

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 0 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Elektrotechnik

Erstellt / Geändert:	Geprüft vEfk:	Freigabe AL/BL/+:	Gültig ab:
 12.08.2013 Martin Pauli	 14.08.2013 Ralf Küpper	 15.08.2013 Jörg Gisselmann	 15.08.2013
Datum, Unterschrift	Datum, Unterschrift	Datum, Unterschrift	Datum

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 1 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

1 Inhalt

2	Allgemeines.....	5
2.1	Geltungsbereich	5
2.2	Vorschriften und Normen.....	5
2.3	Abkürzungen	6
2.4	Elektrische Betriebsräume.....	7
2.5	Projektspezifikation	7
2.5.1	Lastenheft	7
2.5.2	Pflichtenheft	7
2.5.3	Werks- und Montageplanung	7
2.5.4	Standardfabrikate.....	8
2.5.5	Abweichung von ZTV-E.....	8
2.5.6	Netzanschluss.....	8
2.6	Schaltbefugnis.....	8
2.7	Freigabe von Arbeiten	8
	Mittelspannungsanlagen.....	9
2.8	Schaltanlagen	9
2.8.1	Zugangstüren	9
2.8.2	Aufbau und Bauform	9
2.8.3	Anstrich	9
2.8.4	Bezeichnung auf Zellenfront.....	9
2.9	Einspeisezelle	9
2.10	Trafoabgangszelle.....	9
2.11	Erdungsschalter	10
2.12	Blindschaltbild	10
2.13	Transformatoren.....	10
2.14	Potentialausgleich	10
2.15	Zubehör.....	10
2.16	Anschlussplanung	10
3	Niederspannungsanlagen.....	11
3.1	Netzform	11
3.2	Netzqualität	11
3.2.1	Spannungsfall	11
3.2.2	Oberschwingungen	11
3.2.3	Blindleistungskompensation	11

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 2 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

3.3	Niederspannungsschaltanlagen	11
3.3.1	Allgemein	11
3.3.2	Aufbau und Bauform Schaltschrank	11
3.3.3	Anstrich	12
3.3.4	Schutzarten	12
3.3.5	Ausrüstung	12
3.3.6	Kennzeichnung	12
3.3.7	Netztrenneinrichtung	13
3.3.8	Fehlerstromschutzschalter	13
3.3.9	Schutzorgane	13
3.3.10	Steuertransformator	13
3.3.11	Überspannungsschutz	14
3.3.12	Anschluss von Leitungen	14
3.3.13	Verdrahtung	14
3.3.14	Verdrahtungsfarben	14
3.4	Potentialausgleich	15
3.5	USV	15
4	Kabelverlegung	16
4.1	Kabeltypen	16
4.2	Biegeradien	16
4.3	Kabelverlegung	16
4.3.1	Verlegesysteme	17
4.3.2	Mindestquerschnitte	17
4.3.3	Innenverlegung	17
4.3.4	Außenverlegung	18
4.4	Kennzeichnung	19
5	Erdung und Blitzschutz	19
5.1	Fundamenterde	19
5.2	Erdungsanlage	19
5.3	Fang- und Ableitungen	20
5.4	Trennstellen	20
6	Explosionsschutz	21
6.1	Allgemein	21
6.2	Notabschaltung	21
6.3	Freischalten	21

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 3 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

6.4	Zündschutzarten	21
6.5	Eigensichere Stromkreise.....	22
6.6	Anforderungen	22
7	Beleuchtungstechnik	23
7.1	Leuchtmittel.....	23
7.2	Beleuchtungsstärken und Wartungsfaktoren	23
7.3	Lichtqualität.....	23
7.4	Bauarten	23
7.5	Lichtsteuerung.....	23
7.6	Vorschaltgeräte	23
7.7	Beleuchtung in Ex-Bereichen	23
7.8	Handleuchten	23
8	Prozessleittechnik	24
8.1	Aufgaben des Gesamtsystems.....	24
8.2	Aufgaben der Software.....	24
8.3	Standard-Farbcode für Prozessleitsystem und Blindschaltbild	24
9	Speicherprogrammierbare Steuerungen.....	25
9.1	Aufgabenumfang.....	25
9.2	Aufbau.....	25
9.3	Bezeichnungen	25
9.4	Programmierung	25
9.4.1	SPS-Meldungen	25
10	Steuerungstechnik	26
10.1	Steuer-, Befehl- und Meldegeräte.....	26
10.1.1	Steuergeräte	26
10.1.2	Befehlsgeräte	26
10.1.3	Meldegeräte	26
10.2	Aufbau der Steuerung	26
10.2.1	NOT-AUS-Einrichtung	26
10.2.2	Vor-Ort-Steuerung.....	27
10.2.3	Handsteuerung.....	27
10.2.4	Automatiksteuerung	27
11	Übergabe von Bauwerken und Anlagen.....	28
11.1	Allgemein	28
11.1.1	Inbetriebnahme	28

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 4 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

11.1.2	Einweisung.....	28
11.1.3	Abnahme.....	28
11.2	Revisionsunterlagen.....	28
11.2.1	Form	28
11.2.2	Betriebsmittelkennzeichnung.....	28
11.2.3	Gliederung und Inhalte	28
11.3	AKZ-Nummerierung	31
12	Anhang.....	32
12.1	Standardfabrikate EMSR.....	32
12.2	Prozessleitsystem Farbcode	32

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 5 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

2 Allgemeines

2.1 Geltungsbereich

Die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen gelten für beauftragte Bauausführungen des Erftverbandes.

Sie sind die grundsätzlichen Anforderungen für die Planung, Errichtung und Betrieb von elektrischen Anlagen im Mittel- und Niederspannungsnetz.

2.2 Vorschriften und Normen

Für die Ausführung der elektrotechnischen Ausrüstung sind die geltenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen (anerkannte Regeln der Technik) zu beachten.

Im Besonderen sind folgende in der neuesten Fassung zu beachten:

BuO NW	Bauordnung für das Land Nordrhein Westfalen Landesbauordnung
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
BauStättV	Baustellenverordnung
VdS 2025	Kabel und Leitungsanlagen
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regel
BGV A3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
TRBS	Technische Richtlinien für Betriebssicherheit
DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN VDE 0105	Betrieb von elektrischen Anlagen
DIN VDE 0113	Sicherheit von Maschinen
DIN VDE 0276	Starkstromkabel
DIN VDE 0298	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen
VDE 0165	Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche
TAB des zuständigen Versorgungsnetzbetreibers	
Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (BDEW)	
ZTV-TKNetz	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen der Telekom Deutschland

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 6 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

2.3 Abkürzungen

AKZ	Anlagenkennzeichnung
AN	Auftragnehmer
AVE	Anlagenverantwortlicher Elektriker
BDS	Betriebsdatensystem
BHKW	Blockheizkraftwerk
EV	Erftverband
FU	Frequenzumformer
HPA	Hauptpotentialausgleich
KA	Kläranlage
LS	Leitungsschutz
LWL	Lichtwellenleiter
MS	Mittelspannung
NEA	Netzersatzanlagen
NS	Niederspannung
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
NSUV	Niederspannungsunterverteilung
PA	Potentialausgleich
PB	Planungsbüro
PLS	Prozessleitsystem
RCD	Fehlerstromschutzschalter
SA	Sanftanlauf
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VNB	Versorgungsnetzbetreiber
ZEP	Zentraler Erdungspunkt
ZTV-E	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen Elektrotechnik

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 7 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

2.4 Elektrische Betriebsräume

Türen müssen nach außen aufschlagen und sind mit Antipanikfunktion auszustatten.

Feuerwiderstandsklasse Zugangstüren mindestens T30.

