



# **Sperrwerk Abbenfleth**

## **Erneuerung der elektrotechnischen Ausrüstung**

### **Lastenheft**

Auftraggeber: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,  
Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Stade  
Harsefelder Straße 2  
21680 Stade

Aufgestellt: Heinrich Ingenieurgesellschaft mbH  
Büro Hamburg  
Schellerdamm 16  
21079 Hamburg

Hamburg, November 2016/März 2018

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Anlass.....	1
2. Verwendete Unterlagen .....	2
3. Bestand .....	2
3.1 Allgemeine Beschreibung .....	2
3.1.1 Technische Daten vom Sperrwerk Abbenfleth.....	3
3.2 Aggregate .....	5
3.3 Funktionsbeschreibung Bestand .....	11
4. Erneuerung der elektrischen Anlagen .....	14
5. Fernabfrage und Automatisierung (optional) .....	16
5.1 Fernüberwachung (optional).....	16
5.2 Automatisierung.....	16
5.2.1 Mögliche Automatisierung der Klappbrücke .....	16
5.2.2 Automatisierung des Sperrwerkes, Notschließung .....	16
6. Aufrechterhaltung des Betriebes/Bauablauf .....	17
7. Steuerung und Bedienung .....	19
10. Anlagen .....	40

## 1. Anlass

Die bestehende elektrische Ausrüstung des Sperrwerkes hat das Ende der Nutzungsdauer erreicht und ist insbesondere auch hinsichtlich des Arbeitsschutzes veraltet. Die Ersatzteilverfügbarkeit ist nicht mehr gegeben.

Potentialausgleich und Blitzschutz sind nicht auf dem Stand der Technik bzw. unvollständig.

Die zu Grunde gelegte Modernisierung der Steuerung ermöglicht eine Ausrüstung auf Teil-Automatisierung und auf Fernüberwachung des Sperrwerkes.

Heinrich Ingenieurgesellschaft mbH

gez. i.A. Frank Brückner

## 2. **Verwendete Unterlagen**

Folgende Unterlagen wurden verwendet:

- Hydraulikschaltpläne
- Bauzeichnungen
- Schaltpläne der bestehenden Anlage
- Bedienungsanleitungen
- Gutachten zum Blitzschutz

## 3. **Bestand**

### 3.1 **Allgemeine Beschreibung**

Das Abbenfleth-Sperrwerk wurde 1971 in Betrieb genommen. Es liegt in der Nähe von Stade, an der Mündung der Bützflether Süderelbe in die Elbe. Die Bützflether Süderelbe hat keine weitere schiffbare Verbindung zur Elbe und ist ein toter Seitenarm der Niederelbe, über den aber große Flächen entwässert werden..

Es ist Teil eines Hochwasserschutzkonzeptes an der Unterelbe von der Staustufe Geesthacht bis zur Mündung des Flusses in die Nordsee, welches infolge der schweren Sturmflut im Februar 1962 entwickelt wurde. Über dem Sperrwerk befindet sich eine Klappbrücke, die der Deichverteidigung dient und sonst keine Funktion für den Verkehr hat. Elbaufwärts des Sperrwerkes ist in Bützfleth ausschließlich Industrie angesiedelt.

Das Sperrwerk Abbenfleth ist eine landeseigene Anlage und wird daher vom NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) betrieben und unterhalten. Zuständig ist die Betriebsstelle Stade.



Abbildung 1: Sperrwerk Abbenfleth, Ansicht auf die Aussenseite

### 3.1.1 Technische Daten vom Sperrwerk Abbenfleth

Lichte Weite: 13,5 m

Drempelhöhe : NN -2,50 m

OK Sohle : NN -3,00 m

Verschlüsse: 2 Doppel-Stemmtorpaare

OK Verschlüsse : NN+7,50m

Fahrbahnbreite : 5,00 m

Einteilige Klappbrücke: 30t

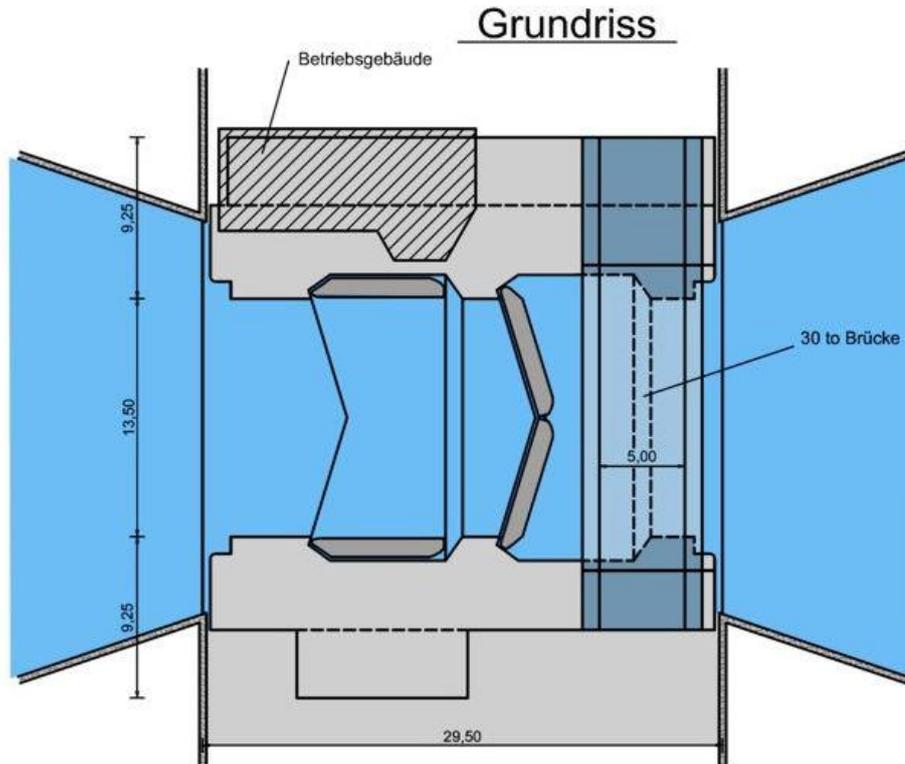


Abbildung 2: Grundriss Sperrwerk Abbenfleth

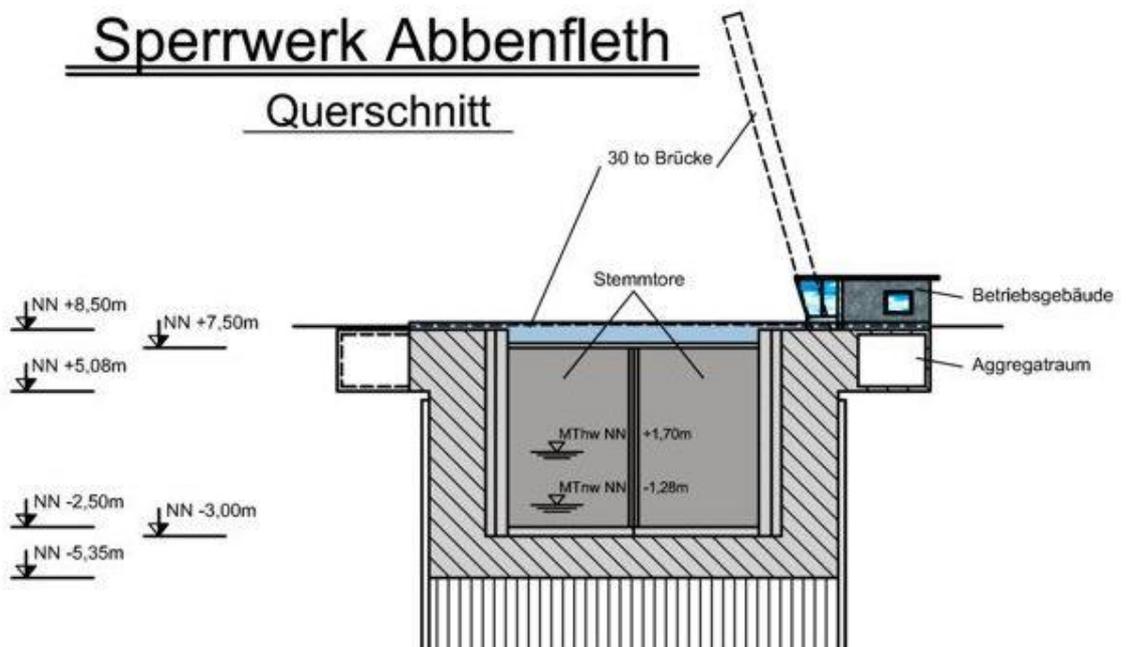


Abbildung 3: Querschnitt

### 3.2 Aggregate

Auf Basis der überlassenen Unterlagen und der Ortsbesichtigungen wurde für die Planung eine Aufstellung gefertigt, auf der die beigefügte Kostenberechnung beruht.

