

EMSRT (Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik)

Ersetzt: AR004 Rev. 10 vom 22.01.2018
EMSRT (Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik)

Inhalt	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Zweck dieser Ausführungsbestimmungen	5
1.2 Geltungsbereich dieser Ausführungsbestimmungen	5
1.3 Interpretation der nachstehenden Ausführungsbestimmungen	5
1.4 Zu beachtende Vorschriften	5
2 Generelle EMSRT-Vorschriften	5
2.1 Plan- und technische Unterlagen	5
2.1.1 AKS-Nummern	5
2.1.2 Erstellung der Unterlagen	5
2.1.3 Änderungen	5
2.1.4 Schema-Zeichnungssystem	6
2.2 Erdung, Nullung, Potentialausgleich	6
2.2.1 Erdung	6
2.2.2 Nullung	6
2.2.3 Potentialausgleich	6
2.3 Ex-Zonen	6
2.3.1 Messung explosiver Gasgemische	6
2.4 Korrosionsschutz	6
2.5 Netzsymmetrie	6
2.6 Überspannungsschutz (Blitzschutz)	6
2.6.1 Energieeinspeisung	7
2.6.2 Mess-, Steuer- und Regeltechnik MSR	7
2.6.3 Informationstechnik IT	7
2.7 Überstromunterbrecher	7
2.8 Stromversorgung Klärwerk Werdhölzli	7
2.9 Kontrollen, Abnahmen, Inbetriebnahmen	7
2.9.1 Kontrollen	7
2.9.2 Abnahmen	7
2.9.3 Inbetriebnahmen	7
2.9.4 Sicherheitsnachweis (SiNa)	8
2.9.5 Beanstandungen der Kontrollorgane	8
2.10 Anschluss von Elektro-Bauprovisorien	8
2.10.1 Meldepflicht	8
2.10.2 Anschlussbedingungen	8
2.10.3 Inbetriebnahme	8
2.10.4 Betrieb und Unterhalt der Bauprovisorien	8
3 Spezifische EMSRT-Anforderungen	9
3.1 Beleuchtungsanlagen	9
3.2 Doppelböden	10
3.3 Motoren	10
3.4 Frequenzumrichter	11
3.5 Sanftanlasser	11
3.6 Pilotventilkasten	11
3.7 Steckdosenverteiler	11
4 Elektroinstallation	12
4.1 Allgemein	12
4.2 Installationen	12
4.2.1 Allgemeine Installationen	12
4.3 Installationsmaterial	13
4.3.1 Allgemeine Material-Vorschriften	13
4.3.2 Brandklassen	13
4.3.3 Korrosion und Alterung	13
4.3.4 Oberflächenbehandlung	13
4.3.5 Schnittstellenbehandlung bei verzinktem Material	13
4.3.6 Leiterfarben und Bezeichnungen	14

4.3.7	Farben für Signallampen	14
5	Schaltgerätekombinationen	15
5.1	Elektrische Betriebsräume (Schaltgerätekombinations-Räume SGK)	15
5.2	Allgemein	15
5.2.1	Transportteilung	15
5.2.2	Bezeichnung von Klemmen	15
5.2.3	Apparatebezeichnung und Schilder	15
5.2.4	Schrankbezeichnung	16
5.2.5	Sicherungslisten	16
5.2.6	Beschriftung	16
5.3	Technische Bestimmungen	17
5.3.1	Ausführung	17
5.3.2	Selektivität	17
5.3.3	Zielverdrahtung	18
5.3.4	Leiterfarben und Bezeichnungen	18
5.3.5	Farben für Schaltgerätekombinationen	18
5.4	Material	18
5.5	Aufbaukonzept SGK	18
5.5.1	Einspeisefelder/Großnetzverteiler und Kompensationen	18
5.5.2	Stromversorgungsfelder 400/230 VAC, 24 VDC-USV, 24 VDC Last	18
5.5.3	Verbraucherfelder	18
5.5.4	Frequenzumrichter- und Sanftanlasser-Felder	19
5.5.5	Signalkopplungsfelder	19
5.5.6	Messtechnik-Felder	19
5.5.7	SPS-Felder	19
5.5.8	HLK-Felder	19
5.5.9	Haustechnikfelder	19
5.5.10	T+T-Felder	19
5.5.11	AUMA-Antriebe	19
6	Mess-, Steuer- und Regeltechnische Ausrüstung	20
6.1	Allgemeine Vorgaben	20
6.1.1	Bei ERZ (Projektleiter) anzuordern	20
6.1.2	Zur Freigabe an ERZ abzugeben	20
6.2	Stromversorgung für MSRT-Komponenten	20
6.3	Messtechnik	21
6.3.1	Unterteilung	21
6.3.2	Analoge Messungen	21
6.3.3	Digitale Messungen	21
6.3.4	Allgemeine Anforderungen Messaufnehmer	21
6.3.5	Allgemeine Anforderungen Messumformer	21
6.3.6	Allgemeine Anforderungen Halterung für Sonde und Messumformer	21
6.4	Prozessleitsystem	22
6.4.1	Server	22
6.4.2	Bedienstationen	22
6.4.3	Autonome Systeme	22
6.4.3.1	Relaissteuerungen	22
6.4.3.2	Fremdsteuerungen	22
6.5	Material	22
6.5.1	Potentialtrennung	22
7	Netzwerke und Bussysteme	23
7.1	Allgemeine Vorgaben	23
7.2	LWL-Verbindungen	23
7.2.1	Anforderungen für den Anlage- und Terminalbus (Ethernet)	23
7.3	Profibus	23
7.3.1	Profibus-Anschlussstecker	24
7.4	Profinet	24
7.5	Installation der Netzwerk-Kabel	24

7.6	Spezifikationen für Netzwerk- und Netzwerk-Komponenten	24
7.6.1	Kabel-Endverschlüsse KEV	24
8	Brandmelde- und Löschanlagen	25
8.1	Allgemeine Vorgaben	25
8.1.1	Löschanlage	25
8.1.2	Brandmelder	25
8.1.3	SisecoCC	25
9	Anhänge	26
9.1	Anhang A, Abkürzungen	26
9.2	Anhang B, Beschriftungsmaterial für Apparate und Instrumente	27
9.2.1	Simatic-Baugruppen	27
9.3	Anhang C, Beschriftungsmaterial für Kabelanschlüsse	27
9.3.1	Muster Beschriftungsschild	28
9.3.2	Muster Kabelbeschriftung	28
9.4	Anhang D, Bezeichnungsschilder aus Kunststoff	29
9.5	Anhang E: 24 VDC-USV Stromversorgungs-Konzept MSRT	30
9.6	Anhang F, Verkabelungsprinzip	31
10	Beilagen	32
10.1	EMSRT-Material	32
10.2	Elektrodokumentation	32
10.3	Pilotventilkasten PVK	32

1 Allgemeines

1.1 Zweck dieser Ausführungsbestimmungen

Die nachstehenden Bestimmungen bezwecken, dass bei Änderungen an elektrischen Installationen und Schaltgerätekombinationen (SGK) sowie bei Neuanlagen den bisherigen Erfahrungen, den betrieblichen Anforderungen und der Ersatzteillagerhaltung Rechnung getragen wird.

1.2 Geltungsbereich dieser Ausführungsbestimmungen

Diese Bestimmungen gelten für alle elektrischen und pneumatischen Installationen und Einrichtungen von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ), Werk Werdhölzli, sowie den Sonderbauwerken (Pumpstationen, Regenbecken).

1.3 Interpretation der nachstehenden Ausführungsbestimmungen

Wo die Ausführungsbestimmungen keinen oder nur einen generellen Hinweis enthalten, gilt, unter Information an die Projektleitung ERZ, der aktuelle Stand der Technik und die Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse.

1.4 Zu beachtende Vorschriften

Sämtliche dem Stand der Technik und Gesetzgebung entsprechenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Weisungen sind einzuhalten.

Insbesondere gelten auch die We ARA (Weisungen für elektrische Installationen in Abwasserreinigungsanlagen des Eidgenössischen Starkstrominspektorats).

2 Generelle EMSRT-Vorschriften

2.1 Plan- und technische Unterlagen

2.1.1 AKS-Nummern

Sämtliche AKS-Nummern (Anlagen-Kennzeichnungs-System) müssen über die Projektleitung ERZ bezogen werden. Dies betrifft auch alle elektrotechnischen Anlagenteile (Schaltgerätekombinationen, Pilotventilklappen, Rechenwerte im Leitsystem, etc.)

2.1.2 Erstellung der Unterlagen

Mindestens zehn Arbeitstage vor Beginn der Ausführung müssen der ERZ-Projektleitung folgende Unterlagen in 1-facher Ausführung zur Genehmigung eingereicht werden:

- Prinzip- oder R+I-Schema
- Elektro-Schemata
- Anschluss-Schemata
- Geräteliste
- Installationsplan
- Leittechnik-Plan von der Energieverteilung
- Leittechnik-Plan der Profibus-Stränge mit allen angeschlossenen Teilnehmern

Während der Bauzeit hat der Unternehmer allfällige Änderungen und Ergänzungen laufend in einem Exemplar der Elektropläne (Installationspläne und Schemata) einzutragen. Dieses muss in der entsprechenden SGK zugänglich stationiert sein.

Nach der Inbetriebnahme sind diese Unterlagen bereinigt und ergänzt 2-fach, in Papierform abzugeben. Im Weiteren sind diese Unterlagen in elektronischer und editierbarer Ausführung 1-fach auf einer CD/DVD (Dateiformat .docx, .xlsx, .vsd bzw. entsprechend dem verwendeten CAD-System) abzugeben. Bei Installationen in den Ex-Zonen sind von allen verwendeten Bauteilen und Geräten die Original-Baumusterprüfbescheinigungen und Konformitätsbescheinigungen nach ATEX abzugeben.

2.1.3 Änderungen

Änderungen zu den Ausführungsplänen sind nur mit Genehmigung der ERZ-Projektleitung erlaubt.

2.1.4 Schema-Zeichnungssystem

Die Elektro-Schemata müssen mit EPLAN Electric P8 (Version nach Vorgabe ERZ) erstellt werden. Die Struktur erfolgt gemäss Beilage AR004 Elektro-Dokumentation und muss mit ERZ abgesprochen werden. Die Symboldateien für die Erstellung der Elektro-Schemata müssen von ERZ übernommen werden.

Bei kleineren Umbauten können nach Freigabe durch ERZ die Änderungen in den Schemata von Hand «Rot-Korrex» nachgetragen und an ERZ abgegeben werden. Die Überarbeitung in den Original-Schemata erfolgt durch ERZ.

