# Anlage 1

**Technische Vorschriften für Stadtbahnausrüstungsvorgaben**

Sie beinhaltet die Technischen Vorschriften für Bahnstromversorgungsanlagen nach Stadtbahnvorgaben oder Angaben in deren Anlehnung.

**(Stand: 23.10.2026)**

Inhaltsverzeichnis

**1. Technische Unterlagen**
1.1 Mitteilungspflicht des AN
1.2 Bestandspläne
1.3 Ausführung von Plänen und Zeichnungen
1.4 Unterlagensichtungen
1.5 Enddokumentation
1.6 Programme
1.7 Grundlagen und Verordnungen

**2. Bezeichnungen und Beschriftungen**
2.1 Anlagen und Kabel
2.2 Schutz- und Schaltelemente
2.3 Speicherprogrammierbare Steuerungen

**3. Materialien und Montage**
3.1 Materialien
3.2 Schaltanlagen
3.3 Steuerungen / Steuerschränke
3.4 Lackierung und Korrosionsschutz
3.5 Montage
3.6 Transport
3.7 Kabel und Leitungen
3.8 Umgang mit Asbest
3.9 Brandschutz

**4. Baustelleneinrichtung**
4.1 Verantwortliche
4.2 Sicherheitsbestimmungen
4.3 Lagerung, Ver- und Entsorgung
4.4 Anträge und Genehmigungen, Koordination
4.5 Hilfsmittel und Werkzeuge

**5. Abnahmen, Vergütung, Personaleinweisung**
5.1 Werksabnahmen
5.2 Vergütung
5.3 Technische Abnahme
5.4 Rechtsgeschäftliche Abnahme
5.5 Personaleinweisung

5.6 Kooperation
5.7 Termintreue

**6. Vollständigkeitsklausel**

**7. Leit- und Planungsproduktangaben**

# 1. Technische Unterlagen

### 1.1 Mitteilungspflicht des AN

Lässt die Beschreibung der Leistungen im Leistungsverzeichnis oder den sonstigen Ausschreibungsunterlagen verschiedene Auslegungen zu, ist dies unmittelbar und rechtzeitig vor Abgabe des Angebotes der Vergabestelle über die Bieter-Kommunikation der e-Vergabeplattform mitzuteilen. Grundsätzlich gilt bei Lücken und Widersprüchen von technischen Sachverhalten folgende Rangfolge:

1. Technische Vorschriften

2. Leistungsverzeichnis

3. Zeichnungen/Pläne

4. Baubeschreibung

Bei Lücken und Widersprüchen fällt man auf eine nächst höhere Ebene bzw. Rangfolge. Werden vom Bieter oder Auftragnehmer Abweichungen zwischen dem Wortlaut des Leistungsverzeichnisses und den Ausführungs- und Detailzeichnungen festgestellt, so ist dies mit der Bauleitung vor Beginn der Arbeiten zu klären und die Art der Ausführung festzulegen. Der Auftragnehmer hat die für die Ausführung erforderlichen Maße am Bau zu nehmen. Der Bieter ist während der Ausführung, der ihm überschriebenen Leistungen in besonderem Maße verpflichtet, die Wirtschaftlichkeit zu beachten. Sollte er demnach Lösungsmöglichkeiten erkennen, die ihm geeignet erscheinen, die Wirtschaftlichkeit bei Einhaltung der geforderten Qualität zu erhöhen, hat er dem Auftraggeber umgehend davon Mitteilung zu machen.

Hat der Bieter Bedenken bezüglich der ausgeschriebenen und projektierten Ausführungsart, sind diese unmittelbar und vor Abgabe des Angebotes der Vergabestelle über die Bieter-Kommunikation der e-Vergabeplattform mitzuteilen. Die Verpflichtung zur Prüfung der Vorleistungen anderer Auftragnehmer auf die Eignung für seine eigenen Arbeiten ergibt sich aus der VOB Titel B, DIN 1961 §4 Nr. 3. Bedenken sind geltend zu machen.

### 1.2 Bestandspläne

Werden dem Auftragnehmer (AN) vom Auftraggeber (AG) Bestandspläne übergeben, so sind diese zu prüfen. Fehler und Mängel sind unverzüglich zu melden. Nachforderungen, welche auf eine Unterlassung dieser Unterrichtung zurückzuführen sind, werden nicht anerkannt.

### 1.3 Ausführung von Plänen und Zeichnungen

Auf Grundlage der beigestellten Pläne und dem Leistungsverzeichnis hat der Auftragnehmer Zeichnungen, Berechnung oder andere notwendige Unterlagen, die zur Ausführung der vertraglichen Leistung erforderlich sind, zu erstellen. Falls für die Ausführung die notwendigen Unterlagen nicht vom AG bei der Ausschreibung beigestellt werden können, sind diese durch den AN zu erstellen. Zu den notwendigen Unterlagen gehören z. B.:

- Übersichts- und sonstige Pläne entsprechend der Anlagenliste (z.B. Strom-,Kommunikation-, Raum-, Gebäudeplan usw.)
- Anlagenschemata
- Funktionsfließschemata oder Beschreibungen
- Ausführungspläne mit Angabe der aktuellen Einstellwerten
- Schlitz- und Durchbruchspläne bei Wanddurchbrüchen

Der Aufwand ist in den Positionen der Enddokumentation mit einzukalkulieren.

Alle Unterlagen sind gemäß den einschlägigen Normen auszuführen. Besonders hierbei zu erwähnen, ist die DIN 61082-1 "Dokumente der Elektrotechnik". Alle Schaltpläne sind im Format DIN A4 zu erstellen. Für Übersichts- und Konstruktionspläne ist maximal das Format DIN A0 zulässig.

Alle Pläne und Zeichnungen sind mit einem Zeichnungsschriftkopf zu versehen. In den Zeichnungsschriftkopf sind folgende Eintragungen vorzunehmen:

- Firmenstempel DVG AG
- Anlage, Teilanlage
- Zeichnungsnummer (ist mit AG abzustimmen)
- Ersteller, Erstellungsdatum
- Prüfer, Prüfdatum
- Änderung durch, Datum (bei Bedarf)
- Blattnummer, Anzahl Blätter

Die Schaltpläne sind so zu erstellen, dass pro Blatt eine zusammenhängende Funktion sichtbar ist. Haupt- und Steuerstromkreise sind zu trennen.

Aus den Klemmenplänen müssen folgende Angaben hervor gehen:

- Klemmenleistenbezeichnung
- Klemmennummern
- Klemmentyp und -größe
- Kabel- bzw. Leitungstyp und -querschnitt
- Zielbezeichnung (Klartext)
- Kabelnummer
- Spannung

In den Stücklisten (Gerätelisten) sind folgende Daten aufzuführen:

- Menge
- Hersteller
- Typenbezeichnung
- Seriennummer
- Positionsbezeichnung
- Einbauort, Blattnummer

Die Bezeichnungen in Zeichnungen und Stücklisten müssen übereinstimmen.

Alle Pläne und Zeichnungen müssen mit AutoCAD in der aktuellen Version des AG zu ändern sein. Ggf. müssen AutoCAD-Versionen auf einander abgestimmt werden.

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.

Zusätzlich müssen alle Schaltpläne in E-Plan ausgeführt und zur Verfügung gestellt werden.

## 1.4 Unterlagensichtungen

Vor dem Bau der Schaltanlagen sind dem AG die vollständigen Pläne zur Sichtung und für Anmerkungen vorzulegen. Änderungsforderungen des AG sind kostenneutral umzusetzen.

Zur Sichtung einzureichen sind folgende Unterlagen:

- Konstruktionszeichnungen
- Einbaupläne
- Detail-Konstruktionszeichnungen (bei Bedarf)

- Übersichtsschaltplan
- Stromlaufpläne
- Erdungspläne
- Geräteliste
- Übersichtspläne Frontansichten insbesondere die der NS-Nischen (Gerätekästen)
- Dokumentation der Software (nach Absprache mit AG)

Der AN hat ausschließlich nach vom AG gesichteten Plänen zu arbeiten. Bei Nichtbeachtung werden notwendige Änderungen vom AG nicht vergütet. Zur Sichtung ist es zulässig, die Pläne im Format ".pdf" einzureichen.

