

Anlage 03a zu den ZTV Elektrotechnik**Richtlinien des WVER zur Gestaltung von Elektroanlagen für Sonderbauwerke**

Die folgenden Ausführungen gelten als Vorgabe für alle im Bereich von Sonderbauwerken für das Dezernat 3 des WVER errichteten Elektroanlagen. Wünsche zu inhaltlichen Änderungen sind an 3.531 UB Instandhaltung / Technische Dienste, des Dezernats 3 zu richten.

Inhalt:

1	Grundsätzliches	3
1.1	Alarmierung der Bereitschaft	3
1.1.1	Netzspannungsüberwachungsrelais	3
1.1.2	Differenzstromüberwachung zur Isolationsüberwachung	3
1.1.3	Nachweis der Kurzschlussfestigkeit	4
1.2	Steuerung	4
1.3	Bedienphilosophie	5
1.4	Innenverdrahtung von Schaltschränken	7
2	Niederspannungsverteilung	8
2.1	Aufbau	8
2.2	Einspeisung / Abgänge	9
2.3	Leistungs- bzw. Motorschutzschalter als Reparaturschalter	10
2.4	Strommessung	10
2.5	Steuerspannung (L1S)	11
2.6	Meldespannung (LM)	11
2.7	Ausstattung von Schaltfeldern	11
2.7.1	Leistungsschalter Einspeisung	11
2.7.2	Abgang für Antriebe	11
2.7.3	Stromkreise die Betriebsmittel in einer Ex Zone versorgen und nicht eigensicher sind	12
2.8	Vor-Ort-Steuerstellen	12
2.9	Not-Aus-Schaltgeräte	12
3	Funktionelle Auslegung	12
3.1	Sanftanlaufgeräte / Stern-Dreieck-Anlauf	12
3.2	Frequenzumrichter	12
3.3	Kabelstrecke zwischen FU und Motor	13
3.4	Pumpwerke	13
3.4.1	Pumpenüberwachung	13
3.4.2	Trockenlaufschutz	14
3.4.3	Notsteuerung	14
3.4.4	MAX-(MAX) Alarm	14
3.4.5	Probebetrieb	14
3.4.6	Umschaltung von Rechtslauf auf Linkslauf bei Pumpenverstopfung	14
3.5	Regelschieber	15
3.5.1	Handbetrieb	15
3.5.2	Automatikbetrieb	15
3.5.3	Probebetrieb	15
3.5.4	Durchflussüberwachung	15
3.6	Wirbelpumpen	15
3.7	Überflutungsmeldung	16
3.8	Messeinrichtungen	16
3.9	Messwertverarbeitung	16
3.10	Innerer Blitzschutz / Überspannungsschutz	16
4	Automatisierung - Hardwareregler/SPS	17
4.1	Backup nach Systemcrash Hardwareregler/SPS	17
4.2	Ausstattung von SPS	17
4.3	Spannungsversorgung Meldungen/Befehle/SPS	18
4.4	Signalspannung für SPS	18
4.5	Funktionsüberwachung der SPS	18

4.6	Bedienterminals	19
5	Störmeldeerfassung und -verarbeitung	19
5.1	SPS-Störmeldesystem	19
5.2	Hardwarestörmeldesystem	20
5.3	Meldeleuchten/Störmeldetableau	20
6	Dokumentation	21
6.1	Darstellung der Vor-Ort-Steuerstellen	22

Anhang

Standard-Klemmenplan, Kennzeichnung der elektrischen Betriebsmittel
Telenot-Alarme, Meldeleuchten

Prinzipschaltbilder:

1. Pumpensteuerung ohne SPS mit einfachem Sanftanläufer
2. Pumpensteuerung ohne SPS mit strombegrenzendem Sanftanläufer
3. Pumpensteuerung ohne SPS mit Frequenzumrichter
4. Pumpensteuerung mit SPS mit einfachem Sanftanläufer
5. MAX-Alarm/Trockenlaufschutz Anzeige und Alarmierung
6. Spannungsausfall und Telenot
7. Steuerung für Regelschieber
8. Steuerung für Wirbelpumpe
9. Bedienstellenaufbau
10. Innerer Schaltschrankaufbau
11. Aufbau EVU-Anschlussschrank

Nennung von Produktnamen: Typ und oder Hersteller

In diesem Dokument sind 5 Produktangaben genannt worden. Zu diesen Produktangaben gibt es bei den WVER internen Ausschreibungsunterlagen jeweils eine Begründung warum der WVER von diesen Produkten nicht abweichen möchte.

1. Siemens SPS S7 – 1200
2. Siemens Sirius 3UG 4611 (Wirkstromüberwachung)
3. EATON 22,5 Einbau Schalter, Anzeige- /Meldeleuten Programm
4. Phoenix Contact Reihenklemmen
5. DEHN Überspannungsableiter

Der Begriff Telenot ist in diesem Dokument als Abkürzung für Telefonnotrufwahlgerät eingesetzt worden.

1 Grundsätzliches

1.1 Alarmierung der Bereitschaft

Für die Alarmierung werden Störmeldewählgeräte gegebenenfalls mit SGM (großes Gehäuse mit Netzteil und Akku) eingesetzt. Sollte kein Festnetzanschluss in unmittelbarer Nähe zur Verfügung stehen, wird bei Ausreichender D2-Netz Empfangsstärke die alleinige GSM Störmeldeübertragung bevorzugt. Wird eine GSM Übertragung eingerichtet, ist die ausreichende D2- Netzempfangsstärke vor der Beschaffung des Störmeldewählgerätes zu prüfen.

Die verfügbaren 8 Meldelinien sind z.B. wie folgt zu belegen:

- 0 : Telenot intern, Netzausfall (z.B. nach 1 min), Akkufehler (z.B. nach 15 min)
- 1 : Spannungsausfall (keine Meldung, sondern Abschaltmeldelinie für alle anderen Linien)
- 2 : Überflutung (Keller, Schacht)
- 3-4 : Antriebsstörungen (z.B. eine Pumpe ausgefallen, beide Pumpen ausgefallen)
- 5 : Störung Regelschieber (falls vorhanden)
- 6 : Störung Messtechnik (Füllstand, Weiterleitungsmenge)
- 7 : MAX-(MAX)-Alarm (keine Pumpe läuft)
- 8 : MAX-(MAX)-Alarm (mindestens eine Pumpe läuft = stiller Alarm)

X : Ausfall Regler/SPS (falls vorhanden) – auf freie Linie oder Erweiterungsmodul legen

Optional können:

Störmeldungen wie Störung Abschlagsmengenmessung, Störung Wirbelpumpe, auf weiteren Meldelinien belegt werden – damit wird jedoch nicht die Bereitschaft alarmiert, sondern ein stiller Alarm (E-Mail) erzeugt. Falls mehr als 8 Meldelinien benötigt werden, ist das Erweiterungsmodul mit zusätzlichen 8 Eingängen einzusetzen. (Von den 8 weiteren Eingängen können derzeit nur 7 genutzt werden. Die letzte Meldelinie der Erweiterung ist abzuschalten.)

Bei Einsatz einer SPS sollen Laufzeitüberwachungen, Grenzwert- und Plausibilitätsprüfungen, bzw. Störungen die durch die Hardwaremeldekontakte nicht erkennbar sind, über das SPS-Programm erfasst und mittels SPS-Ausgang/Relaiskontakt parallel zu dem Hardwarestörmeldesystem die betr. Telenotmeldelinie ansteuern (z.B. Schutz defekt, Drahtbruch). Falls es weitere, nicht bereits einer Meldelinie zuzuordnende Störmeldungen der SPS geben sollte, muss dazu die „Sammelstörmeldung SPS“ geschaffen werden, der einer noch freien Meldelinie zuzuordnen ist.

Im Einzelfall kann je nach tatsächlich erforderlichen Alarmen eine andere Belegung abgestimmt werden. Insbesondere bei Störungen, die in zeitlich dichter Folge auftreten können (z.B. Min- Max – Alarme), ist die Gefahr von Meldeschauern durch Speicherung/Zentraler Reset-Taster zu vermeiden.

1.1.1 Netzspannungsüberwachungsrelais

Das Netzspannungsüberwachungsrelais überwacht alle drei Außenleiterspannungen auf Unterspannung. Bei unterschreiten des einstellbaren Schwellenwertes schaltet das Relais den 230 V Steuertransformator ab. Alle Leistungsschütze fallen dadurch ab. Ebenso wird hierdurch die 230 V Versorgungsspannung vom Telenotgerät abgeschaltet und die Meldelinie 1 Aktiviert (siehe Musterplan). Das Telenotgerät arbeitet weiter über die im Gerät eingebaute Pufferbatterie. Die Meldelinie 1 schaltet alle weiteren Alarmmeldungen ab. Damit wird ein Meldeschauer von allen weiteren Meldelinien vermieden. Meldelinie 1 kann als passiver oder stiller Alarm ausgewertet werden. Sollte nach eingestellter Zeit (die einzustellende Zeit ist abzustimmen) die Spannungsversorgung immer noch nicht wieder vollständig zur Verfügung stehen meldet die Telenot- Interne- Meldelinie 0 den Spannungsausfall als Alarmmeldung.

1.1.2 Differenzstromüberwachung zur Isolationsüberwachung

Hinter dem EVU Stromzähler, im oberen Anschlussfeld des Zählerraums, ist ein TN-S- Netz aufzubauen in dem die Summenstromwandler einer Stromdifferenzmessung einzubauen sind. Die Differenzströme der gesamten Anlage hinter der Zählereinheit sind hierdurch zu überwachen. Die Wandler sind den Strömen und Leitungsquerschnitten entsprechend zu dimensionieren.

Das Auswerte- und Anzeigegerät ist im Steuerschaltschrank unterzubringen. Das Gerät soll Allstromsensitive- Differenzströme überwachen können, mit einstellbaren Ansprechwerten von 30 mA bis 3A. Das Ansprechen der Fehlerauslösung der Messeinheit soll auf dem Meldetableau angezeigt werden und als Datenpunkt an die DFÜ übertragen werden.

1.1.3 Nachweis der Kurzschlussfestigkeit

Ist die Absicherung der Einspeisung größer als eine 63A Schmelzsicherung oder ist die Absicherung keine Schmelzsicherung, ist der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die Anlage zu erbringen und der Dokumentation beizufügen. Der Nachweis, dass der Kurzschlussstrom kleiner als 6 kA ist, würde auch ausreichend sein.

Dabei ist nachzuweisen, dass die Verkabelung an der Einbaustelle den zu erwartenden Kurzschlussstrom unbeschadet bis zur Abschaltung führen kann und dass alle Sicherungsgeräte oder Leistungsschalter den zu erwartenden Spitzen-Kurzschlussstrom schalten können. Der K-Faktor für Induktive oder Kapazitive Belastung der Anlage ist dabei mit 1,8 zu berücksichtigen.

Die Versorgung von Ex-Trennbarrieren oder Ex-Trennschaltverstärkern für eigensichere Stromkreise verlangt den möglichen Kurzschlussstrom auf maximal 1,5 kA zu begrenzen (DIN VDE 60079-14 VDE 0165-1 Abs. 16.2.1 Betriebsmittel von 2014-10).

1.2 Steuerung

Der **Handbetrieb** für Antriebe wird generell rein hardwaremäßig (Kontaktgesteuert ohne Abhängigkeit von einer SPS) realisiert. Sicherheitsverriegelungen bleiben wirksam (bei Schiebern wird durch den Drehmomentschalter nur die Fahrrichtung abgeschaltet, die Gegenrichtung wird freigegeben). Wo erforderlich, werden einzelne Sicherheitsverriegelungen durch einen zusätzlichen Schalter überbrückt (z.B. Trockenlaufschutz siehe 3.4). Diese Fälle sind bauwerksbezogen abzustimmen.

Die bei Pumpwerken vorzusehende **Notsteuerung**, wird hardwaremäßig mittels MAX-MAX bzw. MIN-MIN Schwimmerschalter kontaktgesteuert realisiert.

Die automatischen Steuerungsfunktionen (z.B. Füllstandsregelung, Pumpenvertauschung) von **einfachen Bauwerken** (n-fach Pumpwerke) werden durch den Einsatz intelligenter Messumformer und falls erforderlich, konventioneller Steuerungstechnik (Kontaktsteuerung, Hardwareregler, Steuerrelais, Logikmodule) realisiert.

Für die **wichtigsten Bauwerke** (Regenklärbecken, Regenüberlaufbecken und Stauraumkanälen) eines Kanalisationsnetzes fordert die SÜWVO Abw. NRW 2013 den Einbau kontinuierlich aufzeichnender Messgeräte zur Ermittlung von Füllständen, Benutzungszeiten, Überlaufmengen, -dauer und -häufigkeit und bei Bedarf die zur Abwasserbehandlungsanlage weitergeleitete Abwassermenge.

Zur Erfüllung dieser Forderung, werden die betr. Messwerte mittels Datenfernübertragung an eine Zentrale übermittelt und dort für das Berichtswesen weiterverarbeitet.

Bei diesen Bauwerken ist die Datenerfassung und Bauwerksteuerung (nicht der Handbetrieb!) im ersten Projektierungsansatz durch eine **SPS S7 1200** (Fabrikat Siemens) zu realisieren. Die Datenfernübertragung erfolgt mit einem WEB-Connector und GSM-Modem. Via GPRS werden die Daten an die Zentrale übermittelt.

Als Antenne im Außenbereich ist die Flachantenne zu bevorzugen. Diese ist bei Vandalismus weniger auffällig. Der Nachteil einer Flachantenne ist der eingeschränkte Abstrahl- und Empfangsbereich, hierbei kann die Ausrichtung zur nächsten Empfangsantenne entscheidend sein. Die Funktionalität der Antenne muss vor Ort geprüft werden und muss gegeben sein. Aus diesem Grund sollte erst vor Ort entschieden werden, auf welcher Seite der Anlage die Antenne sinnvoll anzubringen ist.

Bei geringen Anforderungen an die Steuerungsfunktionen übernimmt die SPS keine Steueraufgaben. Die Steuerung wird konventionell (wie bei einfachen Bauwerken) aufgebaut. Die SPS S7 1200 übernimmt dann nur die Datenerfassung fürs Leitsystem. Der WEB-Connector bezieht die Daten aus der SPS. Die Datenfernübertragung erfolgt wie zuvor bereits beschrieben.

Bei redundanter Maschinentechnik (z.B. 2 Pumpen) wird auch der Leistungsteil der Steuerung redundant aufgebaut (z.B. 2 Sanftanlaufgeräte, 2 FU's usw.).

Der automatische Wiederanlauf der Anlage nach einem Spannungsausfall ist sicherzustellen. Aufbau und Verdrahtung ist gemäß dem beigefügten Prinzipschaltbild auszuführen.

1.3 Bedienphilosophie

Von der Schaltschrank bedienebene

hat man nur Zugriff, wenn an der Vor-Ort- Steuerstelle die Stellung Fern angewählt ist! (Fern bedeutet, es wird nicht von Hand in die Steuerung eingegriffen und der Anlagenteil ist auch nicht ausgeschaltet (Auf dem Begriff Automatik wurde verzichtet).

Ist an der Vor-Ort Steuerstelle die Wahlstellung Fern nicht angewählt, kann von keiner anderen Stelle der Anlage, für dies Anlagenteil z.B. eine Pumpe, ein Schaltbefehle gegeben werden!

Liegt am Schaltschrank kein Zugriffsrecht vor, wird dieses durch eine blaue Meldeleuchte angezeigt.

Vorzugweise soll die blaue Meldeleuchte unterhalb des Tasters, bzw. Schalters Lampentest angebracht werden.