Als Hauptbestandteile der Steuerung und Maschinentechnik sind zu berücksichtigen:

- Stemmtor und Spülschütz Binnen links (2 Motoren),  
Stemmtor und Spülschütz Außen links (2 Motoren),  
in eine Hydraulikanlage zusammengefasst  
Fettpresse (2 Motoren)
- Brückenklappe mit eigener Hydraulikanlage (links) (3 Motoren) und  
2 Schranken
- Stemmtor und Spülschütz Binnen rechts (2 Motoren),  
Stemmtor und Spülschütz Außen rechts (2 Motoren),  
in eine Hydraulikanlage zusammengefasst  
Fettpresse (2 Motoren)
- Pegelmessung Binnen und Außen

Demnach sind 3 Hydraulikanlagen mit insgesamt 17 Drehstromantrieben zu versorgen und zu steuern.

Die Stromversorgung erfolgt aus einem Trafo im Traforaum auf der linken Seite des Sperrwerkes auf Ebene der Antriebsräume.

West/links	Stemmtor binnen	Hydraulik- pumpe Tor	7,5 KW 400 V	1 St
		Tor-Magnet- schalter Auf/Zu		2 St

		Fettpumpe	0,18 KW 400 V	1 St
		4/3-Wege Magnetventil Tor	24 V DC	1 St
		Öldruck- schalter Tor	220 V AC	1 St
		Schwimmer- schalter	220V AC	1 St
		Hydraulik- pumpe Rie- gel/Schütz	1,5 KW	1 St
		Schütz-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Schütz	24 V DC	1 St
		Riegel-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Riegel	24 V DC	1 St
	Stemmtor aussen	Hydraulik- pumpe Tor	7,5 KW 400 V	1 St

		Fettpumpe	0,18 KW 400 V	1 St
		Tor-Magnet- schalter Auf/Zu		2 St
		4/3-Wege Magnetventil Tor	24 V DC	1 St
		Öldruck- schalter Tor	220 V AC	1 St
		Schwimmer- schalter	220V AC	1 St
		Hydraulik- pumpe Rie- gel/Schütz	1,5 KW	1 St
		Schütz-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Schütz	24 V DC	1 St
		Riegel-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Riegel	24 V DC	1 St

	Brücke	Hydraulik- pumpe	30 KW 400 V Stern/Drei- eck	2 St
		Brücke-Mag- netschalter Oben/Unten		2 St
		Brücke-Mag- netschalter Oben/Unten		2 St
		Brücke Mag- netventil He- ben/Senken		1 St
		Brücke Mag- netventil Um- lauf		1 St
		Riegelpumpe	3 KW 400 V	1 St
		Riegel Mag- netschalter verrie- gelt/entrie- gelt		2 St
		Schranke	< 1 KW 400 V	4 St
Ost/rechts	Stemmtor binnen	Hydraulik- pumpe Tor	7,5 KW 400 V	1 St

		Tor-Magnetschalter Auf/Zu		2 St
		Fettpumpe	0,18 KW 400 V	1 St
		4/3-Wege Magnetventil Tor	24 V DC	1 St
		Öldruck- schalter Tor	220 V AC	1 St
		Schwimmer- schalter	220V AC	1 St
		Hydraulik- pumpe Rie- gel/Schütz	1,5 KW	1 St
		Schütz-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Schütz	24 V DC	1 St
		Riegel-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Riegel	24 V DC	1 St

	Stemmtor aussen	Hydraulik- pumpe Tor	7,5 KW 400 V	1 St
		Fettpumpe	0,18 KW 400 V	1 St
		Tor-Magnet- schalter Auf/Zu		2 St
		4/3-Wege Magnetventil Tor	24 V DC	1 St
		Öldruck- schalter Tor	220 V AC	1 St
		Schwimmer- schalter	220V AC	1 St
		Hydraulik- pumpe Rie- gel/Schütz	1,5 KW	1 St
		Schütz-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.
		4/3-Wege Magnetventil Schütz	24 V DC	1 St
		Riegel-Mag- netschalter Auf/Zu		2 St.

		4/3-Wege Magnetventil Riegel	24 V DC	1 St
--	--	------------------------------------	---------	------

### 3.3 Funktionsbeschreibung Bestand

Das Sperrwerk Abbenfleth schützt die an der Bützflether Süderelbe liegenden Ortschaften und Industrie.

Die Klappbrücke ist für 30 t zugelassen und dient hauptsächlich der Deichverteidigung.

Die Bedienung des Sperrwerkes erfolgt halbautomatisch vor Ort, d.h. der Bediener gibt den Befehl „Öffnen“ oder „Schließen“ vor. Vorher wird manuell entriegelt und die vorgegebene Stellung bis zur Endlage angefahren. Die Brücke wird genauso von Hand bedient, jedoch automatisch entriegelt.

Die Funktionsbeschreibungen der Bestandsanlage sind beigefügt. Funktionen und elektrische Verriegelungen daraus sind in der neuen Steuerung in der SPS nachzubilden.

Die hydraulisch betätigten Organe der Brücke gehen kurz vor Endlage in Schleichfahrt. Diese Schaltung ist rein mechanisch.

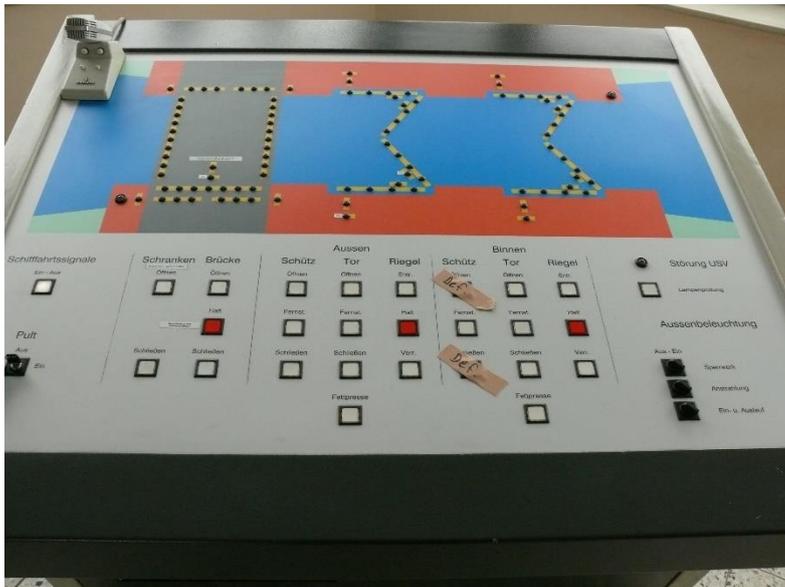


Abbildung 5: Schaltpult

Bedienung ist möglich vom Steuerstand auf der Westseite/links aus (Pult).