Trotz Sichtung durch den AG bleibt der AN in vollem Umfang in der Verantwortung und Haftung.

## 1.5 Enddokumentation

Grundsätzlich umfasst die Enddokumentation alle während des Projektes benötigten und entstandenen Unterlagen. Besonderen Wert wird auf die im LV erwähnten und der Enddokumentation zugeordneten Unterlagen gelegt, die für einen geordneten und sicheren Betrieb der Anlagen erforderlich sind. Die Unterlagen müssen dem jeweiligen Stand der Anlage entsprechen.

Das Pflichtenheft ist vom AN vor Anlagenlieferung mit dem AG abzustimmen.

Übergabe - Zum Abschluss des Projektes ist ein digitaler Projekt-Datenträger zu erstellen, welche die Projektdateien enthält (u.a. ein verlinktes Inhaltsverzeichnis, voll verlinkte PDF-Datei, alle AutoCAD- bzw. E-Plan-Zeichnungen, usw.) Im Zweifelsfall sind die jeweiligen Formate mit dem AG abzustimmen.

Die Ordnerstruktur - Die Unterlagen müssen eine sinnvolle und gut erkennbare Struktur aufweisen, sowie die Dateinamen Rückschlüsse auf den Inhalt wiedergeben. Hierfür ist als **Anlage 32** eine Ordnerstruktur vorgegeben, in der die Unterlagen integriert werden müssen.

Inhalt- Für jede Anlage oder jedes Bauteil ist eine für alle Betreiberpflichten notwendige und vollständige Dokumentation zu übergeben. Diese Enddokumentation und muss neben dem kompletten Planungsunterlagen auch alle Betriebs- und Bedienungsanleitungen, die Wartungsanweisungen, Prüfprotokolle, Nachweise und der gleichen enthalten.

Zur Dokumentation gehören:

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

- Die vom AG zur Verfügung gestellten und im Anlagenverzeichnis fett markierten Anlagen, welche nach ausgeführter Version zu aktualisieren und beizufügen sind
- Revidierte Schaltpläne (inkl. E-Plan Ausführung)
- Kabellisten
- Konstruktionszeichnungen
- Bedienhandbücher und techn. Spezifikationen
- Anlagenbücher/ -hefte mit Wartungsvorgaben sowie Instandsetzungsanweisungen der verwendeten Geräte und Anlagenteile
- Errichtererklärungen
- Gefährdungsbeurteilung inkl. Gefahrenabschätzungen
- Eine Auflistung der Normen und Vorschriften, nach der die Anlagen gebaut und errichtet wurden sowie eine Bescheinigung über deren Einhaltung
- Entsorgungsnachweise und Wiegekarten mit Angabe der AVV und des Entsorgers
- Prüf-, Mess- und Abnahmeprotokolle
- Inbetriebnahmeprotokolle
- Projektbezogene Nachweise gemäß der Ausschreibung
- Softwareprogramme und Parametersätze (nur digital) mit zum Ein- und Auslesen benötigter Software sowie Lizenzen.
- Nachweis der Mitarbeiterein- und -unterweisungen (spätestens bei Montagebeginn - gilt auch für Subunternehmer)
- Auflistung der eingesetzten Dübel mit Bemessung, deren Verwendung und Zertifizierung
- Detaillierte Liste der eingebauten Geräte mit Angaben der Hersteller und den Bezugsquellen.

Schaltpläne sind nach DIN 40713 anzufertigen. Die Gruppenkennzeichnung und die Betriebsmittelkennzeichnung sind nach DIN 40719 auszuführen. Sie müssen in Farbe erstellt und alle aktuellen Einstellwerte darstellen.

Zum Satz Schaltpläne gehören detaillierte Verdrahtungspläne, Aufbau- bzw. Konstruktionspläne Übersichtspläne, Klemmenleistenpläne, Kabellisten, Bauteilelisten sowie Stücklisten. In den Stücklisten (Gerätelisten), sind alle technischen Daten einschließlich Fabrikat aufzuführen; sie müssen mindestens für eine Ersatzbestellung ausreichend sein. Die Bezeichnungen in Zeichnungen und Stückliste müssen übereinstimmen. Der Einbauort ist mit anzugeben.

<u>Softwaredokumentation</u>

Für jede verwendetet Software aller Anlagenteile, ist die entsprechende Dokumentation beizufügen bzw. zu erstellen und zu übergeben.

Die Dokumentation enthält:

- Systembeschreibung
- Netzwerktopologie
- Gerätebeschreibung
- Beschreibung Datenaustausch
- Systemverhalten bei Anlauf und Störungen
- Zuordnungslisten für DA, DE, AA, AE, Merker und Timer
- Beschreibung der Verriegelungen und Netzwerke
- Funktionsbeschreibung aller Funktionen
- Meldetexte

Das Anlagenbuch/-heft ist als Excel-Liste in DIN A4 mit allen Bedienungs-, Wartungs- und Handlungsanweisungen über die einzelnen elektrischen Betriebsmittel (z.B. LS, LT, Schutzgeräte und Transformatoren) zu erstellen. Die Arbeiten sind mit Kennziffer nach den Zyklen zu sortieren. Auch der Hinweis auf die jeweilige Bedienungsanleitung und Norm darf nicht fehlen. Diese Übersicht soll einen groben Überblick über die Anzahl der Prüfzyklen, die Art der Reinigungs- und Schmiermittel sowie Drehmomente, Grenz- und Einstellwerte, Werkzeuge und ähnliches aufzeigen. Zudem soll das Buch/Heft sowohl als Unterweisungs- als auch Wartungsgrundlage genutzt werden.

Die Gefährdungsbeurteilung muss als eine anlagen- und tätigkeitsbezogene Beurteilung ausgeführt sein. Sie soll sowohl neue als auch bereits vorhandene potentielle Gefahren darstellen. Die Beurteilung ist in zwei Abschnitte zu teilen. Der erste Abschnitt umfasst die bereits vorhandenen Gefahren des Arbeitsplatzes. Dazu zählen sowohl der Weg zur Örtlichkeit als auch die örtlichen Gegebenheiten selber. Zusätzlich sind allgemeine Gefährdungen mitaufzunehmen. Im zweiten Abschnitt sind die potentiellen Gefahren der elektrischen Anlagen, welche z.B. bei den verschiedenen Arbeitsabläufen oder Tätigkeiten entstehen können, darzustellen.

Die Gefährdungsbeurteilung ist multidisziplinär und erfordert eine qualifizierte Zusammenarbeit aller Beteiligten und ist über alle Anlagen und deren gegenseitigen Einflüsse, sowie die Einbeziehung des Gebäudes anzufertigen.

Diese Gefährdungsbeurteilung dient zur Umsetzung für die sich ergebenden gezielten betrieblichen Präventionsmaßnahmen im Bereich des Arbeitsschutzes und muss auf der Beurteilung der Arbeitsbedingungen basieren. Es sind Schutzmaßnahmen durch Ableitung konkreter Maßnahmen zur Gefahrenabwehr festzulegen.

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

Sie dient auch der Arbeitssicherheit als Erweiterung für das Bedien- und Instandhaltungspersonal.

Als Grundlagen gelten:

- Die GfB und Bedienungsanleitung der jeweiligen Hersteller
- Das Arbeitsschutzgesetz und sich daraus ergebende Schutzmaßnahmen
- Der aktuelle Stand der Technik und wissenschaftlichen Erkenntnissen
- Die ermittelten Gefährdungen und Risiken am und im Unterwerk, hinsichtlich ihrer Schwere, Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit
- Die Betriebsmittelnorm

Es wird erwartet, dass verdeutlicht wird, unter welchen Voraussetzungen und Maßnahmen ein sicheres Arbeiten und Schalten am und im Unterwerk und deren Anlagen gewährleistet ist.

Dokumentation: Erfassung der Ergebnisse und getroffenen Maßnahmen. In den Positionen sind Ermitteln, erstellen, verschriftlichen und liefern, inkl. aller Hilfs- und sonstigen Materialien sowie aller Nebenarbeiten einzukalkulieren.