Bedienungsgangbreite ≥ 800 mm; Fluchtwegbreite (auch bei geöffneten Türen) ≥ 500 mm

Wenn Schaltanlagen auf aufgeständerten Zwischenböden errichtet werden, muss die Tragekonstruktion des Zwischenbodens einschließlich Stützen mit dem Bauträger verbunden sein. Die Höhe des Fußbodens muss in Abhängigkeit der Mindestbiegeradien der Kabel und einer Mindesthöhe von 800 mm gewählt werden.

Bei Gefahr von eindringendem Wasser ist eine Schwelle von 10 cm im Türbereich einzubauen. Anstrich der Schwellen: schwarz/gelb

Bei mehr als zwei Leuchten sind diese auf mindestens zwei getrennte Stromkreise bzw. Außenleiter zu verteilen.

Beleuchtungsstärke: siehe Kap. 8.2

Im Türbereich ist eine akkubetriebene Handleuchte mit Ladestation anzubringen (siehe Kap. 8.8).

2.5 Projektspezifikation

2.5.1 Lastenheft

Im Lastenheft sind alle Forderungen aus Anwendersicht definiert. Das Lastenheft wird vom EV oder in dessen Auftrag erstellt und dem AN zur Verfügung gestellt.

Das Lastenheft sollte folgende Punkte beinhalten:

1. Einführung in das Projekt
2. Beschreibung der Ausgangssituation (Ist-Zustand)
3. Aufgabenstellung (Soll-Zustand)
4. Schnittstellen
5. Anforderung an die Systemtechnik
6. Anforderung an die Inbetriebnahme und den Gebrauch
7. Anforderung an die Qualität
8. Anforderung an die Projektentwicklung

2.5.2 Pflichtenheft

Im Pflichtenheft beschreibt der AN die Maßnahmen zur Umsetzung der im Lastenheft beschriebenen Vorgaben. Zum Lastenheft werden ergänzend folgende Punkte dargestellt:

9. Systemlösung
10. Systemtechnik

2.5.3 Werks- und Montageplanung

Der AN hat eine eigene technische Werks- und Montageplanung zu erstellen und diese dem EV zur Genehmigung einzureichen.

Wesentliche Bestandteile der Werkplanung sind:

- Schaltpläne inklusive Klemmenpläne
- Schaltschrankansicht (innen und außen)
- Installationspläne (Kabeltrassen-, Messstellenplan)

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 8 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

- Betriebsmittelliste Antriebe / Messtechnik
- Datenpunktliste Fernwirktechnik
- Schilderliste
- Visualisierungs- und Bedienoberflächen des Bediensystems (Touchpanel und / oder PLS)

2.5.4 Standardfabrikate

Aus betrieblichen Gründen dürfen ausnahmslos nur SPS-Steuerungen vom Fabrikat Siemens AG eingesetzt werden.

Für andere elektrische Betriebsmittel gelten die festgelegten Standardfabrikate des EV. Alternative Fabrikate sind in Verbindung mit dem Nachweis der Gleichwertigkeit zulässig.

Siehe Anhang 1 "Standardfabrikate EMSR".

2.5.5 Abweichung von ZTV-E

Abweichungen von Vorgaben der ZTV-E sind nur in Abstimmung mit dem EV zulässig.

2.5.6 Netzanschluss

Bei Neuerrichtung oder Änderungen von Bestandsanlagen übergibt der AN dem EV das Netzanschlussformular des zuständigen Netzbetreibers mit folgenden Angaben:

- Anlagenanschrift
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Anlagenart (Neuerrichtung, Erweiterung, Rückbau)
- Leistungsbedarf/Erzeugungsleistung
- Lageplan

2.6 Schaltbefugnis

Grundsätzlich darf nur auf Anordnung des Anlagenverantwortlicher Elektriker (AVE) geschaltet werden. Hierzu wird eine schriftliche Freigabe erteilt.

Notwendige Schalthandlungen im MS-Bereich sind mit der Leitung des Service Elektrotechnik abzustimmen.

2.7 Freigabe von Arbeiten

Für Bereiche in denen Arbeiten ausgeführt werden sollen, ist vor Beginn eine Freigabe für den betreffenden Bereich vom zuständigen AVE einzuholen.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 9 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

3 Mittelspannungsanlagen

3.1 Schaltanlagen

3.1.1 Zugangstüren

Zugangstüren sind zusätzlich zu 2.4 mit einem Türfeststeller auszurüsten und sollen von außen nur mit einem Schlüssel geöffnet werden können.

Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszugangs sollen mit Schlössern mit zwei Schließzylindern für den örtlichen Netzbetreiber und dem EV ausgerüstet werden.

3.1.2 Aufbau und Bauform

- metallgekapselt
- luftisoliert (nur bei zu geringen Platzangebot gasisoliert)
- Außenleiterspannung: 10 kV, 20 kV
- Schaltzellentür mit Sichtfenster, die eine Kontrolle der Schalterstellung- und Kurzschlussanzeige ermöglichen
- Profilschienen für Einschubplatten zum abdecken spannungsführender Teile.

3.1.3 Anstrich

RAL 7035

3.1.4 Bezeichnung auf Zellenfront

Die Bezeichnungsreihenfolge beginnt vor der Anlage stehend, von links Zelle 1, Zelle 2, usw. Ein zweites Schild ist auf der Türinnenseite anzubringen.

Schildgröße B x H: 180 x 120 mm

Schriftgröße: 16 mm

Einspeisezelle

Text: *Zelle ...*
Einspeisung von ...
N ... 3 x ... mm² / 10 kV

Transformatorzelle

Text: *Trafo ...*
400 kVA, 577 A
HH-Si ... A / 10 kV

3.2 Einspeisezelle

Motorbetriebener Lasttrennschalter.

Der Schalter ist mit Hilfskontakten auszustatten.

3.3 Trafoabgangszelle

Motorbetriebener Lasttrennschalter.

Der Schalter ist mit Hilfskontakten auszustatten.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 10 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

3.4 Erdungsschalter

Erdungsschalter sind nach Möglichkeit unter jedem Lasttrennschalter einzubauen.

Mechanische Verriegelung mit übergeordnetem Lasttrennschalter.

Betätigung über außen liegenden Antrieb

3.5 Blindschaltbild

Auf der Frontseite des MS-Verteilers ist ein Blindschaltbild mit Schalter-Stellungsanzeiger anzubringen.

3.6 Transformatoren

Transformatoren sind so aufzustellen, dass eine Spannungsprüfung zu Wartungszwecken möglichst einfach und sicher erfolgen kann.

Es sind Klemmpunkte zum von Erdungs- und Kurzschlussvorrichtungen ober- und unterspannungsseitig anzubringen.

Mehrere Transformatoren werden von einander räumlich getrennt aufgestellt. Die Trennwand muss mindestens der Feuerwiderstandsklasse F90 entsprechen.

Schaltgruppe Dyn

3.7 Potentialausgleich

Siehe Kap. 6.2

3.8 Zubehör

Mittelspannungsstationen sind mit folgenden Teilen auszustatten:

- Übersichtsschaltplan mit wichtigsten Kennwerten von Schaltgeräten und Kabeln.
- Ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschlussvorrichtung
- Einschubvorrichtungen
- Tragbarer Feuerlöscher
- Hinweisschildsortiment:
 - „Nicht schalten / Es wird gearbeitet“
 - „Geerdet und Kurzgeschlossen“
 - Im Bedarfsfall: „Vorsicht Rückspannung“

3.9 Anschlussplanung

Bei Anschlüssen an das Mittelspannungsnetz übergibt der AN dem EV zusätzlich spätestens 8 Wochen vor Baubeginn folgende Unterlagen möglichst in elektronischer Form:

- Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung.
- Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsschaltanlage
- Angabe der technischen Kennwerte der elektrischen Betriebsmittel
- Zeichnungen der Schaltfelder mit Anordnung der Geräte

Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst in 1:50, der elektrischen Betriebsräume für die Schaltanlage und Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang der Schalteinrichtung ersichtlich sein.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 11 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

4 Niederspannungsanlagen

4.1 Netzform

Ab Transformator oder Erzeuger wird im gesamten Bereich des EV das TN-S-System installiert.

