



Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz



Neubau der Hadelner Kanalschleuse in Otterndorf

Leistungsbeschreibung Teil 1 - Baubeschreibung

10.04.2018 rev1

Arbeitsgemeinschaft



INROS LACKNER.

Berater. Planer. Architekten. Ingenieure



SBE
ENGINEERING

Inhalt

1	VORGESCHICHTE UND VERANLASSUNG	1
2	BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE	1
2.1	Lage der Baustelle	1
2.2	Erreichbarkeit / Zugänglichkeit.....	2
2.3	Anlagen im Baugelände	3
2.3.1	Überblick.....	3
2.3.2	Einlaufbauwerk	
2.3.3	Pumpentechnische Ausrüstung.....	
2.3.4	Sickerschürze	
2.3.5	Auslaufbauwerk	
2.3.6	Leerrohre und Kabel	
2.3.7	Vorhandenes Schleusenbauwerk.....	6
2.4	Funktionsbeschreibung des Schleusenbetriebs	10
2.4.1	Bauzustand	10
2.4.2	Endzustand	10
2.5	Funktionsbeschreibung der Entwässerung.....	11
2.5.1	Derzeitige Situation	11
2.5.2	Bauzustand	12
2.5.3	Endzustand	13
2.6	Kampfmittel	13
2.7	Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen	14
2.7.1	Allgemeines	14
2.7.2	Wasser und Abwasser	14
2.7.3	Baustrom	14
2.7.4	Fernmeldeanschluss	14
2.8	Lager- und Arbeitsplätze	15
2.9	Hydrologische Verhältnisse und Küstenschutz	15
2.9.1	Kennzeichnende Wasserstände Elbe.....	15
2.9.2	Wellen.....	16
2.9.3	Küstenschutz während der Bauphase	16

2.9.4	Küstenschutz im Endzustand	16
2.9.5	Wasserstände Kanal	16
2.9.6	Grundwasserverhältnisse	17
2.9.7	Sturmflutrisiko, Hochwasser	17
2.10	Eisverhältnisse	17
2.11	Boden- und Untergrundverhältnisse	18
2.11.1	Allgemein	18
2.11.2	Schadstoffe im Baugrund	18
2.12	Witterungsverhältnisse	18
2.13	Zu schützende Bereiche und Objekte	19
2.13.1	Gesetzliche Regelungen und allgemeine Vorschriften	19
2.13.2	Natur- und Landschaftsschutz	19
2.13.3	Denkmalschutz	20
2.13.4	Immissionsschutz	21
2.13.5	Erschütterungen	22
2.13.6	Gewässerschutz	23
2.14	Öffentlicher Verkehr im Bereich der Baustelle	23
2.15	Festpunkte / Vermessungsnetz	24
2.16	Ausgeführte Vorarbeiten	24
2.17	Arbeiten anderer Unternehmer auf der Baustelle	24
3	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER BAULEISTUNGEN	25
3.1	Allgemeines	25
3.2	Überblick über die auszuführenden Leistungen	25
3.3	Vorbereitende Arbeiten/Baufeldfreimachung	25
3.3.1	Holzung, Rodung sowie Mahd	26
3.3.2	Abtrag der Vegetationsschicht / Oberbodenabtrag	26
3.4	BE- und Lageflächen	26
3.5	Temporäre Entwässerung	26
3.5.1	Allgemein	26
3.5.2	Einlaufbauwerk	27
3.5.3	Pumpentechnische Ausrüstung	28

3.5.4	Sickerschürze	29
3.5.5	Auslaufbauwerk	29
3.5.6	Leerrohre und Kabel	29
3.6	Abbruch- und Rückbauarbeiten.....	30
3.6.1	Vorhandenes Schleusenbauwerk.....	30
3.6.2	Straßen.....	32
3.6.3	Nebengebäude.....	32
3.7	Baustraße	37
3.8	Ausweichstellen.....	37
3.9	Baugrube.....	38
3.10	Arbeitsraum	39
3.11	Schottwand	39
3.12	Schleusenbauwerk	40
3.12.1	Lage und Geometrie	40
3.12.2	Konstruktive Ausbildung.....	40
3.12.3	Ausrüstung.....	42
3.13	Verschlussorgane.....	43
3.13.1	Allgemein	43
3.13.2	Funktionsweise	43
3.13.3	Auszuführende Leistungen.....	44
3.14	Flügelwände Binnen	54
3.14.1	Allgemeines	54
3.14.2	Flügelwände.....	54
3.14.3	Leitdämme	55
3.14.4	Uferwand (Böschungssicherung)	56
3.14.5	Ausrüstung.....	56
3.14.6	Sohlensicherung	57
3.15	Flügelwände Außen	57
3.15.1	Allgemeines	57
3.15.2	Flügel- und Uferwände / Auslaufbauwerk.....	57
3.15.3	Leitdämme	58
3.15.4	Ausrüstung.....	58

3.16 Betriebsgebäude	59
3.16.1 Allgemeines	59
3.16.2 Abmessungen und Höhen	59
3.16.3 Baukonstruktion	60
3.16.4 Technische Ausrüstung	61
3.17 Deiche und Wege	65
3.17.1 Konstruktion / Bestick	65
3.17.2 (Zwischen-)Lagerung in Mieten	66
3.17.3 Bodenabtrag im Baufeld	66
3.17.4 Kleigewinnung aus der Kleimiete	67
3.17.5 Kleieinbau	68
3.17.6 Oberbodenandeckung und Ansaat	69
3.17.7 Uferbefestigung aus begrünbaren Deckwerkssteinen	69
3.17.8 Grabenentwässerung	70
3.18 Straßen, Wege und Oberflächenentwässerung	70
3.18.1 Betriebs- und Kranstellflächen	72
3.19 Kompensationsmaßnahmen	73
4 BESTIMMUNGEN UND HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	74
4.1 Allgemeines	74
4.2 Technische Regelwerke	74
4.3 Verkehrsführung, Verkehrssicherung	75
4.3.1 Allgemeines	75
4.3.2 Genehmigung	76
4.4 Baustelleneinrichtung	76
4.4.1 Allgemein	76
4.4.2 Baustellenschild und Entnahmebox für Informationsblätter	78
4.4.3 Baubüros für den AG	78
4.4.4 Vergütung Baustelleneinrichtung	79
4.5 Bauablauf	79
4.5.1 Allgemeines	79
4.5.2 Allgemeiner Bauablauf	80
4.5.3 Bauzeitlicher Küstenschutz	80

4.6	Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung)	80
4.7	Arbeitszeiten	82
4.8	Baubehelfe	82
4.9	Wasserhaltung	82
4.10	Anforderungen an die Bauprodukte, Stoffe und Bauteile	82
4.11	Abfälle	83
4.11.1	Allgemeines	83
4.11.2	Schadstoffbelastetes Material	84
4.12	Winterbaumaßnahmen	85
4.13	Beweissicherung	85
4.14	Sicherungsmaßnahmen	85
4.15	Aufmaßverfahren	86
4.15.1	Allgemeines	86
4.15.2	Erdarbeiten	87
4.15.3	Nassbaggerarbeiten	88
4.15.4	Spundwandarbeiten	88
4.15.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	88
4.15.6	Stahlbauarbeiten	89
4.16	Peilungen	89
4.17	Stundenlohnarbeiten und Stillstandzeiten	89
4.18	Prüfungen	90
4.18.1	Eignungsprüfungen	90
4.18.2	Eigenüberwachungsprüfungen	91
4.18.3	Kontrollprüfungen	91
4.18.4	Abnahmezeugnisse Stahl	92
4.18.5	Stahl- und Schweißarbeiten	92
4.18.6	Stahlwasserbauarbeiten	92
4.18.7	Überwachung des passiven Korrosionsschutzes	93
4.18.8	Güteprüfungen für Beton	93
4.19	Bauüberwachung	93
4.20	Benutzung von Teilen der Leistung vor der Abnahme	94

4.21	Konformitätserklärungen	94
5	ANGABEN ZUM LEISTUNGSVERZEICHNIS.....	95
5.1	Reihenfolge bei Widersprüchlichkeiten	95
5.2	Allgemeine Angaben	95
5.2.1	Allgemeine Kalkulations- und Abrechnungshinweise	96
5.2.2	Grundsätze der Zusammenarbeit.....	97
5.3	Vermessungsleistungen	97
5.3.1	Allgemeines	97
5.3.2	Kontrolle und Abstimmung	98
5.4	Toleranzen in der Bauausführung.....	98
5.5	Abbruch- und Rückbauarbeiten.....	99
5.6	Erdarbeiten.....	99
5.6.1	Vorschriften.....	99
5.6.2	Ausführung	100
5.6.3	Toleranzen.....	101
5.6.4	Geräte und Fahrzeuge	101
5.6.5	Homogenbereiche.....	101
5.6.6	Schadstoffbelastung Baugrund	101
5.7	Sohlen- und Böschungssicherungen.....	101
5.7.1	Allgemeines	101
5.7.2	Deckwerk	101
5.7.3	Wasserbausteine	102
5.7.4	Vergussstoffe.....	102
5.8	Spundwand-, Gründungs- und Verankerungsarbeiten	102
5.8.1	Allgemeines	102
5.8.2	Baustoffe.....	103
5.8.3	Bohrverpresspfähle.....	103
5.8.4	Verpresste Verdrängungspfähle (VM-Pfähle).....	104
5.9	Einbringen der Spundwand-, Gründungs- und Ankerelemente	104
5.9.1	Allgemeines	104
5.9.2	Räumungsbohrungen	104
5.9.3	Einbau Spundbohlen und Stahlpfählen	104

5.9.4	Schlossverbindungen, Mindestverhakung, Gängigkeit, Einbautoleranzen.....	105
5.9.5	Einbau der Verankerung	106
5.9.6	Probelastungen.....	107
5.9.7	Spülhilfe	108
5.9.8	Aufstocken	108
5.9.9	Hindernisse	108
5.10	Beton- und Stahlbeton	108
5.10.1	Allgemeines	108
5.10.2	Expositionsklassen.....	109
5.10.3	Weitere Anforderungen an den Beton	109
5.10.4	Nachbehandlung	111
5.10.5	Zweitbeton	111
5.10.6	Risse	111
5.10.7	Zement.....	111
5.10.8	Betonstahl.....	112
5.10.9	Betondeckung	112
5.10.10	Arbeitsfugen.....	112
5.10.11	Betonzusatzmittel.....	112
5.10.12	Schalung und Rüstung	113
5.10.13	Personal.....	113
5.10.14	Güteprüfungen und Güteüberwachung	113
5.11	Unterwasserbeton	113
5.12	Allgemeiner Stahlbau	114
5.12.1	Allgemeines	114
5.12.2	Material	115
5.12.3	Bauliche Durchbildung der allgemeinen Stahlbauarbeiten.....	115
5.12.4	Schweißarbeiten	115
5.13	Stahlwasserbau	117
5.14	Elektro- und Automatisierungsanlagen	118
5.14.1	Allgemeines	118
5.14.2	Öffentliche Erschließung (EVU-Einspeisung)	121
5.14.3	Niederspannungshauptverteilung (NSHV).....	122
5.14.4	Unterverteilung Torantriebe.....	132
5.14.5	USV Anlage	143

5.14.6	Kathodische Korrosionsschutzanlage (KKS)	144
5.14.7	Schiffahrtssignalanlagen	144
5.14.8	Leitstand Anlagen	150
5.14.9	Externe Systeme.....	166
5.14.10	Außenbeleuchtung	174
5.14.11	Wegeleuchten	176
5.14.12	Erdung	176
5.14.13	Kabelverlegssysteme.....	177
5.14.14	Betriebsgebäudesicherung.....	178
5.14.15	Installation Betriebsgebäude	181
5.14.16	Mobiler Generator Betriebshof Basbeck.....	182
5.15	Korrosionsschutz	182
5.15.1	Allgemeines	182
5.15.2	Kathodischer Korrosionsschutz (KKS).....	182
5.15.3	Passiver Korrosionsschutz – Allgemeiner Stahlbau.....	183
5.15.4	Passiver Korrosionsschutz – Stahlwasserbau	184
5.15.5	Verarbeitung	186
5.16	Wasserhaltungen.....	186
5.17	Gerüstarbeiten Betriebsgebäude.....	187
5.18	Maurerarbeiten.....	187
5.19	Zimmer- und Holzbauarbeiten	190
5.20	Dachdeckungsarbeiten	192
5.20.1	Dämmungen	192
5.20.2	Lattung, Schalung	192
5.20.3	Unterspannungen, Unterdeckungen, Unterdächer	192
5.20.4	Außenwandbekleidungen.....	193
5.21	Dachabdichtungsarbeiten	193
5.22	Putz- und Stuckarbeiten	193
5.23	Estrich- und Gussasphaltarbeiten.....	196
5.24	Vorgehängte hinterlüftete Fassade	196
5.25	Maler- und Lackierarbeiten (Betriebsgebäude)	197
5.26	Tischlerarbeiten	198

5.27	Abnahme(n)	198
6	AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN	198
6.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	198
6.2	Technische Bearbeitung des AN	199
6.3	Erläuterung zur Koordination der technischen Bearbeitung	203
6.3.1	Stellung Koordinators AN	204
6.4	Berechnungen, Lastannahmen	205
6.5	Dokumentation während der Bauausführungen	205
6.6	Bestandsunterlagen	205
7	ANFORDERUNGEN AN NACHTRAGSANGEBOTE	206
8	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	207
8.1	Allgemein	207
9	QUELLENVERZEICHNIS	208

ANLAGENVERZEICHNISS

Anlage A – Baugrundgutachten

Anlage B – Lastenheft

Anlage C – Schadstoffgutachten

Anlage D – SiGe-Mappe mit Baustellenordnung

Anlage E – Gefährdungsbeurteilung nach Maschinenrichtlinie

1 VORGESCHICHTE UND VERANLASSUNG

Die Hadelner Kanalschleuse wurde 1854 sowohl für die Entwässerung des Hadelner Kanals, als auch für die Binnenschifffahrt zwischen Elbe und Weser gebaut. Die Bestickhöhe des Elbdeiches lag seinerzeit auf NN +6,60 m. Das alte Bauwerk ruht auf einer Holzpfahlgründung, die heute und auch in den kommenden Jahren erforderlichen Abmessungen des Deiches sowohl in den Längenabmessungen der Böschungen als auch in der Höhe nicht verkraften kann. 1968 wurde eine binnenseitig anschließende Spundwandkammerschleuse errichtet. 1985 wurden die Deiche im Bereich der Kanalschleuse auf NN +7,73 m entsprechend den Erkenntnissen der Sturmfluten von 1962 und 1976 erhöht. Die Aufhöhung im Bereich der Schleuse von NN +6,60 m auf NN +7,73 m musste schon 1985 durch eine Betonbrücke, die eigene Fundamentpfähle links und rechts des Schleusenkörpers erhielt, erfolgen.

Im Bereich der Hadelner Kanalschleuse hat der Hauptdeich ein Unterbestick von rd. 1,00 m. Der Neubau der Hadelner Kanalschleuse ist daher hauptsächlich eine dringliche Küstenschutzmaßnahme zur Herstellung des aktuellen Küstenschutzniveaus.

Die Hadelner Kanalschleuse muss auch zukünftig die Schleusenfunktion übernehmen. Der Schifffahrtsweg Elbe-Weser ist verordnungsgemäß mit Fahrzeugen von einer Länge von 33,5 m, einer Breite von 5 m und einem Tiefgang von 1,5 m befahrbar. Derzeit wird der Kanal nur noch von der Freizeitschifffahrt genutzt; die gewerbliche Schifffahrt ist vor einigen Jahren vollständig zum Erliegen gekommen.

2 BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE

2.1 Lage der Baustelle

Die Hadelner Kanalschleuse liegt in Otterndorf, Landkreis Cuxhaven, im Ästuarbereich der Elbe (siehe Abbildung 2-1 und Zeichnung AP-Z-GAL-0001). Das Schleusenbauwerk kreuzt den Küstenschutzdeich und hat somit auch die Funktion eines Küstenschutzbauwerkes.

Das Baufeld liegt unmittelbar in Bereich des vorhandenen Schleusenbauwerkes.

Aufgrund der Lage der Schleuse im Deich ergeben sich für die Baustelle u.a. folgende Randbedingungen:

- Das vorhandene sowie auch zu errichtende Gelände weist große Höhenunterschiede auf. Die vorh. Geländeoberkante variiert von ca. NHN +1,00 m an der binnenseitigen Schleusenkammer bis ca. NHN +7,90 m auf der Deichkrone.
- Ungefähr die Hälfte des Baufeldes befindet sich außendeichs und ist somit nicht sturmflutsicher.

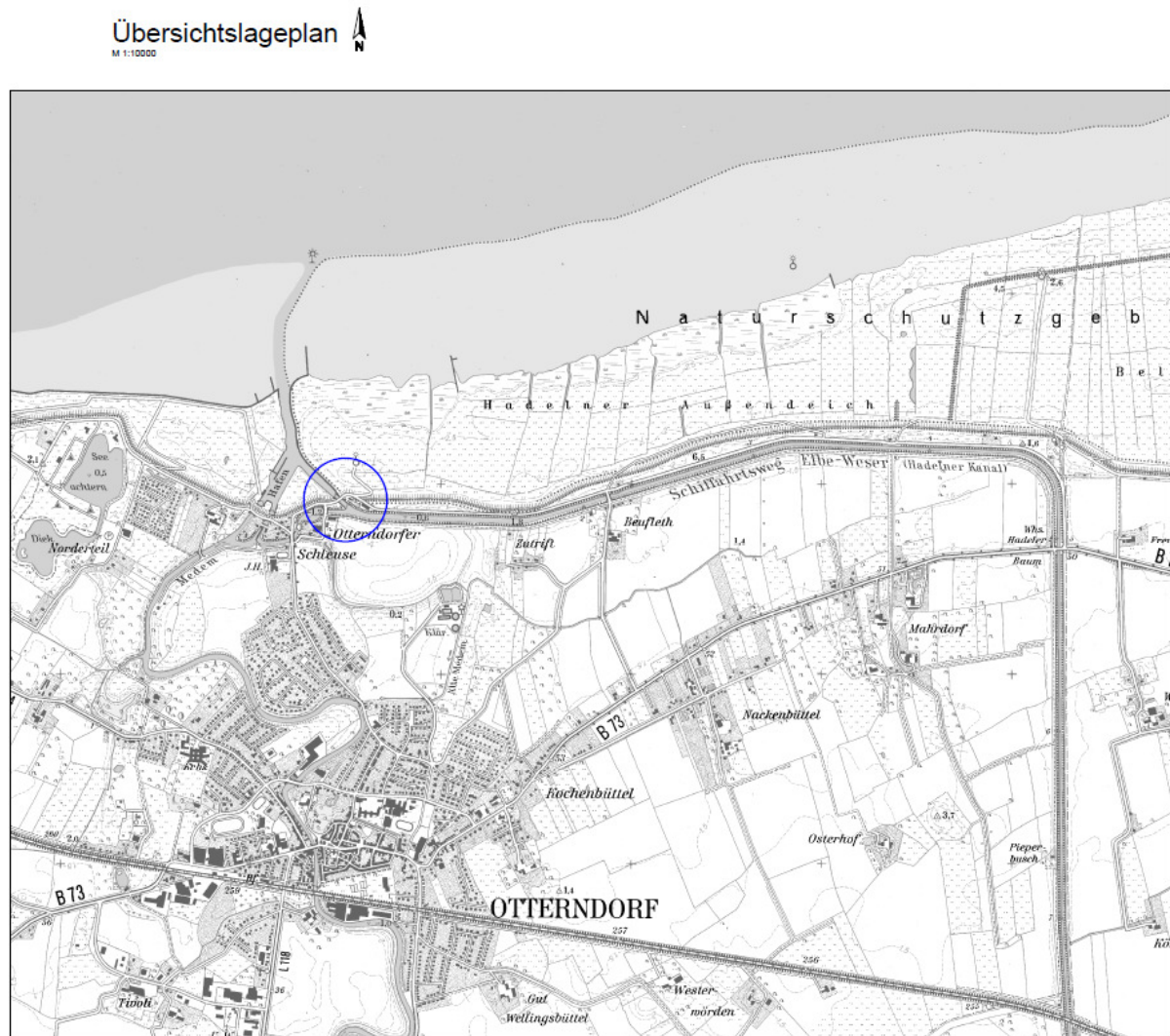


Abbildung 2-1: Übersichtslageplan

2.2 Erreichbarkeit / Zugänglichkeit

Das Baufeld ist von der westlichen Seite über die öffentliche Straße „Prof.-Carl-Langhein-Weg“ und von der östlichen Seite über die öffentliche Straße „Am Kanal“ zugänglich. Die Straßen sind jeweils einstreifig ausgebaut.

Der „Prof.-Carl-Langhein-Weg“ führt über die Straße „Schleusenstraße“ durch die Ortschaft Otterndorf zur Bundesstraße 73. Die Straße „Am Kanal“ verläuft parallel zum Hadelner Kanal und schließt im weiteren Verlauf an die Bundesstraße B 73 an.

Der Baustellenverkehr insbesondere mit schweren Fahrzeugen und Zulieferungen erfolgt ausschließlich über die östliche Seite über die Straße „Am Kanal“, um die zusätzliche Verkehrsbelastung infolge der Baustelle für die Ortschaft Otterndorf zu minimieren.

Aufgrund der begrenzten Breite der Straße „Am Kanal“ sind auf der Länge von ca. 4,5 km bis zur Anschlussstelle der B 73 insgesamt 7 Ausweichstellen im Abstand von ca. 500 m vorgesehen, um einen Begegnungsverkehr zu ermöglichen. Der Ausbau dieser Ausweichstellen ist die vom AN im Rahmen der Baufelderschließung/Baustelleneinrichtung zu erbringende Leistung (s. auch Ziffer 3.8).

Wasserseitig ist die Baustelle über den Hadelner Kanal und über die Bundeswasserstraße Elbe und das Außentief erreichbar. Der Hadelner Kanal und das Außentief weisen jedoch nur

begrenzte Tiefgänge auf. Verordnungsgemäß wird der Wasserweg für ein Bemessungsschiff von 33,5 m, einer Breite von 5 m und einem Tiefgang von 1,5 m vorgehalten. Im Kanal beträgt die lichte Durchfahrtshöhe unter den Brücken 2,70 m bei einem Kanalwasserstand von -0,60m NHN (Eisenbahnbrücke). Für den Bereich des Außentiefs kann während der Bauzeit der Tiefgang nicht garantiert werden. Es ist mit Verlandungen aufgrund des fehlenden Sielzugs zu rechnen.

2.3 Anlagen im Baugelände

2.3.1 Überblick

Im Bereich des Baugebiets befinden sich die folgenden, zur Schleusenanlage gehörenden Bauwerke:

- historische Tunnelgewölbeschleuse von 1854 (Außenhaupt mit zwei Toren)
- Stahlbetontrog außen von 1957
- Stahlbetontrog binnen von 1957
- binnenseitige Schleusenkammer mit Binnenhaupt und Hubtor von 1968
- Hubtor als 2. Deichsicherheit
- separat tiefgegründete Straßenbrücke von 1985
- Bürocontainer, Schuppen
- Leitbauwerke binnen und außen bestehend aus Dalben
- weitere kleinere bauliche Anlagen (Ausrüstungsteile, Zäune usw.)

Nahezu alle sich im Baufeld befindlichen Anlagen werden abgebrochen. Die Ausnahme bilden zum Teil die Spundwände der binnenseitigen Schleusenkammer mit Rückverankerung.

Die ausführliche Beschreibung der baulichen Nebenanlagen erfolgt im Kapitel 3.6 Abbruch- und Rückbauarbeiten.

~~Die ausführliche Beschreibung der baulichen Nebenanlagen erfolgt im Kapitel 3.5 Temporäre Entwässerung~~

Allgemein

~~Das vorhandene Schleusenbauwerk dient neben der Schiffsschleusung hauptsächlich als Entwässerungsbauwerk des Hinterlandes. Während der Bauzeit der neuen Hadelner Kanalschleuse steht die Schleuse für die Entwässerung nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund ist ein Ersatzsystem als Kompensation für die ausfallende Schleusenentwässerung erforderlich. Die Kapazitäten des Ersatzsystems werden in das Gesamtentwässerungskonzept des Unterhaltungsverbandes Hadeln (UHV) integriert. Der UHV übernimmt den Betrieb und die Steuerung der Anlage.~~

~~Die Ersatz-Entwässerungsanlage wird nach Baumaßnahme nicht zurückgebaut. Es ist vorgesehen sie als dauerhafte Not- und Spitzenschöpfwerk zu betreiben.~~

~~Aus diesem Grund sind die Bauteile für eine von Betreiberseite vorgegebene Nutzungsdauer von 50 Jahren auszulegen.~~

~~Die vorhandene Schleuse als Sielbauwerk für den Hadelner Kanal muss solange betriebs- und funktionsfähig bleiben, bis die temporäre Entwässerung hergestellt ist.~~

~~Zur bauzeitlichen Kompensation der Entwässerung durch die Hadelner Kanalschleuse ist eine Kapazität des Ersatzsystems von 12 m³/s erforderlich [27]. Die Förderhöhe beträgt ca. 2 m.~~

~~Die Entwässerungsanlage lässt sich in folgende Bestandteile aufteilen:~~

- ~~○ Einlaufbauwerk (Schöpfwerk)~~
- ~~○ Pumpentechnik~~

- Entwässerungsrohre
- Sickerschürze
- Auslaufbauwerk

Die Geometrie und Ausbildung des Einlaufbauwerkes ist von der vom AN zu wählenden Pumpentechnik abhängig. Die Ausführungsplanung des Einlaufbauwerkes, der Rohrschächte, der Befestigungs- und Justiereinrichtungen sowie der Konusrohrstücke für die Verbindung zu den Entwässerungsrohrleitungen erfolgt durch den AN entsprechend des gewählten Pumpentyps.

2.3.2 Einlaufbauwerk

Die nachfolgenden Angaben für das Einlaufbauwerk basieren auf deren Entwurfsplanung (Zeichnungen EP-Z-TE-SB-0803 und -0804). Die Anpassung der Entwurfsplanung unter Berücksichtigung des gewählten Pumpensystems und des Bauablaufs nach Wahl des AN erfolgt durch den AN.

Das Einlaufbauwerk befindet sich im Bereich der nördlichen Böschung des Verbindungskanals zu Medem zwischen der Hadelner Kanalschleuse und dem Dieselschöpfwerk.

Das Einlaufbauwerk schneidet in die Böschung des Verbindungskanals unter einem Winkel von ca. 45° ein und besitzt folgende Abmessungen: Länge / Breite = ca. 11,50 / 22,50 m.

Gemäß Entwurfsplanung soll das Einlaufbauwerk in Spundwandbauweise errichtet werden. Es sind teils unverankerte teils mittels Bohrverpresspfähle mit kleinem Durchmesser (Mikropfähle nach DIN EN 14199) rückverankerte im Boden eingespannte Wellenspundwände vorgesehen. Zum Teil werden die Spundwände mittels Rohrsteifen ausgesteift.

Die Oberkante der Längsspundwände liegt landseitig knapp oberhalb der Geländeoberkante auf NHN +3,00 m und fällt entsprechend dem Böschungsverlauf in Richtung Wasser ab.

Die Oberkante der landseitigen Querspundwand liegt auf ca. NHN +0,35 m. Am Kopf der Spundwand ist über die ganze Wandlänge ein Wartungsraum in Stahlbetonweise vorgesehen, dessen Oberkante auf NHN +3,00 m liegt.

Das Einlaufbauwerk wird durch entsprechend angeordnete Spundwände in drei Kammern aufgeteilt. In jeder Kammer ist der Einsatz jeweils einer Pumpe vorgesehen. Die Innenwände der Kammern sind mit Stahlblechen verkleidet.

Die groben Verunreinigungen wie Äste usw. werden durch in jeder Kammer angeordnete Vertikalrechen ferngehalten.

Als unterer Abschluss sowie als Aufstellfläche für die Pumpen ist eine 1,0 m dicke unbewehrte und unverankerte Unterwasserbetonsole vorgesehen. Beim Einbau der Unterwasserbetonsole ist sicherzustellen, dass der eingebrachte Beton nicht den Verbindungskanal gelangt.

Außerdem ist die Kanalsohle um das Einlaufbauwerk herum durch Wasserbausteine gesichert.

Zu Wartungszwecken ist ein 0,80 m breiter Betriebssteg in Stahlbauweise vorgesehen. Der Steg wird auf den Längsspundwänden aufgelagert und besitzt beidseitig Stahlgeländer. Das Geländer auf der Wasserseite soll als Steckgeländer ausgeführt werden.

Das Einlaufbauwerk wird Kanalseitig des Rechens mit einem Revisionsverschluss ausgerüstet. Die Unterwasserbetonsole ist für den Revisionsfall auftriebssicher auszuführen.

2.3.3 Pumpentechnische Ausrüstung

Die Pumpen sind entsprechend der den Angaben im Leistungsverzeichnis vom AN zu wählen und es ist eine Ausführungsplanung für das gesamte Einlaufbauwerk einschließlich aller nachfolgend beschriebenen Ausrüstungselemente in Abhängigkeit von den gewählten Pumpen zu erstellen.

2.3.3.1 Rohrgehäusepumpe

Die temporäre Entwässerung soll über drei Pumpen verfügen, deren Antrieb über jeweils einen Frequenzumrichter drehzahl geregelt werden kann. Hierdurch soll erreicht werden, dass die geförderte Wassermenge stets flexibel und mit großer Genauigkeit den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden kann. Der Betrieb der temporären Entwässerung wird durch den Unterhaltungsverband Hadeln in Otterndorf erfolgen.

Alle wichtigen Betriebszustände sollen über ein drahtloses Fernwirkssystem oder über die schon vorhandenen Datenkabel (Telefonleitung) an einen bestehenden Fernwirkleitstand übertragen werden. Die Schaltpläne und die Ausstattung sind daher vorab durch den AG und den Betreiber genehmigen zu lassen.

Der Energiebezug des Schöpfwerkes soll aus dem Niederspannungsnetz der EWE von der geplanten neuen Energiestation aus erfolgen; dort befindet sich auch der Zähler.

Die Anlage ist mit 3 Tauchmotor-Propellerpumpen auszustatten, so dass der Betrieb unabhängig von Außenwasserständen erfolgen kann. Jede Pumpe fördert in eine der Pumpe zugeordnete Druckleitung.

2.3.3.2 Schachtrohr

Das Schachtrohr, bestehend aus geschweißtem Stahlrohr, ist werkseitig komplett vorzufertigen und mit passenden Zentriereinrichtungen genau vertikal auf dem Unterwasserbeton aufliegend in Höhe der Kanalsohle abzusetzen. Nach Justierung des Schachtrohres erfolgt die Montage der Pumpe incl. der längswasserdicht mit dem Pumpenmotor verbundenen Kabel.

Die Zentriereinrichtungen des Rohrschachtes sind gegen die Spundwand schwingungstechnisch zu entkoppeln (Zwischenlagen aus Hartgummi an Schraubverbindungen).

2.3.3.3 Stromversorgung

Die Stromversorgung für die Pumpenanlage der temporären Wasserhaltung erfolgt aus dem 20-kV-Netz der EWE Netz GmbH. Es ist geplant eine Trafostation in unmittelbarer Nähe der Pumpenanlage zu errichten.

2.3.3.4 Rohrleitungsbau und Armaturen

Es werden 3 Rohrleitungen DN 1400 unter dem Deich durchgeführt.

Die Rohre haben einen Durchmesser von 1420 mm und eine Wandstärke von 32 mm. Der lichte Abstand zwischen den Rohrleitungen beträgt ca. 2,20 m. Die Rohrsohle liegt am Einlauf auf einer Höhe von ca. $\text{NHN} \pm 0,16 \text{ m}$ und am Auslauf auf ca. $\text{NHN} - 0,50 \text{ m}$. Es ergibt sich ein leichtes Gefälle zur Elbe (ca. 1%).

Der Einbau der Leitungen erfolgt in einer geböschten Baugrube. Zur Wasserhaltung der Baugrube siehe Ziffer 4.9.

Die Leitungen sind auf einem Sandbett mit einer Stärke von 50 cm zu verlegen. Die einzelnen Rohrelemente sind mittels Flanschverbindungen und Schweißverbindungen kraftschlüssig zu verbinden.

Für jede Rohrleitung sind zwei Kompensatoren vorgesehen.

Die Rohrleitungsenden am Auslauf erhalten eine Rückschlagklappe. Unmittelbar hinter den Pumpen werden elektrisch betriebene Rohrschieber angeordnet.

Vor Inbetriebnahme der Rohrleitung ist eine Druckprobe durchzuführen. Während der Rohrverlegung sind diese ausreichend gegen Auftrieb zu sichern.

2.3.4 Sickerschürze

Die Sickerschürze wird zirka in der Mitte des Deichkörpers angeordnet, besteht aus Spundbohlen und erfüllt zwei Funktionen:

- Bauzeitliche Sicherstellung des sommerlichen Küstenschutzes während des Einbaus der Rohrleitungen.
- Im Endzustand Sicherung gegen Fugenerosion zwischen Rohrwandungen und Deichkörper.

Die Sickerschürze besteht aus einer unverankerten im Boden eingespannten Wellenspundwand und hat eine Länge von ca. 46,20 m. Die Oberkante der Spundwand liegt auf NHN +4,50 m (sommerliche Küstenschutz), die Unterkante liegt auf NHN -6,60 m.

Für die Durchführung der 3 Rohrleitungen sind Öffnungen und Durchführungsstrukturen in der Spundwand vorgesehen. Diese Durchführungsstrukturen bestehen aus kurzen Rohrstücken mit einem Durchmesser von 1820 mm, die in die Spundwand eingeschweißt und über Balgdichtung mit der Rohrleitung verbunden werden. Die Spundwandtäler werden in diesen Bereichen mit Blechen verkleidet.

2.3.5 Auslaufbauwerk

Das Auslaufbauwerk wird in die Uferwand auf Westseite des Außentiefs integriert. Für die ausführliche Beschreibung der Konstruktion siehe Ziffer 3.15.

Die Rohrleitungen werden durch die Uferspundwand geführt. Zur Sicherstellung der Dichtigkeit werden Durchführungsstrukturen analog zu denen an der Sickerschürze vorgesehen (siehe auch Ziffer 3.5.4). Die Rohrleitungen sind mit einer Rückschlagklappe versehen. Zusammen mit den Schiebern im Bereich des Einlaufbauwerks bilden sie die doppelte Deichsicherheit.

Die Sohle des Außentiefs wird auf Höhe des Auslaufbauwerkes durch vollvergessene Wasserbausteine gesichert.

