

## EMSR-Ausrüstung von Kläranlagen

<b>1. ALLGEMEINES</b> .....	<b>2</b>
1.1. VERWENDUNG UND GELTUNGSBEREICH .....	2
1.2. GRUNDLAGEN UND GRUNDSÄTZE .....	2
1.3. ABKÜRZUNGEN .....	2
1.4. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN .....	2
1.5. ANSPRECHPARTNER .....	2
<b>2. TECHNISCHE REGELN</b> .....	<b>3</b>
2.1. SCHALTANLAGEN .....	3
2.1.1. Allgemeines .....	3
2.1.2. Schaltschränke, Schalt-, Bedien- und Zwischenklemmenkästen .....	3
2.1.3. Versorgungsspannungen .....	5
2.1.4. Sammelschienen und Einspeisungen .....	5
2.1.5. Kurzschlussfall .....	5
2.1.6. Schutzleiter und PEN-Leiter .....	6
2.1.7. Potentialausgleich .....	6
2.1.8. Sicherungen und Schutzorgane .....	8
2.1.9. Reihenklammen .....	9
2.1.10. Verdrahtung .....	9
2.1.11. Kennzeichnung und Beschilderung .....	10
2.1.12. Schaltgeräte .....	10
2.1.13. Leuchtmelder .....	11
2.1.14. Steuertransformatoren .....	12
2.1.15. Netzgeräte .....	12
2.2. DATENÜBERTRAGUNG .....	12
2.2.1. Direkte Datenanbindung .....	12
2.2.2. Serielle Datenübertragung .....	13
2.3. MEß- UND ZÄHLEINRICHTUNGEN .....	13
2.3.1. Allgemeines .....	13
2.3.2. Strom- und Spannungsmessungen .....	13
2.3.3. Anzeiger .....	13
2.3.4. Betriebsstundenzähler .....	13
2.4. MELDUNGEN .....	14
2.4.1. Allgemeines .....	14
2.4.2. Qulttlerungen/ Lampenprüfungen .....	14
2.5. INSTALLATION .....	14
2.5.1. Kabelträger .....	14
2.5.2. Zugrohre .....	14
2.5.3. Kabel .....	15
2.5.4. CEE-Steckverbinder .....	16
2.5.5. Zwischenklemmenkästen/Anschlussdosen/Abzweigkästen/Abzweigdosen .....	16
2.5.6. Brandschottungen .....	16
2.6. BLITZSCHUTZ .....	17
2.6.1. Allgemeines .....	17
2.6.2. Äußerer Blitzschutz .....	17
2.6.3. Innerer Blitzschutz .....	17
2.7. TYPENAUSWAHL, AUSLEGUNG UND DIMENSIONIERUNG .....	18
2.7.1. Allgemeines .....	18
2.7.2. Vorzugsfabrikate Niederspannungsschaltgeräte .....	18
2.7.3. Vorzugsfabrikate Messtechnik .....	19
2.8. INBETRIEBNAHME .....	19
2.9. BESTANDSDOKUMENTATION .....	20

Stadtentwässerung Dresden	<b>Technische Richtlinien</b>	Fassung v. 02.07.2015 Ersetzt: v. 16.04.2008	Nr.: <b>5.1.</b>
------------------------------	-------------------------------	---	------------------

## **1. Allgemeines**

### **1.1. Verwendung und Geltungsbereich**

Die vorliegende Richtlinie gilt für die EMSR- Ausrüstung von Niederspannungsanlagen der Kläranlagen der Stadtentwässerung Dresden.

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 der Kläranlage Kaditz und bei Ortskläranlagen zu berücksichtigen sind.

### **1.2. Grundlagen und Grundsätze**

Einschlägige Normen, Vorschriften, Bestimmungen und Richtlinien (DIN VDE, VDI, ASR, DVGW, DGUV, UVV, MLAR, DWA-M 213-1) 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.

Prüfungen sind gemäß den VDE-Bestimmungen vorzunehmen.

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

Aufgrund der explosionsgefährdeten Bereiche abwassertechnischer Anlagen wird besonders auf die Ex-Schutzrichtlinien (DIN EN, TRBS, ATEX) verwiesen.

Die Planung der Anlagen ist mit der SEDD und dem späteren Betreiber fortlaufend abzustimmen. Vor Ausführung ist die Freigabe seitens SEDD einzuholen.

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

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) vorzuliegen.

### **1.3. Abkürzungen**

AG EAL            Arbeitsgruppe Elektro-, Automatisierungs-, Leittechnik

SEDD             Stadtentwässerung Dresden

### **1.4. Begriffsbestimmungen**

keine

### **1.5. Ansprechpartner**

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

## **2. Technische Regeln**

### **2.1. Schaltanlagen**

#### **2.1.1. Allgemeines**

Steuer- und Schaltanlagen sind in der Regel in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen oder in Steuerschränken im Freien unterzubringen.

Die Abmessungen der Gehäuse und die Aufstellungsart sind mit dem Betreiber festzulegen.

Elektrische Betriebsräume sind mit Sichtfenster (z.B. in der Tür) auszurüsten und innen mit einem weißen Anstrich zu versehen.

Für sämtliche spannungsführende Teile bei Nennspannungen größer AC 24 V oder DC 60 V ist ein Berührungsschutz nach UVV "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (DGUV Vorschrift 3) vorzusehen.

Insbesondere wird auf den Berührungsschutz für Sammelschienen, Sicherungen, Hauptschalter und Klemmen hingewiesen.

In besonderen Fällen kann vom Auftraggeber im LV ein weitergehender Berührungsschutz als vorstehend beschrieben verlangt werden.

Alle Schränke sind allseitig geschlossen, mit Bedienbarkeit und Zugänglichkeit von vorn (in Ausnahmefällen auch von hinten, z.B. LAN-Schränke), auszuführen.