2.2 Erdung, Nullung, Potentialausgleich

2.2.1 Erdung

In Mittelspannungsanlagen ist eine Anlageerde vorzusehen. Die einzelnen Schrankgerüste einer NS-Verteilung sind mit einer, gegebenenfalls zwei Erdschienen auszurüsten (die Erdschiene kann auch als Klemmentragschiene ausgebildet sein). An diese Erdschiene sind die Erdleiter der abgehenden Kabel anzuschliessen und zu beschriften. Die Erdschienen sind untereinander zu verbinden und auch mit der Anlageerde der Trafostation zu verbinden.

2.2.2 Nullung

Die Niederspannungsinstallationen sind nach System TN-S auszuführen. Installationen nach TN-C sind nur vom Trafo bis zur Grobnetzeinspeisung zugelassen (TN-C-S).

2.2.3 Potentialausgleich

Der Potentialausgleich ist gemäss der NIN, übersichtlich und gut strukturiert auszuführen. An die Potentialausgleichsschienen sind die Schrankgerüste, Geräte, metallene Konstruktionen, usw. sternförmig anzuschliessen und zu beschriften.

2.3 Ex-Zonen

Auf dem Klärwerk gibt es diverse Bereiche mit Ex-Zonen. Diese sind auf den Ex-Zonen Plänen eingetragen und sind zu berücksichtigen.

2.3.1 Messung explosiver Gasgemische

In Räumen mit Einrichtungen die im Leckagefall zur Bildung eines explosiven Gasgemisches führen können und in den Zulaufkanälen zu Klärwerk und Regenbecken wird die Gaskonzentration (resp. Benzindampf-Konzentration) mittels analoger Messungen überwacht.

Typ, Anzahl und Platzierung der Messeinrichtungen sind zusammen mit ERZ zu definieren.

2.4 Korrosionsschutz

Wo nötig wird der Korrosionsschutz für die von elektrochemischer Korrosion bedrohten Komponenten entsprechend den We ARA (Weisungen für elektrische Installationen in Abwasserreinigungsanlagen des Eidgenössischen Starkstrominspektorats) mittels eines 2. Erdungssystems und Abgrenzeinheiten ausgeführt. Diese isoliert aufgebauten Erdschienen und Abgrenzeinheiten sind mit der Abkürzung PA zu bezeichnen. Der Einsatz erfolgt gemäss Absprache mit der ERZ-Projektleitung.

Allgemeine Ausführungen zum Korrosionsschutz regelt die Ausführungsrichtlinie AR 007.

2.5 Netzsymmetrie

Eine symmetrischen Last-/Stromverteilung ist anzustreben. Einphasige Energieverbraucher sind entsprechend zu gliedern.

2.6 Überspannungsschutz (Blitzschutz)

Die Überspannungsschutzmassnahmen sind für folgende Bereiche auszuführen:

- Energieeinspeisung
- MSR
- IT

2.6.1 *Energieeinspeisung*

Generell ist immer bei der Grobnetzeinspeisung einer Niederspannungsverteilung ein Kombi-Überspannungsableiter Typ 1 / 2 einzusetzen. Weitere Überspannungs-Schutzeinrichtungen für Installationen (z.B. im Freien) oder Geräte sind je nach Gefährdung nach den geltenden Regeln der Technik und Normen oder in Absprache mit der Projektleitung ERZ vorzusehen.

2.6.2 *Mess-, Steuer- und Regeltechnik MSR*

Bei den Leitungen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik müssen die Schutzschaltungen der Überspannungsschutzgeräte auf die verschiedenen Signale (analog, binär) und Messprinzipien (Zweileiter- Dreileiter-, Vierleitermessung, eigensichere Stromkreise) angepasst sein. Geeignete Überspannungsschutzgeräte sind vorzusehen bei allen Leitungen, die Übergänge zwischen Blitzschutzzonen aufweisen.

2.6.3 *Informationstechnik IT*

Die Leitungen für Datennetzwerke (LAN, WAN, Ethernet TCP/IP, Profibus) und für die Telekommunikation weisen unterschiedliche Topologien, Kabelarten und Standardschnittstellen auf. Die Überspannungsschutzgeräte sind auf diese Gegebenheiten abzustimmen und ebenfalls bei allen Leitungen vorzusehen, die Übergänge zwischen Blitzschutzzonen aufweisen.

2.7 **Überstromunterbrecher**

Die Anlagen müssen schmelzsicherungslos ausgeführt werden.

2.8 **Stromversorgung Klärwerk Werdhölzli**

Das Klärwerk besitzt zwei redundante Mittelspannungs-Anschlüsse vom Elektrizitätswerk. Im Fall eines Ausfalls des Hauptanschlusses wird vollautomatisch auf den zweiten Anschluss umgeschaltet. Der Unterbruch beträgt ca. 10 Sekunden. Der zweite Anschluss hat eine maximale Leistung von 4 MVA. Werden neue, energieintensive Anlagen installiert, muss die Verfügbarkeit bei Ausfall des Hauptanschlusses bei der ERZ-Projektleitung geklärt werden. Gegebenenfalls müssen diese Anlagen für die Dauer des Betriebes mit dem zweiten Anschluss automatisiert abgeschaltet werden.

2.9 **Kontrollen, Abnahmen, Inbetriebnahmen**

2.9.1 *Kontrollen*

Werkstattkontrolle

Die Projektleitung ERZ oder das von ihr beauftragte Ingenieurbüro hat nach Vorankündigung das Recht, in den Werkstätten der Lieferfirma Werkstattkontrollen durchzuführen.

Diese beinhalten:

- Die technische Prüfung über einwandfreie Konstruktion, fachgerechter Montage und Verarbeitung des Materials
- Funktionskontrollen für Apparate bzw. Anlagen im Zusammenhang mit der ganzen Steuerung/Visualisierung/Bedienung.

Vom Lieferanten sind die notwendigen Vorbereitungen zu treffen, welche eine allseitige Überprüfung des gesamten Lieferumfanges ermöglichen.

Montagekontrolle

Nach Montage der Schaltgerätekombination sowie der weiteren elektrotechnischen Einrichtungen und Installationen auf Platz erfolgt die Prüfung der fachgerechten Montage und Verschraubung. Diese Kontrollen entbinden den Lieferanten in keiner Weise von der Verantwortung für die Einhaltung der mit der Bestellung übernommenen Pflichten und Garantien.

2.9.2 *Abnahmen*

Für die Abnahme gelten minimal folgende Voraussetzungen:

- a) Für die Schaltgerätekombinationen müssen die entsprechenden Prüfprotokolle vorliegen
- b) Die Dokumentation muss (mindestens handschriftlich) nachgeführt vorliegen
- c) Die Schaltgerätekombination ist vor der Abnahme zu reinigen

2.9.3 *Inbetriebnahmen*

Funktionale Änderungen (Hard- oder Software) in einer laufenden Anlage dürfen nur in Rücksprache mit ERZ durchgeführt werden. Für die Inbetriebsetzung ist genügend qualifiziertes Personal bereitzustellen. Ohne anderslautende Vereinbarung bedient und steuert das ERZ-Personal die Anlage.

2.9.4 *Sicherheitsnachweis (SiNa)*

Über die erstellte Elektroinstallation oder Schaltgerätekombination ist der Projektleitung ERZ das vorgeschriebene Mess- und Prüfprotokoll und ein Sicherheitsnachweis gemäss NIV unterzeichnet vorzulegen.

2.9.5 *Beanstandungen der Kontrollorgane*

Beanstandungen der unabhängigen Kontrollorgane sind vom Lieferanten kostenlos zu beheben.

2.10 Anschluss von Elektro-Bauprovisorien

2.10.1 *Meldepflicht*

Jeder Anschluss an die Elektroversorgung Werdhölzli muss der Projektleitung ERZ angemeldet werden.

2.10.2 *Anschlussbedingungen*

Die Anschlussbedingungen müssen den gültigen NIN-Normen entsprechen.

2.10.3 *Inbetriebnahme*

Der Termin der Inbetriebnahme der Provisorien muss ERZ gemeldet werden.

2.10.4 *Betrieb und Unterhalt der Bauprovisorien*

Die Bauprovisorien sind vom Unternehmer während der Bauzeit regelmässig zu kontrollieren und in einem guten und sicheren Zustand zu halten.

3 Spezifische EMSRT-Anforderungen

3.1 Beleuchtungsanlagen

- Die Standorte der Beleuchtungskörper müssen so gewählt werden, dass eine Auswechslung der Leuchtmittel ohne Gefahr erfolgen kann.
- Beleuchtungsanlagen werden in logische Gruppen aufgeteilt und über Schrittschalter oder Bewegungsmelder geschaltet (exkl. kleine gefangene Räume, z. B. Toiletten).
- Wo eine Schaltung vom Standort des Schalters nicht überwacht werden kann, ist eine Kontroll-Leuchte vorzusehen.
- Die Leuchten werden wo immer möglich mit einer Steckverbindung (Wieland 5 x 2.5 mm²) an ein Leuchtentragsystem montiert.
- Es müssen elektronische Vorschaltgeräte (EVG) eingesetzt werden.
- In den Rohrkellern werden die Beleuchtungskörper oder deren Montageschienen mit Kettenpendeln unter die Rohre montiert.
- Notleuchten oder Fluchtwegbeleuchtungen werden an allen behördlich geforderten Orten und in Elektroräumen montiert.
- In technischen Betriebsräumen sowie bei Treppenhäusern und Durchgängen sind zusätzlich Handnotleuchten gemäss Angabe ERZ zu montieren.
- Es dürfen, mit Ausnahme von speziellen Dekorationsleuchten, nur energiesparende Leuchtmittel (i. d. R. LED-Technik) zum Einsatz gebracht werden.

Anzustrebende Beleuchtungsstärken

Raumart:

Beleuchtungsstärke in Lux :

Keller, Rohrkeller etc.	80 - 120
Maschinenräume	200 - 300
Schalterräume, Schaltgerätekombinationsräume	300 - 400
Büros, Aufenthaltsräume, Kommandoräume	400 - 500

Anmerkung: Siehe auch Leitsätze der Schweizer Licht Gesellschaft SLG.

3.2 Doppelböden

Die Böden in den Schaltgerätekombinationsräumen werden als Doppelböden ausgeführt.