2.3.6 Leerrohre und Kabel

Es müssen diverse Leerrohre in den Ein- und Auslaufbauwerken vorgesehen werden für:

- Pegelmessung
- Licht
- Strom
- evtl. weitere Messdaten

Es sind mehrere Kabel vom Einlaufbauwerk zum Auslaufbauwerk erforderlich:

- Datenkabel (Pegel und weitere Messdaten)
- Strom (Licht, Arbeitsstrom)

Diese Kabel sind oberhalb der Sickerschürze (s. Ziffer 3.5.4) zu verlegen.

Abbruch und Rückbauarbeiten.

Im folgenden Kapitel wird das Hauptbauwerk Schleuse beschrieben.

2.3.7 Vorhandenes Schleusenbauwerk

2.3.7.1 Allgemein

Die vorliegenden Informationen zum Bestandsbauwerk wurden in den nachfolgend aufgeführten Plänen zusammengefasst:

- AP-Z-G-AL-0002 – Bestandslageplan
- AP-Z-G-AL-0003 – Bestand, Schnitt A-A, Längsschnitt B-B
- AP-Z-G-AL-0004 – Bestand, Schnitte C-C bis J-J

Aufgrund des Alters des Bauwerks sowie mehrfachen Erweiterungs- und Umbaumaßnahmen und zum Teil unvollständigen Angaben in den Bestandsplänen ist mit Abweichungen der in den Planunterlagen angegebenen Geometrie zu rechnen.

2.3.7.2 Tunnelgewölbeschleuse (historische Schleuse)

Die Hadelner Kanalschleuse wurde um das Jahr 1854 als Tunnelgewölbeschleuse mit einer lichten Breite von ca. 6,1 m und einer Gesamtlänge von ca. 36 m mit beidseitigen Schlagtorpaaren für die Funktion als Siel- und Schleusenanlage für den Hadelner Kanal errichtet.

Das etwa 16 m lange Tunnelgewölbe wurde in Mauerwerkbauweise auf Holzpfahlgründung errichtet. Die Wände haben eine Dicke von 1,75 m, das Gewölbe im Scheitelpunkt eine Dicke von ca. 0,56 m. Die Oberkante des Gewölbes liegt auf ca. NHN +4,13 m, die Unterkante liegt auf ca. NHN -3,30 m.

Außen- und binnendeichs sind Flügelwände angeordnet, die ebenfalls als Mauerwerksbauwerke gegründet auf Holzpfählen ausgebildet sind. Die Unterkante entspricht der Unterkante des Gewölbes und liegt auf ca. NHN -3,30 m. Die Oberkante ist mit einer Neigung entsprechend dem Verlauf der Deichböschung ausgeführt und liegt zwischen NHN +2,40 m und NHN +4,60 m. Die Flügelwände sind abgestuft ausgebildet, so dass sie in unteren Bereichen ca. 2,30 m dick sind und nach oben hin immer schmaler werden. An der Wandoberkante beträgt die Dicke der Wände dann ca. 1,50 m.

Zwischen dem Mauerwerk und den Gründungspfählen liegt ein Holzbalkenrost.

Die Gründungspfähle sind in Längsrichtung mit einem Abstand von ca. 1 m angeordnet. In Querrichtung beträgt der Abstand ca. 1 bzw. 2 m. Die Pfähle haben eine Länge von ca. 3,20 m. Die Unterkante der Holzpfähle liegt auf NHN -6,80 m.

Im Jahr 1957 erfolgte der Einbau einer gegenüber der ursprünglichen Situation tiefer liegenden neuen Betonsohle. Außen- und binnenseitig wurde eine Betonsohle zwischen den Flügelwänden eingebaut. Die Betonsohle weist eine Dicke von 0,50 m auf.

1985 wurden die Deiche im Bereich der Kanalschleuse auf NHN +7,73 m entsprechend den Erkenntnissen der Sturmfluten von 1962 und 1976 erhöht. Die Aufhöhung im Bereich der Schleuse von NHN +6,60 m auf NHN +7,73 m erfolgte in diesem Zuge durch eine Betonbrücke, die eine eigene Pfahlgründung links und rechts des Schleusenkörpers erhielt (s. auch Ziffer 2.3.7.5).

2.3.7.3 Verschlussorgane Außenhaupt

Die Schleuse verfügt elbseitig über hölzerne Schlagtore ohne maschinellen Antrieb und kanalseitig über eine maschinell betriebene Hubtoranlage aus dem Jahr 1985. Binnenseitig vom Sielgewölbe befindet sich als zweite Deichsicherheit eine hydraulisch betriebene 2-teilige Hubtor-Anlage.

Eine Trockenlegung der gesamten Schleusenanlage ist nach vorliegenden Informationen nicht möglich.

2.3.7.4 Stahlbetontrog Außen und Binnen

Im Anschluss an die historische Schleuse wurden im Jahr 1957 außen und binnen flachgegründete Stahlbetontröge errichtet.

Trog Außen:

Der außenseitige Trog besitzt eine Länge von ca. 20 m, die Breite variiert zwischen 12 m im Anschluss an die alte Schleuse und ca. 34 m auf der schleusenabgewandten Seite. Die Trogwände bilden die Verlängerung der Flügelwände der Schleuse. Die Oberkante der 0,50 m dicken Wände liegt durchgehend auf NHN +2,44 m.

Die Oberkante der 0,40 m dicken Sohle liegt auf NHN -3,50 m. Zu den Wänden hin ist die Sohle auf einer Breite von 5 m geneigt ausgeführt, so dass der Anschluss an die Wand auf der Höhe von ca. HNH -1,14 m liegt.

Am Ende des Trogbauwerkes ist die Trogsohle voutenförmig ausgebildet, so dass zum Ende hin die Sohlendicke 1,0 m beträgt. Hier bindet eine quer zum Kanal verlaufende kombinierte Unterwasserspundwand in die Trogsohle ein. Die Spundwand besteht aus PSp 50L und Krupp KII Profilen. Die Unterkante ist gestaffelt. In Kanalmitte liegt sie auf NHN -15,00 m. Zu den Kanalufern hin wird die Spundwand immer kürzer und hat folgende Unterkanten: NHN -11,50 m, NHN -10,00 m und NHN -8,00 m. Die Länge der jeweiligen Abschnitte kann den Planunterlagen entnommen werden.

In den Uferbereichen läuft die Unterwasserspundwand jeweils ca. 6 m über das Trogbauwerk hinaus und ist in diesen Bereich als Flügelwand ausgebildet. Die Oberkante der Spundwand bzw. des auf der Spundwand angeordneten Stahlbetonholmes liegt hier analog zu Oberkante des Trogbauwerkes auf NHN +2,44 m.

In einigen Bestandsplänen ist landseitig der Trogwände eine alte auf Holzpfählen gegründete Mauer angedeutet. Das Vorhandensein dieser Mauer muss vor Ort festgestellt werden, da die Bestandsunterlagen keine ausreichend abgesicherte Angaben liefern. Die genauen Abmessungen dieser Mauer sind unbekannt.

Trog Binnen:

Der binnenseitige Trog hat eine Länge von ca. 17,60 m, die Breite variiert zwischen ca. 12,30 m im Anschluss an die alte Schleuse und ca. 23 m auf der schleusenabgewandten Seite.

Am Ende des Trogbauwerkes bindet eine Wellenspundwand in die Trogsohle ein. Die Spundwand besteht aus Larssen I Profilen. Die Unterkante der Spundwand ist unbekannt.

2.3.7.5 Brücke

Der Deichverteidigungsweg ist in diesem Bereich eine öffentliche Straße mit einer Breite von 3,5 m. Bei Begegnungsverkehr werden Ausweichstellen und der Straßenseitenraum genutzt. Die Fahrbahn der Brücke weist eine Oberkante auf NHN +7,73 m auf.

Die Brücke ist separat vom Schleusenbauwerk gegründet. Die Brücke liegt an beiden Enden auf einem auf Pfahlböcken tiefgegründetem Stahlbetonbalken auf (OK ca. auf NHN +5,70 m). Die Brücke selber wurde als zweistegiger Plattenbalken in Stahlbetonbauweise errichtet. Die Länge der Brücke beträgt 19,00 m, die Gesamtbreite des Plattenbalkens 5,0 m.

2.3.7.6 Binnenseitige Schleusenkammer

Die Erweiterung um eine binnenseitige Schleusenkammer in Spundwandbauweise wurde im Jahr 1968 vorgenommen. Die lichte Breite im Bereich der Verlängerung wird mit 21 m angegeben. Kanalseitig erhielt die neue Schleusenkammer eine Hubtoranlage. Die Kammerwände sind einfach über eine Rundstahlverankerung mit Ankerwänden verankert. Die Oberkante der Wände liegt auf ca. NHN +1,00 m, die Unterkante liegt auf NHN -9,10 m. Die Spundwand besteht aus Profilen Larssen 22, die Ankerwände aus Profilen Larssen 20 bzw. Larssen III neu.

In Höhe der Hubtoranlage knicken die Spundwände in einem Winkel von 90° in Richtung Land ab und bilden somit die Flügelwände. Die Flügelwände sind ebenfalls wie die Kammerwände einfach über eine Rundstahlverankerung mit Ankerwänden verankert.

Die Spundwände der Schleusenammer und die Flügelwände haben eine Stahlabdeckung.

2.3.7.7 Binnenhaupt

Das Binnenhaupt wurde im Jahr 1968 zusammen mit der binnenseitigen Schleusenammer gebaut. Die Breite der Durchfahrt beträgt 8,10 m. Den unteren Toranschlag bietet eine Betonsohle, die mit einem Spundwandkasten eingefasst ist. Die Sohle besitzt folgende Abmessungen: L / B / D = ca. 8,10 / 4,0 / 1,00 m.

Die Torpfeiler sind als Spundwandkästen aus Profilen Larssen III neu ausgebildet. Die Spundwände sind gegeneinander über Rundstahlverankerung verankert (Fangedamm). Als Gurtung wurden Spundbohlen verwendet.

Die Übergänge zwischen den Torpfeilern und den Kammerwänden bilden als Fangedamm ausgebildete Spundwände aus Profilen Larssen III neu. Der Achsabstand der Spundwände beträgt ca. 1,50 m. Die Spundwände wurden ebenfalls über Rundstahlverankerung gegeneinander verankert und mit Stahlbetonkopfplatten versehen. Als Gurtung wurden hier ebenfalls Spundbohlen Larssen III neu verwendet. In diesen Fangdämmen sind jeweils rechts und links vom Tor Sielöffnungen vorhanden. Die lichten Maße der Öffnungen betragen ca. 1,50 x 1,50 m. Die Oberkante der Öffnungen liegt auf ca. NHN -0,30 m. Von der Sielöffnung führt bis zur Oberkante der oberen Stahlbetonplatte ein Schlitz, der die Bewegung der Sieltafeln ermöglicht. Innerhalb des Fangedammes sind die Sielöffnungen sowie der Tafelführungsschlitz durch Beton ggf. Stahlbeton eingefasst. Über die Ausmaße der Betonbauteile innerhalb des Fangedammes liegen keine Informationen vor.

Die Oberkante der Spundwände bzw. der auf der Spundwand angeordneten Stahlbetonplatten liegt auf NHN +2,00 m. Die Dicke der Platte beträgt ca. 0,40 m. Die Unterkante der Spundbohlen liegt mindestens auf NHN - 9,10 ggf. auch tiefer.

2.3.7.8 Verschlussorgane Binnenhaupt

Das Binnenhaupt ist mit einer maschinell betriebenen Hubtoranlage ausgerüstet. Der Führung des Tores und der Aufnahme des Torantriebs dient ein Stahlportalrahmen. Die Höhe des Portals beträgt ca. 7 m.

2.3.7.9 Schadstoffe Bestandsschleuse

Das Schleusenbauwerk wurde im Jahr 2015 einer Schadstoffuntersuchung unterzogen [45]. Hierbei wurde folgendes Ergebnis festgestellt:

Asbestbelastete Rückbaumaterialien

Folgende Rückbaumaterialien sind nachweislich mit Asbest belastet:

- Beschichtung Hubbrücke Hubtor Binnenhaupt (15 – 40% Amphibol)
- Beschichtung Stahlhubtor Binnenhaupt (1 – 15% Amphibol)
- Beschichtung Stahlspundwand Schleusenbecken (1 – 15% Amphibol u. Chrysotil)
- 4. Beschichtung Doppel T-Träger (Übergang) (1 – 15% Amphibol)
- AZ- Platten im Nebengebäude Hydraulik und im Bürocontainer (Kleinmenge ca. 3m²)

5.2 PAK-belastete Rückbaumaterialien

Folgende Rückbaumaterialien sind nachweislich mit Benzo(a)pyren / PAK belastet:

- Beschichtung Stahlhubtor Binnenhaupt (1,4 / 1.253 mg/kg)
- Beschichtung Stahlspundwand Schleusenbecken (780 / 15.116 mg/kg)
- Beschichtung Spundwandkopf Nord / Schleusenkammer (39 / 883 mg/kg)
- Beschichtung Stahlhubtor Außenhaupt (700 / 26.314 mg/kg)
- Beschichtung Übergang vor Hubtor Außenhaupt (2.200 / 35.478 mg/kg)

5.3 PCB-belastete Rückbaumaterialien

Folgende Rückbaumaterialien enthalten PCB:

- Beschichtung Hubbrücke Binnenhaupt (7.890 mg/kg nach DIN; 39.450 mg/kg als PCB5*)
- Beschichtung Laternen, Geländer (2,2 mg/kg nach DIN; 11 mg/kg als PCB5*)

5.4 Schwermetallbelastete Rückbaumaterialien

Folgende Rückbaumaterialien sind nachweislich mit Schwermetallen belastet. In der folgenden Aufstellung werden nur die Höchstgehalte von Einzelparametern aufgeführt:

- Beschichtung Hubbrücke Binnenhaupt (Zink, 190.000 mg/kg)
- Beschichtung Stahlhubtor Binnenhaupt (Zink, 460 mg/kg)
- Beschichtung Schieber Binnenhaupt (Zink, 2.700 mg/kg)
- Beschichtung Spundwandkopf Nord / Schleusenkammer (Kupfer, 91 mg/kg)
- Beschichtung Stahlhubtor Außenhaupt (Zink, 39.000 mg/kg)
- Beschichtung Seilwinden (Zink, 3.400 mg/kg)
- Beschichtung Laternen, Geländer (Blei, 110.000 mg/kg)

Die genauen Informationen sind dem Gutachten [45] zu entnehmen. Dieses liegt der Ausschreibung bei.

2.4 Funktionsbeschreibung des Schleusenbetriebs

2.4.1 Bauzustand

Während der Bauzeit steht die Schleuse als Schifffahrtsschleuse nicht zur Verfügung.

2.4.2 Endzustand

Die Befüllung und die Entleerung der Schleusenkammer erfolgt durch Öffnen bzw. Schließen der Hubtore.

Um größere Wasserspiegelgefälle in der Schleusenkammer während des Wasserstandausgleichs zu vermeiden werden die Tore mit einer mittleren Hubgeschwindigkeit von ca. 2,3 mm/s angehoben, bis eine Öffnungshöhe von 30 cm erreicht ist. Die Zeit bis der Spalt von 30 cm freigegeben ist dauert somit ca. 130 Sekunden.

Die größten Füllmengen treten bei Schleusungen aus dem Außentief (maximal zulässiger Wasserstand für die Schleusung auf NHN +2,0 m) und einem Kammerwasserstand auf NHN -0,70 m (mittlerer Kanalwasserstand) bzw. im Extremfall bei dem niedrigsten Kanalwasserstand auf NHN -1,0 m auf.

Die maximale Füllzeit beträgt bei Normalschleusungen zwischen Tor 2 (binnenseitiges Tor Außenhaupt) und Tor 3 ca. 3,5 Minuten, bei Schleusungen zwischen Tor 1 und Tor 3 ca. 4,5 Minuten.

Die genaue Justierung der Füllvorgänge erfolgt im Rahmen des Probebetriebs.

Die Kapazität der Schleuse ist so ausgelegt, dass bis zu 35 Sportboote mittlerer Größe ($l = 13$ m, $b = 3,5$ m) pro Tag in der regulären Arbeitszeit geschleust werden können.

Die zukünftigen Schleusungszeiten sollen mind. dem Status Quo entsprechen, d.h.:

- Wochentags: 07:30 – 17:30 Uhr (tideabhängig). Durch die Tide sind Schleusungen nur möglich in der Zeit ca. 1,5 – 4,0 Stunden nach Hochwasser Brunsbüttel sowie 2,0 Stunden lang, beginnend mit Tideniedrigwasser Brunsbüttel.
- Sonn- und Feiertags: Ca. 2 Stunden, Schleusenbeginn mit Tideniedrigwasser Brunsbüttel.
- In der Zeit vom 01.10. – 31.03. werden Schleusungen nur nach telefonischer Anmeldung (einen Tag vorher) durchgeführt.

Die Oberkante der Schleusenkommer ist so gewählt, dass bei normalen Tidewasserständen tideunabhängige Schleusungszeiten möglich sind. Je nach Zeitpunkt des Tideniedrigwassers steht die Schleuse aufgrund des SIELZUGS für ca. 2 h nicht für den Schleusenverkehr zur Verfügung. Es kann davon ausgegangen werden, dass während 6 bis 8 Stunden pro Tag (im Mittel 7 Stunden bzw. 420 Minuten) geschleust werden kann. Dies ist davon abhängig, ob ein SIELZUG während der nominellen Schleusungszeiten stattfindet oder nicht.

Eine Auswertung der Schleusungszahlen von 2004 – 2012 [36] ergibt, dass im Mittel ca. 31% Leerschleusungen durchgeführt werden müssen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es in Einzelfällen zu starken Abweichungen in der benötigten Zahl der Leerschleusungen kommen kann. Für Tage mit einem hohen Schiffsaufkommen und einer besseren Ausnutzung erscheint der mittlere Ansatz jedoch gerechtfertigt.

Für die Gesamtdauer je Schleusungsvorgang ist von ca. 30 bis 45 Minuten auszugehen.

Demnach können maximal 9 Schleusungen (420 Min. / 45 Minuten) bis 14 Schleusungen (420 Min. / 30 Minuten) pro Tag durchgeführt werden.

- 14 Schleusungen/d; ca. 3 Leerschleusungen
- 9 Schleusungen/d; ca. 2 Leerschleusungen

Ausgehend von einer Schleusenkommerlänge von 36 m und einer Breite von 8,5 m können somit 4 Sportboote mittlerer Größe geschleust werden.

Unter Berücksichtigung der Leerschleusungen beträgt die Leistungsfähigkeit einer Schleuse mit den o.a. Kommerabmessungen:

- $(14-3) \times 4 \text{ Boote/Schleusung} = 44 \text{ Boote/d}$
- $(9-2) \times 4 \text{ Boote/Schleusung} = 28 \text{ Boote/d}$

Im Mittel ergibt dies eine Kapazität, bei Einhaltung der Mindestschleusenkommerlänge von 36 m und einer Schleusenkommerbreite von 8,5 m, von ca. 36 Sportbooten.

Dies bedeutet, dass Schleusungen im Wesentlichen zwischen Tor 2 und 3 durchgeführt werden. In Spitzenzeiten können zur Sicherstellung der Kapazität Sonderschleusungen zwischen Tor 1 und 3 erfolgen.

2.5 Funktionsbeschreibung der Entwässerung

2.5.1 Derzeitige Situation

Die Entwässerung des Hinterlandes in die Elbe erfolgt im Bereich Otterndorf über die Medem und den Hadelner Kanal. In diesem Bereich sind folgende Entwässerungsmöglichkeiten vorhanden.

- Medem-Schiffahrtsschleuse (Sielzug)
- Medem-Schöpfwerksschleuse in Verbindung mit:
 - Elektroschöpfwerk (Entwässerung der Medem)
 - Dieselschöpfwerk (Entwässerung wahlweise Medem oder Hadelner Kanal)
 - Hubtor im Schöpfwerkskanal zwischen den Schöpfwerken (Sielzug, Entwässerung wahlweise Medem oder Hadelner Kanal)
- Hadelner Kanalschleuse (Sielzug)

Ein Überblick über die vorhandene Situation ist in der Abbildung 2-2 gegeben.

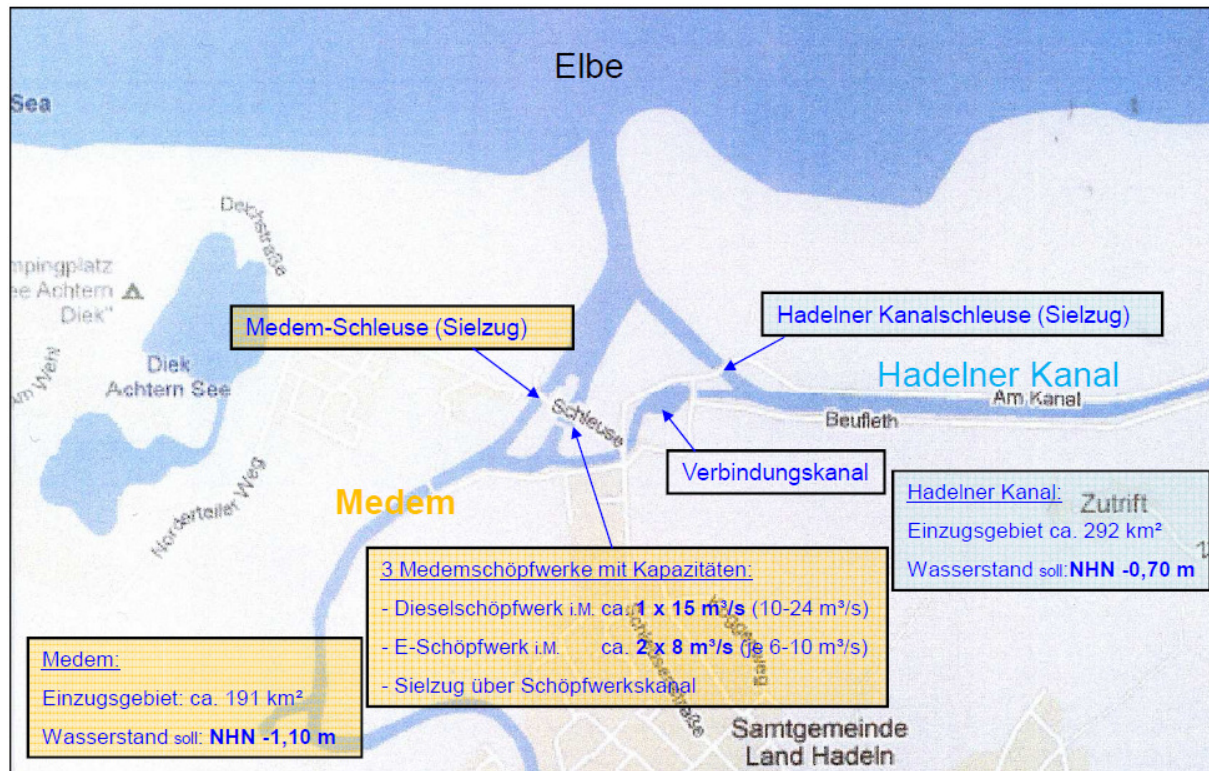


Abbildung 2-2: Übersicht derzeitige Entwässerungssituation (Quelle: NLWKN)

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie [40] wurden folgende Mittelwerte zur Entwässerung des Hadelner Kanals ermittelt:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ○ Entwässerung über Sielzug der Schleuse | ca. 83,8 Mio. m^3/a |
| ○ Sonstige Entwässerung (Pumpen, Abschlüge) | ca. 14,2 Mio. m^3/a |
| ○ Gesamtsumme | 98,0 Mio. m^3/a |

2.5.2 Bauzustand

Während der Bauzeit der neuen Hadelner Kanalschleuse steht die Schleuse für die Entwässerung nicht zur Verfügung. Es ist ein Ersatzsystem als Kompensation für die ausfallende Schleusenentwässerung erforderlich.

Das Ersatzsystem wird ausschließlich mit Tauchmotorpumpen realisiert und kann somit unabhängig von Außenwasserständen betrieben werden.

Die Entnahme erfolgt im Verbindungskanal zwischen der Hadelner Kanalschleuse und dem Dieselschöpfwerk / Schöpfwerkskanal. Der Durchstich / Pumpenzulauf ist hydraulisch ausreichend leistungsfähig. Die zu entwässernden Wassermengen können den Pumpen der bauzeitlichen Entwässerung und dem Dieselschöpfwerk zugeführt werden, ohne den Gewässerquerschnitt zu verändern / zu vergrößern.

Die Einleitung erfolgt hinter dem vorhandenen Schleusenbauwerk. Die Leitungstrasse ist optimiert und verläuft auf kürzestem Weg zwischen dem Kanal vor und hinter der Schleuse. Die Einleitstelle wird außerhalb des Baufeldes angeordnet und beeinflusst somit die Bautätigkeiten nicht. Dafür wird eine dauerhafte Querung der Leitungstrasse über eine landwirtschaftlich genutzte Fläche (Weideland) erforderlich. Eine ausreichende Sohlsicherung ist durch Schüttsteine im weiteren Gewässerverlauf gegeben. Die Schüttsteine müssen nach Fertigstellung des Schleusenbauwerks nicht zurückgebaut werden, weil sie als Sohlsicherung im Bereich der Auskolkung verbleiben.

2.5.3 Endzustand

Im Sielbetrieb erfolgt die Wasserabführung im Freigefälle. Die Entwässerung kann nur in den Zeitspannen erfolgen, in denen der tidebeeinflusste Elbwasserstand unterhalb des Kanalwasserstands liegt und nicht geschleust wird. Die Entwässerung hat aber Vorrang vor dem Schleusenvorgang.

Das kanalseitige Hubtor (Tor 3) wird über eine manuelle Positionssteuerung zur Regulierung der Abflussleistung genutzt. Hierzu wird es manuell vom Schleusenpersonal in die erforderlichen Stellungen gefahren.

Der Sielbetrieb wird durch Schließen eines elbseitigen Tores (Tor 1 oder Tor 2) beendet, wenn der Binnenpegel und der Elbpegel gleich sind oder der erforderliche schiffbare Wasserstand im Kanal erreicht ist.

2.6 Kampfmittel

Das Baugebiet wurde vor Baubeginn auf Kampfmittelverdachtspunkte abgesucht. Auf Grundlage dieser Untersuchung hat der AG vor Beginn der Bauarbeiten die einzelnen Verdachtspunkte überprüft.

Die Unterlagen zur Kampfmitteluntersuchung werden bei Auftragserteilung dem AN übergeben ([57], [58]).

Trotz dieser Untersuchung kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bauarbeiten, insbesondere den Abbruch- und Baggerarbeiten, Kampfmittel (Granaten, Panzerfäuste, Minen etc.) angetroffen werden.

In diesem Fall sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen, der AG und die zuständige Polizeidienststelle, das Ordnungsamt oder das Kampfmittelbeseitigungsdezernat sind ohne Verzug zu informieren und der Fundbereich ist zu sichern. Erst nach vollständiger Beseitigung der Gefahr dürfen die Bauarbeiten fortgesetzt werden.

Für alle aus Explosion von Munition oder Sprengkörpern entstehenden Schäden haftet der AG nicht. Es ist Sache des AN, sich gegen solche Schäden ausreichend zu versichern.

Bei Unterbrechungen steht dem AN eine Vergütung entsprechend der nachweislich entstandenen Mehrkosten zu.

2.7 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen

2.7.1 Allgemeines

Der AN ist vor Baubeginn verpflichtet sich Kenntnis und sofern möglich, Versorgungspläne regionaler und überregionaler Versorgungsträger (Elektrizität, Gas, Wasser, Telekommunikation usw.) zu beschaffen.

Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften der Versorgungsträger sind zu beachten. Für alle Schäden haftet der AN. Schäden sind dem Versorgungsunternehmer unverzüglich mitzuteilen.

Die Bauanschlüsse sind rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten bei den zuständigen Versorgungsunternehmen zu beantragen. Der Verbrauch ist vom AN zu zahlen und in die Einheitspreise einzurechnen. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht.

Nach Beendigung der Arbeiten sind sämtliche Leitungen, Anschlüsse usw. wieder ordnungsgemäß zu entfernen.

Vom AG werden keine Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen für Abwasser, Strom, Gas usw. zur Verfügung gestellt.

Das Beschaffen, Betreiben, Vorhalten und Abbauen von Anschlußleitungen ist allein Sache des AN. Alle hierzu notwendigen Leistungen und Mieten werden nicht gesondert vergütet und sind in die Baustelleneinrichtung mit einzurechnen.

Dem AG bekannte Leitungen im Baustellenbereich sind in der Zeichnung AP-Z-G-AL-0005 enthalten. Die Darstellung der dem AG bekannten Leitungen erhebt keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit.

2.7.2 Wasser und Abwasser

Der AN hat sich sein Brauchwasser selber zu beschaffen. Der Aufwand dafür ist in die Einheitspreise einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet.

Das Einleiten von Abwasser in die Wasserstraße bzw. in die offenen Gewässer ist verboten. Dies gilt auch für Abwässer, die auf schwimmenden Einheiten anfallen.

Für die Beschaffung von Genehmigungen zur Entnahme, Einleitung und Entsorgung von Wasser sowie die Herstellung der Wasseranschlüsse ist der AN zuständig. Die Kosten für Wasser und Abwasser trägt ebenfalls der AN.

Abwasserleitungen sind nicht vorhanden.

2.7.3 Baustrom

Über Anschlussmöglichkeiten und -kosten hat sich der AN bei den betreffenden Versorgungsunternehmen zu informieren.

Für die Errichtung eines Stromanschlusses ist der AN verantwortlich. Sämtliche Kosten dafür sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

2.7.4 Fernmeldeanschluss

Über Anschlussmöglichkeiten und -kosten kann sich der AN bei der zuständigen Telekom Niederlassung informieren.

Für die Errichtung eines Fernmeldeanschlusses ist der AN verantwortlich. Sämtliche Kosten dafür sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

2.8 Lager- und Arbeitsplätze

Dem AN können im begrenzten Umfang Flächen für die Baustelleneinrichtung und Lagerflächen zur Verfügung gestellt werden. Die Lage und Größe der Flächen können dem Baustelleneinrichtungsplan AP-Z-BE-AL-0009 entnommen werden.

Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse im Baustellenbereich ist die Hauptfläche für die Baustelleneinrichtung, die Lagerung von Baumaterialien und für die Zwischenlagerung von Bodenmaterialien etwas abseits östlich der Schleuse herzustellen und einzurichten. Hierfür ist eine Fläche landseitig des Küstenschutzdeiches an der Straße „Am Kanal“ vorgesehen. Die Einrichtungsfläche besitzt Abmessungen von ca. 20 x 200 m, hat eine ungefähre Größe von 3865 m² und steht über die gesamte Dauer der Bauzeit zur Verfügung. Es handelt sich hierbei um eine Privatfläche. Die Fläche ist anzumieten, alle Verhandlungen mit den Eigentümern diesbezüglich sind die Sache des AN.

Bei der Fläche handelt es sich um eine unbefestigte Grünfläche (Weidefläche). Vor Nutzung ist diese entsprechend den Erfordernissen des AN zu befestigen und herzurichten, die Weidezäune sind bauzeitlich zum Teil zu entfernen, bzw. umzusetzen. Nach Abschluss der Maßnahme ist die gesamte Fläche wieder in den Ursprungszustand zurück zu versetzen.

Weitere Flächen stehen östlich und westlich der Schleuse zur Verfügung. Die Flächen östlich der Schleuse haben eine Größe von insgesamt ca. 1350 m². Die Fläche westlich der Schleuse hat eine Größe von ca. 1200 m², wobei ein Teil der Fläche (ca. 300 m²) für die Baustraße eingeräumt ist.

Bei diesen Flächen handelt es sich ebenso hauptsächlich um unbefestigte Grünflächen (Betriebsfläche, Weidefläche). Die Flächen befinden sich zum Teil im Bereich der künftigen Deiche und Straßen und entfallen entsprechend dem Fortschreiten der Bauarbeiten sukzessive. Die Restflächen, die nicht von der Baumaßnahme direkt betroffen sind, sind wieder in den Ursprungszustand zurück zu versetzen.

Der AN hat im Rahmen der Baustelleneinrichtung ein mobil aufstellbares Gatter aus Zaunelementen (Höhe ca. 1,6 m) vorzuhalten und auf Anweisung des AG aufzustellen, welches 80 Kühe aufnehmen kann. Die durch das Gatter einzuzäunende Fläche beträgt ca. 480 m².

Alle Flächen befinden sich landseitig des Küstenschutzdeiches und sind somit sturmflutsicher.

2.9 Hydrologische Verhältnisse und Küstenschutz

2.9.1 Kennzeichnende Wasserstände Elbe

Bei der Planung und dem Bau des neuen Siel- und Schleusenbauwerks sind die verschiedenen Wasserstände der Elbe und des Hadelner Kanals sowie das Bemessungshochwasser und die Betriebswasserstände der Schleuse zu berücksichtigen. Nachfolgend werden die bisher bekannten Wasserstände aufgeführt.

Wasserstände Elbe

- | | | |
|-------------------------------------|---------|--------------------------|
| ○ Höchstes Tidehochwasser | HHThW: | NHN +5,42 m (03.01.1976) |
| ○ Mittleres Springtidehochwasser | MSpThw: | NHN +1,74 m |
| ○ Mittleres Tidehochwasser | MThw: | NHN +1,52 m |
| ○ Mittleres Tideniedrigwasser | MTnw: | NHN -1,36 m |
| ○ Mittleres Springtideniedrigwasser | MSpTnw: | NHN -1,66 m |
| ○ Niedrigstes Tideniedrigwasser | NNTnw: | NHN -3,90 m (06.03.1881) |

2.9.2 Wellen

Seegangparameter

- Signifikante Wellenhöhe: $H_{m0} = 1,27 \text{ m}$
- Energieperiode: $T_{m-1,0} = 3,7 \text{ s}$
- Mittlere Wellenangriffsrichtung $\theta = 335,1^\circ$

2.9.3 Küstenschutz während der Bauphase

Während der Bauphase muss der Küstenschutz durchgängig gewährleistet sein. Arbeiten am Deich oder anderen Bauteilen, die Teil des Küstenschutzes sind, dürfen nur im Sommerhalbjahr vom 15.04.-15.09. des jeweiligen Jahres durchgeführt werden. Im Winterhalbjahr können nur Arbeiten durchgeführt werden, die keinen Einfluss auf den Küstenschutz haben.

Hierfür sind folgende Werte zu berücksichtigen:

- Bemessungswasserstand $\text{NHN} +6,10 \text{ m}$
- Bestickhöhe $\text{NHN} +7,70 \text{ m}$

Durch die Ausführung der Bauleistungen bedingte Ausnahmen hierzu sind nur mit vorheriger Zustimmung des AG und der Genehmigung der unteren Deichbehörde, Landkreis Cuxhaven, zulässig. Die Genehmigung ist ohne separate Vergütung vom AN einzuholen.