Die Türen sind in der Regel mit Drehriegelverschluss mit Doppelbartschlüssel Nr. 5 zu versehen.

Sämtliche Anzeige-, Befehlsgeräte und Überwachungseinrichtungen zur sicheren Betriebsführung sind in die Fronttüren der Schaltanlage einzubauen.

Dabei sind die Einbauhöhen hinsichtlich Bedien- bzw. Ablesefreundlichkeit sinnvoll zu wählen. Die Ansichten sind vor der Fertigung SEDD vorzulegen.

Der Anschluss sämtlicher Türeinbaugeräte ist über Türklemmen auszuführen.

Die Schnittkanten sind vor Korrosion zu schützen.

Es ist ausreichend Platz zum Absetzen, zum Verteilen und zum Anschließen der Kabel vorzusehen.

Der Mindestabstand der Anschlussklemmen von der Kabeleinführung ist mit der SEDD abzustimmen.

Der Abstand zwischen Verdrahtungskanal und Einbaugeräten muss mindestens 2 cm betragen.

In jedem Schrank ist eine räumliche Reserve für Geräte, Klemmen und Verdrahtungskanäle von möglichst 20 % vorzuhalten.

In den Schalträumen können Raumtemperaturen nach VDE von + 35 °C, kurzzeitig bis + 40 °C auftreten.

Bei voller Bestückung und Nennleistung der Schaltschränke dürfen keine Erwärmungen auftreten, die zur vorzeitigen Auslösung von Bimetallen und dgl. führen.

Bei der Planung und Konstruktion von Schaltschränken ist eine Wärmelastberechnung durchzuführen.

Alle Felder, Schränke, Kästen usw. sind nach dem Kennzeichnungssystem des Auftraggebers zu bezeichnen. Alle Bauteile sind übereinstimmend mit der Dokumentation zu bezeichnen.

Jeder Schaltraum ist mit nach DIN vorgeschriebenen Stationszubehör auszurüsten.

#### **2.1.2. Schaltschränke, Schalt-, Bedien- und Zwischenklemmenkästen**

Im Freien und in feuchten Räumen sind Kunststoff- oder Edelstahlschaltschränke, in abgeschlossenen, trockenen Räumen Stahlblechschränke zu verwenden.

Die Ausführung letzterer hat in stabiler Stahlblechkonstruktion (Farbe: Strukturlack in RAL 7035) zu erfolgen.

Die Schnittkanten in GFK-Schränken sind zu versiegeln.

Die Schnittkanten in Stahlblechschränken sind mit Korrosionsschutz zu versehen.

Schaltschränke, die in elektrischen Betriebsräumen aufgestellt werden, müssen mindestens für die Schutzart IP 40 ausgelegt sein, sonst in IP54.

Die Türbreite sollte nicht größer als 80 cm sein. Die Türen des Schaltschranks müssen einen Öffnungswinkel von mehr als 90° haben.

Zum Sichern der geöffneten Tür sind Außenschaltschränke mit Türarretierungen auszurüsten.

Jede Schaltschrankeinheit ist mit einer Schaltplantasche, geschraubt, Mindestdiefe 5 cm zu bestücken.

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

Abmessungen und Gewicht (bei Erfordernis auch die Verlustleistung) sind zu benennen.

Schalt-, Bedien- und Zwischenklemmenkästen in geschlossenen Schalträumen sind in IP 54 (Standardfarbe: RAL 7035) auszuführen.

Die Schottung bezüglich der Lichtbogenfestigkeit zwischen den einzelnen Feldern oder Funktionseinheiten, einschließlich der Sammelschienen, ist mit SEDD abzustimmen.

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

Eigensichere und nicht eigensichere Bauteile und Stromkreise müssen räumlich voneinander getrennt, und die dort vorgeschriebenen Mindestabstände eingehalten werden.

Der Aufbau des Schrankes ist gemäß EN 61439-1 auszuführen.

Dabei sind die Schaltgerätekombinationen und Bauteile modular aufzubauen, d.h. in sinnvollen, am Prozess orientierten, Gruppen anzuordnen.

Sämtliche Geräte sind übersichtlich und mit genügend Abstand zueinander anzuordnen.

Alle kleineren Geräte sind mit Schnappbefestigung auf Hutschienen, 35mm, einzubauen.

Bei Schaltschränken, die auf den Boden gestellt werden, darf der Abstand der Schaltgeräte zum Boden 400 mm nicht unterschreiten.

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

Der Schaltschrank ist mit einer Servicesteckdose 230V/16A auszurüsten, bei Bedarf ist eine Steckdose 400V/32A vorzusehen.

Es gelten folgende zusätzliche Bedingungen für Schaltanlagen im Freiem:

Der Unterbau von im Freien aufgestellten Schaltschränken ist bis zu den Enden der Kabelzugrohre mit wasser- und schlagempfindlichem Material (z.B. Blähton) aufzufüllen.

Die Kabeleinführung hat grundsätzlich von unten, durch den Sockel, zu erfolgen.

Bei Wandmontage sind für die Kabeldurchführung Verschraubungen (metrisch, Kunststoff) zu verwenden. Das Material für außen liegende Konstruktionen ist mit SEDD abzustimmen.

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

Jedes Feld ist über Türkontakt geschaltet zu beleuchten und falls erforderlich, thermostat geregelt zu beheizen oder zu belüften. Bezüglich der Schutzart IP54 ist bei Zwangsbelüftung eine Absprache mit der SEDD notwendig.

Vor-Ort- Befehls- und Meldegeräte Außenaufstellung

Taster und Leuchtmelder für den Vor-Ort-Einsatz als Einzelbauteile oder in Kombinationen sind mit schlagfestem, glasfaserverstärktem Polyestergehäuse auszuführen.  
Die Kabeleinführung ist von unten vorzusehen.

### 2.1.3. Versorgungsspannungen

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

Die Steuerspannung beträgt standardmäßig 230 V, 50 Hz, es sind Steuertransformatoren einzusetzen. Abweichende Steuerspannungen sind mit SEDD abzustimmen.