Übergabe der Dokumentation- Die erstellten Pläne sind in zweifacher Ausführung in papierform (zur Auslage im UW und zur Archivierung) zu übergeben. Eine digitale Übergabe der Pläne hat mittels geeignetem physischen Speichermediums oder über einen gesicherten Cloud-Zugang zu erfolgen, wobei die in Pos. 1.3 genannten Dateiformate für Pläne (AutoCAD, E-Plan und PDF) enthalten sein müssen. Für alle anderen Dateien sind die Dateiformate .docx, .xlsx sowie .pdf zu verwenden. PDF-Dateien müssen voll verlinkt sein.

Übersichtsplan - Darüber hinaus ist im Schaltraum, nach Angaben des AGs, ein Übersichtsplan (Mindestgröße DIN A2) der Anlagen, in Form eines einpoligen Stromlaufplans aufzuhängen. Vorhandene Anlagen sind aufzunehmen und im Plan zu integrieren, auch wenn diese nicht Teil des Projektes sind. Der Übersichtsplan ist witterungsbeständig und langlebig in einem Rahmen zu liefern.

Voraussetzung - Die Enddokumentation gehört zur Lieferung. Die Schlussabnahme mit Begleichung der Schlussrechnung und der rechtsgeschäftlichen Folgen ist von der Bereitstellung der vollständigen und fehlerfreien Anlagendokumentation abhängig. Es ist sicherzustellen, dass die Zeichnungen, Programme und Dokumentationen in vollem Umfang vom AG verwendet werden können.

### 1.6 Programme

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

Programme zum Auslesen, Ändern und Einspielen von Parametersätzen, sowohl für die Steuerung als auch für die Schutzgeräte der Mittel-, Gleich- und Niederspannungsanlagen, sind dem AG spätestens mit der Endabnahme zu übergeben. Die Kosten inkl. für Visualisierung und Lizenzen sind in die entsprechende Position einzurechnen.

### 1.7 Grundlagen und Verordnungen

Mindestens alle für die Erfüllung notwendigen Verordnungen, Richtlinien, Normen sowie Empfehlungen (zum Beispiel VDV, VDE, DIN) sind in der aktuell gültigen Fassung zu berücksichtigen und anzuwenden. Diese sind ebenfalls dem AG vor Arbeitsbeginn mitzuteilen und zu dokumentieren. Der AG hält sich vor, bei Fehlen für ihn wichtigen Verordnungen etc. diese nachzufordern.

Der AN verpflichtet sich den zum Zeitpunkt der Ausführung geltenden Richtlinien und Vorgaben bezüglich ggf. vorherrschender Pandemien oder ähnlich Ausnahmezustände, entsprechend den kaufm. Bedingungen zu unterwerfen und diesen Nachzukommen.

Es sind in jedem Fall die allgemein anerkannten Regeln der Technik, sowie den Regularien der BOStrab anzuwenden, welche zum Zeitpunkt der Vergabe gültig sind.

## 2. Bezeichnungen und Beschriftungen

### 2.1 Anlagen und Kabel

Schaltfelder, Transformatoren, Geräte, Kabel und Leitungen sind gut sichtbar und dauerhaft nach IEC 81346 (ehem. DIN 40719) und Stadtbahnrichtlinien zu kennzeichnen. Die vollständige Schaltfeldbezeichnung ist im Innern gut sichtbar zu wiederholen.

Die Auswahl der Kennzeichnen erfolgt in Übereinstimmung mit DIN EN 81346-2. Die Kennzeichnung muss mit den Angaben im zugehörigen Stromlaufplan übereinstimmen und auch bei ange

brachten Berührungsschutzabdeckungen lesbar sein.

Für die Beschriftung von Kabeln und Leitungen, welche außerhalb vom Unterwerk verlegt sind oder in dieses eingeführt werden, sind verwitterungssichere in Kunststoff gestanzte oder geprägte Kabelbezeichnungsschilder zu verwenden. Diese sind am Anfang sowie am Ende der Kabel und Leitungen anzubringen, sowie bei allen Durchführungen zu wiederholen. Ein Beispiel für eine akzeptierte Kabelbeschriftung ist unter der Anlage 20 zu entnehmen.

Innerhalb der Felder des Unterwerks sind halogenfreie und UV-Beständige Kabelbezeichnungsschilder gem. UL94 ausreichend. Es ist Thermoplastisches-Polyether-Polyurethane zu verwenden, welche mittels Thermotransfer bedruckt wird.

### 2.2 Schutz- und Schaltelemente

Schalter, Taster und sonstige Melde- und Befehlseinrichtungen sowie die Sammelschienen sind gemäß ihrer Benennung in den Plänen und zusätzlich Klartext gut sichtbar und dauerhaft zu beschriften. Für farbliche Kennzeichnungen gilt grundsätzlich:
"grün = ein" und "rot = aus".

Die Meldekontakte sind so auszuführen, dass sie nur bei Auslösung ansprechen und nicht beim Ausschalten.

### 2.3 Speicherprogrammierbare Steuerungen

Alle Ein- und Ausgänge von speicherprogrammierbaren Steuerungen sind mit den Bezeichnungen in den Plänen und mit Klartext gut sichtbar und dauerhaft zu beschriften.

Ist eine entsprechende Beschriftung aus Platzgründen nicht möglich ist in die Tür der Niederspannungsnische eine Klebefolie anzubringen. Auf der sind den benannten Ein- bzw. Ausgängen der Klartext zugeordnet.

## 3. Materialien und Montage

### 3.1 Materialien

Das zum Einbau gelangende elektrotechnische Material muss den gültigen VDE-, TÜV oder IEC-Bestimmungen genügen, den Vorgaben der BOStrab entsprechen, sowie die entsprechenden Prüfzeichen (Kennzeichen oder Prägung) tragen. Bei Kabeln ist insbesondere auf die Bauproduktenverordnung (BauPVO) zu achten. Die Kabel und verwendeten Kunststoffe (Kabelkanäle, Kunststoff

rohre usw.) müssen halogenfrei und schwer entflammbar sein.

Zum Einsatz und zur Anwendung kommen ausschließlich nur den Gütevorschriften der DIN-Norm bzw. der EU-Gesetze entsprechende Anlagenteile und Materialien. Der Nachweis ist auf Verlangen des AG unentgeltlich vorzulegen bzw. nachzureichen.

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.

Für die Befestigung sämtlicher Anlagenteile darf nur korrosionsbeständiges Material verwendet werden. Isolierte anzubringende Befestigungen müssen zuverlässig, alterungsbeständig und abriebfest sein und den einschlägigen Vorschriften entsprechen. Sämtliche Befestigungsmittel müssen gegen Lockern gesichert und leicht kontrollierbar sein.

Dübel sind gemäß den einschlägigen Vorschriften zum Brandschutz auszuwählen. Die Monteure müssen in der Montage der eingesetzten Dübel geschult sein. Entsprechende Nachweise sind dem AG spätestens zum Montagebeginn vorzulegen.

Die Materialien der Elektroinstallation wie z.B. Automaten, Klemmen etc. sind innerhalb der abgeschlossen Betriebsstätte einheitlich zu halten.

Blech- und Kunststoffkanten sind sorgfältig zu entgraten und ggf. mit Kantenschutz zu versehen. Dies gilt insbesondere für Kabeldurchführungen.

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

Bei Klemmen sind ausnahmslos schraubenlose Klemmen einzusetzen. Klemmen ab einem Querschnitt von 10 mm² müssen eine Arretierfunktion besitzen, welche die Anschlussstelle beim Verdrahten offen hält.

Klemmenleisten sind nach Spannungsebenen zu sortieren und gegeneinander abzuschotten oder auf Abstand zu setzen. Alle Bauteile, Baugruppen o.ä., insbesondere Mess- und Schutzeinrichtungen, sind über Trennklemmen anzuschließen, sofern deren Anschlüsse bei Prüfung im Rahmen einer Wartung (insbesondere einer Isolationswiderstandsmessung), ohne vorheriges Abklemmen, mit der Prüfspannung in Verbindung stehen.