Für die Herstellung der temporären Entwässerung gilt für die Verlegung der Rohrleitungen im Sommerhalbjahr folgende Ausnahmeregelung:

- Bestickhöhe $\text{NHN} +4,50 \text{ m}$

2.9.4 Küstenschutz im Endzustand

Bemessungswasserstände Elbe und Bestickhöhe (Küstenschutz)

- Bemessungswasserstand $\text{NHN} +6,60 \text{ m}$ (inkl. 50 cm Vorsorgemaß)
- Bemessungswasserstand für spätere Nacherhöhung (Gründung Massivbauwerke)
 $\text{NHN} +7,10 \text{ m}$ (inkl. 50 cm Vorsorgemaß
und incl. 50 cm für spätere Nacherhöhung)
- Bestickhöhe Deich: $\text{NHN} +8,60 \text{ m}$

2.9.5 Wasserstände Kanal

Wasserstände im Hadelner Kanal (Binnenwasserstände)

- Höchster Kanalwasserstand HHKW: $\text{NHN} +1,00 \text{ m}$ (Dammkrone)
- Bemessungswasserstand Dämme: HQ50: $\text{NHN} +0,50 \text{ m}$
- Mittlerer Kanalwasserstand: MKW: $\text{NHN} -0,70 \text{ m}$
- Niedrigster Kanalwasserstand NKW: $\text{NHN} -1,00 \text{ m}$
- Höchster schiffbarer Wasserstand: HSchiffW: $\text{NHN} \pm 0,00 \text{ m}$
- Niedrigster schiffbarer Wasserstand: NSchiffW: $\text{NHN} -1,00 \text{ m}$

Die Regulierung des Kanalwasserstands erfolgt während der Bauzeit über den Verbindungskanal durch die bestehenden Schöpfwerke und das Sielbauwerk des UHV Hadeln sowie durch die zu errichtende bauzeitliche Entwässerungseinrichtung. Verantwortlich für den Betrieb und die Unterhaltung dieser Entwässerungsanlage ist bauzeitlich der Unterhaltungsverband Hadeln, Otterndorf.

2.9.6 Grundwasserverhältnisse

In den holozänen Wattsanden sowie in den pleistozänen Sanden steht gespanntes Grundwasser an, das gedämpft mit den Wasserständen der Elbe korrespondiert. Die in Abhängigkeit von den Tidewasserständen wechselnden Wasserdrücke sind bisher durch kleinere Messreihen erfasst.

Oberhalb der Kleiböden kann sich aufgrund der geringen Durchlässigkeit Stauwasser bilden.

Das Grundwasser ist in den Grundwassermessstellen GWM B1, B 3 und B 4 aufgrund erhöhter Gehalte an Magnesium und Sulfat der Expositionsklasse XA 1 (schwach betonangreifend) zuzuordnen.

Weitere Angaben zu den Hydrologischen Verhältnissen können der Anlage B – Lastenheft und der Anlage A – Baugrundgutachten entnommen werden.

2.9.7 Sturmflutrisiko, Hochwasser

Sturmflutfreiezeiten und Sturmflutzeiten:

„Sturmflutfreie Zeit“: 15. April bis 14. September des Jahres

„Sturmflutperiode“: 15. September bis 14. April des jeweiligen Jahres

In der Zeit vom 15. September bis 14. April des folgenden Jahres muss besonders mit dem Eintreten von Sturmfluten gerechnet werden.

Der AN hat sich selbst laufend über Wettermeldungen und Wasserstandsvorhersagen zu informieren, z.B. beim

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Bernhard-Nocht-Straße 78
20359 Hamburg
Tel. +49 40 3190-0 / Fax: +49 40 3190-5000
www.bsh.de

Wird gem. § 7 VOB/B die ganz oder teilweise ausgeführte Leistung vor der Abnahme durch höhere Gewalt, Krieg, Aufruhr oder andere objektiv unabwendbare vom Auftragnehmer nicht zu vertretende Umstände beschädigt oder zerstört, so hat dieser für die ausgeführten Teile der Leistung die Ansprüche nach § 6 Absatz 5; für andere Schäden besteht keine gegenseitige Ersatzpflicht.

Der Fall einer höheren Gewalt durch Sturmflut gilt für das Vertragsverhältnis der Parteien die Lastenverteilung des § 7 VOB/B ab einem Wasserstand von NHN +3,90m am Pegel Cuxhaven- Steubenhöft.

Der AN hat zur Vermeidung von Sturmflutschäden an eingesetzten Baugeräten, Ausrüstungsgegenständen und lagerndem Material Vorsorge zu treffen.

2.10 Eisverhältnisse

Für Eisschäden und Eisfolgeschäden trägt der AN das volle Risiko. Auch Kosten zur Vermeidung von Eisschäden gehen zu Lasten des AN. Das gilt auch für die Eisfreihaltung der Baugrubenwände während der Bauphase. Der AN hat geeignete Maßnahmen zur Eisfreihaltung/Abweisung rechtzeitig durchzuführen.

2.11 Boden- und Untergrundverhältnisse

2.11.1 Allgemein

Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sind im Gutachten und Stellungnahmen der Grundbauingenieure Steinfeld und Partner, Hamburg, dargestellt (s.a. Anlage A – Baugrundgutachten). Informationen zum Baugrund sind diesen Unterlagen zu entnehmen.

Generell kann der Baugrundaufbau wie folgt beschrieben werden:

- Auffüllungen, Klei
- Oberer Klei
- Wattsande (mit Kleistreifen)
- Unterer Klei (auch Basisklei)
- Pleistozäner Sand

2.11.2 Schadstoffe im Baugrund

Im Rahmen der Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für den Neubau der Hadelner Kanalschleuse, wurden an mehreren Mischproben aus dem Klei und an einer Mischprobe aus dem Wattsand orientierende Schadstoffuntersuchungen nach den technischen Richtlinien der LAGA-Boden 2004, Tab. II.1.2-4,5, ausgeführt [77].

Wattsand

Der Wattsand weist keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen auf. Die meisten Analysenergebnisse lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Es wurden erhöhte Werte bei der elektrischen Leitfähigkeit und beim Sulfatgehalt festgestellt, wonach der Wattsand der Bodenklasse Z1 zuzuordnen ist. Der Baugrundgutachter weist jedoch darauf hin, dass die v. g. Parameter mit dem erhöhten Salzgehalt des Grundwassers korrespondieren und damit geogen bedingt sind.

Aufgrund des geogenen Hintergrundes der Einstufung ist eine Verwendung der Wattsande im Baustellenbereich anzustreben.

Klei

Der gewachsene bzw. aufgefüllte Kleiboden ist aufgrund der geogen bedingten erhöhten TOC- und Sulfatgehalte überwiegend dem Zuordnungswert Z1 bzw. teilweise dem Zuordnungswert Z2 nach LAGA Boden zugeordnet.

Weichsedimente

Der Schlick ist u.a. aufgrund erhöhter Gehalte an extrahierbaren organischen Halogenverbindungen (EOX) sowie erhöhten Eluatwerten bei Chlorid und Sulfat in die Bodenklasse Z2 bzw. >Z2 einzustufen. Die Analyseergebnisse bezüglich der Organozinnverbindungen lagen bei beiden Mischproben unterhalb der Bestimmungsgrenze.

2.12 Witterungsverhältnisse

Die Ausprägungen der Witterungsverhältnisse, die bereits innerhalb der letzten 20 Jahre aufgetreten sind, werden als gewöhnliche Witterungsverhältnisse eingestuft und sind bei der Kalkulation der Einheitspreise zu berücksichtigen.

Informationen über die Witterungsverhältnisse können z.B. beim

Deutschen Wetterdienst
Postfach 60 05 52
14405 Berlin

www.DWD.de

eingeholt werden.

2.13 Zu schützende Bereiche und Objekte

Es sind Bauverfahren zu wählen, bei denen die ausreichende Standsicherheit der vorhandenen Anlagen nicht gefährdet wird.

Während der gesamten Bauzeit sind betriebsbedingte Verunreinigungen sofort zu beseitigen, die Lärmbelästigung auf ein Mindestmaß zu reduzieren und alle Zufahrten freizuhalten.

Die Vorgaben aus dem Planfeststellungsbeschluss [76] sind vom AN zu beachten.

2.13.1 Gesetzliche Regelungen und allgemeine Vorschriften

Für das Vorhaben sind – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – die folgenden Gesetze maßgebend:

- Das Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG)
- Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie
- Das Niedersächsische Wassergesetz (NWG)
- Das Niedersächsische Deichgesetz (NDG)
- Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Das Niedersächsische Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
- Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

Die Belange der zu schützenden Bereiche und Objekte sind bei der Ausführungsplanung und Ausführung der Baumaßnahme entsprechend den gesetzlichen Regelungen sowie den in den Verdingungsunterlagen genannten Vorgaben zu berücksichtigen. Der AN haftet für alle Schäden und Nutzungsausfälle, die aufgrund der Nichtbeachtung entstehen.

2.13.2 Natur- und Landschaftsschutz

Schutzgebiete sind im Deichvorland zur Elbe vorhanden. Die östlich des Außentiefs liegende Vordeichfläche ist als Schutzgebiet (FFH-Gebiet EU Kennzahl 2018-331 Untere Elbe, EU-Vogelschutzgebiet EU-Kennzahl 2121-401 Untere Elbe und Naturschutzgebiet (NSG LUE 100) Hadelner u. Belumer Außendeich) ausgewiesen (siehe auch Abbildung 2-3).

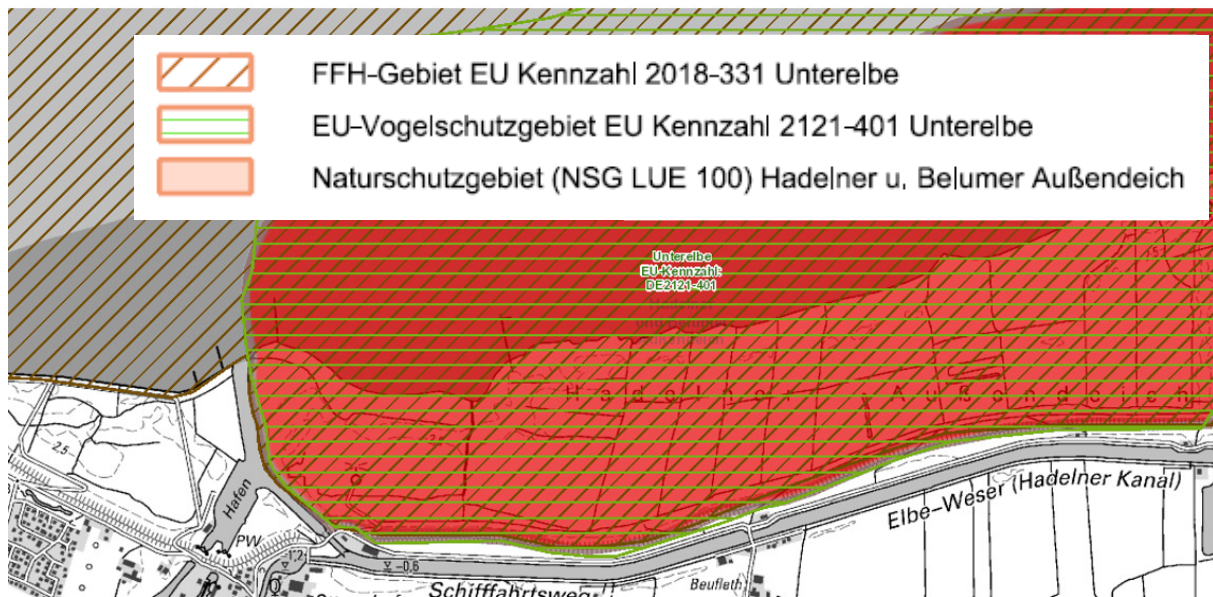


Abbildung 2-3: Übersicht Schutzgebiete [53]

Die Baumfäll- und Rodungsarbeiten sind ausschließlich außerhalb der Brutzeit der Vögel in der Zeit vom 1. Oktober bis Ende Februar durchzuführen. Sollten Abholzungen während der Brutzeit erforderlich werden, ist dies zuvor mit dem AG abzustimmen und vom AN eine entsprechende Genehmigung von der Unteren Naturschutzbehörde, dem Landkreis Cuxhaven, einzuholen. Es gilt DIN 18920, "Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen".

Die nicht zu fällenden Bäume, die sich im Baustellenbereich befinden (z.B. Ostseite im Übergangsbereich zum Bootsleger), sind durch entsprechende Maßnahmen vor Beschädigungen zu schützen.

Eine ökologische Baubegleitung wird die naturschutzfachlichen Auflagen aus dem Planfeststellungsbeschluss während der Bauphase erläutern und überwachen. Die ökologische Baubegleitung wird bei Bedarf an den regelmäßig stattfindenden Baubesprechungen teilnehmen.

2.13.3 Denkmalschutz

Das Gewölbe mit dem Schlagtorpaar steht unter Denkmalschutz. Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens ist die denkmalfachliche Erlaubnis zum Rückbau der Anlage erteilt. Der AG wird vor Rückbau eine ausführliche Bestandsdokumentation veranlassen. Der AN hat den Beginn und das Ende der Rückbauarbeiten dem AG rechtzeitig anzuzeigen.

Die Entdeckung von Bodendenkmälern sowie das Verhalten bei der Entdeckung von Bodendenkmälern richten sich nach dem Denkmalschutzgesetz (NDSchG).

Sollten bei den geplanten Bau- und Erdarbeiten ur- oder frühgeschichtliche Bodenfunde (das können u. a. sein: Tongefäßscherben, Holzkohleansammlungen, Schlacken sowie auffällige Bodenverfärbungen und Steinkonzentrationen, auch geringe Spuren solcher Funde) gemacht werden, sind diese gemäß § 14 Abs. 1 des NDSchG meldepflichtig und müssen der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde des Landkreises Cuxhaven unverzüglich gemeldet werden.

Bodenfunde und Fundstellen sind nach § 14 des NDSchG bis zum Ablauf von 4 Werktagen nach der Anzeige unverändert zu lassen bzw. für ihren Schutz ist Sorge zu tragen, wenn nicht die Denkmalschutzbehörde vorher die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.

Der Deich ist als Flächendenkmal ausgewiesen. Insbesondere in unmittelbarer Schleusen-nähe besteht der Deich aus einem Vollkleideich. Hier sind archäologische Funde möglich und eine baubegleitende Beobachtung durch die Archäologie notwendig.

Bei Unterbrechungen steht dem AN eine Vergütung entsprechend der nachweislich entstandenen zeitlichen Folgen zu.

Der AN ist verpflichtet, Stillstandzeiten zu vermeiden, indem er freiwerdende Arbeitskräfte anderweitig einsetzt. Trotzdem entstehende Stillstandzeiten sind dem AG unverzüglich schriftlich prüfbar anzuzeigen.

2.13.4 Immissionsschutz

Bei der Ausführung sämtlicher ausgeschriebener Leistungen muss der AN durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass Staub- und Lärmentwicklungen so weit wie möglich vermieden werden (Beregnung bei Trockenheit und häufiges Reinigen der Fahrwege). Der AN hat den Auftraggeber von allen Ansprüchen Dritter, die mit Staub- und Lärmbelastungen aus den auszuführenden Leistungen der Bauarbeiten in Verbindung stehen, freizuhalten.

Die folgenden Vorschriften sind zu beachten und einzuhalten:

- 15. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Baumaschinenlärmverordnung)
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BimSchG)
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV-Baulärm)
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)
- VDI 2714 "Schallausbreitung im Freien"

Grundsätzlich sind die Anforderungen an den Lärmschutz im Bebauungsplan oder -falls dieser nicht vorhanden ist- im Flächennutzungsplan enthalten. Die zulässigen Schallimmissionspegel sind mit der "Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm- Geräuschimmission" vom 10.08.1970 (bekannt gegeben im Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01.09.1970) zu vergleichen und zu beurteilen. Die Wohnbereiche im Schleusenbereich sind als Gebiete einzustufen, in denen vorwiegend Wohnbebauung bzw. Naturschutzgebiete vorhanden sind. Es sind die Immissionsrichtwerte tagsüber (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) von 55 dB(A) und nachts (20:00 Uhr bis 7:00 Uhr) von 45 dB(A) einzuhalten.

Der AN hat die Baustelle so einzurichten und zu betreiben, dass die Beurteilungspegel des Baulärms unter Berücksichtigung der zulässigen Zeitkorrekturen die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Wohngebieten um nicht mehr als 5 dB überschreiten.

Es ist vom AN sicherzustellen, dass die rechtlichen Vorgaben zum Immissionsschutz, u.a. die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) sowie die 32. BImSchV (Geräte- und MaschinenlärmschutzVO) und die Bestimmungen des Planfeststellungsbeschlusses ([76]) eingehalten werden. Der AN hat darüber hinaus sicherzustellen, dass zur Vermeidung bzw. Verminderung von Beeinträchtigungen ausschließlich Baumaschinen und Baufahrzeuge eingesetzt werden, die bezüglich Lärmemissionen und Erschütterungen den aktuellen Normen nach DIN oder sonstigen normengleichen Regelungen entsprechen. Während der Bautätigkeiten sind Lärmemissionsmessungen vorgesehen [76].

Während der lärmintensiven Arbeiten sind durch den AN baubegleitende Schallmessungen durchzuführen. Die Messergebnisse sind in geeigneter Weise zu dokumentieren. Ergeben diese Messungen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, hat der AN unter Berücksichtigung der Entfernungen zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung zu ergreifen:

- Beschränkung der Betriebszeit

- diskontinuierlicher Einsatz der Baumaschinen mit hohem Emissionswert
- Schallschutzmaßnahmen.

Die erforderlichen behördlichen Genehmigungen für Nacht-, Wochenend- oder Feiertagsarbeit sind vom AN zu beantragen.

Alle Kosten für eventuelle stationäre und mobile Lärmschutzmaßnahmen einschl. der erforderlichen Schallschirme, Schallschürzen, Schallkapseln und dergleichen sind in die entsprechenden Einheitspreise der Bauleistungen einzurechnen. Gleiches gilt für Einschränkung von Betriebszeiten oder den diskontinuierlichen Einsatz von Baumaschinen.

2.13.5 Erschütterungen

Die Einwirkungen auf bauliche Anlagen werden im Teil 3 der DIN 4150, Februar 1999 bewertet. Bei der Ausführung sind die Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungen gemäß Tabelle 1 (kurzzeitige Erschütterungseinwirkungen) und Tabelle 3 (Dauererschütterungen) einzuhalten.

Tabelle 1: Anhaltswerte für die Schwingungsgeschwindigkeit v ; zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwingungsgeschwindigkeit v in mm/s			
		Fundament Frequenzen			Oberste Deckenebene, horizontal
		1 Hz bis 10 Hz	10 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 100 Hz ^{*)}	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8
*) Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.					

Tabelle 3: Anhaltswerte für die Schwingungsgeschwindigkeit v_1 zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Bauwerke

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwingungsgeschwindigkeit v_1 in mm/s
		Oberste Deckenebene, horizontal, alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5

2.13.6 Gewässerschutz

Die Verunreinigung von Grundwasser und Oberflächenwasser durch wassergefährdende Stoffe, z. B. Öle, Fette, Reinigungsmittel und sonstige Chemikalien muss ausgeschlossen werden. Ölbindemittel und Ölsperren sind in ausreichender Menge vorzuhalten.

2.14 Öffentlicher Verkehr im Bereich der Baustelle

Die vorhandene Schleuse wird durch eine öffentliche Straße (westlich der Schleuse „Prof.-Carl-Langhein-Weg“, östlich „Am Kanal“) gequert. Diese Straße ist einstreifig ausgebaut und dient als Deichverteidigungsweg und als landwirtschaftlicher Betriebsweg. Weitere Nutzer dieser Straße sind u. a. Anwohner, Mitglieder des Sportvereins, Fahrradfahrer (Elbe-Radweg) und Touristen im Einzugsgebiet des nahegelegenen Ferienortes Otterndorf.

Die Funktion der Straße muss auch während der Bauzeit erhalten bleiben. Hierfür ist vorgesehen eine bauzeitliche Straße zu errichten, deren Verlauf auf der folgenden Abbildung dargestellt ist.

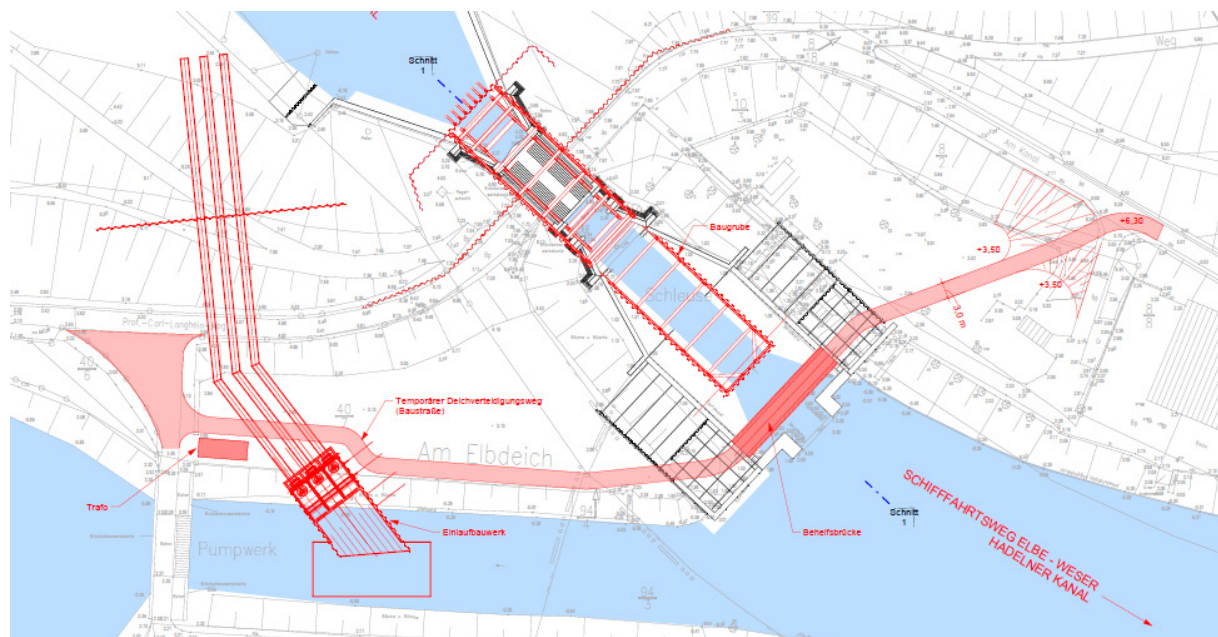


Abbildung 2-4: Bauzeitliche Straßenführung

Die Trasse der bauzeitlichen Straßenführung verläuft südlich der Baugrube, so dass während der Bauzeit keine weiteren Verlegungen der Straße erforderlich sind.

Landseitig ist die Baustelle gegen den öffentlichen Verkehr z.B. im Bereich des Deichverteidigungsweges zu sichern.

Die Verkehrssicherung liegt während der Bauzeit beim AN.

2.15 Festpunkte / Vermessungsnetz

Die Lage der Festpunkte für die Vermessung der Baustelle werden vom AN erstellt. Die Festpunkte werden nach deren Bekanntgabe vom AG überprüft. Die Festpunkte sind während der gesamten Bauausführung vor Beschädigungen bzw. Lageveränderungen zu sichern und zu schützen. Werden Baunetzkpunkte beschädigt oder zerstört sind diese auf Kosten des AN unverzüglich wiederherzustellen.

2.16 Ausgeführte Vorarbeiten

Durch den AG sind keine Vorarbeiten ausgeführt.

2.17 Arbeiten anderer Unternehmer auf der Baustelle

Während der Bauphase sind die vorhandenen Versorgungsleitungen temporär und für den Endzustand zu verlegen. Diese Arbeiten werden von den Versorgungsunternehmen oder deren AN durchgeführt.

Vor dem Schließen der Baugrube wird von Vertretern des AG der Fischbestand fachgerecht entnommen.

Der Abbruch der bestehenden Schleuse wird aus Gründen des Denkmalschutzes entsprechend der Bestimmungen der Genehmigung fotografisch dokumentiert [76].

Der AN koordiniert die Arbeiten der anderen Unternehmer auf der Baustelle. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzurechnen.

3 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER BAULEISTUNGEN

3.1 Allgemeines

Im Zuge der Erhöhungs- und Verstärkungsmaßnahmen an den Elbedeichen im Hadelner Deich- und Uferbauverbandsgebiet ist die landeseigene Hadelner Kanalschleuse in Otterndorf zu ersetzen.

3.2 Überblick über die auszuführenden Leistungen

Ausschreibungsgegenstand ist der Neubau einer Schleuse zwischen Elbe und dem Hadelner Kanal einschließlich der Erhöhung des Elbdeiches und Neubau angrenzender Bauwerke.

Das Schleusenbauwerk ist einschließlich aller Massivbau-, Tiefbau-, Straßenbau-, Hochbau-, Stahlbau- und Stahlwasserbauarbeiten (einschließlich Antriebe) sowie aller Arbeiten für die Elektro- und Nachrichtentechnik, für die gesamte Ausstattung und sonstiger Arbeiten als Gesamtanlage betriebsfertig herzustellen.

Die nachfolgende Auflistung gibt einen Überblick über die wesentlichen zu erbringenden Leistungen:

- Baufeldfreimachung einschließlich aller erforderlichen Abbrucharbeiten
- Baustelleneinrichtung
- bauzeitliche Straße
- temporäre Entwässerung mit Ein- und Auslaufbauwerk
- Baugrube mit einer gegen Auftrieb gesicherten Unterwasserbetonsohle
- Schleusenbauwerk einschl. Ausrüstung / technischer Ausrüstung
- Stahlwasserbau (Tore, Portalrahmen, Antriebe, Dammbalken mit Einhausung, usw.)
- Flügelwände Binnen und Außen
- Leitdalen Binnen und Außen
- Sohlsicherung Binnen und Außen
- Betriebsflächen und -wege
- Betriebsgebäude einschl. technische Gebäudeausrüstung
- Deicherhöhung
- Zufahrten, Deichwege, Treibselräumwege mit Wendestellen
- Sportbootliegestelle
- Einsatz von Wasserinjektionsgerät zur Schlickentfernung

Die Bauausführung hat auf der Grundlage der einschlägigen DIN-Vorschriften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unter Berücksichtigung der Ergebnisse der erforderlichen Material-, Baugrund- und Bodenprüfungen zu erfolgen. Die im Bauwesen erforderliche Sorgfalt ist anzuwenden.

3.3 Vorbereitende Arbeiten/Baufeldfreimachung

Für die vorgesehenen Arbeiten ist die Baufeldfreimachung mit folgenden Schwerpunkten auszuführen:

- Beräumung baulicher Anlagen, wie befestigte Wege, Bänke, etc. entweder für Abtransport und weiteren Verwertung nach Wahl des AN oder für Zwischenlagerung und späteren Wiedereinbau nach Maßgaben des AG oder für Abtransport und Übergabe an AG.
- Mahd inkl. Entsorgung des Mähgutes nach Wahl des AN inkl. Abtransport zur weiteren Verwertung nach Wahl des AN

- Fräsen der gesamten Fläche zur Aufbereitung des Oberbodens für spätere Verwendungen
- Oberbodenabtrag und Lagerung in profilierten Mieten

3.3.1 Holzung, Rodung sowie Mahd

Die Gehölz- und Fällarbeiten wurden teilweise bereits im Vorwege durch den AG erbracht.

Durchzuführen ist lediglich die Stubbenrodung der im Deichgrund bzw. Baufeld verbliebenen Baumstubben.

Vor der Durchführung der Erdarbeiten bzw. gegebenenfalls erforderlichen provisorischen Flächenbefestigungen (Baustraßen o.ä.) sind die Mäharbeiten des Deiches und im gesamten Baufeld durchzuführen.

Die Stubben und das Mähgut gehen in das Eigentum des AN über und sind abzutransportieren sowie einer ordnungsgemäßen Verwertung zuzuführen. Der Einsatz von Mulchern oder ein andersartiges Einarbeiten in den Oberboden ist unzulässig.

3.3.2 Abtrag der Vegetationsschicht / Oberbodenabtrag

Der Oberboden und für den Wiedereinbau ungeeignete Böden sind entsprechend abzutragen und für den späteren Abtransport / die spätere Weiterverwendung zum Bodenlager zu transportieren, in Mieten aufzusetzen und zu lagern.

Vor Ausführung der Abtragsarbeiten ist der Oberboden im gesamten Baufeld zu fräsen, um eine spätere Wiederverwendung zur Deichandeckung zu ermöglichen.

3.4 BE- und Lageflächen

Für die Durchführung der Baumaßnahme Neubau der Hadelner Kanalschleuse sind Logistik- und Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) sowie Baustraßen und die Herstellung von Arbeitsebenen erforderlich.

Die Baustelleneinrichtungsfläche und die Lagerplätze sind östlich des Baufeldes sowie im Bau- und westlich der Schleuse herzustellen und einzurichten (s. Plan AP-Z-BE-AL-0009).

Die genauen Angaben zur Lage und Größe der BE- und Lagerflächen ist ausführlich im Ziffer 2.8 beschrieben.

3.5 Temporäre Entwässerung

3.5.1 Allgemein

Das vorhandene Schleusenbauwerk dient neben der Schiffsschleusung hauptsächlich als Entwässerungsbauwerk des Hinterlandes. Während der Bauzeit der neuen Hadelner Kanalschleuse steht die Schleuse für die Entwässerung nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund ist ein Ersatzsystem als Kompensation für die ausfallende Schleusenentwässerung erforderlich. Die Kapazitäten des Ersatzsystems werden in das Gesamtentwässerungskonzept des Unterhaltungsverbandes Hadeln (UHV) integriert. Der UHV übernimmt den Betrieb und die Steuerung der Anlage.

Die Ersatz-Entwässerungsanlage wird nach Baumaßnahme nicht zurückgebaut. Es ist vorgesehen sie als dauerhafte Not- und Spitzenschöpfwerk zu betreiben.

Aus diesem Grund sind die Bauteile für eine von Betreiberseite vorgegebene Nutzungsdauer von 50 Jahren auszulegen.

Die vorhandene Schleuse als Sielbauwerk für den Hadelner Kanal muss solange betriebs- und funktionsfähig bleiben, bis die temporäre Entwässerung hergestellt ist.

Zur bauzeitlichen Kompensation der Entwässerung durch die Hadelner Kanalschleuse ist eine Kapazität des Ersatzsystems von 12 m³/s erforderlich [27]. Die Förderhöhe beträgt ca. 2 m.

Die Entwässerungsanlage lässt sich in folgende Bestandteile aufteilen:

- Einlaufbauwerk (Schöpfwerk)
- Pumpentechnik
- Entwässerungsrohre
- Sickerschürze
- Auslaufbauwerk

Die Geometrie und Ausbildung des Einlaufbauwerkes ist von der vom AN zu wählenden Pumpentechnik abhängig. Die Ausführungsplanung des Einlaufbauwerkes, der Rohrschächte, der Befestigungs- und Justiereinrichtungen sowie der Konusrohrstücke für die Verbindung zu den Entwässerungsrohrleitungen erfolgt durch den AN entsprechend des gewählten Pumpentyps.

3.5.2 Einlaufbauwerk

Die nachfolgenden Angaben für das Einlaufbauwerk basieren auf deren Entwurfsplanung (Zeichnungen EP-Z-TE-SB-0803 und -0804). Die Anpassung der Entwurfsplanung unter Berücksichtigung des gewählten Pumpensystems und des Bauablaufs nach Wahl des AN erfolgt durch den AN.

Das Einlaufbauwerk befindet sich im Bereich der nördlichen Böschung des Verbindungskanals zu Medem zwischen der Hadelner Kanalschleuse und dem Dieselschöpfwerk.

Das Einlaufbauwerk schneidet in die Böschung des Verbindungskanals unter einem Winkel von ca. 45° ein und besitzt folgende Abmessungen: Länge / Breite = ca. 11,50 / 22,50 m.

Gemäß Entwurfsplanung soll das Einlaufbauwerk in Spundwandbauweise errichtet werden. Es sind teils unverankerte teils mittels Bohrverpresspfähle mit kleinem Durchmesser (Mikropfähle nach DIN EN 14199) rückverankerte im Boden eingespannte Wellenspundwände vorgesehen. Zum Teil werden die Spundwände mittels Rohrsteifen ausgesteift.

Die Oberkante der Längsspundwände liegt landseitig knapp oberhalb der Geländeoberkante auf NHN +3,00 m und fällt entsprechend dem Böschungsverlauf in Richtung Wasser ab.

Die Oberkante der landseitigen Querspundwand liegt auf ca. NHN +0,35 m. Am Kopf der Spundwand ist über die ganze Wandlänge ein Wartungsraum in Stahlbetonweise vorgesehen, dessen Oberkante auf NHN +3,00 m liegt.

Das Einlaufbauwerk wird durch entsprechend angeordnete Spundwände in drei Kammern aufgeteilt. In jeder Kammer ist der Einsatz jeweils einer Pumpe vorgesehen. Die Innenwände der Kammern sind mit Stahlblechen verkleidet.

Die groben Verunreinigungen wie Äste usw. werden durch in jeder Kammer angeordnete Vertikalrechen ferngehalten.

Als unterer Abschluss sowie als Aufstellfläche für die Pumpen ist eine 1,0 m dicke unbewehrte und unverankerte Unterwasserbetonsohle vorgesehen. Beim Einbau der Unterwasserbetonsohle ist sicherzustellen, dass der eingebrachte Beton nicht den Verbindungskanal gelangt.

Außerdem ist die Kanalsohle um das Einlaufbauwerk herum durch Wasserbausteine gesichert.

Zu Wartungszwecken ist ein 0,80 m breiter Betriebssteg in Stahlbauweise vorgesehen. Der Steg wird auf den Längsspundwänden aufgelagert und besitzt beidseitig Stahlgeländer. Das Geländer auf der Wasserseite soll als Steckgeländer ausgeführt werden.

Das Einlaufbauwerk wird Kanalseitig des Rechens mit einem Revisionsverschluss ausgerüstet. Die Unterwasserbetonsohle ist für den Revisionsfall auftriebssicher auszuführen.

3.5.3 Pumpentechnische Ausrüstung

Die Pumpen sind entsprechend der den Angaben im Leistungsverzeichnis vom AN zu wählen und es ist eine Ausführungsplanung für das gesamte Einlaufbauwerk einschließlich aller nachfolgend beschriebenen Ausrüstungselemente in Abhängigkeit von den gewählten Pumpen zu erstellen.

3.5.3.1 Rohrgehäusepumpe

Die temporäre Entwässerung soll über drei Pumpen verfügen, deren Antrieb über jeweils einen Frequenzumrichter drehzahl geregelt werden kann. Hierdurch soll erreicht werden, dass die geförderte Wassermenge stets flexibel und mit großer Genauigkeit den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden kann. Der Betrieb der temporären Entwässerung wird durch den Unterhaltungsverband Hadeln in Otterndorf erfolgen.