Spannungseinbrüche, die die VDE-Toleranzen überschreiten und z.B. durch Einschalten großer Verbraucher verursacht werden, sind durch Stabilisierungsgeräte bzw. einschaltstrombegrenzende Maßnahmen sicher zu verhindern.

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

Alle Geräte müssen für Spannungstoleranzen von +10 % / -15 % dauernd und -3 0% für die Dauer von 15 s ausgelegt sein.

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

### 2.1.4. Sammelschienen und Einspeisungen

Jede Einspeisung muss immer 1 Hauptschalter und in Abstimmung mit der SEDD eine Messeinrichtung (Voltmeter mit Voltmeterumschalter, Ampèremeter mit Schleppzeiger (bei  $I > 20A$  ein Stromwandler) und kWh-Zähler auf Wunsch oder elektronische Multimeßgeräte) beinhalten.

Sammelschienen sind

- nach Belastung und Kurzschluss auszulegen,
- in Cu (bei extremen Umgebungsbedingungen verzinkt, in Ausnahmen auch isoliert) auszuführen
- zu kennzeichnen

Es sind nur Sammelschienensysteme und Einzelkomponenten einzusetzen, für die vom Hersteller ein Bauartnachweis vorliegt.

Die Befestigung der Schutzeinrichtungen bzw. die Einspeisung der Komponenten (Schutzeinrichtungen und Schaltgeräte) hat vorzugsweise direkt von der Sammelschiene zu erfolgen (Montage von entsprechenden Adaptern auf der Sammelschiene).

Leistungs- und Lastschalter sind grundsätzlich wie folgt auszuführen:

- mit mechanischem Handantrieb
- bei Fernsteuerung mit Motorantrieb ` 230 V AC
- mit mechanischem Handnotbetrieb.

Jede Unterverteilung, die räumlich von der Hauptverteilung getrennt ist, ist mit einem 3-poligen, von außen bedienbaren, Hauptschalter auszurüsten, mit dem die Anlage allpolig unter Vollast vom Netz getrennt werden kann.

### 2.1.5. Kurzschlussfall

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. Ein Selektivitätsnachweis ist zu erbringen.

### **2.1.6. Schutzleiter und PEN-Leiter**

Der Schutz bei indirektem Berühren ist im Klärwerksbereich grundsätzlich als "Schutz durch Abschaltung" über die Schutzmaßnahmen im TN-C-S-Netz mit Abschaltung über die Funktion von Schutzleitern zu realisieren.

Die erforderlichen Schutz- bzw. PEN-Leiter werden außerhalb von Schaltanlagen als zusätzliche Ader, bzw. zusätzlicher konzentrischer Leiter der mehradrigen Starkstrom-Versorgungskabel verlegt. Die Ausführung ist durch die Vorgabe der zu verwendenden Kabeltypen (→Abschnitt Kabel, Typen und Auslegung) grundsätzlich festgelegt. Die Verlegung von Schutzleitern mittels blanker Leiter ist nicht zugelassen.

Nach dem erstmaligen Aufteilen des PEN-Leiters in PE- und N-Leiter dürfen der PE- und der N-Leiter nicht mehr zusammengeführt werden.

Die Schutzleiteranschlüsse sind gemäß DIN VDE 0100 Teil 540 auszuführen.

Innerhalb der Schaltanlagen ist eine durch alle Felder durchgehende, gelb/ grün gekennzeichnete Schiene vorzusehen.

Profilschienen, die als leitende Verbindung für PE-Klemmen genutzt werden, müssen einen Zuleitungsanschluss über eine sichtbare gelb/grüne Leitung ausreichenden Querschnitts erhalten und in ihrem Leitwert mindestens dem Leitwert der PE-Zuleitung entsprechen.

Module und Geräte mit PE-Klemme erhalten einen sichtbaren, definierten PE-Anschluss über eine gelb/ grüne Leitung. Für den Schutzleiter jedes außen liegenden Gerätes muss auf der Schutzleiterschiene des Schrankes eine eigene Klemmverbindung vorhanden sein.

Alleinige Verbindungen des PE über Konstruktionsteile und Rahmen der Schaltanlage sind nicht zulässig.

Fremde leitfähige Teile dürfen nicht als Schutzleiter verwendet werden.

### **2.1.7. Potentialausgleich**

#### *2.1.7.1. Allgemeines*

Entsprechend DIN VDE 0100 Teil 410 und DIN VDE 0100 Teil 540 wird ein Potentialausgleich gefordert.

#### **1. Schutzpotentialausgleich**

Bei jedem Hausanschluss sowie bei jedem Gebäude ist ein Schutzpotentialausgleich auszuführen.

#### **2. Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich**

Ein Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich ist auszuführen

- bei Orten mit erhöhten Risiko z.B.
  - Beckenanlagen und Gerinne, sowie auf Brückenräumen
  - Ersatzstromversorgungsanlagen
  - Explosionsgefährdete Bereiche
  - Blitzschutzanlagen
  - Schieber und Betriebsschächte

- wenn die festgelegten Bedingungen für das automatische Abschalten (0,2-0,5s) als Schutz bei indirektem Berühren nicht erfüllt werden können (z.B. Schweranlauf)

Die Funktion des Potentialausgleichs ist in einem Messprotokoll zu dokumentieren.

#### 2.1.7.2. Ausführung

##### Schutzpotenzialausgleich

Es müssen folgende leitfähige Teile einbezogen werden:

- Hauptschutzleiter
- Erdungsleiter
- Kabelträger
- Blitzschutzterder
- metallene Hauptwasserrohre
- andere metallene Rohrsysteme
- Heizung, Klimaanlage, Lüftung
- Metallteile der Gebäudekonstruktion
  - Geländer
    - Stahlskelette
    - Stahlträger
    - Metallfassaden
    - Metalleindeckungen
    - Aufzugsführungsschienen
    - Krangerüste
    - Kabelmäntel
  - Gehäuse von frei aufgestellten Aggregaten

Die leitfähigen Teile sind korrosionsfest mit einer Potentialausgleichsleitung (NYY-J) über eine Potentialausgleichsschiene (vernickelt) miteinander zu verbinden.

##### Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich

Es müssen alle gleichzeitig berührbaren Körper

- ortsfester Betriebsmittel
  - Schutzleiteranschlüsse
  - alle fremden leitfähigen Teile
- einbezogen werden.

Die Ausführung hat mit Querschnitten nach DIN VDE0100 Teil 540 zu erfolgen:

Werden Anlagen der Mittelspannungstechnik (z.B. Kabelträgersysteme) in den Potentialausgleich eingebunden, so sind diese nach Empfehlungen der DIN VDE 0101 mit Kupferkabel mit mindestens 16 mm<sup>2</sup> Querschnitt auszuführen.

-Potentialausgleichleitungen für FM-/Datentechnik Zuleitung sind feinstdrähtig auszuführen

## **2.1.8. Sicherungen und Schutzorgane**

### *2.1.8.1. Allgemeines*

Die Schrankinstallation ist vorzugsweise in schmelzsicherungsfreiem Aufbau vorzunehmen.

Sämtliche Abgänge (auch Reserveabgänge) sind

- komplett betriebsbereit zu liefern und zu montieren,
- soweit nach außen führend, auf Klemmen bzw. Anschlussschienen zu legen, dabei sind Wechsel- oder Drehstromabgänge mit 3 bzw. 5 zusammengehörigen Klemmen (L1, L2, L3, N und PE) jeweils nebeneinander anzuordnen, zwischen den Motorabgängen muss eine Trennwand eingebaut werden, um eine sichtbare Trennung der Antriebe zu erreichen
- wie folgt zu verdrahten:
  - bis zum Schutzorgan gemäß Nennstrom des Schutzorgans oder Sicherungsunterteiles;
  - Reserveabgänge entsprechend dem Sicherungsunterteil;
  - alle anderen entsprechend dem Nennstrom des Gerätes, bzw. Verbrauchers, bzw. der eingesetzten Sicherung;
  - Mindestquerschnitt 1,5 mm<sup>2</sup> Cu;

Bei der Auslegung von Schutzorganen muss die Charakteristik dem angeschlossenen Verbraucher entsprechen.

### *2.1.8.2. Drehstromabgänge*

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

Jeder elektrische Antrieb (Motoren, Kupplungen, Ventile) muss grundsätzlich von einem Schütz (Schützkombination) gesteuert werden und ist mit Hilfskontakten für die Stellungsmeldung bzw. Laufanzeige auszurüsten.

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

### *2.1.8.3. Fehlerstromschutzschalter*

FI-Schutzschalter sind nach DIN VDE 0100 Teil 410 einzusetzen.  
Der Bemessungsdifferenzstrom darf 30 mA nicht überschreiten.

Es sind alle Steckdosen im Innen- und Außenbereich, unabhängig von der Polzahl und unabhängig der Höhe des Bemessungsstromes, über die DIN-Vorgabe hinaus, durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zu schützen.

In der DIN VDE genannte zugelassene Ausnahmen (z.B. für Anschlüsse eines bestimmten Betriebsmittels) sind vor Baubeginn mit SEDD abzustimmen und schriftlich bestätigen zu lassen.

### *2.1.8.4 Sicherungen für Steuerspannung*

Sicherungsautomaten für die Steuerspannungsverteilung sind selektiv zur Vorsicherung auszuführen, mit Hilfskontakt für Einzelstörmeldung.

Für die Absicherung der Steuerkreise und der Ein- und Ausgangskarten der SPS können auch Feinsicherungen (Sicherungsklemmen) eingesetzt werden. Die Anzahl ist so zu bemessen, dass eine ausreichende Verfügbarkeit der verfahrens- und elektrotechnischen Funktionseinheiten gewährleistet ist.

Der Rusheffekt beim Einschalten von Steuertransformatoren und Netzgeräten ist zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist zum Schutz primärseitig ein Motorschutzschalter einzusetzen.

### 2.1.9. Reihenklemmen

Grundsätzlich sind

- Reihenklemmen der Firma PHOENIX mit kriechstromfester Isolierung und einem Mindestquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> zu verwenden,
- Mehrstockklemmen in Energieverteilungen nicht zulässig,
- sämtliche Klemmen mit Kunststoffschildchen (bedruckt) zu bezeichnen,
  - die Klemmen fortlaufend zu nummerieren
  - die Netzklemmen mit L1 bis L3, bzw. PEN, PE oder N zu bezeichnen und stromkreismäßig aufzulegen,

An jeder Klemme darf nur eine Ader angeschlossen werden.

Die einzelnen Klemmleisten sind gut sichtbar mit den Klemmleistennummern des Anschlussplanes zu beschriften.

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

### 2.1.10. Verdrahtung

Für die interne Verdrahtung muss:

- grundsätzlich Kanalverdrahtung eingesetzt werden,
- Verbindungsstellen in den Kabelkanälen sind unzulässig
- Es sind Verdrahtungskanäle mit Schlitzungen zu verwenden
- bis zu einem Querschnitt von 16 mm<sup>2</sup> feindrähtige Aderleitung H07V-K verwendet werden,
- bei jedem Anschluss 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.