Bei den Verdrahtungen in den Schaltanlagen sind nachfolgende Farben zu wählen, auf dessen Farbzuordnung der AG besonderen Wert legt:

- Netzwerkkabel hellgrün

| | |
|---|---|
| – 24 V DC | dunkelgrün |
| – 60 V DC | braun |
| – Wandler-Leitungen | grau |
| – 230 V / 400 V AC Phase | schwarz |
| – 230 V / 400 V AC N-Leiter | blau |
| – 750 V DC kurzschlussfest | rot (Messleitungen) |
| – Fremdspannung | Orange |

(bis zum ersten Schaltorgan im Feld oder Schrank)

Frei durchhängende Leitungen und Kabel sind zu bündeln, abzufangen und zu befestigen. Die Kosten dafür sind in die Einheitspreise einzukalkulieren. Kabelschuhe sind mit kleberbeschichtetem Schrumpfschlauch zu versehen. Alternativ können bis 230 V isolierte Kabelschuhe oder Aderendhülsen verwendet werden. Alle LWL-Komponenten sind in der entsprechenden Ausführung der Netzwerktopologie zu liefern. Kabel >750 V sind mit Endverschlüssen und herausgeführten Schirm anzuschließen.

## 3.2 Schaltanlagen

Die elektrischen Anlagen müssen den anerkannten Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Endabnahme entsprechen. Als anerkannte Regeln der Technik gelten die Bestimmungen des VDV bzw. der Internationale elektrotechnische Kommission. Zudem sind alle Vorschriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) sowie der BOStrab einzuhalten.

Der Auftraggeber hat die Zertifizierung des Herstellerwerkes nach DIN EN ISO 9001 und DIN EN IS0 14001 über die Einführung und Anwendung eines Qualitäts- und Umweltmanagementsystems einzufordern und das/die Zertifikat/e in Kopie dem Angebot beizufügen.

Mittelspannungsschaltanlagen (MS-Anlagen) müssen der IAC-Klassifikation entsprechen. Ein Nachweis über die bestandene Prüfung gemäß der Störlichtbogenqualifikation IAC (20 kA; 1s) ist vorzulegen und Bestandteil der Enddokumentation.

Bei allen Geräten und Bauteilen des Niederspannungsbereiches ist dafür zu sorgen, dass durch Isolierung, Bauart, Lage, Anordnung ein ausreichender Schutz gegen direktes Berühren von spannungsführenden Teilen nach dem Stand der Technik gegeben ist.

Bei den elektrischen Anlagen ist die Schaltfeldfront ohne einen Frontversatz bzw. als geschlossene Einheit zu konstruieren. Die Erdung der Schaltfronttüren erfolgt mittels breiten und möglichst

kurzen Flachbandleitungen, um eine induktionsarme Verbindung zu gewährleisten, wobei die Beweglichkeit der Tür nicht eingeschränkt werden darf.

Alle Frontschaltanlagentüren sind mit einer Betätigung über Schwenkhebel und 5,2 mm-Doppelbart-Halbzylinder auszurüsten. Der Einbau eines kundeneigenen Profilhalbzylinder nach DIN 18252 oder andere Schließarten, muss ohne Austausch der Betätigung möglich sein. Schraubverbindung mit 5,2 mm Doppelbartaufnahme zum Schließen bzw. Öffnen der Schaltanlagentüren sind nur in den rückwärtigen Schaltanlagentüren und der Steuernische der DC-Anlage erlaubt.

Muster:





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 anzuklemmen sein.

Kabel- und Verdrahtungskanäle sind so zu dimensionieren, dass diese nur zu ca. 2/3 gefüllt sind. Gleiches gilt für Kabelkanäle die zu den Schaltanlagen hinführen.

## 3.3 Steuerungen / Steuerschränke

Die Steuerspannung beträgt grundsätzlich 24 V DC bzw. 60 V DC für Schalter-Antriebe. Alle Geräte in den Steuerungen bzw. Steuerschränken sind mit einem Sicherungsautomat mit Meldekontakt einzeln abzusichern.

Für Meldungen ist ein Versorgungsspannung von 24 V DC zu ver

wenden.

Für die Ausgabebaugruppen sind grundsätzlich Relaisbaugruppen mit potenzialfreien (ungewurzelten) Kontakten zu verwenden. Der Schaltstrom muss mindestens 1 A und die mögliche Schaltspannung bis 230 V AC oder 60 V DC betragen.

Des Weiteren ist eine Montage von Bauteilen an den Seitenwänden der Steuerschränke/-nische ausgeschlossen. Etwaige Ausnahmen sind frühzeitig schriftlich mit dem AG zu klären. Falls eine Ausnahmegenehmigung durch den AG erteilt wird, dürfen hierdurch keine Bauteile verdeckt werden, sodass alle Schraubverbindungen sowie Kontaktpunkte für Messungen, ohne Ausbau anderer Bauteile möglich ist. Bei Instandhaltungsarbeiten soll ein Austausch von Bauteilen möglich sein, ohne das andere Bauteile ausgebaut werden müssen. Es ist eine Platzreserve von 25 % einzuhalten.

### 3.4 Lackierung und Korrosionsschutz

Folgende Materialien bzw. Behandlungsmaßnahmen sind bei der Erstellung von elektrischen Anlagen zu verwenden:

- korrosionsbeständiges Metall
- Metall entrostet, entzundert und feuerverzinkt
- Leichtmetall eloxiert

Schaltschränke und Schaltanlagengerüste sind mit einem hochwertigen Rostschutz zu versehen. Für die Lackierung ist ein matter Lack zu verwenden, dessen Struktur es erlaubt, geringfügige Lackschäden unauffällig auszubessern. Grundsätzlich sind alle metallischen Abdeckungen der Felder mit einem RAL-Farbton zu versehen. Die Farben sind wie folgt zu zuordnen:

| | |
|---|---|
| – für Mittelspannungsanlage | RAL 2003 (Pastellorange) |
| – für Gleichstromanlage | RAL 1012 (Zitronengelb) |
| – für Niederspannungsanlagen | RAL 6018 (Gelbgrün) |
| – für Niederspannungskästen | RAL 7035 (Lichtgrau) |

Das Melde und Bedienfeld D1/D2 sowie die Netzwerkschränke sind der Niederspannung zugeordnet und sind dementsprechend im Farbton RAL 6018 zu lackieren.

Das Aufbringen von Lacken oder Korrosionsschutz darf nicht zu Übergangswiderständen zwischen Bauteilen und deren Erdungen führen.

Alle Farben müssen nachweislich blei-, chlor- sowie kadmiumfrei sein und eine Dicke von mindestens 20-30 µm aufweisen.

Als Fertigungsverfahren werden Tauchen, Spritzen und Einbren

nen zugelassen; andere gleichwertige fabrikationsbedingte Verfahren können nach Zustimmung des AG angewendet werden.

Als Verschraubungs- und Befestigungselemente dürfen grundsätzlich nur korrosionsgeschützte bzw. korrosionsbeständige Bauteile verwendet werden (Schrauben, Muttern, Federringe, Stifte, Splinte,...).

Sämtliche Stahlteile von Anlagen, Geräten und Verteilungen sind allseitig mit Rostschutz-, Vor- und Fertiganstrich zu versehen, wenn dieses nicht durch den Hersteller bereits vorgenommen wurde. Für den Korrosionsschutz sind Anstrichstoffe nach DIN-Gütebestimmungen zu verwenden. Verlegesysteme, Hilfskonstruktionen etc. aus Stahl sind grundsätzlich in verzinkter Ausführung einzubauen.

## 3.5 Montage

Zusätzlich zu den kaufmännischen Vertragsunterlagen gelten noch die nachfolgenden Vorgaben.

Der AN ist verpflichtet, alle gültigen Vorschriften, Regeln und Leitsätze der VDE, VDI, VDV, Richtlinien zur BOStrab, sowie gültigen Normen und sonstigen gesetzlichen Vorschriften oder Regelwerke einzuhalten. Sämtliche Montagearbeiten sind durch geschulte und erfahrene Elektrofachkräfte bzw. für nicht elektrische Arbeiten durch entsprechendes Fachpersonal auszuführen. Der Fachkundenachweis und diese Befähigungen müssen vor Arbeitsantritt vom AN gegenüber dem AG nachgewiesen und ihm übermittelt werden.