Diese Doppelböden müssen mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- Bodentiefe min. 600mm (andere Tiefen nach Absprache mit ERZ)
- Element-Doppelböden mit Plattenformat 600 x 600mm
- Antistatischer Linoleumbelag Farbe und Struktur nach Vorgabe Projektleitung ERZ
- Höhenverstellbare, korrosionsgeschützte Stützen
- Die Stützen müssen verklebt und verschraubt sein.
- Schaltschrankfelder auf eigenständigen Bodenrahmen erdbebensicher befestigt.
- Flächenbelastbarkeit mindestens 15kN/m²
- Punktlast mindestens 3kN
- Schalldämmauflage für akustische Abschirmung
- Massive, korrosionsgeschützte Grundrahmen für Schaltschränke mit Abdeckungen für Reservefelder.

3.3 Motoren

- Es müssen DIN Niederspannungs-Normmotoren eingesetzt werden.
- Motoren sind mindestens in der Wirkungsgradklasse IE3 auszuführen.
- Bei Motoren mit zwei fixen Drehzahlen sind nur Bauarten mit zwei getrennten Wicklungen zulässig (keine Dahlanderschaltung)
- Motoren bis 15 kW werden im Direkt-Anlauf gestartet. Sanftanlasser oder Frequenzumrichter unter 15 kW nur wenn aus mechanischen oder verfahrenstechnischen Gründen notwendig.
- Motoren mit Leistungen über 15 kW müssen mit einem Anlaufverfahren zugeschaltet werden (Sanftanlasser oder Frequenzumrichter).
- Einsatz von Sicherheitsschaltern nach SUVA-Richtlinien
 - Jeder Motor muss vor Ort einen abschliessbaren Sicherheitsschalter gem. SUVA Richtlinie haben. Die Schalter verfügen mindestens über die 2 Positionen «Fern» und «0» (Revision). Sämtliche über MCC-Abgänge betriebenen Motoren haben zusätzlich die Funktion «Vorort Ein». Die Beschaltung erfolgt gemäss Vorgabe ERZ für Motoren mit Direktstart, Sanftstarter und Frequenzumrichter. In der Stellung «Vorort Ein» wird der entsprechende Antrieb hardwaremässig (über SIMOCODE) eingeschaltet und es sind nur die Hardwaresicherheiten aktiv.
Der Sicherheitsschalter wirkt mittelbar, d.h. in den Steuerstromkreis des Antriebs. Die Abschaltung hat über einen Sicherheitsschutz mit zwangsgeführten Kontakten und sicherer Rückmeldung der tatsächlichen Abschaltung an den Sicherheitsschalter zu erfolgen. Am Sicherheitsschalter wird diese Meldung mit einer weissen Leuchte und der Gravur „0“ oder „Aus“ signalisiert.
 - In autonomen, überblickbaren Anlagen, welche bei einer Reparatur komplett abgeschaltet werden dürfen, kann auch ein zentraler Sicherheitsschalter vorgesehen werden.
 - Antriebe mit Fremdlüftern sind über einen gemeinsamen Sicherheitsschalter zu schalten.
 - Auma-Antriebe mit integriertem Sicherheitsschalter benötigen keinen separaten Sicherheitsschalter.
- Bei der Installation ist auf strikte Ordnungstrennung der Kabelanlagen zu achten.
- Sämtliche mit Frequenzumrichtern gesteuerte Motoren müssen mit Wicklungsschutz ausgerüstet sein.
- Den technischen Empfehlungen der Hersteller ist Folge zu leisten.

3.4 Frequenzumrichter

Frequenzumrichter müssen die folgenden Richtlinien erfüllen:

- Höchste Störspannungsfestigkeit (Level 4, IEC 801-4)
- Fehlerspeicherung und Anzeige auf LED/LCD Anzeige
- Galvanische Trennung der Steuer-Ein- /Ausgänge sowie der Analog- Ein- /Ausgänge
- Eingebaute oder vorgebaute Netzdrosseln
- Profinet-Schnittstelle bei verfahrenstechnischen Antrieben mit eigener 24 VDC USV-Versorgung für die Ansteuerung der Profinet-Schnittstelle
- Der Einbau der Frequenzumrichter für verfahrenstechnische Antriebe erfolgt Vorort beim zugehörigen Motor. Ausnahmen müssen von ERZ bewilligt werden.
- Der Einbau der Frequenzumrichter für Lüftungs-Antriebe erfolgt grundsätzlich Vorort bei den Lüftungsaggregaten. Ausnahmen müssen von ERZ bewilligt werden.
- Alle Frequenzumrichter besitzen eigene Bedien- und Anzeigegeräte welche einseh- und bedienbar sein müssen, ohne dass Türen geöffnet werden müssen (Türeinbau)
- Für die Leistungsverkabelung sind abgeschirmte Kabel gemäss Herstellerangaben zu verwenden. Die Abschirmung ist gemäss Herstellerangaben auszuführen.
- Die Oberwellen müssen im Rahmen der durch die entsprechenden Normen vorgegebenen Werte liegen. Eine allfällig notwendige Reduktion der Oberwellen kann direkt am Frequenzumrichter oder mittels zentraler aktiver Oberwellenfilter erfolgen. Die Einhaltung der Grenzwerte muss bei der Inbetriebnahme auf Verlangen von ERZ nachgewiesen und dokumentiert werden.
- Die Datenblätter mit den eingestellten Parametern sind den Revisionsunterlagen beizulegen.

3.5 Sanftanlasser

Sanftanlasser müssen die folgenden Richtlinien erfüllen:

- Integrierter Motorschutz
- Interner Überbrückungsschutz
- Strommessung auf allen 3 Phasen (auch im überbrückten Zustand)
- Fehlerspeicherung und Anzeige auf LED/LCD Anzeige
- Galvanische Trennung der Steuer-Ein- /Ausgänge sowie der Analog- Ein- /Ausgänge
- Der Einbau der Sanftanlasser erfolgt grundsätzlich in separaten Schränken in den SGK-Räumen.

3.6 Pilotventilkasten

Pilotventilkasten müssen die folgenden Vorgaben erfüllen:

- Standardisierter Aufbau gemäss Beilage zur AR004
- Signalisation der Zustände der Aktoren (ohne Öffnen des Schrankes sichtbar)
- Ventilinseln mit Profinet-Anbindung
- Integrierte dezentrale Peripherie für die Überwachung der zugehörigen Sensorik.
- Schutzart IP54

3.7 Steckdosenverteiler

- Generell werden Steckdosenverteiler mit CH- und CEE-Steckdosen realisiert.
- In allen Anlagen werden Steckdosenzentren montiert (Enthaltend: FI 30 mA, 2 x T25 Steckdose, 2 x CEE T75 (16 A), 1 x CEE T76 (32 A)), 1 x CEE T77 (63 A))
- In grösseren Anlagen muss jeder Punkt mit einem 80m Verlängerungskabel ab Steckdosenzentrum, unter Berücksichtigung der Gebäudegegebenheiten, erreicht werden können. Die Positionen werden durch die Projektleitung ERZ vorgegeben.

4 Elektroinstallation

4.1 Allgemein

- Die Konstruktion und Montage der Installationen ist so zu gestalten, dass Revisionen und Reparaturen auf ein Minimum beschränkt bleiben und innert kürzester Zeit ausgeführt werden können.
- Die Installationen sind "praxisgerecht" den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.
- Bei Installationen im Verfahrensbereich ist auf eventuelle Putzdeckel oder sonstige Öffnungen für Rohrreinigungen ein Abstand von 1 m für Abzweigdosen, Steckdosen usw. einzuhalten.
- In Kabeltrassen, -kanälen und Hohlböden ist die Ordnungstrennung zwischen Hochspannungs-, Leistungs-, Steuer- und Bus-Kabeln und pneumatischen Installationen strikte einzuhalten.
- Den technischen Empfehlungen der Hersteller ist Folge zu leisten.

4.2 Installationen

4.2.1 Allgemeine Installationen

- Die Elektroinstallationen sind in "AP-Ausführung" zu erstellen. Ausnahmen bilden Räume wie Treppenhäuser, Büros, Toiletten, Unterschaltwarten etc., welche in "UP-Ausführung" erstellt werden können.
- Kabeltrassen im Freien sind mit Deckel auszurüsten (Schutz vor Witterung und UV-Strahlung).
- Kabel, Kabelverschraubungen, Kabelbinder, etc. im Freien sind vor UV-Strahlung zu schützen oder entsprechend UV-beständig auszuwählen.
- Installationen in Ex-Zonen sind nagetiersicher auszuführen (Ausnahme: Eigensichere Messkreise)
- Die Auswahl der Installationsrohre und -kanäle sind nach den mechanischen Belastungen und den Umgebungsbedingungen auszuwählen.
- Installationen an Maschinen oder Apparaten müssen mit ERZ-, V4A-Rohren oder Metall-Kanälen ausgeführt werden mit Ausnahme der Räume, die als chemisch aggressiv bezeichnet sind. Dort müssen die Installationen mit KRH ausgeführt werden.
- Kabel-Verschraubungen an Dosen etc. sind nach unten zu montieren.
- Gesamte Installation mit Alu NUP- oder NAP-Schalter und Steckdosen. Ausnahmen bilden die Treppenhäuser, wo Isolierstoff NAP- bzw. NUP Schalter und Steckdosen installiert werden, sowie die Unterschaltwarten und Büros, welche mit UP- oder AP-Trockenmodellen ausgerüstet werden. Schalterhöhe ab "Fertigboden" Mitte 1.20 m
- Steckdosen auf gleicher Höhe oder unter Schalter montiert.
- Steckdosen für Akkuleuchten ca. 1.5 m ab "Fertigboden".
- Sämtliche Installationen sind, soweit erhältlich in halogenfreier Ausführung zu erstellen.
- Die UGV Installationen werden im System Cat 6e ungeschirmt ausgeführt.
- Einleiterkabel oder parallel geschaltete Kabel müssen gemäss NIN „Anordnung und Verlegung der Leiter“ verlegt werden.

4.3 Installationsmaterial

4.3.1 Allgemeine Material-Vorschriften

Sämtliches verwendetes Material muss gemäss der Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV) zugelassen sein, oder es gilt die Nachweispflicht über dessen Herstellerunterlagen. Die in der Beilage der vorliegenden Ausführungsbestimmungen vorgeschriebenen Materialien und Fabrikate dürfen nicht ohne schriftliche Genehmigung der Projektleitung geändert werden. Das verwendete Material muss eine grosse Widerstandskraft gegen mechanische Einflüsse aufweisen. Ohne anderslautende Spezifikation müssen die Leiter aus Kupfer sein. Der Minimalquerschnitt für Starkstrominstallationen beträgt 1.5 mm².