Alle wichtigen Betriebszustände sollen über ein drahtloses Fernwirkssystem oder über die schon vorhandenen Datenkabel (Telefonleitung) an einen bestehenden Fernwirkleitstand übertragen werden. Die Schaltpläne und die Ausstattung sind daher vorab durch den AG und den Betreiber genehmigen zu lassen.

Der Energiebezug des Schöpfwerkes soll aus dem Niederspannungsnetz der EWE von der geplanten neuen Energiestation aus erfolgen; dort befindet sich auch der Zähler.

Die Anlage ist mit 3 Tauchmotor-Propellerpumpen auszustatten, so dass der Betrieb unabhängig von Außenwasserständen erfolgen kann. Jede Pumpe fördert in eine der Pumpe zugeordnete Druckleitung.

3.5.3.2 Schachtrohr

Das Schachtrohr, bestehend aus geschweißtem Stahlrohr, ist werkseitig komplett vorzufertigen und mit passenden Zentriereinrichtungen genau vertikal auf dem Unterwasserbeton aufliegend in Höhe der Kanalsohle abzusetzen. Nach Justierung des Schachtrohres erfolgt die Montage der Pumpe incl. der längswasserdicht mit dem Pumpenmotor verbundenen Kabel.

Die Zentriereinrichtungen des Rohrschachtes sind gegen die Spundwand schwingungstechnisch zu entkoppeln (Zwischenlagen aus Hartgummi an Schraubverbindungen).

3.5.3.3 Stromversorgung

Die Stromversorgung für die Pumpenanlage der temporären Wasserhaltung erfolgt aus dem 20-kV-Netz der EWE Netz GmbH. Es ist geplant eine Trafostation in unmittelbarer Nähe der Pumpenanlage zu errichten.

3.5.3.4 Rohrleitungsbau und Armaturen

Es werden 3 Rohrleitungen DN 1400 unter dem Deich durchgeführt.

Die Rohre haben einen Durchmesser von 1420 mm und eine Wandstärke von 32 mm. Der lichte Abstand zwischen den Rohrleitungen beträgt ca. 2,20 m. Die Rohrsohle liegt am Einlauf auf einer Höhe von ca. NHN $\pm 0,16$ m und am Auslauf auf ca. NHN -0,50 m. Es ergibt sich ein leichtes Gefälle zur Elbe (ca. 1%).

Der Einbau der Leitungen erfolgt in einer geböschten Baugrube. Zur Wasserhaltung der Baugrube siehe Ziffer 4.9.

Die Leitungen sind auf einem Sandbett mit einer Stärke von 50 cm zu verlegen. Die einzelnen Rohrelemente sind mittels Flanschverbindungen und Schweißverbindungen kraftschlüssig zu verbinden.

Für jede Rohrleitung sind zwei Kompensatoren vorgesehen.

Die Rohrleitungsenden am Auslauf erhalten eine Rückschlagklappe. Unmittelbar hinter den Pumpen werden elektrisch betriebene Rohrschieber angeordnet.

Vor Inbetriebnahme der Rohrleitung ist eine Druckprobe durchzuführen. Während der Rohrverlegung sind diese ausreichend gegen Auftrieb zu sichern.

3.5.4 Sickerschürze

Die Sickerschürze wird zirka in der Mitte des Deichkörpers angeordnet, besteht aus Spundbohlen und erfüllt zwei Funktionen:

- Bauzeitliche Sicherstellung des sommerlichen Küstenschutzes während des Einbaus der Rohrleitungen.
- Im Endzustand Sicherung gegen Fugenerosion zwischen Rohrwandungen und Deichkörper.

Die Sickerschürze besteht aus einer unverankerten im Boden eingespannten Wellenspundwand und hat eine Länge von ca. 46,20 m. Die Oberkante der Spundwand liegt auf NHN +4,50 m (sommerliche Küstenschutz), die Unterkante liegt auf NHN -6,60 m.

Für die Durchführung der 3 Rohrleitungen sind Öffnungen und Durchführungsstrukturen in der Spundwand vorgesehen. Diese Durchführungsstrukturen bestehen aus kurzen Rohrstücken mit einem Durchmesser von 1820 mm, die in die Spundwand eingeschweißt und über Balgdichtung mit der Rohrleitung verbunden werden. Die Spundwandtäler werden in diesen Bereichen mit Blechen verkleidet.

3.5.5 Auslaufbauwerk

Das Auslaufbauwerk wird in die Uferwand auf Westseite des Außentiefs integriert. Für die ausführliche Beschreibung der Konstruktion siehe Ziffer 3.15.

Die Rohrleitungen werden durch die Uferspundwand geführt. Zur Sicherstellung der Dichtigkeit werden Durchführungsstrukturen analog zu denen an der Sickerschürze vorgesehen (siehe auch Ziffer 3.5.4). Die Rohrleitungen sind mit einer Rückschlagklappe versehen. Zusammen mit den Schiebern im Bereich des Einlaufbauwerks bilden sie die doppelte Deichsicherheit.

Die Sohle des Außentiefs wird auf Höhe des Auslaufbauwerkes durch vollvergossene Wasserbausteine gesichert.

3.5.6 Leerrohre und Kabel

Es müssen diverse Leerrohre in den Ein- und Auslaufbauwerken vorgesehen werden für:

- Pegelmessung
- Licht
- Strom
- evtl. weitere Messdaten

Es sind mehrere Kabel vom Einlaufbauwerk zum Auslaufbauwerk erforderlich:

- Datenkabel (Pegel und weitere Messdaten)

- Strom (Licht, Arbeitsstrom)

Diese Kabel sind oberhalb der Sickerschürze (s. Ziffer 3.5.4) zu verlegen.

3.6 Abbruch- und Rückbauarbeiten

3.6.1 Vorhandenes Schleusenbauwerk

3.6.1.1 Allgemeines

Die vorhandene Schleuse wurde um das Jahr 1854 als Tunnelgewölbeschleuse auf einer Holzpfahlgründung errichtet. Im Jahr 1968 wurde die Schleuse um eine binnenseitige Schleusenkammer in Spundwandbauweise erweitert. Im Jahr 1985 wurde die Küstenschutzlinie mittels einer separat tiefgegründeten Betonbrücke erhöht.

Für eine ausführliche Beschreibung der bestehenden Anlage siehe Ziffer 2.3.7.

Im Folgenden werden die wesentlichen Arbeitsschritte und Abhängigkeiten bezüglich der erforderlichen Abbrucharbeiten des vorhandenen Schleusenbauwerks beschrieben.

Da die neue Schleuse an gleicher Stelle gebaut werden soll, ist die vorhandene Schleuse einschließlich nahezu aller Nebenanlagen abzubauen. Die Spundwände der binnenseitigen Schleusenkammer sind nur teilweise rückzubauen. Der Umfang der Abbrucharbeiten der alten Schleuse ist in der Zeichnung AP-Z-G-AL-0016 dargestellt. Für den Abbruch der baulichen Nebenanlagen siehe Zeichnung AP-Z-G-AI-0017.

Der Abbruch der historischen Schleuse soll in mehreren Schritten erfolgen. Es sind Erdmassenbewegungen (Bodenaushub und -einbau) als Entlastung bzw. Abstützung der vorhandenen Struktur notwendig.

Der schematische Bauablauf für die Abbrucharbeiten der alten Schleuse und anschließender Trogbauwerke ist in der Zeichnung AP-Z-BPH-AL-0011 dargestellt. Die endgültige Festlegung des Abbruchs und Detailplanung entsprechender Bauabläufe obliegt dem AN gemäß seiner technischen und kapazitativen Möglichkeit.

Die nachfolgende Abbildung 3-1 gibt eine Übersicht über die abzubrechenden Bauteile der historischen Schleuse.

Zur Sicherstellung des durchgehenden Küstenschutzes auch während der Bauphase ergibt sich die folgende Reihenfolge für die Rückbauarbeiten:

- 1) Trog Außen
- 2) Straßenbrücke
- 3) Historische Tunnelgewölbeschleuse und Trog Binnen
- 4) Binnenhaupt

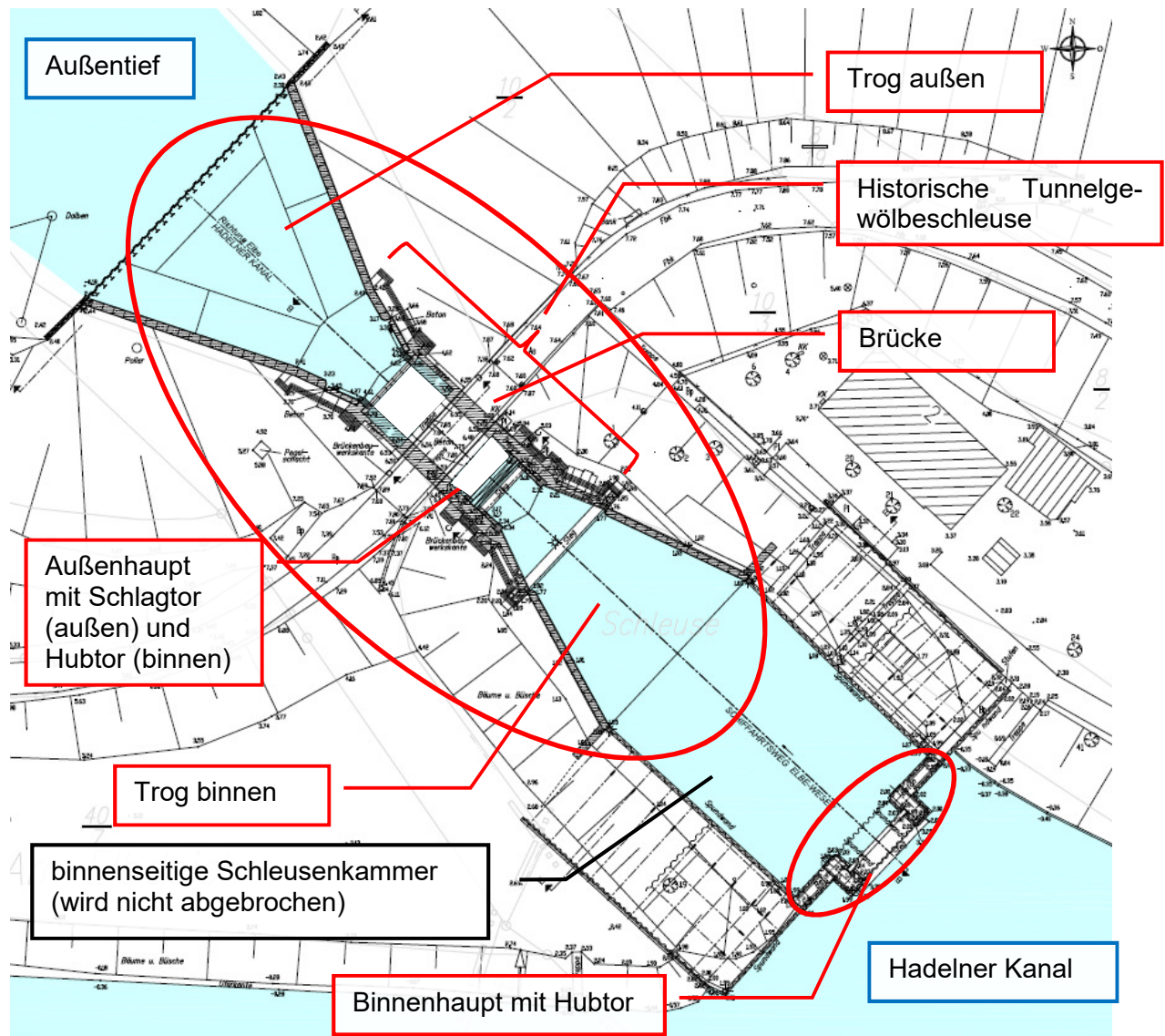


Abbildung 3-1: Übersichtslageplan Abbruch

3.6.1.2 Stahlbetontrog Außen

Der außenseitige Stahlbetontrog ist komplett abubrechen. Zur Entlastung der Trogwände während der Abbrucharbeiten ist ein Bodenaushub landseitig der Wände erforderlich.

Teile des Troges sind während der Räumung der Rammtrasse abubrechen.

Die am Ende des Trogbauwerkes vorhandene quer zum Kanal verlaufende kombinierte Unterwasserspundwand verbleibt im Boden und ist kurz unterhalb der Unterkante der Trogsohle abzubrennen.

3.6.1.3 Brücke

Die Stahlbetonbrücke ist einschließlich der Auflagerbalken abubrechen.

Die Gründungspfähle verbleiben im Boden.

3.6.1.4 Historische Tunnelgewölbeschleuse

Die historische Tunnelgewölbeschleuse ist einschließlich der Holzpfahlgründung abubrechen.

Als Vorbereitung zu den Abbrucharbeiten im unmittelbaren Schleusenbereich ist das Gewölbe provisorisch abzustützen, um ein vorzeitiges und unvorhergesehenes Einstürzen infolge der erforderlichen Abbrucharbeiten vorzubeugen. Die Abstützung erfolgt mittels eines Einbaus von Sand bis ca. NHN +0,5 m.

Teilweise befindet sich die alte Schleuse in der Rammtrasse der Baugrube. Entlang der Rammtrasse sind im Bereich des Deiches Sondierungen vorzunehmen, um den Verlauf der Bausubstanz zu erkunden. Die betroffenen Bereiche sind während der Räumung der Rammtrasse abzubrechen (z.B. Räumungsbohrungen mit anschließender Sandverfüllung).

In Abhängigkeit vom vorgesehenen Aushubgerät kann der Ausbau der Holzpfähle im Zuge des Aushubs erfolgen oder vorlaufend durch einen Pfahlzieher.

3.6.1.5 Stahlbetontrog Binnen

Der binnenseitige Stahlbetontrog ist nahezu komplett in mehreren Schritten abzubrechen. Zunächst ist der Abbruch in der Rammtrasse der Baugrubenspundwände erforderlich.

Teile des Stahlbetontroges binnen, die außerhalb der Baugrube und der Rammtrasse liegen dürfen, soweit es der vom AN gewählte Ablauf der Abbrucharbeiten zulässt, verbleiben. Die Oberkante verbleibender Bauwerksteile muss unterhalb NHN +1,2 m liegen.

Die Spundwand am kanalseitigen Ende des Troges ist im Bereich der Baugrube durch geeignete Maßnahmen zu entfernen. Die Spundwand ist mindestens bis Unterkante der Unterwasserbetonsohle auf NHN -6,30 m abzubrechen.

3.6.1.6 Binnenhaupt

Das Binnenhaupt liegt im Bereich der künftigen Einfahrt zur neuen Schleuse zwischen den herzustellenden Flügelwänden. Das Binnenhaupt ist komplett abzubrechen. Die Spundwände des Binnenhauptes sind mindestens bis Unterkante der Stahlbetonplatte im Torbereich auf NHN -4,50 m abzubrechen. Im Trassenbereich der neu zu errichtenden Flügelwände binnen sind die Spundwände zu ziehen.

3.6.2 Straßen

Im Anschluss an die Schleuse verläuft auf der Deichkrone bzw. als Deichbinnenrampe eine öffentliche einspurige Straße, die als Deichverteidigungsweg dient. Die Straße soll die für die Dauer der Baumaßnahme verlegt werden und später unter Beibehaltung der derzeitigen Straßenführung wiederhergestellt werden.

Die vorhandene Straße ist östlich der Schleuse auf einer Länge von ca. 130 m und westlich der Schleuse auf einer Länge von ca. 110 m rückzubauen. In diesen Bereichen erfolgt die Anpassung (Erhöhung) der Bestickhöhe des Deiches.

Die Breite der Straße beträgt ca. 3 bis 4 m. Es handelt sich um gepflasterte Straßen. Auf der Ostseite wurde eine Asphaltdeckschicht über das Pflaster aufgebracht.

Außerdem ist die 3 m breite asphaltierte Deichaußenrampe auf einer Länge von ca. 40 m rückzubauen.

Nach Beendigung der Baumaßnahme ist eine Deckensanierung der bestehenden Straße oder von Teilen der bestehenden Straße „Am Kanal“ vorzunehmen. Da in diesem Bereich die Asphaltbefestigung sehr unterschiedliche Stärken aufweist, ist das Material mit einem Bagger getrennt aufzunehmen und nicht abzufräsen.

3.6.3 Nebenbauwerke

Im Bereich des Baufeldes auf dem Schleusengelände sind sämtliche bauliche Anlagen abzubrechen/zurückzubauen und zu entsorgen bzw. dem AG für weitere Nutzung zu übergeben.

Eine Übersicht der bestehenden und abzubrechenden Anlagen kann der Zeichnung AP-Z-G-AL-0017 entnommen werden. Die Zeichnung enthält auch Lichtabbildungen der Anlagen.

Nachfolgend werden die abzureißenden bzw. zurück zubauenden Bauwerke und sonstigen Einrichtungen stichpunktartig beschrieben. Bei den nachfolgenden Angaben zum Bestand handelt es sich um circa-Angaben. Ggf. können sich örtlich Abweichungen zu den in der Anlage beigefügten Bestandsunterlagen (soweit vorhanden) ergeben.

3.6.3.1 Kassenbüro

Auf der Ostseite in der Nähe des Binnenhauptes befindet sich das Kassenbüro. Es handelt um einen Container mit den Abmessungen von L/B/H = ca. 7,5/3,0/2,50 m. Der Container besitzt ein Holzdach mit Dachüberständen in drei Richtungen von ca. 0,50 m.

Gegründet ist der Container auf 4 Fertigteil-Einzelfundamenten (1 Stück je Ecke). Die Fundamente haben eine zylindrische Form mit einem Durchmesser von ca. 0,50 m. Die Höhe der Fundamente ist nicht bekannt.

Das Kassenbüro inklusive Fundamente ist zurückzubauen und zum Betriebshof des NLWKN abzutransportieren. Das Holzdach rückzubauen und zu entsorgen.

3.6.3.2 Hydraulikgebäude

Östlich der bestehenden Anlage am Außenhaupt befindet sich das Hydraulikgebäude. Es handelt sich um einen Holzschuppen mit den Abmessungen von L/B/H = ca. 3,5/3,5/2,50 m.

Der Schuppen ist einschließlich Fundamente sowie der Hydraulikaggregate zurückzubauen und zu entsorgen.

3.6.3.3 Sanitärcontainer

Ein weiterer 20-Fuß-Container befindet sich ebenfalls östlich der Schleuse und wird als Sanitärcontainer genutzt.

Der Container inklusive Fundamente ist zurückzubauen und einschließlich Inneneinrichtung zum Betriebshof des NLWKN abzutransportieren.

3.6.3.4 Werkstatt

Im Zufahrtsbereich östlich der vorhandenen Schleuse ist eine Werkstatt mit den Abmessungen von L/B/H = ca. 7,5/4,0/3,0 m vorhanden. Es handelt sich um einen Holzschuppen mit Trapezblech- bzw. Wellenschieferverkleidung, mit einem zweiflügeligen Holztor und einem Satteldach. Die Wände sind mit einer Wärmedämmung versehen, die Faserzementplatten der Dachendeckung enthalten vermutlich Asbest.

Der Schuppen wird im Vorfeld der Baumaßnahme von dem AG geleert. Der Schuppen ist einschließlich der Fundamente abzubrechen und zu entsorgen.

3.6.3.5 Deich und Böschungstreppen

Auf dem Schleusengelände sind mehrere Deich- und Böschungstreppen vorhanden, die abgebrochen werden.

Die Treppenanlagen, die sich direkt an der Schleuse befinden und somit Teil des Bauwerks sind, werden hier nicht beschrieben. Diese Treppen sind zusammen mit dem Schleusenbauwerk abzubrechen.

Ostseite:

- Holztreppe / Holzrampe auf der Uferböschung stirnseitig der Schleusenammer, Breite ca. 1,0 m, Gesamtlänge ca. 8,0 m.

Obere Hälfte ist eine Holztreppe mit 9 Stufen. Die untere Hälfte ist als Holzrampe ausgeführt. Es handelt sich von einfachen Holzbrettern die auf die Uferböschung aufgelegt wurden.

Die Treppe verfügt über ein einseitiges Stahlgeländer ohne Knie- und Fußleiste auf Einzelfundamenten.

- Stahlbeton-Blockstufentreppe auf einer Böschung östlich der Schleusenkammer, Breite ca. 1,0 m, 13 Stufen, beidseitiges Stahlgeländer mit Knieleisten auf Einzelfundamenten
- Stahlbetontreppe auf der binnenseitigen Deichböschung, Breite ca. 1,0 m, 23 Stufen, Einseitiges Geländer mit Knieleiste auf einem Streifenfundament

Seitlich der Treppe verfügt die Anlage über eine Stahlbetonrampe mit einer Breite von ca. 60 cm.

Westseite:

- Stahlbeton-Blockstufentreppe auf der Uferböschung südlich der binnenseitigen Schleusenkammerwand als Zugang zu der Steganlage, Breite ca. 1,0 m, 15 Stufen, einseitiges Geländer mit Knieleiste auf Einzelfundamenten

Weiterhin gibt es auf dem Gelände kleinere Geländesprünge, die mit wenigen Stufen überbrückt werden. Diese Treppen werden hier nicht beschrieben, siehe Leistungsverzeichnis.

3.6.3.6 Leitdalben Außen

Parallel zur Ufer des Außentiefs auf der Westseite befinden sich 8 Leitdalben. Zwei von diesen Dalben befinden sich im Bereich herzustellenden Uferbauwerke und sind komplett und einschließlich Ausrüstung und Fundamente rückzubauen und zu entsorgen.

Der Abstand der Dalben zur Uferkante beträgt ca. 10 m, der Abstand zueinander beträgt ca. 20 m.

Bei den Dalben handelt es sich um aus Spundwandprofilen (3 U-Bohlen) zusammengesetzten Hohlquerschnitten mit einem Durchmesser von ca. 35 cm. Die Oberkante der Dalben liegt auf ca. NHN +5,00 m, die Unterkante ist unbekannt.

Die Dalben sind auf der Höhe von ca. NHN +2,50 m durch am Ufer auf Stahlbeton-Einzelfundamenten gegründeten horizontalen Rohrverstreben gehalten. Die Rohre der Verstreben haben einen Durchmesser von ca. 27 cm und sind mittels einer Stahlkonstruktion gelenkig an die Fundamente angeschlossen.

Die Fundamente haben im Grundriss eine quadratische Form mit den Kantenlängen von 1,0 x 0,80 m. Die Höhe der Fundamente ist nicht bekannt.

An einer der abzubrechenden Dalbenkonstruktion ist auf einer der Verstreben eine stählerne feuerverzinkte Steganlage mit einseitigem Geländer und einer Breite von ca. 1,0 m montiert. Den Zugang zum Steg bildet eine kleine Stahltreppe mit zwei Stufen. Außerdem ist an diesem Dalben eine Steigleiter und Seitenpoller montiert.

Die Steganlage einschließlich zugehörigem Gelände ist später an einen anderen verbleibenden Dalben wieder zu montieren. Der Rückbau des Steges hat daher mit entsprechender Sorgfalt zu erfolgen.

3.6.3.7 Leitdalben Binnen

Im binnenseitigen Einfahrtsbereich zur Schleuse befinden sich 6 Leitdalben (3 je Seite). Die Dalben sind zu ziehen und zum Betriebshof NLWKN abzutransportieren.

Bei den Dalben handelt es sich um aus Spundwandbohlen (UP 104 oder stärker) zusammengesetzten Stahlpfähle mit einem Durchmesser von ca. 48 cm. Die Oberkante liegt auf ca. NHN +2,00 m. An zwei der Dalben sind Seitenpoller angeordnet.

3.6.3.8 Sohl- und Böschungssicherungen

Die Sohlsicherung der binnenseitigen Schleusenkammer ist im Rahmen der vorbereitenden Arbeiten (Rammtrassenräumung) rückzubauen. Die Fläche der etwa 40 cm dicken Sohlsicherung beträgt ca. 600 m².

Die ausgebauten Wasserbausteine sind zunächst zum Zwischenlager abzutransportieren. Über eine Wiederverwendung wird vor Ort entschieden.

Außendeichs sind die Wasserbausteine der Sohl- und Böschungssicherung des Außentiefs für den späteren Wiedereinbau aufzunehmen.

3.6.3.9 Schwimmsteganlage Binnen Westseite

Auf der Westseite der Schleuse im Verbindungskanal zu Medem ist ein Schwimmsteg vorhanden. Dieser weist folgende Abmessungen auf: Länge / Breite = ca. 46 m / 1,50 m.

Es handelt sich um einen Schwimmsteg mit Holzbelag, der an seitlich bzw. vor Kopf angeordneten Holzpfählen festgemacht ist.

Der Schwimmsteg ist über eine Böschungstreppe und einen Zugangssteg erreichbar. Die Böschungstreppe ist unter Ziffer 3.6.3.5 beschrieben. Der Zugangssteg ist eine Stahlkonstruktion mit Gitterrostabdeckung. Der Steg hat eine Breite von ca. 60 cm, eine Länge von ca. 8 m und besitzt ein Stahlgeländer.

Der Schwimmsteg ist einschließlich dem Zugangssteg und Treppe rückzubauen und zu entsorgen. Die Holzpfähle sind zu ziehen.

3.6.3.10 Schächte Ostseite

Drei Betonringschächte befinden sich östlich der Schleuse im Bereich der binnenseitigen Deichböschung. Das Durchmesser der Schächte beträgt ca. 1,0 m, die Tiefe ist unbekannt.

Die Schächte sind auszubauen und zu entsorgen. Einer von den Schächten ist ein Abwassersammelschacht und muss im Vorfeld leergepumpt werden.

3.6.3.11 Pegelschacht Westseite binnen

Westlich der binnenseitigen Schleusenkammer ist ein alter ca. 10 m tiefer Beton-Pegelschacht mit einem Durchmesser von ca. 1,20 m vorhanden. Der Schacht ist mit einem Stahlblech abgedeckt.

Der Schacht ist komplett zurückzubauen und zu entsorgen.

3.6.3.12 Pegelschacht Westseite außen

Westlich der Schleuse im Bereich der außenliegenden Deichböschung befindet sich ein weiterer Pegelschacht. Es handelt sich um einen rechteckigen Betonschacht mit den Kantenlängen 1,0 x 1,0 m. Die Tiefe des Schachtes ist unbekannt. Über dem Gelände ist der Schacht gemauert und besitzt einen Stahlkasten. Die Gesamthöhe des Schachtes über GOK beträgt ca. 3,0 m.

Der Schacht ist abubrechen. Die Pegelanlage wird vom AG im Vorfeld ausgebaut.

3.6.3.13 Gepflasterte Wege und Straßen

Die sich auf dem Betriebsgelände befindlichen gepflasterten Verkehrsflächen sind nach Angaben in den Planunterlagen (AP-Z-G-AL-0017) abubrechen und zu entsorgen. Sie bestehen

aus Betonverbundpflaster mit unterschiedlichen Steinformaten und Bordsteineinfassung. Der Unterbau ist nicht rückzubauen, da das vorhandene Gelände tiefer liegt und aufgefüllt werden muss.

Es handelt sich um 2 parallel zu Schleuse verlaufende Wege mit meistens einer Breite von ca. 1 m. Die Länge der Wege beträgt je ca. 60 m. Die beiden Wege sind über Querverbindungen miteinander verbunden, die zum Teil als Böschungstreppen (siehe oben) ausgebildet sind. Im Einfahrtsbereich zur Schleuse auf Höhe des binnenseitigen Hauptes und auf einer Länge von ca. 20 m beträgt die Breite ca. 4,0 m, hier befinden sich derzeit Parkplätze.

Außerdem ist die Deichbinnenrampe westlich der Schleuse gepflastert. Die Straßenbreite beträgt ca. 3,50 m. Die Straße ist im Zuge der Deicherhöhung auf einer Länge von ca. 110 m zu erneuern. Hierzu siehe auch Ziffer 3.6.2.

3.6.3.14 Anlagen der Stromversorgung

Die Arbeiten zur bauzeitlichen Um- bzw. endgültigen Verlegung der Versorgungsleitungen führen die entsprechenden Energieträger aus.

3.6.3.15 Zäune

Die bestehenden sich im Baufeld befindlichen Zaunanlagen sind einschließlich sämtlicher Tore zurückzubauen und zu entsorgen. Die Lage der Zäune ist der Zeichnung AP-Z-G-AL-0017 zu entnehmen.

Meist handelt es sich um Weidezäune bestehend aus ca. 1 m hohen Holzpfählen mit 3 Lagen Stacheldraht. Der Abstand der Holzpfähle liegt zwischen 2 und 3 m. Im geringeren Umfang weisen die Zäune auch andere Ausführungsformen auf: Zäune mit einfachen und zweifachen horizontalen Holzbeplankung, Stacheldrahtzäune mit Betonpfosten.

Die Tore und Türen sind als leichte Stahlkonstruktionen konzipiert und sind ca. 1 m hoch. Die Tore sind ein- und zweiflügelig. Die Torpfosten sind runde Stahlhohlprofile mit einem Durchmesser von ca. 16 cm.

3.6.3.16 Baumfäll- und Rodungsarbeiten

Auf der Ostseite sind einzelne Bäume und Sträucher vorhanden. Die Bäume haben einen Stammdurchmesser von max. ca. 70 cm. Auf der Westseite neben der Schleusenkammerwand befinden sich ca. 12 größere Bäume mit einem Stammdurchmesser von ca. 20 bis 70 cm.

Weiterhin ist die Uferböschung am Durchstichskanal zu Medem auf ganzer Länge durch Bäume und Sträucher bewachsen. Die in den Planunterlagen gekennzeichneten Bäume sind einschließlich Wurzelstock zu entfernen.

Baumfäll- und Rodungsarbeiten sind ausschließlich in der Zeit vom 1. Oktober bis 14. März durchzuführen.

3.6.3.17 Sonstiges

Weitere abzubrechende bzw. zurückzubauende bauliche Anlagen sind:

- Schautafel (Ostseite neben dem Kassenbüro)
- Poller (Westseite außendeichs)
- Licht- und Fahnenmaste
- 3-Kammer-Biotropfkörperanlage auf der Ostseite (z. T. im Betrieb)
- Straßenschilder
- Infotafel „Naturschutzgebiet“

- 2 Sitzbänke
- Messeinrichtungen im Gewölbe (Rissbreitenmessung)
- 3 Schaltschränke

Diese Gegenstände sind nach Abbruch/Rückbau in Abstimmung mit der Bauleitung zu entsorgen oder zur Wiederverwendung an AG zu übergeben. Der Abbruch/Rückbau hat im Falle der Wiederverwendung mit entsprechender Sorgfalt zu erfolgen.

3.7 Baustraße

Für die Sicherstellung des Durchgangsverkehrs während der Bauzeit sowie für die Bedienung der Baustelle ist eine südlich der Baugrube verlaufende Baustraße zu errichten (siehe auch Abbildung 2-4 unter Ziffer 2.14 bzw. Zeichnung AP-Z-G-AL-0018).

Die Straße dient während der Bauzeit auch als öffentliche Straße und Deichverteidigungsweg sowie als landwirtschaftlicher Betriebsweg.

Die Straßenbreite soll mindestens 3,0 m betragen und eine Asphaltdeckschicht haben. Der restliche Aufbau der Baustraße ist vom AN festzulegen.

Die Querung der vorhandenen Schleusenammer erfolgt durch eine temporäre Brücke, die im südlichen Bereich die Schleusenammer überspannt.

Zum Ausgleich der Höhenunterschiede von 1 bis 2 m sind bereichsweise Bodenaufschüttungen erforderlich.

Andere innerhalb der Baustelle für den Baubetrieb erforderlichen Verkehrswege hat der AN auf eigene Kosten selbst zu schaffen. Baustraßen des AN werden, sofern diese nicht im LV gesondert ausgewiesen sind, nicht gesondert vergütet, sondern sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Die Baustraßen sind vom AN zu unterhalten, zu reinigen, im Bedarfsfall zur Vermeidung von Staubentwicklungen zu wässern und am Ende der Baumaßnahmen komplett zurückzubauen.

In den Baustellenbereichen ist die Zufahrt für die Feuerwehr und sonstige Rettungsfahrzeuge jederzeit zu gewährleisten.

Die Verkehrssicherungspflicht liegt beim AN.

3.8 Ausweichstellen

Die Zufahrtsmöglichkeiten sind unter Ziffer 2.2 beschrieben.

Der Baustellenverkehr mit schweren Fahrzeugen und Zulieferungen sollen ausschließlich über die östliche Seite über die öffentliche Straße „Am Kanal“ erfolgen. Die Straße verläuft parallel zum Hadelner Kanal und schließt an die Bundesstraße B 73 an. Die Straße ist einspurig ausgebaut.

Aufgrund der begrenzten Breite der Straße „Am Kanal“ sind auf der Länge von ca. 4,5 km bis zur Anschlussstelle Ausweichstellen im Abstand von ca. 500 m vorgesehen, um einen Begegnungsverkehr zu ermöglichen. Eine Ausweichstelle ist in einer vorhandenen Straßengabelung möglich. Der Bau der weiteren Ausweichstellen ist die vom AN im Rahmen der Baufelderschließung/Baustelleneinrichtung zu erbringende Leistung.

Die Ausweichstellen sind auf der kanalseitigen Straßenseite mit einer Breite von 2,0 m herzurichten. Die Länge einer Ausweichstelle beträgt 20 m, der Ein- und Ausfahrtsbereich jeweils 10 m. Der Aufbau kann der Zeichnung AP-Z-EB-ST-0012 entnommen werden.

Auf der gegenüberliegenden Straßenseite soll zur Verbreiterung der Fahrspur ein Bereich mit einer Länge von 30 m und einer Breite von 0,5 m mit Schottertragschicht befestigt werden. Die Dicke der Schottertragschicht beträgt 0,50 m.

3.9 Baugrube

Zur Errichtung der neuen Schleuse ist eine Baugrubenumschließung in Spundwandbauweise mit gedichteten Schlössern und mit einer gegen Auftrieb gesicherten Unterwasserbetonsohle vorgesehen. Die elbseitige Stirnwand der Baugrube soll zudem den bauzeitlichen Küstenschutz sicherstellen.

Die lichten Innenmaße der Baugrube betragen 70,00 x 12,10 m. Bei der Wahl der Abmessungen wurde zur Berücksichtigung der Einbautoleranzen und der Durchbiegung der Baugrubenwände ein Zuschlag zur Baugrubenbreite von 30 cm vorgesehen. Stirnseitig wurde als Arbeitsraum ein Zuschlag zur Baugrubenlänge von 50 cm je Seite vorgesehen.

Der Baugrubenverbau lässt sich in drei Bereiche aufteilen:

- Küstenschutzwand (Wellenspundwand, verankert)
- Baugrube im Deichbereich (Wellenspundwand, 2-lagig ausgesteift)
- Baugrube im Schleusenkammerbereich (Wellenspundwand, 1-lagig ausgesteift)

Küstenschutzwand

Die Küstenschutzwand bestehend aus Wellenspundwänden wird zuerst errichtet und wird durch eine elbseitig angebrachte Verankerung aus Verpressmörtelpfählen (VM-Pfählen) verankert. Die Spundwandoberkante liegt auf NHN +7,75 m.