Der PE darf nicht getrennt verlegt werden. Es sollten grundsätzlich 5-adrige Kabel verwendet werden.

4.2 Netzqualität

4.2.1 Spannungsfall

Von	Bis	ΔU
NSHV	NSUV	3 %
NSUV	Verbraucher / Erzeuger	3 %

Tabelle 1: Zulässiger Spannungsfall

4.2.2 Oberschwingungen

Der Gesamtverzerrungsfaktor der Oberschwingungsanteile der Spannung im Anlagennetz darf 8 % nicht überschreiten.

4.2.3 Blindleistungskompensation

4.2.3.1 Zentrale Kompensation

In jeder NSHV ist eine verdrosselte $\cos \varphi$ gesteuerte Blindleistungskompensationsanlage zu installieren. Eine lastunabhängige Festkompensation ist nicht zulässig.

Leistungsfaktor: 0,9 induktiv

4.2.3.2 Einzelkompensation

Bei kleineren Anlagen kann eine Einzelkompensation installiert werden. Diese soll gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- und ausgeschaltet werden können.

4.3 Niederspannungsschaltanlagen

4.3.1 Allgemein

Vor Anfertigung des Schaltschranks sind dem EV die Montage- und Schaltpläne zur Genehmigung vorzulegen (siehe Kap. 2.5.3).

4.3.2 Aufbau und Bauform Schaltschrank

- Max. Türbreite 800 mm
- Türscharniere innenliegend, Öffnungswinkel mindestens 90°
- Türanschlag in Abhängigkeit vom Fluchtweg links oder rechts
- Für Außenbereich Gehäuse aus Aluminium

Doppeltüren dürfen nur in Abstimmung mit dem EV eingesetzt werden.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 12 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

4.3.3 Anstrich

- Gehäuseanstrich RAL 7035
- Montageplatte RAL 2000

4.3.4 Schutzarten

Innenbereich: IP 54

Außenbereich: mind. IP 65

Wenn Frontelemente, die die Schutzart aufheben, verwendet werden ist eine zusätzliche Fronttüre einzusetzen. Abdeckungen der Frontelemente sind nicht zulässig.

4.3.5 Ausrüstung

- Platzreserve für Geräteeinbau min. 30 %
- Geräte sind nach Funktionszugehörigkeit zu ordnen.
- In Tür montierte Geräte werden über separate Türklemmleiste im Schrank aufgelegt, so dass die gesamte Türe entfernt werden kann.
- In jedem Feld ist eine Schaltplantasche aus Stahlblech für Schaltpläne in DIN A4 dauerhaft anzubringen.
- Schranktüren von Feldern mit SPS-Einheiten werden zusätzlich mit einer Arbeitsablage geeignet zum ablegen von Notebooks ausgerüstet.
- Beleuchtung über Türendschalter
- 1 Servicesteckdose 230 V / 16 A (über RCD)
- Spannungsabgriff für Schrankbeleuchtung und Servicesteckdosen vor Hauptschalter. Vom Hauptschalter bis zur Absicherung sind kurzschlussfeste Leitungen zu verwenden. Die Verdrahtung ist nach der Absicherung mit orangen Einzeladern auszuführen. Die Klemmen sind abzudecken und mit einem Warnschild zu versehen.

Text: Vorsicht! Führt Spannung auch beim ausgeschalteten Hauptschalter!

- Last- und Motorschutzschalter sowie LS-Automaten zur Versorgung von Mess- und Steuerungseinrichtungen sind mit Hilfskontakten auszustatten.

4.3.6 Kennzeichnung

4.3.6.1 Kennzeichnung von Schaltschränken

Die Bezeichnungsreihenfolge beginnt vor der Anlage stehend, von links Feld 1, Feld 2, usw.

Schildgröße: 60 x 20 mm

Schriftgröße: 8 mm

4.3.6.2 Kennzeichnung abgehender Adern

Abgehende Adern sind mit den gleichen Bezeichnungen der zugehörigen Reihenklammen zu beschriften.

Null- und Schutzleiter müssen mit Kunststoffhülsen dauerhaft dem jeweiligen Stromkreis zugeordnet werden.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 13 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

4.3.6.3 Kennzeichnung von Betriebsmitteln

Elektrische Betriebsmittel sind innerhalb und außerhalb des Schaltschranks mit einer dauerhaften Beschriftung zu kennzeichnen.

Wesentliche Betriebsmittel erhalten zusätzlich zur Schaltplankennzeichnung eine Kennzeichnung nach AKZ-System.

Die Zuordnung der AKZ-Nummer erfolgt in Abstimmung mit dem EV gemäß Kap. 12.3 AKZ-Nummerierung. Dem EV ist hierfür eine Zusammenstellung der Betriebsmittel vorzulegen.

4.3.7 Netztrenneinrichtung

Die Netztrenneinrichtung ist in einer Höhe zwischen 0,6 und 1,7 m einzurichten.

Netzeingangsklemmen sind mit einem Blitzpfeil zu kennzeichnen.

4.3.8 Fehlerstromschutzschalter

Es sind Fehlerstromschutzschalter einzusetzen. Der Einsatz von RCD Typ B (gleichstromsensitiv) ist zu prüfen.

4.3.9 Schutzorgane

Es sind LS-Schalter vom Typ B oder C einzusetzen.

Bei Schienensystemen sind für die einzelnen Abgängen Lasttrenner einzusetzen.

Einspeiseschalter ab Stromstärken von 63 A sind als Leistungsschalter auszuführen.

Es ist sicherzustellen, dass die Schutzeinrichtung selektiv zur vorgelagerten Schutzeinrichtung auslöst.

4.3.10 Steuertransformator

Die Speisung der Steuerstromkreise erfolgt aus einem Steuertransformator mit getrennten Wicklungen.

Der Transformator ist über eine lösbare Verbindung durch das Schutzleitersystem zu erden.

Es ist eine Leistungsreserve von 30 % vorzusehen.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 14 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

4.3.11 Überspannungsschutz

In jeder Einspeisung wird ein Überspannungsschutz eingebaut. Zur Überwachung wird ein potentialfreier Kontakt aufgeschaltet.

Anlage	Anforderungsklasse
NSHV	B
NSUV	C
Endgerät	D

Tabelle 2: Überspannungsschutz

Der AN erstellt eine Liste aller Geräte, die einen Feinschutz erhalten sollen. Diese Liste ist dem EV zur Abstimmung vorzulegen.

4.3.12 Anschluss von Leitungen

Aus dem Schaltschrank abgehende oder ankommende Leitungen dürfen nur über Reihenklemmen mit der internen Verdrahtung verbunden werden.

Grundsätzlich gilt:

- Reihenklemmen mit beidseitigem Federklemmanschluss.
- Sämtliche Klemmen sind mit Kunststoffschildchen zu bezeichnen.
- Abschirmungen von Leitungen werden einseitig im Schaltschrank mit dem PA verbunden.
- Reserveadern sind auf Klemmen zu legen.

4.3.13 Verdrahtung

Flexibel mit H07V-K oder vorkonfektionierten Leitungen.

Kabelkanäle im Schaltschrank dürfen max. zu 60 % belegt werden.

Bei der Verlegung von eigensicheren Stromkreisen sind die besonderen Anforderungen zu beachten (siehe Kap. 7.1.3).

4.3.14 Verdrahtungsfarben

Hauptstromkreis:	schwarz
Neutralleiter:	blau
Schutzleiter:	grün/gelb
Steuerspannung AC:	rot
Steuerspannung DC:	dunkelblau
Messung:	weiß
Fremdspannung:	orange
SPS-24V Ein-Ausgänge:	grau
Eigensichere Stromkreise	hellblau

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 15 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

4.4 Potentialausgleich

Siehe Kap. 6.2.