Von der Ostseite/Rechts aus ist lediglich die Brücke von einem Außensteuerstand aus bedienbar.



Abbildung 6: Bedienung Brücke Ost/rechts

In offensichtlich gepflegtem und gutem Zustand sind die Hydraulikanlagen. Die vorhandenen Drehstrommotoren wurden geprüft und sind in Ordnung. Dort sind aber die Kabelübergangskästen zu erneuern, damit die neue Verkabelung ohne große Stillstandszeiten aufgelegt werden kann..

Die Verkabelung läuft im Boden der Schalträume und ist zu erneuern, da im Bestand 4-polig mit PEN-Leiter.

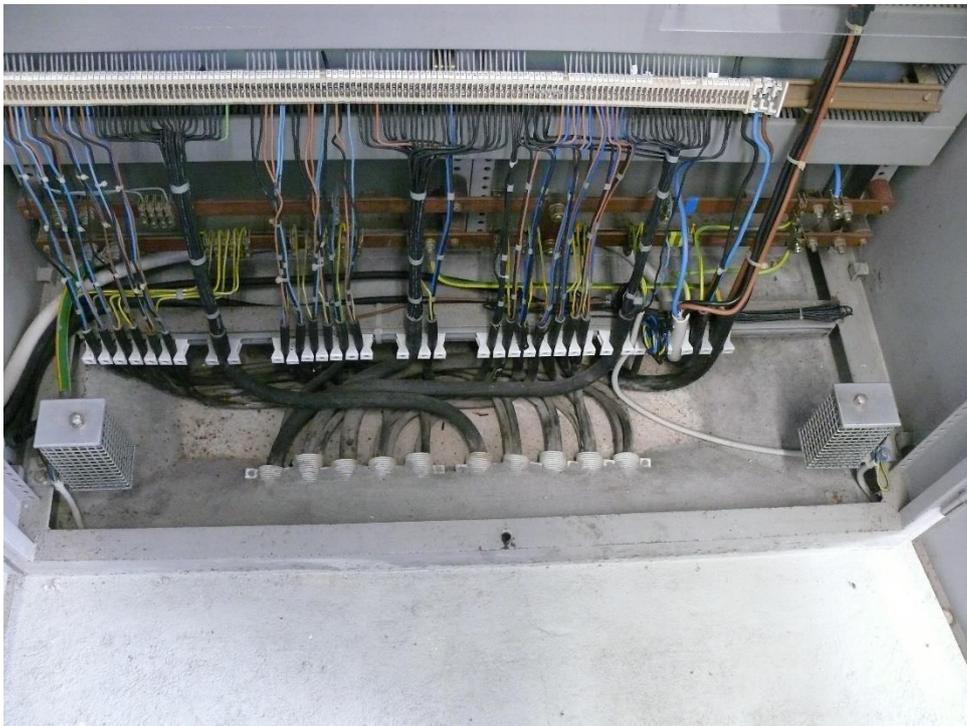


Abbildung 7: Verkabelung 4-polig in Schutzrohren im Estrich

Es ist nicht möglich, neue Kabel parallel zu den alten zu verlegen auf den bisherigen Kabelwegen. Neue Kabelwege müssen geschaffen werden.

Derzeit wird vom Trafo 4-polig (TN-C, Neutralleiter und Schutzleiter in einer Ader) die Schaltanlage versorgt und von dort im TN-S-System Neutral- und Schutzleiter auf separaten Schienen geführt.

Die veraltete Technik basiert auf den Stand von 1969/71, deshalb werden sämtliche Niederspannungsschaltschränke neu aufgestellt und mit moderner Steuerung als Speicher Programmierbare Steuerung SPS mit dezentraler Peripherie ausgeführt.

#### 4. Erneuerung der elektrischen Anlagen

- Erneuerung der Einspeisung mit Möglichkeit der Generatoreinspeisung. Die Wärmeeinspeisung entfällt.
- Komplette Erneuerung aller Niederspannungshauptverteilungen mit Schaltanlage für Maschinenhaus links, Maschinenhaus rechts und Schaltwarte. Es werden Unterverteilungen je Sperrwerksseite errichtet, analog zur Aufteilung der Hydraulikanlagen (je Tore links, Brücke, Tore rechts)
- Steuerung als Speicher Programmierbare Steuerung SPS mit dezentraler Peripherie für Maschinenhaus links, Maschinenhaus rechts und Schaltwarte.
- Aufbau einer örtlichen Prozessleittechnik und Prozessvisualisierung (PC) in der Schaltwarte statt Pult.
- Mobile Prozessvisualisierung (mobile Panel, tragbare, robuste „Mini-PC“ mit Touchscreen) statt vor-Ort-Steuerstellen. Diese können dann an verschiedenen Stellen, auch vor Ort, an den Datenbus angeschlossen werden.
- Optischer Datenbus als Ring (Glasfaser) für SPS, dezentrale Peripherie, Prozessvisualisierung und mobile Panels.
- Erneuerung der Innenbeleuchtung der Schalträume mit Notlichtfunktion.
- Erneuerung der Außenbeleuchtung an bestehenden Masten.
- Erneuerung der Pegelmessungen

- Erneuerung der Windmessenanlage
- Einrichtung der Audioanlage mit Sprechstellen an den Bedienorten und in den Maschinenhäusern.
- Einrichtungen zum Spannungsfreischalten aller Schaltanlagen an den Zugängen der Betriebsräume.
- Fernüberwachung und Alarmierung mit Datenlogger, entsprechend dem neuen Standard de Build (s. Sperrwerk Wischhafen und Schwinge).
- Erneuerung der Hausverteilungen als Wandschränke separiert von den Schaltanlagen.
- Erneuerung der Kabelwege als von der Decke abgehängte Kabelbahnen
- Nutzung freier Kabelschutzrohre für die Verkabelung vom Schaltraum West/links nach Schaltraum Ost/rechts (Anschluss des bestehenden Schutzrohres an den Schaltraum Ost/rechts erfolgt bauseits).
- Erneuerung der Verkabelung 5-polig im TN-S System (Neutral- und Schutzleiter separat)
- Ergänzung/Herstellung des Potentialausgleichs
- Herstellung des inneren und äußeren Überspannungs- bzw. Blitzschutzes.
- Herstellung der Raumlüftung in den Schalträumen und den Werkstattträumen.
- Erneuerung der Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) für die MSR-Technik

Die Haustechnik in Warte und Sozialräumen wird bauseits erneuert.

## **5. Fernabfrage und Automatisierung (optional)**

Mit der vorstehend beschriebenen Erneuerung der elektrotechnischen Ausrüstung des Sperrwerkes ist auch eine zukünftige Erweiterung auf Fernabfrage und Teil-Automatisierung möglich.

### **5.1 Fernüberwachung (optional)**

Die Prozessvisualisierung ist auch von abgesetzten Bedienplätzen aus möglich. Mit genormten Schnittstellen (Protokoll IEC 870-5) von externen Leitsystemen oder mit Remote-Zugriff-Software von mobilen Arbeitsplätzen oder Office-Arbeitsplätzen aus.

Es wird aber nur Fernüberwachung, nicht Fernbedienung eingerichtet. Wartung mit Fernzugriff ist möglich.

Zur Datenübertragung reicht der Telefonanschluss (GSM).

### **5.2 Automatisierung**

#### **5.2.1 Mögliche Automatisierung der Klappbrücke**

Ist nicht Bestandteil.

Eine Automatisierung oder Nutzerselbstbedienung der Brücke ist nicht vorgesehen.

