

EMSR-Ausrüstung von Sonderbauwerken

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	2
1.1 Geltungsbereich.....	2
1.2 Grundlagen und Grundsätze	2
1.3 Abkürzungen	3
1.4 Ansprechpartner	3
2. Technische Regeln	4
2.1 Allgemeines.....	4
2.2 Berechnungen	4
2.2.1 Kurzschluss	4
2.2.2 Selektivität	4
2.3 Schaltschrankgehäuse	4
2.4 Kühlung	6
2.5 Einspeisung.....	6
2.5.1 NS Einspeisung	6
2.5.2 NEA – Einspeisung.....	6
2.6 Kabelanschluss und Reihenklemmen	6
2.7 Schutzmaßnahmen/ Potentialausgleich	7
2.8 Verdrahtung.....	7
2.9 Steuerspannungserzeugung	7
2.10 Sicherungen und Schutzorgane.....	8
2.11 Schaltgeräte.....	9
2.12 Meldegeräte	9
2.13 Erdung, Potentialausgleich	9
2.14 Überspannungsschutz.....	9
2.15 Explosionsschutz.....	10
2.16 Kabelzugschächte.....	10
2.17 Kabelträger	10
2.18 Zugrohre	11
2.19 Kabel	11
2.19.1 Allgemeines/ Auslegung	11
2.19.2 Verlegung.....	11
2.20 CEE-Steckverbinder.....	12
2.21 Messtechnik.....	12
2.22 Automatisieren	12
2.22.1 Pumpen.....	12
2.22.2 Schleber.....	13
2.23 Kennzeichnung	13
2.24 Hochwasserschutz.....	14
2.25 EMSR – Anlagendokumentation	14
2.26 Fabrikate und Typen	15

1. Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Die vorliegende Richtlinie gilt für die EMSR- Ausrüstung (Niederspannungsanlagen) von Bauwerken außerhalb der Kläranlagen der Stadtentwässerung Dresden gmbH(SE DD).

Dazu gehören folgende Bauwerke und Anlagen:

- Schachtpumpwerke
- Schieberbauwerke
- Stauraumkanäle
- Sonstige Anlagen (Regenüberlaufbecken, Messstellen, Dosieranlagen u. a.)

Die Richtlinie enthält Planungs- und Ausführungsgrundsätze, die sowohl von den Mitarbeitern der Stadtentwässerung Dresden GmbH bzw. von ihr beauftragten Firmen und deren Planern im Zuge der Modernisierung, Instandhaltung, Erweiterung und Investitionstätigkeit der EMSR- Technik zu berücksichtigen sind.

Diese Grundsätze sollen als Leitfaden dienen und sind in Absprache mit der SE DD den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Abweichungen von der Richtlinie sind von der SE DD schriftlich bestätigen zu lassen.

Die aktuelle Version ist vor jeder Baumaßnahme bei der SE DD abzufordern.

1.2 Grundlagen und Grundsätze

Die Richtlinie ist eine Ergänzung zu den im folgendem genannten Dokumenten. Die Gesamtheit dieser Dokumente wird im Weiteren als Richtlinien bezeichnet.

Die Anlagen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten.

Einschlägige Normen, Vorschriften, Bestimmungen und Richtlinien (DIN VDE, VDI, ASR, DVGW, TRBS, BGV, UVV, MLAR, BetrSichV) sind in ihren aktuellen Fassungen zu beachten.

Sind für DIN entsprechende Euronormen DIN EN erarbeitet, so werden diese gültig, auch wenn in der Technischen Richtlinie noch die DIN aufgeführt ist.

Sofern weitere Normen, Vorschriften, Bestimmungen und Richtlinien in der vorliegenden Richtlinie nicht genannt sind, kann daraus nicht geschlossen werden, dass ihre Anwendung nicht erforderlich ist. Sachverstand und entsprechendes Fachwissen werden vorausgesetzt.

Werden aufgrund der örtlichen Gegebenheiten Abweichungen von den vorgenannten Richtlinien in Betracht gezogen, so sind diese mit der SE DD abzustimmen und schriftlich durch diese zu bestätigen.

Aufgrund der explosionsgefährdeten Bereiche abwassertechnischer Anlagen wird besonders auf die Ex-Schutzrichtlinien (ATEX 94/9/EG, 11.GPSGV) verwiesen.

Die Einteilung in EX-Zonen ist bei der SE DD zu erfragen.

Die Planung der Anlagen ist mit der SE DD und dem späteren Betreiber fortlaufend abzustimmen.

Vor Ausführung ist die Freigabe seitens SE DD einzuholen.

Mit der Inbetriebnahme von Anlagenteilen muss die jeweils zugehörige EMSR- Ausrüstung vollständig verfügbar und funktionsbereit sein.

Außerdem muss folgendes durchgeführt worden sein:

- Prüfung nach DIN VDE 0100-600
- Sicherheitsbegehung mit dem durch die SE DD benannten Verantwortlichen
- Explosionsschutzprüfung nach BetrSichV § 14

Sämtliche Unterlagen sind in der endrevidierten Fassung nach Inbetriebnahme, Probetrieb und Abnahme zu übergeben. Bis zur Übergabe der endrevidierten Fassung haben ständig aktuelle Unterlagen (auch handrevidiert) in der Anlage vor Ort vorzuliegen.

1.3 Abkürzungen

AG EAL	Arbeitsgruppe Elektro-, Automatisierungs-, Leittechnik
SE DD	Stadtentwässerung Dresden
TR	Technische Richtlinie
KLS	Kanalnetzleitsystem
KA	Kläranlage
USV	Untersprechungsfreie Stromversorgung
VNB	Versorgungsnetzbetreiber
IB	Ingenieurbüro

1.4 Ansprechpartner

Ansprechpartner zu Fragen dieser TR sind die Mitglieder der AG EAL und TB24.

2. Technische Regeln

2.1 Allgemeines

Steuer- und Schaltanlagen sind in der Regel in Steuerschränken im Freien unterzubringen. Die Abmessungen der Gehäuse und die Aufstellungsart sind mit dem Betreiber festzulegen.

