

# **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen Elektrotechnik (ZTV Elektrotechnik vom 20.11.2023)**

ELEKTROTECHNIK

Bauvorhaben

**RBFA Raiffeisenstraße**

Bauherr:



**InfraStruktur Neuss** AöR

## INHALTSVERZEICHNIS

|          |                                                                            |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik .....</b> | <b>4</b> |
| 1.1      | Explosionsschutzbestimmungen .....                                         | 4        |
| 1.2      | Messtechnik .....                                                          | 4        |
| 1.3      | Elektrotechnische Dokumentation .....                                      | 5        |
| 1.3.1    | Planungsdokumentation .....                                                | 5        |
| 1.3.2    | Dokumentation während der Bauphase .....                                   | 5        |
| 1.3.3    | Dokumentation zum Probetrieb .....                                         | 6        |
| 1.3.4    | Enddokumentation / Bestandsdokumentation .....                             | 6        |
| 1.3.5    | Anlagen- und Funktionsbeschreibung .....                                   | 6        |
| 1.3.6    | Verbraucherliste .....                                                     | 7        |
| 1.3.7    | Messstellenliste .....                                                     | 7        |
| 1.3.8    | Eplan Dokumentation .....                                                  | 7        |
| 1.3.9    | Gerätedokumentationen .....                                                | 7        |
| 1.3.10   | Datenpunkttestliste .....                                                  | 8        |
| 1.3.11   | Objektlisten .....                                                         | 9        |
| 1.3.12   | Aufstellungspläne / Kabeltrassen .....                                     | 9        |
| 1.4      | Schalt- und Steueranlage .....                                             | 9        |
| 1.4.1    | Schutzmaßnahmen .....                                                      | 9        |
| 1.4.2    | Überspannungsschutz .....                                                  | 10       |
| 1.4.3    | Schaltschränke .....                                                       | 10       |
| 1.4.4    | Not Aus .....                                                              | 11       |
| 1.4.5    | Schutz der Elektronik vor Schaltungs-Spannungsspitzen .....                | 11       |
| 1.4.6    | Aufbau des Signalsystems .....                                             | 11       |
| 1.4.7    | Ausstattung der Steuerung elektrischer Antriebe .....                      | 12       |
| 1.4.8    | Ausstattung der Steuerungen für die Armaturen-Antriebe .....               | 13       |
| 1.4.9    | Beschriftung .....                                                         | 14       |
| 1.4.10   | Klemmleisten .....                                                         | 15       |
| 1.4.11   | Verdrahtungsfarben / -material .....                                       | 16       |
| 1.4.12   | Punkt zu Punkt Verdrahtung in Schaltschränken .....                        | 18       |
| 1.4.13   | Innenverdrahtung für Frequenzumformer .....                                | 19       |
| 1.4.14   | Leitungsanschlüsse .....                                                   | 19       |
| 1.4.15   | Aufbau und Funktion der Schalt- und Steueranlage .....                     | 19       |
| 1.4.16   | Fabrikate .....                                                            | 20       |
| 1.4.17   | Steuerschalter für Türeinbau .....                                         | 22       |
| 1.4.18   | Motorabgänge / Kabelabgänge .....                                          | 23       |
| 1.4.19   | NH-Trenner .....                                                           | 23       |
| 1.4.20   | Leuchtmelder .....                                                         | 23       |
| 1.4.21   | Wandler .....                                                              | 23       |

|        |                                                          |    |
|--------|----------------------------------------------------------|----|
| 1.4.22 | Stromanzeiger.....                                       | 23 |
| 1.4.23 | Betriebsstundenzähler .....                              | 23 |
| 1.4.24 | Schütze.....                                             | 24 |
| 1.4.25 | Kleinabgänge .....                                       | 24 |
| 1.4.26 | Licht und Steckdosenstromkreise.....                     | 24 |
| 1.4.27 | Steuerspannungsversorgung 230V AC .....                  | 24 |
| 1.4.28 | Steuerspannungsversorgung 24V DC batteriegepuffert ..... | 25 |
| 1.4.29 | Steuerstromkreise .....                                  | 25 |
| 1.4.30 | Kabelschirme .....                                       | 26 |
| 1.5    | Elektroinstallationsarbeiten.....                        | 26 |
| 1.5.1  | Beleuchtung .....                                        | 26 |
| 1.5.2  | Kabel, Leitungen .....                                   | 27 |
| 1.5.3  | Erdung, Potentialausgleich und Überspannungsschutz ..... | 30 |

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

### **1 Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik**

#### **1.1 Explosionsschutzbestimmungen**

Entsprechend dem Explosionsschutzdokument sind nur Geräte der entsprechenden Ex-Zone zugelassen. Die entsprechenden Explosionsschutzbescheinigungen der eingebauten Geräte sind spätestens bei der Inbetriebnahme der Anlage vorzulegen. Beim Aufbau des Schaltschranks ist zu beachten, dass Geräte und Leitungen, die zu eigensicheren Stromkreisen gehören, räumlich getrennt von nicht eigensicheren Stromkreisen anzuordnen sind. Die eigensichere Verdrahtung ist im Schaltschrank in blauen Verdrahtungskanälen (blaues Unter- sowie Oberteil) zu verlegen. Bei der Verdrahtung ist darauf zu achten, dass eigensichere und nichteigensichere Stromkreise getrennt verlegt werden und eine parallele oder gekreuzte Leitungsführung innerhalb der Kanäle nicht zulässig ist. Außerhalb des Schaltschranks sind Kabel und Leitungen eindeutig zu Kennzeichnen. Die Kennzeichnung erfolgt in erster Linie farblich. Die ex(i)-Messumformer / Speisegeräte sind so zu installieren, dass keinesfalls versehentlich nicht-eigensichere Signale angeschlossen oder bei Kabelschäden durch Berührung in den eigensicheren Stromkreis eingeschliffen werden können.

In einer Zone sind grundsätzlich alle Maßnahmen des "zusätzlichen Potentialausgleichs" durchzuführen. Die Bereiche, in denen nicht eigensichere Bauteile verwendet werden, dürfen keine Verbindung zu den Räumen irgendeiner Zone haben, da die Bauteile in diesen Räumen sonst selbst in einer entsprechenden Zündschutzart installiert werden müssten. Alle Öffnungen, insbesondere Kabel- und Rohrdurchführungen, sind daher gas- und wasserdicht abzuschotten. Der ausführende Betrieb muss die Zulassung zur Installation eigensicherer Anlagen haben.

#### **1.2 Messtechnik**

Die Anbringung aller Messwertaufnehmer hat so zu erfolgen, dass eine gefahrlose Wartung möglich ist. Die Messgeräte sind als kontinuierlich arbeitende, mikroprozessorgesteuerte Geräte mit Messwertanzeige im Schalt- und Steuerschrank zu montieren und anzuschließen. Sie stellen den analogen Messwert in Form von 4-20 mA oder Feldbusschnittstelle (Profibus DP oder Profinet) für die Anzeige und Übertragung zur Verfügung.

Alle Messgeräte und Sensoren sind durch Überspannungsschutzgeräte zu schützen, sofern dieses nicht vom Hersteller der Messgeräte abgelehnt wird. Die Ableiter aller

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

Überspannungsschutzgeräte im Schaltschrank sind mit der PE-Schiene des Schaltschranks zu verbinden. Werden Messkabel außerhalb von Gebäuden verlegt, müssen diese Kabel zusätzlich auch an der Messstelle mit Überspannungsschutzgeräten gesichert werden, sofern Überspannungsschutzgeräte nicht vom Hersteller der Messgeräte generell abgelehnt werden. Alle Messleitungen für analoge Signale im Schaltschrank und außerhalb werden als abgeschirmte Kabel verlegt. Die Abschirmungen der Kabel sind mit Schrumpfschläuchen zu versehen und einseitig auf Erdungsreihenklammern zu legen. Bei der Verwendung von Überspannungsschutzgeräten ist der Schirm auf die dafür vorgesehene Klemme aufzulegen. Der AN hat die Mess- und Schaltgeräte und die Sensoren für die Messtechnik zu liefern, mit den erforderlichen Kleinteilen und dem Befestigungszubehör aus rostfreiem Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4571 zu montieren und betriebsfertig anzuschließen.