4.5 USV

Steuerstromkreise mit SPS-Einheiten sind mit einer USV auszustatten.

Situation auf Betriebsstelle	Erforderliche Unterbrechungszeit
Netzersatzanlage auf Betriebsstelle vorhanden.	10 Min.
Keine Netzersatzanlage.	Abstimmung mit EV

Tabelle 3: Unterbrechungszeit USV

5 Kabelverlegung

5.1 Kabeltypen

Innenbereich NYM, NYY, NYCWY

Außenbereich NYY, NYCWY

5.2 Biegeradien

eindrahtige Kabel	$15 \cdot D_a$	Kann um 50 % reduziert werden: - bei einmaligen Biegen - erwärmen auf 30 °C - über Schablone biegen		
zweidrahtige Kabel	$12 \cdot D_a$			
Leitungen	$D_a \leq 8$	$8 < D_a \leq 12$	$12 < D_a \leq 20$	$D_a > 20$
Feste Verlegung	$3 \cdot D_a$	$3 \cdot D_a$	$4 \cdot D_a$	$4 \cdot D_a$
Freie Bewegung	$3 \cdot D_a$	$4 \cdot D_a$	$5 \cdot D_a$	$5 \cdot D_a$
Einführung	$3 \cdot D_a$	$4 \cdot D_a$	$5 \cdot D_a$	$5 \cdot D_a$
Zwangsweise Führung wie Trommelbetrieb	$5 \cdot D_a$	$5 \cdot D_a$	$5 \cdot D_a$	$6 \cdot D_a$

Tabelle 4: Biegeradien

5.3 Kabelverlegung

Kabel und Leitungen sind in einem Stück ohne Muffen zu verlegen.

Kunststoffkabel sind nur ab 5 °C zu verlegen.

Einleiterkabel sind vorteilhaft systemweise zu bündeln und sollten mindestens nach Variante 1) verlegt werden. Nach Möglichkeit sollte die Verlegung nach Variante 2) erfolgen. Bei 4 oder 5 Leitersystemen ist der N- bzw. PEN-Leiter im Bündel mit aufzunehmen.

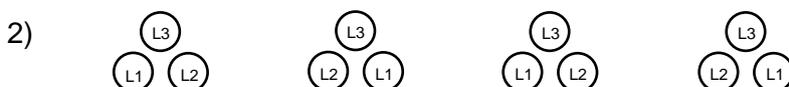


Abbildung 1: Anordnung von Teilleitern

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 17 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

5.3.1 Verlegesysteme

Bei allen Verlegesystemen ist eine Belegung von max. 60 % einzuhalten.

In Bereichen mit aggressiven Atmosphären (z.B. Rechengebäude), Außenbereichen und Nassbereichen müssen Kabeltragsysteme inklusive Befestigungsmaterialien aus Edelstahl (1.4571) installiert werden.

Alternativ:

In Abstimmung mit dem EV können auch Systeme aus Kunststoff (PVC) eingesetzt werden.

Installationsart	Mindestabstand		
	Ohne Trennsteg oder nichtmetallner Trennsteg	Trennsteg aus Aluminium	Trennsteg aus Stahl
Ungeschirmte Starkstromleitung und ungeschirmte MSR-oder Datenleitung	200 mm	100 mm	50 mm
Ungeschirmte Starkstromleitung und geschirmte MSR-oder Datenleitung	50 mm	20 mm	5 mm

Tabelle 5: Mindestabstände Kabelverlegung

5.3.2 Mindestquerschnitte

Bei der festen Verlegung von Kabel, Mantelleitungen und Aderleitungen gelten folgende Mindestquerschnitte für Außenleiter:

Anwendung des Stromkreises	Werkstoff	Mindestquerschnitt in mm ²
Leistungs- und Lichtstromkreise	Cu	1,5
Melde- und Steuerstromkreise	Cu	0,5

Tabelle 6: Mindestquerschnitte für Leitungen

5.3.3 Innenverlegung

Die Innenverlegung erfolgt entweder auf Putz in Rohren, Kabelrinnen oder Kabelpritschen.

Eine Unterputzinstallation erfolgt nur in Abstimmung mit dem EV.

Das Verlegen von Stegleitungen ist verboten.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 18 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

5.3.4 Außenverlegung

5.3.4.1 Verlegung im Erdreich

5.3.4.1.1 Allgemein

Für Starkstrom- und MSR-Leitungen mit einem Leiterquerschnitt bis 6 mm² sind diese in Leerrohre zu verlegen. Leitungen mit größeren Leiterquerschnitten können direkt im Erdreich verlegt werden.

Bei Leerrohrsystemen ist ein max. Abstand von 30 m zwischen zwei Kabelzugschächte einzuhalten. Die Anzahl von Radien ist auf ein Minimum zu reduzieren.

5.3.4.1.2 Kabelgraben (Muster)

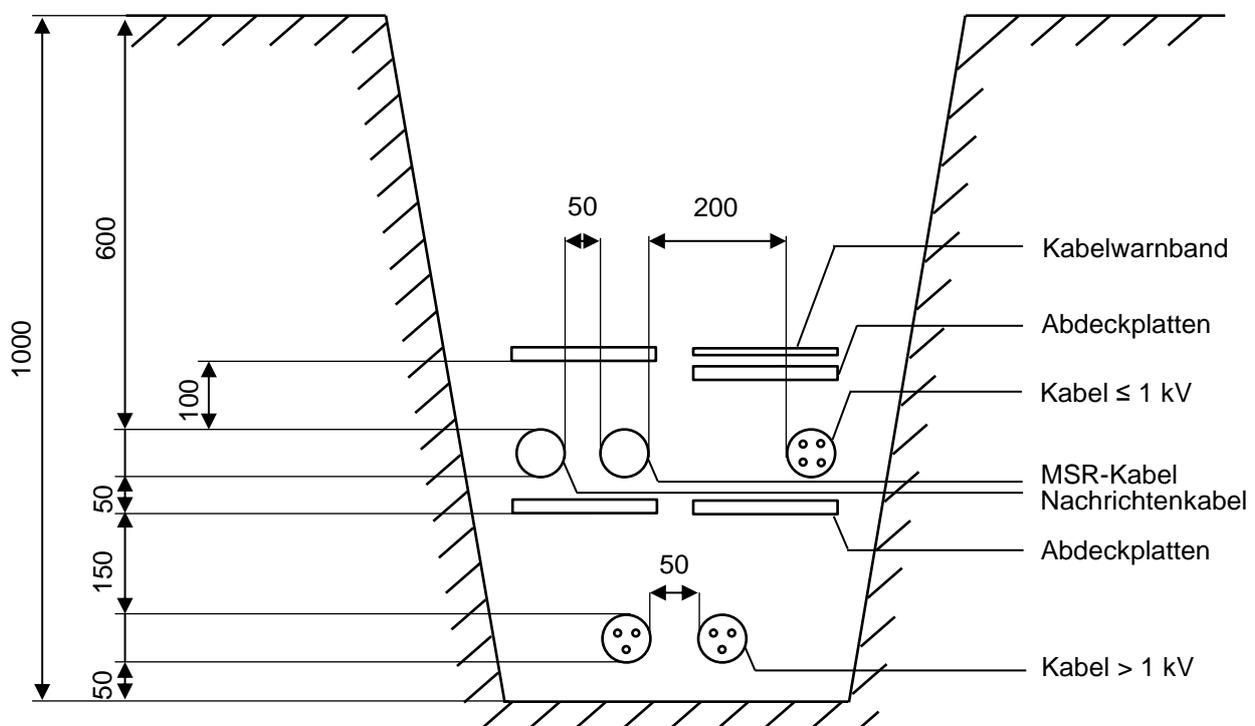


Abbildung 2: Kabelgraben (Muster)

Die Verlegung erfolgt in einem steinfreien Sandbett.