Für sämtliche spannungsführende Teile bei Nennspannungen größer AC 24 V oder DC 60 V ist ein Berührungsschutz nach UVV "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (BGV A3) vorzusehen. Insbesondere wird auf den Berührungsschutz für Sammelschienen, Sicherungen, Hauptschalter und Klemmen hingewiesen.

Ein Musterschaltplan ist bei der SE DD abzufordern. Die Ausführung hat auf Grundlage dieses Musterschaltplanes zu erfolgen. Abweichungen sind mit der SE DD abzustimmen.

Die Auswahl der elektrischen Betriebsmittel hat entsprechend der DIN VDE 0100 zu erfolgen.

Alle Materialien müssen den Anforderungen der erhöhten korrosiven Belastung entsprechen. Der Einsatz von blankem Kupfer ist nicht erlaubt.

Das Material für außen liegende Konstruktionen ist mit SE DD abzustimmen.

Steuer- und Schaltanlagen sind überflutungssicher unterzubringen.

2.2 Berechnungen

2.2.1 Kurzschluss

Die Schaltanlagen müssen so ausgelegt und aufgebaut sein, dass sie den möglichen Beanspruchungen gewachsen sind und im Kurzschlussfall sicher und selektiv abschalten, ohne dass schädliche Einwirkungen auf benachbarte Felder entstehen.

Die Berechnung der Kurzschlussströme ist zu dokumentieren und der SE DD vorzulegen.

2.2.2 Selektivität

Ein Selektivitätsnachweis ist zu erbringen. Dies kann softwaregestützt (Z.B. elcoPower) oder mittels Herstellertabellen erfolgen.

2.3 Schaltschrankgehäuse

Alle Schränke sind allseitig geschlossen, mit Bedienbarkeit und Zugänglichkeit von vorn auszuführen. Sämtliche Anzeige-, Befehlsgeräte und Überwachungseinrichtungen zur sicheren Betriebsführung sind in die Fronttüren der Schaltanlage einzubauen.

Als Außengehäuse sind Kunststoffschaltschrankgehäuse aus glasfaserverstärktem Polyester (GFK) mit Schutzgrad mindestens IP 54 zu verwenden.

Im inneren sind zur Aufnahme der Steuerungstechnik Stahlblechschränke mit Schutzgrad mind. IP43 einzusetzen.

Alle direkt im Außengehäuse eingebauten Betriebsmittel müssen ebenfalls mindestens die Schutzart IP43 erfüllen.

Die Schnittkanten sind mit Korrosionsschutz zu versehen bzw. bei GFK-Schränken zu versiegeln.

Die Schaltschrankgehäuse sind auf einem frostsicheren Sockel aufzustellen, dabei ist eine Gründungstiefe von mindestens 0,8m (unter OK Erdreich) einzuhalten.

Der Untergrund/ das Fundament sind so zu gestalten, dass Setzungen ausgeschlossen sind. Werden die Systemsockel des Schaltschrankgehäuseherstellers verwendet, so sind diese mindestens 0,65m ins Erdreich einzubringen (Eingrabetiefe) und in Ihrer Aufstellung mit Beton zu sichern.

Diese Sockel sind mit einer von innen verriegelbaren Arbeitsklappe auszurüsten.

Um ein sicheres Arbeiten im geöffneten Schaltschrank sowie sicheres Öffnen selbst zu gewährleisten, ist vor dem Schaltschrank eine ebene und versiegelte/ gepflasterte Fläche vorzusehen. Die Fläche muss über die gesamte Öffnungsbreite reichen und in ihrer Tiefe mindestens der Breite der größten Tür + 0,5m entsprechen, die Details sind mit der SE DD abzustimmen.

Die Verbindung zwischen zwei nebeneinander stehenden Außengehäusen hat über Kabelzugrohre im Schaltschranksockel zu erfolgen.

Die Kabeleinführung hat grundsätzlich von unten, durch den Sockel, zu erfolgen. Als Durchführungen im Schaltschrankgehäuseboden sind metrische Verschraubungen zu verwenden. Die erdverlegten Kabelzugrohre sind mindestens bis auf 10 cm über OK Gelände im Sockel zu führen.

Alle Metallteile (Türen, Blenden etc.), die zum Schrank gehören, müssen mit der Hauptpotentialausgleichsschiene über eine flexible, isolierte Leitung verbunden werden, auch dann, wenn sie über bearbeitete Flächen mit dem Schaltschrank verbunden sind.

Im Schrank ist eine verzinkte, unlackierte Montageplatte mit Abstand zur Rückwand vorzusehen, auf der alle Einbauten montiert werden.

Jeder Schrank ist über Türkontakt geschaltet zu beleuchten sowie mit einer thermostatgeregelten Heizung und Kühlung zu versehen.

Die Beleuchtung ist vor dem Hauptschalter getrennt abzusichern.

Zentrale elektronische Steuersysteme sind räumlich von Leistungsteilen zu trennen und gegen diese zu schotten.

Die Schaltanlage ist mit einer Steckdosenkombination auszurüsten, die folgende Anforderungen erfüllt:

- Zentraler RCD 4-polig 40A/30mA
- Einzelabsicherung
- 1x CEE 400V/16A
- 2x Steckdose 230V/16A

Bei benachbarten spannungsempfindlichen Schaltkreisen ist ausreichender Schutz vor kapazitiv und/oder induktiv eingekoppelten Schaltspannungsspitzen, sowie vor HF-Einkopplungen von Schaltlichtbögen vorzusehen, z.B. durch ausreichende Abstände zwischen Energie- und Steuerleitungen, Vermeidung von Parallelführungen bei der Verdrahtung usw..

Folgende weitere Komponenten sind in der Schaltanlage unterzubringen:

- Hausanschlusskasten und VNB-Zähler
- Überspannungsschutz
- Hauptschalter für ZU-/ Abschaltung und Notstromumschaltung
- Notstromanschluss
- Voltmeter mit Voltmeterumschalter
- PA-Schiene
- Messtechnik/ Vor- Ort- Anzeigen
- SPS/FM-Technik
- Ausreichende Platzreserve in Abstimmung mit SE DD

Schalt-, Bedien- und Zwischenklemmkästen:

Schalt-, Bedien- und Zwischenklemmenkästen sind zu vermeiden. Besteht doch die Notwendigkeit vorgenannte Kästen einzusetzen, so sind diese in Isolierstoffausführung oder Edelstahl mit einer Schutzart von mindestens IP 54 auszuführen. Kabel sind über Kabelverschraubungen einzuführen.