Die Vor - Ort Steuerstelle Optionale am Antrieb

hat immer Zugriff (in den Bedienebenen mit höchster Priorität!) Ist hier Fern **nicht** angewählt, wird dieses am Schaltschrank durch die zuvor genannte blaue Meldeleuchte angezeigt.

Wahlschalter "Ein - Aus - Fern". Bei **Einfachantrieben** ist kein weiteres Befehlsgerät erforderlich.

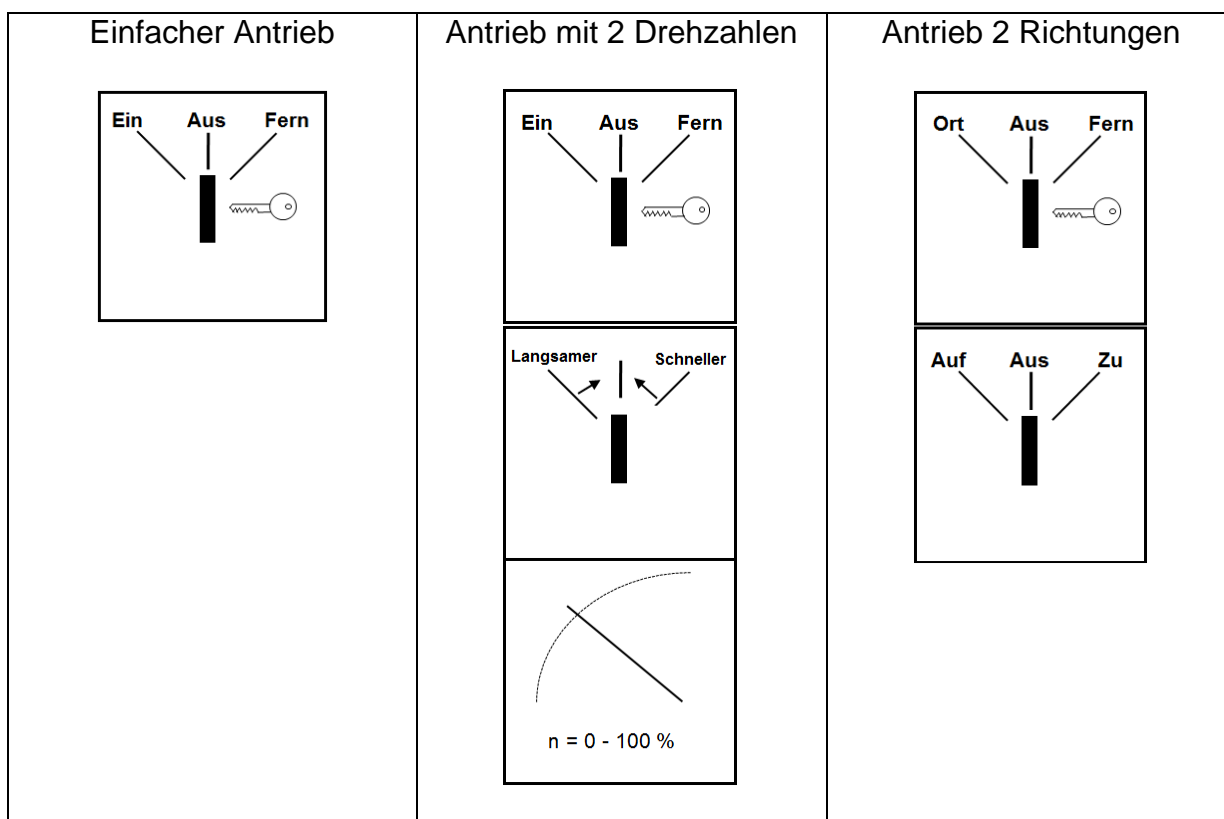
Bei **Frequenzgeregelten Antrieben** ist im Einzelfall (nur wenn gemäß Pflichtenheft gefordert) ein Schwenktaster z.B. "Schneller - Langsamer" und eine Drehzahlanzeige 0 -100 % (0/4-20 mA vom FU) vorzusehen.

Bei **Antrieben mit zwei Richtungen**, oder **zwei Drehzahlen**, ist ein

Wahlschalter "Ort - Aus - Fern" und ein zusätzlicher Wahlschalter z.B. "Auf - Aus - Zu", oder "Links - Aus - Rechts", bzw. "Stufe 1 - Stufe 2" vorzusehen.

Nur Außerhalb von Gebäuden sind Schlüsselschalter zu verwenden (Schlüssel in jeder Stellung abziehbar).

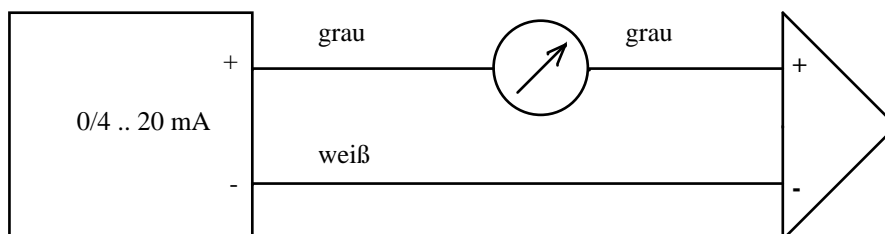
Beispiele:



1.4 Innenverdrahtung von Schaltschränken

Leiter	Farbe	Querschnitt
Hauptstrom L1, L2, L3 N PE	schwarz blau grün/gelb	mind. 2,5 mm ² mind. 2,5 mm ² mind. 2,5 mm ²
Stromwandler	schwarz	mind. 4 mm ²
Einphasige Licht- und Steckdosenstromkreise	wie Hauptstrom	mind. 1,5 mm ²
Steuerspannung 230 V AC L1S L1N	rot rot/weiß	mind. 1,0 mm ² mind. 1,0 mm ²
Gleichspannung 24 V DC L+ Melde- und Versorgungsspannung (SPS-Eingänge) L - Melde- und Versorgungsspannung (SPS-Eingänge) L+ Befehls- und Schaltspannung (SPS-Ausgänge) L - Befehls- und Schaltspannung (SPS-Ausgänge)	dunkelblau dunkelblau/weiß dunkelblau dunkelblau/weiß	mind. 0,5 mm ² mind. 0,5 mm ² mind. 0,5 mm ² mind. 0,75 mm ²
Signalverarbeitung *1) + 20 mA, + 10V für Messwerte, serielle Schnittstellen - "	grau weiß	mind. 0,5 mm ² mind. 0,5 mm ²
Fremdspannungen z.B. USV-Spannung, Spannungen externer Schaltanlagen, Signalweg für die Telenoteingänge	orange	mind. 1,0 mm ²

*1) Bei Stromschleifen mit mehr als einem Verbraucher :



Sonstige Farben und Querschnitte nur nach Absprache mit dem WVER !

2 Niederspannungsverteilung

2.1 Aufbau

Bei Einsatz von Freiluftschränken ist als Gehäusematerial Aluminium zu verwenden. Für den Aufbau der Bedienebene sind auf den Innenseiten der Wetterschutztüren zur Schrankinnenseite entsprechend dem Platzbedarf auszuwählende kleine, flache Stahlblech-Wandgehäuse anzubringen. Diese Gehäuse sollen mit einer zur Schrankinnenseite zu öffnenden Türe ausgerüstet sein, worauf die Bedienebene mit den nachfolgend beschriebenen Melde- und Befehlsgeräte sowie Messgeräte aufzubauen ist. Es ist eine feuchte- und temperatur- als oder gesteuerte Schaltschrankheizung vorzusehen. Der Freiluftschrank für die Steuerung und den EVU-Anschluss ist als Kombigehäuse **mit durchgehendem Dach** zu errichten.

Für den Einbau der Bedienebene wird in der Schaltschranktür ein Klemmkasten mit Deckelscharnier von der Größe 800 (H) x 400(B) x 120 (T) eingebaut.

Der EVU-Anschlusschrank mit Zählerplatz soll in einem weiteren Schrank gleichen Typs, jedoch nur 600 mm breit (nach Abstimmung) eingebaut werden. Der EVU-Schrank ist mit einer Doppelschließung auszurüsten. Im EVU-Schrank ist statt eines Hausanschlusskastens (Einverständnis des Netzbetreibers vorausgesetzt) ein plombierbarer NH00-Trenner einzubauen. Als Abgangsklemmblock wird ein Blitzstromableiter (TN-C) in den EVU-Schrank eingebaut. Der Aufbau soll entsprechend der Prinzipdarstellung im Anhang erfolgen. Je Netzbetreiber gibt es einen genehmigten Aufbauplan, der jeweils zu beachten ist. Der Schrank für den EVU-Anschluss wird in der Regel in TN-C-Netzform gebaut. Vor der Einspeisung des Steuerschranks erfolgt der Übergang in das TN-S-Netz mit einer entsprechenden PE-N Brücke. In dem EVU-Schrank werden keine Schaltschrankheizung und auch keine Schaltschrankbeleuchtung eingebaut!

ZEP, (Zentraler Erdungspunkt): Wird die Anlage über einen eigenständigen Transformator eingespeist, so soll mit dem Betrieb geklärt werden ob ein ZEP (Zentraler Erdungspunkt) für die gesamte Anlage hergestellt werden soll und kann. Der geerdete Sternpunkt des Transformators ist dabei besonders zu betrachten. Ist nur ein Transformator vorhanden sollte vom geerdeten Sternpunkt des Transformators ein TN-S- Netz aufgebaut werden. An der Stelle wo der sekundärseitige Sternpunkt des Transformators, der Erder der Trafo- Anlage, der N- Leiter und der PE- Leiter vom Trafo- Abgang zusammen angeschlossen werden ist dann der ZEP.

(Würde der ZEP im abgesetzten Betriebsgebäude errichtet, müsste am Transformator der sekundärseitige Sternpunkt des Trafos vom Erder getrennt werden. Dieser Sternpunkt müsste isoliert zum ZEP geführt und dort angeschlossen werden. Auf Grund der PEN-Leiter Reduzierung von alten Versorgungskabeln sollte so ein PEN Leiter nicht als Sternpunktleiter zum ZEP genommen werden.) Der PE und PA darf nach dem ZEP so oft mit einander verbunden werden wie dieses erforderlich ist. Der N-Leiter darf nach (und auch vor) dem ZEP nicht mehr mit den PE oder PA verbunden werden. Erfolgt der Überspannungsschutz mehrerer Meter entfernt vom ZEP so muss der N-Leiter ebenfalls über einen dafür geeignetem Überspannungsschutzableiter geführt werden, z.B. 4 polige Ableiter.

Bei neuen Versorgungskabel, größer 16 mm² Cu, sollen der N-Leiter oder wenn nicht anders möglich der PEN- Leiter keine Querschnittsreduzierung haben.

Bei Einsatz von Innen-Schaltschränken ist als Gehäusematerial Stahlblech zu verwenden. Die Bedienebene ist auf den Türen anzubringen.

Für die Schaltschranktüren ist ein Öffnungswinkel von mind. 120 Grad mit Türfeststellern herzustellen. Die Schaltschrankbeleuchtung ist über Bewegungssensor oder Türpositionsschalter zu steuern. Je Anlage ist ein einklappbares Ablagepult und je Schaltschrank eine Schaltplantasche (Stahlblech, für Papierpacken von mind. 3 cm dicke, größer DIN A4) je Feld vorzusehen.

Die **Meldeleuchten** sind generell mit Leuchtdioden als Leuchtmittel auszurüsten. Es sind 230 V AC LED's vorzusehen. Bei den LED's und Kalotten ist auf ausreichende Helligkeit zu achten. Bewährt hat sich z.B. das Fabrikat Eaton: M22-LED230-W (weiße LED), M22-A (Befestigungsadapter) und M22-L-? (Kalotte je nach Farbe). Der Lampentest soll über den als Zubehör erhältlichen (entkoppelten) Anschlussblock M22-XLED230-T und einen Taster (bei mehreren Schränke einem Dreh-Schalter) realisiert werden.

Modulbildung: Ein Modul entspricht einer Funktionseinheit mit allen zugehörigen Betriebsmitteln (von der Klemmleiste bis zum Schütz) z.B.: Steuerung für einen Antrieb, Messeinrichtung, allgemeine Teile des Schaltschranks, Haustechnik, oder Spannungsversorgung. Diese Module sind nach Abstimmung zu definieren. Die Betriebsmittel der Module sind sowohl auf den Betriebsmitteln und auf der Montageplatte oder am Einbauort, z.B. auf der Innenseite der Schaltschranktür, als auch innerhalb der Stromlaufpläne nach DIN EN 81346-2010 –gerecht und mit dem Zusatz des WVER-Kennzeichnungssystem zu kennzeichnen.

Zudem ist mit einer Klartextbeschriftung, auf allen Betätigungselementen im Schaltschrank hinzuweisen, aus der die Zugehörigkeit und die Bedeutung des Betriebsmittels hervorgehen. Diese Klartextbeschriftung ist in unmittelbarer Nähe des Betätigungselementes anzubringen.

Der Klartext für Sicherungsautomaten ist in einer laminierten Zuordnungsliste aufzuführen, die in der Schaltschranktür aufgehängt oder in der Türtasche aufbewahrt wird. Auf dieser Liste sind ebenfalls in Klartext alle messtechnischen Schaltpunkte mit Schaltwerten anzugeben.

Alle Kabel sind dauerhaft und deutlich an ihren Enden zu beschriften, dazu sind Beschriftungsträger zu verwenden. Auf die Beschriftung an der Geräteseite kann verzichtet werden, wenn durch die Geräteseite das Kabel eindeutig identifiziert wird und eine Verwechslung z.B. Schieber 1 oder Schieber 2 ausgeschlossen ist. Ebenso sind die Anschlüsse an der Potentialausgleichschiene zu beschriften.

Aufbau und Belegung der Klemmleisten, Darstellung im Stromlauf- und Klemmenplan, wurden durch den WVER standardisiert und sind, nach Abstimmung auf die jeweilige Anlage, entsprechend auszuführen.

Die Bauteilkennzeichnung ist sowohl auf dem Bauteil als auch auf der Montageplatte oder am Einbauort z.B. Schaltschranktür anzubringen.

Es wird mindestens ein teil-modularer Aufbau gefordert:

Teil-modular heißt, dass zumindest alle Schütze und Relais eines Moduls räumlich zusammenhängend, von anderen Modulen abgegrenzt aufgebaut werden.

Empfohlen wird der vollständig modulare Aufbau: Alle Betriebsmittel eines Moduls sollen räumlich zusammenhängend, von anderen Modulen abgegrenzt (z.B. durch Kanäle), aufgebaut werden.

Der Schaltschrankaufbau ist mit dem WVER abzustimmen (Muster liegen vor).

Platzreserve: Je Schaltschrank und Modul, sowie Kabelkanal ist eine Platzreserve von mindestens 20% vorzusehen. Grundsätzlich ist nur die Montageplatte für den Aufbau zu verwenden. Einbauten in die Schaltschrankseiten sind nicht zulässig.

Berührungsschutz - nicht nur im Arbeitsbereich - **Über die Forderungen der DGUV Vorschrift 3 hinaus sind aller spannungsführenden Teile abzudecken.**

2.2 Einspeisung / Abgänge

Die NSV sollen über einen Leistungsschalter eingespeist werden. In Ausnahmefällen folgt eine Sammelstromschiene, die die Verbraucherabgänge versorgt. In der Regel wird die Einspeiseleitung direkt auf einen Motorschutzschalter und andere weiteren Versorgungsstellen verteilt.

Das Verwenden einer Sammelstromschiene ist die Ausnahme und bedarf der schriftlichen Zustimmung vom WVER.

Bei Antrieben als Verbraucher, sollen die Abgänge mit Motorschutzschaltern (ohne weitere Vorsicherung) entsprechend dem im Folgenden beschriebenen Anforderungen aufgebaut werden.