Die Verankerung schließt auf einer Höhe von ca. NHN +2,50 m an die Wand an. Die Neigung der Verankerungspfähle beträgt 45°.

Baugrube im Deichbereich

Als Baugrubenwand im Deichbereich dient eine zweifach ausgesteifte Wellenspundwand. Die Oberkante der Wand liegt auf NHN +6,00 m. Die obere Steifenlage liegt auf ca. NHN +5,50 m und die untere Steifenlage auf ca. NHN ±0,00 m. Für die Steifen werden Stahlrohre vorgesehen, die Gurtungen bestehen aus HEM- und HEB-Profilen. Der Regelabstand der Steifen beträgt ca. 6,00 m.

Baugrube im Schleusenkammerbereich

Im Schleusenkammerbereich ist eine einfach ausgesteifte Wellenspundwand vorgesehen. Die Oberkante der Wand liegt auf NHN +1,00 m. Die Aussteifung aus Stahlrohren liegt auf NHN +0,00 m. Die Gurtung besteht aus HEA-Profilen. Der Regelabstand der Steifen beträgt ca. 6,00 m.

Die Kanalseitige Stirnwand ist durch schräg angeordnete Steifen ebenfalls auf NHN +0,00 m ausgesteift.

Schlossdichtung

Die Schlossdichtung ist für die gesamte Baugrube von der Spundwandoberkante bis NHN - 6,30 m vorzusehen. Es ist eine Dichtung auf Bitumenbasis zu wählen, z.B. System Beltan Plus.

Unterwasserbetonsohle

Die Unterwasserbetonsohle weist eine Dicke von 1,30 m auf und wird im Kontraktorverfahren hergestellt. Die Unterkante der Unterwasserbetonsohle liegt auf NHN -6,30 m.

Für die Auftriebssicherung der Unterwasserbetonsohle sind Bohrverpresspfähle mit kleinem Durchmesser (Mikropfähle nach DIN EN 14199) vorgesehen, die in die pleistozänen Sande unterhalb der unteren Kleischicht einbinden.

Die Bohrverpresspfähle sind für die Aufnahme von Zugkräften als bauzeitliche Auftriebssicherung der Unterwasserbetonsohle und von Druckkräften als Tiefgründung des Bauwerks im Endzustand ausgelegt. Die Mikropfähle sind daher mit zwei Anschlüssen und mit einem doppelten Korrosionsschutz auszustatten.

Maßgebend für die Dimensionierung der Auftriebspfähle ist der Endzustand als Tiefgründung des Bauwerks. Im Revisionsfall sind die Pfähle nicht zur Auftriebssicherung erforderlich, da das Eigengewicht des Schleusenbauwerks dafür ausreicht. Die Pfähle erhalten somit keine Zug-Druck-Wechselbeanspruchung.

Die Auftriebspfähle sind im Deichbereich in einem Abstand von 1,50 m in Baugrubenlängsrichtung und in den Abständen 1,60 / 3,20 / 3,20 / 1,60 m in Baugrubenquerrichtung herzustellen.

Im Bereich der Schleusenkammer sind die Pfähle in der Regel in einem Abstand von 3,00 m in Längsrichtung und 3,20 m in Querrichtung vorgesehen. Zwischen den Achsen 32 und 33 beträgt der Längsabstand 2,20 m.

Verkehrslasten

Für die Bemessung der Baugrube wurde davon ausgegangen, dass das Gesamtgewicht des Baustellengerätes 70 t nicht überschreitet und ein Abstand von mindestens 0,6 m zur Baugrubenwand eingehalten wird.

Folgende Lasten infolge Baustellenverkehr wurden berücksichtigt:

- Flächenlast von $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$
- zuzüglich einer Ersatzlast von $q_k = 60 \text{ kN/m}^2$ auf einem Streifen von 3,0 m Breite direkt hinter der Baugrubenwand

Der AN hat Geräte zu verwenden, die durch die vorstehenden Lastansätze abgedeckt sind. Entstehende Folgekosten bei Nichtbeachtung sind durch den AN zu tragen.

3.10 Arbeitsraum

Östlich und westlich der Baugrube ist jeweils ein Arbeitsraum vorgesehen. Zur Schaffung des ca. 10 m breiten Arbeitsraumes ist jeweils ein Bodenabtrag erforderlich. Die GOK innerhalb des Arbeitsraumes soll auf ca. NHN +5,50 m liegen. Die derzeitige Deichoberkante in diesem Bereich liegt auf ca. NHN +7,40 bis 7,90 m.

Zur Abfangung des entstehenden Geländesprunges als auch zur Sicherstellung des bauzeitlichen Küstenschutzes ist in Verlängerung der Küstenschutzwand eine unverankerte Wellenspundwand einzubringen. Die Oberkante der Spundwand liegt auf NHN +7,75 m. Die Länge der Spundbohlen beträgt 5 m.

3.11 Schottwand

Für eine Verlängerung des Sickerweges sind beidseitig der Schleuse Schottwände mit einer Länge in der Draufsicht von jeweils ca. 36,0 m vorgesehen. Die Wände schließen an die Baugrubenwand an.

Die Unterkante der Schottwände bindet in die untere Kleischicht ein, so dass keine Unterströmung möglich ist. Die Oberkante liegt auf NHN +5,50 m.

3.12 Schleusenbauwerk

3.12.1 Lage und Geometrie

Das neue Schleusenbauwerk wird in Stahlbetonbauweise an gleicher Stelle wie die vorhandene Schleuse errichtet. Die vorhandene Schleuse ist nahezu komplett zurück zu bauen. Lediglich Spundwände der Schleusenkammer verbleiben teilweise und ohne weitere Nutzung im Baugrund.

Die neue Schleuse wird mit einer Gesamtlänge von 69,00 m, einer Nutzbreite von 8,50 m und einer Drempeltiefe von NHN -3,50 m ausgebaut. Bezogen auf den mittleren binnenseitigen Kanalwasserstand NHN -0,70 m beträgt die Wassertiefe 2,80 m.

Die Oberkante der Schleusenkammerwände liegt auf NHN +3,00 m. Die Oberkante der Wände im Außenbereich liegt entsprechend dem erforderlichen Hochwasserschutzniveau auf NHN +8,65 m.

Die Schleuse wird mit 3 Hubtoren mit elektromechanischem Kettenantrieb ausgestattet. Im Bereich des Außenhauptes sind zwei Tore (Tor 1 und 2) zur Sicherstellung des Küstenschutzes vorgesehen, beim Binnenhaupt ist ein Tor (Tor 3) erforderlich. Im Normalbetrieb wird zwischen den Toren 2 und 3 geschleust. Die nutzbare Schleusenkammerlänge beträgt im Normalbetrieb ca. 24 m. Im Sonderbetrieb wird zwischen den Toren 1 und 3 geschleust, wobei die nutzbare Länge dann ca. 41,40 m beträgt.

3.12.2 Konstruktive Ausbildung

3.12.2.1 Schleuse

Die Schleuse ist als monolithischer tiefgegründeter Stahlbetonkörper (Trogbauwerk) ausgebildet und wird in einer trockenen Baugrube errichtet. Hierfür ist eine durch Verpresspfähle gegen Auftrieb gesicherte Unterwasserbetonsohle vorgesehen. Für die ausführlichere Beschreibung der Baugrube siehe Ziffer 3.9.

Auf die Unterwasserbetonsohle wird nach dem Lenzen der Baugrube eine konstruktive 1,50 m dicke Stahlbetonsohle aufgebracht. Die Verpresspfähle reichen bis in die konstruktive Sohle und verbinden diese dadurch mit der Unterwasserbetonsohle. Die Lasten der Schleuse werden über Pfähle in den tragfähigen Baugrund abgeleitet.

Die Schleuse ist in Binnen- und Außenbereich (Deichbereich) aufgeteilt. Im Binnenbereich liegt die Oberkante auf NHN +3,00 m, im Außenbereich auf NHN +8,65 m. Die Wände sind 1,50 m dick. Im Bereich des Binnentores (Tor 3) sind die Wände für die Aufnahme der Portalrahmen von NHN +1,00 bis NHN +3,00 m und auf einer Länge von 5,00 m mit einer Breite von 1,80 m ausgeführt. Die Oberkante der Wände hat ein einseitiges Gefälle in Landrichtung zur Regenwasserabfuhr.

Über die Längsseiten der Schleuse dient die Baugrubenumfassung als verlorene äußere Schalung. Der zwischen den Schleusenwänden und der Baugrubenlängswand vorgesehener Toleranzbereich ist hier beim Betonieren der Schleusensohle und -wände mit Beton zu verfüllen. Der Toleranzbereich ist zum Ausgleichen der Rammtoleranzen und Durchbiegung der Spundwand vorgesehen und beträgt 30 cm. Oberhalb der Baugrubenspundwände (Binnen ab NHN +1,00m, Außen ab NHN +6,00m) sowie die Stirnseiten über die ganze Höhe sind mit einer herkömmlichen Schalung auszuschalen.

3.12.2.2 Schleusentreppen

Im Bereich der Tore 1 und 2 sind Treppenanlagen rechts und links der Schleuse vorgesehen. Es handelt sich um auskragende 1,20 m dicke Stahlbetonplatten mit 1,0 m dicken Stahlbeton-

wänden. Die Unterkante der Platten liegt auf NHN +4,30 m. Die Oberkante der Stahlbetonwände reicht bis NHN +8,65 m und liegt somit auf der Höhe der Schleusenwände. Die Sohle und die Wände der Treppenanlagen sind mit den Schleusenwänden monolithisch verbunden.

Die Treppenläufe selbst sind ebenfalls in Stahlbetonbauweise konzipiert und sind monolithisch mit der Kragplatte und den Wänden herzustellen. Am Tor 1 handelt es sich um eine zweiläufige Treppe mit 6 bzw. 14 Steigungen und einer Breite von 1,0 m bzw. 1,25 m. Am Tor 2 ist eine 1,0 m breite einläufige Treppe mit 6 Steigungen vorgesehen. Die Treppe am Tor 2 liegt im Bereich der binnenseitigen Deichböschung. Die Oberkante der Treppenlängswand ist mit einer Neigung entsprechend dem Deichböschungsverlauf ausgebildet.

Die Treppen sind jeweils beidseitig mit Aluminiumgeländern ausgerüstet. Die Absturzkanten zur Schleusenkammer hin werden durch demontierbare Geländer gesichert.

3.12.2.3 L-Balken

An den Toren 1 und 2 sind Verbindungsbalken vorgesehen, die den Übergang von der einen Schleusenseite auf die andere ermöglichen. Außerdem dienen die Balken der horizontalen Auflagerung für die Schleusentore.

Diese Balken haben im Querschnitt eine L-Form und sind in Stahlbetonweise herzustellen. Sie werden auf den Schleusenwänden aufgelagert und sind mit denen monolithisch verbunden. Der untere Schenkel des Balkens hat eine Breite von ca. 3,05 m und eine Dicke von 0,80 m. Die aufgehende Wand mit der Dicke von 1,0 m reicht bis auf Höhe von NHN +8,65 m.

3.12.2.4 Brücke

Um die Überfahrt über die Schleuse ähnlich zur derzeitigen Situation zu ermöglichen, wird eine Stahlbetonbrücke errichtet. Die Fahrbahnbreite der Brücke beträgt 5,75 m, die Gesamtbreite der Brücke einschließlich Brückenkappen beträgt 7,25 m.

Die Brücke ist in das neue Schleusenbauwerk integriert. Sie wird auf den Schleusenwänden aufgelagert und ist mit den Wänden monolithisch verbunden. Die Dicke der Brückenplatte liegt zwischen ca. 0,60 m im Bereich des Wandanschlusses und 0,74 m in der Mitte.

Es sind Brückenkappen nach RiZ-ING / Kap 6 vorgesehen. Im Bereich der Schleusenwände haben die Kappen eine von der Richtzeichnung abweichende Form und besitzen an der Stelle keinen vertikalen Schenkel.

Auf den Brückenkappen sind beidseitig Füllstabgeländer gemäß RiZ-ING / Gel 4 montiert. Die Pfostenverankerung ist nach RiZ-ING / Gel 14 auszuführen.

Für die weiteren Details der Brücke siehe Zeichnung Nr. AP-Z-SG-AL-0204.

3.12.2.5 Betriebssteg

Binnenseits vom Tor 3 ist ein Betriebssteg in Stahlbauweise herzustellen. Der Betriebssteg hat eine lichte Breite von ca. 2,0 m und eine Gesamtlänge von ca. 12,60 m. Der Steg besteht aus 2 Längsprofilen und 10 Querprofilen und einem Belag aus Schweißpressrosten. Die Unterkante der Längsträger im Durchfahrtsbereich der Schleuse liegt auf NHN +3,80 m und ist zwingend einzuhalten.

An den Oberflanschen der Längsträger sind auf jeder Seite 1,10 m hohe Stahlgeländer montiert.

An beiden Enden des Betriebssteges sind Treppen mit je 7 Steigungen und Schweißpressroststufen vorgesehen.

Als Auflagerung für den Steg dient ein kleiner Rahmen aus Stahlprofilen, der wiederum auf den Schleusenwänden montiert ist.

Der Betriebssteg ist auf der Zeichnung Nr. AP-Z-SG-0218 dargestellt.

3.12.3 Ausrüstung

Die Ausrüstung der Schleuse erfolgt in Anlehnung an die Richtlinie für die Gestaltung von Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen (RiGeW) [38] und die DIN 19703 Ausrüstung von Binnenschiffahrtsschleusen ([30]).

Ausrüstungsteile werden mit einer Beschichtung versehen, die Deckbeschichtung ist allgemein in der Farbe RAL 1023 (verkehrsgelb) auszuführen.

3.12.3.1 Kantenpoller (100 kN)

Es sind insgesamt 8 Kantenpoller (4 je Seite) auf den Wänden der Schleusenkammer vorgesehen, die in einem Abstand von 5,45 m zueinander angeordnet werden. Die Kantenpoller sind für eine Zugkraft von 100 kN auszulegen. Eine Darstellung der Kantenpoller ist der Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0206 zu entnehmen.

3.12.3.2 Nischenpollern (100 kN)

In den Schleusenwänden sind Nischenpoller mit einer Tragfähigkeit von 100 kN vorgesehen. Je Wand sind 20 Nischenpoller anzuordnen. Für eine allgemeine Anordnung und Detaildarstellung siehe Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB.0206.

3.12.3.3 Steigeleiter

Es sind insgesamt 10 Steigeleitern (5 je Wand) vorgesehen. Die Steigeleiter werden in den Wandnischen angeordnet und reichen von der Schleusensohle bis zur Wandoberkante. Die Steigeleiter besitzen entsprechend der Wandhöhen unterschiedliche Längen. Sechs Steigeleiter haben eine Länge von ca. 6,50 m, zwei Leiter eine Länge von ca. 9,00m und zwei weitere eine Länge von ca. 12,00 m. (siehe Zeichnung AP-Z-SG-SB-0205.a und AP-Z-SG-SB-0205.2).

Die Steigeleiter sind in Stahlbauweise auszuführen. Die Befestigung an der Wand erfolgt mittels Verdübelung.

3.12.3.4 Haltestangen

Haltestangen werden in den hierfür vorgesehenen Betonnischen zwischen den Toren 2 und 3 angeordnet. Der Abstand der Haltestange zueinander beträgt 5,45 m. Die Haltestangen haben eine Länge von ca. 3,50 m und sind vertikal anzuordnen. Es sind insgesamt 10 Haltestangen (5 je Seite) vorgesehen. Eine Darstellung der Haltestangen ist der Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0206 zu entnehmen.

3.12.3.5 Pegelmesslatte

Insgesamt 6 Pegelmesslatten (3 je Seite) aus Aluminium sind in den Nischen der Schleusenwände vorgesehen. Zwei Pegelmesslatten liegen im Binnenbereich und haben eine Länge von ca. 6,30 m. Sie reichen von der Schleusensohle bis zum Kantenschutzprofil am Wandkopf. Vier weitere Pegelmesslatten befinden sich im Außenbereich und haben eine Länge von ca. 11,40 m. Die Unterkante dieser Latten liegt auf ca. NHN -3,50 m, die Oberkante auf ca. NHN +7,90 m. Eine detaillierte Darstellung ist der Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0206 zu entnehmen.

3.12.3.6 Nutzlängenmarkierung

Die Nutzlängenmarkierungen sind in den Nischen der Schleusenwände anzuordnen. Je Seite sind 3 Nutzlängenmarkierungen erforderlich. Die Nutzlängenmarkierung besteht aus einer Polyethylen-Platte. Die Unterkante der Nutzlängenmarkierung liegt auf NHN -1,20 m. Die Oberkante der binnenseitigen Nutzlängenmarkierung am Tor 3 liegt direkt unterhalb des Kantenschutzbleches auf NHN ca. +2,80 m. Die Oberkante der Nutzlängenmarkierungen an den Toren 1 und 2 liegt auf NHN ca. +4,00 m. Eine detaillierte Darstellung ist der Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0206 zu entnehmen.

3.12.3.7 Wandler-Fließgeschwindigkeit

Für die Fließgeschwindigkeitsmessung sind 4 Messvorrichtungen erforderlich. Hierfür sind in den Schleusenwänden zwischen den Toren 2 und 3 entsprechend 4 Nischen (2 je Seite) über die ganze Höhe der Schleusenwände herzustellen.

In den Nischen werden C-Profile (Schiene) aus Edelstahl montiert. Die Geschwindigkeitsmesser sind verschiebbar über eine Grundplatte an den C-Profilen befestigt. Für weitere Angaben zu den Wandlern siehe Ziffer 5.14.9.3.2.

Damit die Geschwindigkeitsmesser für Reinigungs- und Wartungszwecke einfach demontiert werden können, erhalten die Nischen eine Stahlabdeckung. Das Kantenschutzprofil wird an dieser Stelle unterbrochen. Für weitere Details siehe Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0207.

3.12.3.8 Hydraulischer 3-fach-Pegelmesser

Es sind 4 hydraulischer Pegelmesser vorgesehen. Alle vier Pegelmesser werden an der westlichen Schleusenwand angebracht. Hierfür sind in der Wand Nischen über die gesamte Wandlänge herzustellen.

3.12.3.9 Zäune / Geländer

Im Bereich des Schleusenbauwerkes sind Zäune und Geländer vorgesehen, siehe Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0216.

Die Zaunanlagen zur Absperrung des Betriebsgeländes sind 1,80 m hoch und sind als Stabgitterzaun auszuführen. Sie verlaufen auf den Schleusenwänden, Deichtreppenwangen und Winkelstützwänden und sind an Beton anzudübeln.

Falls nicht anders angegeben sind die Geländer 1,10 m hoch und sind entlang der Treppen sowie an den Absturzkanten im Bereich des L-Balkens und der Arbeitsebene neben den Toren 1 und 2. Die Geländer sind in Aluminium herzustellen. Im Bereich der Arbeitsebene neben den Toren 1 und 2 sind die Geländer als Steckgeländer auszuführen.

3.12.3.10 Kantenschutz

Die Anordnung und Detaildarstellungen der Kantenschutzprofile sowie der Abdeckungen der Nischen sind in der Zeichnung Nr. AP-Z-SG-SB-0207 enthalten.

3.13 Verschlussorgane

3.13.1 Allgemein

Die Hadelner Kanalschleuse umfasst folgende Anlagenteile:

- Elbseitig 2 Tore + Portal (Tor 1 und Tor 2)
- Binnenseitig 1 Tor+ Portal (Tor 3)

3.13.2 Funktionsweise

Die Anlage hat Aufgaben in den Betriebsarten Sielbetrieb, Küstenschutz und Schleusenbetrieb zu erfüllen:

Sielbetrieb

Zur Entwässerung des Binnenlandes werden bei Niedrigwasser der Elbe alle 3 Torlinien geöffnet.

Tore 1 und 2 sind geöffnet

Tor 3 wird zur Regulierung der Abflussmenge verwendet und dazu entsprechend der Abflussmenge teilweise oder ganz geöffnet. Bei sehr geringen Abflüssen wird das Tor geschlossen, um den erforderlichen schiffbaren Wasserstand im Kanal zu halten.

Bei einsetzender Flut, kurz nach Niedrigwasser, wird das Tor 1 oder das Tor 2 gemäß Betriebsordnung geschlossen.

Küstenschutz

Tore 1 und 2 werden im Sturmflutfall geschlossen.

Schleusenbetrieb

Infolge des zeitenabhängigen Elbwasserstandes muss zum Kanal hin sowohl talwärts, als auch bergwärts geschleust werden. Im normalen Schleusenbetrieb werden Tor 2 und Tor 3 benutzt, in Sonderfällen das Tor 1 und Tor 3.

3.13.3 Auszuführende Leistungen

Im Wesentlichen sind (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) folgende Leistungen zu erbringen:

- Technische Bearbeitung (Berechnungen, Zeichnungen, Bestandsunterlagen, Dokumentation)
- Herstellen der Baustelleneinrichtung in ausreichendem Maße entsprechend den Erfordernissen des technischen Arbeitsablaufes, sowie der Bestimmungen des Arbeitsschutzes.
- Inbetriebnahme und Probetrieb.

Schleuse

- Herstellen und Einbau neuer Hubtore inkl. Laufrollen
- Herstellen und Einbau neuer Portale mit Antrieben und Lagerungen.
- Herstellen und Einbau der Nischenarmierung.
- Herstellen und Liefern der Erstbetoneinbauteile.
- Herstellen und Einbau der Zweitbetoneinbauteile.
- Herstellen und Einbau der Dichtungen und der Dichtungsanschlüsse, sowie der Dichtungsheizungen
- Herstellen und Einbau Revisionsverschlüsse
- Herstellen des Zangenbalkens
- Herstellen und Einbau der Einbauteile des Kammerrevisionsverschlusses
- Herstellen und Einbau des Lagerplatzes für die Revisionsverschlüsse und den Zangenbalken
- Korrosionsschutzarbeiten für alle o.g Teile

3.13.3.1 Torsystem und Antriebe

3.13.3.1.1 Technische Eckdaten

Hauptabmessungen:

- | | |
|--|------|
| ○ lichte Kammerbreite: | 8,5m |
| ○ Stützweite (Spurweite der Laufrollen): | 9,5m |

- | | |
|-------------------|--------|
| ○ Torhöhe 1 und 2 | 9648mm |
| ○ Torhöhe 3 | 6035mm |

Höhenknoten:

- | | |
|--|----------------|
| ○ OK Sohlschwelle = OK Kammersohle: | NHN -3,50m |
| ○ UK Lichtraumprofil Schiffsverkehr Tore 1 und 2 (Elbehaupt) | NHN +5,80m |
| ○ UK Lichtraumprofil Schiffsverkehr Tor 3 (Binnenhaupt) | NHN +3,80m |
| | |
| ○ OK Tore 1 und 2 in Schließstellung | ca. NHN +6,15m |
| ○ OK Tor 3 in Schließstellung | ca. NHN +2,53m |
| ○ OK Schleusenplattform Tore 1 und 2 | NHN +5,50m |
| ○ OK Schleusenplattform Tor 3 | NHN +3,00m |

Hubhöhen:

- | | |
|-------------------------|--------|
| ○ Tore 1 und 2 Hubhöhe: | 9600mm |
| ○ Tor 3 Hubhöhe: | 7320mm |

Torgeschwindigkeiten:

- | | |
|---|--------------|
| ○ Schützhub (Hub zum Füllen bzw. Leeren der Kammer):
(mit manueller Einstellmöglichkeit) | ca. 0,002m/s |
| ○ Torfahrt: | ca. 0,06m/s |

3.13.3.1.2 Hubtore

3.13.3.1.2.1 Anordnung

Die Schleuse hat 3 Torlinien.

Elbseitig beginnend befinden sich die Tore 1 und 2. Sie bilden im Deichbereich eine doppelte Sicherungslinie.

Tor 3 befindet sich am Binnenhaupt. Es hat eine geringere Höhe, da es den Betrieb der Schleuse bis zum höchsten schleusbaren Wasserstand und den Sielbetrieb gewährleisten muss.

Alle drei Tore werden als Hubtore ausgebildet. Dabei bestehen folgende Anforderungen an die Hubtore.

- Aufnahme wechselseitigen Wasserdrucks,
- Torbewegung unter Wasserdruck möglich,
- Abdeckung großer Wasserstandsunterschiede.

3.13.3.1.2.2 Aufbau

Die Stahlkonstruktion der Hubtore wird in einer Riegelbauweise ausgebildet. Es werden L-förmige Querträger mit einem leichten Gefälle angeordnet. Die Konstruktion wird dadurch gegen Verschmutzung und Wasseransammlung unempfindlich. Eine glatte Stauhaut befindet sich elbseitig. In den vertikalen Endschotten werden die Laufrollen gelagert.

Die elbseitig angeordneten Tore 1 und 2 sind ungefähr auf halber Höhe mit einem horizontalen Schraubstoß versehen. Dieser dient dazu, bei der Erstmontage und auch bei späteren Reparaturarbeiten statt eines großen Tores nur zwei kleinere und leichtere Torsegmente bewegen zu müssen. Für den Schraubstoß werden HV-Schrauben verwendet, im Bereich der 5 vertikalen Schottbleche werden jeweils 2 Schrauben als Passschrauben (HVP: hochfeste vorgespannte Passschrauben) ausgeführt. Die 2-teiligen Verschlusskörper haben eine Spurweite von ca. 9500 mm und sind ca. 9800 mm hoch. Der einteilige Verschlusskörper am Tor 3 befindet sich am Binnenhaupt. Dieser einteilig ausgeführte Verschluss am Tor 3 hat eine Breite ca. 9800 mm und eine Höhe von 6400 mm.

Zur Ermöglichung eines späteren Torausbaus sind Anschlagpunkte vorgesehen. Am oberen Torsegment befinden sich zwei fest eingebaute Tragösen, am unteren Torsegment lassen sich zwei als Schraubkonsolen ausgebildete Tragösen nach dem Ausheben des oberen Torsegments anbauen. Die fest am oberen Torsegment angebauten Tragösen sind für das Gesamtgewicht des Tores bemessen, damit bei Bedarf beide Torhälften zusammen gehoben werden können.

Als Material kommt S355J2+N zum Einsatz.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Tore dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0900_BI1_u_BI2_Außenhaupt_Tor_1 u 2 _Übersicht
- AP-Z-BH-SB-0920_BI1_u_BI2_Binnenhaupt_Tor_3_Übersicht

3.13.3.1.2.3 Dichtungssystem

Im Vergleich zum Kanalwasserstand (mittlerer KW NHN -0,70m) schwanken die Elbwasserstände (MThw NHN +1,52m / MTnw NHN -1,36m) gezeitenabhängig. Deshalb müssen die Hubtore für beidseitige Dichtwirkung ausgebildet werden.

Zur Sohle dichten die Hubtore mit einer Aufsetzdichtung (Flachdichtung) ab. Die Sohldichtung wird einstellbar gestaltet, damit eine gute Anpassung an die Sohlschwelle möglich ist. An den Seitendichtungen kommen beidseitig wirkende Winkeldichtungen zum Einsatz.

Die Kopfdichtung der Tore 1 und 2 besteht aus einer Notendichtung, die an der oberen Tormaske an einer vertikalen Dichtungsanschlagfläche abdichtet.

Tor 3 besitzt an seiner Oberseite keine Kopfdichtung.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Dichtungen für das Außenhaupt - Tor 1 und 2 dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0902_Außenhaupt_Tore_1_und_2_Dichtungen

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Dichtungen für das Binnenhaupt - Tor 3 dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0922_Binnenhaupt_Tor_3_Dichtungen

3.13.3.1.2.4 Dichtungsheizung

Die Dichtungsschleifflächen werden jeweils über mehrere selbstregulierende Trockenheizbänder beheizt. Hierzu werden an den Betoneinbauteilen, den Nischenarmierungen rückseitig Heizkanäle angeschweißt in welche dann die Heizkabel eingelegt werden. Der Anschluss der Heizkabel erfolgt über jeweils einen im oberen Bereich des Seitenschildes angebrachten Anschlusskasten, welcher von oben zugänglich ist. Die Heizung wird von der SPS, abhängig von der Außentemperatur, bei Bedarf zu- oder abgeschaltet. Im Falle eines Notstrombetriebs werden sämtliche Heizungen abgeschaltet.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Dichtungsheizungen für Tor 1 und 2 dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0906_BI 1_Betoneinbauteile_Tor_1_u_2

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Dichtungsheizungen für Tor 3 dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0923_BI1_u_BI2_Betoneinbauteile_Tor 3

3.13.3.1.2.5 Führungssystem

Die Hubtore sind mit oberen und unteren Laufrollen ausgestattet. Diese übernehmen während der Torfahrt die Ableitung von Windkräften und Wasserdruckkräften in den Massivbau. In der Schließstellung der Tore stützen die Laufrollen die Kräfte aus dem Wasserdruck ab.

An den Toren 1 und 2 werden unten jeweils 2 Laufrollen an jeder Torseite angeordnet. Sie sind in einer Schwinge gelagert, welche eine statisch bestimmte Verteilung der Kraft auf die Rollen bewirkt. Im oberen Torbereich befindet sich 1 Laufrolle an jeder Torseite. Somit besitzen die Tore 1 und 2 je 6 Laufrollen. Am Tor 3 sind 4 Laufrollen ausreichend.

Die Laufrollen bzw. die Laufrollenschwinge sind auf ihren Achsen exzentrisch gelagert, womit die Einstellbarkeit bezüglich der Seitendichtung gegeben ist.

Für die seitliche Führung der Hubtore kommen Seitenführungskufen zum Einsatz. Diese haben an beiden Seiten planmäßig einen 10mm Luftspalt zu den Seitenführungsschienen.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Laufrollen für das Außenhaupt Tor 1 und 2 dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0901_BI1-BI4_Außenhaupt_Tor_1_u_2
- AP-Z-AH-SB-0903_Außenhaupt_Tore_1_und_2_untere_Laufrolle_mit_Schwinge
- AP-Z-AH-SB-0904_AH_u._BH_Tore_1,2,3_Laufrolle
- AP-Z-AH-SB-0915_Fuehrungsschiene_Portal_1u2

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Laufrollen für das Binnenhaupt - Tor 3 dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0921_BI1-BI3_Binnenhaupt_Tor_3
- AP-Z-AH-SB-0904_AH_u._BH_Tore_1,2,3_Laufrolle
- AP-Z-BH-SB-0935_Fuehrungsschiene_Portal_3

3.13.3.1.2.6 Verriegelung

Die Hubtore werden in ihrer oberen Stellung verriegelt. Dazu befinden sich oben an den Hubtoren Anschlagpunkte, in die am Portal befestigte Riegelhaken eingeschwenkt werden.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Verriegelungen dargestellt:

- AP-Z-G-MT-0960_Verriegelung

3.13.3.1.2.7 Feste Teile

(Nischenarmierung, Dichtungsanschlagflächen, Schienenträger)

Die Tornischen, in denen die Laufrollen der Tore laufen und in denen sich die Dichtungsanschlüsse befinden, erhalten eine Stahlarmierung. Diese Armierung schützt die Nischenkanten und nimmt die Dichtungsschleifflächen der Seitendichtung auf. Die der Dichtungsseite abgewandte Nischenarmierung trägt zur Schleusenkammer hin die Anschlagleiste für die Seitenführung des Tores.

An den elbseitigen Toren 1 und 2 gibt es ähnlich einer Schachtschleuse eine Tormaske, deren Kopfbalken die Dichtungsanschlagfläche der Kopfdichtung aufnimmt. Diese Dichtungsanschlagfläche liegt mit der Seitendichtungsfläche in einer Ebene. Ihr oberer Einlaufbereich ist für das Einfahren der Tordichtung angeschragt.

Für die Dichtungsschleifflächen und für die Seitenführung werden Leisten aus Stahl S355J2+N verwendet, die mit einer verschleißfesten Beschichtung versehen werden.

Weiterhin ist die Nischenarmierung mit den Laufschienträgern kombiniert. Die Laufschiene werden auf den Schienenträgern aufgeschraubt und lassen sich bei Bedarf ausbauen.

Als Sohlschwelle kommt ein Walzträger zum Einsatz. An seiner Oberseite setzt sich die Sohldichtung des Tores auf. Diese Oberseite ist bündig mit der Kammersohle.

Die Nischenarmierungen, Laufschienträger, die Sohlschwelle und die Kopfdichtungsanschlüsse werden im Zweitbeton eingebaut. Sie sind mit Stellschrauben ausgestattet, womit die Bauteile vor dem Zweitbetonverguss ausgerichtet werden können.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Betoneinbauteile für das Außenhaupt - Tor 1 und 2 dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0906_BI 1_u_BI 2_Betoneinbauteile_Tor_1_u_2

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Betoneinbauteile für das Binnenhaupt - Tor 3 dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0923_BI1_u_BI2_Betoneinbauteile_Tor_3

3.13.3.1.2.8 Werkstoffe

- - Torkörper: Baustahl S355J2+N
- - Laufrollen: Vergütungsstahl 42CrMo4 +QT (+QT: vergüteter Zustand)
- - Laufrollenachsen: Vergütungsstahl 42CrMo4 +QT
- - Laufschiene: Vergütungsstahl 34CrMo4 +QT

3.13.3.1.3 Torantrieb

3.13.3.1.3.1 Anordnung

Jedes der drei Tore wird ohne Gewichtsausgleich von einem elektromechanischen Kettenantrieb bewegt, der sich oberhalb der Tore auf dem Querriegel des Portals bzw. der Antriebsplattform befindet.

Die Anordnung des Antriebs ist auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-G-MT-0940 Torantrieb – Übersicht Torantrieb , Schnitte, Antriebsschema

3.13.3.1.3.2 Aufbau

Der Antrieb des Hubtores erfolgt an beiden Torseiten über je eine Kette. Die Ketten sind im oberen Bereich des Tores oberhalb der Laufrollen angeschlagen. Sie tauchen planmäßig nicht mit ins Wasser ein.

Vom Anschlagpunkt am Tor laufen die Ketten zunächst über ein Umlenkrad. Dieses wird auf einer Meßachse gelagert, mit der die Kettenkraft erfassbar ist. Die Signale werden zur Überlastabsicherung und zum Erkennen einer schlaffen Kette verwendet.

Nach dem Umlenkrad folgt das Kettenantriebsrad, das etwas höher angeordnet ist. Somit lässt sich ein Umschlingungswinkel $> 90^\circ$ erreichen. Die Kette läuft anschließend lastfrei in einem senkrechten Schacht des Portalmastes nach unten. Die Höhe des Portalmastes reicht aus, die Kette frei hängen zu lassen, ein Ablegen der Kette in einem Kettenspeicher ist also nicht erforderlich.

