

Kommunikationseinrichtung in Form eines ProfiLine+ Switch zur Anbindung per LWL an vorhandenem Backbone, zur Montage auf DIN-Schiene, lüfterlose Industrieausführung mit erweitertem Temperaturbereich von -25°C bis zu +65°C, kompatibel zu vorhandener Management-Software NMP der Fa. Microsens, ausgestattet mit 7xRJ45 (1x 10/100/1000T (POE+; PD), 4x 10/100/1000T (POE+; PSE)) , 2x Kombi-Ports (2xLWL-Uplink (100/1000X SFP-Slot oder 2x10/100/1000T), Stromversorgungseingang 44-57V DC, Anschluss über 3pol. Schraubklemme (+ - PE), POE-Versorgung mit max. 30W je TP-Port und Leistungsaufnahme max. 80W, Steckplatz zur Aufnahme von SD-Speicherkarte, inkl. 4GB SD-Speicherkarte mit erweitertem Temperaturbereich von -25°C bis zu +85°C, mit Firmware und Konfigurationsdatei, auf DIN-Schiene montiert, fertig verdrahtet und funktionsgeprüft.

- Gigabit-Ethernet-Switch

Gigabit Ethernet Switch, zur Montage auf DIN-Schiene, lüfterlose Industrieausführung mit erweitertem Temperaturbereich von -25°C bis zu +65°C, kompatibel zu vorhandener Management-Software NMP der Fa. Microsens, ausgestattet mit 7xRJ45 (1x 10/100/1000T (POE+; PD), 4x 10/100/1000T (POE+; PSE)) , 2x Kombi-Ports (2xLWL-Uplink (100/1000X SFP-Slot oder 2x10/100/1000T), Stromversorgungseingang 44-57V DC, Anschluss über 3pol. Schraubklemme (+ - PE), POE-Versorgung mit max. 30W je TP-Port und Leistungsaufnahme max. 80W, Steckplatz zur Aufnahme von SD-Speicherkarte, inkl. 4GB SD-Speicherkarte mit erweitertem Temperaturbereich von -25°C bis zu +85°C, mit Firmware und Konfigurationsdatei, auf DIN-Schiene montiert, fertig verdrahtet und funktionsgeprüft.

z.B. MICROSENS
MS650919M ProfiLine + oder gleichwertig

Fabrikat:

Typ:

- SD-Speicherkarte

SD-Speicherkarte zum Gigabit-Ethernet-Switch (Temperaturbereich von -25°C bis zu +85°C) mit Firmware und Konfigurationsdateien.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 67 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

z. b. MICROSENS
MS140890x-4GB oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- SFP-Transceiver

SFP Gigabit Ethernet Transceiver 1000Base-LX, Monomode 1310nm, digital Diagnostics, -40..85 °C mit LWL-Anschluß in Ausführung LC-duplex.

z. B. Microsens
MS 100210DX oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

-Patch-Leitungen

die zur Anbindung an das SCADA-Netzwerk und / oder Stations-Netz benötigten Patch-Leitungen sind ebenfalls mit Bestandteil

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 68 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 18
Kommunikationsgerät DSL

Kommunikationsgerät DSL

Komponente zur Einbindung der Teilnehmer in das jeweilige Netzwerk zur Kommunikation mit dem zuständigen IEC-Master. Es werden zwei Geräte pro Verbindung benötigt.

Primär erfolgt die Nutzung vorhandener PB-Leitungen zur Kommunikation zwischen FW-Knoten und FW-Unterstation.

Die zur Anbindung an das Netzwerk / Endgerät benötigten Patch-Leitungen sind ebenfalls Bestandteil dieses Gerätes.

Ausführung als industrielles G.SHDSL Ethernetmodem mit integriertem 4-Port Ethernet 10/100BaseTx Switch, 2-/4-Draht Übertragung bis 30,6 MBps, ATM/EFM, TC-PAM 4-128, Übertragungsentfernung bis ca. 25 km, Bridge-, Router-, Firewall-Funktionalität, Punkt-zu-Punkt- oder Mehrpunktbetrieb, Linien- und Ringschaltung, SNMPv3, HTTPS, SSH, VLAN, QoS, COS, VPN Verschlüsselung für WAN, Hutschienengerät, Redundante Spannungsversorgung 12-60 VDC, Temperaturbereich -20 bis +70 °C

z. B. DigiComm
SHDTU-08-is Industriell G.SHDSL.is Ethernetmodem oder gleichwertig

Fabrikat:

Typ:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 69 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

*** Ausführungsbeschreibung 19
FW-Device (IEC-Slave)

FW-Device (IEC-Slave)

Das hier beschriebene Gerät ist kompatibel zur eingesetzten Technik und übernimmt die Prozessanbindung der jeweiligen Prozessanlagen des Standortes. Das als speicherprogrammierbare Steuerung ausgeführte Gerät ist als Slave über eine entsprechende Kommunikations-Schnittstelle nach IEC 60870-5-104 (IEC104) über das entsprechende Netzwerk an den zuständigen Master (NLT- o. TGA-Master) anzubinden.

In Richtung des Prozesses bildet das beschriebene Gerät mit Melde- Eingabe- und Befehls-Ausgabe-Baugruppen den Anschluss der gewerkespezifischen Anlagen. Die vorhandene Programmiersoftware vom Typ Step7 Professional ist weiterhin nutzbar.

Zusammenfassend ist eine komplette Einheit der folgenden, auf einer im Schaltschrank zu berücksichtigenden Tragschiene montierten SPS-Komponenten zu erstellen und je nach Standort zu bestücken und programmieren:

- DC Stromversorgung Klemmenblock Eingang

Anschluss der ankommenden 24V-Versorgung für diesen Teilnehmer, Ausführung mit Federzug-Klemmung, quer brückbar und farblich gekennzeichnet, gegen verrutschen gesichert, fertig montiert, verdrahtet und angeschlossen, bestehend aus 2 Klemmen inkl. Klemmleisten- Bezeichnung :

- einer Klemme in "grau", ausgestattet mit Trennmesser, zum Anschluss des Plus-Potentials (+24V)
- einer Klemme in "blau" zum Anschluss des 0V-Potentials

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- DC Sicherungseinrichtung

Die Aufteilung des Laststroms auf vier Stromkreise mit Überwachung der einzelnen Teilströme. Die Stromkreise des Moduls sind wie folgt zuzuordnen und direkt mit der Baugruppe zu verbinden:

- Kanal 1: FWG CPU
- Kanal 2: FWG DI-Versorgung & ext. Meldespannung
- Kanal 3: FWG DO Versorgung &
- Kanal 4: FWG interne Meldespannung

Der Schwellwert zur Abschaltung des einzelnen Kreises bei Kurzschluß oder Überlast ist über ein Potentiometer stufenlos einstellbar. Die Fehlerdiagnose erfolgt per mehrfarbiger LED Anzeige und mit ei

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 70 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

ner kanalbezogenen Meldung. Das Gerät ist mit einem Fern-Reset und einer einstellbaren Zuschaltverzögerung der Stromkreise ausgestattet. Es ist für eine Umgebungstemperatur von -25°C bis 60°C geeignet.

z. B. Siemens
PSE200u SITOP Selektivitätsmodul 4 x 3A
6EP1961-2BA61
oder gleichwertig

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- zentrale Steuerbaugruppe (CPU)

die CPU verarbeitet die IEC-104-Telegramme und kommuniziert so über das Stations-Netzwerk mit der Master-SPS. Sie bietet einmal einen RJ45-Port mit 100MBit/s sowie individuell bestückbarer Kommunikationsschnittstellen (Bus-Adapter). Der Informationsaustausch mit den Peripherie-Baugruppen erfolgt über den Rückwandbus. Das Programm ist auf einer SD-Speicherkarte abgelegt und kann bei Austausch der CPU ohne Änderung weiter verwendet werden.

z. B. Siemens
CPU 1512SP-1PN (6ES7512-1DK01-0AB0)
Memory Card 12 Mbyte (6ES7954-8LE03-0AA0)
Bus-Adapter mit 2 x RJ45 (6ES7193-6AR00-0AA0)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Prozessanschluss Befehle

der Prozessanschluss bzw. die elektrische Beschaltung der Befehlsausgabe-Baugruppen erfolgt über sogenannte Base-Units. Diese Base-Units beinhalten den Rückwandbus und verbinden so die Peripherie-Module mit der CPU. Die Peripherie-Module (hier in Form einer 4-poligen Relais-Ausgabe) sind steckbar und ohne zusätzliches Werkzeug direkt austauschbar. Die Anzahl der benötigten Baugruppen wird in den jeweiligen Positionen des Leistungsverzeichnisses angegeben. Zur Verteilung von Potentialen im Bereich der Befehlausgabe sind entsprechende Komponenten vorgehalten

z. B. Siemens
BU-Typ B1, P12+A0+4B (6ES7193-6BP20-0BB1)
RQ NO 4x120VDC / 230VAC/5A ST (6ES7132-6HD01-0BB1)
1x BU-Typ P1 (6ES7131-6UP00-0BP1)
1x Pot-DIS (6ES7193-6TP00-0TP2)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 71 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

-Prozessanschluss Meldungen

der Prozessanschluss bzw. die elektrische Beschaltung der Meldeeingabe-Baugruppen erfolgt über sogenannte Base-Units. Diese Base-Units beinhalten den Rückwandbus und verbinden so die Baugruppen mit der CPU. Das erste Modul definiert eine neue Lastgruppe und ist entsprechend mit einer Meldespannung zu versorgen. Die Peripherie-Module (hier in Form einer 16-poligen digitalen Eingangs-Baugruppe) sind steckbar und ohne zusätzliches Werkzeug direkt austauschbar. Die Anzahl der benötigten Baugruppen wird in den jeweiligen Positionen des Leistungsverzeichnisses angegeben. Zur Verteilung von Potentialen im Bereich der Meldeeingabe sind entsprechende Komponenten vorgehalten

z. B. Siemens

BU-Typ A0, 16 Push-In, getrennt (6ES7193-6BP00-0DA0)

BU-Typ A0, 16 Push-In, gebrückt (6ES7193-6BP00-0BA0)

DI 16x24VDC (6ES7131-6BH01-0BA0)

1x BU-Typ P1 (6ES7131-6UP00-0BP1)

1x Pot-DIS (6ES7193-6TP00-0TP2)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

- Potentialverteilung

die FWG-spezifische Verteilung des 24V-Potentials über die entsprechende Baugruppe

z. B. Siemens

1x BU-Typ P1 (6ES7131-6UP00-0BP1)

1x Pot-DIS (6ES7193-6TP00-0TP2)

- Kleinteile

Bauteile / Komponenten wie z.B. Klemmböcke, Bezeichnungsschilder etc. sind nicht extra aufgeführt, aber unter Kleinteile zusammenzufassen und entsprechend zu berücksichtigen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 72 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

c3 Ausführungsbeschreibung Kabel & Leitungen

Hinweise zur Kabelverlegung und Bauproduktenverordnung sowie die Definition der einzusetzenden Kabel & Leitungen, dazu passenden Komponenten und Baugruppen und deren Beschreibung.

Favorisiert werden vorkonfektionierte Kabel und Leitungen, um so Verdrahtungsfehler auszuschliessen.

- Verlegearbeiten

Verlegearbeiten von Kabel und Leitungen sind in der Montageposition zu berücksichtigen.

Vor Beginn der Verlegearbeiten hat sich der Auftragnehmer grundsätzlich über die möglichen Kabelwege zu informieren.

Wenn bei den Verlegearbeiten Brandabschottungen geöffnet, Wanddurchbrüche gemacht oder anderweitige Durchbrüche oder ähnliches notwendig wurden, sind diese mit Angaben von Datum, Zeit, Ort, Raum und aussagekräftigen Fotos zu dokumentieren und dem AG mitzuteilen. Der Umgang mit in diesem Zusammenhang verursachten Schäden ist in den technischen Vorgaben beschrieben.

- Bauproduktenverordnung

Unter Berücksichtigung der Bauproduktenverordnung und der daraus notwendigen Gebäude-Klassifizierung sind die betroffenen Standort / Bauwerke der Klasse "Bahntunnel" zuzuordnen. Demnach müssen Kabel & Leitungen gemäß der Brandklasse 'B2_{ca} s1d1a1' zum Einsatz kommen.

Von Seiten des AG sind vorrangig vorkonfektionierte Kabel & Leitungen vorgesehen. Diese beidseitig mit Steckern oder Buchsen ausgestatteten Leitungen sollten mit entsprechender Brandklasse berücksichtigt werden. Berücksichtigung der Brandklasse 'B2_{ca} s1d1a1' gerecht werden. Wenn auf dem Markt nicht verfügbar, ist eine Mindestanforderung mit schwer entflammbar, halogenfrei etc. nach Absprache und Freigabe des AG einzusetzen.

Die Zertifikate über die testierte Brandklasse und weitere Angaben zur Identifikation des Herstellers, des Prüfvorgangs und des vorgesehenen Gebrauch des Produktes sowie andere Produktinformationen werden Teil der Dokumentation.