4.3.2 Brandklassen

Die Kabel müssen mindestens der Brandklasse Dca gemäss BauPV entsprechen. Höhere Anforderungen (z.B. Brandklasse Cca bei Fluchtwegen) werden von der PL ERZ definiert. Sind für spezielle Anwendungen keine Kabel mit entsprechender Brandklasse verfügbar, muss die Freigabe vorgängig bei der Projektleitung ERZ eingeholt werden. Die Leistungserklärungen für sämtliche verwendeten Kabel müssen geliefert werden.

4.3.3 Korrosion und Alterung

Das verwendete Material muss eine grosse Widerstandskraft gegen Korrosion und Alterung aufweisen und in spezieller Art folgenden Faktoren Rechnung tragen:

- extreme Bedingungen im Freien (Witterung und UV-Strahlung)
- Temperaturschwankungen zwischen -25 °C und +60 °C
- erhöhte Korrosionsgefahr
- max. relative Luftfeuchtigkeit 100 %
- Gefahr der Korrosion in Kontakt mit Beton (alkalisches Wasser)
- Korrosionsgefahr durch Kontakt verschiedener Metalle (elektrolytische Spannungsreihe)

Kabel, welche im Freien installiert werden und direkt an Witterungseinflüssen und UV-Strahlungen ausgesetzt sind, müssen in geschlossenen Kanälen oder in Schutzrohren verlegt werden.

(Siehe auch Weisungen für elektrische Installationen in Abwasserreinigungsanlagen We ARA des eidgenössischen Starkstrominspektorates ESTI.)

4.3.4 Oberflächenbehandlung

Alle Oberflächen von Apparaten, Befestigungsmaterial etc. müssen den oben genannten Einflüssen standhalten.

Mindestanforderungen:

- Eisenkonstruktionen: feuerverzinkt;
- Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben etc. feuerverzinkt.
- Überall dort, wo die Installationen direkt oder indirekt mit dem Abwasser in Berührung kommen, ist ausnahmslos rostfreies Befestigungsmaterial (Werkstoff Nr. 1.4571) zu verwenden, wie z.B. in Behältern, Becken, Pumpensämpfen, Rechengebäude etc.

4.3.5 Schnittstellenbehandlung bei verzinktem Material

Sämtliche Schnittstellen sind gegen Korrosion nachzubehandeln. Mindest-Anforderung: kaltverzinkt.

4.3.6 Leiterfarben und Bezeichnungen

Niederspannungsleiter

Aussenleiter L1	braun
Aussenleiter L2	schwarz
Aussenleiter L3	grau
Neutralleiter N	hellblau
Schutzleiter PE	grün/gelb
PEN-Leiter	grün/gelb (an den Enden hellblau)

230V-/400V-Steuerkabel bis zu 5 Adern sind mit Farbcodierung auszuführen. Bei Kabeln mit mehr als 5 Adern sind Kabel mit nummerierten Adern zu verwenden. Als Neutralleiter wird die Ader mit der tiefsten Nummer verwendet und zusätzlich am Ende blau markiert. Der Schutzleiter muss durchgehend grün/gelb sein.

Bei 24V-Kabel sind auch bei weniger als 5 Adern solche mit nummerierten Adern zugelassen.

Gleichstromleiter

+	rot
-	dunkelblau

Steuerkabel

Standardkabel	schwarz, nummeriert
---------------	---------------------

Telefonkabel

Leiterfarben gemäss Swisscom-Code

Alle Kabel sind an allen Enden zu beschriften. Der Typ Bezeichnungsträger und der Detaillierungsgrad sind im Kap. 5.2, Anhang B, beschrieben.

4.3.7 Farben für Signallampen

Betriebsmeldung	grün
Alarm, Störung	rot
Generelle Warnungen und Revision	gelb
Meldung, Hinweis (temporär)	blau
Normale Funktion, Orientierung, Quittierung, Kontrolle etc.	weiss

Es sind vorzugsweise Lampen mit LED einzusetzen.

5 Schaltgerätekombinationen

5.1 Elektrische Betriebsräume (Schaltgerätekombinations-Räume SGK)

Um Auswirkungen der Kläranlagen-Atmosphäre auf die elektrischen Schaltapparate vorzubeugen, sind für die elektrischen Schaltgerätekombinationen separate Räume vorzusehen. Diese Räume müssen durch eine Lüftungsanlage einen Überdruck aufweisen. Die Zuluft darf nicht aus Verfahrensräumen angesaugt werden und muss über Aktivkohlefilter geführt werden. Die Raumtemperatur darf in diesen Räumen 35°C nicht überschreiten.

Die Schaltwarten und Niederspannungsverteilträume sind mit einem Hohlboden auszurüsten. Grössere Anlagen mit hoher Energieverteildichte müssen mit einem Kabelkeller und Trassierung geplant werden. Stromkreise der Spannungsbereiche I ($U < 50V$) und Spannungsbereich II ($50V < 1000V$) sowie abgeschirmte Lastleitungen für Frequenzumrichterantriebe müssen getrennt voneinander verlegt werden. Die Installationen sind möglichst direkt vom Verbraucher in die Schaltanlage zu führen. Kompensationsanlagen und Oberwellenfilter werden in separate Schaltschränke eingebaut.

5.2 Allgemein

5.2.1 Transportteilung

Die Einhaltung der maximal möglichen Transportmasse und -gewichte liegt in der Verantwortung des Unternehmers. Die notwendigen Informationen (Lift, Verkehrswege, Bodenbelastung, etc.) müssen selbstständig beschafft werden. Sämtliche Transporteinheiten sind mit abnehmbaren Kranhaken auszurüsten.

5.2.2 Bezeichnung von Klemmen

Sämtliche Klemmen sind vom Lieferanten exakt und dauerhaft nach den Angaben im Schema zu bezeichnen.

5.2.3 Apparatebezeichnung und Schilder

Die Apparate sind vom Lieferanten deutlich sichtbar mit der Schemabezeichnung zu kennzeichnen. Die Apparatebezeichnungen müssen dauerhaft und unverwechselbar (nicht auf Abdeckhauben) angebracht sein. Bezeichnungsschilder sind zu schrauben (Kleben nur nach Rücksprache mit der Projektleitung ERZ).

Die Beschriftung von Apparaten und Instrumenten in Schaltgerätekombinationen, Gerüsten, Vorortsteuerstellen, Klemmenkästen, etc. hat nach Anhang B zu erfolgen. Kabel, Kabelanschlüsse und Bezeichnungsschilder müssen gemäss Anhang C beschriftet werden.

Sämtliche Beschriftungen müssen von vorn oder rechts lesbar sein.

5.2.4 Schrankbezeichnung

Auf der Frontseite der Schaltgerätekombination muss die Bezeichnung und Feldnummer angebracht sein. Ansonsten dürfen weder Firmen- noch Typenbezeichnungen angebracht werden.

Die Schrankbezeichnung erfolgt in abgekürzter Schreibweise linksbündig in grosser Schrift. Bei Doppeltüren auf der Seite ohne Griff.

Die Bezeichnungen werden wie folgt abgekürzt:

Schrankbezeichnungen: („n“ = Gruppe, „A“ oder „B“)

PCC-Einspeisung:	PCC EINS n
PCC-Abgänge:	PCC n
PCC Koppelfeld	KOPPEL n
MCC-Einspeisung:	MCC EINS n
MCC-Abgänge:	MCC n
FU/SA:	FU/SA n
Kompensation:	KOMP
Stromversorgung:	SV (ggf. n)
Signalkopplung:	SK (ggf. n)
Messtechnik:	MT (ggf. n)
Haustechnik:	HT
HLK:	HLK
SPS:	SPS
Kommunikation:	KOMM
Pilotventilkasten:	PVK (ggf. n)

Die Feldnummer erfolgt rechtsbündig ohne Abstand innerhalb der AKS-Nummer (bei MCC/PCC-Feldern nicht über dem Kabelanschlussraum). Die beiden letzten Ziffern in grösserer Schrift (z.B. 1PFS0802GB03)

Auf der Innenseite muss die Schaltgerätekombination feldweise gemäss EN 60 439-3 mit einer entsprechenden Aufschrift (Nachweis) versehen sein. Folgende Angaben werden verlangt:

- Hersteller
- Datum der Herstellung
- Typenbezeichnung
- Nennspannung
- Nennstrom und Frequenz
- I_{cp} = unbeeinflusster Kurzschlussstrom
- I_{pk} = Bemessungsstromstossfestigkeit

An Stelle von I_{cp} und I_{pk} kann auch die maximal zulässige Vorsicherung angegeben werden.

5.2.5 Sicherungslisten

An der Innenseite der Schaltschranktüren sind die Sicherungslisten für das entsprechende Feld anzubringen.

5.2.6 Beschriftung

Beschriftungen und Schaubilder von Schaltgerätekombinationen sind in abriebfester Ausführung auszuführen. Aufgeklebte Profile sind nicht zugelassen.