#### **5.2.2 Automatisierung des Sperrwerkes, Notschließung**

Automatisierung des Sperrwerkes würde bedeuten, dass ab einem bestimmten Pegel der Elbe oder bei bestimmten Verlauf der Flut (schnelleres Ansteigen des Pegels als gewöhnlich) das Sperrwerk selbsttätig schließt. Mit der vorgesehenen Speichprogrammierbaren Steuerung ist das Auswerten der Daten und Erkennen der Bedingungen fürs Schließen kein Problem. Eine Automatisierung bzw. eine Ausführung der Notschließung ist für das Sperrwerk Abbenfleth, vorgesehen wird aber nicht in Betrieb genommen.

Ebenso ist denkbar, dass von Ferne auf Grund von Prognosen ein Zeitpunkt für das selbsttätige Schließen vorgegeben wird. Es ist aber auf jeden Fall eine Meldekette für Störmeldungen und Betriebsmeldungen erforderlich. Fehlfunktionen müssen zuverlässig erkannt werden, genauso eine gestörte Fernmelde- bzw. Fernüberwachungseinrichtung.

Bezüglich der Sicherheit der Schifffahrt bestehen keine großen Gefährdungen. Der Zeitpunkt des Schließens der Tore ist soweit vorab feststellbar, dass nach Schalten der Schifffahrtssignale auf Durchfahrt verboten genügend Zeit für alle Arten von Fahrzeugen ist, das Passieren des Sperrwerkes zu beenden.

Diese Automatisierung soll nur als reine Notschließung eingerichtet werden, d.h. nur wenn nicht rechtzeitig Personal vor Ort ist, wird das Sperrwerk bei Sturmflut automatisch geschlossen. Das ist, ohne Torbereichsüberwachung, mit der vorgesehenen Steuerung ohne weitere Kosten möglich.

## 6. **Aufrechterhaltung des Betriebes/Bauablauf**

Erfahrungen bei der Modernisierung der Sperrwerke Wischhafen und Schwinde sind in die Planung der Modernisierung des Sperrwerkes Abbenfleth eingeflossen. Die Erneuerung der Schaltanlagen nacheinander Maschinenhaus rechts (Ost) und dann links (West) hat beim Sperrwerk Wischhafen wegen der vielen schaltungstechnischen Verriegelungen zu großem Aufwand geführt. Die Erneuerung der Schaltanlagen Tor-weise wie beim Schwingesperrwerk praktiziert ist problemloser, auch wenn neue Schaltanlagen provisorisch an noch nicht dem endgültigen Standort aufgestellt werden müssen.

**Folgender Bauablauf ist geplant:**

- Neubau der Einspeisung an neuem endgültigem Standort.
- Neubau und provisorische Aufstellung der neuen Schaltanlagen West/links.
- Neubau und Aufstellung der neuen Schaltanlagen Ost/rechts an neuem endgültigem Standort.
- Neubau und Aufstellung SPS/MSR-Feld
- Vorrüstung der neuen Verkabelung
- Stilllegung Binnentor und der beiden Spülschütze Binnen.
- Umschluss Verkabelung Binnentor und Spülschütze Binnen.
- Errichtung Leitsystem.
- Ansteuerung über dezentrale Peripherie, Speicherprogrammierbare Steuerung und den für spätere Ortsbedienung vorgesehenen Mobile-Panels
- Inbetriebnahme Testbetrieb Schaltanlagen Binnen, Leitsystem, SPS.
- Stilllegung Brücke (Brücke steht normalerweise offen, Außerbetriebnahme vertretbar).
- Stilllegung Außentor und Spülschütze Außen.
- Provisorische Verkabelung Brücke, Außentor und Spülschütze Außen.
- Inbetriebnahme und Probetrieb Brücke und Schaltanlage Außen.
- Rückbau bestehende Schaltanlagen Einspeisung, Brücke, Binnen und Außen. Ausbau der bestehenden Verkabelung. Herrichtung der Fußböden.
- Umbau der Schaltanlagen an den endgültigen Standort
- Verlegung der Verkabelung an die endgültigen Kabelwege.

## 7. Steuerung und Bedienung

Auf Basis dieses Lastenheftes und der vorhandenen Betriebsbeschreibungen und Hydraulikunterlagen (s. Anlagen) ist vom AN das vollumfängliche Pflichtenheft zu erstellen und vor Beginn der weiteren Arbeiten dem AG zur Freigabe vorzulegen.

Dabei werden Standards aus der Bedienung der Sperrwerke Lühe, Wischhafen und Schwinde verbindlich für die Bedienung des Sperrwerks Abbenfleth festgeschrieben.

Gleiches gilt für den Datenlogger und die Meldungsübertragung durch den Datenlogger.

Gegenüber der jetzt vom Bedienpult ausgegebenen halbautomatischen Bedienung wird die Möglichkeit der Bedienung von einzelnen Aggregaten vom Leitsystem aus eingerichtet. Das ist dann eine geschützte Bedienebene, die nur von kundigem Personal genutzt werden darf, weil Verriegelungen nicht wirksam sind/sein können.

Wartungsbetrieb ist einzurichten.

## 8. Beschreibung der Steuerung

Die folgend beschriebenen Abläufe und Bedienhandlungen sind mittels der neu zu installierenden speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) und der neu zu installierenden Prozessleittechnik (PLT) umzusetzen. Die Funktionen der bis Fertigstellung der neuen Steuerung noch in Betrieb befindlichen alten Schaltanlagen sind dabei umzusetzen mit den sich aus folgenden Beschreibungen ergebenden Ergänzungen. Alle Bezeichnungen sind in Pläne, Bedienungsanleitungen, Programmierungen, Meldebüchern usw. zu übernehmen.

## 8.1 Grundsätzliches

Automatische Abläufe sind immer in der SPS zu programmieren. Die PLT dient nur zum Bedienen, Beobachten und Archivieren, führt keine automatischen Steuerungen aus.

Verriegelungen von Bedienhandlungen sind immer in der SPS zu realisieren.

Abfragen von Bedienhandlungen sind immer in der SPS zu bilden.

Das Rückmelden von Bedienhandlungen von der SPS zum PLT hat innerhalb von maximal **0,4 s** zu erfolgen.

Not-Aus führt im Regelfall immer zum Stillstand aller Antriebe

## 8.2 Bedienung im Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb über SPS müssen nur folgende Befehle gegeben werden:

Signalanlage:     Anlage gesperrt,  
                          Durchfahrt frei, wenn Durchfahrtshöhe reicht.

Torpaar innen Auf/Zu/Halt

Torpaar außen Auf/Zu/Halt

Schranken Auf/Zu

Brücke Auf/Zu

Spülschütz Tor Ost Binnen Auf/ZU

Spülschütz Tor West Binnen Auf/ZU

Spülschütz Tor Außen Auf/ZU

Spülschütz Tor West außen Auf/ZU

Optional:

Sperrwerk Auf/ZU

Signale und Bedienung des Sperrwerkes sind zu verriegeln mit Hinweisen auf unplausible Handlungen

Die Signale müssen aber auch unabhängig von der Brücken- bzw. Torstellung geschaltet werden können unter gezielter Abschaltung der Verriegelung. Dann muss aber eine Warnmeldung erfolgen.

Eine pegelabhängige selbsttägige Notschließung ist vorzusehen, muss aber gezielt abschaltbar sein.

Im Hand bzw. Halbautomatikbetrieb ist neben Auf/Zu auch Halt bzw. Stopp für alle Organe möglich mit Weiterfahrt in beide Richtungen.

Im Hand bzw. Halbautomatikbetrieb sind die Riegel von Hand bedienbar.

### **8.3 Hydraulikaggregate**

Im Sperrwerk sind drei Hydraulikaggregate installiert, zwei auf der Seite West/links und eines auf der Seite Ost/rechts. Sie dienen zur Betätigung der Stemmtore, Spülschütze sowie der Klappbrücke.