Zum sicheren Lauf der Kette über die Kettenräder werden Kettenführungen vorgesehen. Es kommt eine wartungsarme, nachschmierbare Kette zum Einsatz. Als Nachschmiermöglichkeit erhält jeder Kettenbolzen Schmiernippel und Schmierkanäle zu den Gleitlagerbuchsen.

In der Mitte der Antriebsplattform des Portals befindet sich das Getriebe, welches über beidseitige Getriebeabtriebswellen verfügt. Jeder der beiden Getriebeausgänge ist mit der

Welle des Kettenantriebsrades über eine Zwischenwelle verbunden. Dadurch ist für beide angetriebenen Torseiten ein mechanischer Gleichlauf gewährleistet.

Zur Drehmomentübertragung zwischen Getriebe und Kettenantriebsrad kommt eine Welle mit Lamellenkupplungen zum Einsatz. Mit dieser Bauweise kann auf zusätzliche Lagerungen im Bereich der Wellen verzichtet werden, da diese Zwischenwelle sich über die Kupplungsstaben auf den Wellenzapfen des Kettenantriebsrades und des Getriebes abstützt.

Mit einem vierstufigen Stirnradgetriebe wird das erforderliche Übersetzungsverhältnis zwischen Motor- und Antriebswelle erreicht. Neben beidseitigen Getriebeabtriebswellen verfügt das Getriebe über eine durchgehende Antriebswelle. So kann auf der einen Seite der Hauptantrieb, bestehend aus Motor und Bremse, auf der anderen Seite der Hilfsantrieb angeordnet werden.

Es wird eine Außenbacken-Trommelbremse zwischen Motor und Getriebe eingesetzt. Sie dient als Haltebremse. Eine zweite Bremse ist im Motor integriert. Diese beiden Bremsen werden nur im Stillstand wirksam. Die Betriebsbremsung der Torfahrt bis zum Stillstand erfolgt über den geregelter Motor.

Der Motor ist ein Drehstromasynchronmotor, dessen Drehzahl über den Frequenzumrichter geregelt wird. Damit lassen sich die unterschiedlichen Drehzahlen für Schützhub, Torfahrt, Bremsrampe, Schleichfahrt vor den Endstellungen einstellen. Für die Wegmessung besitzt der Motor einen Absolutwertgeber.

An der dem Motor gegenüberliegenden Getriebeseite wird der Handantrieb bzw. Hilfsantrieb angeordnet. Über eine von Hand schaltbare Kupplung lässt er sich im Bedarfsfall einkuppeln. Ein Schalter sichert ab, dass der Motor dann nicht versehentlich anlaufen kann.

Die Grundstellung der Schaltkupplung im Normalbetrieb ist immer ausgekuppelt. In dieser Stellung wird der Schalthebel der Kupplung mechanisch arretiert, wodurch eine unbeabsichtigte Schaltbewegung verhindert wird.

Am Ankopplungspunkt für Handkurbel oder Hilfsantrieb befindet sich eine Lastmomentsperre, die ein sicheres Halten des Tores bei eingekuppeltem Handantrieb und geöffneten Bremsen gewährleistet. Der Handantrieb kann für Einstellarbeiten genutzt werden. Für die Durchführung eines kompletten Torhubes (z.B. Notsenken bei einem Netzausfall) ist es möglich, einen mobilen Hilfsantrieb (z.B. Elektro-Schrauber) anstelle der Handkurbel anzuschließen.

Darüber hinaus wird an der Welle zum Hilfsantrieb eine Störungsbremse in Form einer Turbokupplung angekoppelt, die neben dem Hilfsantrieb eine weitere Möglichkeit für ein Notsenken des Tores bietet. Die Turbokupplung wird über ein Kettengetriebe angetrieben, dessen Antriebsritzel einen Freilauf besitzt, damit die Kupplung nur beim Senken des Tores mitläuft. Beim Heben des Tores muss diese Lastfrei sein.

An den Kettenrädern und Kupplungen, sowie am Motor, an der Bremse und am Hilfsantrieb werden Schutzabdeckungen angeordnet.

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Antriebskomponenten für alle 3 Tore dargestellt:

- AP-Z-G-MT-0940 Torantrieb – Übersicht
- AP-Z-G-MT-0942 Torantrieb - Kettenantriebsradlagerung
- AP-Z-G-MT-0943 Torantrieb - Kettenumlenkradlagerung
- AP-Z-G-MT-0944 BI1u2 Torantrieb - Kettentraverse
- AP-Z-G-MT-0945 Torantrieb - Kettenführungen
- AP-Z-G-MT-0950_Abdeckung_Getriebe
- AP-Z-G-MT-0951 Torantrieb - Abdeckungen Kettenräder
- AP-Z-G-MT-0954_Einhausung_Antriebswelle

- AP-Z-G-MT-0946 Halter Turbokupplung
- AP-Z-G-MT-0947_Torantrieb_Maschinenrahmen
- AP-Z-G-MT-0948_Einhausung_Schaltkupplung_Arretierung_Schalthebel
- AP-Z-G-MT-0949 Abdeckung Turbokupplung
- AP-Z-G-MT-0954_Einhausung_Antriebswelle
- AP-Z-G-MT-0955_Abdeckung_Bremse

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Ketten für Außenhaupt - Tor 1 und Tor 2 dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0952_Uebersicht_Kette_und_Endschalter_Tor1u2

Auf den folgenden Zeichnungen sind die Ketten für Binnenhaupt - Tor 3 dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0953_Uebersicht_Kette_und_Endschalter_Tor3

3.13.3.1.4 Portal

3.13.3.1.4.1 Anordnung

An jedem der drei Tore befindet sich ein Portal, welches oberhalb der Schleusenplattform der Führung des Hubtores und der Aufnahme des Torantriebs dient.

Die Portale sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0908_BI1u2_Portal-Tore_1u2_Übersicht
- AP-Z-BH-SB-0928_BI1u2_Portal-Tor_3_Übersicht

3.13.3.1.4.2 Aufbau

Die Tragkonstruktion des Portals besteht aus einem Rahmen, der die Schleusenkammer überspannt. Zwei oben liegende Querriegel stützen sich über vier Portalmasten auf der Schleusenplattform ab.

Querriegel und Masten werden durch Kastenquerschnitte gebildet. Deren Hohlräume sind zum größten Teil luftdicht verschweißt. Am untersten Schott der Masten ist dies aufgrund einer Türöffnung nicht möglich, dort erhalten auch die Innenflächen eine Korrosionsschutzbeschichtung. Die Öffnung dient als Zugang des unteren Mastbereiches.

Zur Aufnahme des oberhalb angeordneten Torantriebs befindet sich zwischen den als Kastenträger ausgebildeten Querriegeln eine begehbare Plattform. Diese ist im mittleren Bereich etwas aufgeweitet, um genügend Platz für die Antriebseinheit, bestehend aus Motor, Bremse, Hilfsantrieb, Getriebe, zu schaffen.

Die mittig angeordnete Antriebseinheit wird auf einem gemeinsamen Maschinenrahmen gelagert, der zwischen den Querriegeln des Portalrahmens mittels lösbarer Gelenkverbindungen befestigt ist. Dadurch ist es möglich, wenn später einmal der Ausbau des Tores erforderlich wird, diese Baugruppe ohne kleinteiliges Zerlegen komplett auszuheben.

Auf den Portalmasten stützt sich die Traverse mit den Kettenrädern ab. Auch sie ist lösbar befestigt, um für den Ein- und Ausbau des Tores den Weg freimachen zu können. Eine weitere Traverse trägt die Verriegelungseinheit.

Um die Gitterrostabdeckung der Plattform abzustützen, gibt es seitlich an den Kastenträgern der Portalquerriegel auskragende Bühnenträger. Diese sind so angeordnet, dass oberhalb des Tores ein breiter Schlitz bleibt, durch den man das Tor nach oben ausheben kann, wenn zuvor die Gitterrostfelder über dem Schlitz entfernt wurden.

Die Portale für Außenhaupt - Tor 1 und 2 sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0909_Portal_Stahlbau
- AP-Z-AH-SB-0910_Portalstiel_1+2
- AP-Z-AH-SB-0911_Portalstiel_3+4
- AP-Z-AH-SB-0912_Portalriegel_1
- AP-Z-AH-SB-0913_Portalriegel_2
- AP-Z-AH-SB-0914_Portalquerriegel_1+2

Die Portale für Binnenhaupt - Tor 3 sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0929_Portal3_Stahlbau
- AP-Z-BH-SB-0930_Portalstiel_1+2
- AP-Z-BH-SB-0931_Portalstiel_3+4
- AP-Z-AH-SB-0912_Portalriegel_1
- AP-Z-AH-SB-0913_Portalriegel_2
- AP-Z-AH-SB-0914_Portalquerriegel_1+2

3.13.3.1.4.3 Laufschienen

An den Portalmasten sind die Laufschienen befestigt, an denen die Torführung erfolgt, wenn das Tor die Tornischen des Massivbaus verlassen hat. Die Laufschienen werden über Konsolen an den Portalmasten abgestützt. Zu jeder Konsole hat die Laufschiene einen Schraubstoß, der mit Futterplatten versehen ist, damit bei der Erstmontage Spielraum für Einstellarbeiten verfügbar ist.

Die Laufschienenkonsolen an den südwärts gerichteten Portalmasten tragen neben den Laufschienen die Seitenführungsschienen.

Die Laufschienen und Führungen für Außenhaupt - Tor 1 und 2 sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0915_Fuehrungsschiene_Portal_1u2

Die Laufschienen und Führungen für Binnenhaupt - Tor 3 sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-BH-SB-0935_Fuehrungsschiene_Portal_3

3.13.3.1.4.4 Zugänglichkeit der Laufrollen

Die Laufrollen des Tores sind in der angehobenen Stellung von der Stirnseite des Tores her zugänglich. Das wird dadurch ermöglicht, dass das Portal durch die Bauweise mit 4 Portalmasten seitlich offen ist.

3.13.3.1.4.5 Werkstoffe

- - Portalrahmen: Baustahl S355J2+N
- - Laufschienen: Vergütungsstahl 34CrMo4 +QT

3.13.3.1.4.6 Ausbaumöglichkeit des Tores

Mit den oben bereits geschilderten Maßnahmen ist das Portal für einen späteren Aus- und Einbau der Tore vorbereitet.

Schrittfolge zum Ausbau des Tores:

Vorbereitung des Tores in angehobener Stellung:

- Entfernen der Seitendichtungen,
- vom Schraubstoß der Torsegmente werden die an den Endschotten außenliegenden Schrauben demontiert
- Revisionsverschlüsse setzen, Kammer- bzw. Revisionsbereich leeren,
- Tor in die Schließstellung fahren.

Vorbereitung des Portals:

- - Ausbau der Ketten und Kettenradtraversen,
 - - Verriegelung demontieren,
 - - mittige Antriebseinheit auf Maschinenrahmen demontieren,
 - - Gitterrostfelder, die den Aushebeschlitz für das Tor abdecken, entfernen.
- oberes Segment des Tores anschlagen (Mobilkran),
 - unteres Torsegment gegen Kippen sichern,
 - Schraubstoß der Torsegmente lösen, oberes Torsegment ausheben,
 - Tragösen am unteren Torsegment anschrauben, unteres Torsegment ausheben.

3.13.3.1.4.7 Begehungskonzept Portal

Die Zugänglichkeit bzw. Begehbarkeit des Portals ist für seltene Fälle, z.B. bei Inspektionen der Torantriebe vorgesehen. Die Begehung des Portals ist nicht als planmäßiger Durchgang bzw. nicht für die planmäßige Querung der Schleusenkammer bestimmt.

Der Zugang der oberhalb des Portals befindlichen Plattform mit den Torantrieben erfolgt über eine Steigleiter. Siehe hierzu auch die zeichnerischen Darstellungen auf den Zeichnungen:

Die Begehungen für Außenhaupt - Tor 1 und 2 sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0916_Plattform Gelaender_Gitterrost_Portal_1_2_3
- AP-Z-AH-SB-0917_Steigleiter_Portale_1_2

Die Begehungen für Binnenhaupt - Tor 3 sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-AH-SB-0916_Plattform Gelaender_Gitterrost_Portal_1_2_3
- AP-Z-BH-SB-0937_Steigleiter_Portal

Jedes Portal besitzt zwei Steigleitern, die beidseitig der Schleusenkammer angeordnet sind. Die Leitersprossen besitzen rutschhemmende Eigenschaften.

Von der Schleusenplattform aus ist die Steigleiter über ein Einstiegspodest erreichbar. Die Leiter selbst ist erst nach Öffnen einer verschlossenen Absperrung benutzbar. Damit soll ein unbefugtes Betreten verhindert werden.

Die Steigleiter ist mit einer Steigschutzschiene ausgerüstet. Sie ist mit persönlicher Schutzausrüstung (Sicherungsgeschirr) zu benutzen.

An der Plattform oben erfolgt der Ausstieg von der Leiter zur Seite. Der seitliche Ausstieg wird mit einer selbstschließenden Durchgangssperre abgesichert. Hierfür dient eine durch Schwerkraft automatisch schließende Sicherheitstür, die in Richtung der Plattform öffnet und im geschlossenen Zustand an einem festen Anschlag anliegt.

Die obere Plattform ist für die Begehung mit rutschhemmenden Gitterrosten ausgelegt.

Das Geländer der Plattform wird oberhalb der Träger des Portalrahmens angeordnet, so dass die Handlaufhöhe bei mind. 1100mm über der Lauffebene liegt.

3.13.3.1.5 Revisionsverschlüsse

3.13.3.1.5.1 Funktion

Die Revisionsverschlüsse werden zur Trockenlegung der Schleuse bei Revisions- oder Reparaturarbeiten verwendet. Mit ihnen wird die Schleusenkammer gegen das Gewässer abgedichtet (sowohl gegen das Binnengewässer als auch gegen das Außengewässer).

Nach Abpumpen des restlichen Wassers aus der Schleusenkammer ist die Kammer trocken gelegt und sowohl die Kammer selbst als auch die Tore und andere technische Einrichtungen können gereinigt, inspiziert, überholt oder repariert werden.

Die Revisionsverschlüsse sollen leicht zu setzen und zu ziehen sein. Der Einsatz von Tauchern sollte minimiert werden und sich darauf beschränken, größere Ablagerungen oder Hindernisse der Sohle und der seitlichen Dichtungsnischen zu erkennen und zu beseitigen.

Weiterhin soll der Revisionszustand möglichst schnell hergestellt werden können und auch möglichst schnell beendet werden können (Betriebssicherheit / Sicherheit Sielbetrieb und Küstenschutz).

3.13.3.1.5.2 Dammbalken

Für die Revisionsverschlüsse der Hadelner Kanalschleuse kommen Dammbalken zum Einsatz. Mit Hilfe eines Krans und eines speziellen Anschlagmittels, dem Zangenbalken, werden die Dammbalken im Bedarfsfall von oben in die Nischen der Kammerwände eingesetzt. Jeder Dammbalken hat eine Bauhöhe von ca. 1,2m. Am Binnenhaupt bzw. am Elbehaupt werden jeweils so viele Dammbalken aufeinandergesetzt, dass Sommerhochwasser (bis NHN +4,9m) abgewendet werden können.

Die Dammbalken sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-SG-SB-0972_KRV_Dammbalken

Das statische System entspricht dem eines Einfeldträgers. Als Material für den Dammbalken kommt Baustahl S355J2+N zum Einsatz.

Die zugehörigen Betoneinbauteile sind auf folgenden Zeichnungen dargestellt:

- AP-Z-SG-SB-0970_Betoneinbauteile_KRV
- AP-Z-SG-SB-0971 Betoneinbauteile KRV

Hauptabmessungen der Dammbalken:

Alle verwendeten Dammbalken sind baugleich.

Stützweite: 9,12 m

Breite: 9,4 m

Höhe: 1,2 m

Tiefe: 0,8 m

Gewicht: 3,6 t

Stückzahl am Binnenhaupt: 4 Dammbalken (Gesamthöhe = 4,8m) mit OK RV +1,3m NHN

Stückzahl am Elbehaupt: 7 Dammbalken (Gesamthöhe = 8,4m) mit OK RV +4,9m NHN

3.13.3.1.5.3 Zangenbalken

Der Zangenbalken wird beim Ein- und Ausheben der Dammbalken - Kammerrevisionsverschlüsse eingesetzt.

Er ist als Traverse ausgeführt.

Der Balken besteht aus zwei U-Profilen, die durch Bindebleche verbunden sind.

Zum Einhängen eines Zwei-Seilgehänges befinden sich an der Traverse zwei Anhängeaugen.

Zum Anheben der Dammbalken müssen zwei Haken in diese eingehängt werden.

Der Zangenbalken ist auf folgender Zeichnung dargestellt:

- AP-Z-SG-SB-0973_KRV_Zangenbalken

Als Material für den Zangenbalken kommt vorwiegend Baustahl S235JR zum Einsatz.

Das Eigengewicht beträgt ca. 950 kg.

3.13.3.1.5.4 Lager Damm- und Zangenbalken

Für Wartungs- und Revisionsarbeiten werden Dammbalken eingesetzt, die während des normalen Betriebs witterungsgeschützt aufbewahrt werden sollen. Dazu werden die 11 Dammbalken auf Fundamenten unter 3 Pultdächern gelagert, die an Schraubstößen an den Stützen befestigt sind. Diese Stöße lassen sich lösen, sodass die Dächer mit einem Kran abgehoben werden können, um die Dammbalken senkrecht auszuheben.

Das Lager für den Damm- und den Zangenbalken ist auf folgender Zeichnung dargestellt:

- AP-Z-SG-SB-0973_KRV_Zangenbalken

3.14 Flügelwände Binnen

3.14.1 Allgemeines

Im Bereich der binnenseitigen Schleuseneinfahrt werden folgende Bauwerke errichtet:

- rückverankerte Flügelwände
- Leitdalben
- unverankerte Uferwand (Böschungssicherung)
- Ausrüstung (Löschwasserleitung, Pegelmessanlage, Geländer, Zäune)

3.14.2 Flügelwände

Bei den Flügelwänden handelt es sich um einfach rückverankerte im Boden eingespannte Spundwandbauwerke. Die Spundwände bestehen aus Wellenprofilen, die einen Stahlbetonholm mit den Abmessungen von B / H = 0,85 / 1,20 m erhalten. Die Spundwand bindet ca. 0,20 m in den Stahlbetonholm ein.

Die Gesamtlänge der Flügelwände auf der Ostseite beträgt ca. 29,50 m. Die westseitige Flügelwand hat eine Gesamtlänge von ca. 44,50 m.

Im Einfahrtsbereich verlaufen die Spundwände trichterförmig, so dass die Einfahrt zur Schleuse hin immer schmaler wird. Die neuen Spundwände werden dabei in einem Abstand zwischen ca. 0,50 m bis 6,00 m vor den bestehenden Spundwänden der alten Schleusenkammer angeordnet.

Im Einfahrtsbereich haben die Flügelwände eine Länge von 17,50 m.

Auf der Ostseite knickt dann die Wand in Richtung Land ab und verläuft an dieser Stelle in einer Uferböschung parallel zur alten Flügelwand. Der Abstand zwischen der alten und neuen Spundwand beträgt hier bezogen auf die Spundwandachse ca. 1,40 m.

Auf der Westseite folgt die neue Wand dem Verlauf der bestehenden Uferwand und besitzt zwei Knicke in ihrem Verlauf. Es entsteht eine Art Fangedamm. Der Abstand zwischen den bestehenden und den neuen Spundwänden beträgt bezogen auf die Spundwandachse ca. 1,40 m bzw. 1,80 m.

Als Rückverankerung der Flügelwände sind Bohrverpresspfähle vorgesehen. Der Regelankerabstand beträgt 3,00 m. Der Ankeransatzpunkt liegt auf NHN +2,50 m. Die Anker binden in den Stahlbetonholm ein. Zur Kollisionsvermeidung sind die Anker mit unterschiedlichen Neigungswinkeln ausgeführt. Die Ankerneigungen liegen im Bereich zwischen 40° und 50°.

Auf der Westseite sind außerdem zwei Horizontalanker vorgesehen, die zwei gegenüberliegende Spundwände gegeneinander verankern. Als Ankerzugglied sind GEWI-Stähle vorgesehen. Der Ankeransatzpunkt liegt bei den Horizontalankern auf NHN +2,15 m. Der Ankeranschluss erfolgt, ebenso wie bei den Schrägpfählen, über den Stahlbetonholm.

Der Stahlbetonholm ist mit der Spundwand kraftschlüssig über angeschweißte Bewehrungsstäbe verbunden.

Die Spundwände erhalten einen beidseitigen Korrosionsschutzanstrich. Die Beschichtung ist von der Oberkante der Spundwand bis NHN -7,00 m aufzubringen. Weitere Angaben zur Korrosionsschutzbeschichtung siehe 5.15.

Für Flügelwände Binnen gelten die Zeichnungen AP-Z-FB-SB-0400, AP-Z-FB-SB-0402, AP-Z-FB-SB-0403 und AP-Z-FB-SB-0408.

Die Flügelwände werden mit Sand hinterfüllt.

Bauzustand

Im Bauzustand liegt die Geländeoberkante auf NHN +2,30 m, die Bemessungssohle auf NHN -4,40 m.

Die Lasten aus Baustellenverkehr werden für ein 70t-Gerät wie folgt angesetzt:

- Gleichlast von 10 kN/m²
- Flächenlast von 60 kN/m² auf 3,0 m Breite

Der AN hat Geräte zu verwenden, die durch die vorstehenden Lastansätze abgedeckt sind. Einstehende Folgekosten bei Nichtbeachtung sind durch den AN zu tragen.

3.14.3 Leitdalben

Im Bereich der Schleuseneinfahrt sind 6 Leitdarben (3 Stück je Seite) vorgesehen. Es handelt sich um im Boden eingespannte Stahlrohrpfähle (Profil RO 610*16 mm). Die Dalben werden mit einem lichten Abstand vom Spundwandholm der Flügelwände von ca. 0,50 m angeordnet.

Die Oberkante der Leitdalben liegt auf NHN +6,00 m, die Unterkante auf NHN -17,50 m. Alle Pfähle erhalten eine Stahlblechabdeckung.

Jeweils ein Pfahl je Seite wird mit einer Steigleiter und einer Ausstiegsplattform ausgerüstet. Die Plattform besteht aus zusammengeschweißten Rechteckhohl- und U-Profilen mit Gitterrostabdeckung und ist seitlich am Dalben angebracht. Sie dient zum Übersteigen vom Dalben zur Schleusenplanie.

Der mittlere Dalben auf der Ostseite erhält außerdem eine Pegelmesslatte.

Im Bereich der Dalben werden an den Stahlbetonholm 1,50 m lange horizontale Gleitfender angebracht.

Für die binnenseitigen Leitdalben gilt die Zeichnung AP-Z-FB-SB-0401.

3.14.4 Uferwand (Böschungssicherung)

Kurz vor dem Einfahrtsbereich zur neuen Schleuse ist auf der östlichen Kanalseite eine Uferspundwand als Ersatzbauwerk für die vorhandene Holzspundwand vorgesehen. Die Spundwand ist in Verlängerung der Flügelspundwand in einem Abstand von min. ca. 0,60 m vor der vorhandenen Holzwand angeordnet.

Es handelt sich um eine unverankerte im Boden eingespannte Wellenspundwand mit der Oberkante auf NHN -0,35 m. Die Spundwandunterkante liegt auf NHN -13,75 m.

Die Länge dieses Wandabschnittes beträgt ca. 20 m. Am schleusenseitigen Ende ist die Spundwand mittels eines Eckprofils an die Flügelwand angeschlossen. Am anderen Ende knickt die Wand in einem Winkel von ca. 45° in Richtung Land ab und bindet dort in die Uferböschung ein. Hierbei quert die Wand die vorhandene Holzspundwand. In diesem Bereich ist die Holzspundwand entsprechend den örtlichen Erfordernissen abzubrechen. Anschließend ist der entstandene Spalt mit einem Holzpfehl zu schließen.

Die Spundwand erhält eine Holzabdeckung, die auf einer Stahlunterkonstruktion montiert ist. Auf der Holzabdeckung sind im Abstand von 4,20 m Festmachringe für kleinere Schiffseinheiten montiert.

3.14.5 Ausrüstung

3.14.5.1 Geländer / Zäune

Auf dem Stahlbetonholm der binnenseitigen Flügelwände werden Zäune und Geländer montiert.

Die Zäune sind als Übersteigschutz auf den Flügelwänden vorgesehen, die im Bereiche der Uferböschung stehen. Es handelt sich um Stabgitterzäune mit einer Höhe von 1,80 m. Der Pfostenabstand darf 2,50 m nicht übersteigen. Die Pfosten werden auf dem Stahlbetonholm angedübelt.

Für weitere Details siehe Zeichnung AP-Z-G-SB-0106.

In restlichen Bereichen dienen 1,10 m hohe Geländer der Absturzsicherung. Das Geländer ist in Anlehnung an die Richtzeichnung Gel. 3 der Bundesanstalt für Straßenwesen konstruiert. Im Gegensatz zur den Angaben in der Richtzeichnung sind die Geländer in Aluminium ausgeführt. Der Pfostenabstand beträgt in der Regel 1,50 m. Die Pfostenverankerung auf dem Holm ist nach Richtzeichnung Gel. 14 ausgeführt.

Im Bereich des mittleren Leitdalbens (Dalben mit Steigeleiter) wird das Geländer unterbrochen, um den Durchgang vom Dalben zur Betriebsfläche zu ermöglichen.

Für das Geländer gilt die Zeichnung AP-Z-FB-SB-0404.

3.14.5.2 Löschwasserleitung

Auf der Ost- und auf der Westseite sind Löschwasserleitungen vorgesehen. Die Leitungen werden in Bereich der Uferböschungen zum Teil unterirdisch vor den Flügelwänden verlegt. Um einen Anschluss zu ermöglichen werden die Leitungen dann entlang der Flügelwand vertikal nach oben geführt und werden mittels am Betonholm angedübelten Rohrschellen befestigt.

Für Ostseite gilt die Zeichnung AP-Z-FB-SB-0405, für die Westseite die Zeichnung AP-Z-FB-SB-0406.

3.14.5.3 Pegelmessanlage

An der westseitigen Flügelwand ist eine elektronische Pegelmessanlage vorgesehen. Im Folgenden wird die Befestigungskonstruktion für den Pegelmesser beschrieben.

Als Befestigungs- und Schutzkonstruktion für den Pegelmesser ist ein Stahlführungsrohr an die Spundwand montiert, in das die Messsonde eingelassen werden kann. Das Führungsrohr ist mittels an den Spundwandflansch angeschraubten Rohrschellen montiert.

Die Durchführung der Kabel durch den Stahlbetonholm erfolgt über einzubetonierende Leerrohre. Außerdem ist im Stahlbetonholm ein Schacht zur Aufnahme der Abspannklemme sowie für die Montage- und Wartungszwecke vorgesehen. Der Schacht ist ein aus Stahlblechen zusammengeschweißter Kasten mit einer abnehmbaren Stahlabdeckung. Die Abmessungen des Schachtes betragen L/B/H = 0,15/0,15/0,20 m.

Die detaillierte Darstellung ist in der Zeichnung AP-Z-FB-SB-0409 enthalten.

3.14.6 Sohlensicherung

Im Bereich der Flügelwände binnen eine Sohlensicherung vorgesehen. Diese wird teilweise als Vollverguss ausgeführt (Übergangsbereichen zu den Flügelwänden und der Schleusensole).

Die Sohlensicherung ist auf den Zeichnungen AP-Z-FB-WB-407 dargestellt.

3.15 Flügelwände Außen

3.15.1 Allgemeines

Im Bereich der außenseitigen Schleuseneinfahrt werden folgende Bauwerke errichtet:

- Spundwandbauwerke:
 - rückverankerte Flügelwände
 - rückverankerte Uferwände
 - Auslassbauwerk
- Leitdalben
- Ausrüstung (Pegelmessanlagen, Geländer, KKS-Anlage)

3.15.2 Flügel- und Uferwände / Auslaufbauwerk

Die Uferereinfassungen im Bereich der außenseitigen Schleuseneinfahrt unterteilen sich in Abhängigkeit ihres Zwecks in drei Bereiche:

- Flügelwände Außen: Einfahrtsbereich zur Schleuse
- Uferwand: Spundwand parallel zum Außentief
- Auslaufbauwerk: Spundwandereinfassung im Auslaufbereich der Entwässerungsleitungen

Dabei ist keine bauliche Trennung zwischen den einzelnen Bauwerken vorgesehen.

Bei allen drei Bauwerken handelt es sich in der Regel um einfach rückverankerte im Boden eingespannte Spundwände. Die Spundwände bestehen aus Wellenprofilen, die einen Stahlbetonholm mit den Abmessungen von B / H = 0,90 / 0,50 m erhalten. Die Spundwand bindet ca. 0,20 m in den Stahlbetonholm ein.

Ausnahme hiervon bilden:

- die letzten ca. 10,00 m der ostseitigen Spundwand - hier ist eine im Boden eingespannte unverankerte Spundwand vorgesehen und
- die letzten ca. 12,00 m der Spundwand im Auslaufbereich - hier unverankerte Spundwand ohne Stahlbetonholm.

Die Gesamtlänge der Uferwände auf der Ostseite beträgt ca. 40,00 m. Die westseitige Flügelwand hat eine Gesamtlänge von ca. 90,00 m. Der Spundwände weisen mehrere Knicke in Ihrem Verlauf auf.

Als Rückverankerung der Flügelwände sind Verpressmörtelpfähle vorgesehen. Der Ankerabstand beträgt entsprechend dem doppelten Systemmaß der Spundwände 2,80 m. Der Ankeransatzpunkt liegt bereichsweise auf NHN +0,25 m, NHN +2,25 m und NHN +2,25 m. Zur Kollisionsvermeidung sind die Anker mit unterschiedlichen Neigungswinkeln ausgeführt. Die Ankerneigungen liegen im Bereich zwischen 40° und 55°.

Es ist jede zweite Doppelbohle verankert. Zur Verteilung der Kräfte aus der Zwischenbohle sind Stahlgurte aus U-Profilen vorgesehen. Zur Verteilung der Vertikalkräfte sind die Spundwände durch Verschweißen kraftschlüssig miteinander zu verbinden.

Die Spundwände erhalten einen beidseitigen Korrosionsschutzanstrich. Die Beschichtung ist von der Oberkante der Spundwand bis NHN -6,50 m bzw. NHN -8,50 m aufzubringen. Weitere Angaben zur Korrosionsschutzbeschichtung siehe Ziffer 5.15.

Für Flügelwände Außen gelten die Zeichnungen AP-Z-FA-SB-0500.1 und -0500.2 sowie Zeichnungen AP-Z-FA-SB-0502 bis AP-Z-FA-SB-0508.

Im Auslaufbereich sind zur Durchführung der Entwässerungsleitungen (RO 1420x32) entsprechende Öffnungen in der Spundwand zu brennen und Durchführungsstrukturen gemäß Zeichnung AP-Z-FA-SB-0509 vorzusehen. Als Durchführung sind 0,80 m lange quer zur Spundwandachse eingeschweißte Rohre vorgesehen. Zur Abdichtung und Aussteifung der geschwächten Spundwände sind Verplattungen aus Stahlblechen vorgesehen. Die Abdichtung zwischen den Leitungsrohren und dem Durchführungsrohr dienen Balgdichtungen aus faserverstärktem Neopren.

Zu den Lastangaben siehe Anlage B.

3.15.3 Leitdalben

Die Leitdalben im Außenbereich sind analog zu den Leitdalben im Binnenbereich auszuführen. Der Unterschied liegt in der Höhe der Dalben, die sich der Geometrie der Flügelwände anpasst. Die Oberkante der Dalben liegt hier auf ca. NHN +7,00 m bzw. ca. NHN +9,50 m. Die Unterkante liegt analog zur Binnenseite auf NHN -17,50 m.

Die Leitdalben wurden unter Ziffer 3.14.3 ausführlich beschrieben.

Für die außenseitigen Leitdalben gilt die Zeichnung AP-Z-FA-SB-0501.

3.15.4 Ausrüstung

3.15.4.1 Geländer

Auf dem Stahlbetonholm der Flügel- und Uferwände sowie auf den Spundwänden des Auslaufbauwerks sind zur Absturzsicherung 1,10 m hohe Geländer montiert. Das Geländer ist in Anlehnung an die Richtzeichnung Gel. 3 der Bundesanstalt für Straßenwesen konstruiert. Im Gegensatz zur den Angaben in der Richtzeichnung sind die Geländer in Aluminium ausgeführt. Der Pfostenabstand beträgt in der Regel 1,40 m. Die Pfostenverankerung auf dem Holm ist nach Richtzeichnung Gel. 14 ausgeführt.

Im Bereich des mittleren Leitdalbens (Dalben mit Steigeleiter) wird das Geländer unterbrochen, um den Durchgang vom Dalben zur Betriebsfläche zu ermöglichen.

Für das Geländer gilt die Zeichnung AP-Z-FA-SB-0515.

3.15.4.2 Pegelmessanlage

An der westseitigen Flügelwand sind zwei elektronischen Pegelmessanlagen vorgesehen.

Die Befestigungskonstruktion ist analog zu Binnenseite auszuführen (Beschreibung siehe Ziffer 3.14.5.3).

Die detaillierte Darstellung ist in der Zeichnung AP-Z-FB-SB-0409 enthalten.

3.15.4.3 KKS-Fremdstromanlage

Die Flügelwände Außen werden mit einer KKS-Anlage (kathodischer Korrosionsschutz) ausgestattet. Im Folgenden wird die hierfür vorgesehene Befestigungskonstruktion beschrieben. Die Beschreibung der erforderlichen Fremdstromanlage erfolgt unter Ziffer 5.15.2.

Zur Befestigung der Opferanoden bzw. der Referenzkathoden und Führung der Kabel sind Stahlführungsrohre vorgesehen. Die Führungsrohre sind mittels an den Spundwandstegen angeschraubten Rohrschellen montiert.

Die Durchführung der Kabel durch den Stahlbetonholm erfolgt über einzubetonierende Leerrohre. Außerdem sind im Stahlbetonholm Schächte für die Montage- und Wartungszwecke vorgesehen. Der Schacht ist ein aus Stahlblechen zusammengeschweißter Kasten mit den Abmessungen L/B/H = 0,30/0,30/0,30 m. Die Schächte erhalten eine abnehmbare Stahlabdeckung.

Insgesamt sind 16 Anoden und 2 Referenzkathoden vorgesehen. Dementsprechend sind auf jeder Seite (Ost und West) je 9 Führungsrohre und Schächte vorzusehen.

Die KKS-Anlage ist auf der Zeichnung AP-Z-FA-SB-0514 dargestellt.

3.15.4.4 Sohlensicherung

Im Bereich der Flügelwände außen und im Bereich des Auslaufbauwerks wird im Außentief eine Sohlensicherung vorgesehen. Diese wird teilweise als Vollverguss ausgeführt (Auslass Entwässerung und in den Übergangsbereichen zu den Flügelwänden und der Schleusensole).