2.4 Kühlung

Allgemeines

Es ist eine überschlägige Wärmelastberechnung durchzuführen.

Die im weiterem beschriebene Methode zur Kühlung hat sich für die allgemeine Anwendungen als ausreichend erwiesen. Trifft dies nicht zu, so ist eine Lösung mit der SE DD abzustimmen

Ausführung

Die Kühlung ist durch ein im Erdreich verlegtes, wasserdichtes Leerrohr (z. B. flexibles Kabelzugrohr, Ø ca. 10 cm, Länge ca. 20m) zu realisieren. Das Leerrohr ist frostfrei in einer Schleife um den Sockel zu verlegen.

Die beiden Rohrenden sind über den Sockel an jeweils gegenüberliegender Stelle von unten in den Schaltschrank einzuführen. Der Übergang vom Leerrohr zum Schaltschrankboden hat durch eine luftdichte Flanschverbindung zu erfolgen. In die beiden Öffnungen ist ein Lüfter bzw. ein Luftaustrittsgitter einzubauen.

2.5 Einspeisung

Alle Niederspannungsanlagen werden, falls nicht anders vermerkt, an ein Drehstromnetz mit einer Spannung von 230V/ 400 V, 50 Hz angeschlossen.

2.5.1 NS Einspeisung

Als Planungsgrundlage sind die folgenden Voraussetzungen zu schaffen:

Die Versorgungsverhältnisse sind mit dem VNB zu klären. Die Antragstellung für den Anschluss an das Netz des VNB (ANA) hat unter Beachtung der Gesamtanschlussleistung der Anlage und des Gleichzeitigkeitsfaktors rechtzeitig zu erfolgen. Die technischen Anschlussbedingungen und Forderungen des VNB zu Einschaltart, Zählung, Blindstromkompensation und Zugang sind zu berücksichtigen. Der Zählerplatz ist entsprechend den Forderungen des VNB komplett auszurüsten. Wenn es der VNB nicht fordert, ist von Seiten SE DD kein TSG Feld (auch kein Reserveplatz) vorzusehen.

Der Hausanschlusskasten und der Zählerplatz des VNB sind im Außengehäuse der Schaltanlage zu integrieren, und das Gehäuse mit einer Doppelschließung zu versehen.

2.5.2 NEA – Einspeisung

Die „Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten“ des VDN ist zu beachten. Der Anschluss ist in der Form „Schaltung ohne Kurzzeitparallelbetrieb“ auszuführen.

Bei einer NEA- Einspeisung ist ein 4-poliger Hauptschalter mit folgenden Stellungen einzusetzen:

I – Netzeinspeisung, 0 – alles getrennt und II – Notstromeinspeisung.

Der Anschluss ist über einen CEE- Wandgerätestecker zu realisieren.

Zur Einhaltung der Abschaltbedingungen nach VDE 0100 und zur Gewährleistung der Schutzmaßnahme unabhängig vom Verteilungsnetz, ist dem Anschluss der Notstromeinspeisung ein RCD Typ B (allstromsensitiv) nachzuschalten.

2.6 Kabelanschluss und Reihenklemmen

Alle abgehenden Kabel und Leitungen einschließlich Reserveadern sind auf Reihenklemmen zu legen. Dabei sind Wechsel- oder Drehstromabgänge mit 3 bzw. 5 zusammengehörigen Klemmen (L1, L2, L3, N und PE) jeweils nebeneinander anzuordnen.

Die Klemmen der Steuerung sind wie Drehstromabgänge so anzuordnen, dass die Adern jedes Steuerkabels nebeneinander liegen.

Stadtentwässerung Dresden	Technische Richtlinien	Fassung v. 29.04.2011 Ersetzt: 14.03.2011	Nr.: 4.2.
------------------------------	-------------------------------	--	------------------

FM- Kabel sind auf LSA- plus- Trennleisten unterzubringen.

Grundsätzlich sind

- Reihenklemmen der Firma PHOENIX mit Schraubklemmen, kriechstromfester Isolierung und einem Mindestquerschnitt von 2,5 mm² zu verwenden,
- Mehrstockklemmen nicht zulässig,
- sämtliche Klemmen mit Kunststoffschildchen (bedruckt) zu bezeichnen
- die Klemmen fortlaufend zu nummerieren
- Netzklemmen mit L1 bis L3, bzw. PEN, PE oder N zu bezeichnen

An jeder Klemme darf nur eine Ader angeschlossen werden.

Die einzelnen Klemmleisten sind gut sichtbar mit den Klemmleistennummern des Anschlussplanes zu beschriften. Die Geräte- und Klemmenbezeichnung ist nach DIN EN 61346 vorzunehmen. Nebeneinander liegende Klemmen sind fortlaufend zu nummerieren.

Ist nach Freischalten noch Spannung auf den Klemmen (Einspeisung, Hauptschalter usw.), so sind diese Klemmen mit einer Isolierstoffabdeckung mit Warnschild zu versehen.

2.7 Schutzmaßnahmen/ Potentialausgleich

Es sind die Schutzmaßnahmen der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) zu beachten.

Der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) wird grundsätzlich durch Schutzpotentialausgleich über die Hauptpotentialausgleichsschiene und automatische Abschaltung der Stromversorgung im Fehlerfall realisiert.

Die Funktion des Schutzpotentialausgleichs ist in einem Messprotokoll zu dokumentieren.

Ausführung des Schutzpotentialausgleich:

Im Bereich außerhalb der Schaltanlagen ist Edelstahl zu verwenden.

Schutzleiter und PEN-Leiter:

Schutz- bzw. PEN-Leiter werden außerhalb von Schaltanlagen als zusätzliche Ader, bzw. zusätzlicher konzentrischer Leiter der mehradrigen Starkstrom-Versorgungskabel verlegt.