Die Nachbildung der vorhandenen/erforderlichen Funktionsabläufe mit der SPS (speicherprogrammierbaren Steuerung) hat so zu erfolgen, dass jede Schalthandlung mit einstellbarer Verzögerung erfolgt. Damit sind im Zuge der Inbetriebnahme die Betriebsabläufe zu optimieren

## **9. Technische Mindestanforderungen**

Die folgenden detaillierten Beschreibungen sind bei der Kalkulation und der Umsetzung der Leistungen zu beachten.

### **9.1 Schaltanlage**

Schaltanlage in Anreihschrankbauweise. Berührungsschutz nach DGUV.

Eine Schaltanlage in Anreihenschrankbauweise besteht aus aneinander gereihten Einzelschränken aus Stahlblech in Schutzart IP55, soweit nicht im Leistungsverzeichnis besondere Be- und Entlüftungsmaßnahmen gefordert sind.

Einzelschrank mit geschlossenen Rahmenprofil, gelocht im 25 mm-Raster für universellen Innenausbau. Vertikale und horizontale Streben mit Schlitzen und Bohrungen.

Tür mit eingeschraubten Vierkantrahmen mit Lochung im 25 mm Raster zur Befestigung von Einbauten. Tür mit leicht gängigem Stangenverschluss mindestens mit 3 Punkt-Einreibung. Tür mit 4 Scharnieren, mindestens 130° öffnend. Öffnungsanschlüsse mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Maße der Schaltanlage: Höhe 1800 mm, Tiefe 500 mm, Einzelfeldbreite bis 800 mm.

Jedes Feld mit zentralem Erdungspunkt.

Aufstellung im Innenraum, freistehend soweit im LV keine anderweitige Aufstellung benannt ist. Für eine geradlinige, senkrechte und versatzfreie Schaltanlagenaufstellung sind Unebenheiten im Boden bis 10 mm berücksichtigt.

Schaltanlage als Typgeprüfte Schaltanlagen Kombination "TSK" und Berücksichtigung der Normen:

UVV - DGUV

IP 55 nach EN 60 529

EG-Richtlinienkonformität:

Richtlinie 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie)

Richtlinie 2004/108/EG über die elektromagnetische Verträglichkeit

Bei der Benennung und Kennzeichnung von Geräten wird die vorhandene Benennung und Kennzeichnung übernommen.

Lieferbeispiel den Leer-Schaltschrank: Fabrikat RITTAL

### 9.1.1 **Aufstellung der Schaltschränke**

Durch Einhaltung von Berührungsabständen und Anforderungen an den Mindestabstand der Bauteile ergibt sich ein erhöhter Platzbedarf bzw. werden mehrere Schaltschränke benötigt, als der Bestand der jetzigen Anlage ist. Hierzu kommt es entsprechend zu einer Umstrukturierung der Maschinenräume für die Anordnung der Schaltschränke.

Aufstellung der Schaltschränke für Einspeisung, MSR-Technik, Brücke, Tore West/links auf der linken Seite des Sperrwerks

Aufstellung der Schaltschränke Tore Ost rechts auf der rechten Seite des Sperrwerks

Die Kabelverlegung muss unter der Decke erfolgen, entsprechend mit Kabeleinführung in die Schaltschränke von oben.

### 9.1.2 **Grundausstattung**

Jedes einzelne Schrankfeld (bevorzugt 800 mm Breite) ist mit folgender Grundausstattung ausgerüstet:

- 100 W Heizkörper, thermostatisch gesteuert
- 1 LED-Leuchte, und über einen Türkontakt geschaltet mit Netzteil
- Servicesteckdose für 230 V AC
- Schaltplantasche und Diskettenbox. Diskettenbox nur wenn im Feld entsprechende Geräte installiert sind.
- Klemmleisteneinheit

Gemeinsamer Sicherungsautomat und Fehlerstromschutzschalter für alle Felder.

Die Klemmleisteneinheit umfasst alle Klemmen für den Leistungs-, Mess-, Steuer- und Regeltechnischen Teil, sofern im LV nicht anderes ausgewiesen ist. Es werden nur einreihige Klemmen eingesetzt, mehrstöckige Klemmen kommen nicht zum Einsatz. Der Klemmengrundkörper ist aus Kupfer bzw. Kupferlegierung. Reserveadern sind ebenfalls auf Klemmen gelegt.

Für die Verdrahtung aller Geräte in den Feldern ist abgedeckte Kanalverdrahtung mit Kanälen aus halogenfreiem, schwer entflammbarem Kunststoff vorgesehen.

### 9.1.3 Hauptschalter

Hauptschalter durch die Schranktür schaltbar. Die Schranktür ist auch bei eingeschaltetem Hauptschalter zu öffnen. Hauptschalter mit Hilfskontakt für Stellung Aus auf die SPS verdrahtet.

Hinweis zur SPS- und Leitsystemprogrammierung:

In Stellung "Aus" des Hauptschalters wird jegliche Störmeldung eines Verbrauchers aus der entsprechenden Schaltanlage unterdrückt.

### 9.1.4 Netzmessung

Netzmessung mit Universalinstrument und Digitalanzeige für alle Phasenspannungen, -Ströme,  $\cos\phi$ , Wirk- und Blindleistung mit BUS-Übertragung auf die SPS.

Netzmessung mit allen Vorsicherungen und Wandlern, Wandlergenauigkeitsklasse 0,5.

Netzmessung in die Schranktürfront eingebaut.

### **9.1.5 Netzmessung für Spannungsanzeige**

Netzmessung nur zur digitalen Spannungsanzeige von 3 Phasen vor Ort mit allen Vorsicherungen und in die Schranktürfront eingebaut.

### **9.1.6 Strommessung**

Strommessung mit Zeigerinstrument 96 x 96 mm zur direkten Messung einer Phase, Genauigkeitsklasse besser 1,5 %, eingebaut in die Schrankfront. Anzeigebereich abgestimmt auf den Verbraucher, so dass der Verbrauchernennwert in der oberen Hälfte des Anzeigebereichs liegt.

### **9.1.7 Drehstrommotoransteuerung**

Drehstrommotoransteuerung gemäß nachstehend beschriebenen Komponenten, als komplett betriebsfertige Einheit eingebaut, verdrahtet, eingestellt und mit Inbetriebnahme.

#### **9.1.7.1 Leistungsschalter**

Leistungsschalter für Motorschutz mit Überlastrelais-Funktion und Zubehör zur Montage auf Sammelschiene Leistungsschalter mit erhöhtem Schaltvermögen von ICU mindestens 100 kA bei AC 400 V. Leistungsschalter mit Drehantrieb und getrennten Hilfsschaltern für Ausgelöst- und Kurzschlussmeldung, jeweils 1S + 1 Ö. Leistungsschalter mit Trennbau-stein für sichtbare Trennstrecke beim Trennen vom Netz, in Trennstel-lung abschließbar. Von den Hilfsschaltern ist mindestens 1 Kontakt auf die SPS verdrahtet. Überlastrelaiseinstellbereich dem anzuschließenden Ver-braucher angepasst.

#### 9.1.7.2 Schütz

Die im LV benannte Drehstrommotorleistung ist auf 400 V AC, bei Gebrauchskategorie AC3 bezogen. Schütz mit mindestens 2 Hilfsschaltern 1 S + 1 Ö auf die SPS verdrahtet. Spulenspannung 230 V AC.

#### 9.1.7.3 Steuerspannungsabsicherung

Zu jeder Drehstrommotoransteuerung ist ein eigener Steuerspannungsautomat (Sicherungsautomat mit 2A / Kennlinie C) zugeordnet. 24 V DC-Steuerkreise sind mit elektronischen Schutzschaltern abgesichert. Sicherungsautomat und Schutzschalter mit Hilfsschalter 1 Ö auf die SPS verdrahtet. Erforderlicher Back-up-Schutz ist berücksichtigt.