### **1.3 Elektrotechnische Dokumentation**

#### **1.3.1 Planungsdocumentation**

Die in allen Einzelheiten fertiggestellte Planungsdocumentation ist spätestens drei Wochen vor Fertigung oder Installation von Anlagenteilen in prüffähigem Zustand dem AG vorzulegen. Genügt die Planungsdocumentation den Anforderungen des AG's, so wird dieses auf den eingereichten Unterlagen vermerkt. Ohne Freigabevermerk der Planungsdocumentation darf nicht mit der Fertigung oder Installation von Anlagenteilen begonnen werden. Die Verantwortung und Haftung für alle Fertigungen oder Installationen bleiben von dem Freigabevermerk des AG's unberührt und liegen weiterhin beim AN.

Alle Positionen ab 1.3.5 des Abschnitts Elektrotechnische Dokumentation.

#### **1.3.2 Dokumentation während der Bauphase**

Während der Bauphase sind die Stromlaufpläne der Planungsdocumentation in Papierform in der Schaltanlage vorzuhalten. Änderungen gegenüber der Planung, die sich während der Bauphase ergeben, sind tagesaktuell in roter Farbe in die Pläne einzutragen. Ebenfalls sind arbeitstäglich auch in den Bestandsunterlagen der ISN die notwendigen Änderungen und Provisorien in roter Farbe einzutragen. Hierdurch wird gewährleistet, dass bei Störungen an der Schaltanlage außerhalb der Arbeitszeiten, eine

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

Fehlerlokalisierung und Störungsbehebung durch den Rufbereitschaftsdienst der ISN möglich ist.

### **1.3.3 Dokumentation zum Probetrieb**

Die in allen Einzelheiten fertiggestellte Dokumentation ist spätestens drei Wochen vor Probetrieb dem AG zu übergeben. Ist die Dokumentation nicht vollständig oder beinhaltet Fehler, so kann kein Probetrieb erfolgen.

Die zur Dokumentation gehörenden Unterlagen (1 Satz Papier und als PDF-Datei) sind übersichtlich und geordnet in DIN A4 Aktenordnern zusammenzustellen und dem Auftraggeber zu übergeben.

Alle Positionen ab 1.3.5 des Abschnitts Elektrotechnische Dokumentation.

### **1.3.4 Enddokumentation / Bestandsdokumentation**

Die in allen Einzelheiten fertiggestellte Dokumentation ist spätestens drei Wochen vor VOB-Abnahme mit eventuellen Änderungen oder Ergänzungen aus dem Probetrieb in endgültiger Fassung dem AG zu übergeben. Ist die Dokumentation nicht vollständig oder beinhaltet Fehler so kann keine VOB-Abnahme erfolgen.

Die zur Dokumentation gehörenden Unterlagen sind übersichtlich und geordnet in DIN A4 Aktenordnern ein Satz mit Originaldokumenten in Papierform und 2 Satz auf elektronischem Datenträger (CD oder DVD) in Datenträgerordner geordnet zusammenzustellen und dem Auftraggeber zu übergeben.

Die Eplan-Dokumentation ist zusätzlich als ZW1-Datei zu übergeben.

Alle Positionen ab 1.3.5 des Abschnitts Elektrotechnische Dokumentation.

### **1.3.5 Anlagen- und Funktionsbeschreibung**

Beschreibung der elektrotechnischen Ausrüstung mit Kurzbeschreibung der mess-, steuer- und regeltechnischen Funktion in Anlehnung an die Aufgabenstellung bzw. der Baubeschreibung und dem Leistungsverzeichnis.

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

### **1.3.6 Verbraucherliste**

Verbraucherliste - Antriebs- und Motorenliste mit Angaben zu allen elektrischen Kenngrößen, Motorüberwachungen, Anlassverfahren, etc.

### **1.3.7 Messstellenliste**

Messstellenliste - mit Angaben zu Messbereichen, Messverfahren, etc.

### **1.3.8 Eplan Dokumentation**

Die Elektrodokumentation ist mit dem CAD System Eplan nach DIN zu erstellen. Hierzu ist die vom AG freigegebenen Version (z.Z. P8 2.8), zu nutzen. Es ist das verbindlich vorgegebenes Anlagen-Kennzeichnungs-System (AKS) einzusetzen.

Die Dokumentation muss mindestens folgendes enthalten:

- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Kabelpläne
- Stücklisten
- Ein- und Aufbaupläne der Schaltanlagen
- Einpolige Darstellung des Energieflusses von der EVU-Einspeisung bis zum Endverbraucher mit allen wesentlichen Bauteilen.

Nach Auftragsbestätigung geht dem Auftragnehmer ein Basisprojekt zu, dass die Grundlage für die Erstellung der Eplan Dokumentation ist.

### **1.3.9 Gerätedokumentationen**

Für jedes gelieferte Gerät sind, sortiert nach den Betriebsmittelkennzeichnung aus Eplan, die folgenden Unterlagen als Dokumentation beizufügen:

- Gerätebeschreibung
- Betriebsanleitung
- Ex-Zertifikate (wenn erforderlich)

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

- Aufstellungsanweisung
- Einstellungstabelle
- Hersteller (komplette Daten)
- Lieferantdaten für InfraStruktur Neuss (komplette Daten)

### **1.3.10 Datenpunkttestliste**

Die Datenpunktliste muss alle Datenpunkte der gesamten Anlage beinhalten.

In der Datenpunktliste muss enthalten sein:

- Funktion (z.B. Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1)
- Grenzwert (z.B. Zündaussetzer 3/min)
- Art der Steuerung (z.B. Motorüberwachung, SPS usw.)
- Reaktion (z.B. Abschaltung BHKW-Modul 1)
- Anzeige Ort HMI (z.B. Touchpanel BHKW-Modul 1)
- Bild HMI (z.B. BHKW-Modul 1)
- Text HMI (z.B. Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1> Max)
- Farbe Text HMI (z.B. nicht Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1> Max blau)
- Farbe Text HMI (z.B. Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1> Max rot)
- Bild Leitsystem PCS 7 (z.B. BHKW-Modul 1)
- Text Leitsystem PCS 7 (z.B. Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1> Max)
- Farbe Text Leitsystem PCS 7 (z.B. nicht Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1> Max blau)
- Farbe Text Leitsystem PCS 7 (z.B. Überwachung Zündaussetzer BHKW-Modul 1> Max rot)
- Prüfung in allen Kriterien in Ordnung
- Prüfdatum
- Prüfer

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

- Bemerkungen

Datenpunkte sind:

- Sämtliche Hardware MSR-Geräte (z.B. Füllstandgrenzscharter, Motorschutzscharter, Verknüpfungsergebnisse usw.)
- Sämtliche analoge oder digitale Eingabe- und Ausgabe in elektronische Überwachungs- und Steuergeräte (z.B. SPS usw.)
- Sämtliche analog oder digital gebildete Funktionen (z.B. Grenzwerte, Zeitwerte, Verknüpfungsergebnisse usw.) in elektronische Überwachungs- und Steuergeräte (z.B. SPS usw.)

Die komplett ausgefüllten Datenpunktlisten sind Bestandteil der Enddokumentation.

### **1.3.11 Objektlisten**

Die Objektliste ist durch den AN zu erstellen. Nach Prüfung und Freigabe durch den AG ist diese dem AG auf einem elektronischen Datenträger bereit zu stellen.

Hier ist aus dem Dokument „Beschreibung der PCS7 Basic Control Module der InfraStruktur Neuss“ der Abschnitt 4.1 Projektierungs- und Dokumentationsformular „Objektliste“ zu beachten.

### **1.3.12 Aufstellungspläne / Kabeltrassen**

Zeichnung mit der Anordnung, der Schaltanlage im Bauwerk/Gelände, Antriebe, Verbraucher, MSR-Geräte sowie Kabeltrassen als Drauf-, Seiten- und Frontansicht.