2.8 Verdrahtung

Für die interne Verdrahtung gilt:

- Ausführung grundsätzlich in Kanalverdrahtung
- Verbindungsstellen in den Kabelkanälen sind unzulässig
- Es sind Verdrahtungskanäle mit Schlitzungen zu verwenden
- bis zu einem Querschnitt von 16 mm² muss feindrähtige Aderleitung H07V-K verwendet werden
- bei jedem Anschluss muss ein Quetschkabelschuh bzw. eine Aderendhülse mit Isolationskragen (mindestens 6 mm lang) oder ein isolierter Stecker verwendet werden.

Es sind nur verzinnte Aderendhülsen sowie Schalt- und Wickeldrähte zu verwenden.

Die Aderendhülsen dürfen keine Silberoberfläche besitzen.

2.9 Steuerspannungserzeugung

Die Steuerspannung beträgt standardmäßig 230V, 50Hz. Entsprechend EN60204-1 (VDE0113-1) sind Steuertransformatoren einzusetzen.

Der Einschaltstromstoß (Rush-Effekt) von Steuertransformatoren und Netzgeräten ist zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist zum Schutz primärseitig ein Motorschutzschalter einzusetzen.

Transformatoren:

Für die Speisung von Steuer- und Meldestromkreisen sind grundsätzlich Transformatoren mit galvanisch getrennten Wicklungen nach DIN EN 61558 IEC 61558 (VDE 0570) einzusetzen.

Sie sind zwischen zwei Außenleitern anzuschließen. Der Eisenkern ist mit dem Schutzleiter zu verbinden. Es ist eine zusätzliche Leistungsreserve von 20% vorzusehen.

Netzgeräte:

Bei elektronischen Steuerungen sind grundsätzlich 24V DC als Steuerspannung zu verwenden.

Alle Geräte müssen für Spannungstoleranzen von +15% / -15% ausgelegt sein.

Netzgeräte-Vorsicherung sind entsprechen den Angaben des Herstellers auswählen.

Bei einem Netzausfall ist die 24V DC-Steuerspannung mittels einer USV für mind. 30min. aufrecht zu erhalten.

2.10 Sicherungen und Schutzorgane

Die Schrankinstallation ist vorzugsweise in schmelzsicherungsfreiem Aufbau vorzunehmen.

Das Auslösen von Schutzorganen in Steuer- und Versorgungsspannungskreisen ist zu überwachen und zu melden.

Die Sicherungen und Schutzorgane sind nach DIN VDE 0100 Gruppe 400 auszuliegen.

Im besonderem seien dazu noch folgende Punkte erwähnt:

1. Ausschaltvermögen

Das Ausschaltvermögen der Sicherungen und Schutzorgane muss den Anforderungen am Einbaort genügen.

Übersteigt der unbeeinflusste Kurzschlussstrom an der Einbaustelle das Ausschaltvermögen der Schutzeinrichtung, so ist eingangsseitig eine Schutzeinrichtung mit dem erforderlichen Ausschaltvermögen vorzuschalten (Back-up-Schutz). Die beiden Schutzeinrichtungen sind aufeinander abzustimmen.

2. Selektivität

Die Einhaltung der Selektivität der Sicherungen und Schutzmaßnahmen ist eine zentrale Anforderung an die elektrische Anlage, da sie eine wesentliche Voraussetzung für den sichern Betrieb bildet.

Der Nachweis der Selektivität ist zu erbringen.

Sämtliche Abgänge (auch Reserveabgänge) sind

- komplett betriebsbereit zu liefern und zu montieren,
- soweit nach außen führend, auf Klemmen bzw. Anschlussschienen zu legen, Mindestquerschnitt 1,5 mm² Cu

Drehstromabgänge

Jeder Antrieb ist in allen Phasen gegen Überlast und Kurzschluss zu sichern.

Das Parallelschalten von Steuerkontakten ist nur zur Erhöhung der Schaltsicherheit gestattet.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) sind nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) einzusetzen. Der Bemessungsdifferenzstrom darf 30mA nicht überschreiten.

Es sind alle Steckdosen mit RCDs auszurüsten

Sicherungen für Steuerspannung

Für die Absicherung der Steuerkreise und der Ein- und Ausgangskarten der SPS können die Verbraucherkreise über ein Selektivitätsmodul oder alternativ auch über Feinsicherungen (Sicherungsklemmen) angeschlossen werden.

Die Anzahl ist so zu bemessen, dass eine ausreichende Verfügbarkeit der verfahrens- und elektrotechnischen Funktionseinheiten gewährleistet ist.

2.11 Schaltgeräte

Alle Schaltgeräte sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Umgebungsbedingungen (z. T. erhöhte Feuchte und aggressive Atmosphäre) in den Anlagen der SE DD auszuwählen (Abstimmung erforderlich).

Schütze und Relais

Allgemeines

- Betätigungsspannung grundsätzlich 230 V / 50 Hz, in Ausnahmen 24VDC;
- Kann der Einbau nicht in der vorgegebenen Normalgebrauchslage erfolgen, so sind Berührungsschutz-Abdeckungen durch zusätzliche Haltebügel zu sichern.
- Störschutzbeschaltung zur Überspannungsbegrenzung bei Wechsel- und Gleichspannungsbetätigung durch entsprechende Beschaltung mit Löschigliedern, oder Verwendung von Schützen bzw. Relais mit integrierter Störschutzbeschaltung.

Entstördioden sind nur bei unkritischen Abschaltzeiten zugelassen.

Mit Gold (Au)-Kontakten geschaltete Relais in DC-Kreisen müssen mit Freilaufdioden ausgestattet sein.

Leistungsschütze mit Hauptkontakten sind entsprechend den Erfordernissen für das sichere Schalten von Motoren und sonstigen Verbrauchern zu dimensionieren und mit mindestens 2 Schließer- und 2 Öffner-Hilfskontakten für Steuerungs- und Verriegelungsaufgaben auszurüsten.

Funktionsrelais müssen eine Wiedereinschaltsperrung besitzen.