Der AN ist für das Tragen der PSA aller an der Baustelle arbeitenden Mitarbeiter und Subunternehmer verantwortlich. Das Montagepersonal muss für Arbeiten im Gleisbereich eine Unterweisung nach der "Dienstanweisung für Sicherung von Arbeiten im Gleisbereich außerhalb von Zugsicherungsstrecken" nach VBG-Fachinformation BGI 840 vorweisen. Für den Bereich Tunnelstrecken ist eine gesonderte Schulung durch den AG erforderlich.

Die in den Einzelpreisen enthaltene Montage beinhaltet:

- Abladen und Transportieren der gelieferten Materialien, Schaltanlagen, sowie Geräte auf der Baustelle bis zur Verwendungsstelle
- Kosten für Verpackung und Transport frei Baustelle und eventuell erforderliche Zwischenlagerungen
- Kosten für die Entsorgung von Verpackungsmaterial
- das Aufstellen, Ausrichten, den Zusammenbau und die Befestigung der Schaltanlagen auf dem Schaltanlagenboden oder auf den Schaltanlagengerüsten
- Verkabelung im UW der Strecken und der Kabelüberwachung
- Ausbau der Transformatorräume für die Gleichrichter- und den Eigenbedarfstransformatoren
- Montieren der NS-Anlage, der Beleuchtungskörper, Steckdosen, Heizungen usw.

- Montieren des Stationszubehörs einschließlich der Anlagenbeschilderung
- Verlegen aller aufgeführten und für die Funktionen erforderlichen Leistungskabel einschließlich betriebsfertigem Anschluss
- Verlegen der erforderlichen Steuer- und Meldeleitungen innerhalb des Gebäudes einschließlich betriebsfertigem Anschluss
- Verlegen der erforderlichen Leitungen für SPS- und Fernwirktechnik bis zum Meldefeld einschließlich betriebsfertigem Anschluss
- Verlegen der Erdungsleitungen innerhalb des UW einschließlich dem betriebsfertigem Anschluss an die von außen eingeführten Erdungsleitungen.

Der AN hat die für den Betrieb seiner Baustelle anfallenden Kosten zu tragen. Eine Baustrom- oder Bauwassereinrichtung ist nötigenfalls vom AN beizustellen und deren entsprechende Genehmigungen einzuholen.

Der AG muss die verschiedenen Gewerke, die an der Baustelle tätigen sind, so koordinieren, dass gegenseitige Behinderungen weitgehend vermieden werden. Sofern sich Behinderungen nicht vermeiden lassen, berechtigen sie den AN nicht zur Erhöhung des Montagepreises. Sollte sich ein Bauverzug nicht vermeiden lassen, so ist vom AN eine Verzugsanzeige inklusive Grund und mit angepassten Bauablaufplan unverzüglich einzureichen.

Wegen der Erfüllung sonstiger bauseitiger oder betrieblicher Randbedingungen für die Anlagenerprobung, hat sich der AN rechtzeitig mit dem AG in Verbindung zu setzen.

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

Alle Liefergegenstände und -materialien müssen zur Abnahme einwandfrei und unbeschädigt sein. Mechanische Beschädigungen an Kabeln durch äußere Einwirkungen oder zu enge Biegeradien sind zu vermeiden. Bohr-, Stemm- und Maurerarbeiten, insbesondere solche, die zur unmittelbaren Befestigung von Anlagenteilen dienen, muss der AN selbst und ohne besondere Vergütung ausführen. Fehlbohrungen werden nicht besonders vergütet. Sie sind wie alle anderen gebohrten und nicht genutzten Löcher sauber, glatt und technisch einwandfrei zu verschließen. Bei außerordentlichen Verschmutzungen durch die ausgeführten Arbeiten, ist der Raum ohne besondere Vergütung zu streichen und zu reinigen.

Alle Kabel und Leitungen sind ihrer Betriebsspannung entsprechend getrennt und übersichtlich zu verlegen. Ihr Verlauf muss leicht verfolgbar sein.

Jede vorgesehene Trasse muss mit Rücksicht auf andere Kabel und Leitungen vom AG genehmigt werden. Nach Abschluss von Kabelverlegungen sind die Kabelschächte und -einführungen sofort zu reinigen und wieder zu schließen. Evtl. zerstörte Abdeckungen sind sofort auf Kosten des AN zu ersetzen.

Durch geeignete Maßnahmen bei der Kabelverlegung (z. B. Verdrillen von Adern) ist sicherzustellen, dass sowohl die Abstrahlung als auch die Einkopplung elektromagnetischer Störungen minimiert werden. In diesem Zusammenhang wird auf die 26. BImSchV und die VDE 0115 Teil 121 hingewiesen. Der AN hat dem AG nachzuweisen, dass die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden.

## 3.6 Transport

Die Anlage ist durch den AN eigenverantwortlich gegen eintretende Witterungsschäden zu schützen. Während der Bauzeit sind sämtliche Anlagenteile vom AN dauerhaft gegen Verunreinigungen zu schützen. Offene Anlagenteile sind zu verschließen. Der Schutz der Anlagenteile, Materialien und Werkzeuge vor Missbrauch und Beschädigung ist während der gesamten Bauphase sicherzustellen.

Alle für die Transporte notwendigen Hilfsstoffe, Hilfsmittel, Geräte usw. hat der AN ohne besondere Vergütung vorzuhalten bzw. beizustellen. Ebenso ist durch eine entsprechende Verpackung die Ladung gegenüber jeglichen Umwelteinflüssen und Verschmutzungen zu schützen. Der AN 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 AGs statt, muss dieser frühzeitig informiert werden, so dass die zuständigen Abteilungen in die Planung mit einbezogen werden können. Die Ladungssicherung erfolgt durch den AN und ist entsprechend der BOStrab und StVO auszuführen. Die Abnahme und die Freigabe der Sicherung erfolgt durch den AG.

Dem AN 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.

Der AN ist verantwortlich für die termingerechte Anlieferung aller benötigte Geräte, Ausrüstungen, Materialien, Anlagen und Anlagenteile. Notwendige Genehmigungen und Freigaben durch den AG sind frühzeitig einzuholen.

Ggf. notwendige Gefahrgut- und Abfalltransporte sind entsprechend den Vorbedingungen "Allgemeine Vertragsbedingungen der DVV-Gesellschaften für die Abfallwirtschaft" in gültiger Fassung durchzuführen und zu dokumentieren.

## 3.7 Kabel und Leitungen

Kabel und Leitungen (Strom-, Steuer- und Kommunikationskabel), die für den dauerhaften Einbau in Gebäuden vorgesehen sind, müssen nach der europäischen Bauproduktenverordnung in Bezug auf den vorbeugenden Brandschutz ausgelegt werden. Exemplarisch zu nennen sind zum Beispiel in Putz oder Schächten verlegte Kabel, flexible Schlauchleitungen, die zur Energieversorgung in Bauwerken einzeln oder als System dauerhaft installiert werden als auch Datenkabel. Ausgenommen ist die Steckverbindung zwischen dem Gebäude und einem Endgerät (Geräteanschlussleitungen). Darüber hinaus ist das Datenkabel (Patch-Kabel), welches flexibel eingesetzt und abnehmbar ist, davon ausgeschlossen.

Die Klassifizierung findet auf Grundlage der Gebäudeklasse „Bahntunnel“ statt. Dies hat zur Folge, dass die verwendeten Kabel sowohl in unterirdischen Gebäuden als auch bei einem Fluchtweg nach der Klasse „$B2_{ca}$ s1 d1 a1“ ausgelegt werden müssen. Oberirdische Unterwerke sind zur Vereinheitlichung ebenfalls so auszulegen, wenn nachfolgend nicht anders angegeben.

Es sind Kabel zu wählen, die bei Temperaturen bis -5 °C verlegt werden können und Leitertemperaturen bis 90 °C unbeschadet standhalten. Die zulässigen Biegeradien sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten zu wählen und dürfen zu keiner Zeit unterschritten 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.