Zu verwendende Aderfarben und Querschnitte, sonst nach DIN 40705:

Strommessung über Wandler	mind.	2,5 mm <sup>2</sup>	braun
Strommessung direkt	mind.	1,5 mm <sup>2</sup>	schwarz
Spannungsmessung direkt	mind.	1,5 mm <sup>2</sup>	schwarz
andere Messungen		0,5 mm <sup>2</sup> /0,75 mm <sup>2</sup>	weiß
Steuerspannung 230 V Phase		1,0 mm <sup>2</sup>	rot
Steuerspannung 230 V N		1,0 mm <sup>2</sup>	rot
Fremdspannung aus anderen Schaltanlagen		1,5 mm <sup>2</sup>	orange
Fremdspannung OV-Ader		1,5 mm <sup>2</sup>	orange
Elektronische Steuerungen 24 V		mind. 0,5 mm <sup>2</sup>	blau
Elektronische Steuerungen 0 V		mind. 0,5 mm <sup>2</sup>	blau
Analogsignal		0,5 mm <sup>2</sup>	weiß

### **2.1.11. Kennzeichnung und Beschilderung**

#### *2.1.11.1. Allgemeines*

Bezeichnungsschilder sind nach Vorgabe der Stadtentwässerung zu fertigen und zu befestigen. Bezeichnungen/ Kennzeichnungen auf Zeichnungen und auf der übrigen Dokumentation sind nach einem bauseits vorgegebenen oder mit der Stadtentwässerung abgestimmten Kennzeichnungssystem vorzunehmen und müssen mit der Anlage übereinstimmen.

#### *2.1.11.2. Anlagenteile, Verteilungen*

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 SEDD- Kennzeichnungssystem
- Name des betreffenden Objektes

#### *2.1.11.3. Schalträume*

Jeder Schaltraum ist mit Übersichtsplänen, sowie mit Warn- und Hinweisschildern, alle Schaltraum- und Trafotüren mit Beschriftungsschildern nach DIN zu versehen.

### **2.1.12. Schaltgeräte**

#### *2.1.12.1. Allgemeines*

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

Die Kennzeichnung in den Stromlaufplänen hat, wenn nicht anders abgestimmt, wie folgt auszusehen:  
Seitennummer – Kennbuchstabe - laufende Nummer

#### *2.1.12.2. Hauptschalter*

Hauptschalter müssen fest montiert sein.

- bei Handbetrieb ist ein Drehantrieb mit Achsverlängerung einzusetzen (Schalten bei geschlossener Tür muss möglich sein)
- keine Verriegelung der Schranktür bei eingeschaltetem Hauptschalter.

#### *2.1.12.3. Befehlsgeräte*

- Schutzart entsprechend Umgebungsbedingungen
- Nenndurchmesser der Befestigung grundsätzlich 22,5 mm
- Farbgebung bei Drucktastern : nach DIN

#### *2.1.12.4. Reparaturschalter*

Erhält ein Antrieb oder eine Antriebsgruppe einen allpolig trennenden Reparaturschalter, so muss dieser durch ein Vorhängeschloss verriegelt werden können.

#### 2.1.12.5. Vor-Ort-Steuerstellen/Bedienortwahlschalter/Betriebsartenwahl

Die Auswahl der Vor-Ort-Steuerstellen/Bedienortwahlschalter/Betriebsartenwahl ist mit SEDD abzustimmen.

#### 2.1.12.6. Not-Aus / Not-Halt Schlagtaster

Als Befehlsgerät für Not-Aus / Not-Halt werden Pilztaster mit Selbstsperrung und Entriegelung von Hand eingesetzt.

Ausführung:

- roter Handhabe und gelbem Untergrund nach VDE 0113.
- Einbaugröße 22,5 mm
- Kontakte: 2 Öffner für 230 VAC, (1 Öffner für den Hauptsteuerstromkreis, 1 Öffner für den Meldekreis). Bei abweichender Meldekreis-Spannung ist ein Koppelrelais zu verwenden.

#### 2.1.12.7. 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 Löschgliedern, oder Verwendung von Schützen bzw. Relais mit integrierter Störschutzbeschaltung.

Entstördioden sind nur bei unkritischen Abschaltzeiten zugelassen.

Mit 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 nur schwefelfestes Material zu verwenden. Geeignet sind: AgPd30 (auch AgNi 10Pd) sowie AgCu4, mit Einschränkungen auch AgNi, 5Au und AgCdO 10Au

#### 2.1.13. Leuchtmelder

Die Kennfarben sind der DIN EN 60073 zu entnehmen.

Es sind grundsätzlich LED-Leuchtmelder, Leuchtmittelspannung 230 VAC oder 24 VDC, Befestigungsbohrung 22,5 mm  $\varnothing$ , Schutzart mindestens IP54 einzusetzen.

Bei Erweiterung/ Umbau der Anlage ist die vorhandene Bauart beizubehalten, wenn von SEDD nichts anderes vereinbart ist.

Sämtliche Leuchtmelder, die einen Einschaltzustand anzeigen, sind von einem gesonderten Hilfskontakt des zugeordneten Schützes oder des Leistungsschalters zu schalten.

Innerhalb eines Schaltraumes können die Leuchtmelder direkt angesteuert werden, bei außen liegenden Anlagenteilen müssen zur Potentialtrennung Interfaceglieder verwendet werden.

#### **2.1.14. Steuertransformatoren**

Für die Speisung von Steuer- und Meldestromkreisen sind grundsätzlich Sicherheitstransformatoren einzusetzen.

Sie sind zwischen zwei Außenleitern anzuschließen.

Der Eisenkern ist mit dem Schutzleiter zu verbinden.

Jeder Transformator ist unter Berücksichtigung der Einschaltleistung des größten Schützes in seiner Leistung ausreichend zu bemessen. Zusätzlich ist eine Leistungsreserve von 20 % vorzusehen.

Der Spannungseinbruch darf bei Zuschaltung der zu versorgenden Betriebsmittel auch in der ungünstigsten Einschaltkombination 5 % nicht überschreiten.

Der Pol der Sekundärwicklung des Trenntransformators, an dem die Betätigungs- und Haltespulen der Schaltgeräte direkt angeschlossen sind, ist unmittelbar mit dem Schutzleiter zu verbinden. Der andere Pol muss mit einer entsprechenden Absicherung ausgerüstet sein.