Zeit-, Wisch- und Blinkrelais sind nur in elektronischer Ausführung zugelassen.

Kontaktmaterial:

Für Relaiskontakte ist grundsätzlich schwefelfestes Material zu verwenden.

Werden über die Relaiskontakte nur kleine Lasten im Bereich von einigen mA geschaltet, wie dies bei SPS-Eingängen üblich ist, so ist Kontaktmaterial mit Hartvergoldung (mind. 5µm) zu verwenden (z.B. AgNi + Au (5µm))

2.12 Meldegeräte

Die Lampenspannung beträgt 230V AC.

2.13 Erdung, Potentialausgleich

Die Erdungsanlage ist nach DIN 18014 zu errichten.

Die Installation der Erdungsanlage ist zu überwachen und die entsprechenden Protokolle sowie die zugehörige Dokumentationen sind zu erstellen.

Diese Dokumentation muss unter anderem das Ergebnis der Durchgangsmessungen sowie die Ausführungspläne und ggf. Fotografien der Erdungsanlage enthalten. Als Protokoll kann die im Anhang der DIN 18014 befindliche Vorlage verwendet werden.

Leitungen an Ein- und Austrittsstellen bei Putz, Mauerwerk und Betonwänden sind über Hauff Erdungsdurchführungen HD-E (oder gleichwertig) als Trennstellen herzustellen (Material Edelstahl).

Unmittelbar in der Nähe der Kabeleinführungen von Bauwerken ist eine Erdungsdurchführung des Fundamenterdens auf der Außenseite zu installieren. Diese dient zum Anschluss der Potentialausgleichsleiter zu anderen Anlagenteilen (z.B. Schaltanlage).

Anschlussleitungen sind mit Rundleiter 8 mm in Edelstahl auszuführen.

In der Erde und im Freien verlegtes Material ist grundsätzlich in Edelstahl auszuführen.

2.14 Überspannungsschutz

Der Blitzstrom- und Überspannungsschutz hat nach der Normenreihe DIN VDE 0185 zu erfolgen.

Bei Kabelverlegung außerhalb von Gebäuden sind alle angeschlossenen elektronischen Systeme gegen Gewitterüberspannungen und deren Auswirkungen (elektrische und magnetische Felder) sicher zu schützen.

Folgende Leitungen sind mit Blitzstrom- und Überspannungsableitern auf der Schaltschrankseite zu beschalten:

- Einspeisung nach dem Zähler
- Sämtliche Leitungen der Messtechnik

Die Leistungszuleitungen zu Pumpen werden nicht mit Blitzstrom- und Überspannungsableitern beschalten.

Die Beschaltung hat unmittelbar am Eintritt der Leitungen in den Schaltschrank zu erfolgen. Die Verbindungsleitung der Ableiter zur Potentialausgleichsschiene, darf eine Länge von 0,5m nicht überschreiten.

2.15 Explosionsschutz

Auf Grundlage der technischen Richtlinie TR1.8 „Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes“ hat eine Auswahl der entsprechenden Betriebsmittel unter Beachtung der Explosionsgruppe und der Temperaturklasse zu erfolgen.

Die DIN VDE 0170/ 0171 sind maßgebend einzuhalten.

Eigensichere Kabel sind in blauer Farbe und geschirmt auszuführen. Dabei ist der Schirm nur einseitig (auf der Schaltschrankseite) aufzulegen.

Es ist nicht gestattet, eigensichere Kreise in einem Kabel zusammenzufassen.

Die Betriebsmittel der eigensicheren Stromkreise, einschl. der Verdrahtungskanäle im Schaltschrank, sind separat zu den anderen Schaltgeräten anzuordnen und blau zu kennzeichnen.

Gemäß §14 der Betriebssicherheitsverordnung ist hinsichtlich des Explosionsschutzes die Anlage vor der Inbetriebnahme durch eine befähigte Person abzunehmen.

Dazu sind 2 Wochen vor Abnahme für alle betreffenden Geräte die Zertifikate, EG-Baumusterbescheinigungen sowie Bedienungs- und Betriebsanleitungen an die SE DD zu übergeben.

Sämtliche Kabelverbindungen sind in Schutzrohren oder Kabelkanälen zu verlegen.

2.16 Kabelzugschächte

Die Einführungen für die Kabelleerohre sind in Ihrer Größe, Ausführung und Anzahl den Gegebenheiten anzupassen und dem Produzent der Schächte vor der Fertigung zu benennen. Eine gas- und druckdichte Einführung der Kabelleerohre ist zu gewährleisten (vorzugsweise mit Gummipressdichtungen).

2.17 Kabelträger

Als Tragekonstruktion können Kabelpritschen, Kabelleitern oder Rohre eingesetzt werden.

Das Material für Tragekonstruktionen ist abzustimmen.

Kabelschellen sind grundsätzlich mit Gegenwannen auszurüsten.

Alle Kabelträger sind so groß zu bemessen, dass mind. 25 % Platzreserve vorhanden ist.

Um Durchbiegungen zu vermeiden, sind die Anzahl und der Maximalabstand der Halterungen für 100 % Füllung nach Herstellerangaben vorzusehen.

Für Kabelträger aus Metall sind an den Stoßstellen ausreichende Verbindungen für den Potentialausgleich vorzusehen. Dabei darf der Korrosionsschutz nicht beeinträchtigt werden.

An den Enden der Kabelträger ist ein Kantenschutz anzubringen, an Installationsrohren (unabhängig vom Material) entsprechend Endkappen.

2.18 Zugrohre

Bei Rohrverlegung dürfen nur PVC-Rohre verwendet werden, Rohre aus Stahl sind unzulässig.

Bei Krümmungen oder Längen ≥ 5 m sind Zugdrähte vorzusehen.
Zugdrähte sind nach Abschluss von Arbeiten zu ersetzen.

Alle Rohröffnungen sind nach der Kabelverlegung unter Beachtung des Hochwasserschutzkonzeptes abzudichten.