## **1.4 Schalt- und Steueranlage**

### **1.4.1 Schutzmaßnahmen**

Als Schutzmaßnahme ist für die Maschinen und Anlagen in der Regel Nullung vorzusehen. In Abstimmung mit dem zuständigen EVU ist jedoch zu prüfen, ob dies das Stromnetz zulässt (TT-Netz oder TN-Netz). In Abhängigkeit der vom EVU gewählten Netzform sind vom Bieter entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Alle Abgänge für Licht und Steckdosen sind mit Fehlerstromschutzschaltern, Nennfehlerstrom 0,03 A auszustatten.

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

### **1.4.2 Überspannungsschutz**

Aufgrund der hohen Überspannungsgefährdung von Abwasseranlagen durch Blitzeinschlag wird ein dreistufiges Schutzkonzept für die Stromversorgung vorgesehen. Dieses besteht aus Blitzstromableiter, Überspannungsableiter und Geräteschutz. Für diese Schutzstufen sind Entkopplungsmaßnahmen zu treffen. Bei der Leitungsverlegung ist darauf zu achten, dass Störungen nicht übertragen werden. Dies kann z.B. erfolgen, indem dass die ungeschützten und geschützten Leitungen nicht parallel verlauf oder sich kreuzen. Die Ableiter dieser Geräte sind ohne weitere Zwischenklemmen an der Potentialausgleichsschiene anzuschließen. Dabei dürfen die Ableiter nicht zusammen mit anderen Leitungen im Kabelkanal geführt werden.

Störspannungen aus Stromversorgungsleitungen werden außer durch Schirmungsmaßnahmen durch Montage von Überspannungsableitungen zwischen diesen Leitungen reduziert.

Kabelverbindungen zu Messgeräten und Verteilungen erfordern grundsätzlich eine Schutzbeschaltung. Als Schutzbeschaltung werden gasgefüllte Ableiter, Varistoren oder Zenerdioden verwendet. Schutzschaltungen sind immer so anzuordnen, dass sie die zu begrenzende Spannung direkt beeinflussen. Es soll ausnahmslos die Beschaltung an beiden Kabelenden vorgenommen werden.

Überspannungsschutzableiter für abgehende Leitungen und Kabel werden auf der unteren Hutschiene für die Klemmen montiert, so dass für diese Abgänge keine Klemmen gesetzt werden müssen.

Zur Verhinderung von Störspannungsbeeinflussung durch Störspannungen auf den externen Signalkabeln sind für die messtechnischen, fernwirktechnischen und leittechnischen Geräte und Einrichtungen die Aufbaurichtlinien der jeweiligen Gerätehersteller in allen Teilen zu beachten.

### **1.4.3 Schaltschränke**

Sämtliche Geräte werden auf die mindestens 3 mm starke und verzinkte Montageplatte montiert. Werden mehrere Schaltschrankfelder zusammengebaut, so sind Montageplattenzwischenstücke einzubauen. Dadurch entsteht eine durchgehende Montagefläche. In den Leistungsfeldern ist oben ein Sammelschienenensystem mit Isolierwanne und Isolierabdeckung entsprechend den Erfordernissen zu montieren. Das Schienenensystem ist hierbei auf die mögliche Kurzschlussleistung der Schaltanlage auszulegen. Die Ausleitung aus dem Sammelschienenensystem erfolgt grundsätzlich über Sammelschienenadapter. Überwachungs-, Mess-, Steuer-, und Regelgeräte sind auf

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

verstärkte Montageschienen zu installieren. Die Verdrahtung erfolgt in Verdrahtungskanal mit einer Höhe von 60 mm.

### **1.4.4 Not Aus**

Not Aus Taster werden auf den Türen der Schaltanlage und an gut zugänglichen Stellen in Bereich der Anlage montiert. Bei Betätigung eines Not-Aus-Tasters werden sämtliche Spannungen der Antriebe und Energieverbrauchern einer Schaltanlage abgeschaltet. Der genaue Umfang ist mit dem AG nach Auftragsvergabe abzustimmen.

### **1.4.5 Schutz der Elektronik vor Schaltungs-Spannungsspitzen**

Bei Verwendung einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) oder ähnlichem sind alle analogen Messwerte, die außerhalb des Schaltschranks gebildet werden, über Trennverstärker zur Verfügung zu stellen. Leitungen, die durch ein Überspannungsschutzgerät geschützt sind, werden getrennt von den ungeschützten Leitungen verlegt. Um dieses sicherzustellen, sind zum Beispiel die Leitungen, die von der Montageplatte zur Tür gehen, in zwei getrennten Türschläuchen zu verlegen.

### **1.4.6 Aufbau des Signalsystems**

Pro Antrieb sind Betriebs- und Störmeldungen auf einem Touchpanel darzustellen. Störmeldungen sind nach dem Ruhestromprinzip auszuführen.

Die jeweilige Betriebsmeldeleuchte für Schieber blinkt während des Betriebes und leuchtet ständig, wenn die Endlage (Stellungsanzeige Auf-Zu) erreicht ist. Sind Antriebe im Ex-Bereich montiert, müssen sie zwei unterschiedliche Temperaturüberwachungsstufen haben.

Beim Ansprechen der 1. Stufe schaltet der Antrieb auf Dauer ab, bis die Störmeldung quittiert wurde. Beim Ansprechen der 2. Stufe schaltet der Antrieb auf Dauer ab, bis das Thermistorrelais zurückgesetzt wird und zusätzlich die Störmeldung quittiert wurde. Die Meldekontakte der externen Überspannungsschutzgeräte sind über Koppelrelais auf das Meldesystem zu schalten. Überspannungsschutzgeräte innerhalb der Schaltschränke dürfen direkt aufgeschaltet werden. Nach einer Spannungsrückkehr erfolgt kein automatischer Anlauf der Anlage. Die Störung ist quittierpflichtig und bleibt deshalb anstehen. Die Quittierung erfolgt vor Ort.

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

### **1.4.7 Ausstattung der Steuerung elektrischer Antriebe**

Die Steuerung für einen elektrischen Antrieb ist, neben den für die Funktion notwendigen und aufgrund von Vorschriften erforderlichen Bauteilen, mit folgenden Geräten auszustatten:

- Adapter für Sammelschienenabgang mit Leistungsselbstschalter oder Motorschutzschalter
- Motorschutzschalter mit Kurzschlussschnellauslösung und Überlastauslösung, mit 2 Hilfskontakten (abschließbar über Vorhängeschloss)
- Motorschutz-Kombination; Stern-Dreieck-Anlauf ab 7,5 kW  
Stern / Dreieck-Schaltungen werden mit einzeln aufgebauten Schützen erstellt  
Drehstrom-Leistungsschütze sind grundsätzlich mit einer Leistungsreserve von 50% auszulegen
- Hilfsschütze
- Zeitrelais
- Schalter      Auto - 0 - Hand - Hand EIN (tastend)
- Amperemeter
- Stromwandler
- Betriebsstundenzähler
- Betriebsleuchte (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)
- Störmeldeleuchten (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)
- Warnleuchten (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)
- automatische Störschaltung (bei Betriebs- und Reserveantrieben)
- separater Sicherungsautomat mit 2 Meldekontakten für die Steuerspannungen
- Auslösegeräte zur thermischen Motorüberwachung
- Ansteuerung aus der Fernwirktechnik (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)

Die Störmeldungen für Antriebe umfassen mindestens:

- Steuersicherung ausgelöst 230V AC
- Steuersicherung ausgelöst 24V DC

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

- Motorüberstrom
- Motorübertemperatur
- Rückmeldefehler
- Busanbindung fehlt (z.B. Vor-Orttaster)
- Überdruck (sofern vorhanden)
- Trockenlauf (sofern vorhanden)
- Störung Frequenzumrichter (sofern vorhanden)

Erdschluss oder Drahtbruch darf weder zum unbeabsichtigten Anlaufen eines Antriebes führen noch dessen Stillsetzen verhindern.