#### **2.1.15. Netzgeräte**

Besondere Qualitätsansprüche der Betriebsmittelhersteller (z.B. Welligkeit, Spannungskonstanz) sind zu berücksichtigen.

### **2.2. Datenübertragung**

#### **2.2.1. Direkte Datenanbindung**

Sind Ansteuerungen von einer Warte bzw. von Fern vorgesehen, müssen folgende Punkte beachtet werden:

Befehle (Ansteuerung) von der Warte werden über potentialfreie Kontakte (Schließer, Impulse oder Dauersignal) gegeben.

Spannung: 24 V DC, Kontaktbelastbarkeit 0,5 A

Für Meldungen (Status- und Störmeldungen) an die Warte sind potentialfreie Einzelkontakte (Schließer) vorzusehen.

Spannung: 24 V DC, Kontaktbelastbarkeit 0,5 A.

(statische Meldungen, keine Impulse).

Analoge Ausgabesignale (Messwerte) an die Warte sind mit Messausgang 4 ... 20 mA für einen Lastimpedanzbereich bis 600  $\Omega$  auszuführen.

Analogwerte (Sollwertvorgaben) von der Warte mit Ausgang 4 ... 20 mA sind für eine maximale Lastimpedanz von 500  $\Omega$  ausgelegt.

Sind Analogwerte von 0...20 mA systembedingt vorgegeben (bei bestehenden Anlagen), sind entsprechende Trennverstärker vorzusehen.

Zählwerte (z.B. Wirkleistungszähler, Mengenzähler) sind mit potentialfreiem Kontakt an die Warte zu übertragen.

Die Impulswertigkeiten sind sinnvoll auf die Messgrößen abzustimmen.

### **2.2.2. Serielle Datenübertragung**

Die Hardware- und Softwareanforderungen an die Schnittstelle und die Liefergrenzen sind zwingend mit der SEDD abzustimmen.

## **2.3. Meß- und Zählrichtungen**

### **2.3.1. Allgemeines**

Die Qualität der eingesetzten Geräte muss erprobten Systemen in Industrieanlagen (Großanlagen) entsprechen.

### **2.3.2. Strom- und Spannungsmessungen**

Alle Strommesser sind mit Überlastbereich und bei Einspeisungen zusätzlich mit Bimetallmesswerk zur Max-Anzeige auszurüsten.

Ab 20 A Nennstrom sind kurzschlussfeste Stromwandler der Klasse 1 mit Überstromkennziffer 5M einzusetzen. Alle Stromwandler sind mit 1 A Sekundärausgang zu liefern.

Für Schutzaufgaben sind Wandler Klasse: 10P einzusetzen.

Bei Spannungsmessungen sind die Zuleitungen mit max. 4 A zu sichern.

### **2.3.3. Anzeiger**

Die Größe der Anzeiger muss mit SE DD abgestimmt werden.

### **2.3.4. Betriebsstundenzähler**

Schalttafeleinbaugeräte für Anschluss an 230 V, 50 Hz, Rückstellbarkeit ist abzustimmen.

## **2.4. Meldungen**

### **2.4.1. Allgemeines**

Meldungen werden optisch angezeigt und im Falle von Störmeldungen, optional auch akustisch.

### **2.4.2. Quittierungen/ Lampenprüfungen**

- Lampenprüfung
- Störmeldequittierung,
- Hupenquittierung.

wenn benötigt, sind außen anzubringen.

## **2.5 Installation**

### **2.5.1. Kabelträger**

Als Tragekonstruktion können Kabeltrichter, Kabelleitern oder Rohre eingesetzt werden. Das Material für Tragekonstruktionen ist abzustimmen. Es darf nur zugelassenes Elektroinstallationsmaterial zum Einsatz kommen. Kabelschellen sind 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.

Bei verzinkten Kabelträgern ist während des Transportes, der Lagerung und der Verlegung auf die Vermeidung von Weißrost zu achten.

Für Kabelträger aus Metall sind an den Stoßstellen ausreichende Verbindungen für den Potentialausgleich vorzusehen. Dabei darf der Korrosionsschutz nicht beeinträchtigt werden. Beim Schneiden von Kabelträgern sind die Schnittstellen zu entgraten und der geforderte Korrosionsschutz wieder herzustellen. An den Enden der Kabelträger ist ein Kantenschutz anzubringen.

Installationsrohre aus Kunststoff oder Metall sind an den Enden mit Endkappen auszurüsten. Installationsrohre dürfen nicht aus Verschnittstücken kleiner 50cm zusammengesetzt sein.

### **2.5.2. Zugrohre**

Bei Rohrverlegung dürfen nur PVC-Rohre verwendet werden, Rohre aus Stahl sind unzulässig. Der Verlegeradius muss mindestens dem 10-fachen Rohrdurchmesser betragen. Bei mehrlagiger Verlegung sind Abstandshalter zu verwenden.

Bei Krümmern oder Längen  $\geq 5$  m sind Zugdrähte vorzusehen. Zugdrähte sind nach Abschluss von Arbeiten zu ersetzen.

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

### 2.5.3. Kabel

#### 2.5.3.1. Allgemeines

Alle, durch die Planung vorgegebenen, Kabelquerschnitte sind hinsichtlich Belastung, Spannungsabfall und den Anforderungen der Erstprüfung nach DIN VDE 0100 Teil 600 für die Ausführung zu überprüfen und wenn erforderlich mit Absprache des Auftraggebers zu ändern.

Vor Inbetriebnahme sind Messungen des Schleifenwiderstandes und Isolationsmessungen der Kabel vorzunehmen, Prüfprotokolle anzufertigen und der SE DD vorzulegen.

Die Kabelquerschnitte sind nach dem Nennstrom des Verbrauchers auszulegen.