5.3 Technische Bestimmungen

5.3.1 Ausführung

- Schaltgerätekombinationen, die in einem eigens dafür vorgesehenen Raum (SGK-Raum) montiert sind, sind mit Türen zu versehen. Einbauten in die Türen sind nur nach vorheriger Freigabe durch ERZ erlaubt. Einbauten für Bedien- und Anzeigegeräte der Frequenzumrichter sind grundsätzlich zugelassen. Die Einbauten der Schaltschränke müssen berührungsgeschützt ausgeführt werden. Türen müssen mit einem Griff ausgerüstet werden, welcher im geschlossenen Zustand nach unten zeigt.
- Der Grundaufbau der Schutzelemente wie Leitungs-, Motor-, Fehlerstromschutzschalter etc. wird in Smissline S (Stromschiene mit Stecksockelsystem) vorgenommen.
- Bei Stromkreisen oder Abgängen mit Neutralleiter muss bei jeder Sicherungsgruppe ein Neutralleitertrenner montiert sein. Die Zugehörigkeit des N-Trenners zur Sicherung muss eindeutig sein. Bei grösseren Sicherungen > 63A genügt eine lösbare Neutralleiterverbindung. Bevorzugt werden 2- und 4-polige LS mit voreilendem Schliesser und nacheilendem Öffner beim Neutralleiter.
- Die Betriebsmittel sind in gut zugänglicher und in betrieblich zweckmässiger Anordnung einzubauen. Vorgesehene Reserven sind bei der Disposition des Apparateeinbaues zu berücksichtigen. Es ist darauf zu achten, dass jedes Betriebsmittel einzeln und ohne Schwierigkeiten jederzeit ausgewechselt werden kann.
- Der Schutzleiter ist als Sammelschiene durch alle Felder der Schaltgerätekombination zu führen.
- Die Sammelschienen, inkl. Schutzleiter sind so zu bemessen, dass sie bei einem Kurzschluss den elektrischen und mechanischen Beanspruchungen genügen.
- Es sind Reihenklemmen mit Minimalgrösse 2.5 mm² zu verwenden. Der freie Abstand der Reihenklemmen soll auf der Installationsseite ein ungehindertes und gefahrloses Anschliessen und Auskreuzen der abgehenden Leitungen gewährleisten. Zwischen den einzelnen Klemmengruppen sind Trennwände oder Distanzstücke anzubringen.
- Es darf nur 1 Draht pro Klemmstelle befestigt werden.
- Die interne Verdrahtung ist übersichtlich in Kanälen auszuführen. Die Abgangskabel sind in Gitterinnen zu führen. Die in die Türen eingebauten Apparate sind mit T-Litzen zu verdrahten und diese in flexiblen Schutzrohren zu führen.
- Sämtliche Kabelinstallationen und Einbauten sind in halogenfreier Ausführung zu erstellen.
- Kleinster Querschnitt für die Verdrahtung der NS-Verteilanlage ist 1 mm² Cu, für die Verbindung zwischen Feld- und Türe 0.5 mm².
- Für die Anschlüsse von T-Seilen sind Press-Kabelschuhe zu verwenden.
- Litzen sind bei Schraub-Klemmstellen mit Press-Ösen oder Hülsen anzuschliessen. Bei Federzug-Klemmstellen erfolgt der Anschluss gemäss Vorschrift des Klemmenlieferanten (i. d. R. ohne Hülsen).
- Für die Befestigung der Zu- und Abgangskabel sind die erforderlichen Ankerschienenprofile oben bzw. unten vorzusehen.
- Hinter Abdeckungen dürfen keine Sicherungen, auch keine Apparate-Sicherungen, montiert werden. Ausnahmen sind in elektronischen Geräten fix eingebaute Feinsicherungen.
- Die Einbauvorschriften der Lieferanten und Hersteller sind einzuhalten.
- Digitale Ein- und Ausgänge in der SPS und der dezentralen Peripherie dürfen nur mit 24 VDC beschaltet werden. 230 VAC Ein- und Ausgänge sind über Koppelrelais zu führen.

5.3.2 Selektivität

Die Selektivität der Absicherungen muss sichergestellt sein. Dies betrifft auch alle Steuerstromkreise.

5.3.3 Zielverdrahtung

Die Schemas und die Verdrahtungen sind als Zielverdrahtung auszuführen.

5.3.4 Leiterfarben und Bezeichnungen

Zähler und Messgeräte

Gemäss den Vorschriften des energieliefernden Werkes.

Schaltgerätekombinationen

Drehstromnetz oder USV-Netz 3 x 400/230 VAC

Aussenleiter L1	braun
Aussenleiter L2	schwarz
Aussenleiter L3	grau
Neutralleiter N	hellblau
Schutzleiter PE	gelbgrün

Steuerspannung

230 VAC

24 VAC (MSRT)

24 VDC

P = orange

L1 = grün

+ = rot

N = hellblau

L2 = grün-weiss

- = blau

Fremdspannung

230 VAC

24 VDC

P = violett

+ = grau

N = hellblau

- = grau-weiss

5.3.5 Farben für Schaltgerätekombinationen

Innenseiten RAL 7035 Lichtgrau

Aussenseiten RAL 7035 Lichtgrau

5.4 Material

Materialfreigabe entsprechend der EMSRT-Material-Liste zur AR004.

5.5 Aufbaukonzept SGK

Sämtliche Felder sind gemäss den bereits im Klärwerk Werdhölzli ausgeführten zu planen und auszuführen. Die Projektleitung ERZ stellt entsprechende Musterpläne zur Verfügung.

5.5.1 Einspeisefelder/Grobnetzverteiler und Kompensationen

Aufbau in Einschubtechnik (Power Control Center PCC) als partiell typengeprüfte Schaltgerätekombination (PTSK) nach IEC 60439-1 gemäss Vorgabe ERZ.

5.5.2 Stromversorgungsfelder 400/230 VAC, 24 VDC-USV, 24 VDC Last

Bei diesen Feldern müssen die verfahrenstechnischen Redundanzen und strassenweisen Trennungen berücksichtigt und gegebenenfalls 2 getrennte Stromversorgungsfelder aufgebaut werden. Diese Felder werden mit dezentraler Peripherie ausgerüstet.

Die prozessleitetechnischen Einrichtungen sind mit 24 VDC-USV zu versorgen.

Aufbau gemäss:

Anhang E: 24 VDC-USV Stromversorgungs-Konzept MSRT

Für die Steuerspannung 230V ist ein Trenntrafo 400/230 VAC vorzusehen.

Für die 230V USV-Abgänge sind die entsprechenden Sicherheitsabgänge vorzusehen.

5.5.3 Verbraucherfelder

Die Verbraucherfelder werden in Einschubtechnik (Motor Control Center MCC) als partiell typengeprüfte Schaltgerätekombination (PTSK) nach IEC 60439-1 gemäss Vorgabe ERZ ausgeführt. Die verfahrenstechnischen Redundanzen und strassenweisen Trennungen sind in den Verbraucherfeldern umzusetzen. Die Verbraucherfelder enthalten die gesamten Schaltausrüstungen für direktstartende Antriebe sowie Leistungsabgänge für Sanftstarter, Frequenzumrichter, AUMA-Antriebe und weitere 3*400 VAC Verbraucher.

Die Kommunikation mit der SPS erfolgt über Simocode-Pro, von welchen jeder mit einem Bedienbaustein ausgerüstet ist.

5.5.4 Frequenzumrichter- und Sanftanlasser-Felder

Bedingt durch den Aufbau der Verbraucherfelder in Einschubtechnik werden Frequenzumrichter, sofern nicht Vorort eingebaut, und Sanftanlasser in separaten, strassenweise getrennten Schränken untergebracht. Die Kommunikation mit dem Automatisierungsgerät (SPS) erfolgt für Frequenzumrichter über die Busanschlüsse der Geräte, für Sanftanlasser über dezentrale Peripherie. Für zusätzliche Signale wird bei Bedarf dezentrale Peripherie eingesetzt.

5.5.5 Signalkopplungsfelder

Diese Felder sind vorgesehen für Auswertebaugruppen wie. z.B. Leistungs- oder Drehmomentüberwachungen oder Koppelrelais. Diese Felder werden mit dezentraler Peripherie ausgerüstet.

5.5.6 Messtechnik-Felder

Analoge Messungen werden als 4-20mA-Signale, und wenn verfügbar mit HART-Technik, ausgeführt. Die verfahrenstechnischen Redundanzen und strassenweisen Trennungen sind zu berücksichtigen. Diese Felder werden mit dezentraler Peripherie ausgerüstet.

5.5.7 SPS-Felder

In diesen Feldern werden die SPS und die Netzwerkkomponenten untergebracht. Die SPS wird dabei grundsätzlich nur CPU, Stromversorgung und Kommunikationskarten enthalten. Hochverfügbare Steuerungen kommen nur mit Freigabe der Projektleitung ERZ zum Einsatz.

5.5.8 HLK-Felder

Die Schaltausrüstungen für die HLK-Komponenten werden in Eigenen, von den verfahrenstechnischen Schaltschränken getrennten Feldern eingebaut. Die Motorenabgänge sind mit kombinierten Motorstartern zu realisieren (keine Einschubtechnik).

Die Signale für Betrieb, Alarmierung, Bilanzierung, Wartung und gegebenenfalls Bedienung müssen auf das Leitsystem aufgeschaltet werden. Die Kommunikation zum Leitsystem hat über dezentrale Peripherie zu erfolgen.

5.5.9 Haustechnikfelder

Alle Signale für die Alarmierung, Bilanzierung, Wartung und gegebenenfalls Bedienung müssen auf das Leitsystem aufgeschaltet werden. Die Kommunikation zum Leitsystem hat über dezentrale Peripherie zu erfolgen.

Die Absicherungen und Schaltausrüstungen für die haustechnischen Verbraucher (Beleuchtung, Steckdosen, etc.) werden in diesen Schränken konzentriert. Der Aufbau muss weitestgehend mit Smissline realisiert werden.

5.5.10 T+T-Felder

In diesen Feldern sind in der Regel die Brandmelde- und Telefonverteilstrips eingebaut.

Die über den «Hardware-Bus» geführten und in diesen Feldern endenden Lastfreigaben (Notstromberechtigungen) werden auf die dezentrale Peripherie im Messtechnik-Feld geführt.

5.5.11 AUMA-Antriebe

Die Auma-Antriebe werden mit Aumatic-Steuereinheiten mit Bus-Anschluss ausgerüstet. Diese enthalten die gesamten Kommunikations- und Steuereinrichtungen inkl. Vorortbedienung für diese Schieber. Sie benötigen keine separaten Sicherheitsschalter. Sie sind mit 24 VDC-USV zu versorgen, um die Funktionalität der Bus-Verbindung auch zu gewährleisten, wenn der Antrieb stromlos geschaltet wird.

6 Mess-, Steuer- und Regeltechnische Ausrüstung

6.1 Allgemeine Vorgaben

- Sämtliche RITOP systemtechnischen Ausführungen sind gemäss dem «Realisierungspflichtenheft Leit- und Automatisierungssystem» auszuführen.
- Für die LWL-Spleissung und Messprotokoll-Erstellung muss die Firma LightCom AG beauftragt werden.

6.1.1 Bei ERZ (Projektleiter) anzufordern

- «PLS-Topologie KWH mit RITOP»
Die Prozessleittechnik Werdhölzli (PLS) führt die Zeichnung «PLS-Topologie KWH mit RITOP» mit allen Angaben der Servern, Netzwerkschwitches, Bedienstationen, Druckern und SPS'en, die an den Terminal- und Anlagebus von RITOP angeschlossen sind.
- «Profibus-Konzept KWH» bzw. «Profinet-Konzept KWH»
- Sämtliche Geräte-Namen, AKS-Nummern und IP-Adressen werden von ERZ vergeben. Diese Angaben sind beim ERZ PL anzufordern.
- Materialfreigabe gemäss EMSRT-Material-Liste zur AR004

6.1.2 Zur Freigabe an ERZ abzugeben

- Ein Leittechnikschema der Bus-Topologie muss dem ERZ vor der Erstellung der Elektoschemas zur Freigabe eingereicht werden.

6.2 Stromversorgung für MSRT-Komponenten

Sämtliche Mess-, Steuer- und Regelungstechnik-Geräte sind an die USV-Stromversorgung anzuschliessen.