Die Sohlensicherung ist auf den Zeichnungen AP-Z-FA-WB-510-1 und -510-2 dargestellt.

3.16 Betriebsgebäude

3.16.1 Allgemeines

Für die Unterbringung des Leitstands der Schleusen- und Sielanlage und der zugehörigen technischen Einrichtungen sowie für die Werkstatt, Lager- und Abstellräume, Sozialräume usw. ist die Errichtung eines Betriebsgebäudes vorgesehen.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der betrieblichen Anforderungen wird das Gebäude auf der Westseite der Schleuse in unmittelbarer Nähe zur Schleusenkammer errichtet. Aus betrieblichen Gründen werden alle Nutzungen in einem Gebäude zusammengefasst. Das Betriebsgebäude ist als dauerhafter Arbeitsplatz ausgelegt.

3.16.2 Abmessungen und Höhen

Das Betriebsgebäude ist zweigeschossig und hat eine Grundfläche von ca. 10,0 m x 15,0 m. Die Gebäudehöhe beträgt im Traufbereich ca. 7,0 m und im First ca. 9,9 m.

Das Betriebsgebäude erhält folgende Räume und Einrichtungen:

Erdgeschoss:

- Lagerraum, Geräteraum
- Technikraum, Heizung
- Werkstatt

- Lager
- Kassenraum
- Flur mit Treppe
- Raum für Elektroverteilung
- Gäste-WC Damen / Behinderte
- Gäste-WC Herren

1. Obergeschoss:

- Leitstand
- Aufenthaltsraum
- Flur
- Küche und Pausenraum
- WC-Damen
- WC-Herren
- Umkleideraum mit Vorraum
- Dusche
- Lager

3.16.3 Baukonstruktion

Gründung

Aufgrund der Baugrundverhältnisse wird für das Betriebsgebäude eine Tiefgründung auf Teilverdrängungsbohrpfählen vorgesehen. Die Gründungskonstruktion wird als Stahlbetonkonstruktion, bestehend aus einem Balkenrost mit durchlaufender Bodenplatte ausgeführt.

Außenwände

Die Außenwände sind als zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung vorgesehen. Im Erdgeschoß ist die Außenschale bis zu einer Höhe von ca. 4,0 m als Verblendmauerwerk geplant, im Obergeschoss als hinterlüftete Blechfassade.

Innenwände

Die tragenden Innenwände werden aus Kalksandsteinmauerwerk, nichttragende Wände werden als Gipskarton-Ständerwerk ausgebildet.

Wandflächen im Innenraum

Die Wandflächen werden mit einem Kalkzementputz verputzt und erhalten entsprechend ihrer Nutzung einen Anstrich mit Silikat- bzw. Dispersionsfarbe.

Decken

Die Decken werden nach statischem Erfordernis aus Stahlbeton und Holz hergestellt und werden mit einer Mineralfaserdecke oder Metallkasettendecke abgehängt.

Treppen

Die Treppen werden aus Stahlbeton hergestellt.

Türen

Die Außentüren werden nach den Anforderungen aus Wärme- und Einbruchschutz aus Alu-Profilen mit Isolierverglasung ausgeführt. Die Innentüren werden als Röhrenspan mit HPL ausgeführt. Die Umfassungszargen werden und Stahl ausgeführt.

Dach

Das Dach wird als versetztes Pultdach in Holzbauweise mit einer Neigung von ca. 15° und einer Zinkstehfalzeindeckung (vorbewittert) hergestellt.

Fenster / Glasfassade

Die Fenster und Glasfassade werden als thermisch getrennte Alu-Profile mit 3-facher Isolierverglasung und nach den Anforderungen aus dem Wärmeschutznachweis vorgesehen.

Steg zum Leitstand / Wartungssteg

Im Bereich des Leitstandes ist ein Wartungssteg als Stahlkonstruktion an der Außenfassade vorgesehen. Von diesem ist auch die direkte Kommunikation (verbal und nonverbal) zwischen Schiffsführer und Schleusenwärter möglich.

Bodenbeläge

Die Räume erhalten entsprechend ihrer Nutzung Bodenbeläge aus Fliesen, aus Feinsteinzeug oder werden direkt beschichtet.

Herstellung

Die Errichtung des Betriebsgebäudes erfolgt nach Auffüllung des Geländes parallel zu den Arbeiten der Schleusenammer. Da im Gebäude die Energieversorgung und die Steuerungstechnik der Gesamtanlage untergebracht werden, muss der Ausbau bei Beginn der Montagearbeiten für die Antriebstechnik der Hubtore in seinen wesentlichen Teilen abgeschlossen sein.

3.16.4 Technische Ausrüstung

3.16.4.1 Abwasseranlagen

Schmutzwassersystem innerhalb des Gebäudes:

Die Entwässerungsplanung erfolgt auf Grundlage der DIN EN 12056 und DIN 1986-100. Die Entwässerung ist als Trennsystem vorgesehen. Schmutz- und Regenwasser werden über separate Rohrleitungssysteme entwässert. Das Schmutzwasser wird in einem außenliegenden Pumpenschacht gesammelt und über eine Druckleitung in das öffentliche Abwassernetz gepumpt. Die Pumpenstation fördert die unterhalb der Kanal- und Rückstauenebene anfallenden fäkalienhaltigen und fäkalienfreien Abwässer entsprechend den Vorschriften der DIN 1986 vollautomatisch in den Schmutzwasserkanal. Diese Station ist zum Einbau ins Erdreich außerhalb des Gebäudes vorgesehen. Einbau- und Montagehinweise des Herstellers sind beim Aufstellen der Anlage zu berücksichtigen.

Das Schmutzwasser des Obergeschosses wird über Fallleitungen in das Erdgeschoss geführt. Die Fallleitungen aus dem Obergeschoss und die Leitungen aus dem Erdgeschoss binden an den Pumpenschacht an.

Die zu entwässernden Sanitärbereiche werden, wo es baulich sinnvoll und möglich ist, an eine Fallleitung angeschlossen. Trotzdem ergibt sich die Notwendigkeit mehrerer Fallleitungen.

Die Fallleitungen innerhalb des Gebäudes bestehen im Wesentlichen aus gusseisernen, muffenlosen SML-Abflussrohren (System Muffenlos), alle Verbindungen aus Chromstahlschellen, bei Bedarf in druck- und zugfester Ausführung. Die Objektanschlussleitungen werden aus hochtemperaturbeständigen PP-Rohren (Polypropylen) mit Umwicklung zum Schallschutz verbaut.

Fall- und Grundleitungen sind über das Dach zu entlüften. Zu Reinigungszwecken werden Revisions- bzw. Reinigungsöffnungen in den Leitungen vorgesehen.

Die Leitungen bis zur Hebeanlage werden aus PVC Rohr hergestellt. Die Druckleitung wird von der Hebeanlage ausgehend an die belüftete Grundleitung oder Sammelleitung angeschlossen. Auf der Zulaufseite ist ein Absperrschieber anzuordnen, um eine problemlose Austauschmöglichkeit der Hebeanlage z.B. bei Reparatur zu gewährleisten. Auf der Druckleistungsseite hinter dem Rückflussverhinderer ist ebenfalls ein Absperrschieber anzuordnen. Die Druckleitung muss mindestens dem 1,5 fachen des maximalen Pumpendruckes der Anlage standhalten. Die Entlüftung der Hebeanlage muss über das Dach erfolgen, die Lüftungsleitung wird in die Hauptlüftung eingebunden.

Außenliegendes Regenwassersystem

Die Regenentwässerung erfolgt als Freispiegelentwässerung. Im Außenbereich wird das anfallende Niederschlagswasser von den Dachflächen und den Rinnen gesammelt und an den Schifffahrtsweg Elbe-Weser abgegeben. Die Regenentwässerung erfolgt über außenliegende Regenfallleitungen.

3.16.4.1.1 Wasseranlagen

Wasserversorgung

Das Gebäude wird über einen neu zu erstellenden Hauswasseranschluss versorgt. Dieser befindet sich im Heizungsraum. Die Zuleitung erfolgt unterhalb der Bodenplatte. Der Leitungsverlauf der neuen erdverlegten Zuleitung muss mit dem zuständigen Wasserversorgungsunternehmen abgestimmt werden.

Die Sanitärobjekte mit Warmwasseranschluss werden über einen elektrischen Durchlauferhitzer und einen elektrischen Kleinspeicher mit Warmwasser versorgt.

Rohrleitungen

Die Verrohrung der Zuleitungen der vorgesehenen sanitären Objekte erfolgt in korrosionsschutztem Kupferrohr.

Die Rohrleitungen werden je Geschoss bis zum letzten Objekt geführt. Das letzte Sanitärobjekt der Kaltwasserversorgung ist jeweils ein WC, welches mit einer automatischen Spülvorrichtung ausgestattet ist. Dieses sogenannte Hygienemodul durchspült in regelmäßigen Abständen die Leitungen, sollte keine ausreichende Nutzung vorhanden sein.

Die Leitungen verlaufen unterhalb bzw. in den abgehängten Decken und werden in den Vorwänden nach unten zu den sanitären Objekten geführt. Alle Kalt- und Warmwasserleitungen werden mit einer Schwitzwasserisolierung aus alukaschierter Mineralwolle versehen.

Sanitärobjekte

Für die Sanitärbereiche sind folgende Grundausstattungen vorgesehen:

- WC - wandhängend mit Unterputzspülkasten
- WC - wandhängend mit Unterputzspülkasten inkl. automatischer Spülvorrichtung
- WC - wandhängend mit Unterputzspülkasten (behindertengerecht)
- Waschtisanlage als Porzellaneinzelwaschtisch
- Waschtisanlage als Porzellaneinzelwaschtisch (behindertengerecht)
- Absaugurinal mit automatischem Infrarotdruckspüler
- verchromte Einhebelmischbatterien an Waschtischen / Spülen
- Hygienezubehör, wie Papierhandtuchspender, WC-Rollenhalter, WC- Bürstengarnitur,

- Mantelhaken, Kristallspiegel. (Es wird das NLWKN-Handreinigungssystem mit 3
- verschiedenen Seifenspendern vorgesehen).
- Geflieste Duschtassen mit Duschabtrennung sowie Einhandhebelmischer und
- Brausestange
- Elektronisch gesteuerter Durchlauferhitzer zur Warmwasserbereitung

3.16.4.1.2 Gasanlagen

Es ist kein Gasanschluss vorgesehen, da keine Gasheizung zum Einsatz kommt.

3.16.4.1.3 Sprinkler Anlagen

Es wird keine Sprinkleranlage vorgesehen.

3.16.4.1.4 Feuerlöschanlagen

Feuerlöschanlagen sind nicht vorgesehen.

3.16.4.2 Anlagengruppe Wärmeversorgung

Heizungstechnische Grunddaten:

Die Gebäudeheizlast wird nach DIN EN 12831 ermittelt und beträgt 16 kW.

Die Beheizung der Räumlichkeiten erfolgt auf eine Raumtemperatur von +20°C, mit Ausnahme folgender Räume:

- Umkleide, Dusche +24°C
- Technikräume, Elektro-Verteilung, Werkstatt +10°C
- Lager +18°C
- Flur und Treppenhaus +18°C

Heizungssystem: Luft-Wasser-Wärmepumpe

Die Wärmeversorgung der Fußbodenheizung wird über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistung von 14 kW + 8kW gewährleistet. Diese wird außerhalb des Betriebsgebäudes aufgestellt und über eine erdverlegte Nahwärmeleitung bis in das Gebäude geführt. Die Nachspeisung des Heizungswassers erfolgt über eine automatische Nachspeisevorrichtung mit Systemtrenner zwischen Heizungs- und Trinkwassersystem.

Zwischen dem Heizverteilsystem und der Wärmepumpe wird ein Pufferspeicher von 250 l installiert. Dieser trennt den Wärmepumpenkreislauf vom Heizungskreislauf. Der Pufferspeicher besitzt einen innenliegenden Rohrwärmetauscher, an den der Wärmepumpenkreislauf angeschlossen wird. Auf diese Weise stehen dem Heizungskreislauf 250 Liter als Wärmezwischenpeicher zur Verfügung. Bei Unterschreitung einer Grenztemperatur, beginnt die Wärmepumpe mit der Versorgung des Betriebsgebäudes mit Wärmeenergie. Bei Überschreitung einer Grenztemperatur schaltet sich die Wärmepumpe ab.

Dezentrale Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung der Sanitärobjekte erfolgt dezentral über einen elektrischen Durchlauferhitzer mit elektronischer Steuerung und über einen elektrischen Kleinspeicher. Der Durchlauferhitzer versorgt die Dusche und Waschtische im Erdgeschoss (EG) und Obergeschoss (OG), während die Warmwasserversorgung der Küchenspüle durch einen offenen Kleinspeicher, ebenfalls elektrisch, gewährleistet wird.

Elektrische Leistung der Geräte:

Durchlauferhitzer (DLE) für Dusche und Waschtische im EG, OG und Vorraum: 24kW (400V~)

Elektrischer Kleinspeicher 5l (drucklos) für die Spüle in der Küche: 2,0 kW

Wärmeverteilnetze

Es wird für das Betriebsgebäude ein Regelkreis für die Fußbodenheizung vorgesehen. Die entsprechenden Verteilleitungen verlaufen im EG und OG im Fußbodenaufbau.

Die Wärmepumpe wird über die Außentemperatur geregelt. In der Übergangszeit erbringt die Wärmepumpe eine Vor- und Rücklauftemperatur von 35/25°C. Wird eine Grenztemperatur unterschritten, stellt die Wärmepumpe eine Vor- und Rücklauftemperatur von 45/35°C bereit.

Rohrleitungen

Das Verteilnetz wird als Zweirohrsystem aufgebaut. Die Steigleitungen und alle weiteren Verteil- und Anbindeleitungen werden in Kupferrohr ausgeführt.

Die Wärmedämmung der wärmeführenden Heizwasserleitungen wird entsprechend der Energieeinsparverordnung ausgeführt. In stoßgefährdeten Bereichen bis 2,5m Höhe, sowie bei allen sichtbaren Steigsträngen wird die Wärmedämmung der Rohrleitungen mit einem Blechmantel versehen. Die Wärmedämmung der Heizgruppenverrohrung erhält bis einschließlich Lufttopf eine Blechmantelverkleidung. Die Wärmedämmung der Rohrleitungen im Fußboden erfolgt mit Kompaktdämmschlauch.

Raumheizflächen

Zur Beheizung des Leitstands wird ein Klimasplitgerät vorgesehen. Im Raum der Elektroverteilung wird ein Profilheizkörper aufgestellt, der an den Verteiler der Fußbodenheizung angeschlossen ist. Der Heizkörper erhält ein voreinstellbares Thermostatventil sowie eine absperrbare Rücklaufverschraubung mit Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeit.

Alle weiteren Räume erhalten eine Fußbodenheizung. Dabei erhält jeder der erwähnten Bereiche einen eigenen Fußbodenheizungsverteiler mit Vorrichtungen für die Einregulierung der einzelnen Fußbodenkreise. Die Einstellung der Raumtemperatur erfolgt über Raumthermostate. Der Dämmungsaufbau wird hochbaulich geliefert und verlegt.

Es wird ein hydraulischer Abgleich der Gesamtanlage vorgenommen. Zu hohe Differenzdrücke und Volumenströme werden über eine systematische Anordnung von Strangregulier- und Absperrventilen verhindert.

3.16.4.3 Anlagengruppe lufttechnische Anlagen

Planungsgrundlagen

Grundlage der Planung lufttechnischer Anlagen sind die DIN 1946, DIN EN 13779 sowie die VDI 6022 (Raumluftechnik, Raumlufthaus - Hygieneanforderungen an Raumlufthaus-technische Anlagen und Geräte).

Sofern möglich, werden außenliegende Räume über Fenster natürlich belüftet. Die Festlegung der Lüfraten der mechanisch zu belüftenden Räume erfolgt unter hygienischen Gesichtspunkten.

Technische Anlagenbeschreibung

Im Betriebsgebäude der Hadelner Kanalschleuse ist eine Zu- und Abluftanlage für die zu be- und entlüftenden Räume, sowie eine Küchenabluftanlage im OG geplant. Eine Lüftungsanlage wird notwendig, da einige Räume keine natürlichen Belüftungen besitzen.

Für die Zu- und Abluftanlage ist im EG eine Standard-Kompakt-Lüftungsbox mit integrierter Platten-Wärmerückgewinnung vorgesehen. Die Außen- und Fortluftstrecke wird mit Lüftungsrohren im EG unter der Decke zum Aufstellungsort der Lüftungsbox geführt. Von dort aus wird

die gefilterte und erwärmte Ab- und Zuluft über Tellerventile in Rohrleitungen verteilt und sammelt. Die Erwärmung der Zuluft erfolgt fast ausschließlich über eine Wärmerückgewinnung (WRG), welche bei sehr tiefen Temperaturen elektrisch ergänzt wird.

Die Lüftungsbox wird automatisch so betrieben, dass eine Überfeuchtung der Raumluft und Geruchsbildung in den betroffenen Bereichen vermieden wird. Die Lüftungsanlage wird dabei über Zeitprogramme nur zeitlich begrenzt (z.B. alle 30 min für 5 min), sowie parallel über einen Feuchtesensor im Nassbereich betrieben. Ein Nachtbetrieb der Ventilatoren ist nicht vorgesehen. Über die Fernbedienung der Lüftungsbox sind alle wesentlichen Parameter weiterhin anpassbar.

Die Luftmengenfestlegung wird nach DIN 1946-4 für Duschbäder und für WC's nach DIN 18017-3 ermittelt. Die Luftmengen können neben der steuerungstechnischen Einstellung auch an allen Einlässen über die Verstellmöglichkeiten der Ablufttellerventile manuell angepasst werden. Die Luftnachströmung soll in Bereichen, in denen keine separate Zuluft besteht, über Türunterschnitte jeweils aus größeren Nebenräumen erfolgen.

Eine Abluftanlage entlüftet die Küche über eine Herdabzugshaube, wobei eine stufige Schaltung der Anlage örtlich an oder neben der Haube möglich ist. Der Küchenabluftventilator wird zur Geräuschreduktion von der Dunstabzugshaube entfernt im Dachboden angeordnet. Zur Vermeidung von Schwitzwasser sowie eines Brandüberschlages müssen die hier befindlichen lufttechnischen Bauteile der Anlage mit 1000 Grad Steinwolle (i.d.R. 80mm), sowie einem Blechmantel verkleidet werden.

Der Küchenabluftventilator mit seiner Abluftstrecke muss mit L90-Platten umkleidet werden. Die Zugänglichkeit der Ventilatoren wird durch eine Revisionsöffnung in der Verkleidung aus L-90 Kalziumsilikatplatten gewährleistet.

Zu Reinigungszwecken von Fettrückständen in der Küchenlüftungsstrecke müssen ausreichende brandgeschützte Revisionsöffnungen vorschriftsmäßig, mindestens alle drei Meter und bei jeder Umlenkung, vorgesehen werden. Die Zugänglichkeit der senkrechten Fortluftstrecke wird von unten über die Küchendunstabzugshaube, in der Mitte am reversiblen Ventilator und von oben über die demontierbare Fortlufthaube gewährleistet.

Die Dachführung der Küchenfortluft wird brand- und kondensatsicher z.B. mit 2x60mm 1000 Grad-Steinwolle geschützt.

Druckseitig und saugseitig müssen Schalldämpfer gesetzt werden, um den schalltechnischen Ansprüchen zu entsprechen. Eine Dunstabzugshaube mit integriertem Ventilator wurde zur Vermeidung von Geräuschen nicht geplant.

Die Abluft wird nach außen abgegeben. Hinter der Dachführung nach außen muss eine Fortlufthaube mit der dazugehörigen Dachdurchführung mit wasserdichtem Eindichtungsflansch vorgesehen werden. Die Dacheindichtung erfolgt bauseits.

3.17 Deiche und Wege

3.17.1 Konstruktion / Bestick

In den zu bearbeitenden Deichbauabschnitten erfolgt die Deichverstärkung. Die neue Ausbauhöhe des Deiches wurde auf NHN + 8,70 m (Bestickhöhe NHN + 8,60 m zuzgl. Setz- und Sackmaß von 10 cm) festgelegt.

Für die Deichelemente sind folgende Konstruktionsmerkmale maßgebend:

- Außenböschung: Regelneigung 1:6, Stärke der Kleiabdeckung 1,5 m
- Binnenböschung: Neigung 1:3, Stärke der Kleiabdeckung 1,0 m
- Binnenseitig wird auf der Ostseite ein Ringgraben zur Entwässerung angeordnet

- Im unmittelbaren Anschluss an das neue Schleusenbauwerk wird die ca. 1:6,6 bzw. 1:3 geneigte Böschung mit Deckwerkssteinen befestigt
- Deichkrone: Breite 3,0 m (unbefestigt)
- Im Anschlussbereich an den bestehenden Deich wird der Deichkörper auf der vorhandenen Böschung aufgebaut und ist im Übergang anzugleichen
- Die Flügelwände des Außentiefs und die Stützwände der binnenseitigen Betriebsflächen binden in den Deichkörper ein,
- Vegetationsdecke und Rasenansaat nach EAK 2002, korrigierte Fassung 2007.
- Binnenseitig und wasserseitig sind jeweils auf der Ostseite und der Westseite Deichtreppen angeordnet, die mit einem Geländer versehen sind.

Die Deichsetzungen sind über den Zeitraum der Liegezeit messtechnisch zu erfassen und auszuwerten.

Die Einbauten sind den folgenden Plänen zu entnehmen:

- AP-Z-DB-AL-0700
- AP-Z-DB-QS-0701 bis -709
- AP-Z-G-AL-0109
- AP-Z-DB-AL-0208 und 0209
- AP-Z-DB-AL-0210 und 211

3.17.2 (Zwischen-)Lagerung in Mieten

Grundsätzlich werden gewonnene Böden im Bodenlager (zwischen-)gelagert und dort Bau- grundgutachterlich beurteilt. Zur Qualitätssicherung ist wie folgt zu verfahren:

Vermeidung von Vermischung:

- Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden auf getrennten Depots (DIN 19731 und DIN 18915) .
- Keine Lagerung oder Einmischung von Fremdmaterialien und Bauabfälle auf den Bodendepots

Vermeidung von Vernässung durch Wasserstau:

- Gute Entwässerung der Bodendepots ermöglichen
- Böschungsneigung 1:1
- Dachgefälle Mietenkrone ca. 5 %

Vermeidung von Verdichtung:

- Möglichst keine Befahrung des Depots, v.a. nicht mit Radfahrzeugen (Lastkraftwagen, Radlader) .
- Begrenzung der Lagerhöhe: Bei humosem Bodenmaterial höchstens 2 m (DIN 19731)

Begrünung der Mieten bei längeren Standzeiten (> 2 Monate, nach DIN 18915 ab 3 Monate und nach DIN 19731 länger als 6 Monate).

3.17.3 Bodenabtrag im Baufeld

Die entnommenen Böden aus der Deichtrasse werden auf dem Bodenlager in Mieten aufgesetzt. Die Böden (Klei, z. T. Sand) können, sofern bodenmechanisch geeignet, für den Wie-

dereinbau verwendet werden. Hierfür wird der Boden in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter des AG beprobt und auf deren Deichbaufähigkeit untersucht. Neben einigen Abtragbereichen sind auch Auffüllungen erforderlich. Böden die als nicht-deichbaufähig beurteilt werden, können nach Abstimmung mit dem Baugrundgutachter des AG z.B. als Auffüllung unter der Kleiabdeckung eingebaut werden. Boden der nicht wiedereingebaut werden kann, ist einer Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen.

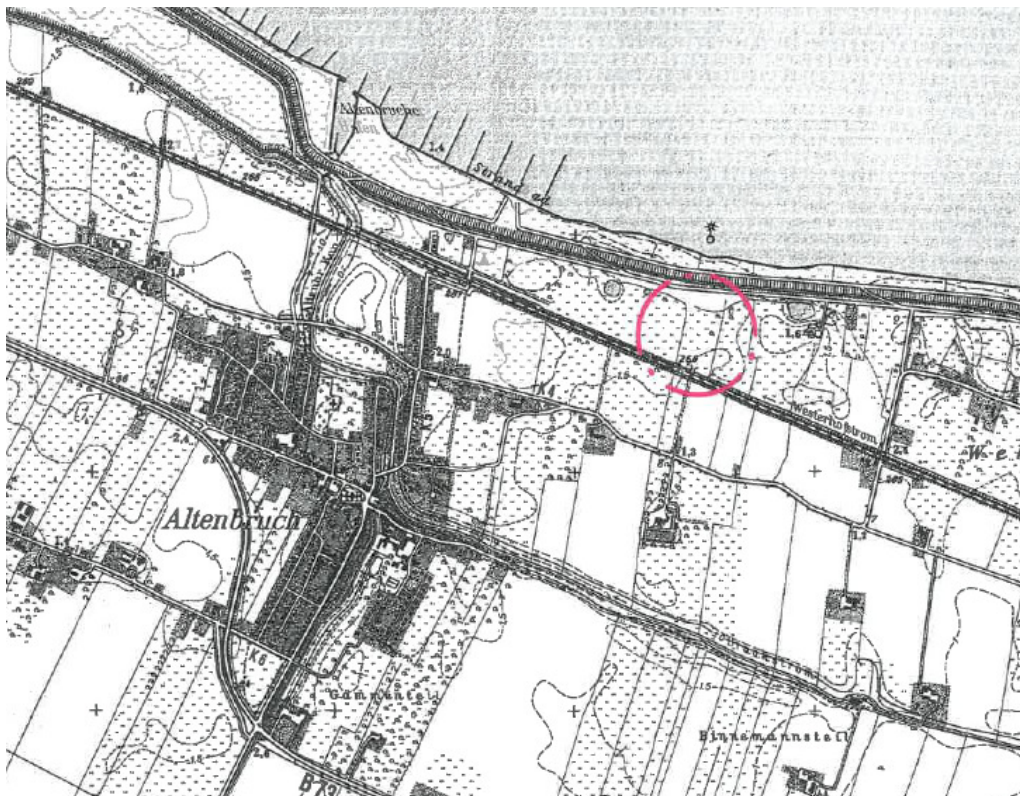
Der Wassergehalt beim Wiedereinbau sollte bei $30\% < w < 60\%$ liegen. Bei ungünstigen Wassergehalten des Bodens sind zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Wassergehaltes durch z.B. Zwischenlagerung und Abtrocknung erforderlich. Sollten zusätzliche Maßnahmen wie Abtrocknung durch Zwischenlagerung erforderlich werden, sind diese geotechnisch zu überwachen.

Das Mengenmanagement obliegt dem AN. Er hat eigenverantwortlich die ihm durch den Ausbau zur Verfügung stehenden Bodenmengen zu prüfen und nur die Mengen abzufahren, die über die benötigten Mengen für den Wiedereinbau hinausgehen. Zu viel abgefahrene Mengen, die wieder angeliefert werden müssen, gehen zu Lasten des AN.

3.17.4 Kleigewinnung aus der Kleimiete

Der im Baufeld gewonnene Klei wird für die Deichverstärkung nicht ausreichen. Daher wird der AG zusätzlich Boden aus der Kleimiete des Hadelner Deich- und Uferverbandes bei Altenbruch zur Verfügung stellen. Er muss dort nach Abstimmung mit dem Baugrundgutachter durch den AN eigenständig gewonnen werden.

Die Kleitransporte haben über die zuvor genannten Zulieferwege, die östliche Seite über die öffentliche Straße „Am Kanal“ und die Bundesstraße B 73, zu erfolgen.



Eine Ortsbesichtigung des Bieters zur Erkundung des Gewinnungsgebietes ist geboten.

Die Kleientnahmestelle ist eingezäunt und nur durch ein verschließbares Zugangstor zu erreichen.

Das Grundstück ist über weite Teile mit Gräsern und Buschwerk bewachsen, die vor der eigentlichen Kleigewinnung zu entfernen sind.

Der Klei wird nicht in Bodenmieten zur Verfügung gestellt, sondern ist bis in eine Tiefe von ca. 1,90 m bis über 4,00 m unter GOK zu gewinnen. Die Kleigewinnung soll hauptsächlich im nördlichen Grundstücksbereich erfolgen. Auf dem südlichen Grundstücksbereich ist höherem Aufwand für Separieren von für Deichbau ungeeignetem Material aufgrund hoher Sandanteile zu rechnen.

Die Verladung und der Transport des Kleis hat mit Geräten nach Wahl des AN zu erfolgen.

Die Gewinnungsstätte zählt auch zum Baustellenbereich. Straßen und Wege im Baubereich sowie die öffentlichen Straßen sind entsprechend zu reinigen. Es gelten die Anforderungen gemäß Abschnitt 3.4.

3.17.5 Kleieinbau

Vor Einbau der Kleiabdeckungen bzw. Auffüllung zur Deicherhöhung erfolgt eine Profilierung des abgetragenen Geländes.

Der Einbau und die Verdichtung von Klei bei der Erstellung bzw. Verstärkung von Küstenschutzdeichen sollen so erfolgen, dass durch Schaffung möglichst günstiger Einbaurandbedingungen eine optimale Kleiverdichtung und Homogenität der Dichtungsdecke erreicht wird.

Hierzu sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Der einzubauende Klei soll die Qualitätskriterien hinsichtlich Kornzusammensetzung, Organgehalt, Plastizität und Einbauwassergehalt erfüllen.
- Der Klei muss frei sein von Fremdkörpern wie Bauschutt, Wurzelreste, Holzpfähle und dgl., ebenso ist eine Vermischung des Kleis mit Sand zu vermeiden.
- Der Klei ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die Lagendicke ist auf die Tiefenwirkung der Verdichtungsgeräte abzustimmen. Als Richtwerte gelten z.B. bei Einbau mit Kettenfahrzeugen Einbauschichtdicken bis 30 cm.
- Es sind mindestens 3 Verdichtungsübergänge durchzuführen, wobei ein Verdichtungsübergang gleich dem zweimaligen Überfahren durch Hin- und Rückfahrt des Einbaugerätes entspricht.
- Das jeweilige Arbeitsplanum ist mit einer Neigung anzulegen, damit anfallendes Regenwasser leicht und schnell abgeführt werden kann. Bei unbeständigem Wetter sollen immer nur kleine Flächen offen liegen und bearbeitet werden. Bei einsetzendem Regen ist es in der Regel erforderlich, die Verdichtungsarbeiten zu unterbrechen.

Die Arbeiten sind insgesamt so einzurichten, dass eine Verschlechterung des Bodenmaterials des infolge Durchfeuchtung während des Transports und der Erdarbeiten vermieden wird.

Im Anschlussbereich an den bestehenden Deich wird der Deichkörper auf der vorhandenen Böschung aufgebaut und ist im Übergang anzugleichen.

Qualitätsanforderungen

Klei, der zur Oberflächenabdichtung bei Hochwasserschutzdeichen eingebaut wird, muss die Anforderungen der EAK 2002, korrigierte Fassung 2007 erfüllen.

Es sind folgende Grenzwerte einzuhalten:

- Glühverlust Vgl < 10 %
- Trockenrohdichte $0,85 < r_d < 1,45 \text{ t / m}^3$
- Sandanteil ($d < 0,06 \text{ mm}$) < 40 %
- Tonanteil ($d < 0,002 \text{ mm}$) > 10 %

- Fließgrenze $w_L > 25 \%$
- Ausrollgrenze $w_P > 15 \%$
- Plastizitätszahl $IP > 10 \%$
- Anfangsscherfestigkeit $c_u = 25 \text{ kN/m}^2$
- Einbauwassergehalt $30 \% < w < 60 \%$

Werden die Grenzwerte nicht eingehalten, sind die Böden als nicht-deichbaufähig einzustufen. Böden die als nicht-deichbaufähig beurteilt werden, können nach Abstimmung mit dem Baugrundgutachter des AG z.B. als Auffüllung unter der Kleiabdeckung eingebaut werden. Boden der nicht wiedereingebaut werden kann, ist einer Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen.

Verdichtungsanforderungen

Durch die Art des Einbaues und die Intensität der Verdichtung muss sichergestellt werden, dass alle Bodenklumpen zerkleinert werden und eine homogene, von Großsporen freie Dichtungsdecke erzielt wird.

Eine ausreichende Verdichtung kann als erreicht angesehen werden, wenn bei günstigem (annähernd optimalem) Wassergehalt mind. 93 % der einfachen Proctordichte bzw. bei höheren Wassergehalten 95 bis 100 % der erreichbaren Bodendichte für 98 % Wassersättigung erzielt werden.

Bei zu nassem Wetter kann eine ausreichende Verdichtung nicht mehr gewährleistet sein und der Einbau des Bodens ist einzustellen. Das Material neigt bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung zum Fließen. Ein Befahren der eingebauten Materialien mit gummibereiften Fahrzeugen ist daher untersagt. Durch Regen und Befahren aufgeweichter Boden darf nicht überschüttet werden. Er ist abzutragen oder erneut zu verdichten, sobald er abgetrocknet ist. Der Trocknungsgrad ist dem AG nachzuweisen.

Zum Kleieinbau wird auf die Unterlage des NLWKN "Qualitätssicherung für den Kleieinbau" [78] und den „2. Bericht“ der Grundbauingenieure Steinfeld und Partner vom 19.09.2017 ([77]) verwiesen.

3.17.6 Oberbodenandeckung und Ansaat

Der im Bodenlager liegende Oberboden ist gem. Regelprofil in einer Stärke von ca. 40 cm einzubauen, zu profilieren, zu planieren und das Saatbett entsprechend herzurichten. Sämtliche Angaben zum Saatgut und zur Pflege sind den entsprechenden LV-Positionen zu entnehmen.

Die für die Fertigstellungspflege erforderlichen Arbeiten zum Erreichen einer abnahmefähigen Deichbegrünung, insbesondere Düngung und inkl. erforderlicher Bewässerungen, sind in einer besonderen Position aufgeführt.

Sowohl angesäte als auch nicht angesäte Deichflächen sind nach Anweisung des AG für die Dauer der Sturmflutperiode mit Jutebahnen abzudecken.

Nach der Sturmflutperiode ist vor Aufnahme der Arbeiten anfallendes Treibsel auf der Deichaußenseite aufzunehmen und einer Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen, dies wird nicht gesondert vergütet.

3.17.7 Uferbefestigung aus begrünbaren Deckwerkssteinen

Die Übergangsbereiche der Böschungen zum Schleusenbauwerk werden sowohl auf der Deichaußenseite als auch auf der Deichbinnenseite durch ein Deckwerk aus begrünbaren Deckwerkssteinen mit gelenkig angeschlossener umlaufender Nut- und Feder (Verkalit-Deckwerksstein o. glw.) gesichert.