Die Erdüberdeckung beträgt mindestens 600 mm. Bei geringeren Verlegetiefen ist das Kabel durch geeignete Rohre zu schützen.

5.3.4.2 Verlegung auf Kabelrinnen

Kabelrinnen werden im Außenbereich mit Abdeckung installiert.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 19 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

5.4 Kennzeichnung

Kabel und Leitungen sind an den Anschlussstellen mit Kabelbinder befestigte Kabelmarkierer zu kennzeichnen.

Nummerierung:

Kennbuchstabe	Kabelnummer
W	4-stellig

6 Erdung und Blitzschutz

6.1 Fundamenterde

Der Fundamenterder muss als geschlossener Ring im Streifenfundament oder der Bodenplatte verlegt werden. In unbewehrten Fundamenten müssen Abstandhalter verbaut werden. Es ist Bandstahl 30 x 3,5 mm oder Rundstahl 10 mm zu verwenden.

Die Verlegung des Fundamenterders muss von einer anerkannten Elektrofachkraft ausgeführt oder überwacht werden.

Der Fundamenterder dient als durchgehender HPA.

Alternativ:

Die Erdungsanlage kann bei Bestandgebäuden als geschlossener Ringerder ausgeführt werden. Der Einsatz von Ringerder

Zulässiger Werkstoff: 1.4571

6.2 Erdungsanlage

Im Hauptanschlussraum ist ein freizugänglicher ZEP zu installieren.

Künstliche Erder (z.B. Fundament- oder Tiefenerder) müssen von den zu erdenden Anlagen abtrennbar sein. Alle Erder sind lösbar anzuschließen. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften. Die beiden Erdungsschienen sind auf Isolatoren zu montieren und mit einer Trennlasche zu verbinden.

Bei den folgenden Anlagenteilen müssen Anschlussfahnen zur Verbindung der Anlagenteile mit dem HPA in den jeweiligen Betriebsraum herausgeführt werden:

- MS-Schaltanlage
- NSHV
- NEA
- BHKW

Für die folgenden Anlagenteile innerhalb von Gebäuden sowie im Außenbereich sind örtliche PA-Schienen zu installieren:

- NSUV
- MSR-Anlagen
- Heizung
- Druckluft
- Fernmeldeanlagen

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 20 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

Die örtlichen PA-Schienen sind mit dem HPA direkt zu verbinden.

Außenschaltschränke die nicht mit einem vorhandenen HPA verbunden werden können sind mit einem Tiefenerder zu erden.

6.3 Fang- und Ableitungen

Die Ableitungen sind an der Fassade sichtbar zu montieren.

6.4 Trennstellen

Trennstellen müssen ca. 1 m über der Geländeoberfläche leicht zugänglich montiert werden.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 21 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

7 Explosionsschutz

7.1 Allgemein

Auf den Abwasserbehandlungsanlagen des EV sind die explosionsgefährdeten Bereiche nach BetrSichV in Zonen eingeteilt. In diesen Bereichen sind die besonderen Bedingungen nach DIN EN 60079 Teil 14 zu beachten.

Elektrische Betriebsmittel sollten, soweit dies mit vertretbarem Aufwand möglich ist, in nicht-explosionsgefährdete Bereiche installiert werden. Wo das nicht möglich ist, sollte der Bereich mit den geringsten Anforderungen gewählt werden.

7.2 Notabschaltung

Für Notfälle müssen an einer oder mehreren geeigneten Stellen außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches eine oder mehrere Einrichtungen zur Abschaltung der Stromversorgung des explosionsgefährdeten Bereiches eingerichtet werden.

Elektrische Geräte die aus Sicherheitsgründen weiterbetrieben werden müssen, dürfen nicht mit einbezogen werden. Diese müssen über separate Stromkreise versorgt werden.

7.3 Freischalten

Es müssen geeignete Einrichtung zum Freischalten (z.B. Trenner, Sicherungen und Brücken) für jeden Stromkreis oder jeder Stromkreisgruppe eingesetzt werden, die alle aktiven Leiter und den Neutraleiter erfassen.

7.4 Zündschutzarten

Die folgenden Zündschutzarten sind zugelassen:

- Zündschutzart "d" (druckfeste Kapselung):
 - Elektrische Antriebe
 - Installationsgeräte (Schalter, Taster, Steckvorrichtungen)
 - Leuchten, Steuer- und Meldegeräte
 - Positionsschalter

- Zündschutzart "e" (erhöhte Sicherheit):
 - Abzweigboxen
 - Klemmenkästen
 - Käfigläufermotoren
 - Leitungseinführungen und -verschraubungen

- Zündschutzart "m" (Vergusskapselung):
 - Magnetendschalter
 - Heizbänder
 - Messaufnehmer

- Zündschutzart "ia / ib" (Eigensicherheit):

Die Schutzart "Eigensicherheit" sollte nur eingesetzt werden, wenn die elektrischen Betriebsmittel nicht in den vorgenannten Zündschutzarten nicht verfügbar sind.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 22 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

7.5 Eigensichere Stromkreise

Anlagen mit eigensicheren Stromkreisen müssen so errichtet werden, dass deren Eigensicherheit nicht durch äußere Einflüsse beeinträchtigt wird. Daher muss Folgendes beachtet werden:

- Räumliche Trennung von nicht eigensicheren Stromkreisen.
- Verwendung von geschirmten Leitungen (Prüfspannung 500 V AC / 750 V DC)
- Leitungsummantelung: hellblau

Die Nachweise der Eigensicherheit sind gemäß Kap. 12.2.3 vorzulegen.

7.6 Anforderungen

Mindestanforderungen für elektrische Betriebsmittel in Ex-Zonen:

Gefahrstoff	Gerätegruppe	Kategorie	Explosionsgruppe	Temperaturklasse
Methan	II	2G	IIA	T1
Benzin	II	2G	IIA	T3

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 23 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

8 Beleuchtungstechnik

8.1 Leuchtmittel

- Stabförmige Leuchtstofflampe T26
- Induktions-Leuchtkörper 85 / 165 W

8.2 Beleuchtungsstärken und Wartungsfaktoren

Bereich	Wartungswert	Neuwertfaktor	Neuwert
Maschinenhallen	200 lx	1,75	350 lx
Schaltanlagen	200 lx	1,75	350 lx
Außen-Schaltanlagen	20 lx	2	40 lx
Schaltwarten	500 lx	1,5	750 lx

8.3 Lichtqualität

Farbwiedergabe: $R_a > 80$

Farbtemperatur: 3.000 bis 5.000 K (neutral-weiß)

8.4 Bauarten

Im Außenbereich sind Leuchten mit Gehäuselinsen aus gehärtetem Glas einzusetzen.

Schutzart: IP 65

8.5 Lichtsteuerung

Die Schaltung der Außenbeleuchtung auf besetzten Betriebsstellen erfolgt zentral über Dämmerungsschalter und Zeitschaltuhr.

8.6 Vorschaltgeräte

Es sind grundsätzlich elektronische Vorschaltgeräte zu verwenden.

Der Einbau von VVG und KVG muss mit dem EV abgestimmt werden. Eine entsprechende Kompensation ist vorzusehen.

8.7 Beleuchtung in Ex-Bereichen

In Ex-Bereichen dürfen nur Leuchten mit einer entsprechende ATEX-Zulassung eingesetzt (siehe Kap. 7.2).

8.8 Handleuchten

In elektrischen Betriebsräumen sind akkubetriebene Handleuchten anzubringen.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 24 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

9 Prozessleittechnik

9.1 Aufgaben des Gesamtsystems

Das PLS soll alle für den Betrieb und Überwachungsbehörde wichtigen analogen und digitalen Messwerten und Analysewerten erfassen, speichern und verknüpfen.