Anschluss an das 230 VAC USV-Netz:

- Applikations-Server und Speichermedien
- Clients (Bedienarbeitsplätze), Monitore, Drucker
- Leittechnik-Geräte
- Geräte in Serverschränken
- Netzwerkgeräte sofern sie zwingend 230 VAC benötigen.
- Messtechnik

Anschluss an das 24 VDC USV-Netz

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sowie sämtliche Profibus-Teilnehmer zur Versorgung der Profibus-Ankopplung wie:

- Netzwerk-Geräte
- Dezentrale Peripherie
- Ventilinseln
- AUMA-Antriebe
- Frequenzumrichter
- Messtechnik

6.3 Messtechnik

6.3.1 Unterteilung

Bei der Auslegung der Messtechnik (Netzgeräte, Absicherungen, Buskomponenten, Busstrukturen, etc.) sind die verfahrenstechnischen Redundanzen und strassenweisen Trennungen zu berücksichtigen.

6.3.2 Analoge Messungen

- Analoge Messungen werden als potentialfreie 4-20 mA-Signale in Zweileitertechnik und, wo möglich, mit HART-Protokoll (SMART) erschlossen.
- Analog-Messungen in der HLK werden gemäss HLK-Standard (0-10V) eingesetzt.
- Für Messungen mit Busanschluss muss von der Projektleitung ERZ vorab die Bewilligung eingeholt werden.

6.3.3 Digitale Messungen

- Digitale Messungen werden diskret über Digitaleingänge angeschlossen.
- Die Messsysteme sind verfahrens- und funktionsbezogen zu definieren und gemäss Materialliste zu wählen.

6.3.4 Allgemeine Anforderungen Messaufnehmer

Stromversorgung	24 VDC oder bei Bedarf 230 VAC (Keine Steckernetzteile)
Ex-Schutz	Ja, Ex-Installation nur gemäss Ex-Zonenpläne
Einbau in Rohrleitungen	Geflanscht, nicht geklemmt
Mediumberührte Teile	Kunststoff (Schlamm PTFE, Polyurethan), Stahl rostfrei V4A oder Keramik
Membranen	Verschmutzungsunempfindliche Messmembranen wo notwendig mit Reinigungssystem, Heizung etc.
Ausführung	Servicefreundlich
Schutzvorrichtungen	Gemäss Überspannungskonzept

6.3.5 Allgemeine Anforderungen Messumformer

Stromversorgung	24 VDC oder bei Bedarf 230 VAC (Keine Steckernetzteile)
Ex-Schutz	Ja, Ex-Installation nur gemäss Ex-Zonenpläne
Ausführung	Externer Messumformer oder Kompakt-Transmitter, abhängig von der jeweiligen Aufstellung und Zugänglichkeit, sofern nicht speziell definiert
Aufbau	Feldmessverstärker in Mikroprozessortechnik mit modularem Aufbau, Bedienungs- und Anzeigeeinheit, und automatischer (Temperatur-) Kompensation, sofern erforderlich
Anzeige	Display für Messwert, Bedienung, Parametrierung etc.
Montageort	Vorort mit Messumformer, Innenaufstellung mit Wandhalterung, Aussenaufstellung mit Standsäule und Wetterschutz. Optimale Bedienhöhe wählen.
Messwertausgang	4 – 20 mA HART (SMART) oder gemäss Spezifikation
Schutzvorrichtungen	Schutzvorrichtungen (Überspannung, Blitzschutz, etc.) eingebaut für Speisung und Signale
Überwachung	Selbstüberwachung der gesamten Messeinrichtung mit Fehlermeldung bei Membranbruch, Fehlmessung, Kabelbruch etc.
Kalibrierung	Anwenderfreundliche Kalibriermöglichkeit der Messsysteme

6.3.6 Allgemeine Anforderungen Halterung für Sonde und Messumformer

Material	Rostfreier Stahl, V4A-Qualität,
Ausführung	Standsäule mit Ausleger und Tauchrohr

6.4 Prozessleitsystem

6.4.1 Server

Server und dazugehörige Speichermedien sind in 19 Zoll Rack-Ausführung und mit redundanten Netzteilen zu liefern. Andere Gehäuseformen sind von der Projektleitung ERZ bewilligen zu lassen.

6.4.2 Bedienstationen

- Bedienstationen benötigen keine redundanten Netzteile. Stecker-Netzteile sind zugelassen.
- Bedienarbeitsplätze (Clients) sind mit 2 Flachbildschirmen (mindestens 24", 1920 x 1080, Neigung und Höhe verstellbar, entspiegelt, integrierte Lautsprecher) gemäss Vorgabe ERZ auszurüsten.

6.4.3 Autonome Systeme

6.4.3.1 Relaissteuerungen

Bei Anlagenteilen mit elektromechanischen Steuerungen sind im Minimum Freigabe-, Betriebs- und Störmeldung als potentialfreie, allpolig herausgeführte Relaiskontakte bereitzustellen. Diese Kontakte müssen für die kleinen Ströme der SPS-Signale geeignet sein.

6.4.3.2 Fremdsteuerungen

Autonome Anlagen- oder Steuerungen sind nur in Ausnahmefällen zugelassen. Diese sind zu begründen und von der Projektleitung ERZ bewilligen zu lassen. Die Kommunikation erfolgt über eine Busschnittstelle. Der Signalaustausch PLS zu Fremdsteuerungen erfolgt über die SPS, an welcher die Fremdsteuerung angeschlossen ist. Die Fremdsteuerungen sind in die Bedienung des Prozessleitsystems zu integrieren. Der Datenaustausch ist so zu wählen, dass der Prozess im RITOP visualisiert, alarmiert und die Steuerungs-Grundfunktionen (Ein/Aus, Hand/Auto, Quittierung und Freigabe) vollumfänglich durchgängig sind.

6.5 Material

Materialfreigabe entsprechend der EMSRT-Material-Liste zur AR004.

6.5.1 Potentialtrennung

Die eingesetzten Ein- und Ausgabemodule müssen über die notwendige Potentialtrennung verfügen, insbesondere:

- Analogsignale sind als potentialfreie 4 – 20 mA-Signale in Zweileitertechnik bereitzustellen.
- Sämtliche Signale sind mit entsprechendem Überspannungsschutz gemäss Kapitel 2.5 auszuführen.

7 Netzwerke und Bussysteme

7.1 Allgemeine Vorgaben

- Alle am Netzwerk angeschlossenen Geräte sind mit 24 VDC–USV, oder in Ausnahmefällen mit 230 VAC–USV, zu versorgen.
- Stecker-Netzteile sind nicht erlaubt.
- Nicht verwendete Ports sind gegen Verschmutzung zu schützen.
- Die Betriebstemperatur der Geräte ist je nach Einsatzumgebung zu definieren.

7.2 LWL-Verbindungen

Für die Prozessleittechnik im Klärwerk Werdhölzli werden LWL- Singlemodekabel 9/125 eingesetzt. Es sind nur LWL-Kabel mit Fasern aus Glas zugelassen. Der Einsatz von Kabeln mit Kunststoff-Fasern kann bei speziellen Erfordernissen, jedoch nur mit schriftlicher Freigabe der Projektleitung ERZ, erfolgen. Die Installations- und Ausführungsvorgaben der Hersteller und Lieferanten sind zwingend einzuhalten.

Lichtwellenleiter-Kabel sind einzusetzen bei:

- Ethernet-Verbindungen grösser Distanzen
- galvanischer Trennung
- in Bereichen mit starken elektromagnetischen Feldern
- OLM-Profibusverbindungen

Die Kabel-Typen sind den Anforderungen entsprechend (Innen-, Aussenbereich, Nagetierschutz, Temperaturbereich, UV-Schutz, Überspannungsschutz usw.) zu wählen.

7.2.1 Anforderungen für den Anlage- und Terminalbus (Ethernet)

Für Hauptverbindungen (Beispiel NSV zu NSV) sind Kabel mit mindestens 24 Fasern zu wählen. Alle Fasern sind auf Kabelendverschlüsse (KEV) zu führen und zu spleissen. Ein Messprotokoll ist zu erstellen.

7.3 Profibus

- Für Profibus sind Siemens Originalkabel und Steckverbindungen einzusetzen. Eine Ausnahme bilden die PB-Diagnosestecker die weiter unten beschrieben sind.
- Profibuskabel mit integrierten Stromversorgungs-Adern sind nur mit Freigabe der ERZ-Projektleitung zugelassen.
- Profibus-Verbindungen mit OLM (LWL-Verbindungen) müssen den Anforderungen entsprechend genügend Fasern aufweisen. Reservefasern sind für die Feldanbindungen keine vorzusehen.
- Der Profibus ist gemäss dem «Profibuskonzept KWH» aufzubauen. Die Adressierung ist im «Profibuskonzept KWH» ersichtlich.
- Die Profibus-Netzwerkstruktur und –Installation muss sämtliche technischen Profibus-Richtlinien erfüllen. Folgende beigelegte Dokumente sind zu beachten:
 - PNO-Richtlinie
 - Planungsrichtlinie 8011
 - Montagerichtlinie 8021
 - Inbetriebnahmerichtlinie 8031
 - Indu-Sol Lastenheftvorschrift PROFIBUS
 - Abnahmemessung PROFIBUS DE
- Am Anfang und am Ende jedes Bussegments sind aktive Messstellen vorzusehen. Ausgenommen davon sind die MCC- und PCC-Schränke. Befindet sich der Anfang des Segments auf dem CP, ist ein PB-Diagnosestecker Indu-Sol Art.-Nr. 110050006 oder ebenbürtig einzusetzen. Befindet sich das Segmentende auf einem Repeater mit eingebauter Messstelle, sind keine weiteren Vorkehrungen zu treffen. In allen anderen Fällen sind aktive Messstellen Indu-Sol PBMA Art.-Nr. 110080001 oder ebenbürtig zu verwenden. Die Anordnung der Messstellen kann dem «Profibuskonzept KWH» entnommen werden.
- In den SGK's ist der Busabschluss in das SPS-Feld einzubauen, ausgenommen der MCC- und PCC-Felder.
- Profibus-Verbindungen ausserhalb der Gebäude sind mit Blitzschutz auszuführen.

- Von sämtlichen Profibus-Strängen ist ein Messprotokoll an ERZ abzugeben.

7.3.1 Profibus-Anschlusstecker

- Die Profibus-Anschlusstecker sind in Schneidetechnik auszuführen und weisen einen schaltbaren Abschlusswiderstand auf. Die Anschlusstecker (gerade, 90°, 30°) sind entsprechend den Geräte- und Anschlussbedingungen zu wählen.

7.4 Profinet

Neuanlagen sind in Profinet-Technologie auszuführen.

