


# ZKA Frankenberg Ersatzneubau Schlammstillos

## III.1 Erläuterungsbericht EMSR

### AUSSCHREIBUNG

<b><u>Bauherr</u></b>  <b>Zweckverband „Kommunale Wasserver-/Abwasserentsorgung Mittleres Erzgebirgsvorland“ Hainichen (ZWA)</b> Käthe-Kollwitz-Straße 6, 09661 Hainichen	

Revision	Änderung	Bearbeiter	Datum
00	Erstfassung		03/2025

---

## Inhalt

1	Vorbemerkungen.....	3
1.1	Planungsgrundlagen .....	3
1.2	Planungsumfang .....	3
2	Leistungsumfang - Kurzbeschreibung .....	4
2.1	Allgemeines.....	4
3	Technische Erläuterungen Elektrotechnik .....	5
3.1	Energiebedarf.....	5
3.1.1	Schaltanlage Bestand NSV1.1 .....	5
3.1.2	Schaltanlage Bestand NSV1 .....	5
3.2	Installation in explosionsgefährdeten Bereichen .....	5
3.3	Kabel und Leitungen .....	5
3.4	Kabelverlegung.....	6
3.5	Kabeltrassen.....	6
3.6	Leerrohrsystem.....	7
3.7	Vorortsteuerstellen.....	7
3.8	Provisorien.....	7
4	Blitzschutz, Erdung, Potentialausgleich, ÜS - Schutz/EMV.....	8
4.1	Erdung .....	8
4.2	Potentialausgleich .....	9
4.3	Überspannungsschutz.....	9
5	MSR Technik.....	10
5.1	Messtechnik .....	10
6	Technische Erläuterungen Automatisierungstechnik .....	11
6.1	Betrieb Rührwerke.....	11
6.2	Klarwasserabzug.....	11
7	Dokumentation .....	12
7.1	Allgemeine Anforderungen .....	12
7.2	Montageplanung.....	12
7.3	AsBuilt Dokumentation .....	12

# **1 Vorbemerkungen**

## **1.1 Planungsgrundlagen**

Grundlagen der vorliegenden Ausarbeitung bildeten

- Ausführungsplanung Verfahren/Bauwerk
- Abstimmungen mit dem Auftraggeber
- Bestandspläne NSV1.1/NSV1
- Entwurfsplanung EMSR 07/2023

## **1.2 Planungsumfang**

Auf dem Fachgebiet der EMSR - Technik sind im Wesentlichen folgende Leistungen enthalten:

- Berechnung Leistungsbedarf
- Anpassung der Schaltanlagen
- Messtechnik
- Automatisierungs- und Steuerungskonzept der Anlage
- Erdungsanlage und Überspannungsschutz
- Verkabelung / Leerrohrtrasse

---

## 2 Leistungsumfang - Kurzbeschreibung

### 2.1 Allgemeines

Die bestehenden Schlammstillen der ZKA Frankenberg werden altersbedingt durch einen Neubau ersetzt und das Volumen der Behälter wird hierbei vergrößert. Die Aufstellung erfolgt im Bereich der bestehenden Behälter.

Der Umbau im laufenden Betrieb erfordert ein abschnittsweises Vorgehen, da stets ein Behälter benötigt wird.

Leistungsumfang:

1. Anpassung der Energieversorgung/Leistungsabgang Rührwerke
2. Installation von Vorortsteuerstellen
3. Installation Erdungsanlage
4. Installation Blitzschutzanlage
5. Herstellung bauzeitliche Provisorien

---

## 3 Technische Erläuterungen Elektrotechnik

### 3.1 Energiebedarf

Der Energiebedarf der Anlage wird aus einem kundeneigenen Transformator gedeckt. Im Zuge der Maßnahme erhöht sich die Anschlussleistung der Anlage unwesentlich um ca. 10kW durch die Verwendung neuer Rührwerke.

Gemäß Netzberechnung ist der Anschluss am Bestandsschrank NSV 1.1 möglich, eine Anpassung der Vorsicherung und Zuleitung ist nicht notwendig.

#### 3.1.1 Schaltanlage Bestand NSV1.1

Die bestehende Schaltanlage im OG des Betriebsgebäudes (NSV1.1) ist entsprechend der neuen Antriebe anzupassen. Die neuen Rührwerke sind mit einem Softstarterabgang auszurüsten. Der bestehende Steuerstromkreis der Antriebe ist zu übernehmen und bei Bedarf anzupassen.