Die Einspeisung für Beleuchtung und Steckdosen (Haustechnik) soll vor dem o.g. Leistungsschalter durch einen Si-Lasttrennschalter erfolgen und ist entsprechend zu kennzeichnen (steht auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung). Über einen zentralen 30 mA Fehlerstromschutzschalter werden die nachgeordneten Leitungsschutzschalter für die einzelnen Verbraucherabgänge versorgt.

Anforderungen für den Hauptschalter:

Bauliche Ausführung: Gegen Einschalten sicherbar, Erfüllung aller geltenden Vorschriften die für eine Zulassung als Leistungs- und Reparaturschalter gefordert werden (DIN VDE., EN .., IEC ..), insbesondere die EN 60947 -2 und -3. Mit Überstrom- und Kurzschluss-Schutz (stromabhängig verzögerbar im erforderlichen Einstellbereich).

Der Hauptschalter (Leistungsschalter) muss über einen handbetätigten Antrieb verfügen. Betätigung nur innerhalb des Schaltschranks (**keine Türdurchführung**).

2.3 Leistungs- bzw. Motorschutzschalter als Reparaturschalter

Es ist vorgesehen, dass LS ohne vorgeschaltete Sicherung eingebaut werden. Daher müssen diese LS eine Zulassung entsprechend der Forderung für Reparaturschalter besitzen um im ausgeschalteten Zustand gefahrlos an den Abgängen arbeiten zu dürfen

Reparaturschalter müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

- a) Lasttrennschalter nach EN 60947-3 für Anwendungskategorie AC-23 B
- b) Leistungsschalter nach EN 60947-2, geeignet zum Trennen nach EN 60947-3**
- c) Trennschalter mit Hilfskontakt zum Lastabwurf, bevor dessen Hauptkontakte öffnen
- d) Steckvorrichtung nach EN 60204-1 bei Maschinen mit max. 3kW/16 A

Weitere Anforderungen:

- Zwei Stellungen: EIN, AUS und ggf. die Zwischenstellung AUSGELÖST.
- Abschließbar in AUS-Stellung, z.B. durch Vorhängeschlösser.
- Schalterstellungsanzeige darf nur dann AUS anzeigen, wenn die Kontakte tatsächlich offen sind (EN 60947-3).
- Handhabe in Schwarz oder Grau
(wenn gleichzeitig NOT-AUS: Handhabe in Rot).
- Unbeabsichtigtes oder versehentliches Betätigen darf nicht möglich sein.

Vor Einführung der EN galten folgende VDE-Vorschriften:

- DIN VDE 0660 für EN 60 947
- DIN VDE 0113 für EN 60 204

Bei Erfüllung der genannten VDE-Vorschriften kann davon ausgegangen werden, dass die EN ebenfalls erfüllt wird, (Europa = EN; International = IEC).

Die Anforderung nach EN 60947-2 -3 werden durch Motorschutzschalter vieler Hersteller erfüllt, jedoch sollten, soweit erhältlich, Bauformen eingesetzt werden die durch **3 Vorhängeschlösser** sicherbar sind (ohne Zusatzteile die nicht fest mit dem Schalter verbunden sind), oder zusätzlich zur einfachen Abschließbarkeit die Möglichkeit zum Ziehen des Auslöseblockes bieten.

Für die Ausschreibung ist zu fordern, daß die Leistungsschalter bzw. Motorschutzschalter alle derzeit geltenden Vorschriften VDE, EN, IEC, insbesondere die EN 60947-2 -3 erfüllen, die für die Zulassung als Reparaturschalter gefordert werden.

Bei **Antrieben mit mehreren Drehzahlen**, ggf. auch bei Hilfsantrieben (z.B. Lüfter), ist **nur ein Motorschutzschalter** einzusetzen (Arbeitsstromauslösung für den größten Motorstrom). Der jeweils kleine Motor ist mit einem entsprechenden Bimetallauslöser zu schützen. Dies wird gefordert, um eine eindeutige Abschaltung des gesamten Antriebs zu erreichen.

2.4 Strommessung

Stromwandler sind mit 4 mm² zu verdrahten. Wandlerauswahl:

- NS-Schutztechnik : 30 VA, Kl. 3
- Messtechnik >= 63 A: 10 VA, Kl. 0,5
- Messtechnik < 63 A: 2 VA, Kl. 0,5

Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die angegebene Wandlerleistung ausreicht um die angeschlossene Last zu treiben.

Bei Anwendung in der Messtechnik ist die Dimensionierung des Stromwandlers und dem Stromanzeiger so vorzunehmen, dass bei dem zu messenden Verbraucher unter Betriebsbedingungen eine Aussteuerung von ca. 2/3 des Messbereichs erfolgt. Es sind Stromwandler für einen Sekundärstrom von 5 A zu verwenden. Demnach soll der Stromwandler unter Betriebsbedingungen einen Sekundärstrom von ca. 3,3 A liefern.

Wenn sekundärseitig Überwachungsrelais eingeschliffen werden, muss die Dimensionierung der Wandlerleistung und der Wandlerverdrahtung so erfolgen, dass bei einzuhaltender Messgenauigkeit unter Betriebsbedingungen, im Überlastfall (z.B. durch den Anlaufstrom) ein Sekundärstrom von 10 A nicht überschritten wird. Um dies zu ermöglichen, sollen Sättigungsstromwandler mit einem Überstrom-Begrenzungsfaktor FS ~ 2 verwendet werden.

2.5 Steuerspannung (L1S)

Es ist ein zweiphasiger Steuerspannungstransformator einzusetzen der über einen Trafoschutzschalter zu versorgen ist. Die Steuerspannung 230 V AC (L1S) ist am Trafo einseitig zu erden und auf die Leitungsschutzschalter (Charakteristik C) innerhalb der Module zu verteilen. Die Verfügbarkeit der Steuerspannung ist mittels eines Relais zu prüfen. Ein Schließer-Kontakt dieses Relais ist verknüpft mit dem Hilfskontakt des Trafoschutzschalters als „Störung Steuerspannung“ (Ruhestromprinzip) auf die Meldelinie 1 des Telenot als Hardwarestörmeldung zu verdrahten (mit der Telenot-Eingangsspannung). Ein weiterer Schließer-Kontakt dieses Relais soll der SPS (falls vorhanden) die Störung Steuerspannung melden.

Für die Steuerspannungsverteilung in den einzelnen Modulen sind **Leitungsschutzschalter Charakteristik C 1A** vorzusehen.

Für die Kurzschluss Schnellauslösung eines Leitungsschutzschalters C 1A ist ein Steuertransformator von 200 VA ausreichend. Daher wird für den Steuertransformator eine **Mindestleistung von 200 VA** gefordert.

Aus Platz- und Kostengründen muss sich die Dimensionierung des Steuertransformators leistungsmäßig am tatsächlichen Bedarf orientieren. Der Bedarf ergibt sich im Wesentlichen aus der Anzahl und dem Anzugsstrom der eingesetzten Leistungsschütze. Der Bedarf ist bauwerksbezogen zu ermitteln und der Steuertransformator entsprechend zu dimensionieren.

2.6 Meldespannung (LM)

Die Meldespannung (LM) ist vom Steuertransformator über einen Leitungsschutzschalter **C 1A** abzugreifen. Darüber sind alle Meldeleuchten (incl. Lampentest) und die LED's der Schalter für die Alarmunterdrückung zu versorgen. Die abgesicherte Meldespannung (LM) steuert direkt die in das Bedingehäuse einzubauende, grüne Meldeleuchte „Steuerspannung vorhanden“ an.

2.7 Ausstattung von Schaltfeldern

2.7.1 Leistungsschalter Einspeisung

Nach dem Leistungsschalter:

1 x Anzeiger Spannung (48x48 mm, umschaltbar für alle Phasen).

2.7.2 Abgang für Antriebe

Nach dem LS bzw. Motorschutzschalter:

Optional kann, falls die Anzeige des Motorstroms wichtig ist (nach Abstimmung mit dem WVER):

1 x Stromwandler für Anzeiger (bei FU 0/4..20mA Ausgang des FU für die Strom-Anzeige, kein Wandler)

1 x Anzeiger Strom (72x72 mm) - auf den tatsächlichen Betriebsstrom ausgelegt!

Falls für den jeweiligen Antrieb erforderlich (nach Abstimmung mit dem WVER):

2 x Leuchtmelder (Leuchtmittel = Leuchtdiode) für Betrieb bzw. Störung

Bei **Antrieben mit mehreren Drehzahlen, oder Antrieben mit Hilfsmotoren** (Lüfter, Getriebemotoren o.ä.) ist für die eindeutige, vollständige Abschaltung **nur ein Motorschutzschalter** (ausgelegt für den größten Strom) einzusetzen. Die kleineren Betriebsströme sind durch Bi-Auslöser zu schützen.

2.7.3 Stromkreise die Betriebsmittel in einer Ex Zone versorgen und nicht eigensicher sind

Die Stromkreise sind nach DIN VDE EN 60079-14 zu errichten. Unter Punkt 8.2 und 8.3 wird bei der Notabschaltung die Trennung des N- Leiters gefordert. Die Forderung soll durch 2 oder 4 Polige Leitungsschutzschalter sichergestellt werden.

2.8 Vor-Ort-Steuerstellen

Mit Ausnahme des Not-Aus-Tasters sind alle Bedienelemente hinter einer Wetterschutztür einzubauen. Die Wetterschutztür soll ohne Werkzeug oder Schlüssel zu öffnen sein und über ein einseitiges Scharnier verfügen.

2.9 Not-Aus-Schaltgeräte

Das Not-Aus-Schaltgerät muss neben der Not-Aus-Funktion, auch den **automatischen Wiederanlauf nach einem Spannungsausfall** sicherzustellen. Zur Aufnahme des Notausschalters im freien soll wegen der Verwitterungsfestigkeit ausschließlich Metallgehäuse eingesetzt werden.

3 Funktionelle Auslegung

3.1 Sanftanlaufgeräte / Stern-Dreieck-Anlauf

Wenn der Direktstart aus Gründen der Netzbelastung (lt. EVU > 5,5 kW) oder Verfahrenstechnik nicht zulässig ist, sollen Sanftanlaufgeräte eingesetzt werden. Stern-Dreieck-Anlauf wird nur in Ausnahmefällen nach Abstimmung mit dem WVER vorgesehen.

3.2 Frequenzumrichter

Beim Einsatz von FU's ist der automatische Wiederanlauf nach einem Netzausfall ohne Störmeldung (z.B. Unterspannung) zu realisieren. Der Wiederanlauf eines noch nachlaufenden Antriebes (kurze Netzunterbrechung) muss sichergestellt werden. Der Frequenzumrichter wird über ein Netzschütz versorgt, der Antrieb wird direkt an den Leistungsabgängen des FU angeschlossen. Die Meldeleuchte „**Betrieb**“ des betr. Antriebes soll nur angesteuert werden, wenn das Netzschütz angezogen ist und der FU den Startbefehl erhält.

Das Netzschütz wird bei Not-Aus, ev. Sicherheits- oder Schutzverriegelungen (Thermistorschutz), Ansprechen des Trockenlaufschutzes (überbrückbar) und bei Vor-Ort Aus, abgeschaltet.

Damit das Netzschütz (und damit der FU) nicht unnötig schaltet, sollte z.B. beim Reinigen eines Pumpensumpfes zuerst die „Überbrückung Trockenlaufschutz“ aktiviert werden und dann durch betätigen (möglicherweise im Tipp-Betrieb) des „EIN“-Schalters entleert werden.

Weitere Anforderungen:

- Da das Netzschütz und damit der Frequenzumrichter in den Betriebspausen abschalten, kommt es bei jedem Start des Antriebes zu einem Neustart des Umrichters. Dies muss ohne Erzeugung einer Störmeldung erfolgen. ALARME sind daher aktiv = 1 auf einen digitalen Ausgang zu führen.
- Aktivierung eines Ausgangsrelais zum Halten des Netzschützes wenn der Startbefehl oder ein FU-Alarm ansteht. Abfall des Ausgangsrelais nach Wegnahme des Startbefehls, bzw. Reset des Alarms. In beiden Fällen soll der Abfall mit einer einstellbaren Verzögerungszeit von ca. 5 min. erfolgen.
- Erkennung einer Pumpenverstopfung bzw. Trockenlauf (Unterlasterkennung). Dann muss die FU-interne Warnmeldung ohne Abschaltung des Antriebs und ohne Quittierpflicht auf einen Relaisausgang mit einstellbarer Einschaltverzögerungszeit geführt werden.

- Thermistorschutzfunktion mit Wiedereinschaltsperrung. D.h. Verarbeitung als quittierpflichtiger ALARM mit Abschaltung.
- Über den 4..20 mA Analogausgang des FU ist ein externer Stromanzeiger mit Skalierung entsprechend dem Motorstrom anzusteuern.

Aufbau entsprechend der betreffenden Prinzipdarstellung im Anhang.

3.3 Kabelstrecke zwischen FU und Motor

Um störende Einflüsse z.B. der Messtechnik zu vermeiden sind generell abgeschirmte Kabel zwischen FU und Motor zu verwenden. Der Kabelschirm sollte großflächig am Motor und im Schaltschrank des FU aufgelegt werden (beidseitig – Voraussetzung: ausreichender Potentialausgleich ist vorhanden). Es ist auf eine EMV-gerechte Weiterführung und Erdung des Leitungsschirms bis zur Endklemme zu achten. Dazu sind EMV-Verschraubungen mit EMV-Kontaktfedern einzusetzen. Im Schaltschrank dürfen keine Zwischenklemmen verwendet werden. Je länger das Kabel, umso größer werden die kapazitiven Ableitströme (oberwellenbedingte Stromspitzen). Ab einer Gerätespezifischen Kabellänge sind im FU-Ausgang Motorspulen bzw. Sinusfilter einzusetzen. Hierzu sind die jeweiligen Angaben des Herstellers zu beachten. Es sollen die Forderungen für Einsatzumgebungen nach EN 61000-6-3 mit den Emissionsgrenzwerten der Klasse B eingehalten werden.

Die üblichen Standard-Energiekabel Typ NYCWY besitzen keinen wirklichen Schirm (das grobe Drahtgeflecht dient nur als zusätzlicher Schutzleiter), daher entsprechend den Vorschriften der FU-Hersteller spezielle Frequenzumrichter Kabel z.B. 2YSL(St)CYv-J vorzusehen.

3.4 Pumpwerke

Bei Pumpwerken ist grundsätzlich ein Thermistorauswertegerät mit Wiederanlaufsperrung je Pumpe vorzusehen (auch wenn die vorhandenen Pumpen noch nicht über Kaltleiter verfügen). Nach Möglichkeit soll dazu die bereits in den jeweiligen Frequenzumrichtern bzw. Sanftanlaufgeräten integrierte Funktion genutzt werden.

Bei redundant betriebenen Pumpen ist auch der Leistungsteil der Steuerung redundant aufzubauen, d.h. für jede Pumpe ein Sanftanlaufgerät bzw. Frequenzumrichter. Wenn davon abweichend (bei bestehenden Anlagen) zwei im Wechsel laufende (redundante) Pumpen nur über einen Frequenzumrichter (mit Umschaltung) betrieben werden, ist zusätzlich ein Bypass mit Sanftanlaufgerät bzw. Direkteinschaltung vorzusehen.

Jede Pumpe ist mit einem Betriebsstundenzähler (Hardware) auszustatten.

Wenn die Anschlussleistung des Bauwerks den gleichzeitigen Betrieb beider (oder mehrere) Pumpen nicht zulässt, sind diese gegeneinander zu verriegeln.