#### 9.1.7.4 Sicherungsautomat

Sicherungsautomat mit Kennlinie gemäß Leistungsverzeichnis und mit Hilfsschalter 1 Ö auf die SPS verdrahtet. Erforderlicher Back-up-Schutz ist berücksichtigt.

#### 9.1.7.5 Motorsteuerbaustein (MSB)

Motorsteuerbaustein zum autarken Ansteuern mit Überwachen und Abschalten des Motorabzweiges mit Kommunikation zur SPS über eine BUS-Verbindung; zur Verkürzung von Programmzykluszeiten und zeitkritischer Funktionen des Motorabzweiges, unabhängig von Signallaufzeiten in der Automatisierungsebene und auf der Kommunikationsstrecke.

Überwachung von Überlast, Stromunsymmetrie, Phasenausfall, Thermistor, Erdschluss, Blockierschutz und Stromwerterfassung in allen Phasen.

Erfassung von Strom, Spannung, Leistung, Frequenz mit Zusatzmodul.

Jedem Motorsteuerbaustein ist ein Handbedienbaustein mit Display (Anzeige Strom, Spannung, Leistung, Frequenz) zugeordnet, eingebaut in die Schaltschrankfront.

Die Hilfsspannung für die Schützeinheit wird vom zugehörigen Steuerspannungsautomaten bezogen, die Hilfsspannung für den Motorsteuerbaustein wird gemeinsam für alle Motorsteuerbausteine mit 24 V DC aus der SPS Netzversorgung versorgt.

Parameter des MSB in der SPS hinterlegt

Lieferbeispiel: Fabrikat Siemens, Typ SIMOCODE pro V

#### **9.1.7.6 Handbediensatz**

Bedienbare Verbraucherabgänge ohne Motorsteuerbaustein sind mit einem Handbediensatz ausgestattet mit:

- Betriebsartwahlschalter Hand - 0 - Automatik
- Taster Ein und Taster Aus
- Leuchtmelder rot/weiß

Schalter, Taster und Leuchtmelder in die Schrankfront eingebaut und auf die SPS verdrahtet.

#### **9.1.7.7 Motoranschlussklemmleiste**

Motoranschlussklemmleiste einschließlich Klemmen für den Thermistoranschluss.

Die Zuordnung des Thermistors zum Motor ist eindeutig erkennbar auszuführen.

### 9.1.8 Fremdspannung

Wird in einem Netz gespeisten Schaltfeld eine Fremdspannung eingeschleift, z.B. 230 V AC aus der USV, so sind die Anschlussklemmen der Fremdspannung gesondert gekennzeichnet und es ist ein Hinweisschild mit der Beschriftung "Vorsicht Fremdspannung" angeordnet.

### 9.1.9 Bezeichnungsschilder

Bezeichnungsschilder in witterungsbeständiger, mehrlagiger gravierter Ausführung mit Klartext. Klartext in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Bezeichnungsschild mit geschraubter Befestigung, Schrauben aus Edelstahl, Werkst.-Nr. 1.4301.

### 9.1.10 Not - Aus

Bei Betätigung eines beliebigen Not - Aus - Tasters an der Anlage werden alle Antriebe still gesetzt. Not - Aus in zweikanaliger Ausführung mit Querschlusserkennung nach Risikokategorie 4.

Der Not - Aus - Taster wirkt auf ein Not-Aus-Schaltgerät. Das Schaltgerät hat 2 Kontaktbahnen mit je 2 Kontakten in Reihe. Kontaktbahn 1 wirkt auf ein Kontakterweiterungsblock und Kontaktbahn 2 auf die SPS zur Erkennung der örtlichen Auslösung. Die Kontaktbahnen der Kontaktvervielfachungsblöcke sind untereinander und mit den Sammelsteuerspannungssystem der Antriebe von Binnen und Außenhaupt in Serie verkettet. Not-Aus-Schaltgerät und Kontakterweiterungsblock sind ebenfalls nach Risikokategorie 4 ausgeführt und signalisieren auf die SPS. Not-Aus-Einheiten komplett betriebsfertig liefern, einbauen, verdrahten und anschließen.

Lieferbeispiel: Fabrikat Pilz

### 9.1.11 Koppelrelais

Koppelrelais in unterscheidbarer Bauform für nachstehende Anwendung liefern, in den SPS-Schrank nach Anwendung getrennt einbauen und auf eine Klemmleiste und auf die SPS-Karte verdrahtet. Der Klemmleistenanteil ist in den Kosten des Koppelrelais enthalten.

Koppelrelais für 230 V AC-Umsetzung:

In der vorhandenen Hydraulikanlage sind Endschalter von Gebern enthalten die weiter zu verwenden sind. Zur Vermeidung von Kontaktproblemen werden die Endschalter mit 230 V AC bei einer Leistungsaufnahme von mindestens  $27VA/0,8\cos\varphi$  abgefragt und vom Koppelrelais auf 24 V DC Eingangssignal für die SPS - Karte umgesetzt.

Koppelrelais für 230 V AC-Ansteuerung:

Leistungsschutzspulen sind über Koppelrelais zur Umsetzung des 24 V DC Ausgangssignals von der SPS-Karte anzusteuern. Koppelrelais mit Freilaufdiode.

Koppelrelais für 24 V DC – Ansteuerung:

Die Magnetventilspulen der Hydraulikanlage werden mit 24 V DC / 1,5 A Haltestrom angesteuert. Der Kontakt des Koppelrelais ist für einen maximalen Einschaltstrom von mindestens 12 A ausgelegt. Zusätzlich ist eine Freilaufdiode zur Funkenlöschung vorgesehen.

### 9.1.12 Endlagenschalter

Endlagenschalter werden bedarfsweise als berührungslos schaltende induktiver Näherungsschalter in 4-Drahttechnik mit antivalentem Schaltverhalten (Öffner und Schließerfunktion) ausgeführt. Endschaltergehäuse mit konfektionierter Leitung bis 10 m Länge, Schutzart des Leitungsanschlusses mindestens IP67, Leitung geeignet für die Verlegung im Freien mit UV-beständiger PUR-Isolierung. Von Endlagenschaltern abhängige Funktionen werden grundsätzlich lauffzeitmäßig von der SPS überwacht.

## 9.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

USV-System mit einer Leistung von 20 KVA, Eingang dreiphasig, Ausgang einphasig, in Online-Technologie mit doppelter Wandlung (VFI): Die Last wird dabei durchgehend über den Wechselrichter versorgt, der eine sinusförmige und in Spannung, Wellenform und Frequenz stabilisierte Ausgangsspannung liefert, wobei die Ein- und Ausgangsfilter den Schutz der angeschlossene Last vor Netzstörungen und Blitzschlag merklich erhöhen.

Die USV mit einphasigem Ausgang ist sowohl in einem dreiphasigen als auch in einem einphasigen Netz installierbar. Diese Auswahl kann vor Ort getroffen werden, zum Zeitpunkt des Anschlusses an das Versorgungsnetz.

USV-Anlage erweiterbar durch externen Batteriesatz in separatem Gehäuse.

## 9.3 Außenbeleuchtung

Die Platz- und Liegeplatzbeleuchtung wird mit LED-Strahlern erneuert.

Die Pfeilerbeleuchtung wird mit LED Röhren mit Notbeleuchtungsfunktion ausgerüstet.

## 9.4 Fußgänger Signalleuchte

Anbringung einer Signal LED-Leuchte für den Fußgängerverkehr an den Schranken von Pfeiler West und Ost.

Signalgebung über SPS bei Schließung der Brücke (bis einschließlich 30 sec. nach Schließung der Brücke).

## 9.5 Gebäudeinstallation

Die Gebäudeinstallation umfasst:

- Beleuchtungsinstallation im Leitstand des Hauptgebäudes
- Beleuchtungs- und Steckdoseninstallation im Maschinenhaus links.
- Beleuchtungs- und Steckdoseninstallation im Maschinenhaus rechts.