Meldungen und Daten sollen an eine lokale Datenerfassung übertragen werden. Die Weiterleitung von komprimierten Messwerten und Meldungen erfolgt an das zentrale BDS in Bergheim.

9.2 Aufgaben der Software

- Erfassung und Verarbeitung von Messwerten und Signalen
- Überwachung von Grenzwerten und Alarmbildung
- Melden von Störungen
- Erstellen von Betriebs- und Wartungsprotokollen (ATV M 260)
- Darstellen von Kurven, Farbprozessbildern, Statusanzeige und Messung von Antrieben
- Möglichkeit zur Sperrung und Freigabe von einzelnen Störmeldungen
- Bildung eines Übertragungsprotokolls
- Freie Erweiterbarkeit der Anlage durch den Anwender mittels menügeführter Masken für Messwerte, Zählwerte, Meldungen und Befehle, Anlagenbilder, Kurven und Protokolle

9.3 Standard-Farbcode für Prozessleitsystem und Blindschaltbild

Siehe Anhang 2 "Prozessleitsystem Farbcode".

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 25 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

10 Speicherprogrammierbare Steuerungen

10.1 Aufgabenumfang

- Zyklisches Erfassen von binären und analogen Prozesssignalen und Zählwerten.
- Verarbeitung und Aufbereitung der Signale zur Ausgabe in der Leitwarte.
- Aufarbeitung aller Meldungen und Messwerte zur Erstellung eines gesicherten Sendeprotokolls zur Weitergabe an den Rechner.
- Realisierung der Datenfernübertragung und Datenerfassung außenliegender Bauwerke.

10.2 Aufbau

Grundsätzlich sollen die Maschinen und Verfahrensgruppen dezentral gesteuert werden. Die entsprechenden Befehlsgeräte sind in den Unterstationen anzuordnen.

Die Unterstationen sind über eine LWL-Verbindung mit der Zentrale zu koppeln.

Lauf- und Störmeldungen sind zentral zu erfassen.

10.3 Bezeichnungen

Ein- und Ausgänge, Merker, Timer und Datenbausteine sind eindeutig symbolisch zu bezeichnen.

Die Beschriftung der Ein- und Ausgänge der Baugruppen muss mit den Bezeichnungen im Programm übereinstimmen.

10.4 Programmierung

Das Programm muss folgende Charakteristik aufweisen:

- Aufbau des Gesamtprogramms in übersichtliche Programmteile
- Programmierung erfolgt vorrangig in Form von Funktionsplan
- eindeutig interpretierbaren Kommentare
- leichte Änderungsmöglichkeit
- kein Passwortschutz

10.4.1 SPS-Meldungen

Folgende Meldungen der SPS sind zu bearbeiten:

- Programm läuft
- Programm Störung (hardwaremäßige Meldung)
- Batterieüberwachung
- Sicherungsfall 230 V (Sicherungsfall SPS hardwaremäßig)
- Sicherungsfall Ein-/Ausgänge
- Sammelstörung SPS

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 26 von 32
	Elektrotechnik	Revision: 0 Stand: 15.08.2013

11 Steuerungstechnik

11.1 Steuer-, Befehl- und Meldegeräte

11.1.1 Steuergeräte

Steuergeräte, wie z.B. Grenztaster müssen leicht zugänglich sein und an einem möglichst trockenen und sauberen Platz, der frei von störenden Anlageneinflüssen ist, an- oder eingebaut werden.

11.1.2 Befehlsgeräte

Befehlsgeräte müssen von Bedienenden leicht und gefahrlos erreicht aber nicht unbeabsichtigt betätigt werden können.

Farben für Drucktaster sind nach VDE 0113 zu wählen.

Leuchttaster mit LED.

11.1.3 Meldegeräte

Grundsätzlich ist an jedem Schaltfeld eine rote Meldeleuchte zum Anzeigen einer Sammelstörung des jeweiligen Schaltfeldes vorzusehen.

11.2 Aufbau der Steuerung

11.2.1 NOT-AUS-Einrichtung

Die NOT-AUS-Schleife wirkt auf ein NOT-AUS-Relais. Bei Betätigung eines NOT-AUS -Tasters wird der Steuerstromkreis der betroffenen Maschinen abgeschaltet. Dabei darf keine Gefährdung für Personal oder Maschine entstehen.

Durch Rückstellung des NOT-AUS -Tasters darf die Maschine nicht wiederanlaufen.

11.2.1.1 NOT-AUS-Befehlsgerät (Taster)

An das Befehlsgerät werden folgende Anforderungen gestellt:

- rote Handhalte, gelb hinterlegt
- Pilzdrucktaster mit mechanischer Verriegelung
- gut sichtbar und leicht erreichbar

11.2.1.2 Hauptschalter als NOT-AUS -Schalter

Hauptschalter mit NOT-AUS -Schalter-Funktion sind folgendermaßen auszuführen:

- rot mit gelber Kontrastfarbe
- Schaltvermögen:
 - Strom des größten Motor festgebremst plus die Summe der Nennströme aller weiterer Verbraucher
- NOT-AUS -Schalter abschließbar

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 27 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

11.2.2 Vor-Ort-Steuerung

Jeder Antrieb bzw. jede Anlagenkomponente erhält eine örtliche Steuerstelle. Diese Steuerstelle wird in die entsprechende Unterverteilung integriert, sofern der Antrieb im Sichtbereich von der Unterverteilung liegt. Ist dies nicht der Fall, so wird unmittelbar in der Nähe der Komponente eine Handsteuerung installiert.

Verfahrenstechnisch relevante Antriebe müssen von Hand ohne SPS, jedoch mit Motorschutz und vorhandenen Sicherheitsverriegelungen ein- und ausgeschaltet werden können. Diese werden anhand der Betriebsmittelliste festgelegt.

11.2.3 Handsteuerung

Alle Funktionsabläufe einer Maschine müssen von Hand einzeln über SPS (ggf. über Schützsteuerung) gefahren werden können. Die Befehls- und Meldegeräte befinden sich in der Zentrale oder Unterverteilung. In der Betriebsart sind die Eingangsgrößen aus der Messung oder Regelung überbrückt.

11.2.4 Automatiksteuerung

Im Normalbetrieb werden Maschinen oder Verfahrensgruppen nach vorgegebenen oder gemessenen Eingangsgrößen automatisch gesteuert.

Sollwertvorgaben bei SPS erfolgen nicht durch Programmänderungen in der SPS, sondern über externe Eingaben. Die Art der Sollwertvorgabe ist mit dem EV abzustimmen.

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 28 von 32
	Elektrotechnik	Revision: 0 Stand: 15.08.2013

12 Übergabe von Bauwerken und Anlagen

12.1 Allgemein

12.1.1 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme ist die fertige Anlage auf Betriebsfähigkeit und nach DIN-VDE 0100 durch den AN zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfung sind in Form von Protokollen dem EV vor der sicherheits- und arbeitstechnischen Abnahme zu übergeben.

12.1.2 Einweisung

Vor Abnahme ist das zuständige Betriebspersonal zur Bedienung und Wartung der Anlage vom AN einzuweisen.

12.1.3 Abnahme

Spätestens 14 Tage vor der Abnahmeprüfung sind die notwendigen Revisionsunterlagen dem EV vorzulegen (siehe Kap. 12.2). Der EV behält sich vor nach Einreichen der Unterlagen eine eigene Prüfung der Anlage durchzuführen. Hierbei wird der technische Zustand sowie die Einhaltung der EV-Standards geprüft. Der Termin dieser Begehung wird dem AN mitgeteilt.

Voraussetzung für eine Abnahme nach VOB ist ein dem EV vorliegender Befund nach VdS-, Explosionsschutzrichtlinien, sowie BGV-A3. Die Prüfung erfolgt durch eine vom EV anerkannte Prüfstelle.