3.4.1 Pumpenüberwachung

Für wichtige Abwasserpumpen ist eine Überwachung der Förderung vorzusehen:

- Wenn bei einem Hochalarm die betr. Pumpe fördert, ist ein Bereitschaftseinsatz nicht unbedingt erforderlich.
- Wenn eine Pumpe nicht mehr die vorgegebene Förderleistung erreicht, liegt eine Verstopfung vor, die Kavitation und damit Schäden an der Pumpe verursachen kann. In diesem Fall wird die betr. Pumpe ausgeschaltet und auf eine andere Pumpe umgeschaltet. Die Verstopfung wird gespeichert, auf dem Meldetableau angezeigt und über Telenot als Pumpenstörung gemeldet (s. Prinzipschaltbild).

A) Realisierung der Pumpenüberwachung durch Unterlasterkennung:

- Bei Pumpen mit Direkt- Stern/Dreieck- oder Sanftanlauf wird der Wirkstrom ($I \times \cos \varphi$) mit dem Relais SIRIUS 3UG4641 Fab. Siemens überwacht. Als Grenzwert für Unterlast kann als Richtgröße [Wirkstrom bei Betriebslast – 18 %] angenommen werden (muss an die jeweilige Anlage angepasst werden). Mit einem weiteren Grenzwert kann Überlast überwacht.

- Bei FU-betriebenen Pumpen, soll die geforderte, FU-interne Funktion zur Unterlastüberwachung genutzt werden. Die Pumpenleistung und damit der Wirkstrom ist Frequenzabhängig, daher ist bei variabler Frequenz die Unterlastüberwachung nur mit einer FU-internen Funktion möglich.

B) Realisierung der Pumpenüberwachung durch Prüfung der Fördermenge:

Wenn die Fördermenge der betr. Pumpen messtechnisch erfasst wird, kann die Pumpenüberwachung durch Prüfung der Plausibilität Fördermenge/Sollwert realisiert werden.

Dies kann z.B. über einen entsprechenden Grenzwertkontakt des MID-Messwerts zeitverzögert verknüpft mit der Pumpen-Ein-Rückmeldung erfolgen. Bei Pumpen die mit einem Frequenzumrichter betrieben werden, muss die Plausibilitätsprüfung durch die geforderten Überwachungsfunktionen des FU's, Hardwareregler oder eine SPS realisiert werden.

Ob die Pumpenüberwachung durch Unterlasterkennung, oder durch Prüfung der Fördermenge realisiert wird, ist Einzelfallbezogen mit dem Betrieb abzustimmen.

3.4.2 Trockenlaufschutz

Die Abwasserpumpen werden in der Regel in der Ex-Zone 1 betrieben. Dies erfordert den Einsatz von Pumpen, die die Zündschutzart EEX d (Druckfeste Kapselung) besitzen. Wenn jedoch steuerungstechnisch mit 2-facher Sicherheit für die ständige Überdeckung der Pumpen mit Wasser gesorgt wird, können auch Standardpumpen eingesetzt werden.

Daher wird der Trockenlaufschutz in Redundanz zur der normalen Höhenstandssteuerung mit einem zusätzlichen Schwimmerschalter realisiert. Das Ansprechen des Trockenlauf-Schwimmerschalters (MIN-MIN) unterbricht den Betrieb der Pumpe (Netzschütz).

In der Bedienebene ist ein **Wahlschalter** „Überbrückung Trockenlaufschutz“ mit einer gelben **Meldeleuchte** (leuchtet bei aktivierter Überbrückung – Fab. Eaton M22-WRLK-Y, 2 Stück. M22-K10, M22-LED230-W, M22-XLED230-T) vorzusehen. Damit ist es im Handbetrieb möglich sowohl den Trockenlaufschutz als auch die Unterlastüberwachung zu überbrücken.

3.4.3 Notsteuerung

Für die Notsteuerung wird ein MAX-MAX-Schwimmerschalter (so montiert, dass im Normalbetrieb keine Betätigung erfolgt) installiert. Wenn im Automatikbetrieb (FERN) dieser MAX-MAX-Schwimmer anspricht und **keine Pumpe zugeschaltet** ist, fordert die Notsteuerung die Pumpe 1 an bis der Trockenlaufschutz anspricht. Dieser Zyklus wiederholt sich, bis durch den Reset-Taster der Notsteuerbetrieb beendet wird. Falls die Fehlerursache jedoch nicht beseitigt wird, beginnt mit Betätigung des MAX-MAX-Schwimmers erneut der Notsteuerbetrieb.

Die Arbeitsweise der Notsteuerung muss ggf. dem jeweiligen Bauwerk angepasst werden.

3.4.4 MAX-(MAX) Alarm

Der MAX-Alarm (Höhenstandsmessung) oder MAX-MAX-Alarm (Schwimmerschalter) wird am Störmeldetableau (speichernd) angezeigt und über die Telenot Meldelinie 8 als „stiller Alarm“ gemeldet. Die Bereitschaft wird über die Telenot Meldelinie 7 nur dann alarmiert, wenn bei einem MAX-Alarm keine Pumpe mehr fördert.

3.4.5 Probetrieb

Optional (auf besonderen Wunsch des Betriebs), ist je Pumpe in der Bedienebene ein **Taster** „Probetrieb“ vorzusehen, der in der Betriebsart „FERN“ ein Zuschalten der jeweiligen Pumpe bewirkt, solange der Taster gedrückt wird.

3.4.6 Umschaltung von Rechtslauf auf Linkslauf bei Pumpenverstopfung

Optional, (in jedem Einzelfall mit dem Betrieb festzulegen) soll eine Drehrichtungsumschaltung für Pumpen möglich sein. Dazu wird das Motorschütz Q1 zu einer Wendeschützsicherung erweitert. Die Drehrichtungsumschaltung soll nur im Handbetrieb durch betätigen eines 2 Stufenschalters (1. Stufe Schalter- 2. Stufe Taster) möglich sein. Beim Drehen von der Aus- Stellung in die erste Raster-Position des Schalters werden die Motorschütze Q1 oder Q2 abgeschaltet. Wird jetzt der Schalter der in der 2 Stufe als Taster arbeitet weiter gedreht wird der Linkslauf eingeschaltet, solange der Taster

dabei gehalten wird. Der 2 Stufenschalter ist an der Steuerstell zu installieren die der Pumpe am nächsten gelegen ist. Im Außenbereich ist dazu ein Schlüsselschalttaster zu verwenden.

Ist eine SPS vorhanden die Steuerungsaufgaben hat, kann die zuvor beschriebene Funktion auch im Fernbetrieb automatisch starten, dann wenn die SPS eine Verstopfung der Pumpe erkennt. Zwischen dem Umschalten von der einen auf die andere Drehrichtung soll eine Wartezeit von 10 Sekunden eingehalten werden. Zudem ist über die Eingabe im Touch Panel frei wählbar einzustellen wie oft hintereinander, während der anstehenden Verstopfung, der Vorgang wiederholt wird und wie lange dabei die Pumpe jeweils in der entgegengesetzten Drehrichtung laufen darf oder soll. Ist die Anzahl der eingestellten Wiederholungen erreicht und die Pumpe immer noch verstopft wird eine Pumpen-Störmeldung abgegeben. Ist eine weitere redundante Pumpe vorhanden wird die verstopfte Pumpe abgeschaltet. die redundante Pumpe übernimmt die Aufgabe der verstopften Pumpe mit.

3.5 Regelschieber

Regelschieber werden grundsätzlich (auch im Handbetrieb) bei Erreichen der Endlagen „GEÖFFNET“ bzw. „GESCHLOSSEN“ abgeschaltet. Die Endlagenposition wird durch Meldeleuchten (weiß) angezeigt. Bei Auftreten einer mechanischen Überlast (Drehmoment Öffnen bzw. Schließen) wird der Antrieb abgeschaltet, als Störmeldung angezeigt und ein Telenot-Alarm generiert. Regelschieber werden mit einem Wegaufnehmer zur Erfassung der Armaturenstellung ausgestattet. Weiterhin ist ein Stellungsanzeiger (analog, senkrecht 96 x 24 mm, in cm skaliert) vorzusehen.

3.5.1 Handbetrieb

Im Handbetrieb (ORT ÖFFNEN/SCHLIESSEN) bleiben die Abschaltkriterien Endlagen und mechanische Überlast weiter wirksam. Bei mechanischer Überlast wird die jeweilige Gegenrichtung freigegeben. D.h. z.B. bei der Störung „Drehmoment Schließen“, wird der Befehl „Öffnen“ wirksam.

3.5.2 Automatikbetrieb

Kommt es bei der Durchflussmengenregelung zu einer Störung „Drehmoment Schließen“, soll die Automatik den Befehl „Öffnen“ geben - solange bis der Drehmomentschalter Schließen wieder frei ist, bzw. bis die normale Fahrzeit erreicht ist. Wird dadurch die mechanische Überlast beseitigt, setzt die Mengenregelung wieder ein. Ansonsten wird ein Telenot-Alarm generiert.

Diese Funktion wird nur realisiert, wenn der Schieber durch eine SPS gesteuert wird!

Dann soll auch mittels der SPS die Laufzeit für das Öffnen und Schließen des Schiebers überwacht werden. Braucht der Schieber länger als wie die eingestellte Zeit von AUF nach ZU oder von ZU nach AUF wird der Fahrbetrieb abgeschaltet und ein Schieber-Alarm abgegeben.

3.5.3 Probetrieb

Für Regelschieber die als Drosselorgan in einem Regelkreis für die Begrenzung der Weiterleitungsmenge eingesetzt werden ist ein **Taster „Probetrieb“** vorzusehen. Dieser Taster startet in der Betriebsart „FERN“ und bei Trockenwetter(Endlage GEÖFFNET) eine vollständige Bewegungsfahrt des Schiebers. Zuerst schließt der Schieber bis zur Endlage GESCHLOSSEN, anschließend öffnet der Schieber wieder bis zur Endlage GEÖFFNET. Dieser Probetrieb kann Hardwaremäßig realisiert werden (s. Prinzipschaltbild), falls jedoch eine SPS den Schieber steuert, sollte der Probetrieb per SPS-Software realisiert werden.

3.5.4 Durchflussüberwachung

Um die Verlegung eines Regelschiebers zu erkennen, soll (wenn die erforderliche Messtechnik bereits vorhanden ist) die Plausibilität zwischen Füllstand vor dem Schieber und der Durchflussmenge überwacht werden. Wenn keine Durchflussmengenmessung vorhanden ist, kann dies ggf. auch durch Vergleich des Füllstands vor und hinter dem Schieber erfolgen (erfordert zwei Füllstandsmessungen).

3.6 Wirbelpumpen

werden zu Reinigungszwecken in den Bauwerken eingesetzt. Im Automatikbetrieb (FERN) werden Wirbelpumpen wie folgt gesteuert:

EIN: Nach einem Einstau und fallender Tendenz des Füllstands kann nach deutlicher Unterschreitung der Abschlagshöhe; mindesten um 10%, die Einschaltung der Wirbelpumpen

realisiert werden. (Falls kein Abschlagsbauwerk vorhanden ist kann bei fallender Tendenz und unterhalb von 90% der Füllhöhe vom Eintaubecken die Wirbelpumpen eingeschaltet werden).

AUS: Wenn der Füllstand bis auf ca. 30 cm über der Bauwerkssohle gefallen ist.

Diese Vorgaben sind beim einzelnen Bauwerk mit dem Betrieb abzustimmen und ggf. anzupassen. Die Automatiksteuerung soll mit den im Messumformer integrierten Funktionen realisiert werden.

Gegebenenfalls ist ein Interwall Betrieb erforderlich der dann bei entsprechendem Höhenstand im Dauerbetrieb der Wirbelpumpen übergeht.

3.7 Überflutungsmeldung

Bei Messeinrichtungen zur Überflutungsmeldung (Kellerüberflutung) ist zur Vermeidung von Mehrfachalarmen eine Hysterese vorzusehen. Dies kann beispielsweise durch Schwimmerschalter oder durch Verwendung von einer 3-fachen Stabelektrode mit unterschiedlichen Schaltpunkten erreicht werden.

Die Dreistabsonde hat gegenüber dem Schwimmerschalter den Vorteil, dass sie eine Überflutung schon bei geringeren Höhen als der Schwimmerschalter erkennen kann.

3.8 Messeinrichtungen

Die Höhenstand-Messeinrichtungen sollen nur Rohwerte anzeigen und das 4-20 mA Signal weiterleiten. Eine Auswertung bzw. Umrechnung vor Ort findet nicht statt. Schaltpunkte müssen in den Anzeige- und Auswertegeräten von den Rohwerten abgeleitet werden.

Falls Messeinrichtungen für Füllstände, Weiterleitungsmengen oder Schieberstellungen vorgesehen werden, ist ein entsprechender Anzeiger im Schaltschrank einzubauen. Die Messwerte sind mit einer entsprechend der physikalischen Einheit (cm, l/s) angepassten Skala anzuzeigen, der Messbereich ist anzugeben (z.B. auf einem Schild).

Ist in unmittelbarer Nähe zum Schaltschrank das Anzeige und Auswertegerät z.B. das eines MID's angebracht, wird auf die Anzeige im Schaltschrank bzw. auf die Anzeige in der Schaltschranktür verzichtet.

3.9 Messwertverarbeitung

Messwerte sind mittels Messumformer (passend zum jeweiligen Sensortyp) in 4..20 mA Signalen (mit Drahtbruchüberwachung) zu wandeln.

Die Signalübertragung soll mit abgeschirmten Kabeln erfolgen (auch innerhalb der Schaltschränke). Sensorkabel sollen ohne Zwischenklemme direkt am Messumformer angeschlossen werden.

Der Kabelschirm ist beim Schaltschrankeintritt großflächig (360°) zu erden. Dazu wird ein Stück Kabelmantel entfernt und das Kabel mit einer speziellen Schirm-Schelle auf der Kabelabfangschiene befestigt.

Bei ausreichendem Potentialausgleich soll die Erdung des Kabelschirms beidseitig erfolgen (ansonsten nur Schaltschrankseitig). Die Kabelverlegung sollte möglichst räumlich getrennt von Energiekabel erfolgen.

3.10 Innerer Blitzschutz / Überspannungsschutz

Wesentlich ist hierzu die fachgerechte Erstellung des Potentialausgleichs und der Erdungsmaßnahmen. Insbesondere DIN VDE 0100 Teil 444 ist zu beachten. Bezüglich der Blitzstrom- und Überspannungsableiter ist DIN VDE 0100 Teil 534, sowie DIN VDE 0185-305- Teil 3 und Ausnahmefällen Teil 4 zu beachten.

Grobschutz (Blitzstromableiter)

Mindest-Geräteanforderungen:

Blitzprüfstrom: 50 kA, (10/350) µs

Folgestromlöschvermögen: entsprechend dem möglichen Kurzschlussstroms in der Anlage

Soweit zulässig, sollte die Vorsicherung auf der Versorgungsseite genutzt werden, wenn eine zusätzliche Vorsicherung zwingend erforderlich ist, ist diese zusätzlich einzubauen. Die Einspeiseleitung muss separat von anderen Kabeln verlegt werden (damit keine Einkopplung der Überspannung auf Kabeln möglich ist.). Der Blitzstromableiter muss unterhalb des Einspeise-Leistungsschalters mit kurzem Leitungsstück induktionsarm (möglichst V-förmig), angeschlossen werden. Neben der Ableitung zur Potentialausgleichsschiene ist eine zusätzliche Verbindung der in die Anlage führenden PE-Leitung zu schaffen.