Darüber hinaus sollen auf dem Kabel entsprechende Informationen gedruckt werden, zudem hat die Kennzeichnung durch ein entsprechendes Etikett an der Trommel oder am Wickelring zu erfolgen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 73 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- Beschriftung

Grundsätzlich sind Kabel & Leitungen in Form von dauerhaft lesbaren Kabelmarken beidseitig zu beschriften. Auch bei Geräte- / Schrank-Einführungen (einseitig) sowie bei Wanddurchbrüchen oder Brandabschottungen (beidseitig) sind die Kabelmarken anzubringen. Es sind Kabelnummer und die jeweiligen Endpunkte der Verbindung (Betriebsmittel / Raum/ etc.) vorzusehen.

- Kleinteile

Bauteile / Komponenten wie z.B. Klemmböcke, Bezeichnungsschilder etc. sind nicht extra aufgeführt, aber unter Kleinteile zusammenzufassen und entsprechend zu berücksichtigen.

- NT- / Kommunikations-Verbindungen

Auf Seiten des AG wurden neue Standards auf Basis von Komponenten der Firma trans data elektronik GmbH (kurz tde) definiert. Demzufolge werden vorkonfektionierte Kabel & Leitungen und dazu passende Verteiler-Module zum Einsatz kommen. Damit wird eine schnelle Installation von Twisted Pair als auch von LWL-Verbindungen ohne zusätzliche Spleißarbeiten in einer hohen Qualität ermöglicht. Ein Herzstück des tML® – tde Modular Link Systems ist der MPO-Steckverbinder, mit dem 12 Glasfasern bzw. der Telco-Steckverbinder, mit dem 24 Kupferpaare auf einmal gesteckt werden können. Die Module lassen sich unproblematisch auf 1HE innerhalb eines Panels kombinieren. Zum Anschluss von z. B. Meldungen werden Fernmeldekabel und bei Bedarf entsprechende Klemmstellen (Klemmleisten oder LSA-Plus) berücksichtigt.

Längenangaben bieten eine Kalkulationsgrundlage und stellen nur den groben Bedarf dar. Die benötigten Kabellängen sind im Rahmen der Projektierung zu erarbeiten..

- LWL-Verbindungen

Bezogen auf die Erneuerung der FW-Technik sind externe LWL-Verbindung von / zur FW-Anlage (z. B. Anbindung von FW-Knoten an SCADA-Network, Anbindung entfernter Devices über Stations-Netz an FW-Knoten) in Form von 12 Singlemode-Fasern in einem LWL-Kabel auzuführen. Die Enden der LWL-Kabel sind mit MPO-Steckern ausgestattet und auf ein LWL-Modul mit entsprechendem MPO-Adapter steckbar. In den Schaltschränken der FW-Technik nimmt ein im Winkel verstellbarer Hutschienenadapter das LWL-Modul auf. Das LWL-Modul ist mit LWL-Adaptoren vom Typ LCA Duplex 9/125µ OS2 bestückt. Somit ist der Einsatz von handelsüblichen LWL-Patch-Leitungen gegeben.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 74 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

-TP-Verbindungen

Für TwistedPair-Verbindungen (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m sind vorkonfektionierte B2ca tML Trunkkabel einzusetzen. Damit werden Verbindungen von / zur bzw. zwischen FW-Anlagen (z. B. Anbindung von FW-Knoten an SCADA-Network, Anbindung entfernter Devices über Stations-Netz an FW-Knoten) ermöglicht.

Das zum Einsatz kommende Kabel vom Typ 24.2.AWG23 LSHF beidseitig mit 6x Termination Block Typ Cat 6a ausgestattet und auf ein TML- Modul mit entsprechenden RJ45-Adaptoren steckbar. In den Schaltschränken der FW-Technik nimmt ein im Winkel verstellbarer Hutschienenadapter das TML-Modul auf. Das Patchen der Verbindungen erfolgt über die 6 RJ45-Buchsen des TML-Moduls und ist so mit handelsüblichen Patch-Kabeln möglich.

- FM-Kabel-Verbindungen

Fernmeldekabel sind gemäß der Bauproduktenverordnung mit der Brandschutzklasse B2ca S1a1d1 vorzusehen. Zum Einsatz kommen Kabel vom Typ nnx2x0,6. Bei Bedarf sind Klemmstellen in Form von Klemmleiste oder LSA-Plus-Leisten. vorzusehen. Absetzen und Auflegen des Kabels ist hier mit einzupreisen.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 75 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 20
LWL-Verbindungen(Singlemode)

LWL-Verbindungen (Singlemode)

Es sind externe LWL-Verbindungen zu erstellen und in Form von vorkonfektionierten LWL-Kabeln auszuführen. Die LWL-Kabel werden in untereinander verbundenen Backbone-Verteiler (B-VT) geführt und bieten so die Verbindung von / zu bzw. zwischen FW-Anlagen (z. B. Anbindung von FW-Knoten an SCADA-Network, Anbindung entfernter Devices über Stations-Netz an FW-Knoten). Die Verlegearbeiten sind in der Montage zu berücksichtigen.

Der Standard sieht 12 Singlemode-Fasern in einem LWL-Kabel vor. Die Enden der LWL-Kabel sind mit MPO-Steckern ausgestattet und auf ein LWL-Modul mit entsprechendem MPO-Adapter steckbar. In den Schaltschränken der FW-Technik nimmt ein im Winkel verstellbarer Hutschienenadapter das LWL-Modul auf. Das LWL-Modul ist mit LWL-Adaptoren vom Typ LCA Duplex 9/125 μ OS2 bestückt. Somit ist der Einsatz von handelsüblichen LWL-Patch-Leitungen gegeben.

Folgende Produkte der Firma trans data elektronik GmbH (tde) definieren den Standard:

FW-Schalschrank

- tML® – Hutschienenadapter

Aufnahme von bis zu 2x tML Module m. justierbarem Winkel (ohne Module).

tde-Artikel :

TML-HU-AD-W

Es lassen sich alle existierenden tML® - Module sowohl in LWL als auch in TP montieren. Auf einen Adapter können bis zu zwei gleiche oder auch unterschiedliche Module mit jeweils zwei Schrauben befestigt werden. Die Module sind dann justierbar in drei unterschiedlichen Winkeln. Die Befestigung an der Hutschiene erfolgt durch einfaches einklicken.

- tML® – LWL-Modul MPO o. Pins

LWL-Modul MPO Female / 6x LC APC Duplex 9/125 μ OS2

tde-Artikel :

TML-M06LCAD/MP09E

Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP® Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3.5 μ . Die Max. Höhendifferenz benachbarter Fasern beträgt 0.2 μ m und die aller Fasern 0.3 μ m. Alle Systemkomponenten (Module, Trunkkabel und Patchkabel) sind zur

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 76 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Erreichung der Performance speziell aufeinander abgestimmt. Das Modul ist beschriftet mit fortlaufender Seriennummer und Artikelnummer. Die Module sind ROHS-konform.

Kabel-Verbindung

- **LWL-Premium Trunkkabel (Verlegekabel)**
ausgestattet mit 1x MPO Male/1x MPO Male
inkl. beidseitiger Einzughilfe

benötigte Länge definieren!

tde-Artikel :
B2-P-MPP/MPP09B12E-Axxx00E2

Kabel-Typ:
U-BQ(ZN)BH12E9/125µ OS2 LSHF B2ca, Typ A, Länge: ?xxx

Das LWL Verlegekabel ist beidseitig mit MPO/MTP® Steckverbindern konfektioniert. Das Kabel ist sehr schlank und flexibel. Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP® Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3µ mit einer Faserhöhendifferenz ≤ 0,5µ. Alle Systemkomponenten (Module, Trunkkabel und Patchkabel) sind zur Erreichung der Performance speziell aufeinander abgestimmt. Jedes Kabel ist beschriftet mit fortlaufender Serien- und Artikelnummer.

Backbone-Verteiler

- **tML® – Modulträger 19" / 1HE**
schwarz, nicht ausziehbar

tde-Artikel : **TML-19/1HE-8-M-3**

zur Aufnahme von 8 Modulen mit 1/2HE für hohe Packungsdichte konzipiert., rückseitige Kabeleinführung mit Zugentlastung über Kabelbinder oder Klettband, Modul-Montage frontseitig schraubar

- **tML® – Abdeckung mit Patchkabel-Führung**
passend zu Modulträger TML-19/1HE-8-M-3

tde-Artikel : **TML-19/1HE-8-M-PM3F**

Abdeckung mit intergrierter Patchkabel-Führung und Beschriftungsstreifen für Modulträger, wergzeuglos montierbar, frontseitig einrastbar

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 77 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- **tML® – LWL-Modul MPO o. Pins**
ausgestattet mit 6x LCA Duplex 9/125µ OS2

tde-Artikel :

TML-M06LCAD/MP09E

Beschreibung siehe oben (FW-Schalschrank)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 78 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 21
TP-Verbindungen (CAT 6a)

TP-Verbindungen (CAT 6a)

Für TwistedPair-Verbindungen (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m sind vorkonfektionierte B2ca tML Trunkkabel einzusetzen. Damit werden Verbindungen von / zur bzw. zwischen FW-Anlagen (z. B. Anbindung von FW-Knoten an SCADA-Network, Anbindung entfernter Devices über Stations-Netz an FW-Knoten) ermöglicht. Die Verlegearbeiten sind in der Montage zu berücksichtigen.

Das zum Einsatz kommende Kabel vom Typ 24.2.AWG23 LSHF beidseitig mit 6x Termination Block Typ Cat 6a ausgestattet und auf ein TML- Modul mit entsprechenden RJ45-Adaptoren steckbar. In den Schaltschränken der FW-Technik nimmt ein im Winkel verstellbarer Hutschienenadapter das TML-Modul auf. Das Patchen der Verbindungen erfolgt über die 6 RJ45-Buchsen des TML-Moduls und ist so mit handelsüblichen Patch-Kabeln möglich.

Folgende Produkte der Firma trans data elektronik GmbH (tde) definieren den Standard :

FW-Schalschrank

- tML® – Hutschienenadapter

Aufnahme von bis zu 2x tML Module m. justierbarem Winkel (ohne Module).

Pro Verbindung sind zwei Hutschienenadapter vorzusehen.

tde-Artikel : **TML-HU-AD-W**

Es lassen sich alle existierenden tML® - Module sowohl in LWL als auch in TP montieren. Auf einen Adapter können bis zu zwei gleiche oder auch unterschiedliche Module mit jeweils zwei Schrauben befestigt werden. Die Module sind dann justierbar in drei unterschiedlichen Winkeln. Die Befestigung an der Hutschiene erfolgt durch einfaches einklicken.

- tML® - RJ45 DC 6er Modul Kat.6A ISO/IEC

ohne Termination Block

für tML Hutschienenadapter,

tde-Artikelnr.: DVV-TMLHU-RJ45DCX6

Das Modul bietet 6 geschirmte RJ45-Buchsen nach IEC 60603-7-5-1, ist für einen Temperaturbereich von -40 bis +70C ausgelegt, unterstützt POE+ und 10GbE

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 79 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Kabel-Verbindung

- **tBL® - TP Trunkkabel beids. 6x Termination Block Cat.6A**
 Ausführung B2ca UC Future 24x2xAWG23 LSHF inkl. Kabel, Termination Blöcke & beidseitiger Einzughilfe
 xxx definiert dabei die Kabellänge (max.110m),

tde--Artikel: **B2-TKT/TKT-N23Cxxxx**

Backbone-Verteiler

- **tML® - RJ45 DC 6er Modul Kat.6A ISO/IEC**
 ohne Termination Block,

für tML Modulträger 1HE
tde-Artikelnr.: TML-RJ45DCX6

Montage in Modulträger (siehe LWL-Verbindung)

Beschreibung siehe oben (FW-Schalschrank)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 80 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Ausführungsbeschreibung 22

FM-Kabel-Verbindungen

FM-Kabel-Verbindungen
Für Verbindungen verschiedenster Art (z.B. Melde-/ Befehlsanbindung von Prozessanalgen) bietet sich die Verbindung via Fernmelde-Kabel an. Auch hier ist die Brandklasse B2ca s1d1a1 vorzusehen.
Die Kabelverlegearbeiten sind in der Montage zu berücksichtigen.

Das Kabel ist an eine Klemmstelle (Klemmleiste, LSA-Plus-Leiste) heranzuführen, abzusetzen und anzuschliessen.

Die aufgeführten Komponenten definieren den Standard wie folgt:

- Fernmeldekabel Verlegekabel innen

Je nach Einsatzort zu definierender Kabeltyp in B2ca und in 10x2x0,6 oder 20x2x0,6

z. B.

Vogtland Kabelwerke
J-H(St)H BD B2ca

10x2x0,6
20x2x0,6

Artikel-Nr. 16000800
Artikel-Nr. 16001200

inkl. Absetzen und Anschluß des Kabels an Klemmstelle

Web-Seite: https://www.voka.de/cms/fernmelde--und-brandmeldekabel/j-hsthbdb2ca_254.html#product-detail

Klemmstelle

Klemmleiste für z.B. FM-Verlegekabel 10 DA / 20 ermöglicht den Anschluß der massiven Ader und die weiterführende Verbindung in flexibler Ausführung.