12.2 Revisionsunterlagen

12.2.1 Form

Die technische Dokumentation ist in 3facher Papieraufbereitung normgerecht gefaltet zu übergeben. Zusätzlich sind die Unterlagen in bearbeitungsfähiger Form auf einen Datenträger mit zuliefern. Die Dokumentation soll dabei keine firmenspezifischen Eigenheiten besitzen.

12.2.2 Betriebsmittelkennzeichnung

Eine eindeutige Betriebsmittelkennzeichnung inklusive der AKZ-Nummerierung ist durchgehend einzuhalten. Dies gilt für die technische Dokumentation, die Darstellung im PLS und BDS als auch bei der Programmierung.

12.2.3 Gliederung und Inhalte

Die einzelnen Inhaltsgruppen sind zur besseren Übersicht durch Register zu trennen. Vorgenannte Nummerierung der Gruppen ist stets beizubehalten, auch wenn einzelne Gruppen entfallen.

1. Seite mit Titel

- Name und Anschrift des Herstellers
- Auftragsnummer des Herstellers
- Name der Anlage mit EV-Nr., z.B. GWK Kenten (76)
- Inhalt des Ordners

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 29 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

2. Seite mit Inhaltsverzeichnis

- (1) Allgemeine Angaben
 - a) Kenndaten der Anlage
 - b) Leistungsdaten der Anlage
 - c) Energiedaten der wesentlichen elektrischen Verbraucher
 - d) Lagepläne
- (2) Inbetriebnahme
 - a) Standardhinweis der Hersteller
 - b) Einstellung der Regler, Zeitrelais, Sollwerte
 - c) Funktionsbeschreibung der einzelnen Regel- und Schaltkreise bei Betrieb und Stillstand
- (3) Bedienung
 - a) Genaue Beschreibung der aller vorzunehmender Arbeiten (kein einfacher Verweis auf Gerätebeschreibungen)
 - b) Hinweise auf regelmäßige Kontrollen
 - c) Hinweise auf betriebsbedingte Abschaltmöglichkeiten
- (4) Betrieb und Wartung
 - a) Bedienungsanleitung in deutscher Sprache und in Originalsprache
 - b) Herstellervorschriften
 - c) Hinweise für den Betrieb und Wartung der Anlage
 - d) Angabe zu Häufigkeit und Verfahren von Funktionsprüfungen
 - e) mögliche Störfälle und entsprechende Beseitigungshinweise
 - f) Hinweise zu Gefahrenmöglichkeiten
- (5) Ersatzteillisten / Betriebsmittellisten
 - a) Betriebsmittelliste (mit Angabe der AKZ-Nr.)
 - b) Liste der in Ex-Zonen installierten Betriebsmittel folgenden Angaben:
 - i. Einbauort / Ex-Zone
 - ii. Betriebsmittelkennzeichnung / AKZ-Nummer
 - iii. Bezeichnung
 - iv. Hersteller / Typ
 - v. Explosionsschutzart
 - vi. Baumusterprüfnummer
 - vii. Seriennummer
 - c) Technische Datenblätter
 - d) Baumusterprüfbescheinigungen
 - e) Ersatz- Verschleißteillisten
 - i. Angabe der Bestellnummer und Kontaktdaten des Kundendienstes
 - ii. Eindeutige Zuordnung der Ersatzteilzeichnungen
 - f) Aufzählung notwendiger Sonderwerkzeuge
- (6) Pläne und Zeichnungen
 - a) Funktionspläne
 - b) Übersichtsschaltpläne
 - c) Aufbaupläne
 - d) Anordnungszeichnungen
 - e) Erdungspläne
 - f) Kabellisten
 - g) Kabeltrassenpläne
 - h) Stromlaufpläne (WSCAD Suite) mit folgenden Angaben:
 - i. AKZ-Register mit Stromlaufplan-Nr.
 - ii. Typ und Querschnitt von Leitern
 - iii. Länge der Stromkreise

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 30 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

- iv. Art und Typ der Schutzeinrichtung
- v. Zu erwartende Kurzschlussströme und Kurzschlussausschaltvermögen
- vi. Betriebsmittelbeschriftung:

Seite	Typ	Betriebsmittel-Nr.

- vii. AKZ-Nr. bei Betriebsmittelbezeichnung
- i) Klemmenpläne
- (7) SPS-Programm (nur digital auf Datenträger)
 - a) Operandenliste
 - b) Beschreibung von nicht standardisierten Funktionsbausteinen
 - c) Beschreibung der Ein- und Ausgänge, Merker, Timer und Datenbausteine
- (8) Erklärungen und Nachweise
 - a) CE-Konformitätserklärung
 - b) Fachunternehmererklärung
 - c) Mess- und Prüfnachweise nach DIN-VDE 0100
 - d) Prüfprotolle der anerkannten Prüfstelle
 - e) Nachweise der Eigensicherheit bei Ex-Betriebsmitteln
 - f) Nachweis elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte (26. BImSchV) bei Mittelspannungsanlagen (rechnerisch oder über Messung)
 - g) Vollständig ausgefülltes und unterschriebenes Abnahmeprotokoll
- (9) Sonstiges

12.3 AKZ-Nummerierung

Dem EV ist vor Bauausführung eine Zusammenstellung der elektrischen Betriebsmittel vorzulegen. Die zu verwendenden Nummern werden vom EV festgelegt.

Beispiel: KA Vettweiß Überschussschlammpumpe 1

ABA-Nr	AnlBer-Nr	DetBer-Nr	BauGr-Nr	Bauart-Nr	Zähler	AKZ-Nummer
003	03	05	AP	22	001	003.03.05.AP.22.001
003	03	05	AP	22	002	003.03.05.AP.22.002

BauGrNr	BauartNr	Unterbaugruppe
AP	01	Tauchmotorpumpe
AP	02	Drehkolbenpumpe
AP	03	Schneckenpumpe
AP	04	Brunnenpumpe
AP	05	Schlauchpumpe
AP	20	Membranpumpe
AP	22	trocken aufgestellte Kreiselpumpe

BauGrNr	Baugruppe
AM	Misch- und Rührwerk
AN	Verdichter, Gebläseaggregat
AP	Pumpenaggregat
AS	Verstell-, Spanneinrichtung
AT	Reinigungs-, Trocknungs-, Filter-, Trenneinrichtung, Rüttler
AW	Bearbeitungs-, Behandlungseinrichtung
AX	Prüf- und Überwachungseinrichtung

AnlBerNr	DetBerNr	Detailbereich
03	01	Zulaufpumpwerk
03	02	Zwischenpumpwerk
03	03	Rücklaufschlammumpwerk
03	04	Rezirkulationspumpwerk
03	05	Überschussschlammumpwerk
03	06	Primärschlammumpwerk
03	07	Schwimmschlammumpwerk

AnlBerNr	Anlagenbereich
01	Kanalisation und Mischwasserbehandlung
02	Grünnen
03	Pumpwerk
04	Schachtbauwerke
05	Mechanische Reinigung
06	Biologische Reinigung
07	Weitergehende Reinigung

AE ANr	Kläranlage
002	Flerzheim GWK
003	Vettweiss KA
004	Weilerswist KA
006	Grevenbroich KA
013	Glessen KA
014	Fliesteden KA
015	Wevelinghoven KA

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E	Seite 32 von 32 Revision: 0 Stand: 15.08.2013
	Elektrotechnik	

13 Anhang

13.1 Standardfabrikate EMSR

13.2 Prozessleitsystem Farbcode

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E-A1-STFAB-EMSR	Seite 1 von 5 Revision: 0 Stand: 12.01.2016
	Elektrotechnik Anhang 1 Standardfabrikate EMSR	