Mittelschutz (Überspannungsableiter)

In allen NSV (auch NSHV) ist ein Schutzpegel $\leq 1,5$ kV zu schaffen. Hierzu sind unterschiedliche Technologien in Zusammenhang mit den jeweiligen Netzverhältnissen und zu erwartenden transienten Störungen zu betrachten. Daher ist eine individuelle Lösung mit dem WVER abzustimmen. Falls ein herkömmlicher Überspannungsableiter eingesetzt wird muss der Mittelschutz folgende Mindestanforderung erfüllen: Nennableitstoßstrom: 20 kA, (8/20) μ s. Das Gerät muss über einen Meldekontakt verfügen, der bei Überlastung/Defekt anspricht. Die Defektmeldung ist mit der Sicherungsüberwachung der Vorsicherung als "Störung Überspannungsschutz" zu verarbeiten.

Als kombinierter Grob- und Mittelschutz wird derzeit das Gerät DEHNventil (DV M TNC 255 FM bzw. DV M TNS 255 FM (mit Fernmeldekontakt). Auf eine zusätzliche Vorsicherung ist hierbei möglichst zu verzichten (zulässig: V-förmig bis 125 A, Stich bis 315 A)

Feinschutz (Überspannungsableiter)

Zum Schutz der Endgeräte (Messtechnik, SPS usw.) sind entsprechend des Einsatzfalls geeignete Überspannungsableiter einzusetzen. Signale von Außenanlagen sind mit einem dreistufigen (Grob- Mittel- und Feinschutz in einem Gerät) Überspannungsschutz auszurüsten (z.B. Dehn DR M 2P 30 FM Typ 3 30V DC).

Überspannungsschutz Telekommunikation

Hierzu wird das Fab. DEHN Typ BLITZDUCTOR BCT MOD MD 110 + BCT BAS empfohlen (z.B. für Telenotgeräte).

4 Automatisierung - Hardwareregler/SPS

Der automatische Anlauf der Anlage nach Spannungsausfall bzw. Spannungswiederkehr ist sicherzustellen.

Für alle Schützensteuerungen mit Rückmeldung ist im Programm eine Laufzeitüberwachung (für Schließen und Öffnen) mit entsprechender Störmeldung („Schütz defekt“) vorzusehen. Ebenso für Schieber die Überwachung der Laufzeit zu den Endlagen.

4.1 Backup nach Systemcrash Hardwareregler/SPS

Für Hardwareregler und SPS muss Software und Dokumentation, bzw. eine Bedienungsanleitung verlangt werden, die es dem WVER Personal mit entsprechenden Grundkenntnissen ermöglicht, nach einem vollständigen Ausfall, die Anlage wieder lauffähig zu machen. Dazu gehört eine Detaillierte Beschreibung der Hardwarekomponenten (ggf. wichtige Ersatzteile), Datenträger mit Parametersätzen und Anwendersoftware incl. der zugehörigen Programmiersoftware, sowie eine in einzelne Bedienschritte aufgelöste Anleitung für das Backup, bzw. den Neustart.

Für die SPS sollte ein problemloses Wechsels von E/A-Karten möglich sein. D.h.

1. Ausschalten
2. Karte wechseln
3. Einschalten

dann muss der Wiederanlauf automatisch erfolgen.

4.2 Ausstattung von SPS

Projektierungsrichtlinien des SPS- Herstellers beachten, insbesondere bezüglich Überspannungsschutz, EMV, Absicherung der Eingangs- und Ausgangssignale je Karte für jeweils 32 E bzw. A. Als Betriebs- Eingangs- und Ausgangsspannung der SPS sind 24 V DC zu verwenden. Zur Kartenabsicherung sind für alle Eingänge ein Leistungsschutzschalter vorzusehen und eine für alle

Ausgänge. Der eingesetzte Leitungsschutzschalter soll, die DC Kurzschluss Schnellauslösung unter Berücksichtigung des vom Netzgerät verfügbaren Stroms ermöglichen. Hierzu empfehlen wir einen Leitungsschutzschalter mit der Auslösecharakteristik Z bei 1 Ampere (wenn als Nennstrom 1A ausreicht). Die Leitungsschutzschalter sind als Eingangskartenabsicherung oder als Ausgangskartenabsicherung zu kennzeichnen.

Die Hardwaredokumentation soll entsprechend den Hersteller-Standardvorgaben die jeweilige Bestückung der Baugruppenträger, und für jeden Kartentyp die gewählten Einstellungen (Brücken), sowie die Anschlussart enthalten.

Die bereits als Standard in der SPS verfügbaren Überwachungen wie "Unterspannung", "Übertemperatur", „Watchdog“ oder "E/A Teilnehmer Platz .. gestört" sollen als Fehlermeldung verarbeitet und angezeigt werden (PLS) ggf. und auch als Telenotmeldung SPS Störung ausgegeben werden.

Die Beschriftung der E/A-Karten, soll Hinweise auf die angeschlossenen Potentiale, die Hardwareadresse und eine Signalbezeichnung entsprechend des dafür vorgesehenen Textes des WVER-Kennzeichnungssystems enthalten. Dies soll als Legende auf der Innenseite der jeweiligen Schaltschranktüre mit Folie geschützt angebracht werden.

Die Belegung der E/A-Karten sollte Funktionsgruppenorientiert erfolgen. Eine Funktionsgruppe sollte möglichst nicht auf mehrere Karten verteilt werden. Ggf. überzählige freie E/A's der jeweiligen Karte sollten als Reserve verbleiben. Bei redundanten Antrieben sollten die zugehörigen E/A's auf verschiedene Karten gelegt werden.

Rangierverteiler und Koppelfelder sind durch Direktverdrahtung oder abgesetzte SPS-Peripherie zu vermeiden. Für Messwerte werden keine Messertrennklemmen, sondern Standard-Durchgangsklemmen eingesetzt.

4.3 Spannungsversorgung Meldungen/Befehle/SPS

Je SPS ist ein Netzgerät 230 VAC/24 VDC sowie eine Absicherung einschl. Überspannungsschutz vorzusehen.

4.4 Signalspannung für SPS

Melderichtung

Die Verwendung von Koppelrelais ist möglichst zu reduzieren. Falls eine Umsetzung von 230 V AC auf 24 V DC erforderlich ist, sind für SPS-Eingänge Relais zu verwenden. Bei Signalen die Schaltschrank-extern entstehen (z.B. bei externen Steuerstellen) sind Hilfsschütze (wegen der größeren Bürde – bei langen Leitungen zwingend) einzusetzen.

Befehlsrichtung

Falls eine Umsetzung von der SPS-Befehlsspannung 24 V DC auf 230 V AC erforderlich ist, sind Koppelrelais mit 24 V DC Betätigung (Beschaltung mit Freilaufdiode) - oder DC- Schütze (mit Schutzbeschaltung) zu verwenden.

4.5 Funktionsüberwachung der SPS

Falls eine SPS eingesetzt wird, muss deren Funktion überwacht werden. Dazu wird der erste Ausgang der ersten Ausgangskarte über ein Relais abgefragt. Fällt das Relais ab, wird dies als SPS-Störung definiert. Diese Störung verknüpft mit den Hilfskontakten der Leitungsschutzschalter für die 24 V DC Versorgung der SPS (incl. E/A), ist auf ein Störmelderelais (-K20) mit Schalter zur Alarmunterdrückung zu führen, in die Störmeldekette des **Hardwarestörmeldesystems** einzubinden, über Telenot zu alarmieren und auf dem Störmeldetableau als „Störung SPS“ anzuzeigen. Nach Abstimmung mit dem WVER werden bei Ausfall der SPS (bei Ansprechen der Funktionsüberwachung) Schaltvorgänge für einen **Notbetrieb** eingeleitet.

Falls ein Bussystems für SPS/ PLS vorhanden ist, sollte mittels einer Busüberwachung zusätzlich die Lebensfunktion der SPS überwacht werden.

4.6 Bedienterminals

Wenn eine SPS die Steuerung des Bauwerks übernimmt (z.B. Grenzwerte, Sollwerte, Zeiten usw.), ist ein Bedienpanel einzusetzen. Am Panel vor Ort ist flexibel zu ermöglichen, dass Sollwerte, Schaltpunkte Regelparameter, Zeitwerte usw. bedienbar bzw. vom Personal eingestellt werden können. Es sind auch Störmeldetexte mit Zeitstempel auf dem Bedienpanel anzuzeigen. Der Störmeldetext sollte neben dem Verfahrenskennzeichen und dem Langtexten auch das DIN-gerechte Kennzeichen des betr. elektrischen Betriebsmittels enthalten.

Bei visueller Darstellung ist unbedingt einzuhalten, dass am Panel und auf dem Bildschirm im Leitstand genau die gleiche Darstellung und Anordnung, der Symbol und Farb- bzw. Farbwechsel verwendet werden. Am zentralen Prozessleitstand wird jedoch keine Bedienung ermöglicht.

5 Störmeldeerfassung und -verarbeitung

Störmeldungen werden grundsätzlich nach dem Ruhestromprinzip (Störung aktiv = logisch 0) verarbeitet. Bei Einsatz einer SPS wird die Störmeldeerfassung prioritätsbezogen **redundant** aufgebaut. Während des normalen Betriebs der Anlage ist primär das Hardwarestörmeldesystem wirksam. Parallel dazu verarbeitet die SPS (falls vorhanden) ebenfalls die Störmeldungen. Sowohl das Hardwarestörmeldesystem als auch die SPS meldet auszuwählende, wichtige Störmeldungen als Telenot-Alarm.

In der Regel gibt es bei Aggregaten eine elektrische Störmeldung je Antrieb und ggf. eine oder mehrere maschinentechnische Störmeldungen. Besonders zu behandeln ist:

Not-Aus: Leuchtdrucktaster in der Türe mit roter Meldeleuchte und Quittiertaster (keine Quittierung des Not-Aus-Schaltgerätes über die SPS). Wird sowohl über die SPS erfasst, als auch in die Hardwarestörmeldekette eingeschliffen.

Mit dem WVER ist eine **Auswahl** der Störmeldungen abzustimmen, die für eine Telenot-**Alarmierung** relevant sind. Insbesondere innerhalb des SPS-Programms ist diese Auswahl der Störungen separat von der Störmeldeverarbeitung zum Leitsystem aufzubauen. Spielraum für nachträgliche Änderungen/Erweiterungen ist vorzusehen.

5.1 SPS-Störmeldesystem

Falls eine SPS eingesetzt wird: Im Programm der SPS werden alle externen (Kontaktabfragen aus der (Antriebs- und Messtechnik oder Sieber- Laufzeitüberwachung) als Störmeldungen bzw. Neuwertmeldung verarbeitet, auf dem örtlichen Bedienfeld angezeigt und an das PLS übertragen. Dabei wird je Antrieb bzw. Messung eine elektrische Störung ggf. als Sammelmeldung erfasst. Falls erforderlich sind dabei Verzögerungszeiten vorzusehen (z.B. bei FU-Störmeldungen). Weiterhin werden maschinentechnische Störungen (Trockenlauf, Dichteüberwachung etc.) separat gemeldet.

Bei einer von der SPS erkannten Störung soll ein entsprechender Ausgang ausgeschaltet werden (Ruhestromprinzip), der das zugehörige Störmelderelais –K20S (s. Prinzipschaltbild) abfallen lässt. Ein Schließer des –K20S wird in die Hardwarestörmeldekette zur Telenotansteuerung eingebunden. Ein Öffner des –K20S schaltet die betreffende Meldeleuchte auf der Bedienebene (z.B. Störung Pumpe 1) oder die betr. LED im Störmeldetableau ein.

Ist ein Bedien- und Anzeige- Panel vorhanden so entfällt das Störmeldetableau und das Panel übernimmt die Aufgabe des Tableaus. Zudem soll dann auch, an dem Panel, eine chronologische Fehlerhistorie abgerufen werden können (Ringspeicher).

Die SPS speichert die Störmeldung, über den neben dem Störmeldetableau befindlichen Störungs-Reset-Taster werden die Störungen zurückgesetzt.

Die Antriebe werden von der SPS erst nach Störungsbeseitigung und Quittierung freigegeben.

Die Auswahl der wichtigen, Telenot-relevanten Störmeldungen, ist mit WVER abzustimmen.

5.2 Hardwarestörmeldesystem

Für alle **wichtigen** (Auswahl mit dem WVER **abstimmen - s.o.**) Störmeldungen von Steuerungen, Antrieben oder Messungen sind auf der Bedienebene (Schaltschranktüre) Leuchtmelder "Störung" (rot), sowie bei Antrieben zusätzlich "Betrieb" (grün) vorzusehen. Die Ansteuerung erfolgt ausschließlich über Kontakte der vorhandenen Schalt- und Schutzgeräte (z.B. Hilfsschalter der Sicherungsautomaten, möglichst als Öffner - Ruhestromprinzip) mit Hilfe eines Störmelderrelais – K20 bzw. über den Hilfskontakt des Leistungsschützes.

Ein Kontakt des Störmelderrelais (K20) wird in eine je Telenot-Meldelinie aufzubauende Störmeldeketten eingeschlossen. Je Meldelinie werden die relevanten Einzelmeldungen als Kontaktschleife der einzelnen Störmelderrelais auf das Telenot verdrahtet.

Im Einzelfall können bestimmte Störungen nicht kurzfristig beseitigt werden. Das Blockieren der Telenot-Meldelinie muss jedoch verhindert werden. Daher muss eine Möglichkeit zum Sperren des einzelnen Telenot-Alarms geschaffen werden. Dazu wird bei ausgewählten (abstimmen) Modulen (z.B. für die SPS), die das Störmeldewählgerät ansteuern, **ein 2-poliger Druckschalter mit Meldeleuchte gelb** vorgesehen. Ein Kontakt dieses Schaltelements unterdrückt ggf. sowohl die betr. Hardwarestörmeldung als auch den Meldekontakt des SPS-Störmelderrelais -K20S (s. Prinzipschaltbild). Der zweite Kontakt dieses Schaltelementes schaltet die 230 V AC Meldeleuchte. Die Druckschalter sind so zu beschriften (Störmeldeunterdrückung „Aggregat“) und anzuordnen (neben dem –K20), dass eine leichte Auffindbarkeit und Zuordnung (ohne Stromlaufplan) möglich ist. Störmeldungen die nur einen stillen Alarm (email) erzeugen sollen, werden direkt auf den betr. Telenot-Eingang verdrahtet (ohne Unterdrückungsmöglichkeit, s. Prinzipschaltbild MAX-Alarm).

5.3 Meldeleuchten/Störmeldetableau

Folgende Meldeleuchten sind in das Bediengehäuse einzubauen:

„Steuerspannung vorhanden“ (grün), neben Volt-Meter der Einspeisung.

Für alle Hauptantriebe (Pumpen, Schieber) der jeweiligen Steuerstelle zugeordnet: „Betrieb“ (grün) und „Störung“ (rot), zusätzlich für Regelschieber „Geöffnet“ (weiß) und „Geschlossen“ (weiß) Richtungsabhängig blinkend (nur wenn SPS gesteuert), sowie „mechanische Überlast“ (rot).

Weitere Störmeldungen sind entsprechend einer bauwerksbezogenen Festlegung auf einem mit mind. 8 LED bestückten Störmeldetableau (falls eine SPS mit Bedienpanel vorhanden ist, auf dem Panel), mit entsprechender Beschriftung, anzuzeigen:

z.B.: Spannungsausfall, Überflutung, Störung SPS bzw. Regler, Störung Überspannungsschutz, Pumpe x Verstopfung, Störung Höhenstand/MAX-Alarm/Weiterleitungsmenge /Abschlagsmenge, Übertemperatur Schieber, sowie ggf. Schütz defekt und Laufzeitstörung Schieber.

Bei flüchtigen Störmeldungen (z.B. Spannungsausfall, Überflutung) ist mit Hilfe des zugehörigen Störmelderrelais (-K20) die Störung zu speichern. Damit wird einerseits Telenot-Meldeschauern vermieden und andererseits die Meldeanzeige gespeichert.