Die Beleuchtung und die Schalter der Beleuchtung sind abgängig infolge veralteter Leuchtstofflampen mit dem Vorschaltgerätezubehör, versprödeten Leuchtgehäuse und beschädigter Schalter. Das Installationsnetz und die Steckdosen sind weiterverwendbar und werden für die neu zu installierenden Geräte angepasst.

Für die Normalbeleuchtung werden energiesparende LED-Langfeldleuchten eingesetzt. Für die Notbeleuchtung wird ein Teil der Leuchten separat mit USV versorgt. Die Einheitlichkeit minimiert den Wartungsaufwand.

Infolge Aufrüstung des Leitstandes mit einem Bildschirmarbeitsplatz (Leit-system) ist gemäß den Bestimmungen der Arbeitsstättenrichtlinien eine Bildschirmarbeitsplatzbeleuchtung installiert.

## **9.6 Verkabelung**

Die Verkabelung wird weitestgehend erneuert.

### **9.6.1 Kabelträger**

Geschweißtes Stahlrohr:

Geschweißtes Stahlrohr aus Edelstahl, Werkst.-Nr. 1.4571.

Die Rohrenden sind rechtwinklig geschnitten, sauber entgratet, gebeizt und gebürstet.

Rohrschelle:

Rohrschelle aus Edelstahl, Werkst.-Nr. 1.4571.

mit Schwerlastdübel und Sechskantschraube zur Befestigung der Schelle.

Die Herstellung des Bohrloches für den Dübel gehört mit zum Leistungsumfang der Schelle.

Gewindestange:

Gewindestange aus Edelstahl, Werkst.-Nr. 1.4571.

Die Enden sind sorgfältig angefasst, Fasenbreite  $\geq 1\text{mm}$ .

Zur Gewindestange gehören die Distanzmutter und die Kontermuttern.

Kabelflexrohr:

Kabelschutzrohr aus PE-HD flexibel, außen gewellt, innen glatt DN ist auf den Außendurchmesser bezogen.

Doppelsteckmuffen zum Verbinden von Einzellängen sind enthalten.

Glattes flexibles Kunststoffrohr:

Glattes flexibles Kunststoffpanzerrohr aus PE LD, halogenfrei für Mindestdruckfestigkeit von 500N/10 cm.

Die Rohrenden sind rechtwinklig geschnitten und sauber entgratet.

Die Einzellängen einer Rohrtrasse sind durchgehend und nicht auf Stoß verbunden.

Gitterkabelrinne:

Die Gitterkabelrinne Werkstoff 1.4571 (V4A) wird komplett betriebsfertig mit Deckenhaltern, Verbindungselementen und Verschwenkungsformstücke gemäß Zeichnung Schalt- und Maschinenräume, Grundrisse, Außen- und Binnenhaupt geliefert und montiert und potentialausgleichsmäßig mit angeschlossen.

Kunststoffpanzerrohr:

Kunststoffpanzerrohr aus PVC-U, grau für Mindestdruckfestigkeit von 500 N/10 cm. Kunststoffpanzerrohr mit Verlegung. Verlegung mit Kunststoff-Klemmstellen auf Betonwand und Decke. Befestigung mit Nylondübel und Schraube aus Edelstahl Werkst.-Nr. 1.4571. Die Rohrenden sind rechtwinklig geschnitten und sauber entgratet.

### **9.6.2 Anschluss- und Verlegearbeiten**

Die Anschlussarbeiten umfassen alle Kabel- und Leitungsanschlüsse zu und von den Anlagen und Geräten. Die Kabel und Leitungen sind an den Anschlussstellen dauerhaft zu bezeichnen in Übereinstimmung mit den Kabellisten und -plan der Dokumentation. Die Verlegung berücksichtigt eine EMV-gerechte Verlegeart. Steuer- und Starkstromkabel bzw.-Leitungen werden auf der Gitterrinne voneinander getrennt verlegt.

### **9.6.3 Kabelverschraubungen**

Alle Kabeleinführungen sind mit Kabelverschraubungen ausgeführt. Schutzart IP 65 mindestens IP 65 und mit integrierter Zugentlastung. Kostengünstig sind die Verschraubungen bei den Anlagen und Geräten berücksichtigt.

### **9.6.4 Isolationsmessung**

Isolationsmessung von vorhandenen Kabeln werden je Ader abgerechnet, unabhängig vom Querschnitt und von der Anzahl der Kabel. Die Isolationsmessung ist zu protokollieren.

Die Isolationsmessung erfolgt im Zuge der Demontagen.

Prüfspannung je nach Kabel- und Leitungstyp mit 500V bzw. 1000 V.

## 9.7 Audioanlage

Für die Kommunikation mit den Schiffsführern wird die Audioanlage erneuert. In die Schalträume soll mittels Sprechstellen hineingehorcht werden können von der Warte aus.

## 9.8 Speicherprogrammierbare Steuerung

Die einzusetzende SPS ist vom AN zu dimensionieren, entspricht aber unter Berücksichtigung einer Reserve von 20% mindestens dem Leistungsvermögen einer SPS Fabrikat Siemens Typ S7 - 300.

Die SPS kommuniziert mit ausgelagerten SPS-Peripherien (Beispiel ET 200) und dem Leitsystem über Lichtwellenleiterverbindungen und Profibus. SPS-Peripherie jeweils in den Schaltanlagen Brücke Ost, Binnentor Ost und West, Außentor Ost und West, ggf. Einspeisung.

Um Verkabelungsaufwand zu verringern, ist es zulässig, weitere dezentrale SPS-Peripherie einzusetzen.

Die SPS ist in Verbindung mit der Umlaufzeit und Software so ausgelegt, dass Ereignisse innerhalb von  $\leq 10$  ms verarbeitet sind. Die Ein- und Ausgangskarten sind in Gruppen mit elektronischen Schutzschaltern abgesichert. Für die Registrierung von Ereignissen im Leitsystem mit Zeit- und Datumsstempel ist die Zentral-SPS mit einem Funkuhrmodul ausgerüstet. Das Funkuhrmodul in der Zentral-SPS erfasst auch die Ereignisse der SPS-Peripherie. Der Begriff Netzgerät im LV umfasst alle erforderlichen Netzgeräte für ein voll funktionsfähiges SPS- und Leitsystem.

Sämtliche in der Steuerung vorhandenen Parameter wie Schaltpunkte, Laufzeiten, Pausenzeiten, Sollwerte, Grenzwerte, Hysteresen usw. sind über das PLT parametrierbar einzurichten.

Die SPS-Peripherie enthält alle Kommunikationseinrichtungen zur Zentral – SPS auch wenn diese nicht ausdrücklich im LV benannt sind.

Die Zentral - SPS und die SPS - Peripherien haben Ausbaureserven bis 25 %.

Optisches Link Modul (OLM):

OLM-Bausteine sind einheitlich für einen erweiterten Betriebs-Temperaturbereich von -20 °C bis + 60 °C ausgelegt und haben einheitlich doppelte LWL-Schnittstellen.

Analog Ein- und Ausgänge:

Analog- Ein- und Ausgänge sind potentialfrei ausgeführt. Das gilt auch für die Ein- und Ausgänge untereinander.

Das SPS - Programm mit Ausnahme der Applikationssoftware geht in Eigentum des Auftraggebers über.

Die Ferndiagnose per Modem muss möglich sein. Ein Modem ist vorzusehen.

Ein zweites SPS-Zentralgerät mit vollständiger Programmierung ist zu ggf. zu liefern als Reservegerät, sofern bestellt.

## 9.9 Überwachung Kommunikation und Stromversorgung

Über das zu liefernde GSM-Modem ist in geeigneter Weise zyklisch die Funktion der Datenfernübertragung zu überwachen und ebenso eine Meldung bei Ausfall der Stromversorgung abzusetzen.