Ausführung als

z. B. Doppelstock-Klemme, quer brückbar,
mit Trennmessern ausgestattet.
Anzahl Klemmpunkte entspricht der Aderzahl des anzuschliessenden Kabels

Hersteller und Klemmentyp orientiert sich an den in diesem Projekt eingesetzten Produkte-Familie

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 81 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- Installationsmaterial

je nach Umfeld ist Installationsmaterial (z. B. Kabelrohr, Installationskanal, etc.) vorzusehen.

-Kleinteile

Es sind die für die Montagearbeiten notwendigen Dinge wie z. B. Schrauben, Dübel, Schellen, Aderendhülsen, Verbrauchsmaterial etc., zu berücksichtigen.

27.08.2025	DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn	Seite 82 von 183
Elektrotechnische Systeme	NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn	
Position	Beschreibung	Menge Einh

EP

GP

Erneuerung Fernwirkgeräte

Typ FW512

d.) Leistungsverzeichnis

0. Projekt

- 0.1 Allgemeine Leistungen
- 0.2 Bedarfs-Positionen

1. Bauabschnitt 1

- 1.1 Allgemeine Leistungen
- 1.2 FW-Station Harry-Epstein-Platz (BLZ)
- 1.3 FW-Station Duisburg HBF (DHO)

2. Bauabschnitt 2

- 2.1 Allgemeine Leistungen
- 2.2 FW-Station Stellwerk Neuer Friedhof (STW-NEF)
- 2.3 FW-Station König-Heinrich-Platz (KPO)
- 2.4 FW-Station Rathaus (RAT)
- 2.5 FW-Station Steinsche Gasse (STG)
- 2.6 FW-Station Duissern

3. Bauabschnitt 3

- 3.1 Allgemeine Leistungen
- 3.2 FW-Station Unterwerk Scharnhorststr. (UW-SCA)
- 3.3 FW-Station Unterwerk Brückenplatz (UW-BRP)
- 3.4 FW-Station Unterwerk Grunwald (UW-GRW)
- 3.5 FW-Station Unterwerk Duisburg Hauptbahnhof (UW-DHO)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 83 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1

Erneuerung Fernwirkstationen (FW-Station)

Die Ablösung bestehender Fernwirktechnik gestaltet sich wie folgt:

Nach Projektierung der Anlagen sind Hardware-Komponenten wie Fernwirkstationen und Ausstattung zu erstellen, Software-Komponenten zu Programmieren bzw. zu Parametrieren und im Rahmen einer Sicht- / Funktionskontrolle von Seiten des AG freizugeben. Es ist eine Dokumentation als Montagegrundlage zu erstellen. Nach Freigabe des AG sind die Geräte und Komponenten betriebsbereit zu liefern

Mit einem Stationstest wird von AG die Funktion zwischen Prozessanlage und den angepassten Daten im Leitsystem geprüft und die Fernwirkstation in Betrieb genommen. In diesem Bauabschnitt ist eine Unterstützung entsprechenden Fachpersonals von Seiten des AN zu gewährleisten. Nach Inbetriebsetzung erfolgt die Revision der Montage-Unterlagen, und bildet mit den Beschreibungen, Prüfprotokollen und Datenträgern die fertige Dokumentation.

Es werden allgemeine Leistungen, deren organisatorische Abwicklung sowie der Bau von zwei Fernwirkstationen für diesen Bauabschnitt angefragt.

Inhalt

- 1.1 **FW-Station König-Heinrich-Platz (KPO)**
 - Leistungen zur FW-Station
 - KPO U205 FMG FW-Komponenten
 - KPO U205 FMG Kabel & Leitungen
 - KPO U307 ENS-HV FW-Komponenten
 - KPO U307 ENS-HV Kabel & Leitungen
 - KPO U307 FKO FW-Komponenten
 - KPO U307 FKO Kabel & Leitungen

- 1.2 **FW-Station Rathaus (RAT)**
 - Leistungen zur FW-Station
 - RAT U207 FMG FW-Komponenten
 - RAT U207 FMG Kabel & Leitungen
 - RAT U106 ENS-UV FW-Komponenten
 - RAT U106 ENS-UV Kabel & Leitungen
 - RAT U106 FKO FW-Komponenten
 - RAT U106 FKO Kabel & Leitungen

- 1.3 **FW-Station Steinsche Gasse (STG)**
 - Leistungen zur FW-Station
 - STG U204 FMG FW-Komponenten

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 84 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- STG U204 FMG Kabel & Leitungen
 - STG U207 ENS-HV FW-Komponenten
 - STG U207 ENS-HV Kabel & Leitungen
 - STG U211 FKO FW-Komponenten
-
- | | |
|-----|--|
| 1.4 | FW-Station Duissern (DSN) |
| | - Leistungen zur FW-Station |
| | - DSN U211 FMG FW-Komponenten |
| | - DSN U211 FMG Kabel & Leitungen |
| | - DSN U207 ENS-HV FW-Komponenten |
| | - DSN U207 ENS-HV Kabel & Leitungen |
| | - DSN U219 FKO FW-Komponenten |
| | - DSN U219 FKO Kabel & Leitungen |
| 1.5 | FW-Station Stellwerk Neuer Friedhof (STW-NEF) |
| | - Leistungen zur FW-Station |
| | - STW-NEF E10 ENS-HV FW-Komponenten |
| | - STW-NEF E10 ENS-HV Kabel & Leitungen |
| 1.6 | Bedarfs- / Eventual-Positionen |
| | - Parametriergerät |
| | - Stundenlohnarbeiten |
| | - Einweisung / Schulung |
| 1.7 | Anlagen & Anhänge |
| | - FW-Konzept |

1.1

FW-Station König-Heinrich-Platz (KPO)

Unterirdischer Stadtbahn-Bahnhof mit zwei Gleisebenen, zwei Verteilerhallen und einem Aufzug. Die fernwirktechnischen Komponenten für diesen Bahnhof sind in den FMG-Raum, in der ENS-Hauptverteilung und im Bereich des aktuellen Fahrtreppenkontraktors einzubauen.

27.08.2025

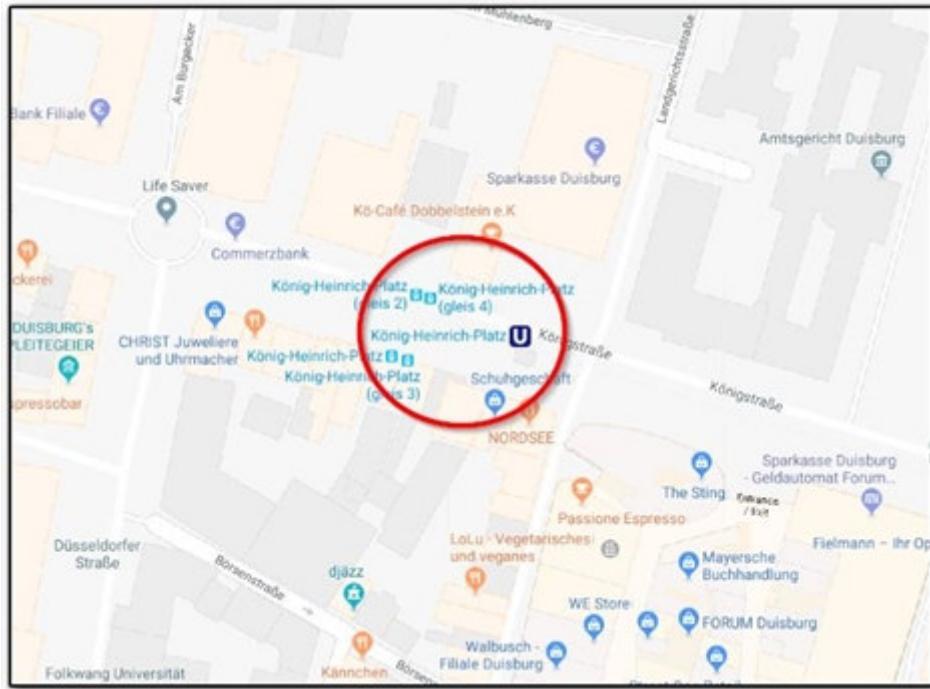
Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 85 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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



1.1.1

Leistungen zur Fernwirkstation / zum Standort

Hier berücksichtigte Leistungen beziehen sich auf die Fernwirkstation des jeweiligen Standortes. Leistungen wie die Datenbeschreibung, Erstellung von Dokumentation sowie Montage und Inbetriebnahme werden hier abgebildet.

1.1.1.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1

Projektleitung

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Projektleiter-Tätigkeiten für diese Fernwirkstation.

1 LE

1.1.1.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Engineering zum Bauabschnitt

Berücksichtigung der unter Ausführungsbeschreibung von Leistungen aufgeführten Position 'Engineering' für diesen Standort / Bauabschnitt

- Projektierung

Abstimmungen mit AG zu Art und Einsatz der technischen Geräte und deren Konstellation.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 86 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

- Hardware

Themen wie der Schaltschrankbau, Aufbau der Steuerungstechnik und deren grundsätzliche Verschaltung etc.

- Software

Es sind Programmierung bzw. Parametrierung, Generieren von Adresslisten, Erstellung von Grafiken, etc. abgedeckt.

1 LE

1.1.1.0003 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Sicht- & Funktionsprüfung (FAT)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Funktions-Prüfung der Komponenten dieses Bauabschnitt pro Fernwirkstation

1 LE

1.1.1.0004 **Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC**
Für die Anpassung der auf Seiten des Leitsystem notwendigen Lizenzen zum Betrieb von Fernwirkgeräten. Der Lizenz-Schlüssel von Geräten mit IEC104-Kommunikation ist zu erweitern und kann nur durch den Hersteller des Leitsystems (Fa. Siemens) ausgestellt werden.
Die Bewertung erfolgt pro Fernwirkgerät.

4 St

1.1.1.0005 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4
Datenerfassung Leitsystem
Für diese Fernwirkstation zu berücksichtigenden Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' beschriebenen Erfassung von System-, Netz-, Fernwirk- und Bilddaten sowie deren Test pro Datenpunkt.

2600 LE

1.1.1.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5
Dokumentation
Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Erstellung der Dokumentation in doppelter Ausfertigung pro Anlagenteil / Standort.

Übertrag:

27.08.2025 Seite 87 von 183
DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Elektrotechnische Systeme

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

Übertrag:

1 LE

1.1.1.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6
Montage
Montage- / Demontage-Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' zusammengefassten Arbeiten pro Anlagenteil (Raum). Mit Abschluss der Montagearbeiten sind die Komponenten 'Bereit zur Inbetriebsetzung'.

1 LE

1.1.1.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7
Inbetriebnahme (Stationstest)
Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Prüfung der fertig montierten FW-Station in Verbindung mit Prozessanlagen und Leitsystem anhand eines Prüfprotokolls.

1 LE

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 88 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.1 Leistungen zur FW-Station _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 89 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.1.2 KPO U205 FMG FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-KPO bzw. BF-KPO.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.1.2.0001 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

1 St

1.1.2.0002 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Schaltschrank Ausbau 'eintürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau eintürig) beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Hier ist ein Türanschlag links vorsehen.

1 St

1.1.2.0003 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.1.2.0004 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

??? Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 90 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.1.2.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten NLT (IEC-Master)

Komplette Einheit zur Anbindung von Prozessanlagen dieses Standorts gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem NLT-Master mit aktuell insgesamt ca.100 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

NLT-Device NT	0 MD; 46 ME; 4 BD; 0 BE	.....
NLT-Device EMS	7 MD; 11 ME; 3 BD; 0 BE	.....
	1 St	.....

1.1.2.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

1 St

1.1.2.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

NLT-Device NT (Nachrichtentechnik)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Nachrichtentechnik gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 3 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 2 Stück

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 91 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.2 KPO U205 FMG FW-Komponenten _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 92 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.1.3

KPO U205 FMG Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.1.3.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach DHO U418 Backbone-Verteiler (B-VT)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 93 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.3.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach KPO U205 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 94 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.3 KPO U205 FMG Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 95 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.1.4

KPO U307 ENS-HV FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-DHO und BF-DHO.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.1.4.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

2 St

1.1.4.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Schaltschrank 'Ausbau zweitürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau zweitürig) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.1.4.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.1.4.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 96 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					

1 St

1.1.4.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

FW-Device NLT-EMS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Mittelspannung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 4 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

1.1.4.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten TGA (IEC-Master)

Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung. Es sind unterlagerte Teilnehmer für die Prozessanlagen z. B. Rolltore inkl. Ihrer Funktionalität zu berücksichtigen.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem TGA-Master mit ca. 400 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

TGA-Device ENS 35 MD; 176 ME; 24 BD; 1 BE

TGA-Device RT (6 RT) 0 MD; 42 ME; 6 BD; 0 BE

1 St

1.1.4.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 16

FW-Knoten TGA (Rolltor-Erweiterung)

Erweiterung der Standard-Programmierung eines FW-Knoten gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (Rolltor-Funktion) definierten Funktionsweise und Berücksichtigung der im TGA-Device RT (IEC-Slave) angeschlossenen Rolltore (Anzahl 4).

1 St

1.1.4.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 97 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.1.4.0009 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device ENS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Baugruppen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 16 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 15 Stück

1 St

1.1.4.0010 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device RT (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung von Rolltoren aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Zusätzlich ist der FW-Master TGA um die unter Ausführungsbeschreibung beschriebene Rolltor-Funktion zu erweitern.