### **1.4.8 Ausstattung der Steuerungen für die Armaturen-Antriebe**

Die Steuerungen elektrischer Antriebe für Armaturen (Schieber, Klappen usw.) sind, neben den sonst für ihre Funktion und den aufgrund von Vorschriften erforderlichen Bauteilen, mit folgenden Geräten auszustatten:

- Adapter für Sammelschienenabgang mit Leistungsselbstschalter oder Motorschutzschalter
- Motorschutzschalter mit Kurzschluss Schnellauslösung und Überlastauslösung, mit 2 Hilfskontakten (abschließbar über Vorhängeschloss)
- Motorschutz-Kombination (Wendeschutzsteuerung)

Reversierbare Antriebe werden mit mechanisch verriegelten

Wendeschutz ausgerüstet

Drehstrom-Leistungsschütze sind grundsätzlich mit einer Leistungsreserve von 50% auszulegen

- Hilfsschütze
- Zeitrelais
- Kaltleiterüberwachung
- separater Sicherungsautomat mit 2 Meldekontakten für die Steuerspannungen
- Betriebsleuchte Auf, Zu (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

- Störmeldeleuchten (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)
- Warnleuchten (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)
- Handschalter Hand-0-Automatik
- Handtaster Auf - Zu
- Stellungsanzeige (0 - 100 %), sofern der Schieber damit ausgestattet ist  
(in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)
- Ansteuerung aus der Fernwirktechnik (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem)

Die Störmeldungen für Schieber (in Touchpanel / Fließbild / Leitsystem) umfassen mindestens:

- Steuersicherung ausgelöst 230V AC
- Steuersicherung ausgelöst 24V DC
- Motorüberstrom
- Motorübertemperatur
- Rückmeldefehler
- Laufzeit überschritten
- Drehmoment ausgelöst (Auf und Zu getrennt)

Beim Ansprechen der Drehmomentschalter im Handbetrieb muss der Schieber in Gegenrichtung fahrbar sein, um die Störungsursache zu beseitigen. Danach ist zu entriegeln.

### **1.4.9 Beschriftung**

Für die Innenbeschriftung gilt:

Sämtliche Einzelgeräte werden entsprechend den Bezeichnungen in den Stromlaufplänen beschriftet, und zwar folgendermaßen:

- sichtbar auf der Montageplatte beim montierten Gerät und auf dem Gerät
- mit selbstklebenden Etiketten, temperaturbeständig bis min.120°C
- gelbe Labels mit schwarzer Beschriftung

generiert aus den EPLAN - Stromlaufpläne

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

- Bezeichnung aus dem Stromlaufplan  
(z.B. =Anlage + Ort – Betriebsmittel d.h. =AST+F6-K10)
- an beiden Kabelenden sind dauerhaft Kabelbezeichnungen anzubringen

Für die Außenbeschriftung an Schränken, Gehäusen, Betriebsmitteln gilt:

Die Beschriftung der Verteilungen, der einzelnen Abgänge einschließlich Geräte und die zu installierenden Verbraucher bzw. Betriebsmittel sind nach Absprache mit dem Auftraggeber durch den Auftragnehmer durchzuführen. Die Beschriftung erfolgt mit gravierten Resopal-Schildern, weiß mit schwarzer Schrift, mind. 7 mm hoch).

Resopal-Schilder außen an Schränken

Weiß, Schrift schwarz

Breite: 30 mm, Länge: 65 mm, mit VA - Schrauben M4 befestigt oder dauerhaft klebend

(z.B.: Strom L1 - Ablufferfassung - Pumpe 2)

Betriebsmittel außerhalb der Schaltschränke werden mit AKS-Bezeichnung und zusätzlich mit Klartext beschriftet:

Weiß, Schrift schwarz,

Breite: 100 mm, Höhe: 50 mm, mit VA - Schrauben M4 befestigt

z.B.:

**Abluftventilator 1**  
**AB-LA-M01**

### **1.4.10 Klemmleisten**

Die gesamten Klemmleisten sind mit kriechstromfesten Reihenklemmen auszurüsten. Dies gilt auch für Nullleiter-Trennklemmen und Schutzleiter - Anschlussklemmen. Alle Klemmen sind eine Nummer größer zu wählen, als für das aufzulegende Kabel erforderlich.

Klemmenmaterial: Fabrikat Phoenix-Contact

## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR

|                  |              |
|------------------|--------------|
| Klemmen UT...    | (Leistung)   |
| Klemmen UT4...   | (Steuerung)  |
| Klemmen UT...-PE | Schutzleiter |

Es darf nur eine Kabelanschluss-Klemmleiste über die Schrankbreite **-unten-** auf Schrägbügel montiert werden. Sind mehr Kabelanschlüsse erforderlich, muss ein zusätzliches Schrankfeld in Anspruch genommen werden. Der Kabelanschluss an Geräte im Schaltschrank ist nicht zugelassen, alle Kabelanschlüsse werden über Schraubklemmen geführt (Ausnahme: Ex / blaue Leitung).

Sämtliche ankommenden und abgehenden Kabel sind über Klemmen zu führen. (Ausnahme sind Rheyflex 34x0,75 mm<sup>2</sup> für die Signale der SPS und Messleitungen, welche direkt über Überspannungsableiter geführt werden.)

Die Adern eines Kabels sind hintereinander, ohne Zwischenraum, auf die Klemmleisten zu verdrahten, wie z.B.:

braun - schwarz - grau - blau - grün/gelb

oder

1 - 2 - 3 - 4 - .... - 23 - grün/gelb

Es sind alle Adern, auch die zurzeit nicht beschalteten Reserveadern, über Klemmleisten zu führen. Die Reserveadern folgen dabei den aufgelegten Adern und sind somit dem Kabel zugeordnet.

Bei Klemmleisten wird auch der PE-Klemme eine Nummer zugeordnet.

Doppelstock oder Dreifachklemmen sind für Leistungsabgänge (Motoren, Schieber, Lüfter...) nicht zugelassen.

Die Montageschienen für Klemmleisten sind über die gesamte Breite des Schaltschranks zu verlegen. Darunter wird eine Kabelabfangschiene montiert. Ein Verdrahtungskanal im Kabelanschlussraum ist nicht zulässig.

### 1.4.11 Verdrahtungsfarben / -material

Die elektrische Installation, Verdrahtung und Prüfung erfolgt nach VDE 0660, Teil 500. Das Leitungsmaterial muss IEC-geprüft sein. Die Türverdrahtung erfolgt mit flexiblen Leitungen.

## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR

Die Verdrahtung mit unterschiedlicher Spannung ist innerhalb des Schaltschranks nach VDE-Bestimmungen verschiedenfarbig auszuführen. Die Farben werden wie folgt festgelegt:

|                   |                                                                              |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Schwarz:          | Hauptstromkreise L1, L2, L3                                                  |
| Blau:             | Neutralleiter N                                                              |
| Gelb/Grün:        | Schutzleiter PE                                                              |
| Grau:             | Wandlerstromkreise 1k, 1l                                                    |
| Rot:              | Steuerstromkreise mit Wechselstrom, 230 V geschaltet 1L1                     |
| Rot-Weiß:         | Steuerstromkreise mit Wechselstrom, 230 V ungeschaltet 1L2                   |
| Blau:             | Gleichspannung, 24 V geschaltet L+.1                                         |
| Blau-Weiß:        | Gleichspannung, 24 V ungeschaltet L-.1                                       |
| Lila:             | Wechselspannung, 24 V geschaltet 1L1.24V                                     |
| Lila-Weiß:        | Wechselspannung, 24 V ungeschaltet 1L2.24V                                   |
| Braun:            | Gleichspannung, 60 V geschaltet L+60V.1                                      |
| Braun-Weiß:       | Gleichspannung, 60 V ungeschaltet L-60V.1                                    |
| Gelb:             | USV- Spannung 230/400V, AC, 1L-USV1,<br>1L1-USV1, 1L2-USV1, 1L3-USV1         |
| Gelb/Weiß:        | 0 V, AC, 1L-USV2, 1N-USV2                                                    |
| Orange:           | Not-Aus Leitungen                                                            |
| Grau abgeschirmt: | Messleitungen 4-20 mA                                                        |
| Weiß:             | Leitungen f. Fremdspannungen, potentialfremde oder potentialfreie Spannungen |

Als Verdrahtungsmaterial ist H07 V-K (in durchgehender Länge) zu verwenden.

|                                       |                                                                              |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Hauptstromkreise                      | min. 2,5 mm <sup>2</sup>                                                     |
| Wandlerleitungen                      | 2,5 mm <sup>2</sup> , bei der Verwendung an WAGO-Jumpflex 1,5mm <sup>2</sup> |
| Steuerleitungen                       | 1,0 mm <sup>2</sup> 230V und 24V                                             |
| Messleitungen<br>einadrig abgeschirmt | 0,75 mm <sup>2</sup>                                                         |

## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR

SPS-Leitungen                      0,5 mm<sup>2</sup>

Profibusleitungen und Netzkabel werden durch Edelstahlrohr geschützt und getrennt von anderen Kabeln und Leitungen verlegt. Die Installationsrohre sind hierbei in den Potentialausgleich aufzunehmen.