#### 3.1.2 Schaltanlage Bestand NSV1

In der NSV1 befinden sich die bestehenden Füllstandsmessungen der Schlammsilos. Die Messungen werden erneuert. Die Ausführung der Messungen erfolgt analog dem Bestand. Eine Anpassung der Schaltschrankverdrahtung ist nicht vorgesehen. Weitere Informationen sind der Instrumentierungsliste zu entnehmen.

### 3.2 Installation in explosionsgefährdeten Bereichen

Für den Bereich der Schlammbehälter wurde ein Ex-Zonenplan erstellt. Dieser ist bei der Installation und Auswahl der Betriebsmittel zu berücksichtigen.

Besonders ist hierbei auf Vollständigkeit des Potentialausgleich zu achten.

### 3.3 Kabel und Leitungen

Es werden grundsätzlich nur Starkstromkabel NYY / NYCWY mit VDE-Kennzeichnung verwendet. Für den Anschluss von Motoren sind flexible, bei Verwendung von FU zusätzlich geschirmte Anschlussleitungen zu verwenden.

Die Kabelquerschnitte sind auf Basis der zu ermittelten Anschlusswerte bzw. vorgegebene Leistungsangaben für die Verteilungen und für die Verbraucher, unter Beachtung der Kabellängen, der zulässigen Strombelastbarkeit und den Verlegearten, entsprechend VDE 0100, Teil 430 bzw. VDE 0298 und des zulässigen Spannungsfalls festzulegen.

Zum Nachweis ist im Zuge der Montageplanung eine entsprechende Netzberechnung durchzuführen. Darin müssen alle relevanten Anschlüsse und Dimensionierungen der Geräte bzw. Kabel/Leitungen einschl. Schutzeinstellungen und Selektivitätsbetrachtungen enthalten sein.

Bei der Dimensionierung der Kabel und Leitungen sind insbesondere entsprechende Reduktionsfaktoren für die realen Verlegearten sowie Häufung, Temperatur usw. zu beachten. Die Kabel für die Außenbeleuchtung sind durch die Gebäudewände mit Kabeldurchführung auszuführen. Die Lieferung der Durchführungen, deren fachgerechter Einbau und die Abdichtungsmaßnahmen gehören zum Leistungsumfang.

### 3.4 Kabelverlegung

Die Verlegearten von elektrischen Leitungen werden in der DIN VDE 0100-520 geregelt. Fremde Einflüsse auf die Leitungsanlage sollen durch die Installation so weit wie möglich vermieden werden. Dazu dient die Führung von Leitungen in Kanalsystemen, Kabeltragesysteme, Rohren, innerhalb von Wänden, die Befestigung durch Schellen und die Nutzung geschützter Leitungen.

Einflüsse auf Leitungen und Kabel Leitungen und Kabel sind während der Montage und im Betriebsfall folgenden Belastungen ausgesetzt:

- Thermische Beanspruchung
- Mechanische Beanspruchung
- Äußere Einflüsse

Zu den thermischen Beanspruchungen gehören hohe Umgebungstemperaturen, Temperaturen aufgrund der elektrischen Lasten und der Verlegung. Richtlinien für die Strombelastbarkeit enthält die DIN VDE 0298 Teil 4.

Zu den mechanischen Belastungen gehören die Zugbelastung während der Installation und während einer möglichen späteren Änderung der elektrischen Anlage, die Biegeradien und die Befestigung von Leitungen durch Schellen, Zugentlastungen, etc.

In der Produktnorm DIN VDE 0298 Teil 3 sind die zulässigen Biegeradien für elektrische Leitungen in Abhängigkeit des Leitungsdurchmessers  $\varnothing$  festgelegt. Werden Biegeradien bei der Leitungsverlegung nicht eingehalten, kommt es durch Materialstreckungen und Stauchungen zu Veränderungen im mechanischen Aufbau der Kabel mit der Folge einer Beeinträchtigung der elektrischen Eigenschaften.

Die Befestigung von Leitungen durch Schellen (keine Kabelbinder!) Zugentlastungen, etc. müssen so durchgeführt werden, dass die elektrischen Eigenschaften der Kabel und Leitungen bei den im Betrieb zu erwartenden Beanspruchungen (einschließlich Überlastungs- und Kurzschlußfall) nicht verloren gehen.

Nach Abschluß der Verlegearbeiten legt der Auftragnehmer einen schriftlichen Nachweis für die ordnungsgemäße Leitungsverlegung vor.

Kabelbeschriftung:

Es ist ein Kabelkennzeichnungssystem für alle Zuleitungen und Endstromkreise Zuleitungen (beidseitig) einzusetzen.