Es sind 4 Rolltore an diesem Standort vorhanden

Resultierend sind folgende Anzahl Peripherie-Baugruppen zu berücksichtigen:

Digital-Eingabe-Modul : 3 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 4 Stück

1 St

1.1.4 KPO U307 ENS-HV FW-Komponenten

27.08.2025	DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn	Seite 98 von 183
Elektrotechnische Systeme		NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn
Position	Beschreibung	Menge Einh

1.1.5

KPO U307 ENS-HV Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu Berücksichtigen.

1.1.5.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach KPO U307 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 15m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 99 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.5.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach KPO U307 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierte B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 15m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 100 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.5 KPO U307 ENS-HV Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 101 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.1.6

KPO U307 FKO FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik generiert als Fahrtreppenkonzentrator (FKO) ein neues FW-Gerät mit einer IEC- Anbindung von Fahrtreppen (ca. 100 Meldepunkte / FT)

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.1.6.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 15

FKO FT-Knoten (IEC-Master)

Fahrtreppenkonzentrator (FKO) als Fernwirk-Knoten zur Anbindung von Fahrtreppen gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FKO FT-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung.

Es sind Teilnehmer in Form von Fahrtreppen-Steuerungen mit IEC-104 Kommunikation á ca 100 Datenpunkten pro Fahrtreppe in der Programmierung zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind Meldungen von Fahrtreppen über die DI einzulesen. Die Meldungen stehen im Schaltschrank an der vorhandenen Klemmleiste zur Verfügung und generieren so den Prozessanschluß mit einer Störungs-Meldung pro FT .

Die hier anfallenden Montagearbeiten und damit verbundenen Materialien sind entsprechend der Position Montage in den Leistungen zur FW-Station berücksichtigt.

Anzahl Fahrtreppen:

20 Stück á 100 Datenpunkte

Anzahl Datenpunkte:

2000 Datenpunkte

1 Störmeldung / Fahrtreppe:

20 Einzelmeldungen

1 St

1.1.6 KPO U307 FKO FW-Komponenten

.....

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 102 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.1.7

KPO U307 FKO Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.1.7.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach KPO U307 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 18m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 103 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.1.7 KPO U307 FKO Kabel & Leitungen
1.1 FW-Station König-Heinrich-Platz (KPO)

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 104 von 183

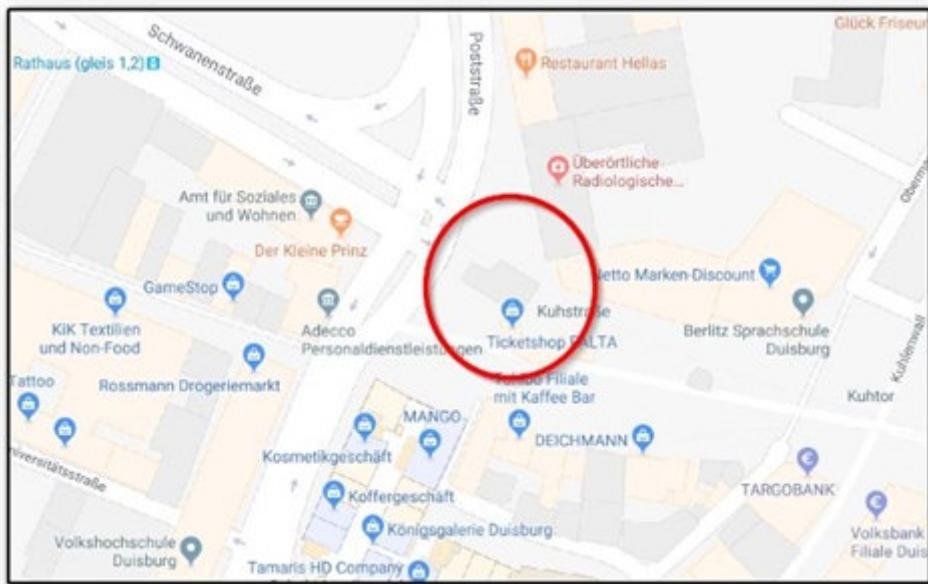
NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.2

FW-Station Rathaus (RAT)

Unterirdischer Stadtbahn-Bahnhof mit einer Gleisebene, zwei Verteilerhallen und einem Aufzug. Die fernwirktechnischen Komponenten für diesen Bahnhof sind in den FMG-Raum und in der ENS-Hauptverteilung einzubauen.



1.2.1

Leistungen zur Fernwirkstation / zum Standort

Hier berücksichtigte Leistungen beziehen sich auf die Fernwirkstation des jeweiligen Standortes. Leistungen wie die Datenbeschreibung, Erstellung von Dokumentation sowie Montage und Inbetriebnahme werden hier abgebildet.

1.2.1.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1

Projektleitung

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Projektleiter-Tätigkeiten für diese Fernwirkstation.

1 LE

1.2.1.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Engineering zum Bauabschnitt

Berücksichtigung der unter Ausführungsbeschreibung von Leistungen aufgeführten Position 'Engineering' für diesen Standort / Bauabschnitt

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 105 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

- Projektierung

Abstimmungen mit AG zu Art und Einsatz der technischen Geräte und deren Konstellation.

- Hardware

Themen wie der Schaltschrankbau, Aufbau der Steuerungstechnik und deren grundsätzliche Verschaltung etc.

- Software

Es sind Programmierung bzw. Parametrierung, Generieren von Adresslisten, Erstellung von Grafiken, etc. abgedeckt.

1 LE

1.2.1.0003 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Sicht- & Funktionsprüfung (FAT)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Funktions-Prüfung der Komponenten dieses Bauabschnitt pro Fernwirkstation

1 LE

1.2.1.0004 **Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC**

Für die Anpassung der auf Seiten des Leitsystem notwendigen Lizenzen zum Betrieb von Fernwirkgeräten. Der Lizenz-Schlüssel von Geräten mit IEC104-Kommunikation ist zu erweitern und kann nur durch den Hersteller des Leitsystems (Fa. Siemens) ausgestellt werden.
Die Bewertung erfolgt pro Fernwirkgerät.

4 St

1.2.1.0005 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4

Datenerfassung Leitsystem

Für diese Fernwirkstation zu berücksichtigenden Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' beschriebenen Erfassung von System-, Netz-, Fernwirk- und Bilddaten sowie deren Test pro Datenpunkt.

1500 LE

1.2.1.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5
Dokumentation

Übertrag:

27.08.2025

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 106 von 183

Elektrotechnische Systeme

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Erstellung der Dokumentation in doppelter Ausfertigung pro Anlagenteil / Standort.

1 LE

1.2.1.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

Montage

Montage- / Demontage-Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' zusammengefassten Arbeiten pro Anlagenteil (Raum). Mit Abschluss der Montagearbeiten sind die Komponenten 'Bereit zur Inbetriebsetzung'.

1 LE

1.2.1.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7

Inbetriebnahme (Stationstest)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Prüfung der fertig montierten FW-Station in Verbindung mit Prozessanlagen und Leitsystem anhand eines Prüfprotokolls.

1 LE

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 107 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.1 Leistungen zur FW-Station _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 108 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.2.2

RAT U207 FMG FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-RAT bzw. BF-RAT.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.2.2.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

1 St

1.2.2.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Schaltschrank Ausbau 'eintürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau eintürig) beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Hier ist ein Türanschlag links vorsehen.

1 St

1.2.2.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.2.2.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 109 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.2.2.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten NLT (IEC-Master)

Komplette Einheit zur Anbindung von Prozessanlagen dieses Standorts gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem NLT-Master mit aktuell insgesamt ca.100 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

NLT-Device NT	0 MD; 46 ME; 4 BD; 0 BE
NLT-Device EMS	7 MD; 11 ME; 3 BD; 0 BE
	1 St

1.2.2.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

1 St

1.2.2.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

NLT-Device NT (Nachrichtentechnik)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Nachrichtentechnik gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 3 Stück
Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 110 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.2 RAT U207 FMG FW-Komponenten
.....

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 111 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.2.3

RAT U207 FMG Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.2.3.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach RAT U207 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 112 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.3.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach RAT U207 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 113 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.3 RAT U207 FMG Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 114 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.2.4

RAT U106 ENS-UV FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-DHO und BF-DHO.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.2.4.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

2 St

1.2.4.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Schaltschrank 'Ausbau zweitürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau zweitürig) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.2.4.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.2.4.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 115 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.2.4.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 18
Kommunikationseinrichtung DSL
 gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät DSL beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Übertragung per Zweidrahtleitung

1 St

1.2.4.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19
FW-Device NLT-EMS (IEC-Slave)
 Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Mittelspannung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 4 Stück
 Relais-Ausgabe-Modul : 8 Stück

1 St

1.2.4.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14
FW-Knoten TGA (IEC-Master)
 Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung. Es sind unterlagerte Teilnehmer für die Prozessanlagen z. B. Rolltore inkl. Ihrer Funktionalität zu berücksichtigen.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem TGA-Master mit ca. 400 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

TGA-Device ENS	35 MD; 176 ME; 24 BD; 1 BE
TGA-Device RT (6 RT)	0 MD; 42 ME; 6 BD; 0 BE
	1 St

1.2.4.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 16
FW-Knoten TGA (Rolltor-Erweiterung)
 Erweiterung der Standard-Programmierung eines FW-Knoten gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (Rolltor-Funktion) definierten Funktionsweise und Berücksichtigung der im TGA-Device RT (IEC-Slave) angeschlossenen Rolltore (Anzahl 3).

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 116 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.2.4.0009	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17 Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.</p>	1	St	Übertrag: .....	.....
1.2.4.0010	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19 TGA-Device ENS (IEC-Slave) Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung. Folgende Anzahl von Peripherie-Baugruppen ist vorzusehen: Digital-Eingabe-Modul : 11 Stück Relais-Ausgabe-Modul : 11 Stück</p>	1	St	.....	.....
1.2.4.0011	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19 TGA-Device RT (IEC-Slave) Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung von Rolltoren aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung. Zusätzlich ist der FW-Master TGA um die unter Ausführungsbeschreibung beschriebene Rolltor-Funktion zu erweitern. Es sind 4 Rolltore an diesem Standort vorhanden Resultierend sind folgende Anzahl Peripherie-Baugruppen zu berücksichtigen: Digital-Eingabe-Modul : 1 Stück Relais-Ausgabe-Modul : 2 Stück</p>	1	St	.....	.....
		1	St	.....	.....
1.2.4 RAT U106 ENS-UV FW-Komponenten					

27.08.2025	DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn	Seite 117 von 183
Elektrotechnische Systeme		NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn
Position	Beschreibung	Menge Einh

1.2.5

RAT U106 ENS-UV Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu Berücksichtigen.

1.2.5.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 10m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 118 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.5.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierte B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 10m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 119 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.5 RAT U106 ENS-UV Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 120 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.2.6

RAT U106 FKO FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik generiert als Fahrtreppenkonzentrator (FKO) ein neues FW-Gerät mit einer IEC- Anbindung von Fahrtreppen (ca. 100 Meldepunkte / FT)

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.2.6.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 15

FKO FT-Knoten (IEC-Master)

Fahrtreppenkonzentrator als Fernwirk-Knoten zur Anbindung von Fahrtreppen gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten FKO (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung.

Es sind 5 Teilnehmer in Form von Fahrtreppen-Steuerungen mit IEC-104 Kommunikation á ca 100 Datenpunkte pro Fahrtreppe in der Programmierung zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind Meldungen von Fahrtreppen über die DI einzulesen. Die Meldungen stehen im Schaltschrank an der vorhandenen Klemmleiste zur Verfügung und generieren so den Prozessanschluß mit einer Störungs-Meldung pro FT.

Die hier anfallenden Montagearbeiten und damit verbundenen Materialien sind entsprechend der Position Montage in den Leistungen zur FW-Station berücksichtigt.

Anzahl Fahrtreppen:

5 Stück á 100 Datenpunkte

Anzahl Datenpunkte:

500 Datenpunkte

1 Störmeldung / Fahrtreppe:

5 Einzelmeldungen

1 St

1.2.6 RAT U106 FKO FW-Komponenten

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 121 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.2.7

RAT U106 FKO Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.2.7.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 4m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 122 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.2.7 RAT U106 FKO Kabel & Leitungen
.....