### 1.4.12            **Punkt zu Punkt Verdrahtung in Schaltschränken**

Bei Punkt zu Punkt Verdrahtung (z.B. von SPS-Baugruppe zum Funktionsgerät) dürfen keine Zwischenklemmen verwendet werden. Dies gilt auch für die Schrank übergreifende Verdrahtung. Sind die Schaltschränke zusammenhängend d.h. in Reihe aufgestellt, so erfolgt die Verdrahtung mit Einzeladern.

Ist der SPS-Schrank abgesetzt von der Schaltanlage aufgestellt und es soll eine hardwaremäßige Anbindung geschaffen werden, so werden die Anschlüsse von SPS-Digital-Baugruppen wie folgt ausgeführt:

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Kabeltyp:     | Ryflex 34 x 0,75 mm <sup>2</sup>    |
| Eingänge:     | Leiter 1 – 32                       |
| Potential +:  | Leiter 33                           |
| Erdpotential: | Leiter 34 (einseitig auf PE-Klemme) |
| Ausgänge:     | Leiter 1 – 32                       |
| Potential -:  | Leiter 33                           |
| Erdpotential: | Leiter 34 (einseitig auf PE-Klemme) |

#### Anschlüsse Analog-Signale

|              |                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------|
| Kabeltyp:    | Monette-So-Li12Y-FOF-11Y 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> |
| Potential +: | rot                                               |
| Potential -: | gelb                                              |

Bei Verzweigungen der Leiter im Schrank ist der Außenmantel abzusetzen und die geschirmten Drähte auf volle Länge zur - Vermeidung von Erdschleifen - bis zum Anschlusspunkt mit farbigem Schrumpfschlauch zu überziehen. Die Schirmung ist bis kurz vor der Anschlussklemme im Leiter mitzuführen und auf kürzesten Weg anzuschließen.

Roter Leiter                                      = roter Schlauch

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

Gelber Leiter = gelber Schlauch

Wird die Anschaltung von abgesetzten Schaltanlagenteilen über eine dezentrale Peripherie hergestellt, so wird diese bei über Profibus DP oder Profinet realisiert. Eine Abstimmung hat nach Auftragsvergabe mit dem AG zu erfolgen.

### **1.4.13 Innenverdrahtung für Frequenzumformer**

Die Energieleitungen von Frequenzumformern sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen auszuführen. Die Schaltschrankverdrahtung bei Frequenzumformern erfolgt bei Querschnitten  $<25\text{mm}^2$  in Verdrahtungskanälen, bei Querschnitten  $>25\text{mm}^2$  sind die Leitungen offen, gebündelt zu verlegen. Die Energieleitungen sind ohne Zwischenklemmen direkt am Ausgang des Frequenzumformers anzuschließen. Sämtliche anderen Kabel und Leitungen sind über Zwischenklemmen unten im Schaltschrank zu führen.

Ab einer Leistung von 75kW ist der Frequenzumformer zusätzlich zum Leistungsschalter mit Halbleitersicherungen zu schützen.

**Frequenzumformer sind grundsätzlich mit einem Bus-Anschluss für die Anbindung an einen Profibus DP- oder Profinet-Anschluss auszustatten. Eine Abstimmung hat nach Auftragsvergabe mit dem AG zu erfolgen.**

### **1.4.14 Leitungsanschlüsse**

Alle Leitungsenden in den Schalt- und Steuerschränken sind mit Aderendhülsen mit Isolation auszurüsten.

Für Steuerleitungen gilt, dass Doppelanschlüsse unter einer Doppeladerendhülse befestigt werden.

Besteht die Notwendigkeit bei großen Querschnitten, lötfreie Kabelschuhe ohne Isolation einzusetzen, so ist hierzu Ansetzgerät zu verwenden. Der Eindruck des Presseinsatzes muss nach dem Pressvorgang deutlich lesbar sein. Der Schaft des Kabelschuhs ist mit Silavia- Tülle aus Silikon-Kautschuk abzudecken. Schrumpfschlauch ist nicht zulässig.

### **1.4.15 Aufbau und Funktion der Schalt- und Steueranlage**

Die Schalt- und Steueranlage kann aus mehreren Einzelschränken bestehen. Die Anzahl der Schränke bleibt dem Bieter überlassen, jedoch ist der beschriebene

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

Standard genau einzuhalten. Auch wenn im Weiteren nur von einem Schaltschrank die Rede ist, so gelten die Ausführungen jedoch für die gesamte Schalt- und Steueranlage. Bei der Bestimmung der Gehäusegröße ist eine Platzreserve von 25 % zu berücksichtigen. Die Be- und Entlüftung der Schaltschrankgehäuse ist entsprechend der Verlustleistungen der eingebauten Geräte auszulegen. Eine Wärmeverlustrechnung ist auf Anforderung vorzulegen.

Die Türen sind rechts bzw. links mit Scharnieren zu versehen und mit Schlössern gleicher Schließung auszustatten. Alle Geräte, mit Ausnahme der Türeingabegeräte, sind auf Montageplatten zu montieren. Die Gerätebelastung darf max. 75 % der Nennbelastung betragen (Leistungsschütze max. 67 %). Sollten im Ausnahmefall Sicherungen notwendig sein, sind diese grundsätzlich komplett mit Schmelzeinsatz sowie Sicherungsüberwachung zu liefern. Als Betätigungselemente werden Schwenktaster eingesetzt. Der Steuertransformator ist mit galvanisch getrennten Wicklungen zu versehen und separat über dafür geeignete Leistungsschalter abzusichern.

Die Leitungen, mit denen die Einbauteile in den Schranktüren angeschlossen werden, sind von der Montageplatte des Schaltschranks bis zu den Kabelkanälen der Türen in flexiblen Schutzschläuchen zu führen.

Sämtliche Leistungsabgänge sind über Sammelstromschienen, Sammelstromschienenadapter, Überstromschutzschalter (Motorschutzschalter) und wenn erforderlich über Leistungsschütze auszuführen.

Stromschienenverbindungen sind entsprechend der Lieferlänge im Raster 2,2 m einzusetzen. Bei Einzelanlieferung der Schaltschränke muss das Schienensystem vor Ort nachinstalliert werden. Sammelschienensysteme müssen mit Schrumpfschlauch überzogen sein. Das Auftragen eines klaren Metallschutzlackes ist ebenfalls zulässig.

### **1.4.16 Fabrikate**

Bei allen Geräten ist auf eine möglichst geringe Typenvielfalt zu achten, um die spätere Ersatzteilhaltung auf ein Minimum zu reduzieren.