- Für Profinet sind ausschliesslich von der PNO zugelassene Kabel und Stecker zu verwenden.
- Das Profinet ist gemäss dem «Profinetkonzept KWH» aufzubauen. Die Adressierung ist im «Profinetkonzept KWH» ersichtlich.
- Die Profinet-Netzwerkstruktur und Installation muss sämtliche technischen Profinet-Richtlinien erfüllen. Folgende beigelegte Dokumente sind zu beachten:
 - Erdung-Schirmung 8101
 - PN-Cabling-Guide 2252
 - PN-CCA-Cabling 7072
 - Planungsrichtlinie 8061
 - Montagerichtlinie 8071
 - Inbetriebnahmerichtlinie 8081
- Profinetverbindungen ausserhalb der Gebäude sind mit LWL zu realisieren.
- Jedes Profinet-Netzwerk ist permanent mittels Indu-Sol PROFINET-INSpector ® zu überwachen.

7.5 Installation der Netzwerk-Kabel

- Die Installation der Kabel muss den Herstellervorgaben entsprechen. (Biegeradien usw.). Die Kabel sind in ordnungsgetrennten Kabeltrassen zu verlegen. Alle Kabel sind gegen äussere mechanische Einwirkungen zu schützen. Die Kabel dürfen nicht zusammen mit artfremden Kabeln befestigt werden. Für die Befestigung sind nur Kabelbinder zulässig.
- Die LWL-Kabelbeschriftung muss allen Durchführungen und auf Trassen ca. alle 50 Meter erfolgen.
- Die Beschriftung muss folgenden Text aufweisen:
AKS von nach AKS, Prozessleittechnik LWL + (Anzahl Fasern und Faser-Typ)
Beispiel:
1BGB0980ED12 – 1GAA0980ED01
Prozessleittechnik LWL 24F 9/125

7.6 Spezifikationen für Netzwerk- und Netzwerk-Komponenten

7.6.1 Kabel-Endverschlüsse KEV

- KEV sind standardmässig mit 24 Steckplätzen in 19"-Ausführung auszuführen.
- Singlemode-Kabel sind mit E2000 8° Steckern auszuführen.

8 Brandmelde- und Löschanlagen

8.1 Allgemeine Vorgaben

Für die Brandmelde- und Löschanlagen setzt ERZ Siemens-Produkte ein. Für Änderungen, Erweiterungen oder anderweitigen Anpassungen ist Siemens zu beauftragen. Bei Neuausrüstungen oder Erweiterungen ist der ERZ Sicherheitsverantwortliche und wenn Notwendig die Feuerpolizei beizuziehen.

8.1.1 Löschanlage

- Die NSV sind mit Löschanlagen von Siemens auszurüsten, Siemens dimensioniert, liefert, installiert und integriert die Löschanlage in die bestehende Brandmeldeanlage.
- Welches Löschgas (Novec, Stickstoff) eingesetzt werden muss, ist situationsbedingt (Raumgrösse, Entlastungsmöglichkeiten, Platzbedarf usw.) mit Siemens und ERZ zu entscheiden.
- Die Entlastungskappen werden von Siemens dimensioniert und geliefert. Die Entlastung muss nach Aussen geführt werden.

8.1.2 Brandmelder

Grundsätzlich sind alle Räume mit Siemens Brand- und Handfeuermelder sowie mit allen notwendigen Signalisierungseinrichtungen auszurüsten und in die bestehende Brandmeldeanlage zu integrieren.

8.1.3 SisecoCC

Für die Visualisierung und Protokollierung wird übergeordnet der Brandmelde- und Löschzentralen das Sicherheitsleitsystem SisecoCC von Siemens eingesetzt. Sämtliche Signale müssen in das SisecoCC integriert werden.

9 Anhänge

9.1 Anhang A, Abkürzungen

AC	Wechselspannung
AKS	Anlagenkennzeichnungssystem
AP	Auf Putz
AR	Ausführungsrichtlinie
ARA	Abwasserreinigungsanlage
ATEX-Richtlinie	EU-Richtlinie für explosionsgefährdete Bereiche (<u>A</u> tmosphäre <u>e</u> xplosible)
CAD	Computer Aided Design
CD	Compact Disc
DC	Gleichspannung
DVD	Digital Versatile Disc
EMSRT	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regel- Technik
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EPLAN	Elektro-CAE-System des Herstellers EPLAN
ERZ	Entsorgung + Recycling Zürich
ESTI	Eidg. Starkstrominspektorat
EWZ	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
Ex-Zone	Explosionsgefährdeter Bereich
IEC	International Electrotechnical Commission
IT	Informationstechnik
HART	Protokoll zur Parametrierung von Messgeräten über 4-20mA-Schnittstelle
HLK	Heizung Lüftung Klima
HKLS	Heizungs-, Klima-, Lüftungs-, Sanitär-Feld
HT	Haustechnik-Feld
KEV	Kabelendverschluss von LWL
KRH	Kunststoff Rohr Hart
LEMP	Blitz-induzierte Spannungsspitze (Lightning Electromagnetic Pulse)
LPZ	Blitzschutz-Zone (Lightning Protection Area)
LWL	Lichtwellenleiter
MCC	Motor Control Center
MSR	Mess-, Steuer- und Regeltechnik
MT	Messtechnik-Feld
NAP	Nassbereich auf Putz
NIN	Niederspannungs-Installations-Norm
NIV	Niederspannungs-Installations-Vorschrift
NS	Niederspannung
NSV	Niederspannungsverteilung
NUP	Nassbereich unter Putz
PTSK	Partiell typgeprüfte Schaltanlagen
PVK	Pilotventil-Kasten
R+I	Rohrleitungs- und Instrumenten Schema
SEMP	Schalt-induzierte Spannungsspitze (Switching Electromagnetic Pulse)
SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (neu Electrosuisse)
SGK	Schaltgerätekombination
SiNa	Sicherheitsnachweis gemäss NIV
SK	Signalkoppel-Feld
SPS	Speicher Programmierbare Steuerung
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SV	Stromversorgungs-Feld
TN-C	Geerdetes Stromnetz mit gemeinsamem Erd-/ Nulleiter
TN-C-S	Geerdetes Stromnetz mit teilweise separaten Erd- und Nulleitern
TN-S	Geerdetes Stromnetz mit separaten Erd- und Nulleitern
TSK	Typgeprüfte Schaltanlagen
UGV	Universelle Gebäude-Verkabelung
UKV	Universelle Kommunikations-Verkabelung
UP	Unter Putz

USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
We ARA	Weisungen für elektrische Installationen in ARA's des Eidgenössischen Starkstrom-inspektorats
WKK	Wärmelektrische Anlage

9.2 Anhang B, Beschriftungsmaterial für Apparate und Instrumente

Beschriftungsmaterial für Apparate und Instrumente in Schaltgerätekombinationen, Gerüsten, Vorort-Steuerkästen, Klemmkästen usw.

Die definierten Etiketten sind Standardgrössen.

Eigenschaften der Etiketten

- Selbstklebende, beschriftbare Etiketten für Schalt- und Steuertechnik
- alterungsbeständig
- ausgezeichnete Klebeeigenschaften
- Beschriftung mit Plotter oder Spezialfilzstift (alterungsbeständig)
- Material: gelb mit oder ohne schwarzem Rand.

Standardgrössen

Einsatzbereich	Schwarzer Rand	Mass
MSR-Instrumente	Ja	11 x 38 mm
Schalter, Schützen und Relais	Nein	6 x 17 mm

Andere Ausführungen nach Absprache mit dem Projektleiter ERZ.

9.2.1 Simatic-Baugruppen

Die Ein- und Ausgänge an den Baugruppen sind zu beschriften.

Als Beschriftungsmaterial ist alterungsbeständiges Material zu verwenden.

Die Beschriftungstexte müssen mit den Elektroschemas übereinstimmen.

Grundmaterial-Farbe der Beschriftungsträger

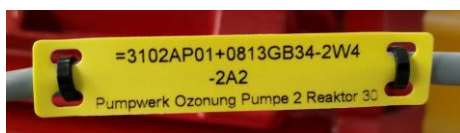
Weiss, Grau oder Petrol nach Absprache mit ERZ

Die Schriftfarbe ist schwarz.

9.3 Anhang C, Beschriftungsmaterial für Kabelanschlüsse

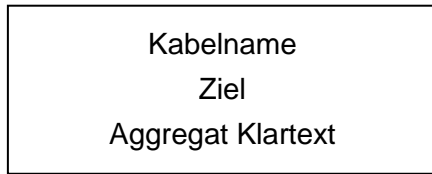
Das Beschriftungsmaterial für sämtliche Kabelanschlüsse (Schaltgerätekombinationen, Vorort-Steuerkästen, Aggregaten, etc.) hat folgenden Anforderungen zu erfüllen:

- Schwarze Schrift auf gelben Grund.
- Beständig gegen sämtliche Umwelteinflüsse für mindestens 25 Jahre.
(Abriebfest, UV-beständig, Halogenfrei, Mikrobenresistent und Hydrolysebeständig)
- Einsatztemperatur -25 bis 80°C.
- System CMX-Kabelkennzeichnung von Swiss Ident Systems Regensdorf oder vergleichbar.
Nachweis erforderlich.
- Freigabe der gewählten Lösung durch die Projektleitung ERZ.