Betriebsmittel	Fabrikate			
Innerer und äußerer Blitzschutz Potenzialausgleich	Dehn	Phoenix		
Schaltschränke	Rittal			
Leistungsschalter, Motorschutzschalter	Eaton	Siemens AG		
Schienensystem, Lasttrenner	Eaton	Rittal		
Klemmen	Phoenix	Wago		
Sicherungsautomaten, FI - Schutzschalter,	Eaton	Siemens AG		
Leistungsschütze, Schützkombinationen, Hilfsschütze	Eaton	Siemens AG		
Regler	Siemens AG			
Hilfsrelais	Finder			
Überwachungsrelais	Dold	Pilz	Eaton	
Zeit- / Multifunktionsrelais	Eaton	Siemens AG		
Steuertransformatoren, DC - Spannungsversorgung	Riedel	Siemens AG	Eaton	
Frequenzumrichter	Danfoss	Siemens AG		

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen



ZTV-E-A1-STFAB-EMSR

**Elektrotechnik
Anhang 1
Standardfabrikate EMSR**

Seite 2 von 5
Revision: 1
Stand: 12.01.2016

Betriebsmittel	Fabrikate			
Sanftanlasser	Danfoss	Siemens AG		
Trennverstärker, Grenzkontakte	Adamczewski	Schuhmann Messtechnik	PR Electronics	
Elektrodenrelais	Jola	Nivus	Schuhmann Messtechnik	Pepperl + Fuchs
Näherungsschalter	Schmersal	Eaton	IFM	
Initiatoren	IFM	Turck		
Nockenschalter, Befehlsgeräte u. Meldegeräte	Eaton	Siemens AG		
Installationsschalter, Schukosteckdosen	Busch - Jäger	Merten		
Bewegungsmelder	Busch Jaeger	Merten		
Feuchtraumleuchten	Schuch	Stahl	Norka	
Fluchtwegbeleuchtung	Schuch	CEAG		
Steckdosenkombination	Mennekes	Bals		
Steckvorrichtungen	Mennekes	Bals	ISV-GmbH	
Örtliche Steuerstellen	Eaton	Siemens AG		
Ventilatoren, Lüfter	Maico	Helios	ebm-Papst	

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen



ZTV-E-A1-STFAB-EMSR

**Elektrotechnik
Anhang 1
Standardfabrikate EMSR**

Seite 3 von 5
Revision: 1
Stand: 12.01.2016

Betriebsmittel	Fabrikate			
Klimageräte	Sanyo	Panasonic	Daikin	
USV - Anlage	Sicon	Jovy	Riello	
PLS	Siemens AG			
Schieberantriebe	Auma			
Personenschutz	Telenot			
RÜB-Protokollierung	Nivus			
hydrostatische Niveaumessung	Nivus	Boie		
Echolot - Niveaumessung	Nivus			
Elektroden - Niveaumessung	Nivus			
Schwimmerschalter	Nolta	Jola		
Schlammspiegelmessung	Hach			
magnetisch - induktive Durchflußmengenmessung	Endress & Hauser	ABB		
Durchflußmengenmessung in offenen Gerinnen Überfallkanten-, Abschlagsmessungen	Nivus			

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen



ZTV-E-A1-STFAB-EMSR

**Elektrotechnik
Anhang 1
Standardfabrikate EMSR**

Seite 4 von 5
Revision: 1
Stand: 12.01.2016

Betriebsmittel	Fabrikate			
pH - Messung	Hach			
O2 - Messung	Hach			
Trübungsmessung, Feststoffgehaltsmessung	Hach			
Leitfähigkeitsmessung	Hach			
Temperaturmessung	Hach			
Gaswarnanlagen	Dräger	Bieler & Lang		
Probenehmer	Hach	Maxx		
Pges, PO4-P	Hach			
NH4-N	Hach			
NO3-N	Hach			
Probenaufbereitung	ETL Verfahrenstechnik, Petting	Hach		
Gasmengenmessungen	Binder			

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen		
	ZTV-E-A1-STFAB-EMSR	Seite 5 von 5 Revision: 1 Stand: 12.01.2016
	Elektrotechnik Anhang 1 Standardfabrikate EMSR	

Ex-Bereiche				
Näherungsschalter, Trennverstärker	Pepperl + Fuchs	Stahl	PR Electronics	
Initiatoren, Trennverstärker	Pepperl + Fuchs	Stahl	PR Electronics	
Signaltrenner/ Sicherheitsbarrieren/ Zenerbarrieren	Pepperl + Fuchs	Stahl		
Steckdosenkombination.	Stahl	CEAG		
Steckvorrichtungen	Stahl	CEAG		
Örtliche Steuerstellen	Stahl	CEAG		
Schwimmerschalter	Nolta	Niva		

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen



ZTV-E-A2-PLS-FC

**Elektrotechnik
Anhang 2
Prozessleitsystem Farbcode**

Seite 1 von 1
Revision: 0
Stand: 15.08.2013

Medium	RAL-Nr.	Farbe
--------	---------	-------

Abwasser	Roh	8000	Grünbraun
	Sandfang	7002	Olivgrau
	Vorklärung	6013	Schilfgrün
	Biologie AN	7034	Gelbgrau
	Biologie DN	6011	Resedagrün
	Biologie N	6000	Patinagrün
	Nachnitrifikation	6032	Signalgrün
	Nachklärung	5018	Türkisblau
	Filter	6027	Lichtgrün
	Vorfluter	5017	Blau

Wasser	Trink	6018	Gelbgrün
	Trüb	7034	Gelbgrau
	Kühl	6004	Blaugrün
	Brauch	5018	Türkisblau
	Heizung Vorlauf	5010	Enzianblau
	Heizung Rücklauf	3000	Feuerrot

Schlamm	Primär-voreingedickter	8003	Lehm Braun
	Schwimm-ausgefaulter	8011	Nussbraun
	nacheingedickter	8001	Ockerbraun
	entwässert	8017	Schokoladenbraun
	Belebt-(RS, ÜS)	8017	Schokoladenbraun
	Fäkal-	8014	Sepiabraun
	Schlammwasser	8023	Orangebraun
	Rezirkulation	7013	Braungrau
		6013	Schilfgrün
		6000	Patinagrün

Mosaikbild	Hintergrund Kläranlage	7035	Lichtgrau
	Bauwerkshintergrund	1000	Grünbeige
	Hintergrund Einzugsgebiet	1015	Helelfenbein
	Ortschaften	2004	Reinorange
	Kanäle	8000	Grünbraun
	Regenbecken	9010	Reinweiß
	Hintergrund Energieverteilung	1015	Helelfenbein
	Energie vor Trafo	3000	Feuerrot
	Energieverteilung	5010	Enzianblau

Medium	RAL-Nr.	Farbe
--------	---------	-------

Luft	Zuluft	5012	Lichtblau
	Abluft	5012	Lichtblau
	Druckluft	5012	Lichtblau

Stoffe	Fällmittel(Fe, Al)	4001	Rotlila
	Flockungsmittel	2011	Tieforange
	Öl	1004	Goldgelb
	Fett	1005	Honiggelb
	Kalk	9010	Reinweiß

Gase	Methan roh	1021	Kadmiumgelb
	Methan gereinigt	1018	Zinkgelb
	Erdgas	1018	Zinkgelb

Bauten	Betonwände	7023	Betongrau
	Metall	7030	Steingrau

Feststoffe	Sand	1014	Hellbeige
	Rechengut	7031	Blaugrau

Strahlung	Licht	9002	Grauweiß
------------------	-------	------	----------

Elektro-	Energiefluss	9002	Grauweiß
	Signalfloss	2001	Rotorange
	Datenfluss	4003	Erikaviolett

Status PLS	Ein	6024	Verkehrsrgrün
	Aus	9002	Grauweiß
	Störung	3020	Verkehrsrrot
	Grenzwert	3020	Verkehrsrrot

Schrift	Funktionsgruppe	Höhe	4-5 mm
	an Leitungen		2-3 mm

Linien	Wasserweg	Stärke	4-5 mm
	Nebenströme		2-3 mm