Am Bauwerk sind Gummipressdichtungen zu verwenden. Die Kabelzugrohre sind dabei von außen mit einer Spannbandschelle gegen den Druck der Gummipressdichtung zu sichern

2.19 Kabel

2.19.1 Allgemeines/ Auslegung

Alle, durch die Planung vorgegebenen, Kabelquerschnitte sind hinsichtlich der Anforderungen der DIN VDE 0100 zu überprüfen.

Die Querschnitte sind nach dem Nennstrom des Verbrauchers auszulegen.

Vor Inbetriebnahme ist eine Erstprüfung nach DIN VDE 0100-600 durchzuführen, entsprechend Prüfprotokolle anzufertigen und diese bei der SE DD vorzulegen.

Die Leistungsübertragung und die Übertragung von Steuerfunktionen sind in getrennten Kabeln vorzunehmen und getrennt voneinander zu verlegen.

Bei Mehraderkabeln sind alle Reserveadern zu dokumentieren und auf Klemmen zu legen.

Der Kabeltyp NYM-J ist nicht zugelassen.

2.19.2 Verlegung

Allgemeines:

Die Errichtung der Kabel- und Leitungssysteme hat entsprechend DIN VDE 0100-520 zu erfolgen

Die Kabel sind in erforderlichen Einzellängen von Anschlussstelle zu Anschlussstelle in einem Stück, zu verlegen.

Bei scharfkantigen Rohrein- und Rohrausführungen bzw. Kanalumlenkungen bei denen die Gefahr der Einkerbung der Isolation besteht, sind die Kabel mit Kunststoffunterlagen vor Einkerbung zu schützen.

Bei der Verlegung von 1-adrigen Kabeln sind die im Kurzschlussfall auftretenden elektromagnetischen Kräfte durch geeignete Maßnahmen (z.B. Bündelung, Verdrillen, Halterung) zu kompensieren. Es sind für die Befestigung der Kabel nur unmagnetische Kabelschellen zu verwenden.

Die Verlegevorschriften der Kabelhersteller sind zwingend einzuhalten.

Kabelträger:

Kabel auf Kabelträger sind sorgfältig gestreckt zu verlegen, um eine optimale Packungsdichte zu erzielen. Freihängende Kabelverschwenkungen sind beim Wechseln von Kabelträgern oder bei Übergängen auf Durchführungen abzufangen.

Bei Näherung oder beim Kreuzen der Kabeltrasse mit/von anderen Bauwerksteilen, z.B. Rohrleitungen, Gebäuden usw. sowie Näherung oder beim Kreuzen von Mittel- und Hochspannungskabeln mit Niederspannungs- und Fernmeldekabeln sind die Bestimmungen nach DIN VDE 0100 Teil 520 und DIN VDE 0101 einzuhalten. Ein Mindestabstand von 20 cm ist nicht zu unterschreiten. Bei kleinerem Abstand sind die Kabel mit einem Schutz aus Platten, Hauben oder Rohren zu versehen, der mindestens 50 cm über Anfang und Ende der Näherung hinausragt.

Zugrohre:

Bei Rohrverlegung sind die Kabel als Bündel gemeinsam durchzuziehen, jedoch nicht auf der Länge zu bündeln (Kabelbinder o. ä.).

Bei Nachverlegearbeiten ist eine ausreichende Schmierung des nachträglich durchzuziehenden Kabels vorzusehen.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass nach Abschluss von Kabelzugarbeiten ein Zugdraht vorhanden ist.

Erdverlegung:

Alle erdverlegten Kabel sind im Leerrohr zu verlegen.

Ein Kabelmerkmstreifen (Kunststoffband in auffälliger Farbe mit der Aufschrift "Achtung Kabel" oder dgl.) ist 10 cm über der Abdeckung zu verlegen.

Kennzeichnung und Dokumentation:

siehe TR 5.2. „Kennzeichnung und Dokumentation von Kabeln“

2.20 CEE-Steckverbinder

Für Drehstrom dürfen nur 5-polige (3P + N + PE) CEE-Steckverbinder nach DIN 49462/63, mit vernickelten Kontakten, eingesetzt werden.

2.21 Messtechnik

Die Messwertumformer sind im Schaltschrank zu montieren.

Es ist zu gewährleisten, dass die Parametrierung der Baugruppe der SE DD frei zugänglich ist (keine Fremdcodierung).

2.22 Automatisieren

Die Steuerung sowie Übertragung von Meldungen, Mess- und Zählwerten ist ausschließlich mittels dem durch die SE DD vorgegebenem SPS-Fabrikat auszuführen. Der eingesetzte Typ sowie die Größe (Anzahl der Baugruppen) ist anhand der notwendigen Signale mit der SE DD abzustimmen. Analoge Signale sind über Trennverstärker und binäre Signale über potentialfreie Kontakte (im Steuerschrank auf separaten Klemmleisten) zu übertragen.

Die Schnittstelle (Datenanbindung, Signalumfang, Belegung der SPS etc.) für die Signalübertragung ist mit der SE DD abzustimmen.

Für Schachtumpwerke ist die Signalbelegung laut Musterstromlaufplan zwingend einzuhalten, da die Software beigestellt wird.

Nach einem Spannungsausfall ist der selbständige Wiederanlauf der Gesamtanlage einschließlich SPS zu gewährleisten. Der selbsttätige Wiederanlauf bei anlagenspezifischen Störungen ist auszuschließen.

Für den Abschluss von FM-Außenkabeln sind Trennleisten LSA- plus einzusetzen.

Die im weiteren spezifizierten Betriebsarten sind so zu gestalten, dass eine Funktion bei Ausfall der SPS weiterhin gegeben ist.

2.22.1 Pumpen

Es ist kein Stern- Dreieck- Anlauf, sondern ein Direktanlauf der Motoren zu gewährleisten.

Ist dies aufgrund der Pumpenleistung und der Anforderungen des VNB nicht möglich, so sind Sanftanläuferkombinationen oder Frequenzumrichter einzusetzen.