Da die Ansteuerung des K20 nach dem Ruhestromprinzip erfolgt, ist eine Speicherung nur möglich, wenn ein Schließer des K20 die eigene Spulenansteuerung unterbricht.

Um nach einem Spannungsausfall zu erreichen, dass das abgefallene K20 wieder anzieht, (Rücksetzen der Störmeldung), wird durch ein anzugsverzögertes Zeitrelais (t ca. 60 s) der Schließer des K20 überbrückt. Dieses Einschalt-Zeitrelais wird zentral eingebaut und nur einmal benötigt.

Zudem soll auf dem Meldetableau ein Einstauereignis speichernd angezeigt werden, wenn im Rückhaltebecken bzw. Staukanal ein Einstau stattgefunden hat oder stattfindet. Der Schaltpunkt wird vom Auswertegerät der entsprechenden Höhenstandsmessung abgegriffen. Der Schaltpunkt ist so zu wählen, dass der Beckenboden vollständig ca. 5 bis 10 cm überstaut ist. Die Meldeleuchte lässt sich zurücksetzen durch Betätigung des Resttasters, dazu darf jedoch zum Zeitpunkt des Rests kein Einstau vorliegen.

Optional kann zudem auf gleiche Art und Weise ein Abschlagsereignis am Meldetableau angezeigt werden.

Neben dem LED-Störmeldetableau soll ein Störungs-Reset Taster eingebaut werden der folgende Funktionen übernimmt:

- Reset des SPS-Störung (falls vorhanden)
- Reset der Notsteuerung
- Reset der Speicher Verstopfung und MAX-Alarm
- Reset der Störmelderelaispeicher (bei flüchtigen Störmeldungen)
- Reset FU-Störung (falls vorhanden).

Dazu soll ein Schließer dieses Reset-Tasters in Reihe mit dem Öffner des Einschalt-Zeitrelais ein Reset-Relais ansteuern. Die Schließer-Kontakte dieses Reset-Relais werden auf die betr. Module (für die eine Störungsspeicherung erforderlich ist) parallel zum Schließer des K20 verdrahtet.

Meldespannung ist 230 V AC (LM). Die Ansteuerung erfolgt über die einzelnen Störmelderelais.

Das LED-Störmeldetableau ist mit 8 rote LED Anzeigeleuten, die mit einer Eingangsspannung von 230 V AC beschaltet werden können, ausgerüstet. Rechts neben den LED's, auf der restlichen Breite, ist ein Beschriftungsfeld vorhanden. Die Beschriftung befindet sich hinter einem Schutzglas und ist von der Vorderseite austauschbar. Gegebenenfalls kann die Beschriftung (in Resopal eingravierte) werden. Maße vom Tableau ca. Höhe/Breite 72 x 72 mm. Der Lampenprüfeingang ist an den Taster Lampentest der Bedienebene anzuschließen. Falls 8 LDE Anzeigeleuchten nicht ausreichen, ist ein Meldetableau mit 16 roten LED Leuten zu verwenden, Maße ca. Höhe/Breite 144 x 72 mm

6 Dokumentation

Auf allen Teildokumenten soll mindesten stehen:

- für welchen Bereich oder Geräten die Dokumentation gilt
- zu welchem Bauwerk oder Bauwerksteilbereich die Dokumentation gehört.
- das Datum wann die Dokumentation erstellt wurde
- eine Versionsnummer die dann im Bedarfsfall fortlaufend weitergeschrieben wird.
- und wenn die Dokumentation vom Errichter - Erbauer selber oder im Auftrag erstellt wurde eine verbindliche Unterschrift von demjenigen der als Unternehmensvertreter dazu berechtigt und für die Richtigkeit und die Vollständigkeit verantwortlich ist.

Dokumentation vor der Inbetriebnahme - Probebetrieb.

Wird die neue Schaltanlage in Betrieb genommen sind im Schaltschrank gültige, angepasste Werkstattpäne zu hinterlegen.

Die DGUV Vorschrift 3 (alt BGV A3) muss schriftlich nachgewiesen sein. Eine Vorabausfertigung soll sich in der Schaltschranktasche befinden.

Eine Vorabausfertigung der Formblätter zu allen Beckendaten und Messungen mit Angaben der Mess-Art der Messspanne und der Schaltpunkte soll sich ebenfalls in der Schaltschranktasche befinden.

Grundsätzlich ist die Dokumentation entsprechend dem WVER-Kennzeichnungssystem zu erstellen. Die Stromlaufpläne sind in EPLAN Version P8 zu erstellen, zweifach als Papier und einfach auf Datenträger (CD-ROM) als EPLAN-Projekt und zusätzlich als PDF zu liefern. Weiterhin:

- Protokolle der Prüfungen nach DGUV Vorschrift 3 (alt BGV A3) mit Angabe von Messwerten
- Einstellparameter: Motorschutzschalter: Strom, usw.
- Mess- und Antriebstechnik (Füllstand, Durchfluss- Abschlagsmengen, etc.) Geräte die produktspezifischen Parametersätze benötigen wie z.B. ein Frequenzumrichter, sowie die physikalischen bzw. hydraulischen Angaben zu der jeweiligen Messstelle sind (Herstellerunabhängig) 2 x auf Papier und zusätzlich auf Datenträger, als Datei die, für die entsprechende Parametriersoftware des Herstellers zur Verfügung steht, als auch auslesbare als PDF Datei beizufügen.
- SPS-Programmierung mit Funktionsplandarstellung, Abweichungen nur nach Abstimmung

Je Schaltschrank soll in der je Schrank vorzusehenden Plantasche ein Satz Dokumentation in der Reihenfolge

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Stückliste
- Doku der eingebauten Geräte
- Frontansicht
- Montageplattenaufbau
- Stromlauf- und Klemmenpläne für Geräte die den Schaltschrank selbst betreffen (z.B. Schaltschrankheizung, -beleuchtung, -steckdose, -lüftung usw.)
- Stromlauf- und Klemmenpläne je Modul n x , Gesamtseitenzahl und Querverweis für ein komplettes Feld.
- Die Module sollen in der Reihenfolge Allgemein (Axx), Antriebe, Messungen jeweils alphabetisch sortiert werden.
Je Modul soll eine entsprechend beschriftete Trennlasche eingefügt werden.

Für je Messung sind die vom WVER erstellten Formblätter zur jeweiligen Messung vollständig mit allen Angaben auszufüllen. Diese sind in Papierform und in PDF -Form den jeweiligen Ordner oder CD der Dokumentation beizufügen.

Für die zentrale Vorhaltung soll eine Sammeldokumentation je Schaltanlage mit Gesamt-Inhaltsverzeichnis, Übersichtsschaltbild, Gesamt-Frontansicht und Montageplattenansicht über alle Felder, sowie alle Pläne der einzelnen Schränke (s.o.) erstellt werden

Die Gestaltung der Pläne ist mit dem WVER abzustimmen (Musteranfertigung). Die Pläne müssen je Blatt mit einer aktuellen Seitenzahl und der Gesamtseitenzahl je Schrank beschriftet werden. In den Querverweisen ist die jeweilige Seitenzahl (bezogen auf die Gesamtseitenzahl) und die betr. Modulnummer anzugeben.

In der Darstellung des inneren und äußeren Aufbaus ist die Modulnr. mit entsprechender Legende anzugeben.

6.1 Darstellung der Vor-Ort-Steuerstellen

Die Vor-Ort eingebauten Betriebsmitteln sollen im Stromlaufplan des zugehörigen E-Feldes genauso eingezeichnet werden, wie die im Schrank eingebauten Elemente. Zur Hervorhebung des Installation Vor-Ort soll eine **Einrahmung** mit gestrichelter Linie erfolgenden. Im Falle der Vor-Ort-Steuerstelle sollen die eingebauten Befehlsgeräte je Modul zusammenhängend und eingerahmt erscheinen. Zusätzlich soll an den Rahmen der Klartext "**Vor-Ort-Steuerstelle**" gesetzt werden.

Für die jeweilige Vor-Ort-Steuerstelle muss zusätzlich eine vollständige Dokumentation bestehend aus Ansicht/Aufbau, Stromlauf- und Klemmenplan erstellt werden. Hier sind alle Einbaugeräte mit der erforderlichen Verdrahtung und die jeweiligen Zielzeichen einzutragen.

<u>Motor, Schieber usw. Hauptstrom</u>	X1			von- Q2 von- Q2 von- Q2 weiter Klemmen bei Bedarf
	L1	1		
	L2	2		
	L3	3		
		...		
<u>-P1(Amperemeter)</u>		11		von- T1
		12		von- T1
<u>Motorüberwachung</u> z.B. Thermistorschutz		13		von- B11 nur bei Bedarf
		14		von- B11 nur bei Bedarf

230V AC Steuerspannung	X3			weiter Klemmen bei Bedarf
zu-F1		1	L1S	
		2	L1N	
		3		
		...		
zu-P1 Leuchte Betrieb zu-P1 Leuchte Störung		6		von- Q2
		7		von- K20
		...		weiter Klemmen bei Bedarf
		...		
<u>zur Vor – Ort Steuerstelle S 101</u>	(L) Fern	11	L	zu- K20
von S101	Fern	12		von-F1
<u>zur Vor – Ort Steuerstelle S 101</u>	(L) Ein	13	L	von-Q1
von S101	Ein	14		weiter Klemmen bei Bedarf
		...		
<u>Endschalter</u>		21		
		22		
		...		
<u>Not Aus</u>		51		
		52		
		...		weiter Klemmen bei Bedarf

24V DC	X5			
<u>Meldespannung vom Netzgerät</u>	+UB	1		
		2		
		...		
<u>Bezugspotential 24 V DC vom Netzgerät</u>	M	5		zu- K11
Befehle von der SPS	EI{	11		zu- K11
		...		
<u>Meldung von SPS</u>	FE{	21		von-K21
	EI }	22		von-Q2
	ST}	23		
	AS}	24		
		...		weitere Klemmen bei Bedarf

X5 wird nur bei Einsatz einer SPS benötigt

Für X3 u. X5 soll die Klemmen Typ **UDK 4** Fab. Phoenix oder glw. Eingesetzt werden. (Je Klemmleiste zwei Anschlussmöglichkeiten)

*1) Für **X5** Klemme **9** ist ein Schalter oder Messerklemme Typ **UDK 4 MTK-P/P** erforderlich. Zum vorübergehenden kurzschließen des Wandlers

Standard-Klemmenplan, Kennzeichnung der elektrischen Betriebsmittel

Diese Standardisierung gilt als Orientierungsbasis. Bezogen auf die einzelne Anlage sind ggf. Abweichungen erforderlich. Diese Punkte sind jeweils mit dem WVER abzustimmen.

Grundsätzlich erfolgt die Kennzeichnung der elektrischen Betriebsmittel nach DIN EN 81346
Es wird keine Ergänzung mit Blatt- oder Strompfadnummer verwendet, sondern standardisierte
Zählnummern. Für die Antriebssteuerungen (Module) :

Innerhalb des Steuerschranks

Hauptstromschütze	- Q2 ..
z.B. Antrieb Ein: - Q2	
z.B. Netzschütz (STD)	- Q2N
z.B. Sternschütz (STD)	- Q2S
z.B. Dreieckschütz (STD)	- Q2D
z.B. Zeitschütz (STD)	- Q2T
z.B. Sanftstarter	- Q3
z.B. Frequenzumrichter	- T1
z.B. Schieber Öffnen: - Q1, Schieber schließen: - Q2	
Koppelrelais in Befehlsrichtung	- K11 ..
z.B. Antrieb EIN (wirkt auf - Q1)	
Relais für Störmeldung	- K20
Relais für Telenot-Abschaltmeldelinie 1 (Spannungsausf.)	- K20A
Relais für zentralen Reset	- K20R
Relais für Störmeldung Überspannung	- K20Ü
Relais für Störmeldung Störg. Steuerspannung	- K20S
Relais für Störung SPS	- K20SS
Zeitrelais (anzugsverz.) für zentralen Reset	- K20T
Hilfsschütze in Melderichtung	- K21 ..
z.B FERN von Vor Ort	
Not-Aus-Schaltgerät	- K1NO ..
Telenot	- K1
SPS: CPU	- K1
AIO Karten	- K2
Sicherungen	- F1 ..
z.B. Sicherungsautomat für die Steuerspannung	
Isolationsüberwachung	- B1I ..
Überspannungsschutz	- F1Ü ..
Steuerspannungsüberwachung	- B1S ..
z.B. Thermistorschutz (Schaltgerät)	- B11
dazu ggf. erf. Hilfsschütz	- K11F..
Unterlastwächter	- B12..
Leistungs- Motorschutzschalter	- Q1 ..
Stromwandler	- B1 ..
Stromanzeiger	- P1I ..
Spannungsanzeiger	- P1U ..
Meldeleuchten	- PH1 ..

Klemmleiste Hauptstrom	- X1 ..
Klemmleiste 230 V AC Steuerspannung	- X3 ..
Klemmleiste 24 V DC	- X5 ..

Alle Betriebsmittel die außerhalb des Schaltschranks (Vor-Ort) eingebaut werden, erhalten eine ZählNr. ≥ 100 :

Vor-Ort-Steuerstelle:

Schalter EIN, AUS, FERN	- S101 ..
Meldeleuchten z.B. BETRIEB	- P101 ..

Elektromotore	- M101 ..
----------------------	------------------

Elektroschieber, Ventile	- H101 ..
---------------------------------	------------------

Endschalter	- S111 ..
Initiatoren	- B111 ..