1.2 FW-Station Rathaus (RAT)
.....

27.08.2025

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 123 von 183

Elektrotechnische Systeme

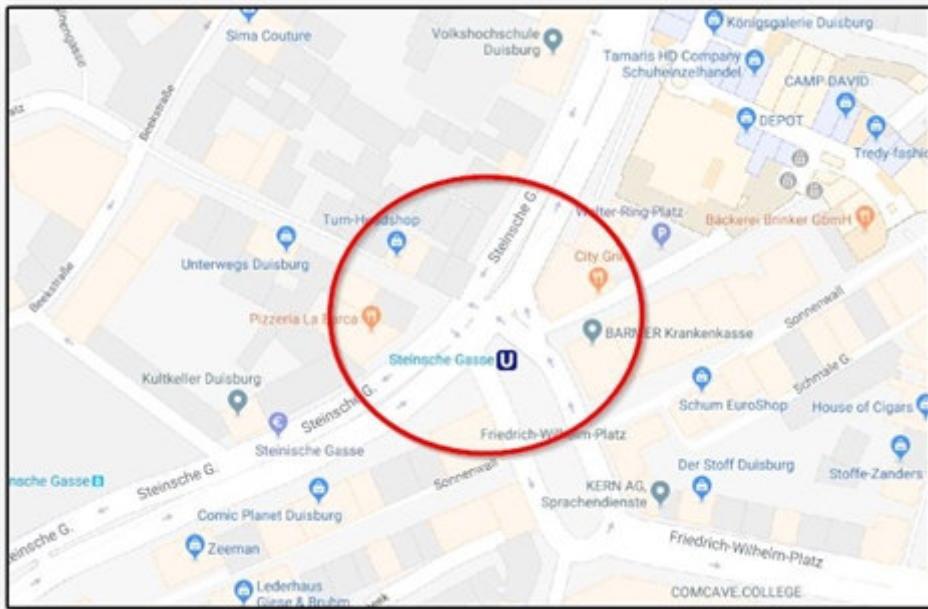
NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.3

FW-Station Steinsche Gasse (STG)

Unterirdischer Stadtbahn-Bahnhof mit einer Gleisebene und zwei Verteilerhallen. Die fernwirktechnischen Komponenten für diesen Bahnhof sind in den FM-G-Raum und in der ENS-Hauptverteilung einzubauen.



1.3.1

Leistungen zur Fernwirkstation / zum Standort

Hier berücksichtigte Leistungen beziehen sich auf die Fernwirkstation des jeweiligen Standortes. Leistungen wie die Datenbeschreibung, Erstellung von Dokumentation sowie Montage und Inbetriebnahme werden hier abgebildet.

1.3.1.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1

Projektleitung

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Projektleiter-Tätigkeiten für diese Fernwirkstation.

1 LE

1.3.1.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Engineering zum Bauabschnitt

Berücksichtigung der unter Ausführungsbeschreibung von Leistungen aufge

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 124 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

führten Position 'Engineering' für diesen Standort / Bauabschnitt

- Projektierung

Abstimmungen mit AG zu Art und Einsatz der technischen Geräte und deren Konstellation.

- Hardware

Themen wie der Schaltschrankbau, Aufbau der Steuerungstechnik und deren grundsätzliche Verschaltung etc.

- Software

Es sind Programmierung bzw. Parametrierung, Generieren von Adresslisten, Erstellung von Grafiken, etc. abgedeckt.

1 LE

1.3.1.0003 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Sicht- & Funktionsprüfung (FAT)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Funktions-Prüfung der Komponenten dieses Bauabschnitt pro Fernwirkstation

1 LE

1.3.1.0004 **Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC**

Für die Anpassung der auf Seiten des Leitsystem notwendigen Lizenzen zum Betrieb von Fernwirkgeräten. Der Lizenz-Schlüssel von Geräten mit IEC104-Kommunikation ist zu erweitern und kann nur durch den Hersteller des Leitsystems (Fa. Siemens) ausgestellt werden.

Die Bewertung erfolgt pro Fernwirkgerät.

4 St

1.3.1.0005 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4

Datenerfassung Leitsystem

Für diese Fernwirkstation zu berücksichtigenden Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' beschriebenen Erfassung von System-, Netz-, Fernwirk- und Bilddaten sowie deren Test pro Datenpunkt.

1800 LE

1.3.1.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 125 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

Dokumentation

Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Erstellung der Dokumentation in doppelter Ausfertigung pro Anlagenteil / Standort.

1 LE

1.3.1.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

Montage

Montage- / Demontage-Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' zusammengefassten Arbeiten pro Anlagenteil (Raum). Mit Abschluss der Montagearbeiten sind die Komponenten 'Bereit zur Inbetriebsetzung'.

1 LE

1.3.1.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7

Inbetriebnahme (Stationstest)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Prüfung der fertig montierten FW-Station in Verbindung mit Prozessanlagen und Leitsystem anhand eines Prüfprotokolls.

1 LE

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 126 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.3.1 Leistungen zur FW-Station
.....

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 127 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.3.2

STG U204 FMG FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-STG bzw. BF-STG.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.3.2.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

1 St

1.3.2.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Schaltschrank Ausbau 'eintürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau eintürig) beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Hier ist ein Türanschlag links vorsehen.

1 St

1.3.2.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.3.2.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 128 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					

1 St

1.3.2.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten NLT (IEC-Master)

Komplette Einheit zur Anbindung von Prozessanlagen dieses Standorts gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem NLT-Master mit aktuell insgesamt ca.100 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

NLT-Device NT	0 MD; 46 ME; 4 BD; 0 BE
NLT-Device EMS	7 MD; 11 ME; 3 BD; 0 BE
	1 St

1.3.2.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

1 St

1.3.2.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 18

Kommunikationseinrichtung DSL

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät DSL beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Übertragung per Zweidrahtleitung.

1 St

1.3.2.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

NLT-Device NT (Nachrichtentechnik)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Nachrichtentechnik gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 3 Stück
Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 129 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.3.2 STG U204 FMG FW-Komponenten _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 130 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.3.3

STG U204 FMG Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.3.3.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 131 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.3.3.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 132 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.3.3 STG U204 FMG Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 133 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.3.4

STG U207 ENS-HV FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-STG und BF-STG.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.3.4.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

2 St

1.3.4.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Schaltschrank 'Ausbau zweitürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau zweitürig) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.3.4.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.3.4.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 134 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					

1 St

1.3.4.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

FW-Device NLT-EMS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Mittelspannung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 2 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

1.3.4.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten TGA (IEC-Master)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung. Es sind unterlagerte Teilnehmer für die Prozessanlagen z. B. Rolltore inkl. Ihrer Funktionalität zu berücksichtigen.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem TGA-Master mit ca. 400 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

TGA-Device ENS 35 MD; 176 ME; 24 BD; 1 BE

TGA-Device RT (6 RT) 0 MD; 42 ME; 6 BD; 0 BE

1 St

1.3.4.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 16

FW-Knoten TGA (Rolltor-Erweiterung)

Erweiterung der Standard-Programmierung eines FW-Knoten gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (Rolltor-Funktion) definierten Funktionsweise und Berücksichtigung der im TGA-Device RT (IEC-Slave) angeschlossenen Rolltore (Anzahl 3).

1 St

1.3.4.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 135 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.3.4.0009 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device ENS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Baugruppen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 11 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 10 Stück

1 St

1.3.4.0010 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device RT (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung von Rolltoren aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Zusätzlich ist der FW-Master TGA um die unter Ausführungsbeschreibung beschriebene Rolltor-Funktion zu erweitern.

Es sind 4 Rolltore an diesem Standort vorhanden

Resultierend sind folgende Anzahl Peripherie-Baugruppen zu berücksichtigen:

Digital-Eingabe-Modul : 3 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

1.3.4 STG U207 ENS-HV FW-Komponenten

27.08.2025	DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn	Seite 136 von 183
Elektrotechnische Systeme		NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn
Position	Beschreibung	Menge Einh

1.3.5

STG U207 ENS-HV Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu Berücksichtigen.

1.3.5.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 25m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 137 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.3.5.0002 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21
TP-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler)
 TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierte B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
 Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 25m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 138 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.3.5 STG U207 ENS-HV Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 139 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.3.6

STG U211 FKO FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik generiert als Fahrtreppenkonzentrator (FKO) ein neues FW-Gerät mit einer IEC- Anbindung von Fahrtreppen (ca. 100 Meldepunkte / FT)

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.3.6.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 15

FKO FT-Knoten (IEC-Master)

Fahrtreppenkonzentrator als Fernwirk-Knoten zur Anbindung von Fahrtreppen gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten FKO (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung.

Es sind Fahrtreppen-Steuerungen mit IEC-104 Kommunikation á ca 100 Datenpunkte pro Fahrtreppe in der Programmierung zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind Meldungen von Fahrtreppen über die DI einzulesen. Die Meldungen stehen im Schaltschrank an der vorhandenen Klemmleiste zur Verfügung und generieren so den Prozessanschluß mit einer Störungs-Meldung pro FT.

Die hier anfallenden Montagearbeiten und damit verbundenen Materialien sind entsprechend der Position Montage in den Leistungen zur FW-Station berücksichtigt.

Anzahl Fahrtreppen:	6 Stück á 100 Datenpunkte
Anzahl Datenpunkte:	600 Datenpunkte
1 Störmeldung / Fahrtreppe:	6 Einzelmeldungen
	1 St

1.3.6 STG U211 FKO FW-Komponenten
.....

1.3 FW-Station Steinsche Gasse (STG)
.....

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 140 von 183

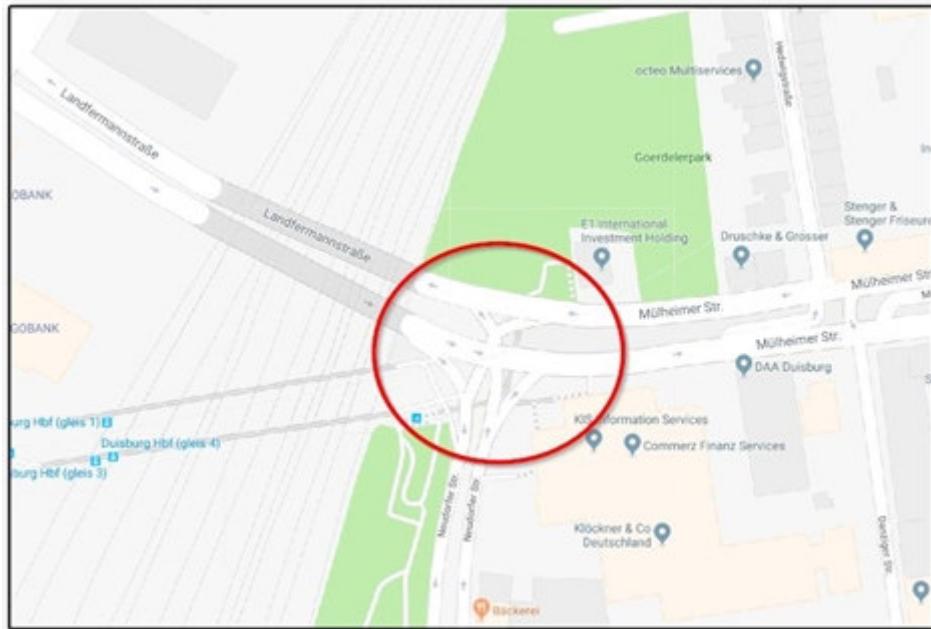
NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.4

FW-Station Duissern (DSN)

Unterirdischer Stadtbahn-Bahnhof mit einer Gleisebene, einer Verteilerhalle und einem Aufzug. Die fernwirktechnischen Komponenten für diesen Bahnhof sind in den FMG-Raum und in der ENS-Hauptverteilung einzubauen.



1.4.1

Leistungen zur Fernwirkstation / zum Standort

Hier berücksichtigte Leistungen beziehen sich auf die Fernwirkstation des jeweiligen Standortes. Leistungen wie die Datenbeschreibung, Erstellung von Dokumentation sowie Montage und Inbetriebnahme werden hier abgebildet.

1.4.1.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1

Projektleitung

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Projektleiter-Tätigkeiten für diese Fernwirkstation.

1 LE

1.4.1.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Engineering zum Bauabschnitt

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 141 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

Berücksichtigung der unter Ausführungsbeschreibung von Leistungen aufgeführten Position 'Engineering' für diesen Standort / Bauabschnitt

- Projektierung

Abstimmungen mit AG zu Art und Einsatz der technischen Geräte und deren Konstellation.

- Hardware

Themen wie der Schaltschrankbau, Aufbau der Steuerungstechnik und deren grundsätzliche Verschaltung etc.

- Software

Es sind Programmierung bzw. Parametrierung, Generieren von Adresslisten, Erstellung von Grafiken, etc. abgedeckt.

1 LE

1.4.1.0003 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Sicht- & Funktionsprüfung (FAT)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Funktions-Prüfung der Komponenten dieses Bauabschnitt pro Fernwirkstation

1 LE

1.4.1.0004 **Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC**
Für die Anpassung der auf Seiten des Leitsystem notwendigen Lizenzen zum Betrieb von Fernwirkgeräten. Der Lizenz-Schlüssel von Geräten mit IEC104-Kommunikation ist zu erweitern und kann nur durch den Hersteller des Leitsystems (Fa. Siemens) ausgestellt werden.
Die Bewertung erfolgt pro Fernwirkgerät.

4 St

1.4.1.0005 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4
Datenerfassung Leitsystem
Für diese Fernwirkstation zu berücksichtigenden Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' beschriebenen Erfassung von System-, Netz-, Fernwirk- und Bilddaten sowie deren Test pro Datenpunkt.