- Kabelzuleitungen zu Haupt-, Unterverteilungen
- Endstromkreise
- Sonderleitungen / Potentialausgleichsleitungen

### 3.5 Kabeltrassen

Alle erforderlichen Teile sind mind. feuerverzinkt nach dem Tauchverfahren DIN 50976 mit einer Schichtdicke von mind. 50 Mykrometer auszuführen. Eine Nachbehandlung aller Schnittstellen hat durch mind. zweimaliges Streichen mit Kaltzink zu erfolgen.

In Ex- Bereichen sind Trassen in Edelstahlausführung zu verwenden.

Trassen in Außenbereichen sind zwingend mit einer Abdeckung zu versehen.

Hinsichtlich Auslegung der Profilschienen, Stiele und Gewindestangen ist die maximale Kabelbelegung der Trassen sowie das Eigengewicht der Kabeltrassen anzusetzen.

Entsprechend der Stützabstände ist die Ausführung mittels Weitspanntrasse durch den AN zu prüfen und mit der Bauleitung abzustimmen.

---

Die Auswahl der entsprechenden Systeme erfolgt durch den AN; die Entscheidung zur Einsatzwahl verbleibt in eigener Regie und Verantwortung beim AN, immer jedoch in Abstimmung mit der Bauüberwachung.

Ebenso erfolgt die Auswahl und der Einsatz der erforderlichen Schrauben und Dübel unter Beachtung der zugelassenen Dübellasten mit bauaufsichtlich (IfBt) zugelassenen Stahl-Spreizdübeln bzw. entsprechend zugelassenen Dübeln der E-Trassen (bei Bedarf).

Die Trassenführung ist vor Beginn der Arbeiten gemäß Ausführungsplanung mit dem AG/Bauüberwachung abzustimmen, einschl. Befestigungen am Baukörper.

Alle metallenen Konstruktionsteile sind entsprechenden in den Potentialausgleich einzubeziehen. Alle Trassen sind elektrisch leitfähig miteinander zu verbinden.

Die vom Hersteller vorgegebenen maximalen Füllfaktoren und eine Platzreserve von 20 % sind zu beachten. Aus EMV Gründen sind Elektrokabel strikt von Daten- und Fernmeldekabeln zu trennen.

Die Trassen für Elektro- und Datenkabel sind getrennt auszuführen und entsprechend Ihrer Verwendung in einem Abstand von 10m, an Durchbrüchen und Richtungswechseln zu markieren (z.B. farbig). Die Verwendung von Trennstegen ist zulässig.

Bei der Verlegung der Kabel ist ein entsprechender Kantenschutz zwingend zu beachten.

### **3.6 Leerrohrsystem**

Die Verbindung der EMSR Komponenten mit dem Schaltraum erfolgt über ein bestehendes Leerrohrsystem. Dieses besteht aus Leerrohren DN110. Ggf. notwendige Anpassungen des Systems erfolgen bauseits.

Elektro- und MSR Kabel sind generell in unterschiedlichen Leerrohren zu führen.

Die Kabel sind bei Austritt aus dem Bauwerk und bei Eintritt in den Schaltraum gegen die Wandung der Leerrohre gas- und wasserdicht abzudichten. Hierfür kommen Ringraumdichtungen zum Einsatz.

Details sind dem Lageplan EMSR zu entnehmen.

### **3.7 Vorortsteuerstellen**

Die vorhandenen Vorortsteuerstellen der Rührwerke sind auszutauschen. Der Funktionsumfang wird übernommen.

### **3.8 Provisorien**

Im Rahmen der Maßnahme sind bestehende Installationen temporär zurückzubauen. Hierbei handelt es sich um Straßenbeleuchtung und Vorortbedienstellen.

Teilweise sind die Vorortbedienstellen provisorisch außerhalb des Baubereichs zu installieren.

## 4 Blitzschutz, Erdung, Potentialausgleich, ÜS - Schutz/EMV

Die Schlammbehälter werden mit einer äußeren Blitzschutzanlage gemäß DIN EN 62305 Blitzschutzklasse II ausgerüstet. Vorgesehen ist die Installation einer isolierten Blitzschutzanlage mittels isolierter Fangstangen. Die Befestigung der Fangstangen und Ableitung erfolgt unter Einhaltung des notwendigen Trennungsabstands.

### 4.1 Erdung

Für die Ausführung der zu liefernden und zu montierenden Anlagenteile sind, jeweils in neuester Fassung, verbindlich:

- DIN - Vorschriften, u.a. DIN 57 185, DIN 18 015, DIN 18 014
- VDE - Richtlinien, insbesondere VDE 0185, VDE 0100
- Teil 410 und Teil 540
- Landesbauordnung
- TÜV - Auflagen
- die baupolizeilichen bzw. berufsgenossenschaftlichen Bestimmungen

Die Erdungsanlage gliedert sich in einen erdfühlig verlegten Ringerder sowie einen Fundamenterder zur Potentialsteuerung. Erder sind mit einer Maschenweite von 5x5m zu verlegen.