Vorgeschriebene Fabrikate sind:

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Schaltschränke    | Rittal  |
| Frequenzumrichter | Danfoss |
| Leistungsschalter | Siemens |

## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR

|                            |                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Leuchtdioden               | Lumitas, Type: 85414019                             |
| Steuerschalter und -Taster | Sontheimer                                          |
| Leuchtmelder               | Siemens                                             |
| Vor-Ort Steuerstellen      | Siemens                                             |
| SPS                        | Siemens S7 400                                      |
| Leistungsschütze           | Siemens                                             |
| Hilfsschütze               | Siemens                                             |
| Leitungsschutzschalter     | Siemens 5SY4 (230V AC)                              |
| Leitungsschutzschalter     | Siemens 5SY4 (24V DC)                               |
| Leitungsschutzschalter     | Siemens 5SY5 (60V DC)                               |
| Motorschutzschalter        | Siemens                                             |
| Koppelrelais               | Phoenix                                             |
| Sicherheitsrelais          | Phoenix                                             |
| Klemmen                    | Phoenix                                             |
| Steuertrafo                | Siemens                                             |
| Netzgeräte 24V DC          | Phoenix oder Schneider                              |
| Prozessmesstechnik         | Endress & Hauser                                    |
| Meldetableau               | Pötter, Typ LM96-8.1, 24V DC, 3mm LED               |
| Zeitrelais                 | Siemens,                                            |
| Stromstoßschalter, etc.    | Siemens,                                            |
| Digitalanzeiger 48 x 24 mm | Phoenix Kontakt<br>MCR-SL-D-U-I<br>Art.-Nr. 2864011 |
| Messumformer-Strom 4-20mA  | Phoenix, Wago, PR-Electronic,<br>Siemens            |
| Ex-Material                | Stahl, CEAG, ABB                                    |
| Ex-Leuchten                | Ceag, Stahl                                         |
| Erdungsmaterial            | Bettermann, Niedax, Rieth                           |

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

### **1.4.17      Steuerschalter für Türeinbau**

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Frontschild      | Maße: 48 x 48 mm         |
| Farbe            | silbern, Schrift schwarz |
| Nennstrom        | 16A                      |
| Schraubanschluss | ja                       |

Fingersichere Anschlussklemmen

Beispiel 1:

Antrieb eine Drehrichtung eine Drehzahl

Steuerschalterfunktionen:

- Automatik (2 potentialfreie Kontakte)
- 0 = AUS
- Hand
- Hand EIN (tastend)

Beispiel 2:

Lampentest

Steuerschalterfunktionen:

- Lampentest (tastend)
- 0 = AUS

Beispiel 3:

Hand -Automatik

Steuerschalterfunktionen:

- Hand
- 0 = AUS
- Automatik

## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR

### 1.4.18 Motorabgänge / Kabelabgänge

Abgänge werden grundsätzlich mittels abschließbaren Motorschutzschaltern bzw. Leistungsselbstschaltern ausgerüstet.

### 1.4.19 NH-Trenner

Außer für den Überspannungs-Blitzschutz und die Blindstrom-Kompensationsanlage sind NH-Trenner oder Schraubsicherungen nicht zugelassen.

### 1.4.20 Leuchtmelder

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| für Türeinstbau mit | Durchmesser 22 mm |
|---------------------|-------------------|

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Leuchtdrucktaster mit | 1 Schließer / 1 Öffner |
|-----------------------|------------------------|

|     |         |
|-----|---------|
| LED | 24 V DC |
|-----|---------|

Farbliche Auslegung nach DIN und Standard InfraStruktur Neuss

### 1.4.21 Wandler

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| Primär: | entsprechend Nennstrom des Aggregates |
|---------|---------------------------------------|

|           |     |
|-----------|-----|
| Sekundär: | 1 A |
|-----------|-----|

|         |   |
|---------|---|
| Klasse: | I |
|---------|---|

### 1.4.22 Stromanzeiger

Für alle Antriebe ab 7,5 KW, 1-phasig mit Überlastbereich.

Ab 22 KW, 3-phasig mit Überlastbereich,  
davon 1 x Bimetallmesswerk und Schleppzeiger

|             |               |
|-------------|---------------|
| Abmessungen | 72 mm x 72 mm |
|-------------|---------------|

|        |   |
|--------|---|
| Klasse | I |
|--------|---|

### 1.4.23 Betriebsstundenzähler

Für alle Antriebe ab 5,0 KW.

|                |           |
|----------------|-----------|
| Rollenzählwerk | 6-stellig |
|----------------|-----------|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Abmessungen | 48 mm x 48 mm |
|-------------|---------------|

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

### **1.4.24 Schütze**

Nenn-Betätigungsspannung      230 V AC / 60V DC / 24V DC

Steuerschütze      Fabrikat Siemens, Typ 3RH2

Leistungsschütze      Fabrikat Siemens, Typ 3RT

Drehstrom-Leistungsschütze sind grundsätzlich für eine Leistungsreserve von 50% auszulegen.

### **1.4.25 Kleinabgänge**

Bei diesen Abgängen sind Automaten mit 2 Hilfskontakten einzusetzen. Ihre Auslösecharakteristika sind jeweils mit denen der übrigen Auslöser so abzustimmen, dass eine selektive Staffelung erreicht wird.

### **1.4.26 Licht und Steckdosenstromkreise**

Alle Abgänge für Licht und Steckdosen 230VAC / 400V AC sind mit Fehlerstrom-Schutzschalter, Nennfehlerstrom 30 mA, auszustatten, sofern nicht bereits in der Einspeisung ein Fehlerstrom-Schutzschalter mit Nennfehlerstrom 30 mA eingebaut ist

### **1.4.27 Steuerspannungsversorgung 230V AC**

Jede Schaltanlage ist mit einer Steuerspannungsversorgung 230V AC auszurüsten. Neben den sonst für seine Funktion und den aufgrund von Vorschriften erforderlichen Bauteilen, ist die Spannungsversorgung mit folgenden Geräten auszustatten:

- Adapter für Sammelschienenabgang mit Leistungsselbstschalter  
oder Motorschutzschalter
- Motorschutzschalter mit Kurzschluss Schnellauslösung und Überlastauslösung,  
mit 2 Hilfskontakten (abschließbar über Vorhängeschloss)
- Steuertransformatoren 400 / 230 V AC Leistung = (Halteleistung der angeschlossenen  
Verbraucher plus der Einschaltleistung des größten Verbrauchers) mal 1,5
- primär Leitungsschutzschalter entsprechend dem Nennstromes

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

des Steuertransformator mit 2 Hilfskontakt

- Spannungsmesser 300V AC 72 x 72 mm
- Strommesser 0 - ... A (Nennstrom Steuertransformator) 72 x 72 mm

### **1.4.28      Steuerspannungsversorgung 24V DC batteriegepuffert**

Jede Schaltanlage ist mit einer Steuerspannungsversorgung 24V DC auszurüsten. Neben den sonst für seine Funktion und den aufgrund von Vorschriften erforderlichen Bauteilen, ist die Spannungsversorgung mit folgenden Geräten auszustatten:

- Adapter für Sammelschienenabgang mit Leistungsselbstschalter  
oder Motorschutzschalter
- Motorschutzschalter mit Kurzschluss Schnellauslösung und Überlastauslösung,  
mit 2 Hilfskontakten (abschließbar über Vorhängeschloss)
- Netzgerät 400 / 24 V DC, Leistung 10A, 20A oder 40A
- 2 Stück Trockenbatterien 12V DC / 70Ah
- Batteriegestell + Abdeckungen für 2 Stück Trockenbatterien
- sekundärer Motorschutzschalter entsprechend dem Nennstromes des Netzgerätes  
mit 2 Hilfskontakt
- Motorschutzschalter entsprechend dem Nennstromes der Batterien  
mit 2 Hilfskontakten
- Spannungsmesser 30V AC 72 x 72 mm
- Strommesser 0 - ... A (Nennstrom Netzgerät) 72 x 72 mm

### **1.4.29      Steuerstromkreise**

Sämtliche Steuerstromkreise sind einzeln mit 1-poligen Automaten abzusichern. Auch diese Automaten müssen 2 Hilfskontakte besitzen, die zur Überwachung "Automatenfall" dienen. Steuerstromkreise sind für jeden Antrieb, jeden Messkreis, usw. vorzusehen. Die Sicherungsautomaten sind in einer Reihe zu montieren. Je Sicherungsautomat ist zwecks eindeutiger Potentialzuordnung eine Klemmenleiste zu setzen. Über dieser Klemmleiste wird über Trennklemmen der jeweilige Neutralleiter oder Null geführt.