Der Kabeltyp sowie die maßgeblichen technischen Eigenschaften aller eingesetzten Kabel müssen dauerhaft und eindeutig direkt auf dem Kabel (z. B. durch Prägung oder Druck) gekennzeichnet sein, sodass eine Identifikation auch nach der Verlegung jederzeit möglich ist. Zusätzlich ist eine entsprechende Kennzeichnung mittels Etikett auf der Kabeltrommel oder dem Wickelring anzubringen."

Es werden Kabelbeschriftung bei jeder Durchführung erwartet, welche der Anlage 21 "Vorlage Kabelbeschriftungen" entsprechen müssen. Änderungsbedarfe müssen vorher mit dem AG abge

stimmt werden.

Der Auftragnehmer hat sich grundsätzlich vor Beginn der Arbeiten über alle vorhandenen Leitungen, Rohr- oder Kanalleitungen und deren genaue Lage zu informieren oder informieren zu lassen.

Bei evtl. vorkommenden Verlegearbeiten sind u. a. die Anweisung zum Schutz unterirdischer Fernmeldeanlagen der Netzbetreiber und die weiteren Schutzvorschriften anderer Versorgungsträger genau zu beachten. Die Kosten für die Beseitigung evtl. Schäden an Kabeln und Leitungen, die durch die Bauarbeiten hervorgerufen worden sind, hat der Auftragnehmer zu vertreten und zu tragen. Auch bei Montagen am Gleis, dürfen sich keine Veränderung der Gleislage oder Gleiszustände ergeben.

Dem Auftraggeber ist eine vollständige Dokumentation aller Schäden sowie deren Beseitigung durch eine vom jeweiligen Versorgungsträger zugelassene Fachfirma in Kopie zu übergeben (einschließlich Fotos, Berichte und Rechnungen).

Für Reparaturen oder Gutachten von Leitungen in Privatbesitz (z. B. Hausanschlüsse) sind nur Fachbetriebe, die über eine Eintragung in der Handwerksrolle verfügen, zu beauftragen. Dem Auftraggeber sind die Nachweise in Kopie zu übergeben.

Der jeweilige Eigentümer der beschädigten Sache ist umgehend zu ermitteln und zu informieren.

## 3.8 Umgang mit Asbest

Asbest gehört zu den krebserzeugenden Gefahrstoffen. Der Umgang mit Asbest ist nach den entsprechenden Vorschriften durchzuführen. Die gesetzliche Grundlage hierfür sind das Chemikaliengesetz und die Gefahrstoffverordnung. Für Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten bestehen die Technischen Regeln für Gefahrstoffe - Asbest - TRGS 519 und geben den Stand der Technik. Diese Regeln sind zwingend einzuhalten. 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 den 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 resultie

renden Kosten auf Grund des verzögerten Baubeginnes fallen nicht zu Lasten des AG´s. Für die Entsorgung sind die zuständigen Städte als öffentlich rechtlicher Entsorgungsträger im Sinne Abs. 1S1 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

## 3.9 Brandschutz

Brandschutzkonzept:

Für alle Maßnahmen im Tunnel mit Bauwerksveränderungen ist das gültige Brandschutzkonzept und dessen Inhalt inkl. Pläne zu beachten. Das Brandschutzkonzept wird nach Vergabe übergeben oder kann bei Bedarf vorher angefordert werden.

# 4. Baustelleneinrichtung

## 4.1 Verantwortliche

Zur Erfüllung seines Auftrages übernimmt der AN die Aufgabe und die Verantwortung der Verkehrssicherungspflicht im Baustellenbereich. Der Baustellenbereich umfasst jeglichen Bereich in dem der AN eine Tätigkeit direkt oder indirekt ausführen wird.

Diese Pflicht wie z. B. das Einrichten der Baustelleneinrichtung und -absicherung ist im Austausch mit der Bauleitung des AG vorzunehmen. Diese Tätigkeit wird, falls im Leistungsverzeichnis nicht vollumfänglich ausgewiesen oder in den entsprechenden Positionen näher beschrieben, nicht gesondert vergütet.

Ferner hat der AN einen verantwortlichen, deutschsprachigen (Wort und Schrift) Ansprechpartner für das Projekt ständig zur Verfügung zu halten. Dieser Ansprechpartner kann z. B. Projektleiter, Projektingenieur oder Bauleiter sein und hat die Befugnis entsprechende Entscheidung für den AN zu treffen. Dieser ist namentlich zu benennen.

Vom Bieter auszufüllen

Verantwortliche Ansprechpartner, welcher zu jeder Zeit, ggf. auch Nachts (bei Störungen), telefonisch erreichbar ist:

Herr / Frau: '.....'

Telefon: '.....'

Vertreter:

Herr / Frau: '.....'

Telefon: '.....'

Verantwortlicher Projektplaner:

Herr / Frau: '.....'

Telefon: '.....'

Der oben genannte Verantwortliche erhält vom AG für die erfolgreiche Ausführung des Auftrages eine Grundeinweisung. Diese Grundeinweisung hat eine Gültigkeit von einem Jahr. Situationsbedingte Erweiterung der Grundeinweisung oder eine Verkürzung der Gültigkeit ist nicht ausgeschlossen.

Auf Basis der Grundeinweisung, den örtlich Rahmenbedingungen bzw. Gefahren und der Tätigkeiten des AN ist durch dem AN oder dem Verantwortlichen die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen zu gewährleisten

bzw. einzuhalten.

Weitere Einweisungen auf Basis der Grundeinweisung durch den Verantwortlichen des AN sind zu dokumentieren. Die eingewiesenen Personen sind dem AG unverzüglich zu melden.

Sollten Tätigkeiten durch Personen ohne entsprechende dokumentierter Unterweisung im Bereich der Baustelle einer Aufgabe nachgehen, werden diese von der Baustelle verwiesen. Die daraus anfallenden Kosten werden durch den AN getragen.

Der AN hat unverzüglich vor Montagebeginn einen verantwortlichen, deutsch sprechenden Bauleiter, aus seinem Betrieb, für die Montagearbeiten schriftlich zu benennen. Gleiches gilt für den Anlagen-/Arbeitsverantwortlichen bei den Montagearbeiten vor Ort. Der Verantwortliche muss eine elektrische Berufsausbildung nachweisen können und muss im Unternehmen zur Elektrofachkraft für den Tätigkeitsbereich ernannt worden sein. Der Nachweis ist vor Baubeginn vorzulegen.

Weitere Ansprechpartner vor Ort sind nach Vergabe entsprechend der Ansprechpartnerliste aus Anlage 28 "Verantwortliche und Beteiligte" zu benennen.

Änderungen der Pläne sind während der gesamten Projektphase durch den AN fortlaufend zu dokumentieren, zu übernehmen und dem AG vorzulegen.

Mit Beginn der Montage sind wöchentlich Projektgespräche zu führen. An diesen Gesprächen hat von Seiten des AN´s der Projektleiter und der Montageleiter teilzunehmen. Diese Gespräche sind vom AN zu protokollieren. Die Protokolle sind dem AG zu übermitteln.

Der AN ist verpflichtet täglich ein Bautagebuch zu führen und eine Kopie täglich dem AG zur Verfügung zu stellen. Behinderungsanzeigen (§6 Nr. 1 VOB/B) jeglicher Art muss der AN zwar im Bautagebuch erwähnen, die Erwähnung gilt aber nicht als förmliche schriftliche Anzeige. Die Anzeige muss vielmehr in einem gesonderten Schreiben erfolgen; die Schriftform ist Wirksamkeitsvoraussetzung.

## 4.2 Sicherheitsbestimmungen

Eine auf die örtlichen Gegebenheiten angepasste Gefährdungsbeurteilung ist zu erstellen und hat während der gesamten Baumaßnahme vor Ort auf der Baustelle zu liegen. Eine Kopie ist in digitaler Form dem AG zu übermitteln.
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. 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 AN dem AG umgehend schriftlich mitzuteilen.

Vor Beginn der Arbeiten ist der Zustand der Straße und Geländeoberfläche, ferner der Arbeitsbereich in einer Niederschrift / Urzustandsdoku

mentation durch den AN festzuhalten. Die Niederschrift ist nach Erstellung umgehend dem AG zu übermitteln und ist ein Teil der Enddokumentation.