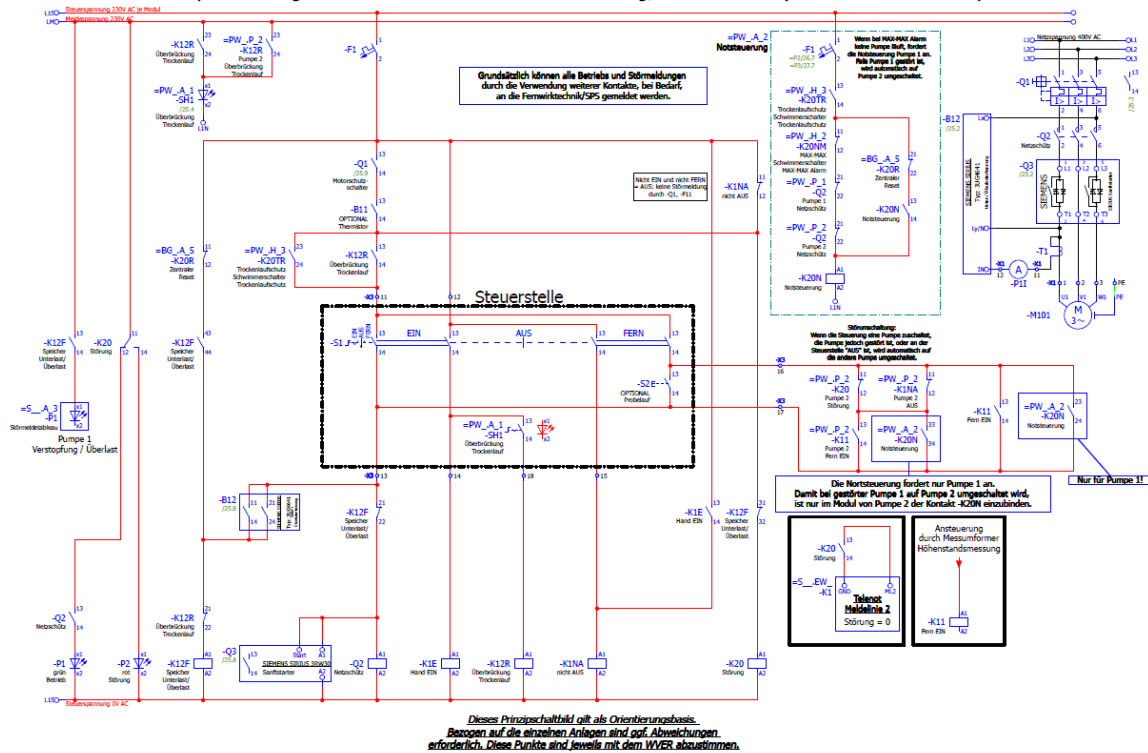
Not-Aus-Taster	- S101NO ..
-----------------------	--------------------

Telenot-Alarme, Meldeleuchten

	Leuchte Türe	Leuchte Tableau *c)	Quelle Hardware	Quelle SPS	Telenot Meldelinie	Speichern /Quittieren
Allgemein						
Steuerspannung vorhanden	1		X			
Spannungsausfall		1	X		1 / 0	X
Überflutung (Keller, Schacht)		1	X		2	X
Störung SPS/Regler		(1)	X		*a)	-
Störung Überspannungsschutz		1	X		-	-
Sammelstörung (von SPS)		(1)		(X)	*a)	(X)
Pumpe 1						
Betrieb	1		X		-	-
Störung	1		X	(X)	3	
Verstopfung/Überlast		1	X		-	X
Pumpe 2						
Betrieb	1		X		-	-
Störung	1		X	(X)	4	
Verstopfung/Überlast		1	X		-	X
Regelschieber						
Betrieb	1		X		-	-
Störung	1		X	(X)	5	
Geöffnet	1		X		-	-
Geschlossen	1		X		-	-
Mechanische Überlast	1		X		5	-
Übertemperatur		1			5	-
Höhenstand						
Störung		1	X		6	
MAX-(MAX) Alarm / Notsteuerung		1	X		7	X
MAX-(MAX) Alarm (Pumpe läuft)			X		8	X
MIN-Schwimmerschalter		1	X			
Überbrückung Trockenlaufschutz	1		Wahlschalter			
Weiterleitungsmenge						
Störung		1	X		6	
Abschlagsmenge						
Störung		1	X		*b)	
Sonstiges						
Schütz defekt		(1)		(X)	-	(X)
Laufzeitstörung (Schieber)		(1)		(X)	-	(X)
Störung Fördermenge		1	X	(X)	3	X
*a) nur bei Bedarf, wenn nicht alle Meldungen der SPS bereits einzeln verarbeitet werden dann Belegung einer noch freien Linie (Abstimmung)						
*b) ggf. als stiller Alarm auf einer freien Meldelinie (falls vorhanden)						
*c) falls eine SPS mit Bedienpanel vorhanden, entfällt das LED Tableau, dann werden entsprechend Störmeldetexte auf dem Bedienpanel angezeigt.						
() = nur mit SPS						

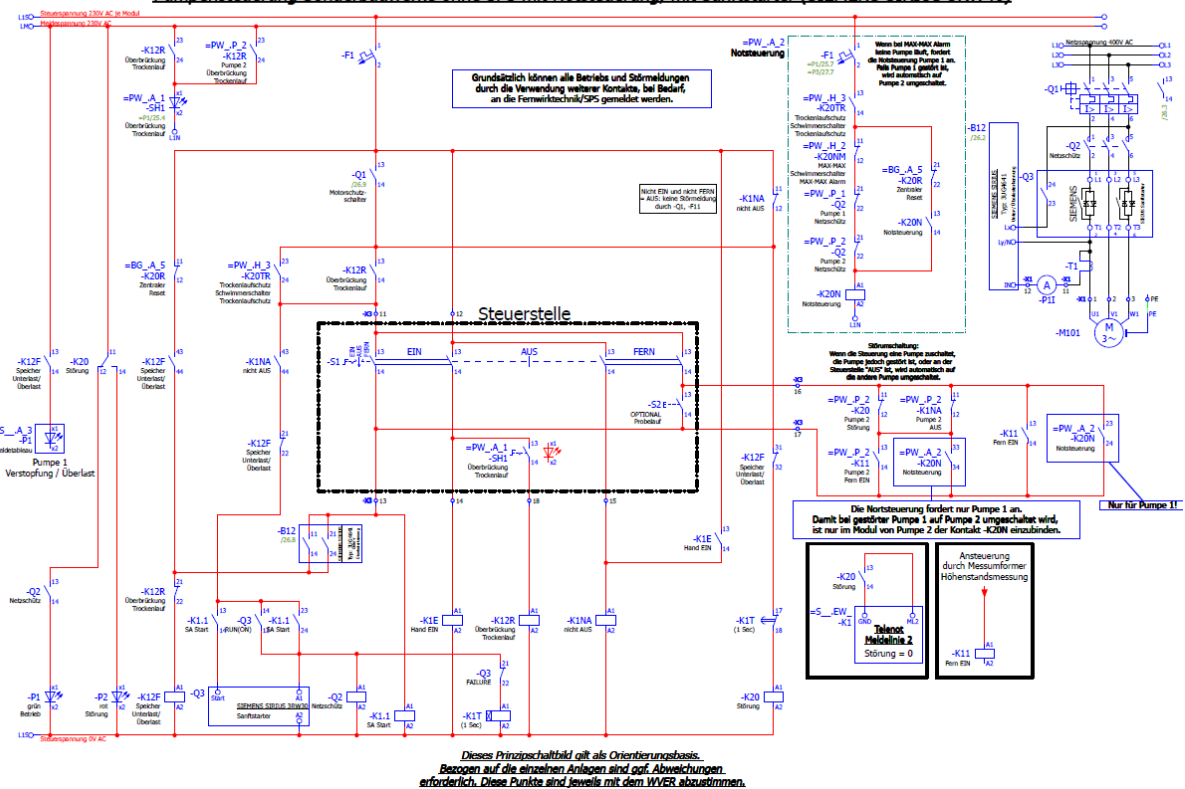
Prinzipschaltbild 1
Pumpensteuerung Sonderbauwerke ohne SPS mit Notsteuerung, mit Sanftstarter (SIEMENS SIRIUS 3RW30)

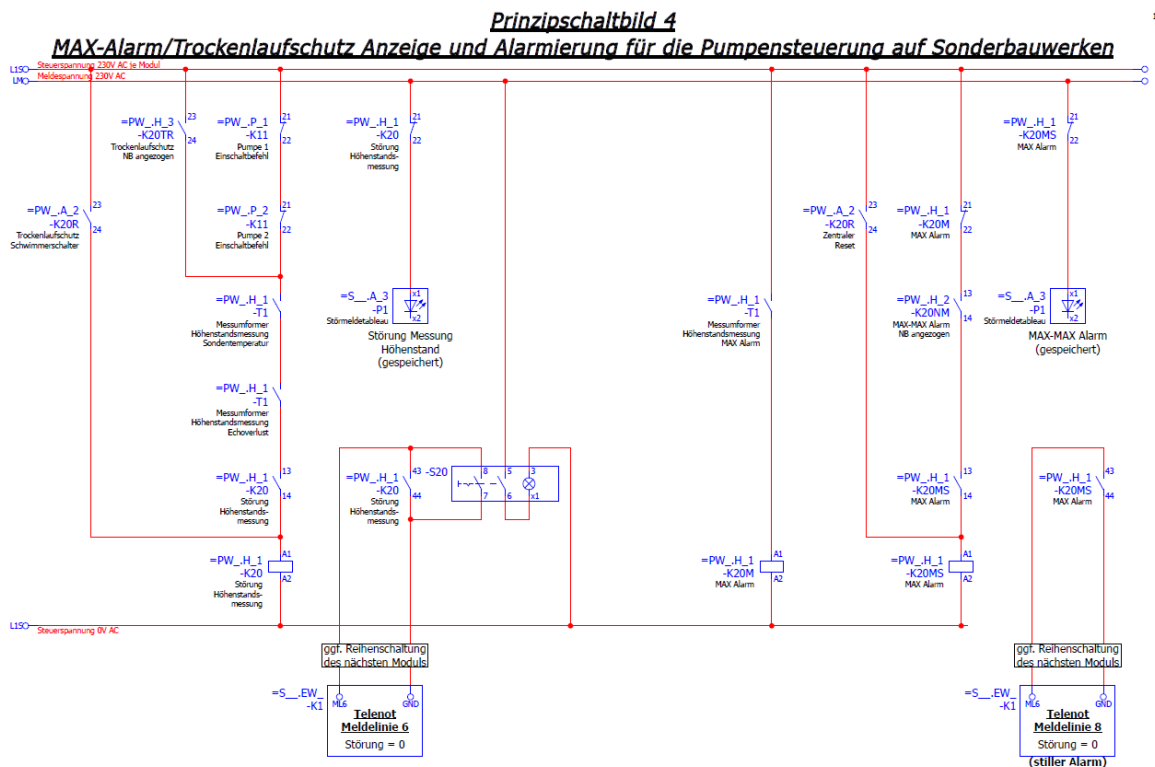
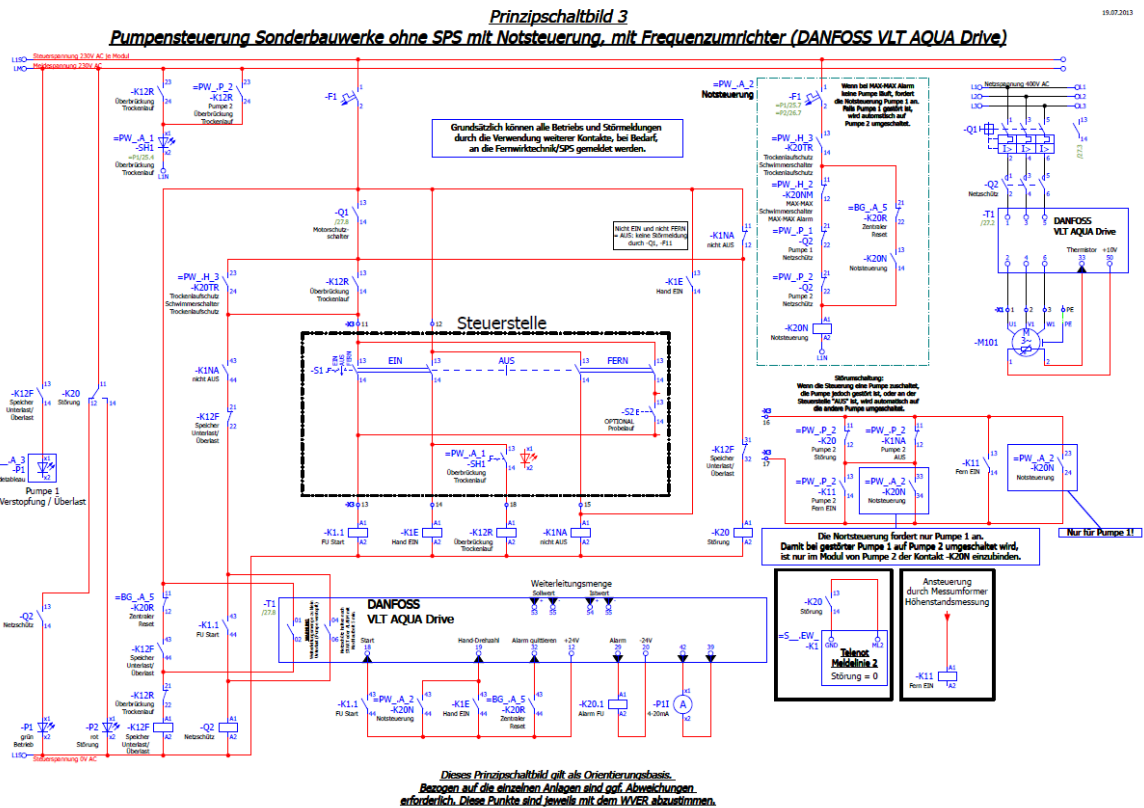
19.07.2013



Prinzipschaltbild 2
Pumpensteuerung Sonderbauwerke ohne SPS mit Notsteuerung, mit Sanftstarter (SIEMENS SIRIUS 3RW40)

19.07.2013





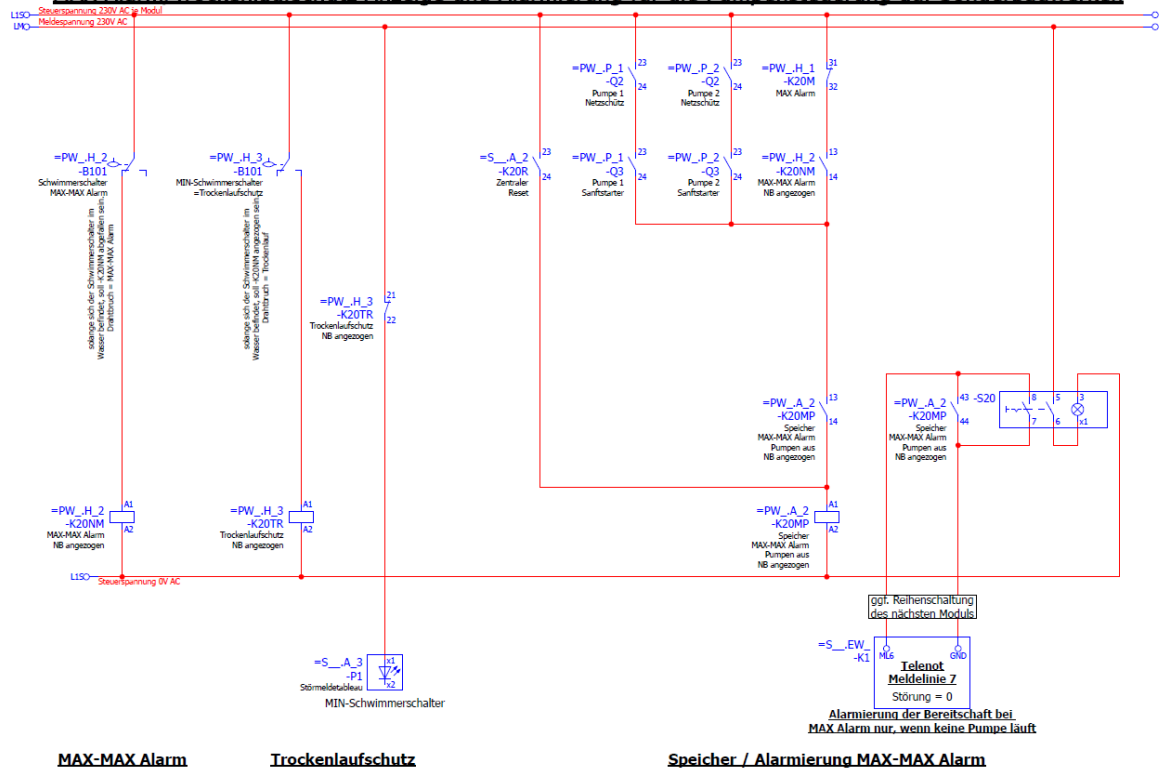
Speicher / Störung Messung Höhenstand

Speicher / Meldung MAX-Alarm

Prinzipschaltbild 5

14.08.2015

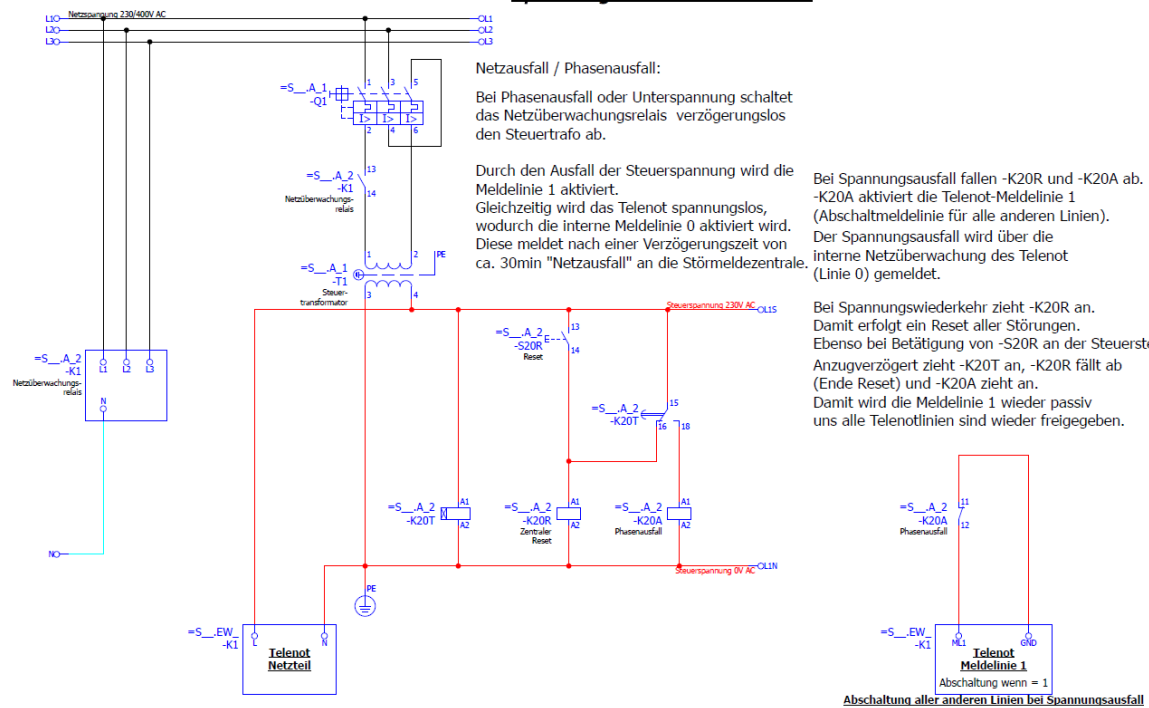
MAX-Alarm/Trockenlaufschutz Anzeige und Alarmierung für die Pumpensteuerung auf Sonderbauwerken