1200 LE

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 142 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
		Übertrag:			
1.4.1.0006	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5</p> <p>Dokumentation Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Erstellung der Dokumentation in doppelter Ausfertigung pro Anlagenteil / Standort.</p>	1	LE	.....	.....
1.4.1.0007	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6</p> <p>Montage Montage- / Demontage-Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' zusammengefassten Arbeiten pro Anlagenteil (Raum). Mit Abschluss der Montagearbeiten sind die Komponenten 'Bereit zur Inbetriebsetzung'.</p>	1	LE	.....	.....
1.4.1.0008	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7</p> <p>Inbetriebnahme (Stationstest) Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Prüfung der fertig montierten FW-Station in Verbindung mit Prozessanlagen und Leitsystem anhand eines Prüfprotokolls.</p>	1	LE	.....	.....
		Übertrag:			

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 143 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.1 Leistungen zur FW-Station
.....

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 144 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.4.2

DSN U211 FMG FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-DSN bzw. BF/UW-DSN.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.4.2.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

1 St

1.4.2.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Schaltschrank Ausbau 'eintürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau eintürig) beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Hier ist ein Türanschlag links vorsehen.

1 St

1.4.2.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.4.2.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 145 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.4.2.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten NLT (IEC-Master)

Komplette Einheit zur Anbindung von Prozessanlagen dieses Standorts gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem NLT-Master mit aktuell insgesamt ca.100 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

NLT-Device NT	0 MD; 46 ME; 4 BD; 0 BE
NLT-Device EMS	7 MD; 11 ME; 3 BD; 0 BE
	1 St

1.4.2.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 15

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

1 St

1.4.2.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

NLT-Device NT (Nachrichtentechnik)

Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Nachrichtentechnik gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 3 Stück
Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 146 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.2 DSN U211 FMG FW-Komponenten _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 147 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.4.3

DSN U211 FMG Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.4.3.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach DSN U211 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 148 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.3.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach DSN U211 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 12m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 149 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.3 DSN U211 FMG Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 150 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.4.4

DSN U207 ENS-HV FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-DSN und BF/UW-DSN.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.4.4.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

2 St

1.4.4.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Schaltschrank 'Ausbau zweitürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau zweitürig) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.4.4.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.4.4.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 151 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.4.4.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

FW-Device NLT-EMS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Mittelspannung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 2 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

1.4.4.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten TGA (IEC-Master)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung. Es sind unterlagerte Teilnehmer für die Prozessanlagen z. B. Rolltore inkl. Ihrer Funktionalität zu berücksichtigen.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem TGA-Master mit ca. 400 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

TGA-Device ENS 35 MD; 176 ME; 24 BD; 1 BE

TGA-Device RT (6 RT) 0 MD; 42 ME; 6 BD; 0 BE

1 St

1.4.4.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 16

FW-Knoten TGA (Rolltor-Erweiterung)

Erweiterung der Standard-Programmierung eines FW-Knoten gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (Rolltor-Funktion) definierten Funktionsweise und Berücksichtigung der im TGA-Device RT (IEC-Slave) angeschlossenen Rolltore (Anzahl 3).

1 St

1.4.4.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 152 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.4.4.0009 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device ENS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Baugruppen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 12 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 12 Stück

1 St

1.4.4.0010 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device RT (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung von Rolltoren aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Zusätzlich ist der FW-Master TGA um die unter Ausführungsbeschreibung beschriebene Rolltor-Funktion zu erweitern.

Es sind 4 Rolltore an diesem Standort vorhanden

Resultierend sind folgende Anzahl Peripherie-Baugruppen zu berücksichtigen:

Digital-Eingabe-Modul : 2 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

1.4.4.0011 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

FW-Device NLT-UW (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplette Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich des Unterwerks Duissern gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 5 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 10 Stück

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 153 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.4.4 DSN U207 ENS-HV FW-Komponenten

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 154 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.4.5

DSN U207 ENS-UV Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.4.5.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 20

LWL-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler)

LWL-Verbindung in vorkonfektionierter Form gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'LWL-Verbindungen' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 20m dar.

1 St

.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 155 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.5.0002 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21
TP-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler)
 TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierte B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.
 Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 20m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 156 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.5 DSN U207 ENS-HV Kabel & Leitungen _____

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 157 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.4.6

DSN U219 FKO FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik generiert als Fahrtreppenkonzentrator (FKO) ein neues FW-Gerät mit einer IEC- Anbindung von Fahrtreppen (ca. 100 Meldepunkte / FT)

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.4.6.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 15

FKO FT-Knoten (IEC-Master)

Fahrtreppenkonzentrator als Fernwirk-Knoten zur Anbindung von Fahrtreppen gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten FKO (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardwareausstattung.

Es sind Fahrtreppen-Steuerungen mit IEC-104 Kommunikation á ca 100 Datenpunkte pro Fahrtreppe in der Programmierung zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind Meldungen von Fahrtreppen über die DI einzulesen. Die Meldungen stehen im Schaltschrank an der vorhandenen Klemmleiste zur Verfügung und generieren so den Prozessanschluß mit einer Störungs-Meldung pro FT .

Die hier anfallenden Montagearbeiten und damit verbundenen Materialien sind entsprechend der Position Montage in den Leistungen zur FW-Station berücksichtigt.

Anzahl Fahrtreppen:

4 Stück á 100 Datenpunkte

Anzahl Datenpunkte:

400 Datenpunkte

1 Störmeldung / Fahrtreppe:

6 Einzelmeldungen

1 St

1.4.6 DSN U219 FKO FW-Komponenten

27.08.2025	DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn	Seite 158 von 183
Elektrotechnische Systeme		NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn
Position	Beschreibung	Menge Einh

1.4.7

DSN U219 FKO Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.4.7.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 21

TP-Verbindung nach DSN U219 B-VT (Backbone-Verteiler)

TwistedPair -Verbindung (mindestens CAT 6a) mit einer maximalen Kabellänge von 110m in Form eines vorkonfektionierten B2ca tML Trunkkabel gemäß der in der Ausführungsbeschreibung für Kabel & Leitungen unter 'TP-Verbindungen (CAT 6a)' beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück TP-Verbindung mit einer Länge von ca. 8m dar.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 159 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.4.7 DSN U219 FKO Kabel & Leitungen
.....

1.4 FW-Station Duissern (DSN)
.....

27.08.2025

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 160 von 183

Elektrotechnische Systeme

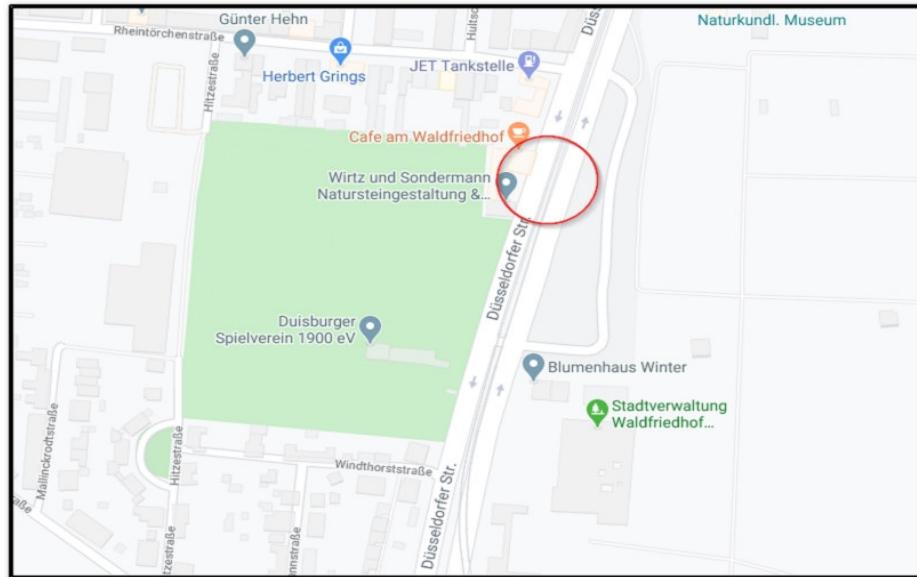
NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.5

FW-Station Stellwerk Waldfriedhof (SW-WAF)

Oberirdisches Bauwerk, in dem die fernwirktechnischen Komponenten in der ENS-Hauptverteilung einzubauen sind.



1.5.1

Leistungen zur Fernwirkstation / zum Standort

Hier berücksichtigte Leistungen beziehen sich auf die Fernwirkstation des jeweiligen Standortes. Leistungen wie die Datenbeschreibung, Erstellung von Dokumentation sowie Montage und Inbetriebnahme werden hier abgebildet.

1.5.1.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1

Projektleitung

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Projektleiter-Tätigkeiten für diese Fernwirkstation.

1 LE

1.5.1.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Engineering zum Bauabschnitt

Berücksichtigung der unter Ausführungsbeschreibung von Leistungen aufgeführten Position 'Engineering' für diesen Standort / Bauabschnitt

- Projektierung

Abstimmungen mit AG zu Art und Einsatz der technischen Geräte und

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 161 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

deren Konstellation.

- Hardware

Themen wie der Schaltschrankbau, Aufbau der Steuerungstechnik und deren grundsätzliche Verschaltung etc.

- Software

Es sind Programmierung bzw. Parametrierung, Generieren von Adresslisten, Erstellung von Grafiken, etc. abgedeckt.

1 LE

1.5.1.0003 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Sicht- & Funktionsprüfung (FAT)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Funktions-Prüfung der Komponenten dieses Bauabschnitt pro Fernwirkstation

1 LE

1.5.1.0004 **Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC**
Für die Anpassung der auf Seiten des Leitsystem notwendigen Lizenzen zum Betrieb von Fernwirkgeräten. Der Lizenz-Schlüssel von Geräten mit IEC104-Kommunikation ist zu erweitern und kann nur durch den Hersteller des Leitsystems (Fa. Siemens) ausgestellt werden.
Die Bewertung erfolgt pro Fernwirkgerät.

4 St

1.5.1.0005 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4
Datenerfassung Leitsystem
Für diese Fernwirkstation zu berücksichtigenden Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' beschriebenen Erfassung von System-, Netz-, Fernwirk- und Bilddaten sowie deren Test pro Datenpunkt.

150 LE

1.5.1.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5
Dokumentation
Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Erstellung der Dokumentation in doppelter Ausfertigung pro Anlagenteil / Standort.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 162 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 LE

1.5.1.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

Montage

Montage- / Demontage-Leistungen gemäß der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' zusammengefassten Arbeiten pro Anlagenteil (Raum). Mit Abschluss der Montagearbeiten sind die Komponenten 'Bereit zur Inbetriebsetzung'.

1 LE

1.5.1.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7

Inbetriebnahme (Stationstest)

Berücksichtigung der unter 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Prüfung der fertig montierten FW-Station in Verbindung mit Prozessanlagen und Leitsystem anhand eines Prüfprotokolls.

1 LE

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 163 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.5.1 Leistungen zur FW-Station

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 164 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.5.2

DSN U211 FMG FW-Komponenten

Die hier eingesetzte Technik ersetzt die Fernwirkgeräte BB-DSN bzw. BF/US-DSN.

Die aufgeführten Positionen definieren die technische Ausrüstung der Fernwirkstation als einen von mehreren FW-Knoten an diesem Standort, sowie die zur Prozessanbindung und Kommunikation benötigten Komponenten.

1.5.2.0001

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Schaltschrank 'Basis'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Basis 800x2100x600mm) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es bedarf des weiteren Ausbaus zum ein- bzw. zwei-türigen Schaltschrank.

1 St

1.5.2.0002

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Schaltschrank Ausbau 'eintürig'

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank (Ausbau eintürig) beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Hier ist ein Türanschlag links vorsehen.

1 St

1.5.2.0003

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12

Schaltschrank Energieversorgung

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Schaltschrank Energieversorgung beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung.

1 St

1.5.2.0004

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13

Kommunikationsgerät SCADA-Network

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA-Network beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Einbindung der Fernwirkgeräte in das vorhandenen NLT-Backbone-System.

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 165 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1 St

1.5.2.0005 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

FW-Knoten TGA (IEC-Master)

Komplette Einheit zur Anbindung von Prozessanlagen dieses Standorts gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Knoten (IEC-Master) beschriebenen Funktions- und Hardware-Ausstattung.

Es sind 2 FW-Unterstation in dem NLT-Master mit aktuell insgesamt ca.100 Datenpunkten programmtechnisch zu berücksichtigen:

TGA-Device ENS	16 MD; 46 ME; 3 BD; 4 BE	.....
TGA-Device EMS	8 MD; 16 ME; 4 BD; 4 BE	.....
	1 St	.....

1.5.2.0006 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 17

Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz

gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz beschriebene Funktions- und Hardware-Ausstattung zur Anbindung der FW-Device an den FW-Knoten.

1 St

1.5.2.0007 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

TGA-Device ENS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie -Baugruppen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 6 Stück
Relais-Ausgabe-Modul : 4 Stück

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 166 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.5.2.0008 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 19

FW-Device NLT-EMS (IEC-Slave)

Fernwirkunterstation als komplett Einheit zur Anbindung der Prozessanlagen aus dem Bereich der Mittelspannung gemäß der unter 'c.2 Ausführungsbeschreibung von Komponenten' unter FW-Device (IEC-Slave) beschriebenen Funktion und Hardwareausstattung.

Folgende Anzahl von Peripherie-Modulen ist vorzusehen:

Digital-Eingabe-Modul : 2 Stück

Relais-Ausgabe-Modul : 3 Stück

1 St

1.5.2 SW-WAF E10 ENS-HV FW-Komponenten

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 167 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.5.3

DSN U207 ENS-UV Kabel & Leitungen

Die hier aufgeführten Positionen beschreiben Verbindungen in Form von LWL, TP (CAT 6a) und FM-Kabel.