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

Steuerstromkreise sind so aufzubauen, dass bei Spannungsrückkehr Maschinen und Anlagen nicht selbsttätig anlaufen können.

### **1.4.30 Kabelschirme**

Statische Schirme aus Metallfolien dürfen nur einseitig an Erde gelegt werden, wenn die Gefahr besteht, dass zwischen den beiden Schirmenden Potentialdifferenzen auftreten; Kabelschirme aus Metallgeflecht sollen geerdet werden.

Die Schirme sind in den Elektronikschränken oder -gehäusen auf die vorgesehenen Schirmschienen aufzulegen, die ihrerseits mit der Innenerdungsanlage verbunden ist. Neben den Verbindungen zu dem Zentralerdungspunkt, auf den Schirm- und Bezugsleiter eng gekoppelt zu führen sind, können zur Reduzierung der Beeinflussung in den Schränken die Schirmschienen direkt oder über genügend große Kondensatoren an die Innenerdung gelegt werden. An den nicht geerdeten Enden ist der Schirm abzusetzen und gegen zufällige Erdberührung, z.B. mit Schrumpfschlauch, sauber zu isolieren.

In Unterverteilern sind die Schirme über von der Erde isolierten Schirmschienen zu verbinden. Kabel ohne Schirm sind in Rohr (Material 1.4171) einzuziehen. Die Stahlrohre sind über die gesamte Länge in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Kabelschirme sind im Schaltschrank zum Schutz von Korrosion und Verrottung mit Schrumpfschlauch und am Übergang zur Ummantelung nochmals mit Schrumpfschlauch zu überziehen.

## **1.5 Elektroinstallationsarbeiten**

### **1.5.1 Beleuchtung**

Die aufgeführten Beleuchtungskörper müssen das VDE-F-Zeichen tragen. Dies bezieht sich sowohl auf die Konstruktion der Leuchten als auch auf die Zubehörteile wie Drosseln, Starter, Fassungen, Verdrahtungen und Kondensatoren.

Die Erstausrüstung der Beleuchtungskörper mit den dazu passenden LED's oder Leuchtstofflampen ist in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Zwei- bzw. vierflammigen Leuchten sind in Duo-Schaltung anzubieten, bei einflammigen Leuchten erfolgt die Schaltung hälftig induktiv, hälftig kapazitiv. Leuchten sind mit den

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

erforderlichen Klemmen für Durchgangsverdrahtung auszustatten. Auf Wunsch des AG sind sämtliche Leuchten kostenlos zu bemustern.

### **1.5.2 Kabel, Leitungen**

Die im Leistungsverzeichnis aufgeführten Kabellängen und Anschlüsse gelten nur als Anhaltswerte. Die tatsächlichen Längen und Anschlüsse müssen vom AN vor der Fertigung und Verlegung örtlich vermessen werden. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise der Kabel einzurechnen. Werden beim örtlichen Vermessen durch den AN oder beim späteren gemeinsamen Aufmaß Mehr- oder Mindermengen ermittelt, so bleibt für die Abrechnung der im Leistungsverzeichnis aufgeführte Einheitspreis auch für die Differenzlängen bindend.

Das Aufmaß der Kabel und Leitungen erfolgt gemeinsam. Dabei wird nur das fertig verlegte und montierte Kabel aufgemessen. Kabelmuffen sind nicht zulässig. Das Kabelzubehör wie Schellen, Verschraubungen, Blindstopfen, Kabelendverschlüsse, Muffen, Erkennungsstreifen sind in die Einheitspreise einzurechnen. Werden Kabelmuffen erforderlich, so sind für alle Kabelquerschnitte geräumige Gießharzmuffen (im Außenbereich) oder Schrumpfmuffen (im Innenbereich) zu verwenden. Ihre Konstruktion muss sicherstellen, dass beim Montieren und Vergießen kein Gießharz aus der Form auslaufen kann. Die Leiter sind durch Quetschhülsen zu verbinden und auf ausreichenden Abstand auseinander zu biegen.

Die Verlegung von Außenkabeln und -leitungen erfolgt in einer Tiefe von ca. 0,80 m. Energiekabel dürfen nicht gehäuft werden, sondern müssen fachgerecht nebeneinander verlegt sein. Alle Arten von Kabel müssen, sofern sie nicht in Kabelleerrohre einzuziehen sind, fachgerecht in Feinsand eingebettet sein. Mit dem Verlauf der Kabeltrassen sind entsprechende Kabelmarkierungsbänder einzulegen. Inwieweit Kabelmarkierungssteine zu setzen sind, ist vor Ausführung mit der örtlichen BL abzustimmen. Die Kabeltrassen sind fachgerecht einzumessen. Alle Materialien für die ordnungsgemäße Verlegung von Kabeln und Leitungen im Erdreich sind vom AN zu liefern und fachgerecht einzubauen. Die Kosten hierfür sind in die Angebotspreise der Kabel und Leitungen einzurechnen. Die Erdaushub- und Erdverfüllarbeiten im Rahmen der Verlegung von Außenkabeln und -leitungen werden bauseits ausgeführt. Aus dem Erdreich austretende Kabel und Leitungen müssen oberhalb einer Verlegetiefe von 30 cm in entsprechende Schutzrohre eingezogen werden. Es ist überwiegend Kunststoffpanzerrohr oder Edelstahl-Rohr (vor Ausführung Abstimmung mit der BL erforderlich) durchgehend bis zum Klemmenanschluss zu verwenden. Das Schutzrohr

## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR

ist mit dauerelastischem Kitt abzudichten. Die Befestigung, insbesondere im Abwasser- oder Schlammbereich, erfolgt mit Schellen aus 1.4571.

Alle Kabel und Leitungen sind an beiden Enden mit einem dauerhaften und lichtfesten Kabelbeschriftungssystem zu kennzeichnen. Die Bezeichnungen müssen mit denen der Kabelliste übereinstimmen, generiert aus den EPLAN-Stromlaufpläne:

- Bezeichnung aus dem Stromlaufplan (z.B. =AB+F2-W12)

Kabelbezeichnungen dauerhaft auf beiden Kabelenden

Der Kabelanschluss ist in die einzelnen Positionen mit einzurechnen, sofern keine separate Position im Leistungsverzeichnis aufgeführt ist und beinhaltet das erforderliche Zubehör.

Kabeltypen, die Verwendung finden dürfen:

|                                               |                                                                    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Energiekabel in Räumen und im Freien          | = NYY - J ...                                                      |
| Leitungen mit hohem mechanischem Schutz       | = NSSHÖU...                                                        |
| Steuerkabel in Räumen und im Freien           | = NYY-J ...                                                        |
| Messkabel/Steuerkabel in Räumen und im Freien | = NYCY ...                                                         |
| Nachrichtenkabel in Räumen und im Freien      | = A-2YF(L) 2Y... x 2 x 0,8                                         |
| Leitungen für frequenzgesteuerte Antriebe     | = Abgeschirmte Leitung drei Leiter<br>+ ein Schutzleiter grün gelb |
| Profibusleitung                               | =Siemens Nr. 6XV1830-OEH10                                         |
| Lichtwellenleiter nagetierfest                | =A-DQ(ZN)B2Y 4G 50/125                                             |

Bemessung der Kabel

DIN 57 298 Teil 2 / VDE 0298 Teil 2 für die Strombelastbarkeit unter Berücksichtigung von z.B. Verlegungsort und Umgebungstemperatur sowie zulässiger Spannungsabfälle und nach DIN 57 100 Teil 430 / VDE 0110 Teil 430 für die Zuordnung der Schutzorgane (Schutz von Leitungen und Kabeln gegen zu hohe Erwärmung) ohne Tabelle 1.

Bei Nachrichtenkabeln sind die Vorschriften der Deutschen Bundespost - Telekom zu beachten.