Jede Pumpe ist einzeln mit einer Trennstelle im Hauptstromkreis nach DIN VDE 0100 Teil 537 spannungsfrei zu schalten, um einen Pumpen- und Motorwechsel ohne Abschaltung der Gesamtanlage zu erreichen. Die konkrete Ausführung ist mit dem IB und der SE DD abzustimmen

Jede Pumpe erhält folgende Mess- und Anzeigeräte:

- Betriebsstundenzähler ohne Rückstellfunktion (Anschluss 230V 50Hz)
- Amperemeter

Folgende Betriebszustände sind für jede Pumpe anzuzeigen:

- "Betrieb"
- "Störung"

Als Störungen werden definiert:

- 1x Sammelstörmeldung je Pumpe an das Kanalnetzleitsystem

Der Umfang weiterer Meldungen ist mit der SE DD abzustimmen.

Die alternierende Einschaltung der Pumpen zur Angleichung der Betriebsstunden sowie eine Weiterschaltung bei einer Pumpenstörung auf das nächste Aggregat hat automatisch zu erfolgen.

Ein zusätzlicher Trockenlaufschutz ist mit der SE DD abzustimmen.

Folgende Betriebsarten der Pumpensteuerung sind vorzusehen:

Hand (Ein): Zur Aufhebung der Verriegelungen des Automatikbetriebes (außer unmittelbarer Maschinenschutz) für Funktionskontrolle / Fehlersuche vor Ort (Einzelbefehle). Diese Funktion muss zwingend auch bei Ausfall der SPS erfolgen.

Automatikbetrieb: Der Automatikbetrieb ist mit der SE DD abzustimmen, erfolgt aber prinzipiell Füllstandsabhängig.

Aus: Für die vollständige Ausschaltung der Pumpenansteuerung. (Ein sicheres Spannungsfreischalten erfolgt damit nicht, dies wird nur über einen Reparaturschalter bzw. eine Trennstelle im Hauptstromkreis erreicht.)

Für Schachtpumpwerke liegt eine Musterdokumentation vor, die zu verwenden ist.

2.22.2 Schieber

Für die Steuerung von Schieberantrieben werden in der Regel AUMA-NORM- Antriebe verwendet. Diese sind über Wendeschützschtaltung (in der Schaltanlage) oder AUMA-MATIC anzusteuern.

Die AUMA-MATIC ist möglichst nicht im Bereich des Abwassers, sondern getrennt vom Antrieb mit Wandhalterung im Schaltschrank bzw. im trockenem Bauwerk vorzusehen.

Die zur Anwendung kommende Variante ist mit der SE DD und dem IB abzustimmen.

Der Umfang der Meldungen ist mit der SE DD abzustimmen.

Folgende Betriebsarten sind für die Schiebersteuerung vorzusehen:

Hand (Ein): zur Aufhebung der Verriegelungen des Automatikbetriebes (außer unmittelbarer Maschinenschutz) für Funktionskontrolle / Fehlersuche vor Ort oder einer Havariefahrt.

Automatikbetrieb: zum selbständigen Betriebsablauf (Fernsteuerung über Kanalnetzleitsystem oder durch selbständige Pegelregelung)

Aus: Zum vollständige Sperren des Schiebers

Jeder Schieberantrieb ist in der Schaltanlage mit einem 3-pol. Schalter (abschließbar), der durch elektrotechnische Laien bedienbar ist, auszurüsten. Dieser ist auf der Schaltschranktür anzuordnen und im Hauptstromkreis unmittelbar nach der Schutzleinrichtung einzubinden. Ist die Anordnung auf der Schaltschranktür aus Platzgründen nicht möglich, so kann dieser auch in einem separaten Aufbauehäuse im Außenschrank montiert werden.

2.23 Kennzeichnung

Bezeichnungsschilder sind nach Vorgabe der SE DD zu fertigen und zu befestigen.

Auf dem Außengehäuse dürfen keine Schilder angebracht werden.

Das CE-Zeichen sowie das Typenschild der Anlage sind innerhalb des Außengehäuses gut sichtbar anzubringen.

Bezeichnungen/ Kennzeichnungen auf Zeichnungen und auf der übrigen Dokumentation sind nach einem bauseits vorgegebenen oder mit der SE DD abgestimmten Kennzeichnungssystem vorzunehmen und müssen mit der Anlage übereinstimmen.

Sämtliche Anlagenteile, alle Verteilungen, Klemmkästen, Vor-Ort-Steuerkästen, Steckdosenkombinationen, Verstärkerkästen, Messstellen (auch örtliche) usw. sind mit Kennzeichnungsschildern zu versehen.

Die Kennzeichnung muss mindestens enthalten:

- Nummer nach dem SE DD- Kennzeichnungssystem
- Name des betreffenden Objektes im Klartext

Es sind maschinengeschriebene, lichtechte und verwischsichere Kennzeichnungsschilder zu verwenden.

Die Kennzeichnung von Schaltgeräten hat in den Stromlaufplänen, wenn nicht anders abgestimmt, wie folgt auszusehen:

Seitennummer - Kennbuchstabe - laufende Nummer (seitenbezogen)

Kabelkennzeichnung:

Siehe TR. 5.2 „Kennzeichen und Dokumentation von Kabeln“

2.24 Hochwasserschutz

Die notwendigen Maßnahmen zum Hochwasserschutz sind im Vorfeld mit der SE DD abzustimmen. Überflutungsgefährdete Schaltanlagen sind in Abstimmung mit SE DD mit Steckern auszurüsten.

2.25 EMSR – Anlagendokumentation

Zum Format der Dokumentation ist Rücksprache mit der SE DD zu halten.

Folgende Dateiformate sind im Allgemeinen zu verwenden:

Text	Microsoft Office Word
Tabellen	Microsoft Office Excel
Zeichnungen	.dwg – Datei
E-/ MSR- Technik	EPLAN in aktuellster Version

Die gesamte Dokumentation ist zusätzlich im PDF-Format zu übergeben.

Vor der Ausführung ist die Werksplanung durch das Planungsbüro bzw. die SE DD freigeben zu lassen. Sie ist in den gleichen Datenformaten wie die Bestandsdokumentation zu erstellen.