Prinzipschaltbild 6

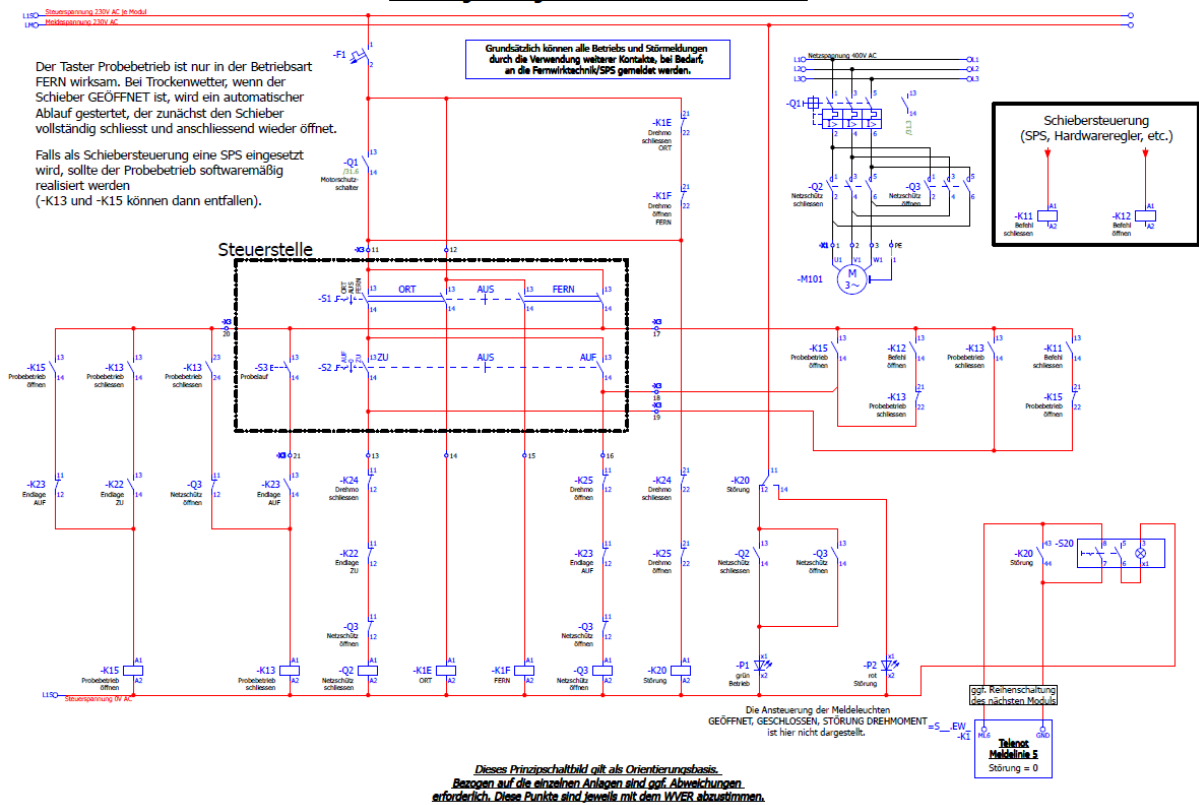
15.08.2015

Spannungsausfall und Telenot



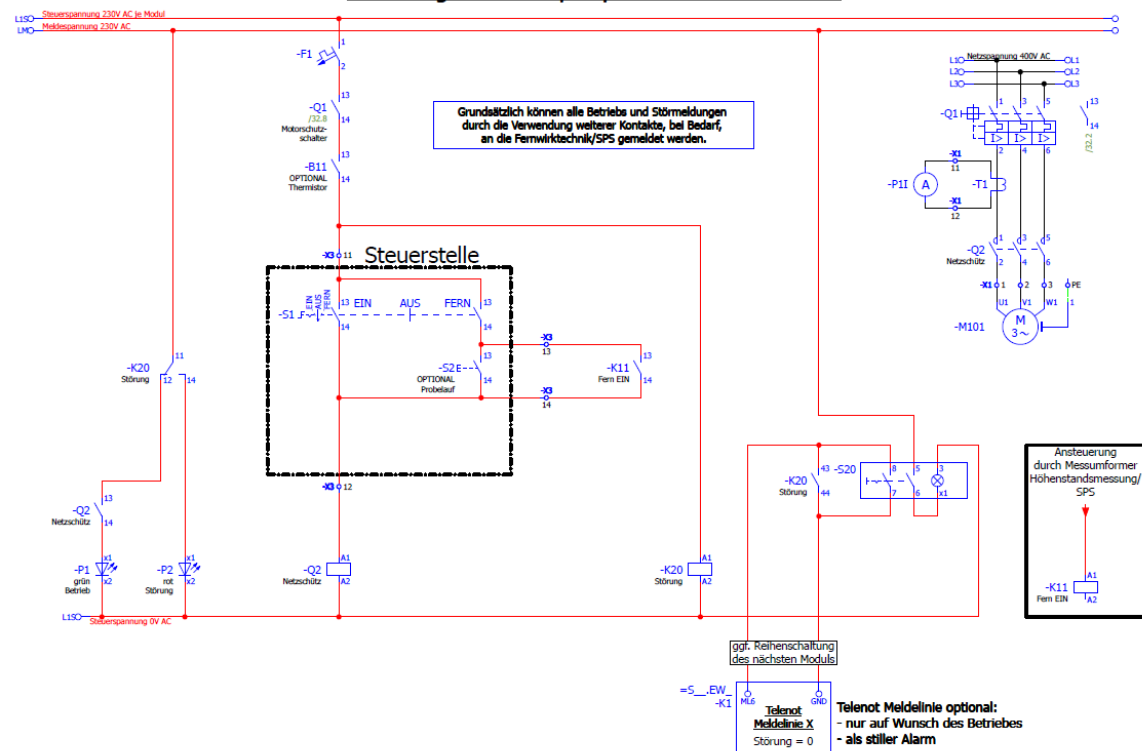
Prinzipschaltbild 7 Steuerung von Regelschiebern in Sonderbauwerken

19.07.2013



Prinzipschaltbild 8 Steuerung von Wirbelpumpen in Sonderbauwerken

19.07.2013

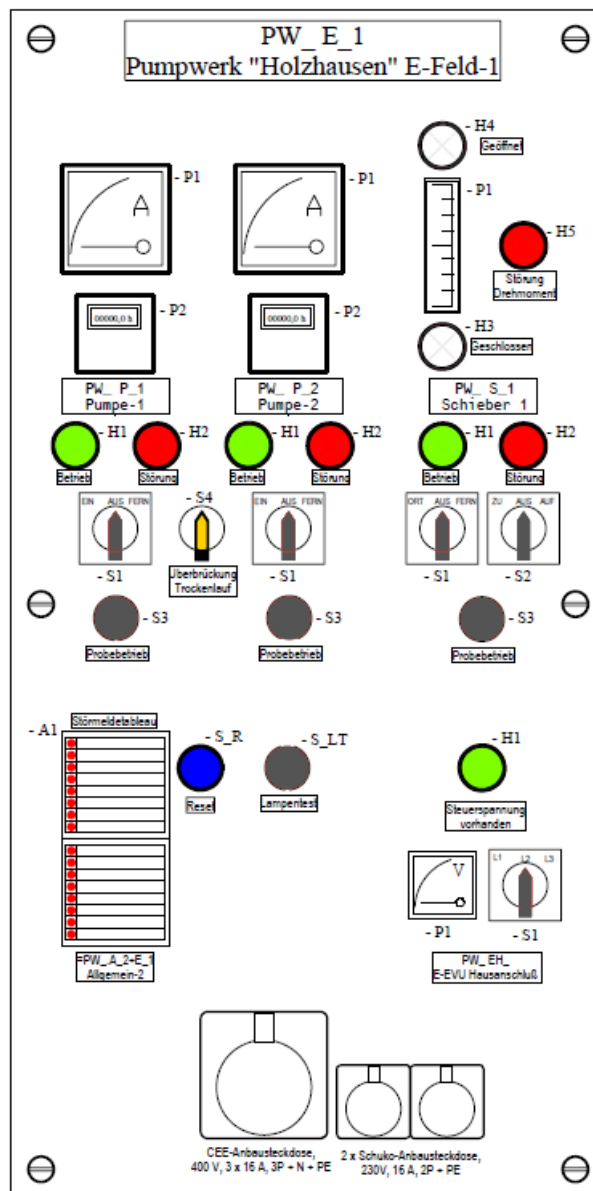


In der PDF Datei sind die zuvor aufgeführten zu finden.



WVER Standard
Prinzipschaltbilder 1 bi

Prinzipschaltbild 9: Bedienstellenaufbau im Klemmkastengehäuse

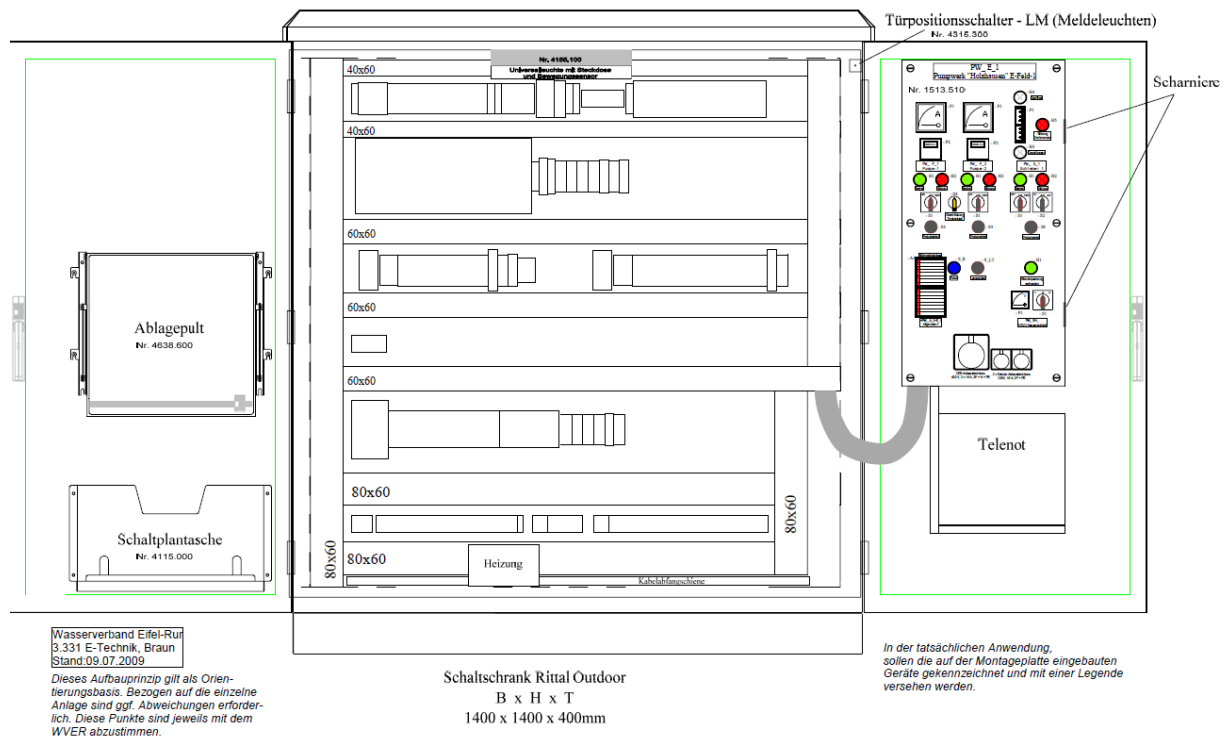


Dieses Aufbauprinzip gilt als Orientierungsbasis. Bezogen auf die einzelne Anlage sind ggf. Abweichungen erforderlich. Diese Punkte sind jeweils mit dem WVER abzustimmen.

Klemmkasten Rittal KL 1513
B x H x T
400 x 800 x 120 mm

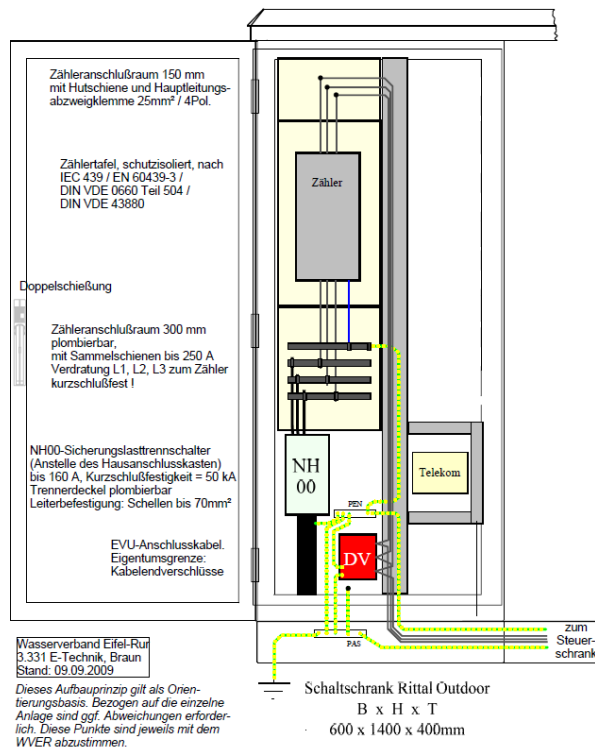
Wasserverband Eifel-Rur
3.331 E-Technik, Braun
Stand:2006-06-13

Prinzipdarstellung 10: innerer Schaltschrankaufbau



Prinzipdarstellung 11: EVU-Schrank

bei Direktmessung



bei Wandlermessung