Die verkehrliche Sicherheit der Ein- und Ausfahrt an der Baustelle obliegt dem AN. Hierzu gehört auch die Gestellung evtl. erforderlicher Warn- und Sicherungsposten, sowie die Beistellung und Anbringung einer ausreichenden Beschilderung. Grundsätzlich dürfen nur Warn- und Sicherungsposten bzw. Sicherungsaufsichtskräfte mit Erfahrung im DVG-Streckennetz und entsprechende Qualifikationsnachweise eingesetzt werden. Nachweise sind dem Auftraggeber vor Beginn der Arbeiten vorzulegen. Die Abrechnung erfolgt nach geleisteten Stunden und wird durch von beiden Parteien unterzeichnete Stundenzettel dokumentiert. Die Kosten sind in den Einheitspreisen einzurechnen.

Die Oberleitungsanlage (Fahrdraht und deren Abspannung) ist, wenn nicht eindeutig erkennbar, als ständig unter Spannung stehend zu betrachten, sowie der Mindestabstand nach DGUV Vorschrift 3 bei jeder Tätigkeit (mind. 1,5 m) einzuhalten. Das Ausführen einer Tätigkeit in diesem Bereich hat ausschließlich mit organisatorischen oder technischen Maßnahmen zu erfolgen. Bei Unstimmigkeiten in Bezug auf einer Tätigkeit in der Nähe des Gefahrenbereiches ist der AN unverzüglich zu informieren.

Der AN hat ohne Vergütung für die Dauer der Bauausführung alle organisatorischen und technischen Sicherungs- und Schutzmaßnahmen zu treffen, die zur Sicherung der baulichen Anlagen und aller tätigen Personen auf der Baustelle und ihrer Umgebung erforderlich sind. Die Schutzvorrichtungen sind so lange beizubehalten, bis jede Gefährdung von Personen oder Sachen ausgeschlossen ist. Ferner falls nicht anders beschrieben liegt die Verkehrssicherungspflicht beim AN.

Verschmutzungen sowie Beschädigung der am Montageort und an der Baustellenzufahrt angrenzenden Park-, Gehweg- und Straßenflächen, sind durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Ebenso gehört das Entfernen von Schnee und Eis während der Bauzeit auf diesen Flächen zur Verkehrssicherungspflicht.

Insbesondere ist der Baumschutz mit entsprechenden Maßnahmen zu gewährleisten. Hierauf wird vom AG besonderen Wert gelegt.

## 4.3 Lagerung, Ver- und Entsorgung

Der AN hat sich über die Voraussetzungen der Baustelle hinsichtlich Einrichtung, Lagerung, Ver- und Entsorgung zu unterrichten.

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

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 AG vorzuführen. Diese Aufwendungen sind in den Angebotspreisen eingeschlossen.

### 4.4 Anträge und Genehmigungen, Koordination

Erforderliche öffentlich-rechtlichen bzw. behördliche Genehmigungen und Erlaubnisse sind durch den AN einzuholen, sofern nicht ausdrücklich eine anderweitige Regelung vereinbart wird.

Für die Beantragungen von Genehmigungen und die Koordination von Eingriffen in die StVO und dem Individualverkehr (IV) in Zusammenhang mit den Straßenbaulastträger, bezogen auf die notwendigen Baumaßnahmen, ist der AN verantwortlich und zuständig. Hierzu gehört u.a. auch die Genehmigung zur Nachtarbeit bei Baulärm.

Der AN hat die eigenen Gewerke, die an der Baustelle tätig sind, zu koordinieren, um gegenseitige Behinderungen zu vermieden. Ferner hat der AN mit den Fremdgewerken selbstständig seine Tätigkeiten abzustimmen und zu koordinieren, sodass keine vermeidbaren Behinderung entstehen. Sofern sich Behinderungen nicht vermeiden lassen, berechtigen diese den AN nicht automatisch zur Erhöhung des Montagepreises.

Grundsätzlich hat der Auftragnehmer die Straßenbahnbearbeitungen so zu planen und auszuführen, dass der bestehende Straßenbahnbetrieb nicht beeinträchtigt wird. Sollten dennoch unvermeidbare und betriebsnotwendige Behinderungen des Straßenbahnbetriebs erforderlich sein, sind diese dem Auftraggeber unter Angabe von Umfang, Zeitraum und betroffenen Abschnitten mindestens vier Werktage vor Beginn schriftlich anzuzeigen.

Zur Erfüllung bauseitiger oder betrieblicher Randbedingungen für Einbringung, Montage Anlagenerprobung und sonstiger Arbeiten, hat sich der AN rechtzeitig mit dem AG in Verbindung zu setzen.

Etwaige Planungen, Unterlagen bzw. Freigaben, die den Verteilnetzbetreiber (VNB) betreffen, sind frühzeitig vorab mit AG abzustimmen und im weiteren Verlauf selbstständig mit dem VNB zu koordinieren.

### 4.5 Hilfsmittel und Werkzeuge

ergänzend zur Position 3.5 "Montage"

Alle für die Montage und Inbetriebnahme notwendigen Hilfsstoffe, Hilfsmittel, Geräte, Werkzeuge, Prüfgeräte usw. hat der AN ohne besondere Vergütung vorzuhalten bzw. beizustellen.

Dem AN obliegen die erforderlichen Maßnahmen zur Abstützung,

z. B. des Bahnsteiges bzw. Betriebsganges, bei Einbringen der Geräte wie Schaltanlagen, Transformatoren oder dergleichen. Gleiches gilt für den Schutz bestehender Anlagen und Anlagenteile. Die Kosten für die Schutzmaßnahmen sind in die Einheitspreise einzurechnen, wenn nicht gesondert beschrieben. Alle Eingriffe ins Bauwerk sind mit dem AG abzustimmen. Beschädigungen oder Zerstörungen an den Stadtbahnanlagen, den Gebäuden oder Zuwegen durch den AN, werden auf Kosten des AN beseitigt. Der AN hat für alle Arbeiten, auch in Höhen über 2 m die erforderlichen Hilfsmittel zu stellen, ohne dafür besondere Vergütung zu erhalten.

Geöffnete Brandschottungen sind von AN zu schließen und dem AG schriftlich und strukturiert dokumentiert zu übergeben.

# 5. Abnahmen, Vergütung, Personaleinweisung

## 5.1 Werksabnahmen

Betriebsanlagen wie z.B. Schaltanlagen, Transformatoren und Geräte sind werkseitig zu prüfen. Das Prüfergebnis ist in Protokollen festzuhalten, welche spätestens zur Schlussabnahme zusammen mit den Revisionszeichnungen und Revisionsschaltplänen dem AG zu übergeben sind. Ausnahme sind Protokolle und Bescheinigungen, welche für die Inbetriebnahme vorliegen müssen. Diese sind entsprechend frühzeitig vor dem Termin, spätestens aber 2 Wochen vor Inbetriebnahme, dem AG auszuhändigen.

Der AG hält sich für einzelne Schaltanlagen und sonstige Geräte eine Werksabnahme vor. Die Werksabnahme befreit den AN nicht davon, während oder nach der Montage festgestellte Mängel zu beseitigen. Bei einer technischen Werksabnahme durch den AG sind Prüfprotokolle vorzulegen. Die werkseitigen Prüfungen bei den technischen Werksabnahmen durch die verantwortlichen Prüfer, sind vom AN ohne besondere Vergütung durchzuführen und die Prüfprotokolle dem AG vorzulegen. Ggf. werden Überprüfungen durch den AG unter den Positionen Werksabnahmen separat behandelt. Alle notwendigen Funktions- und Abnahmeprüfungen, welche nicht separat aufgeführt und bepreist wurden, sind vom AN ohne weitere Vergütung durchzuführen.

## 5.2 Vergütung

Leistungen, wie das Liefern, Verlegen, Montieren nebst Montagezubehör, sind wenn nicht in der Position explizit erwähnt, in den Positionen einzurechnen.