Zur Dokumentation gehört:

- Im Programm EPLAN erstellt:
 - Übersichtsschaltplan
 - Allpolige Stromlaufpläne (Kraft- und Steuerstromkreise)
 - Klemmenpläne
 - Kabelzuglisten
 - Schrankansichtspläne (innen, außen)
 - Symbolbibliothek
 - Stücklisten
 - Anschlusspläne
- Aufstellungsplan für Schaltanlagen
- Installationsplan / Aufstellungspläne für Verteilungen und Motoranschlüsse
- Ex-Zertifikate für alle im Ex-Bereich eingesetzten Betriebsmittel sowie für die zugehörigen Trennverstärker
- Parameterlisten Messtechnik
- R + I Schemata mit eingetragenen MSR -Stellennummern nach dem Kennzeichnungssystem der SE DD als CAD Zeichnung

- Errichterbescheinigung nach BGV A 3
- Dokumentation der Erdungsanlage nach DIN 18014 inkl. der Messprotokolle
- Messprotokolle in gedruckter Form mit folgenden Eintragungen:
 - gemessene Werte
 - Tag der Messung
 - Name des Prüfers
 - eingesetzte Messgeräte
 - Unterschrift und Stempel der Firma
- MSR Stellenlisten mit eingetragenen Messbereichen, Grenzwerten für Steuerungen (Ein/Aus etc.)
- Herstellerdokumentation aller eingesetzten Betriebsmittel
- Bedienungsanleitungen
- Inbetriebnahmevorschrift
- An- und Abfahrvorschrift
- Instandhaltungsunterlagen
- Bestandsliste: Verzeichnis der zu wartenden Anlagenteile
- Ersatzteilliste für im Rahmen der Wartung auszutauschende Verschleißteile
- Ersatzteilliste mit Aussage zur notwendigen Vorhaltung für Störungen
- Instandsetzungsvorschrift
- Fehler- und Störungssuchvorschrift
- Wiederholungsprüfungen (TÜV)
- Protokolle zu Werksprobeläufen und -abnahmen
- Prüfprotokolle (z.B. TÜV)
- Dokumentation zur Blitzschutzanlage (wenn ausgeführt)
 - Risikoabschätzung nach DIN EN 62305-2
 - Zeichnerische Darstellung des Blitzschutzsystems nach DIN EN 62305-3 Beiblatt 3
 - Berechnung der Trennungsabstände
 - Messprotokolle

Sämtliche Prüfprotokolle nach VDE100 insbesondere die Schleifenwiderstandsprüfung und die Prüfung des Isolationswertes sind vor der ersten Inbetriebnahme zu erstellen.

Der Umfang der Dokumentation ist entsprechend des Vorhabens mit der SE DD abzustimmen.

Alle im Einfahr-, Test- und Probetrieb vorgenommenen Änderungen bzw. Ergänzungen sind in die Bestandsdokumentation einzuarbeiten.

Die endrevidierte Dokumentation ist spätestens 4 Wochen nach Abnahme dem Auftraggeber zu übergeben.

Übergabe der Dokumentation:

- 1x Vor Ort (Papier)
- 2x Übergabe in Papier
- 2x Übergabe auf Datenträger in Originalformaten und der Komplettdokumentation im PDF-Format

2.26 Fabrikate und Typen

Die Ausführung, Aufstellung und Montage von elektrotechnischen Ausrüstungen sind zur Wahrung einer einheitlichen Technik mit der SE DD abzustimmen.

Grundsätzlich sind, wenn nicht anders festgelegt, für die elektrotechnische Ausrüstung aller Anlagen einheitliche Geräte zu verwenden.

Andere Fabrikate dürfen nur nach Zustimmung durch den Betreiber eingesetzt werden.

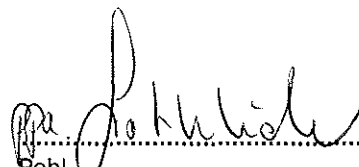
Es dürfen nur flammwidrige oder nicht brennbare Isolierstoffe eingesetzt werden.

Unter Beachtung der Sicherheit und Verfügbarkeit ist eine optimale Dimensionierung und Auslegung in Bezug auf Wartungsfreiheit, Lebensdauer, Prüf- und Montagefreundlichkeit einzuhalten. Es sind ausschließlich bewährte Geräte vorzusehen (keine Prototypen, keine Auslauftypen).

Liste der Fabrikate für Niederspannungsschaltgeräte und Messtechnik

Ausrüstung	Hersteller
Schaltgeräte	Moeller, ABB, Siemens
Leergehäuse	Moeller
Kunststoffschaltschrank	Schramm
Stahlblechschaltschrank	Rittal
Klemmen, nur Schraubklemmen (keine Mehrstockklemmen)	Phoenix UK
Überspannungsschutz/ Überstromableiter	Phoenix, Dehn
Ultraschall-Füllstandsmessung	Nivus
MID	ABB
Sicherungsautomaten	ABB
RCD	ABB
Leuchten	Schuch, Regiolux, Trilux
Installationsmaterial (Schalter, Steckdosen)	Busch-Jäger.
Kleinverteiler/ Abzweigdosen	Spelsberg, Hensel
EX-Ausrüstung	Stahl
CEE-Steckvorrichtungen, CEE-Steckdosenkombinationen (mit verbickelten Kontakten)	Mennekes, Walther
Leistungsschalter (400V AC)	Moeller, ABB, Siemens
Leuchten Ex-Bereich	Stahl, Schuch
Leistungsschütze	Moeller, ABB, Siemens
Hilfsschütze	Moeller, ABB, Siemens
Befehls- und Meldegeräte 22,5 mm	Moeller
Wahlschalter	Moeller
Betriebsstundenzähler 48x48 bzw. 72x72 mm	IME o. glw.
Anzeiger 72x72 bzw. 96x96 mm	Gossen, IME o. glw.
Stromstoßrelais, Fernschalter	ABB
Zeitrelais	Moeller, ABB, Siemens
Sanftanläufer	Moeller, ABB, Siemens, Danfoss
Frequenzumrichter	ABB, Danfoss
Automatisierungstechnik (Leittechnik)	OHP, Phoenix
Rettungszeichenleuchten/ Notleuchten	CEAG


Röstel
Kaufmännische Geschäftsführerin


Pohl
Technischer Geschäftsführer