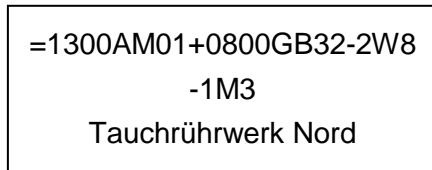
Muster

9.3.1 Muster Beschriftungsschild

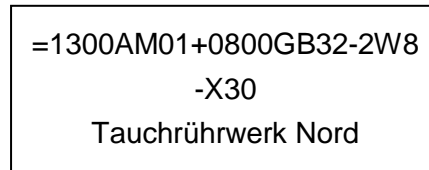


Beispiel:

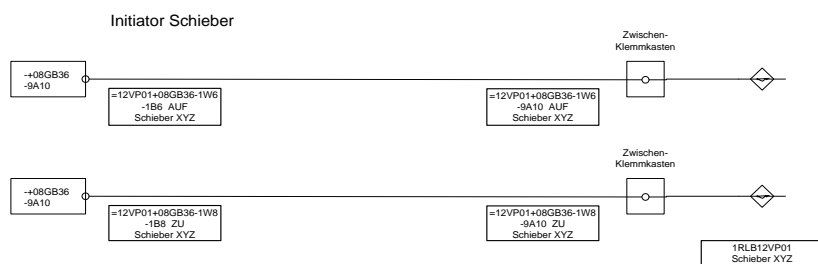
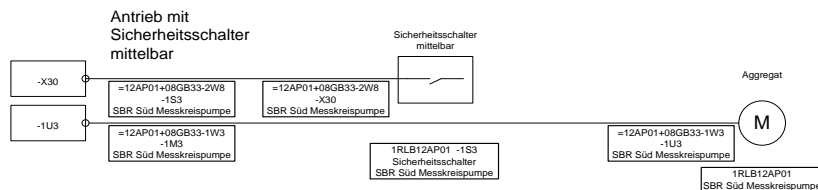
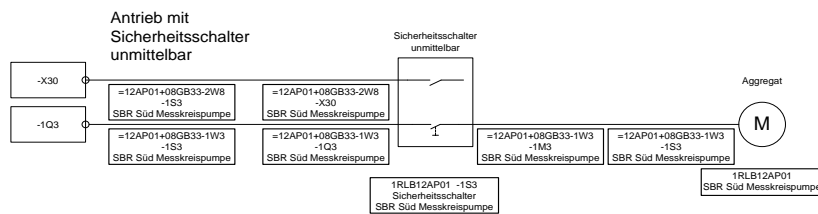
Seite Schrank



Seite Feld

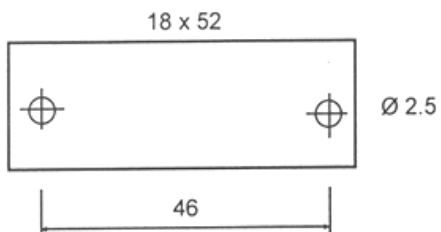


9.3.2 Muster Kabelbeschriftung



9.4 Anhang D, Bezeichnungsschilder aus Kunststoff

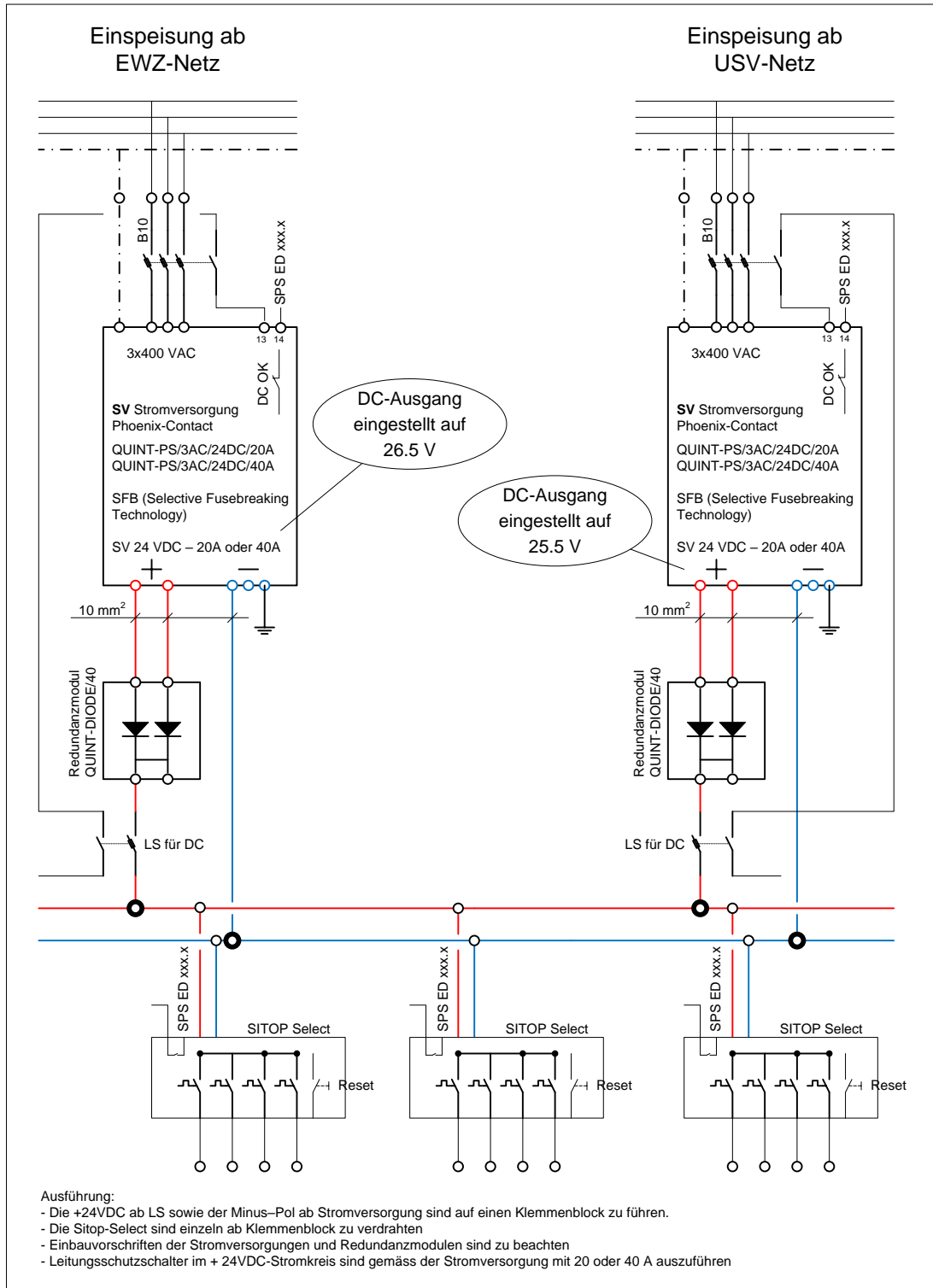
Abmessungen Standardgrössen:



Für Schalter, Taster, Lampen, Instrumente usw. auf der ganzen Anlage im Innen- und Aussenbereich mit Ausnahme der AggregatKennzeichnung gemäss AR001.

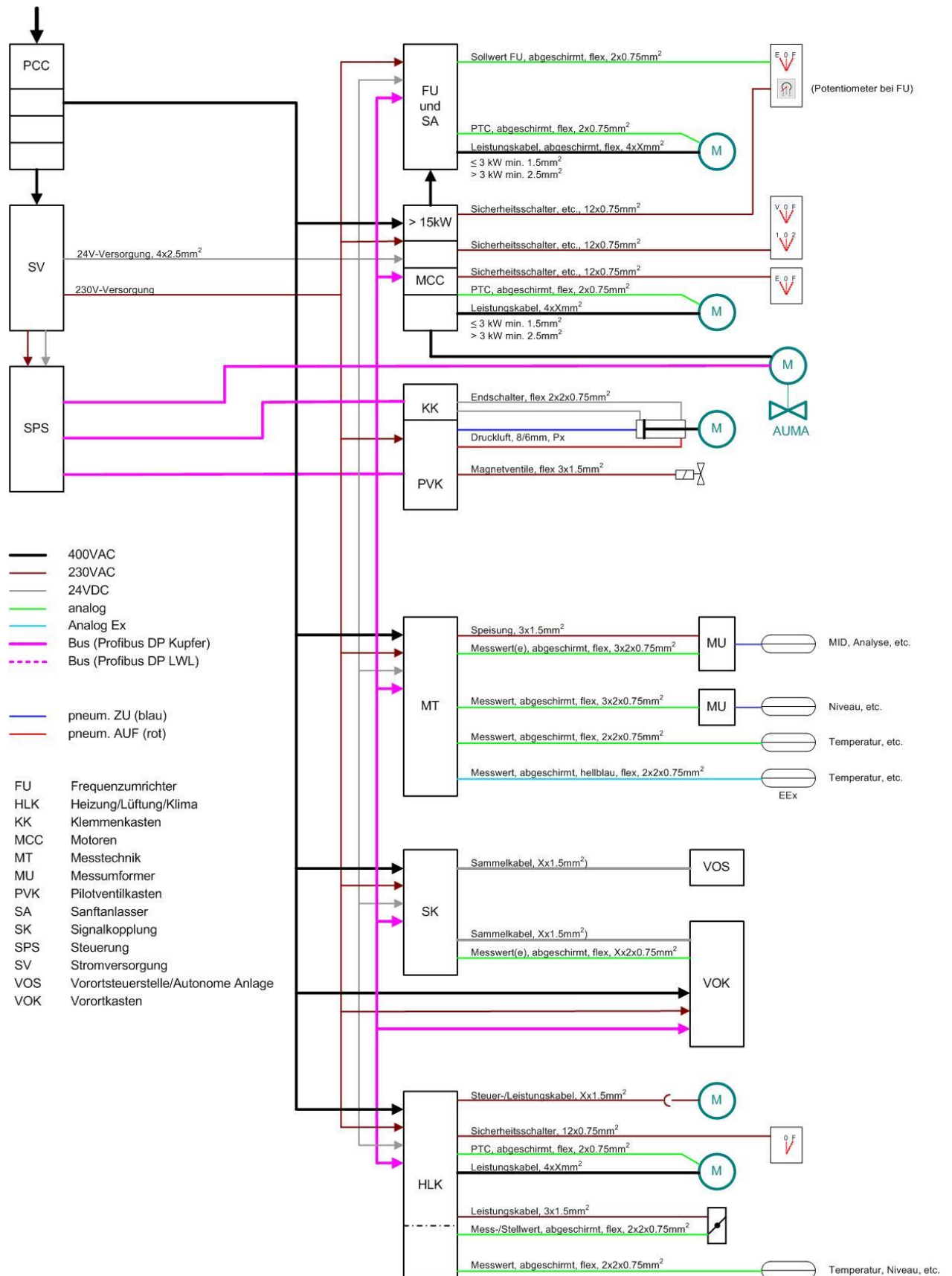
Andere Abmessungen nach Absprache mit dem Projektleiter ERZ.

9.5 Anhang E: 24 VDC-USV Stromversorgungs-Konzept MSRT



- LS für DC sind Lastabhängig zu bemessen. Kurzschlussströme sind zu beachten. Aus Selektivitätsgründen können nach Rücksprache mit der ERZ-PL an Stelle von SITOP-Select auch andere Produkte vorgesehen werden.
- Gerätestörungen und Zustandsmeldungen sind in das Prozessleitsystem zu übertragen.

9.6 Anhang F, Verkabelungsprinzip



10 Beilagen

10.1 EMSRT-Material

Das einzusetzende Material ist in der Beilage zu AR004 EMSRT-Material definiert.

10.2 Elektrodokumentation

Der Aufbau der Elektrodokumentation ist in der Beilage zu AR004 Elektro-Dokumentation definiert.

10.3 Pilotventilkasten PVK

Der Aufbau der Pilotventilkasten ist in der Beilage zu AR004 Ausführung Pilotventilkasten definiert.