Die jeweilige Position stellt den gesamten Bedarf für eine Verbindung zwischen diesem Standort und dem angegebenen Gegenpunkt dar. Die für den Gegenpunkt aufgeführten Komponenten sind in der Planung bzw. Konstruktion dieses Schaltschranks zu berücksichtigen.

1.5.3.0001

LWL-Verbindung nach SW-WAF FMG LWL-Verteiler

LWL-Verbindung zur Anbindung an das fernwirksame Leitsystem über den LWL-Verteiler im FMG-Raum,

Der Standard sieht 12 Singlemode-Fasern in einem LWL-Kabel vor. Ein Ende dieses LWL-Kabels ist mit MPO-Steckern ausgestattet und auf ein LWL-Modul mit entsprechendem MPO-Adapter steckbar. In den Schaltschränken der FW-Technik nimmt ein im Winkel verstellbarer Hutschiene-Adapter das LWL-Modul auf. Das LWL-Modul ist mit LWL-Adaptoren vom Typ LCA Duplex 9/125µ OS2 bestückt. Somit ist der Einsatz von handelsüblichen LWL-Patch-Leitungen gegeben.

Abweichend vom bisherigen Standard ist hier die Gegenseite mit Pictails in Form von 12 einzelnen Fasern und E2000PC-Steckern und einer Peitschenlänge von 1m vorzusehen.

Die Kabelführung ist teilweise zu erstellen und sollte vor Ort begutachtet werden. Die angegebene Länge stellt eine Kalkulationsgrundlage dar und ist im Rahmen der Projektierung zu definieren.

Alle hier aufgeführten Komponenten stellen ein Stück LWL-Verbindung mit einer Länge von ca. 30m dar.

FW-Schaltschrank**- tML® – Hutschiene-Adapter**

Aufnahme von bis zu 2x tML Module m. justierbarem Winkel (ohne Module).

tde-Artikel :**TML-HU-AD-W**

Es lassen sich alle existierenden tML® - Module sowohl in LWL als auch in TP montieren. Auf einen Adapter können bis zu zwei gleiche oder auch unterschiedliche Module mit jeweils zwei Schrauben befestigt werden. Die Module sind dann justierbar in drei unterschiedlichen Winkeln. Die Befestigung an der Hutschiene erfolgt durch einfaches einklicken.

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 168 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- tML® – LWL-Modul MPO o. Pins
LWL-Modul MPO Female / 6x LC APC Duplex 9/125 μ OS2

tde-Artikel : **TML-M06LCAD/MP09E**

Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP® Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3.5 μ . Die Max. Höhendifferenz benachbarter Fasern beträgt 0.2 μ m und die aller Fasern 0.3 μ m. Alle Systemkomponenten (Module, Trunkkabel und Patchkabel) sind zur Erreichung der Performance speziell aufeinander abgestimmt. Das Modul ist beschriftet mit fortlaufender Seriennummer und Artikelnummer. Die Module sind ROHS-konform.

Kabel-Verbindung

- LWL-Premium Trunkkabel (Verlegekabel)
ausgestattet mit 1x MPO Male/ 12x e2000 PC (Peitschenlänge 1m),
inkl. einseitiger Einzughilfe (MPO-seitig)

tde-Artikel :
B2-P-MPP/ ??? 09B12E-A030E2

Kabel-Typ:
U-BQ(ZN)BH12E9/125 μ OS2 LSHF B2ca, Typ A, Länge: ca 30m

Das LWL Verlegekabel ist einseitig mit MPO/MTP® Steckverbinder konfektioniert. Die Gegenseite ist mit Pictails E2000PC und einer "Peitschenlänge" von 1m ausgestattet.

Das Kabel ist sehr schlank und flexibel. Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP® Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3 μ mit einer Faserhöhendifferenz \leq 0,5 μ . Alle Systemkomponenten (Module, Trunkkabel und Patchkabel) sind zur Erreichung der Performance speziell aufeinander abgestimmt. Jedes Kabel ist beschriftet mit fortlaufender Serien- und Artikelnummer.

1 St

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 169 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.5.3 SW-WAF E10 ENS-HV Kabel & Leitungen
.....

1.5 FW-Station Stellwerk Waldriedhof (SW-WAF)
.....

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 170 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.6

Bedarfs- / Eventual-Positionen

Leistungen bzw. Materialien dargestellten gemäß der unter c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' aufgeführten Definition von Bedarfs-Positionen, die im Bedarfsfall mit den hier angegebenen Summen in diesem Projekt zur Anwendung kommen können.

1.6.1

Parametriergerät

Das hier angefragte Gerät dient der Parametrierung von FW-Knoten und FW-Unterstationen. Es bietet neben des, zur Ablage von Parameterdateien notwendigen Speichermedien, die für die Parameteranpassung benötigte Software und bietet gemäß den unterschiedlichen Kommunikationsmedien benötigte Schnittstellen.

1.6.1.0001

Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Field-PG

das zum Einsatz auf Feldebene robust ausgestattete, Akku betriebene Parametriergerät vom Typ Field-PG M6 Advanced

Definition

Tragbares, semi-robustes Gerät mit Tragegriff und Rucksack zur Parametrierung von den in den FW-Anlagen eingesetzten Basis- und Advanced-Controllern, ausgestattet mit integrierten Schnittstellen für serielle Kommunikation (RS232), Profibus / MPI und Ethernet / Profinet-Ports, Slot zur Aufnahme von SIMATIC-Speicherplatten, der erforderlichen, System getesteten und vorinstallierten Engineering-Software (Totally Integrated Automation Portal, kurz TIA-Portal) für Step 7 Professional, WinCC Advanced, etc. für eine effiziente Konfiguration. Für die Bedarfe im Rahmen der Programmanpassungen ist zusätzlich ein aktuelles Office-Paket der Fa. Microsoft zu berücksichtigen.

Systemeigenschaften

- Vollständige Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung (EMV / EMS geprüft)
- schmutzabweisendes Industriedesign mit dunklem Farbschema und kontrastreicher Tastatur mit abriebfester Laserbeschriftung
- Magnesiumgehäuse zur Nutzung in Fabriken und auf Feld-Ebene
- geringes Gewicht von 3,5KG

27.08.2025

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 171 von 183

Elektrotechnische Systeme

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

- wechselbarer 8,25Ah Li-Ionen-Akku
- aktuelles Windows Betriebssystem WIN 10 Enterprise , 64 Bit , vorinstalliert, aktiviert und betriebsbereit
- Hauptspeicher DDR4-SDram 32 GByte
- SSD-Speichermedium mit Kapazität von 2 TB im Schnellwechselrahmen inkl. DVD+/-RW Dual Layer
- Processor Intel Core I7-8850h, 6 Kerne, 12 Threads
- Schnittstellen
 - ProfiNET / Gigabit-Ethernet
 - Profibus / MPI
 - USB 3.0, 3.1
 - Com RS232
 - Simatic Memory Card, / Multimedia Card
 - Smart Card Slot (ID Card)
 - Audio über universelle Buchse
 - Kartenleser für Karten Typ SD, SDHC, UHS-II, MMC
 - Bluetooth V5.0
 - WLan 802.11ac
- 15,6" Breitbildschirm (Auflösung 1920*1080, 300cd)
- Stromversorgung CE-konformes Steckernetzteil

1 St

1.6.1 Parametriergerät

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 172 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.6.2 Stundenlohnarbeiten

Die hier abgefragten Stundensätze dienen als Grundlage für bisher nicht berücksichtigten Arbeiten und sind für alle projektbezogenen Standorte anwendbar.

Ein Anspruch auf Abrechnung von Stunden besteht erst nach einer schriftlichen Bestätigung durch den Auftraggeber vor Durchführung der Arbeiten .

1.6.2.0001	Bedarfsposition Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 Helper Arbeitszeit eines Helpers zur Abrechnung von bisher nicht berücksichtigten Arbeiten gemäß 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' als Stundenlohnarbeiten. Freigabe des Auftraggebers ist notwendig, Abrechnung nach Aufwand.	40 h	.....	.....
1.6.2.0002	Bedarfsposition Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 Monteur Arbeitszeit eines Monteurs zur Abrechnung von bisher nicht berücksichtigten Arbeiten gemäß 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' als Stundenlohnarbeiten. Freigabe des Auftraggebers ist notwendig, Abrechnung nach Aufwand.	40 h	.....	.....
1.6.2.0003	Bedarfsposition Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 Obermonteur Arbeitszeit eines Obermonteurs zur Abrechnung von bisher nicht berücksichtigten Arbeiten gemäß 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' als Stundenlohnarbeiten. Freigabe des Auftraggebers ist notwendig, Abrechnung nach Aufwand.	40 h	.....	.....
1.6.2.0004	Bedarfsposition Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 Ingenieur / Systemspezialist Arbeitszeit eines Ingenieurs / Systemspezialisten zur Abrechnung von bisher nicht berücksichtigten Arbeiten gemäß 'c.1 Ausführungsbeschreibung von Leistungen' als Stundenlohnarbeiten. Freigabe des Auftraggebers ist notwendig, Abrechnung nach Aufwand.	40 h	.....	.....

Übertrag:

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 173 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

40 h

1.6.2 Stundenlohnarbeiten

27.08.2025

Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 174 von 183

NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

1.6.3 Einweisung / Schulung

Die hier abgefragte Leistung dient als Grundlage für eine bei Bedarf durchzuführende, projektbezogene Einweisung / Schulung.
Ein Anspruch auf Abrechnung dieser Leistung besteht erst nach entsprechender Beauftragung.

1.6.3.0001 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Einweisung

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Kenntnisse ist eine projektbezogenen Einweisung des Service- und Wartungspersonal durchzuführen.

Der zu vermittelnde Inhalt berücksichtigt den System- und Schaltschrankaufbau, beschreibt die grundsätzlich dem Personal bekannten Hard- und Software-Komponenten sowie der projektspezifischen Funktion, Bedienung und /oder Einstellungen sowie Vorgehensweisen zur Fehlereingrenzung und -suche.

1 LE

1.6.3.0002 Bedarfsposition
Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Schulung

Eine Schulung ist zu berücksichtigen, wenn unbekannte Hard- oder , Software zum Einsatz kommt. Es ist eine Schulung von vier Mitarbeitern bedarfsorientierte, projektbezogene Schulung des Service- und Wartungspersonal durchzuführen

Der zu vermittelnde Inhalt berücksichtigt den System- und Schaltschrankaufbau, beschreibt alle Komponenten der in dem Projekt eingesetzten Hard- und Software sowie deren Funktionsweise, Bedienung und Einstellungen sowie Vorgehensweisen zur Fehlereingrenzung und -suche in der Theorie und an praktischen Beispielen

1 LE

Übertrag:

27.08.2025 Seite 175 von 183
Elektrotechnische Systeme NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

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

Übertrag:

1.6.3 Einweisung / Schulung
1.6 Bedarfs- / Eventual-Positionen
1 Erneuerung Fernwirktechnik Stadtbahn

Zusammenstellung

1.1.1	Leistungen zur FW-Station	.....
1.1.2	KPO U205 FMG FW-Komponenten	.....
1.1.3	KPO U205 FMG Kabel & Leitungen	.....
1.1.4	KPO U307 ENS-HV FW-Komponenten	.....
1.1.5	KPO U307 ENS-HV Kabel & Leitungen	.....
1.1.6	KPO U307 FKO FW-Komponenten	.....
1.1.7	KPO U307 FKO Kabel & Leitungen	.....
1.1	FW-Station König-Heinrich-Platz (KPO)	.....
1.2.1	Leistungen zur FW-Station	.....
1.2.2	RAT U207 FMG FW-Komponenten	.....
1.2.3	RAT U207 FMG Kabel & Leitungen	.....
1.2.4	RAT U106 ENS-UV FW-Komponenten	.....
1.2.5	RAT U106 ENS-UV Kabel & Leitungen	.....
1.2.6	RAT U106 FKO FW-Komponenten	.....
1.2.7	RAT U106 FKO Kabel & Leitungen	.....
1.2	FW-Station Rathaus (RAT)	.....
1.3.1	Leistungen zur FW-Station	.....
1.3.2	STG U204 FMG FW-Komponenten	.....
1.3.3	STG U204 FMG Kabel & Leitungen	.....
1.3.4	STG U207 ENS-HV FW-Komponenten	.....
1.3.5	STG U207 ENS-HV Kabel & Leitungen	.....
1.3.6	STG U211 FKO FW-Komponenten	.....
1.3	FW-Station Steinsche Gasse (STG)	.....
1.4.1	Leistungen zur FW-Station	.....
1.4.2	DSN U211 FMG FW-Komponenten	.....
1.4.3	DSN U211 FMG Kabel & Leitungen	.....
1.4.4	DSN U207 ENS-HV FW-Komponenten	.....
1.4.5	DSN U207 ENS-HV Kabel & Leitungen	.....
1.4.6	DSN U219 FKO FW-Komponenten	.....
1.4.7	DSN U219 FKO Kabel & Leitungen	.....
1.4	FW-Station Duissern (DSN)	.....
1.5.1	Leistungen zur FW-Station	.....
1.5.2	SW-WAF E10 ENS-HV FW-Komponenten	.....
1.5.3	SW-WAF E10 ENS-HV Kabel & Leitungen	.....
1.5	FW-Station Stellwerk Waldriedhof (SW-WAF)	.....