Es sind bis zu 16 Störmeldungen als Klartextansage mit Quittierungspflicht und Rufweitschaltung bei nicht Erreichen oder fehlender Quittierung an bis zu 5 Teilnehmer abzusetzen. Diese sind in Listen mit unterschiedlichen Reihenfolgen abgelegt, die von Ferne vorgewählt werden können.

## 9.10 Prozessleittechnik

Auf dem Leitstand ist ein Arbeitsplatz einzurichten, der einem PC-Arbeitsplatz mit zwei Monitoren entspricht. Die zwei Monitore stellen die Bedienung des Sperrwerkes mittels Prozessleittechnik dar. Die Bedienung erfolgt mittels Schaltsymbolen auf dem Bildschirmen, Maus und Tastatur. Funktionstasten sind entsprechend zu beschriften.

Prozessleittechnik/Bedienstand Sperrwerk:

- Prozessleittechnik mit Software, Schnittstellen zur SPS.
- PC-Arbeitsplatz Sperrwerk,

Die Programmierung der Prozessleittechnik hat so zu erfolgen, dass die Bedienung vor Ort der Bedienung des Sperrwerkes Wischhafen und des Schwing-Sperrwerkes entspricht. Muster der Bedienoberflächen, Archive, Protokolle, Menüs usw. werden im Auftragsfall vom AG beigestellt. Verwendete Software dort ist WINCC.

Die Schnittstelle der örtlichen Leittechnik zur Steuerung (SPS) ist unverändert gegenüber einer abgesetzten Leittechnik. Damit ist das Ergänzen um weitere (Fern-)Bedienplätze jederzeit möglich.

### 9.10.1 Bedienoberfläche

Die grafische Bedienoberfläche ist in Bilder entsprechend der Aufgaben wie nachstehend beschrieben aufzuteilen. Als Bild gilt dabei jeweils eine Bildschirmsicht inklusive der darin enthaltenen Bedienfenster ("pull-down-" oder "pop-up"-Menüs). Bewegliche Anlagenteile wie die Sperrwerkstore und Brücke sind auch bewegt darzustellen. Zustände wie Ein, Aus, Automatik, Verriegelung, Entriegelung usw. sind durch Farbumschläge nach Vorgaben des AG darzustellen.

Auf den zwei Monitoren können jeweils alle Bilder aufgeschaltet werden, nur das doppelte Öffnen eines Bildes ist zu vermeiden.

In alle Bilder ist eine Meldezeile einzublenden. Die Anzahl der dargestellten Zeilen ist wählbar.

Es sind verschiedene passwortgeschützte Zugriffsberechtigungen einzurichten. Der Wechsel der Zugriffsberechtigung ist von allen Darstellungen und Zuständen aus möglich.

Analogwerte sind in den Bildern wahlweise als Balken oder Textanzeige einzublenden. Weiterhin sind Messwerte auch als Trend darzustellen, d.h. Darstellung mehrerer Werte in Diagrammform in einem Diagramm mit selbsttätiger Fortschreibung der Werte auf der Zeitachse. Dies ist erforderlich z.B. für Darstellung des Verlaufes und des Istwertes der Tide (Ebbe und Flut).

Abfragen beim Bediener, Meldungen von Verriegelungen, Störungsmeldungen hoher Kategorie sind als Pop-up darzustellen.

Störmeldungen sind mit unterschiedlicher Blinkfrequenz in Abhängigkeit von der Quittierung darzustellen.

In den Anlagenbildern werden keine Sammelstörmeldungen angezeigt, nur spezifische Störmeldungen.

Bilder für die Parametrierung sämtlicher in der Steuerung vorhandenen Parameter wie Schaltpunkte, Laufzeiten, Pausenzeiten, Sollwerte, Grenzwerte usw. sind einzurichten.

Für die Automatikttests sind Ablaufpläne als Bilder mit Anzeige des Automatikverlaufes durch Farbumschläge einzurichten.

Für die Energieabrechnung ist ggf. ein separates Bild einzurichten.

Die Bedienung aller Aggregate/Signale und der Halbautomatiken muss grundsätzlich im „Zweihandbetrieb“ erfolgen, d.h. nur bei Festhalten der Steuerungstaste kann ein Befehl ausgelöst werden.

### 9.10.2 Meldesystem/Archiv

Analogwerte und Meldungen sind zu archivieren.

Für die Analogwerte kann die zeitliche Auflösung frei gewählt werden. Die grafische Darstellung der Analogwerte in Historie und im Trend ist möglich.

Meldungen werden kommend und gehend mit Zeitstempel archiviert. Bei Störmeldungen wird zusätzlich die Quittierung archiviert. Die Meldungen sind Kategorien zugeordnet. Die Art der Meldungsdarstellung und die Priorität ist von der zugeordneten Kategorie abhängig.

Eine Routine für das Sichern der Daten auf CD/DVD oder externe Datenträger (USB-Laufwerke) ist einzurichten. Die Sicherung soll in erster Linie zeitlich regelmäßig erfolgen, z.B. monatlich. Darüber hinaus muss rechtzeitig bei mangelnden Speicherplatz die Sicherung und Datenlöschung vom System angemahnt werden.

Für alle Antriebe sind Betriebsstundenzähler einzurichten mit Überwachung auf einen frei einstellbaren Wartungszeitpunkt.

### 9.10.3 Fernabfrage

Im Ist Zustand wird der Außenpegel (System Ott) mit Ott-Hydrosens-Software regelmäßig abgefragt und von Ferne die Reihenfolge der Rufbereitschaft eingestellt. Das System ersetzt werden.

Geplant ist eine Fernabfrage, was hinsichtlich der Steuerung aber unidirektional bleiben muss (keine Fernsteuerung!).

Eingesetzt wird ein Datenlogger Fabrikat "de Build", Leitsystem-unabhängiges Gerät, als Datenlogger und Meldegerät.

Datenlogger und Meldegerät wie folgt:

- zur Messdatenerfassung,
- Datenfernübertragung,
- Messwertansage und Störungsmelder

Parametrierung von bis zu 3 Messkanälen und eine einfache Messwertansage sind enthalten, inkl. DSL-Anschluss und inkl. Modemmodul GPRS/GSM mit Außenantenne

Kundenspezifische Parametrierung von 8 Alarmfunktionen, wie z.B.:

- Störung 1 AW steigend
- Störung 2 AW steigend
- Störung 3 BW steigend
- Störung 4 AW fallend
- Störung 5 Stromausfall
- Störung 6 Ausfall USV
- Störung 7 Ausfall Stromausfall
- Störung 8 Alarm-Brandmeldeanlage/Einbruchmeldeanlage

### **9.11 Montage und Inbetriebnahme**

Bei Montage und Inbetriebnahme ist zu berücksichtigen, dass die Anlage nicht längere Zeiträume außer Betrieb bleiben kann. Der Hochwasserschutz muss gewährleistet sein und ein regelmäßiger Spülbetrieb zur Vermeidung von Schlickablagerungen ist unverzichtbar um die Betriebsbereitschaft zu erhalten. Die Brücke ist normalerweise geöffnet.

## 10. Anlagen

### Leistungsverzeichnis

Plan 1	Übersichtslageplan
Plan 2	Lageplan
Plan 3.1	Grundriss Schaltschrankaufstellung Bestand und Umbau
Plan 3.2	Grundriss Schaltschrankaufstellung endgültig
Plan 4.1	Schaltraum West/links
Plan 4.2	Schaltraum Ost/rechts
Plan 5	Bus-System

Bedienungsanleitung Bestand Brücke

Bedienungsanleitung Bestand Tore

Hydraulikschaltplan Brücke

Hydraulikschaltplan Tore