Die Abrechnung erfolgt, wenn im LV nicht anders geregelt, nach

tatsächlich gelieferten Materialien bzw. den tatsächlich ausgeführten Arbeiten. Grundlage sind hier die vom AG anerkannten Aufmaße, sowie die bei der Vergabe von AN akzeptierten kaufmännischen Bedingungen.

Die Massen- und Längenangaben im LV sind überschläglich ermittelt. Für die Montage ist vom AN eine detaillierte Massenermittlung durchzuführen. Grundlage der Abrechnung ist ein gemeinsames Aufmaß ohne Berücksichtigung des Verschnittes.

Die Vergütung von nicht vereinbarten Leistungen, die zur Ausführung der vertraglichen Leistung erforderlich werden, sind schriftlich durch den Auftragnehmer anzuzeigen und mit dem AG abzustimmen. Gleiches gilt auch für Änderungen des Bauentwurfes.

Die Anzeige ist umgehend bzw. innerhalb von 3 Werktagen an den AG zu übermitteln. Die anschließende Anordnung des AG muss schriftlich erfolgen. Die Anordnung bleibt ausschließlich dem AG (Projektleiter) bzw. der zuständigen bevollmächtigten Person vorbehalten.

Die erbrachten Leistungen, die der AN ohne Auftrag oder unter eigenmächtigen Abweichung vom Auftrag ausführt, werden nicht vergütet. Bestehen Unklarheiten, welche die Preisbildung beeinflussen, so sind diese vor Angebotsabgabe zu klären und schriftlich anzuzeigen.

## 5.3 Technische Abnahmen

Aufmaße sind allen Teil- und Schlussrechnungen beizufügen. Auf Wunsch des AG, sind Teilrechnungen für abgegrenzte Teilbereiche zu erstellen. Die Teilbereiche werden durch den AG festgelegt. Die Aufmaßerstellung erfolgt Positionsweise und unter Verwendung der LV- und Förderpositionsnummern. Die Aufmaßblätter sind digital für das Programm California Pro (Gab-Dateien) dem AG zu übermitteln.

Nach abgeschlossener Montage auf der Baustelle müssen Funktions- und Abnahmeprüfungen durchgeführt werden. Diese Prüfungen müssen, wenn keine LV-Position hierfür vorhanden ist, die Funktion, aller der im Lieferumfang des AN enthaltenen Geräte und Anlagen einbeziehen, von denen aus gesteuert wird bzw. an die Zustände gemeldet werden. D. h., das Zusammenspiel der vom AN gelieferten Anlagen mit anderen Gewerken wie Fernwirk-, Fernsteuer- und Überwachungsanlagen usw. muss überprüft werden. Für diese von der Montage unabhängige Prüfung ist geeignetes Personal vom AG und vom AN zur Verfügung zu stellen.

Die Funktions- und Abnahmeprüfung, sowie erneute Prüfung wegen undefinierten Zuständen, sind vom AN ohne besondere Vergütung durchzuführen.

## 5.4 Rechtsgeschäftliche Abnahme

Eine rechtsgeschäftliche Abnahme kann erst nach der fertiggestellten vertragsgemäßen und bauseitigen Leistung ohne wesentliche Sachmängel erfolgen. Eine Teilabnahme von einzelnen elektrischen Betriebsanlagen innerhalb einer abgeschlossen Betriebsanlage ist ausgeschlossen. Abgenommen werden nur komplette, funktionsfähige Anlagen. Die Schlussabnahme erfolgt erst nach Beseitigung aller bei der Inbetriebnahme festgestellten Mängel.

Des Weiteren ist eine Abnahme durch Nutzung der Leistung im Probebetrieb oder auf Grund von einer Fertigstellungsmeldung sowie durch die Übersendung einer Schlussrechnung ausgeschlossen.

Das Abnahmeverlangen ist dem Auftragnehmer rechtzeitig vorher schriftlich anzuzeigen. Der Abnahmetermin ist im Einvernehmen zwischen den Vertragsparteien festzulegen. Zur Abnahme sind beide Parteien vor Ort verpflichtet; die Abnahme kann nur in Anwesenheit beider Seiten durchgeführt werden.

Die Abnahme erfolgt unter Verwendung einer mit dem AG zu erstellenden Checkliste/Aufmaßblattes. Das Ergebnis der Abnahme ist schriftlich in einem gemeinsamen Protokoll (Abnahmeprotokoll VHB-Formular-442-Ausgabe-2019) in zweifacher Ausführung auszufüllen, sodass beide Parteien ein unterzeichnetes Exemplar besitzen.

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

## 5.5 Personaleinweisung

Der AN ist verpflichtet seine Mitarbeiter, sowie die Subunternehmer nachweislich dokumentiert vollumfänglich ein- und zu unterweisen. Diese muss spätestens nach einem Jahr wiederholt werden. Themen sind u.a. DGUV, ArSchG, sowie in aller Themen, in die mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen und die Maßnahmen zu ihrer Verhütung, entsprechend §12 Absatz 1 Arbeitsschutzgesetz, benötigt werden.

Schalthandlungen mit Auswirkungen auf den Betrieb oder auf andere Anlagenteile dürfen nur durch den AG, einem von ihm Berechtigten oder dem Beauftragten des Verkehrsbetriebes durchgeführt werden.

Falls im LV nicht anders vereinbart, hat der AN das Wartungs- und Instandhaltungspersonal des AG ab Verwendung der Anlagen vollständig einzuweisen, den Aufgaben entsprechend zu unterweise und ihnen alle hierfür notwendigen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

## 5.5 Kooperation

Der AN ist verpflichtet, mit allen am Bau beteiligten Firmen zusammenzuarbeiten, mit dem Ziel, eine gemeinsame funktionsfähige Anlage zu errichten. Die Abstimmungspflicht zur Ausführung ist Vertragsbestandteil und unter Berücksichtigung von Aufwendungen sind entsprechende Kosten in die Einheitspreise einzukalkulieren. Dazu gehört u.a. die Teilnahme an den Baubesprechungen. Mehraufwendungen die aus ungenügender Abstimmung durch den AN entstanden sind, werden nicht als Nachträge anerkannt. Abstimmungen mit beteiligten Firmen sind aus Dokumentationspflichtsgründen protokollarisch festzuhalten und gegenzeichnen zu lassen. Berechtigte Personen sind, nach Vergabe und vor Baubeginn, mit dem AG abzustimmen und schriftlich festzuhalten.

### 5.6 Termintreue

Der AN verpflichtet sich entsprechend der kaufm. Bedingungen mit allen am Bau beteiligten Firmen so zusammenzuarbeiten und die Planung auszulegen, dass alle Termine eingehalten werden und möglichst keine Lücken entstehen.

## 6. Vollständigkeitsklausel

Anlagentechnisch bedingtes Material oder Zubehör, das hier nicht aufgelistet, aber zwingend für den sicheren, ungestörten Betrieb der Anlage erforderlich ist, muss als separater Mehrpreis im Angebot ausgewiesen und in der Preiszusammenstellung berücksichtigt sein. Spätere Nachforderungen sind ausgeschlossen.

## 7. Leit- und Planungsproduktangaben

Die genannten Leitprodukte dienen dazu, die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit zu sichern. Maßnahmen aus Sicht des Arbeitsschutzes sind Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen bei der Arbeit und bei arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren einschließlich Maßnahmen der menschengerechten Gestaltung der Arbeit. Als Grundlage hierfür sind das Arbeitsschutzgesetz, die Betriebssicherheitsverordnung, die Arbeitsstättenverordnung, als auch die Vorschriften der Berufsgenossenschaften zu erwähnen.

Eine weitere Grundlage sind die sachlichen Gründe, welche sich unter anderem aus der aktuellen Nutzung des Produktes, aus technischen Zwängen wie z. B. Normungen aber auch aus unverhältnismäßig höheren Kosten für die Ersatzteilvorhaltung und Schulungsaufwand ergeben. Angegebene Produktbezeichnungen wie Leitprodukte oder Planungsprodukt sind als Produkte der Planung zu werten. Bei Verwendung alternativer Produkte ist die Gleichwertigkeit vom Herstelle des Alternativproduktes nachzuweisen.