Der Einfluss langer Leitungen auf Schaltvorgänge und auf die Übertragung von Messwerten ist zu berücksichtigen.

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

Spannungen  $\leq 60$  V dürfen nicht gemeinsam mit höheren Spannungen in einem Kabel geführt werden.

Bei Mehraderkabeln sind alle Reserveadern zu dokumentieren, wenn möglich auf Klemmen zu legen.

!

#### 2.5.3.2. Typen und Auslegung

Allgemeines:

Kabel und Leitungen sind entsprechend den Verlege- und Betriebsbedingungen auszuwählen.

Dabei sind die zu erwartenden elektrischen, mechanischen und atmosphärischen Beanspruchungen zu berücksichtigen.

Steuerkabel:

Alle Kabel für die Übertragung von Signalen mit einer Spannung  $< 230$  V müssen abgeschirmt sein, Mindestquerschnitt der Leiter  $0,5 \text{ mm}^2$ .

Folgende Kabeltypen dürfen verwendet werden.

Signalkabel J-Y(St)Y, außerhalb von Schalträumen Verlegung im Schutzrohr

Energiekabel:

Für feste Verlegung sind hauptsächlich Kabel vom Typ NYY oder NYCY bzw. NYCWY zu verwenden.

In Bürogebäuden kann für Beleuchtungs- und für Steckdosenanlagen NYM verwendet werden.

Alle mittels Energiekabel versorgten motorischen Antriebe ( auch z. B. Motorschieber und Lüfter ) sind durch einen in unmittelbarer Nähe des Antriebes installierten Übergangskasten flexibel anzuschließen.

#### 3.5.3.3. Verlegung

Allgemeines

Die Kabel sind in erforderlichen Einzellängen von Anschlussstelle zu Anschlussstelle in einem Stück, möglichst ohne Muffen, 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 zu sorgen, dass nach Abschluss von Kabelzugarbeiten ein Zugdraht vorhanden ist.

#### Erdverlegung

Alle erdverlegten Kabel sind in Sand zu betten.

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

Mittelspannungskabel sind mit Kunststoffabdeckplatten zu schützen.

#### Kennzeichnung und Dokumentation

siehe TR 5.2. „Kennzeichnung und Dokumentation von Kabeln“

### **2.5.4. CEE-Steckverbinder**

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

### **2.5.5. Zwischenklemmenkästen/Anschlussdosen/Abzweigkästen/Abzweigdosen**

Werden Zwischenklemmenkästen angefordert, so sind diese in Isolierstoffausführung, Schutzart mindestens IP 54 mit Deckelschrauben aus Kunststoff oder Edelstahl (mind. V2A, Werkstoff-Nr. 1.4301 ) auszuführen.

Für die Befestigung der Klemmenkästen sind Schrauben aus dem gleichen Werkstoff und Kunststoffdübel zu verwenden.

Für die Leitungsdurchführungen in Zwischenklemmenkästen/ Anschlussdosen/ Abzweigkästen/ Abzweigdosen sind Kabelverschraubungen mit metrischem Anschlussgewinde aus Kunststoff nach EN 50262 vorzusehen.

Zum Leistungsumfang gehört deren betriebsfertige Lieferung und Montage einschließlich Abdichtung gemäß der geforderten Schutzart.

### **2.5.6. Brandschottungen**

Die für den Verschluss verwendeten Produkte müssen eine Zulassung im Sinne des Baurechts besitzen.

Eine Liste der Schotte mit Herstellerangaben, Name des Errichters (Person + Firma) sowie dazugehörige Zulassungen und ein Lageplan sind zu übergeben.

Am Schott ist ein Kennzeichnungsschild anzubringen mit folgenden Angaben:

- Art der Schottung
- Zulassungsnummer
- System
- Hersteller
- Errichter des Schottes
- Datum der Errichtung

Zusätzlich zu den lt. Brandschutzkonzept geforderten Schottungen sind zu schotten:

Räume innerhalb Mittelspannungsstationen (Trafokammern zur Schaltanlage, MS-Schaltanlage zur NS-Schaltanlage) in F30

## **2.6. Blitzschutz**

### **2.6.1. Allgemeines**

Blitzschutzanlagen sind nach VDE 0185-305 auszuführen.

### **2.6.2. Äußerer Blitzschutz**

Werkstoffe für Fangeinrichtungen, Ableitungen, Verbindungsleitungen und ihre Mindestquerschnitte sind nach VDE 0185-305 zu wählen.

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

Im Erdreich liegende Ableitungen sowie deren Verbindungen sind auf keinen Fall in Edelstahl auszuführen.

Anschlussleitungen sind als Kabel NYY-J 1x50 mm<sup>2</sup> Cu auszuführen.

### **2.6.3. Innerer Blitzschutz**

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

**2.7. Typenauswahl, Auslegung und Dimensionierung**

**2.7.1. Allgemeines**

Die Ausführung, Aufstellung und Montage von elektrotechnischen Ausrüstungen sind zur Wahrung einer einheitlichen Technik grundsätzlich mit dem SEDD 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).