Fundamenterder:

Erder, der aus einem geschlossenen Ring besteht und entlang der Außenkanten des Gebäudes in Beton eingebettet ist (Mindestüberdeckung Beton =5cm).

Der Fundamenterder ist in die untere Bewehrungslage zu verlegen. Er wird mit der Bewehrung des Fundamentes / der Bodenplatte mindestens alle zwei Meter mittels Schraub-, Klemm- oder Schweißverbindungen elektrisch leitend verbunden. Es sind zusätzlich Querverbindungen einzulegen, eine Maschenweite von maximal 5 m x 5 m ist einzuhalten.

Mit diesen Verbindungen wird erreicht, dass alle Bewehrungsmatten und Stähle als „Flächenerder“ wirken und somit ein bestmöglicher Erdübergangswiderstand erreicht wird. Zudem werden durch diese Verbindungen die Forderungen nach einem niederimpedanten Schutz- und Funktionspotentialausgleich erfüllt. Der Fundamenterder ist im o.g. Maschenabstand mit dem Ringerder zu verbinden. Hierbei sind entsprechende Korrosionsschutzmaßnahmen einzuhalten (Verwendung von Korrosionsschutzbinden, V4A außerhalb des Betons).

Befinden sich Bewegungsfugen im Fundament, so ist der Fundamenterder an den Fugen zu unterbrechen und mittels flexibler Verbindungen zu Überbrücken. Es wird der Einsatz von Erdungsfestpunkten in Verbindung mit flexiblen Erdungsbändern empfohlen.

Als Erdermaterial kommt innerhalb des Betons verzinkter Rundstahl (10mm) oder Bandstahl (30x3,5mm) zum Einsatz.

Ringerder:

Erder, der erdfühlig in das Erdreich verlegt wird und einen geschlossenen Ring um die bauliche Anlage bildet. Es sind zusätzlich Querverbindungen einzulegen, eine Maschenweite von maximal 5 m x 5 m ist einzuhalten. Die Verlegung des Ringerders erfolgt unterhalb der Sauberkeitsschicht bzw. Folien oder Dämmschichten. Der Erder wird in einem Abstand von ca. 1m um das Gebäude/Bauwerk mit einer Mindestüberdeckung von 0,8m verlegt.



---

Gehören mehrere Anlagen und Gebäude zum Objekt, sind diese untereinander mittels Ringender zu verbinden. Ein vermaschtes Erdungssystem ist zu erstellen.

Als Material außerhalb des Betons kommt V4A (1.4571/1.4404) als Rundstahl 10mm oder Bandstahl 30x3,5mm zum Einsatz. Die Verbindung von unterschiedlichen Materialien erfolgt mittels Zweimetalltrennklemme.

## 4.2 Potentialausgleich

In den Potentialausgleich nach DIN VDE 0100 Teil 410 sind alle nicht zum Betriebsstromkreis gehörigen elektrisch leitfähigen Teile einzubeziehen.

Dies sind z.B.:

- Schaltschränke, metallene Gehäuse
- Fundamenterder, Bänderder
- Schutzleiter oder PEN-Leiter
- Metallteile der Bauwerkskonstruktion

Sämtliche Erdungsanlagen, alle Metallkonstruktionen wie z.B. Geländer, Rohrleitungen, Kabelpritschen sowie metallische Schalt- und Steuerschränke werden über die Hauptpotentialausgleichsschiene (HPAS) miteinander leitend verbunden.

Innerhalb des Bauwerks sind vorzugsweise Erdungsfestpunkte als Anschlusspunkte zu verwenden, welche in unmittelbarer Nähe der Einbauteile zu verorten sind.

## 4.3 Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz gliedert sich in

- Blitzstromableiter als Grobschutz
- Überspannungsableiter als Mittelschutz
- Überspannungsableiter als Geräteschutz (Feinschutz)

Die Ableiter unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Höhe ihres Ableitvermögens und durch die Konzeption für verschiedene Einbauorte innerhalb der zu schützenden Anlage. Das Ableitvermögen sowie die erforderliche Spannungsbegrenzung werden von der Isolationsfestigkeit des Anlagenteiles bestimmt, in dem der Ableiter eingesetzt wird.