27.08.2025
Elektrotechnische Systeme

DVG Ern. FW-Technik Stadtbahn

Seite 177 von 183
NLT Ern. FW-Technik Stadtbahn

1.6.1	Parametriergerät	.....
1.6.2	Stundenlohnarbeiten	.....
1.6.3	Einweisung / Schulung	.....
1.6	Bedarfs- / Eventual-Positionen	.....
1	Erneuerung Fernwirktechnik Stadtbahn	.....

Summe	.....
zzgl. MwSt	%
Gesamtsumme	.....

Inhaltsverzeichnis

1	Erneuerung Fernwirkechnik Stadtbahn.....	83
1.1	FW-Station König-Heinrich-Platz (KPO).....	84
1.1.1	Leistungen zur FW-Station.....	85
1.1.1.0001	Projektleitung.....	85
1.1.1.0002	Engineering.....	85
1.1.1.0003	Sicht- & Funktionsprüfung (FAT).....	86
1.1.1.0004	Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC.....	86
1.1.1.0005	Datenbeschreibung Leitsystem.....	86
1.1.1.0006	Dokumentation.....	86
1.1.1.0007	Montage.....	87
1.1.1.0008	Stationstest (SAT).....	87
1.1.2	KPO U205 FMG FW-Komponenten.....	89
1.1.2.0001	Schalschrank 'Basis'	89
1.1.2.0002	Schalschrank 'Ausbau eintürig'	89
1.1.2.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'	89
1.1.2.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	89
1.1.2.0005	FW-Knoten NLT (IEC-Master).....	90
1.1.2.0006	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	90
1.1.2.0007	NLT-Device NT (IEC-Slave).....	90
1.1.3	KPO U205 FMG Kabel & Leitungen.....	92
1.1.3.0001	LWL-Verbindung nach KPO U205 FMG B-VT (Backbone-Verteiler).....	92
1.1.3.0002	TP-Verbindung nach KPO U205 FMG B-VT (Backbone-Verteiler).....	93
1.1.4	KPO U307 ENS-HV FW-Komponenten.....	95
1.1.4.0001	Schalschrank 'Basis'	95
1.1.4.0002	Schalschrank 'Ausbau zweitürig'	95
1.1.4.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'	95
1.1.4.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	95
1.1.4.0005	NLT-Device EMS (IEC-Slave).....	96
1.1.4.0006	FW-Knoten TGA (IEC-Master).....	96

1.1.4.0007	FW-Knoten TGA (Erweiterung Rolltor-Funktion).....	96
1.1.4.0008	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	96
1.1.4.0009	TGA-Device ENS (IEC-Slave).....	97
1.1.4.0010	TGA-Device RT (IEC-Slave).....	97
1.1.5	KPO U307 ENS-HV Kabel & Leitungen.....	98
1.1.5.0001	LWL-Verbindung nach KPO U307 B-VT.....	98
1.1.5.0002	TP-Verbindung nach KPO U307 B-VT.....	99
1.1.6	KPO U307 FKO FW-Komponenten.....	101
1.1.6.0001	FKO FT-Knoten (IEC-Master).....	101
1.1.7	KPO U307 FKO Kabel & Leitungen.....	102
1.1.7.0001	TP-Verbindung nach KPO U307 B-VT.....	102
1.2	FW-Station Rathaus (RAT).....	104
1.2.1	Leistungen zur FW-Station.....	104
1.2.1.0001	Projektleitung.....	104
1.2.1.0002	Engineering.....	104
1.2.1.0003	Sicht- & Funktionsprüfung (FAT).....	105
1.2.1.0004	Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC.....	105
1.2.1.0005	Datenbeschreibung Leitsystem.....	105
1.2.1.0006	Dokumentation.....	105
1.2.1.0007	Montage.....	106
1.2.1.0008	Stationstest (SAT).....	106
1.2.2	RAT U207 FMG FW-Komponenten.....	108
1.2.2.0001	Schaltschrank 'Basis'.....	108
1.2.2.0002	Schaltschrank 'Ausbau eintürig'.....	108
1.2.2.0003	Schaltschrank 'Energieversorgung'.....	108
1.2.2.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	108
1.2.2.0005	FW-Knoten NLT (IEC-Master).....	109
1.2.2.0006	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	109
1.2.2.0007	NLT-Device NT (IEC-Slave).....	109
1.2.3	RAT U207 FMG Kabel & Leitungen.....	111
1.2.3.0001	LWL-Verbindung nach RAT U207 B-VT (Backbone-Verteiler).....	111
1.2.3.0002	TP-Verbindung nach RAT U207 B-VT (Backbone-Verteiler).....	112

1.2.4	RAT U106 ENS-UV FW-Komponenten.....	114
1.2.4.0001	Schalschrank 'Basis'.....	114
1.2.4.0002	Schalschrank 'Ausbau zweitürig'.....	114
1.2.4.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'.....	114
1.2.4.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	114
1.2.4.0005	Kommunikationsgerät DSL.....	115
1.2.4.0006	NLT-Device EMS (IEC-Slave).....	115
1.2.4.0007	FW-Knoten TGA (IEC-Master).....	115
1.2.4.0008	FW-Knoten TGA (Erweiterung Rolltor-Funktion).....	115
1.2.4.0009	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	116
1.2.4.0010	TGA-Device ENS (IEC-Slave).....	116
1.2.4.0011	TGA-Device RT (IEC-Slave).....	116
1.2.5	RAT U106 ENS-UV Kabel & Leitungen.....	117
1.2.5.0001	LWL-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler).....	117
1.2.5.0002	TP-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler).....	118
1.2.6	RAT U106 FKO FW-Komponenten.....	120
1.2.6.0001	FKO FT-Knoten (IEC-Master).....	120
1.2.7	RAT U106 FKO Kabel & Leitungen.....	121
1.2.7.0001	TP-Verbindung nach RAT U106 B-VT (Backbone-Verteiler).....	121
1.3	FW-Station Steinsche Gasse (STG).....	123
1.3.1	Leistungen zur FW-Station.....	123
1.3.1.0001	Projektleitung.....	123
1.3.1.0002	Engineering.....	123
1.3.1.0003	Sicht- & Funktionsprüfung (FAT).....	124
1.3.1.0004	Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC.....	124
1.3.1.0005	Datenbeschreibung Leitsystem.....	124
1.3.1.0006	Dokumentation.....	124
1.3.1.0007	Montage.....	125
1.3.1.0008	Stationstest (SAT).....	125
1.3.2	STG U204 FMG FW-Komponenten.....	127
1.3.2.0001	Schalschrank 'Basis'.....	127
1.3.2.0002	Schalschrank 'Ausbau eintürig'.....	127

1.3.2.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'	127
1.3.2.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	127
1.3.2.0005	FW-Knoten NLT (IEC-Master).....	128
1.3.2.0006	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	128
1.3.2.0007	Kommunikationsgerät DSL.....	128
1.3.2.0008	NLT-Device NT (IEC-Slave).....	128
1.3.3	STG U204 FMG Kabel & Leitungen.....	130
1.3.3.0001	LWL-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler).....	130
1.3.3.0002	TP-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler).....	131
1.3.4	STG U207 ENS-HV FW-Komponenten.....	133
1.3.4.0001	Schalschrank 'Basis'	133
1.3.4.0002	Schalschrank 'Ausbau zweitürig'	133
1.3.4.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'	133
1.3.4.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	133
1.3.4.0005	NLT-Device EMS (IEC-Slave).....	134
1.3.4.0006	FW-Knoten TGA (IEC-Master).....	134
1.3.4.0007	FW-Knoten TGA (Erweiterung Rolltor-Funktion).....	134
1.3.4.0008	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	134
1.3.4.0009	TGA-Device ENS (IEC-Slave).....	135
1.3.4.0010	TGA-Device RT (IEC-Slave).....	135
1.3.5	STG U207 ENS-HV Kabel & Leitungen.....	136
1.3.5.0001	LWL-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler).....	136
1.3.5.0002	TP-Verbindung nach STG U204 B-VT (Backbone-Verteiler).....	137
1.3.6	STG U211 FKO FW-Komponenten.....	139
1.3.6.0001	FKO FT-Knoten IEC-Master).....	139
1.4	FW-Station Duissern (DSN).....	140
1.4.1	Leistungen zur FW-Station.....	140
1.4.1.0001	Projektleitung.....	140
1.4.1.0002	Engineering.....	140
1.4.1.0003	Sicht- & Funktionsprüfung (FAT).....	141
1.4.1.0004	Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC.....	141
1.4.1.0005	Datenbeschreibung Leitsystem.....	141
1.4.1.0006	Dokumentation.....	142

1.4.1.0007	Montage.....	142
1.4.1.0008	Stationstest (SAT).....	142
1.4.2	DSN U211 FMG FW-Komponenten.....	144
1.4.2.0001	Schalschrank 'Basis'	144
1.4.2.0002	Schalschrank 'Ausbau eintürig'.....	144
1.4.2.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'.....	144
1.4.2.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	144
1.4.2.0005	FW-Knoten NLT (IEC-Master).....	145
1.4.2.0006	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	145
1.4.2.0007	NLT-Device NT (IEC-Slave).....	145
1.4.3	DSN U211 FMG Kabel & Leitungen.....	147
1.4.3.0001	LWL-Verbindung nach DSN U211 B-VT (Backbone-Verteiler).....	147
1.4.3.0002	TP-Verbindung nach DSN U211 B-VT (Backbone-Verteiler).....	148
1.4.4	DSN U207 ENS-HV FW-Komponenten.....	150
1.4.4.0001	Schalschrank 'Basis'	150
1.4.4.0002	Schalschrank 'Ausbau zweitürig'.....	150
1.4.4.0003	Schalschrank 'Energieversorgung'.....	150
1.4.4.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	150
1.4.4.0005	NLT-Device EMS (IEC-Slave).....	151
1.4.4.0006	FW-Knoten TGA (IEC-Master).....	151
1.4.4.0007	FW-Knoten TGA (Erweiterung Rolltor-Funktion).....	151
1.4.4.0008	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	151
1.4.4.0009	TGA-Device ENS (IEC-Slave).....	152
1.4.4.0010	TGA-Device RT (IEC-Slave).....	152
1.4.4.0011	NLT-Device UW (IEC-Slave).....	152
1.4.5	DSN U207 ENS-HV Kabel & Leitungen.....	154
1.4.5.0001	LWL-Verbindung nach DSN U211 B-VT (Backbone-Verteiler).....	154
1.4.5.0002	TP-Verbindung nach DSN U211 B-VT (Backbone-Verteiler).....	155
1.4.6	DSN U219 FKO FW-Komponenten.....	157
1.4.6.0001	FKO FT-Knoten (IEC-Master).....	157
1.4.7	DSN U219 FKO Kabel & Leitungen.....	158
1.4.7.0001	TP-Verbindung nach DSN U219 B-VT (Backbone-Verteiler).....	158

1.5	FW-Station Stellwerk Waldriedhof (SW-WAF).....	160
1.5.1	Leistungen zur FW-Station.....	160
1.5.1.0001	Projektleitung.....	160
1.5.1.0002	Engineering.....	160
1.5.1.0003	Sicht- & Funktionsprüfung (FAT).....	161
1.5.1.0004	Lizenzerweiterung Leitsystem VicosRSC.....	161
1.5.1.0005	Datenbeschreibung Leitsystem.....	161
1.5.1.0006	Dokumentation.....	161
1.5.1.0007	Montage.....	162
1.5.1.0008	Stationstest (SAT).....	162
1.5.2	SW-WAF E10 ENS-HV FW-Komponenten.....	164
1.5.2.0001	Schaltschrank 'Basis'	164
1.5.2.0002	Schaltschrank 'Ausbau eintürig'	164
1.5.2.0003	Schaltschrank 'Energieversorgung'	164
1.5.2.0004	Kommunikationsgerät SCADA-Network.....	164
1.5.2.0005	FW-Knoten TGA (IEC-Master).....	165
1.5.2.0006	Kommunikationsgerät SCADA Stations-Netz.....	165
1.5.2.0007	TGA-Device ENS (IEC-Slave).....	165
1.5.2.0008	TGA-Device EMS (IEC-Slave).....	166
1.5.3	SW-WAF E10 ENS-HV Kabel & Leitungen.....	167
1.5.3.0001	LWL-Verbindung nach SW-WAF FMG LWL-Verteiler.....	167
1.6	Bedarfs- / Eventual-Positionen.....	170
1.6.1	Parametriergerät.....	170
1.6.1.0001	Field PG.....	170
1.6.2	Stundenlohnarbeiten.....	172
1.6.2.0001	Helper.....	172
1.6.2.0002	Monteur.....	172
1.6.2.0003	Obermonteur.....	172
1.6.2.0004	Ingenieur / Systemspezialist.....	172
1.6.3	Einweisung / Schulung.....	174
1.6.3.0001	Einweisung.....	174
1.6.3.0002	Schulung.....	174