**2.7.2. Vorzugsfabrikate Niederspannungsschaltgeräte**

Beschreibung	Hersteller bzw. Fabrikat
Kunststoffschaltschrank	Schramm
Stahlblechschaltschrank	Rittal
Klemmen	Phoenix UK
Überspannungsschutz/Überstromableiter	Phoenix, Dehn
Ultraschall-/Radar-Füllstandsmessung	Nivus, E&H, VEGA
MID	ABB, Krohne
Sicherungsautomaten, Installationseinbaugeräte, FI-Schalter	ABB
Leuchten	Schuch, Regiolux, Trilux o.glw. nach Bemusterung
Außenleuchten, Bestand	Schuch
Installationsmaterial (Schalter, Steckdosen)	Busch-Jäger o. glw.
CEE-Steckvorrichtungen, CEE-Steckdosenkombinationen (mit vernickelten Kontakten)	Mennekes, Walther
Leistungsschalter (400V AC)	eaton, ABB, Siemens
Leuchten Ex-Bereich	Stahl, Schuch
Niederspannungsschaltgeräte (Schütze, Zeitrelais, Motorschutzschalter, Hilfsschütze)	eaton, ABB, Siemens
Befehls- und Meldegeräte 22,5 mm	eaton
Wahlschalter	eaton
Stromstoßrelais, Fernschalter	Eitako, ABB
Sanftanläufer	eaton, ABB, Siemens, Danfoss
Frequenzumrichter	ABB, Danfoss
Rettungszeichenleuchten/Notleuchten	CEAG, innotec
Koppelrelais	Finder, BTR, ABB
Automatisierungstechnik (Leittechnik)	ABB Advant

**2.7.3. Vorzugsfabrikate Messtechnik**

Messung	Prinzip	Ausführung	Gleichwertig Fabrikat
Leitfähigkeitsmessung	konduktometrisch	Stabsonde	WTW, E+H
pH-Wert-Messung	galvanisch	Stabsonde	WTW, E+H, Dr. Lange
Temperatur Abwasser	in pH bzw. Leitfähigkeit enth. oder thermoelektrisch	Thermoelement	
Probenahmeautomat			E+H
NO <sub>3</sub> -N-Messung	4-Strahl-Blitztechnik	Sonde	WTW, Dr. Lange
NH <sub>4</sub> -N-Messung	Photometrisch/Gassensitiv	Sonde, Analysegerät	WTW, Dr. Lange
PO <sub>4</sub> -P-Messung/Gesamt-P/Ortho-P	Photometrisch	Analysegerät	WTW, Dr. Lange
Niveaumessungen	Ultraschall	berührungsloser Sensor	NIVUS, E+H, Siemens
Niveaumessungen	Druck	Sonde	NIVUS
Niveaumessungen	Radar	berührungsloser Sensor	VEGA
Sauerstoffmessung			WTW, E+H, Dr. Lange
Feststoff (TS)-Messung	Infrarot-Absorptions-Streulichtverfahren	Stabsonde	WTW, Dr. Lange
Schlammspiegelmessung	Ultraschall (getaucht)	Sensor	Dr. Lange
Durchfluss Luft	Thermofühler	Kontinuierlich in Rohrleitung	
Druckmessung Luftleitung	Drucktransmitter	kontinuierlich in Rohrleitung	
Durchfluss Wasser/Schlamm	magnetisch-induktiv	MID in Rohrleitung	ABB , NIVUS
Schlammvolumen			Dr. Lange
SAK-Messung	UV-Prozess-Sonde	Stabsonde	WTW, Dr. Lange
Luftfeuchte	Hygrometrisch	Hygrostat	-
Gasdetektion	Halbleitersensor	Melder	Bieler+Lang, GfG
Rauchdetektion	Optisches-/Wärme- bzw. Ionisationsprinzip	Melder unter Decke	Esser, eff eff

Generell sind die Typen und Fabrikate mit SEDD abzustimmen.

**2.8. Inbetriebnahme**

Zur Inbetriebnahme gehört (einschließlich Protokollierung):

- Überprüfen anhand der Kabelzugliste aller am Schaltschrank und den Feldgeräten ankommenden bzw. abgehenden Anschlusskabel auf Übereinstimmung mit den Stromlaufplänen
- Überprüfung der einzelnen zum Lieferumfang gehörenden Komponenten, wie Antriebe, Geber, Unterverteilungen usw. auf bestimmungsgemäße Funktion, Montageort von Gebern etc. und Drehrichtung von Motoren
- Überprüfung der Funktion aller zu der Anlage gehörigen Einrichtungen untereinander, unter Beachtung der Anschaltbedingungen der überprüften und betriebsbereiten Aggregate
- Einstellen und Inbetriebnahme der Randbedingungen, Dokumentation der eingestellten Werte
- Datenpunkttest gemeinsam mit SEDD
- Überprüfung der Gesamtfunktion der Anlage

Vor Beginn der Inbetriebnahme ist bei der SEDD ein Ablaufplan in angemessener Frist einzureichen. Dieser ist bestätigen zu lassen.

## **2.9 Bestandsdokumentation**

Falls nichts anderes vereinbart ist folgendes Datenformat festgelegt:

Text	Win Word
Tabellen	Excel
Zeichnungen	dxf – Datei
E-/ MSR- Technik	EPLAN P8

Die Werksplanung ist vor der Ausführung durch das Planungsbüro bzw. die SEDD freigeben zu lassen. Die Werksplanung ist in dem gleichen Datenformat 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
- Parameterlisten Messtechnik
- R + I Schemata mit eingetragenen MSR -Stellennummern nach dem Kennzeichnungssystem der SE DD als CAD Zeichnung
- Errichterbescheinigung nach DGUV V3
- 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.)
- Gerätedokumentation aller eingesetzten Messgeräte
- 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)

Stadtentwässerung Dresden	<b>Technische Richtlinien</b>	Fassung v. 02.07.2015 Ersetzt: v. 16.04.2008	Nr.: <b>5.1.</b>
------------------------------	-------------------------------	---	------------------

Der Umfang der Dokumentation ist entsprechend des Vorhabens mit der SEDD abzustimmen.

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

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

Übergabe der Dokumentation:

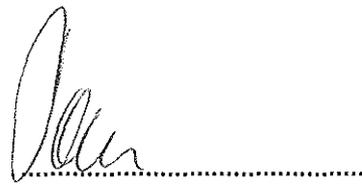
-1xVor Ort (Papier)

-1xÜbergabe Komplettdokumentation in Papier

-2x Übergabe der Komplettdokumentation auf Datenträger in Originalformaten und im pdf-Format



.....  
Röstel  
Kaufmännische Geschäftsführerin



.....  
Pohl  
Technischer Geschäftsführer