Bei der Installation des Überspannungsschutzes ist darauf zu achten, dass die Ableiter der verschiedenen Stufen voneinander entkoppelt anzuordnen sind.

Vorgesehen ist die Anwendung eines Typ II Ableiters am Gebäudeeintritt für die Leistungskabel der Rührwerke am Eintritt des Betriebsgebäudes. Zum Schutz der Automatisierungstechnik sind alle externen Signale mittels Feinschutz zu sichern.

Beim Aufbau der Überspannungsschutzeinrichtungen ist in jedem Fall auf die Koordination der einzelnen Stufen zu achten. Bei der Verwendung von Geräten eines Herstellers ist diese in der Regel gegeben. Werden Geräte mit unterschiedlichen Fabrikaten verbaut, so ist ein Nachweis für deren Koordination durch den AN zu erbringen.

---

## **5 MSR Technik**

### **5.1 Messtechnik**

Es ist vorgesehen, die beiden Ultraschall Füllstandsmessungen der Schlammsilos zu ersetzen. Details sind der Instrumentierungsliste zu entnehmen.

Weiterhin werden Komponenten und Messtechnik des Trübwasserabzugs erneuert. Der Austausch erfolgt außerhalb der EMSR Planung im Rahmen der maschinentechnischen Ausrüstung.

---

## **6 Technische Erläuterungen Automatisierungstechnik**

### **6.1 Betrieb Rührwerke**

Die Funktionsweise der Rührwerke wird durch den Ersatzneubau der Silos nicht geändert. Der Betrieb erfolgt entsprechend der bestehenden Funktionsbeschreibung.

### **6.2 Klarwasserabzug**

Der Klarwasserabzug wird mittels einer Kompaktanlage mit eigener Steuerung ausgerüstet. Zur Erfassung der Signale wird eine neue Lichtwellenleiter (LWL) Verbindung zwischen NSV1 und dem Schaltschrank der Kompaktanlage errichtet. Hierzu wird ein neuer LWL Switch im Bestand NSV1 nachgerüstet. Die Signale werden per TCP/IP bzw. Profinet an das bestehende Leitsystem übertragen und dargestellt.

---

## 7 Dokumentation

### 7.1 Allgemeine Anforderungen

Die bestehende Dokumentation ist in Bezug auf erneuerte Komponenten vollständig zu revidieren. Die Übergabe erfolgt 1-fach in digitaler Form und 2-fach in Papierform. Digitale Formate sind pdf und zusätzlich bearbeitbare Formate (Word, Excel, Schaltplanprojekt, etc).

Folgende Reihenfolge ist vorgesehen:

### 7.2 Montageplanung

Die Montageplanung basiert auf den Unterlagen der Ausführungsplanung sowie den Bestandsunterlagen des ZWA. Im Zuge der Montageplanung sind die wesentlichen Bestandteile der Elektroanlage zur Freigabe durch die Bauüberwachung bzw. Kunden einzureichen. Die Übergabe erfolgt vorzugsweise digital als pdf Datei. Entsprechende Prüfkomentare sind einzuarbeiten und anschließend sind die Dokumente erneut zur Prüfung vorzulegen.

Erst nach Freigabe der Montageplanung kann mit der Ausführung begonnen werden.

Folgende Unterlagen sind mindestens einzureichen:

- Stromlaufpläne (EPLAN P8)
- Installationspläne (Erdung, Komponenten, Leerrohrsystem)
- Spezifikation Messgeräte
- Berechnungen
- Bemusterungsunterlagen (bei Bedarf)
- Funktionsbeschreibung / Pflichtenheft

### 7.3 AsBuilt Dokumentation

Nach dem Abschluss der Arbeiten sind alle Unterlagen der Montageplanung auf den Stand der Ausführung zu revidieren. Alle Unterlagen sind gemäß den allgemeinen und kundenspezifischen Anforderungen der Dokumentation zu übergeben. Die Übergabe erfolgt nach Möglichkeit in einem Paket.

Folgende Unterlagen sind im Zuge der AsBuilt Dokumentation zusätzlich zu übergeben:

- DGUV V3 Messprotokolle
- Messprotokoll I/O Test bzw. Linientest
- Messprotokoll Erdungsanlage
- Prüfnachweise Potentialausgleich
- Nachweis Schaltschrank IEC61439
- Errichterbestätigung / Fachunternehmererklärung
- Nachweis störungsfreier Betrieb auf Grundlage Funktionsbeschreibung
- Datensicherung SPS Programm inkl. Bibliotheken
- Schaltplanprojekt als vollständige EPLAN Datensicherungsdatei \*.ZW1
- Datenblätter
- Zulassungen