Es sind grundsätzlich alle Adern, d.h. auch die zurzeit nicht beschalteten Reserveadern, auch in Aufbaugehäusen und Übergangsklemmkästen, auf Klemmleisten aufzulegen.

Sofern die Kabel und Leitungen nicht auf Bühnen und Wannen verlegt werden oder in Leerrohre einzuziehen sind, sind sie innerhalb der Gebäude in dickwandige

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

Kabelschutzrohre aus Kunststoff, befestigt mit OBO-Quick-Schellen oder gleichwertigen Schellen, oder in Kunststoffkanälen zu verlegen. Schutzrohre sind mit Endkappen zu versehen. Zum Liefer- und Montageumfang gehören die erforderlichen Bögen, Muffen, Verschraubungen, Schellen und Befestigungsmaterialien.

Verlegung in Kunststoffkanäle:

Kanäle mit geschlossenem Ober- und Unterteil (Rastdeckel), schwer entflammbar, Trennsteg, Klammern für Leitungshalterung, einschließlich der erforderlichen Eck- und Kreuzstücke sowie der Endkappen. Seitliche Kabelaustritte nur über Würgenippel.

In offener Rohrverlegung:

Für Einzelleitungen in nicht mechanisch gefährdeten Bereichen, Ausführung ACF nach DIN VDE 0605, Isolierschellenabstand max. 50 cm, Schrauben Werkstoff Nr. 1.4571.

In geschlossener Rohrverlegung:

In mechanisch gefährdeten Bereichen, Ausführung ACF nach DIN VDE 0605, einschl. anteiligen Bögen, teilweise auch ASCF (flexibel), bei Stahl-Panzer-Rohr Ausführung AS, Befestigung wie vor.

Auf Bügelschellen (ab ca. 20 mm Kabel-Durchmesser):

Mit Register- bzw. Profilschienen, sämtliche Materialien feuerverzinkt, Bügelschellen mit Druckwanne und Gegenwanne, bei Einleiterkabel aus nichtmagnetischem Werkstoff (ggf. Kunststoff).

Die Belegungsichte innerhalb von Kabelkanälen und Schutzrohren oder auf Kabelbühnen darf maximal 70 % betragen. Es ist darauf zu achten, dass gegenseitige kapazitive oder induktive Beeinflussungen sowie Erdschleifen, insbesondere bei Anschluss an elektronische Geräte, vermieden werden. Leistungs- und Mess- bzw. Steuerkabel sind auch auf Kabelbühnen und in Kabelgräben mit ausreichendem Abstand zu verlegen.

Kabelbühnen:

Kabelbühnen sind in schwerer, Edelstahl Ausführung (Werkstoff- Nr. 1.4571), geeignet für eine Belastung von mind. 200 kg/m bei einem Konsolabstand von 1,50 m auszuführen. Die Kabelbahnbelegung darf 70 % nicht überschreiten

Der Lieferumfang umfasst sämtliches Zubehör wie Befestigungskonsolen, Konsolhalter, Verbindungen, Eckverbindungen, Eckschutzbleche, Abzweige und Kreuzungen, Befestigungselemente usw. einschl. Sonderkonstruktionen, ebenfalls alles in Edelstahl Ausführung (Werkstoff -Nr. 1.4571) für Decken- und Wandmontage. Hängestiele

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

erhalten an der unteren Schnittkante Kunststoffschutzkappen zur Unfallverhütung. An Ausfädelstellen sind Gummihüllen, Kantenschutz oder ähnliches vorzusehen.

Grundsätzlich sind die Kabel, ob waagerecht oder senkrecht verlegt, in Abständen von 30 cm mit Kabelschellen (Fabrikat KSV Typen A, C, W usw. (Werkstoff -Nr. 1.4171) an den Kabelbühnen zu befestigen. Hierbei können mehrere Kabel unter einer Schelle zusammengefasst werden.

Zusätzlich zu den bauseits bereits vorhandenen Öffnungen in Wänden, Fundamenten und Decken für die Durchführung von Kabeln, sind im Leistungsverzeichnis Kernbohrungen ausgeschrieben, die der AN nur auf Anweisung der BL vorzunehmen hat.

Mauerdurchbrüche, Kernbohrungen und andere Gebäudeöffnungen, unabhängig ob bauseitig oder durch den AN erstellt, sind nach dem Einbringen der Kabel und Leitungen Feuer, Gas- und wasserdicht zu verschließen.

Das gesamte Kleinmaterial und Befestigungszubehör in korrosionsgeschützter Ausführung gehört zum Lieferumfang und muss dem derzeit technischen Stand entsprechen. Alle Kabelverschraubungen müssen der Schutzart IP 68 entsprechen.

Alle Befestigungspunkte zur Installation von Geräten, Lampen und so weiter sind mit der örtlichen BL abzuklären.

### **1.5.3 Erdung, Potentialausgleich und Überspannungsschutz**

An die Erdung, den Potentialausgleich, den Blitz- und Überspannungsschutz der Anlage werden erhöhte Anforderungen gestellt.

Da es sich bei Abwasseranlagen um weiträumige Außenanlagen mit großen Wasserflächen handelt, sind die Schutzmaßnahmen, insbesondere für die Messtechnik und die elektronischen Steuersysteme darauf abzustimmen, dass sich ein weitgehender Schutz dieser Anlagenteile vor Überspannungen ergibt. Alle erforderlichen Erdarbeiten werden bauseits nach Angaben des AN durchgeführt, sofern nicht im Leistungsverzeichnis ausdrücklich anders erwähnt. Bauseits sind bei Neubauten bereits folgende Maßnahmen getroffen:

- In den Beton-Boden- und Deckenplatten der Bauwerke sind am äußeren Rand V4A 1.4571 Bandstahl als geschlossener Ring verlegt. Darüber hinaus sind alle Betonarmierungen und Stahlbewehrungen in den Bauwerken durch Schweißverbinder miteinander verbunden.

## **Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Elektrotechnik InfraStruktur Neuss AöR**

- Die einzelnen Fundamenterdungsanlagen sind untereinander mit Bandeisen verbunden.
- Mit dem Fundamenterder sind an mehreren Stellen im Inneren der Bauwerke Erdungspunkte verbunden. Durch diese können Metallteile (Leitern, Schachtdeckel, Reinigungseinrichtungen, Rohrleitungen, Tauchwände usw.) mit dem Erdungsband verbunden werden.

### **Allgemeine Leistungsanforderungen:**

Die Erdung, der Potentialausgleich, der Blitz- und Überspannungsschutz sind nach den geltenden DIN und VDE-Vorschriften, sowie dem ATV Hinweis H 261, "Überspannungsschutz auf Kläranlagen" auszuführen. Die Kabelquerschnitte der Potentialausgleichsleitungen sind vom AN entsprechend den jeweiligen Erfordernissen auszuführen. Bei der Projektierung hat der AN die verschiedenen Erdungsmaßnahmen sorgfältig zu planen und mit dem AG abzustimmen. Es sind an geeigneten Stellen Potentialausgleichsschienen nach Abstimmung mit der BL des AG zu montieren. An diese sind die Erdungsbänder und durch Erdungskabel alle Gegenstände aus Metall, wie Rohrleitungen, Kabelbühnen, Anschlussgehäuse mit Überspannungsschutzeinrichtungen, Halterungen von Messungen, die PE-Schiene der Einspeisung, Gitter, Abdeckungen, Geländer, Treppen, Leitern, Fallrohre und die Erde der Fernmeldekabel anzuschließen. Beim Schaltschrank sind Bodenbleche, Seitenwände, Dachbleche, Montageplatten und Türen zu verbinden. Isolierungen, zum Beispiel Flanschverbindungen, sind elektrisch leitend zu überbrücken. Dabei ist zu beachten, dass keine elektrochemische Korrosion auftreten kann.

Die Überprüfung der Erdung, des Potentialausgleichs, des Blitz- und Überspannungsschutzes, durch eine anerkannte Stelle, gehört zum Lieferumfang. Es ist ein Abnahmeprotokoll vorzulegen. Erbringt diese Überprüfung unzureichenden Messergebnisse, so sind vom AN Tiefererder vorzusehen.