Die Böschung entlang des geplanten Treibselräumweges auf der Ostseite wird oberhalb auf einer Länge von ca. 130 m bzw. unterhalb auf einer Länge von ca. 170 m mit begrünbaren Deckwerkssteinen bzw. Filtersteinen befestigt. Die Neigung dieser befestigten Flächen und die Angleichung zum vorhandenen Vorlandgelände beträgt gem. Regelanforderungen für den Bau von Wegen an Haupt- und Schutzdeichen 1:10 bis 1:6 ([78]).

Die Wendestellen werden ebenso von einem Deckwerk mit einer Neigung von 1:10 bis 1:4 und bestehend aus begrünbaren Deckwerkssteinen bzw. Filtersteinen eingesäumt.

Der untere und obere Abschluss der Deckwerke wird mit einem Riegel in Form von Deckwerksholmen bzw. Deichabschlusssteinen hergestellt.

Die Einbauten sind den folgenden Plänen zu entnehmen:

- AP-Z-DB-AL-0700
- AP-Z-DB-QS-0701 bis -709

Querschnittsgestaltung

- 18 cm begrünbare Deckwerkstein bzw. Filtersteine
- 5 cm Splitt-Planum

Unter dem Planum ist ein Geotextil (Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 25 \text{ kN/m}$) zu verlegen.

3.17.8 Grabenentwässerung

Das sich im östliche Binnenland zwischen dem Schleusengelände und der Deichbinnenböschung sammelnde Niederschlagswasser wird über einen Ringgraben gesammelt und über Straßenabläufe an den Tiefpunkten der Grabensohle über zwei Transportrohrleitungen in den Vorfluter (Schifffahrtsweg Elbe-Weser) abgeschlagen. Der Ringgraben wird, ausgehend von den Hochpunkten der Grabensohle, mit unterschiedlichen Längsgefällen hergestellt.

Die Einbauten sind dem folgenden Plan zu entnehmen:

- AP-Z-DB-AL-0700

3.18 Straßen, Wege und Oberflächenentwässerung

Im Hinblick auf die Deichsicherheit sind die Regelanforderungen für den Bau von Wegen an Haupt- und Schutzdeichen zu beachten [79]. Darüber hinaus sind die Grundsätze für ländliche Wege (DWA-A904) sowie die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) zu berücksichtigen.

Es sind folgende Straßen und Wege herzustellen:

- Elbseitig wird der Deich mit Wegen (Ost) und Wendestellen (Ost und West) zur Treibselräumung ausgerüstet. Von dort schließt sich eine 1:10 bis 1:4 geneigte Böschung aus Deckwerkssteinen an,
- Elbseitig wird auf der Westseite eine neue Deichaußenrampe gebaut und auf der Ostseite wird die bestehende Deichaußenrampe teilweise neugebaut bzw. eine 1-schichtige Deckensanierung vorgenommen.
- Der Deichverteidigungsweg passiert die Schleuse im Bereich der Deichkrone und wird binnenseitig an den bestehenden Deichverteidigungsweg angeschlossen.
- Binnenseitig werden vom Deichverteidigungsweg abgehende Zufahrtsstraßen zu den Betriebsflächen der Schleuse hergestellt.
- An der Straße „Am Kanal“ werden mehrere temporäre Ausweichstellen eingerichtet, die nach Beendigung der Maßnahme zurückzubauen sind.

- Die Straße „Am Kanal“ wird nach Beendigung der Maßnahme saniert. Dies umfasst in Teilen das Herstellen der Schottertragschicht, der Asphalttragschicht und der Asphaltdeckschicht. Art der Sanierung und Sanierungsbereiche werden mit dem AG abgestimmt.

Die Aufbauten der Straßen und Wege sind den folgenden Plänen zu entnehmen:

- AP-Z-DB-AL-0700
- AP-Z-DB-QS-0701 bis -709
- AP-Z-G-ST-0101
- AP-Z-SG-AL-0204

Die Straßen und Wege werden im Deichkörper integriert und durch Tief-, Flach- und Hochborde eingefasst.

Die Entwässerung erfolgt frei über das Quergefälle in das vorhandene Gelände. Im Bereich der Brücke sind im Übergang zur Straße Entwässerungsrinnen angeordnet und entwässern in die Schleusenkammer.

Die herzustellenden, baulichen Anlagen sind an angrenzende bauliche Anlagen anzupassen bzw. anzuschließen.

Deichaußenseite

Aufbau Wege und Wendestellen für Treibselräumung, sowie Deichaußenrampe (Bk 0,3):

- 7 cm Asphaltdeckschicht AC 16 TD
- 8 cm Asphalttragschicht AC 32 TN
- 15 cm Schottertragschicht 0/45, 120 MPa
- min. 49 cm Frostschutzschicht 0/32, 100 MPa
- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80 \text{ kN/m}$

Deichverteidigungsweg

Aufbau Deichverteidigungsweg (Bk 1,8):

- 4 cm Asphaltdeckschicht AC 11 DN
- 12 cm Asphalttragschicht AC 32 TN
- 15 cm Schottertragschicht 0/45, 150 MPa
- 39 cm Frostschutzschicht 0/32, 120 MPa
- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80 \text{ kN/m}$

Aufbau im Bereich der Straßenbrücke (gem. RiZ-ING Kap 6, Dicht 9, Abs 4)

- 3,5 cm Asphaltdeckschicht MA 11 S
- 4 cm Asphaltenschutzschicht MA 11 S

Deichbinnenseite

Aufbau Zufahrten Betriebsflächen (Bk 1,8):

- 4 cm Asphaltdeckschicht AC 11 DN
- 12 cm Asphalttragschicht AC 32 TN
- 15 cm Schottertragschicht 0/45, 150 MPa
- min. 39 cm Frostschutzschicht 0/32, 120 MPa

- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80 \text{ kN/m}$

Ausweichstellen

Aufbau der Ausweichstellen (Bk 1,8):

- 4 cm Asphaltdeckschicht AC 11 DN
- 12 cm Asphalttragschicht AC 32 TN
- 15 cm Schottertragschicht 0/45, 150 MPa
- 29 cm Frostschutzschicht 0/32, 120 MPa

Straße „Am Kanal“

Aufbau der Straße „Am Kanal“ (Bk 1,8):

- 4 cm Asphaltdeckschicht AC 11 DN
- 12 cm Asphalttragschicht AC 32 TN
- 15 cm Schottertragschicht 0/45, 150 MPa

3.18.1 Betriebs- und Kranstellflächen

Im Schleusenbereich werden allgemein folgende Betriebsflächen benötigt:

- Kranstellplatz im Bereich des Außenhauptes Ost zum Einsetzen der Revisionsverschlüsse und für Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Verschlussorganen,
- Betriebsfläche Ost mit Kranstellfläche und Stellfläche für LKW mit Krangewichten und Lagerplatz für die Revisionsverschlüsse (Dammbalken), Ablageplatz für Verschlussorgane für Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten und Parkplatzflächen,
- Betriebsfläche West mit Betriebsgebäude mit Parkplatzflächen.

Die Aufbauten der Betriebs- und Kranstellflächen sind den folgenden Plänen zu entnehmen:

- AP-Z-G-AL-0100 bis 0110
- AP-Z-G-ST-0101 und 0102
- AP-Z-SG-SB-0214.1 und 0214.2

Die Straßen und Wege werden im Deichkörper integriert und durch Tiefborde eingefasst.

Die Entwässerung der Betriebsflächen erfolgt über ein Rinnensystem in Pflasterbauweise mit Straßenabläufen an den Tiefpunkten der Rinnen bzw. über Entwässerungsrinnen. Die angeschlossenen Flächen werden mit einem Gefälle $\geq 2,0\%$ ausgebildet, sodass das gesamte Niederschlagswasser dem Entwässerungssystem zugeführt wird. Die Straßenabläufe sind an ein Rohrleitungssystem angeschlossen und entwässern in den Hadelner Kanal.

Die herzustellenden, baulichen Anlagen sind an angrenzende bauliche Anlagen anzupassen bzw. anzuschließen.

Kranstellplätze Außenhaupt

Aufbau Kranstellplatz Außenhaupt (Bk 3,2)

- $\geq 10 \text{ cm}$ Betonsteinpflaster
- 4 cm Pflasterbettung
- 25 cm Schottertragschicht 0/45, 180 MPa
- 36 cm Frostschutzschicht 0/32, 120 MPa
- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80 \text{ kN/m}$

Betriebsfläche Ost und Kranstellplatz am Binnenhaupt

Aufbau Betriebsflächen Ost (Bk 1,8):

- ≥ 10 cm Betonsteinpflaster
- 4 cm Pflasterbettung
- 25 cm Schottertragschicht 0/45, 150 MPa
- 36 cm Frostschutzschicht 0/32, 120 MPa
- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80$ kN/m

Aufbau Kranstellplatz Binnenhaupt (Bk 3,2):

- ≥ 10 cm Betonsteinpflaster
- 4 cm Pflasterbettung
- 25 cm Schottertragschicht 0/45, 180 MPa
- 36 cm Frostschutzschicht 0/32, 120 MPa
- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80$ kN/m

Betriebsfläche West mit Betriebsgebäude

Auf der Betriebsfläche West wird das Schleusenbetriebsgebäude angeordnet.

Aufbau Betriebsflächen West (Bk 0,3):

- ≥ 8 cm Betonsteinpflaster
- 4 cm Pflasterbettung
- 15 cm Schottertragschicht 0/45, 120 MPa
- 28 cm Frostschutzschicht 0/32, 100 MPa
- Geotextil mit Mindestzugfestigkeit $R_{bd} \geq 80$ kN/m

3.19 Kompensationsmaßnahmen

Gemäß LBP-Maßnahme (M) 5 sind im betroffenen Gebiet und entlang der Straße „Am Kanal“ Kompensationsmaßnahmen durchzuführen.

Die nachfolgend beschriebenen Pflanzarbeiten (einschließlich Pflanzenlieferung) sind zu erbringen:

- Vor Beginn der Maßnahme ist die Krähenfuß-Laugenblume nach Maßgaben des AG an einen für sie geeigneten Standort umzupflanzen.
- Pflanzung entlang der Straße „Am Kanal“ von 108 Stück *Alnus glutinosa* (Erle)
- Pflanzung im direkten Eingriffsgebiet von 3 Stück *Fraxinus excelsior* (Gemeine Esche)
- Pflanzung im direkten Eingriffsgebiet von 2 Stück *Sambucus nigra* (Schwarzer Holunder)

Die Pflanzarbeiten sind gemäß DIN 18916, DIN 18917, ZTV La-StB 05 und RAS-LP 2 auszuführen.

Zusätzlich ist die Aufwertung von Flächen im NSG Schnook geplant. Diese Arbeiten sind nicht Teil des Auftrages.

4 BESTIMMUNGEN UND HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

4.1 Allgemeines

Das Schleusenbauwerk muss unter Aufrechterhaltung des Küstenschutzes errichtet werden.

Vor Beginn der Baumaßnahme ist mit dem AG eine Ortsbesichtigung durchzuführen. Es ist eine Niederschrift mit Fotodokumentation über die Begehung und den Zustand der Anlagen vor Baubeginn zu fertigen.

Die mit der Bauausführung beauftragten Nachunternehmer und deren verantwortliche Bauleiter sind dem NLWKN Stade vor Baubeginn schriftlich zu benennen.

Dem NLWKN Stade sind durch den AN 2 Wochen vor dem jeweiligen Baubeginn, der Beginn, der geplante Ablauf, sowie aktualisierte Rettungswegepläne und Gefährdungsbeurteilungen darzulegen.

Die Vorgaben aus dem Planfeststellungsbeschluss [76] sind vom AN zu beachten.

4.2 Technische Regelwerke

Es gelten für die beauftragten Leistungen die einschlägigen Vorschriften, Normen, Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik bis zum Zeitpunkt der Abnahme.

Soweit keine anderen Festlegungen getroffen werden, gelten:

- die Normen des Deutschen Instituts für Normung (DIN/DWA-Normen)
- die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen EAU
- die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Küste“ (EAK)
- die Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle)
- die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB)
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
- EG-Maschinenrichtlinie, Konformitätserklärungen
- Leitfaden zur Maschinensicherheit an Anlagen der WSV
- DIN EN 10025 Allgemeine Baustähle Gütevorschriften
- DIN EN 10083 Vergütungsstähle Gütevorschriften
- DIN EN 10088 Nichtrostende Stähle
- DIN 15026 Kennzeichnung von Gefahrenstellen
- DIN 19704 Stahlwasserbauten (alle Teile)
- EN ISO 1461 Korrosionsschutz durch Feuerverzinken
- DAST - Ri 009 Stahlgütegruppen für geschweißte Stahlbauten
- DAST - Ri 010 Hochfeste Schrauben im Stahlbau
- DAST - Ri 014 Empfehlungen zur Vermeidung von Terrassenbrüchen
- DIN EN 1993 (EC3): Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-9:
- BAW-Merkblatt „Einsatz von nichtrostendem Stahl im Stahlwasserbau“ (MNIS)

- Merkblatt für Kontrollprüfungen bei Stahlwasserbauten (MeKS 2011)
- Qualitätssicherung für den Kleieinbau, NLWKN, 17.03.2011
- Technische Standards im NLWKN, Regelanforderungen für den Bau von Wegen an Haupt- und Schutzdeichen.

Es wurden nur die wesentlichsten Normen aufgeführt. In sämtlichen o.g. Normen sind mitgeltende Normen aufgeführt, welche ebenfalls zu beachten und anzuwenden sind.

4.3 Verkehrsführung, Verkehrssicherung

4.3.1 Allgemeines

Die Baustelle ist land- und wasserseitig gegen unbefugtes Betreten während der Bauzeit zu sichern. Die Funktion des Deichverteidigungswegs ist während der Bauzeit zu gewährleisten (hierzu siehe Ziffer 2.14). Alle Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs sind zu veranlassen und zu koordinieren. Die Verkehrssicherungspflicht wird während der Bauzeit auf den AN übertragen.

Planmäßige Beschränkungen und Sperrungen des Verkehrs sind nur in Abstimmung und mit 3 wöchiger Vorankündigung durch den AN und Zustimmung des AG zulässig. Auch die für Sperrungen und Beschränkungen erforderlichen Leistungen sind durch den AN zu veranlassen und zu koordinieren.

Die Baustelle ist entsprechend der geltenden Vorschriften zu kennzeichnen, abzusperren und zu beleuchten. Alle Leistungen zur Verkehrsführung und Verkehrssicherung auf öffentlichen Straßen und Wegen sind nach den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) in der neuesten Ausgabe auszuführen.

Die öffentlichen Straßen sind unverzüglich von Verunreinigungen, die durch die Bautätigkeit hervorgerufen werden, zu säubern. Winterdienst ist durch den AN im Rahmen seiner Verkehrssicherungspflicht zu organisieren und sicherzustellen.

Beschädigungen von Flächen, die außerhalb der auf den Baustelleneinrichtungsplänen gekennzeichneten Flächen durch den Auftragnehmer oder seine Nachunternehmer verursacht werden, sind zu seinen Lasten im ursprünglichen Zustand wiederherzustellen. Dies betrifft auch Flächen, die vom Auftragnehmer planmäßig über die gekennzeichneten Flächen hinaus genutzt oder angemietet werden.

In den Baustellenbereichen ist die jederzeitige und uneingeschränkte Zufahrt für Feuerwehr und sonstige Rettungsfahrzeuge zu gewährleisten. Dabei ist insbesondere auch auf die ungehinderte Erreichbarkeit sämtlicher Gebäude sowie auf die Möglichkeit der Löschwasserentnahme zu achten.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach § 34 Abs. 4 WaStrG Anlagen und ortsfeste Einrichtungen aller Art, hierzu gehören auch Baukräne und vergleichbare Einrichtungen weder durch ihre Ausgestaltung noch durch ihren Betrieb zu Verwechslungen mit Schifffahrtszeichen Anlass geben, deren Wirkung beeinträchtigen, deren Betrieb behindern oder Schiffsführer durch Blendwirkungen, Spiegelungen oder anders irreführen oder behindern dürfen.

Beim Einsatz von Fahrzeugen, schwimmenden und übrigen Geräten und sonstigen Maßnahmen während der Bauzeit, die zu Beeinträchtigungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs auf der Wasserstraße führen können, sind die Strom- und Schifffahrtspolizeilichen Auflagen einzuhalten. Die Beantragung der notwendigen Genehmigungen, sowie die Beibringung der notwendigen Unterlagen sind Sache des AN.

Die wasserseitigen Arbeitsräume sind geeignet und in Abstimmung mit dem AG zu sichern.

Aufwendungen zur Erfüllung der vorgenannten Anforderungen sind in die entsprechenden Leistungspositionen einzurechnen.

4.3.2 Genehmigung

Die Schleusanlage wurde im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens genehmigt [76].

Der AN hat alle zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Genehmigungen (z. B. verkehrsrechtliche Genehmigung, Einleitergenehmigungen usw.), insbesondere solche, die von Seiten staatlicher Stellen (Straßenverkehrsamt, Landkreis Cuxhaven usw.) zu erteilen sind, sofern sie nicht bereits vorliegen, so rechtzeitig zu beantragen, dass keine Zeitverzögerung am Bauablauf entsteht.

Der AG ist davon in Kenntnis zu setzen.

Die Kosten, die sich aus den Auflagen und Genehmigungen ergeben, sind, sofern nicht im Leistungsverzeichnis gesondert ausgewiesen, in die entsprechenden Einheitspreise einzurechnen. Ferner hat sich der AN vor Angebotsabgabe über die Gesamtsituation vor Ort kundig zu machen.

Für die Einholung erforderlicher Genehmigungen sind 4 Wochen Bearbeitungszeit einzuplanen.

Spätere Reklamationen werden, soweit es sich um die heutige Bestandssituation handelt, ausgeschlossen.

Straße:

Verkehrsrechtliche Anordnungen für evtl. Sperrungen und/oder Umleitungen mit den entsprechenden Beschilderungen z.B. für Schwerlasttransporte über die Straße sind vom AN bei den zuständigen Stellen der Kommunen rechtzeitig zu beantragen.

Werden die vorgenannten Regelungen nicht eingehalten, hat der AN keinen Anspruch auf Durchführung zu dem von ihm vorgesehenen Termin.

Für jede verkehrsrechtliche Anordnung wird nach Maßgabe der Gebührenordnung für "Maßnahmen im Straßenverkehr" - GebOST -, eine Gebühr erhoben. Das Vorgenannte gilt ebenso für Transportsondergenehmigungen, Transportbegleitkosten, Absperrungen usw.

Die Kosten, die sich aus den Auflagen und Genehmigungen ergeben, sind, sofern nicht im Leistungsverzeichnis gesondert ausgewiesen, in die entsprechenden Einheitspreise einzurechnen.

4.4 Baustelleneinrichtung

4.4.1 Allgemein

Für die Durchführung der geplanten Baumaßnahme sind Logistik-, Lager- und Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich.

Dem AN können im begrenzten Umfang Flächen kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Die Lage und Größe der Flächen können dem Baustelleneinrichtungsplan AP-Z-BE-AL-0009 entnommen werden. Für allgemeine Beschreibung siehe Ziffer 3.3.

Alle vorhandenen Flächen müssen vor der Nutzung vom AN als Baustelleneinrichtungsfläche entsprechend hergerichtet und gesichert werden und sind nach Nutzung in den ursprünglichen Zustand zurückzusetzen. Über die Beschaffenheit der zur Verfügung gestellten Baustelleneinrichtungsflächen hat sich der AN vor Abgabe seines Angebotes zu informieren (z.B. Besichtigung vor Ort) und das Herrichten dieser Flächen einzukalkulieren. Nachforderungen wegen Unkenntnis der Örtlichkeit werden nicht anerkannt.

Die Baustelleneinrichtungsflächen sind über öffentliche einspurige Straßen sowie über den Hadelner Kanal zugänglich. Detaillierte Angaben über Zufahrtsmöglichkeiten und Einschränkungen sind unter Ziffer 2.2 beschrieben.

Bei der Benutzung der Zufahrtswege ist darauf zu achten, dass Boden und Pflanzenbestand beiderseits der Zufahrtswege soweit wie möglich unversehrt bleiben. Treten Schäden auf, sind diese bis spätestens nach Abschluss der Bauarbeiten in Abstimmung mit dem Eigentümer auf Kosten des AN zu beheben.

Bauzeitlich genutzte Bodenflächen sind den Eigentümern nach Ende des Bauvorhabens zur ursprünglichen Nutzung wieder zu übergeben. Die Horizontenabfolge soll im Zuge der Baumaßnahmen nicht verändert werden. Mit dem Eigentümer der jeweiligen Flächen hat mit Wiederübergabe eine förmliche Abnahme zu erfolgen. Falls sich trotz vorgesehener Schutzmaßnahmen Verunreinigungen des Bodens durch Einträge von Schadstoffen ergeben, sind die Bodenbereiche fachgerecht zu sanieren.

Der AN hat durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass von der Baustelle kein signifikanter Sand und Staubflug ausgeht.

Die Einrichtung der BE-Fläche ist grundsätzlich nach den Erfordernissen für einen ordnungsgemäßen Baubetrieb vom AN herzustellen. Alle erforderlichen Ver- und Entsorgungsanschlüsse sind vom AN selbstständig zu organisieren, zu beschaffen, herzustellen und zu betreiben.

Die Fläche ist nach Erfordernis des AN herzurichten, um die im Folgenden genannten möglichen Anlagen und Einrichtungen aufzubauen. Es sind alle Einrichtungen, die für einen reibungslosen Ablauf der Baumaßnahme nötig sind, einzurichten. Unter anderem ist zu berücksichtigen, dass auf der Baustelle geförderte Böden auf dem Bodenlager in der Baustelleneinrichtungsfläche zwischengelagert werden.

Die möglichen erforderlichen Einrichtungen sind:

- Umschlagsflächen
- Zwischenlagerflächen
- Wartungs- und Reparaturflächen
- Containerburg für Büro-, Aufenthalts-, Pausen-, Sanitärräume etc.
- Wasseraufbereitungsanlage

Sollte der AN weitere Flächen für Baustelleneinrichtung oder Lageflächen benötigen (zusätzlich zu den in der Zeichnung AP-Z-BE-AL-0009 ausgewiesenen Flächen), hat er sich diese auf eigene Kosten zu besorgen. Diese können auch als schwimmende Baustelleneinrichtung vorgesehen werden. Im Bereich des Außentiefs und des Hadelner Kanals hat die Abstimmung mit dem NLWKN zu erfolgen. Die Planung und Einholung entsprechender Genehmigungen ist die Sache des AN.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Baustelleneinrichtung sowie der evtl. vorgesehenen Umschlagstellen ist zwei Wochen nach Auftragsvergabe beim AG zur Prüfung einzureichen.

Die Wahl des An- und Abtransportes der Geräte, der Baustoffe usw. ist dem AN überlassen. Erforderliche Verhandlungen bei Wege- und Grundstücksnutzung und -überfahrten sind mit den zuständigen Behörden, sonstigen Eigentümern usw. vom AN selbst zu führen.

Bei der Auslegung der schwimmenden Einheiten sind ihre max. Abmessungen und die begrenzten Tiefgänge des Binnenschiffahrtsweg Elbe-Weser land- und elbseitig zu berücksichtigen (s. Verordnung über den Verkehr auf dem Binnenschiffahrtsweg Elbe-Weser). Für die Dauer der Bauzeit kann seitens des AG keine Garantie für die Befahrbarkeit, insbesondere den max. Tiefgang von 1,50 m gegeben werden. Elbseitig ist, aufgrund des fehlenden Entwässerungsstromes, mit Auflandungen zu rechnen. Am Ufer sind, nur eingeschränkt, Festmachereinrichtungen vorhanden.

Das zum Abladen der Baumaterialien erforderliche Gerät hat der AN selbst zu stellen. Durch Materialien, die per Schiff angeliefert und im Baustellenbereich umgeschlagen werden, darf

der AN den laufenden Schifffahrtsbetrieb nicht behindern. Sämtliche diesbezüglichen Abstimmungen sind alleinige Angelegenheit des AN. Die Wahl des Antransports der Geräte, der Baustoffe usw. ist dem AN überlassen. Die Verhandlungen darüber mit den zuständigen Behörden, sonstigen Eigentümern usw. sind vom AN selbst zu führen.

Soweit Flächen für den Geräteeinsatz besonders herzurichten sind (z. B. Kranstandflächen), ist für diese ein statischer Nachweis durch den AN aufzustellen.

Der AN hat ohne besondere Aufforderung Ordnung auf der Baustelle sowie auf den öffentlichen Straßen zu halten und mindestens einmal wöchentlich (bei Bedarf auch öfter) den durch seine Leistungen entstandenen Schutt und Schmutz ordnungsgemäß zu beseitigen. Dem AN obliegt während der gesamten Bauzeit die ordnungsgemäße Entsorgung aller anfallenden Abfälle und Abwässer. Für die ordnungsgemäße Verpackungsmaterialbeseitigung und Baureinigung ist der AN beweispflichtig.

Die BE-Flächen sind für die Dauer der Baumaßnahme fest einzuzäunen.

Die ordnungsgemäße Einrichtung, Absperrung, Beleuchtung und Kennzeichnung der Baustelle und Baustelleneinrichtungsfläche ist Sache des AN. Hierzu gehören auch die Beseitigung von Schnee und Eis im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen und der angrenzenden Wege sowie die tägliche Überprüfung der Absperrung und die sofortige Behebung evtl. Mängel.

Für die Straße „Am Kanal“ ist ein Winterdienst vorzusehen, um eine durchgängig befahrbare Zuwegung zur Baustelle zu gewährleisten.

Alle vom AN in Anspruch genommenen Flächen einschließlich eventueller Baustraßen und Gewässerbereiche sind nach Beendigung der Baumaßnahme wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzuführen.

4.4.2 Baustellenschild und Entnahmebox für Informationsblätter

Das Baustelleninformationsschild mit Entnahmebox für Informationsblätter ist einschließlich Aufstellvorrichtung gem. Vorgabe des AG anzufertigen und zu beschriften. Die Bauschilder sind während der Bauzeit zu unterhalten und zu säubern.

Bei der Planung des zu liefernden Bauschildgestells, sowie dessen Verankerungskonstruktion sind nach Vorgabe des AG mindestens die folgenden Zusatzschilder zu berücksichtigen:

- 1x Zusatzschild Bauherr
- 1x Zusatzschild mit Planer
- 1x Zusatzschild Prüfsingenieure aller Gewerke
- 1x Zusatzschild AN

Zusatzschilder (Firmenschilder der AN) sind von den beteiligten AN auf eigene Kosten zu liefern. Der AN hat die Zusatzschilder nach Rücksprache mit dem AG an dem, von ihm zu liefernden Gestell zu montieren.

4.4.3 Baubüros für den AG

Die Bürocontaineranlage des AG ist durch den AN auf der bauseits zur Verfügung gestellten Fläche bzw. auf der anzumietenden Fläche zu errichten, vorzuhalten und rückzubauen.

Die vorgesehene Bürocontaineranlage des AG soll getrennt zur Anlage des AN aufgestellt werden. Die Bürocontainer mit Besprechungsräumen der Bauleitung des AN sind in unmittelbarer Nähe zu den Containern des AG aufzustellen.

Details zur Ausstattung des Baubüros des AG sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

4.4.4 Vergütung Baustelleneinrichtung

Die Vergütung der LV-Pos Baustelleneinrichtung und Baustellenräumung richtet sich nach dem Leistungsfortschritt der Baumaßnahme.

Die Pauschalen beinhalten die gesamte Baustelleneinrichtung einschließlich aller Leistungen eventueller Subunternehmer sowie das Baubüro für die Bauüberwachung des AG.

4.5 Bauablauf

4.5.1 Allgemeines

Die Reihenfolge der Arbeiten ist dem AN unter Berücksichtigung der beschriebenen Anforderungen (insbesondere Küstenschutz während der Bauphase und Abführung des Wassers aus dem Hadelner Kanal) freigestellt. Über alle wesentlichen Leistungen ist vom AN ein Bauzeitenplan zu erstellen.

Bei erhöhten Hochwasser-/Sturmflutgefahren sind alle beweglichen Gegenstände (z.B. Baumaschinen, Geräte, Baubuden, Baustoffe) rechtzeitig aus dem Überschwemmungsgebiet zu entfernen.

Der von Seiten des AG angedachte Bauablauf ist im Bauphasenplan, dieser Baubeschreibung anliegend, dargestellt (Zeichnungs-Nr. AP-Z-BPH-AL-0010). Der Bauphasenplan erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, er soll vielmehr nur die wichtigsten Gliederungen der einzelnen Bautakte ansprechen und entlässt den Bieter nicht aus der Pflicht, sich aufgrund der eigenen Geräte und Bauverfahren einen eigenen Bauphasen- und Bauzeitenplan zu entwickeln.

Die Verantwortung für die Unterhaltung der von den Baumaßnahmen betroffenen Deichabschnitte und die Sicherstellung des Küstenschutzes in diesem Bereich obliegt während der Bauzeit dem AN und wird nicht gesondert vergütet.

Der AN hat grundsätzlich die landseitige Zufahrt außendeichs zur Medemschöpfwerkschleuse und zum Oberfeuer Otterndorf zu gewährleisten. Er hat dafür Sorge zu tragen, dass der Deichverteidigungsweg sowie der Treibselräumweg jederzeit durchgängig für den Küstenschutz befahrbar sind. Abweichungen hiervon sind nur mit Zustimmung des AG zulässig.

Für die Ausführung der ausgeschriebenen Leistungen hat der AN einen eigenen detaillierten Bauzeitenplan zu erstellen, der sich am Bauphasenplan orientieren kann. Jedem Vorgang sind die maßgebenden Mengen, Leistungswerte, Ressourcen (Arbeitskräfte und Geräte nach Art und Anzahl) zuzuordnen. Außerdem muss der Bauzeitenplan die notwendigen technologischen und kapazitiven Abhängigkeiten zwischen den Vorgängen (Anordnungsbeziehungen) und die erforderlichen auftraggeberseitigen Mitwirkungszeitpunkte ausweisen.

Ein Bauphasenplan und Bauzeitenplan (mit Darstellung von ca. 30-50 Vorgängen) sind mit dem Angebot dem AG zu übergeben.

Ein detaillierter Bauzeitenplan nach LV-Position 1.1.1.20 ist dem AG 4 Wochen nach Zuschlagserteilung zur Kenntnisnahme und Zustimmung zu übergeben.

Der AG hat eine Frist von 4 Wochen, um Einwände gegen den Bauzeitenplan zu erheben. Der vom AG geprüfte und freigegebene Bauzeitenplan wird zum Vertragsterminplan. Für eine Änderung dieses Bauzeitenplans hat der AN die Zustimmung des Auftraggebers einzuholen. Das gilt insbesondere, sofern durch Änderungen / Umstellungen des Bauablaufs die Zeitpunkte auftraggeberseitiger Mitwirkungshandlungen berührt werden. Der AG ist mittels angemessener Fristsetzung von den Änderungen / Umstellungen sowie von den Auswirkungen auf seine Mitwirkung in Kenntnis zu setzen.

Beginn und Abschluss der einzelnen Bauphasen gem. Bauphasenplan sind dem AG 2 Wochen vorher schriftlich anzuzeigen.

4.5.2 Allgemeiner Bauablauf

Bei einer vorgesehenen Bauzeit von 4 Jahren ergeben sich unter Berücksichtigung der Belange des Küstenschutzes 7 Bauphasen (3 im Sommerhalbjahr vom 15.04.-15.09. und vier im Winterhalbjahr vom 16.9. bis zum 14.4., in denen keine Arbeiten an küstenschutzrelevanten Bauwerken und Bauteilen durchgeführt werden dürfen).

Folgende Meilensteine sind bei der Durchführung der Arbeiten zwingend einzuhalten:

- Herstellung der temporären Entwässerung zur Sicherstellung der Wasserabfuhr aus dem Hadelner Kanal und als Voraussetzung der Außerbetriebnahme des Schleusenbauwerks in seiner Funktion als Sielbauwerk.
- Herstellung des Bauzeitlichen Küstenschutzes

4.5.3 Bauzeitlicher Küstenschutz

Durch den Bau der Schleuse darf sich bauzeitlich keine Verschlechterung des bestehenden Küstenschutz-niveaus ergeben. Dies wird durch den Bau einer Küstenschutzwand erreicht, die mit den elbseitigen Flügelwänden vorlaufend zu den eigentlichen Baumaßnahmen außerhalb der Sturmflutsaison errichtet wird.

Bauablauf:

Der Bau der Flügelwände außen, der Küstenschutzwand (elbseitige Stirnwand der Baugrube) und des anschließenden Deiches ist in den folgenden Schritten vorgesehen:

- Abgraben und Abbruch der vorhandenen Stahlbetonwände und der Sohle im Außenbereich
- Einbringen einer Vorschüttung aus Sand vor die bestehenden Flügelwände und in den Bereich der späteren Küstenschutzwand (Sicherung der Vorschüttung durch Wasserbausteine auf Geotextil außerhalb der Rammtrasse)
- Einbringen der Flügelwände und der Küstenschutzwand und Verankerung inklusive seitlicher Verbauwände zur Sicherung des Arbeitsraumes
- Hinterfüllung der Flügelwände auf die erforderliche Höhe und Deicherhöhung mit einer provisorischen Flächensicherung
- Zum Ende der Bauzeit nach Abklingen der Konsolidierungssetzungen wird die Vorschüttung zwischen den Wänden ausgebaut und die Deichböschungen final hergestellt/gesichert (Pflasterung, Böschungstreppen, Setzungsausgleich)

Bauzeitlich wird der Küstenschutz somit durch folgende Konstruktionen gewährleistet:

- einfach rückverankerte Küstenschutzwand als Schleusenbaugrubenwand, Oberkante auf NHN +7,75 m (elbseitige Stirnseite der Schleuse)
- unverankerte Küstenschutzwand aus kürzeren Spundwänden als Baugrubenverbau für Arbeitsflächen rechts und links der Schleusenbaugrube
- Deich nach Fertigstellung der erforderlichen Aufschüttung

4.6 Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung)

Die Verordnung über Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) ist zu beachten.

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan wurde durch den AG erstellt und liegt den Verdingungsunterlagen bei (siehe Anlage D). Alle Vorgaben aus diesem SiGe-Plan sind vom AN bei der Kalkulation zu berücksichtigen und in die Einheitspreise einzurechnen.

Der AG wird ein anerkanntes Büro bzw. eine anerkannte Fachkraft mit der Fortführung des SiGe-Plans (nach RAB 31) sowie der SiGe-Koordination (nach RAB 30) beauftragen. Diesem ist durch den AN die erforderliche Zuarbeit (z. B. Gefährdungsabschätzung, Bauzeitenplan) für die Dauer ihrer Maßnahme zuzuliefern. Die Leistungen werden nicht gesondert vergütet.

Der SiGe-Koordinator des AG nimmt seine gesetzlichen Aufgaben bis zur endgültigen Abnahme der Bauleistungen wahr. Der AN ist zur Koordination des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes mit dem SiGe-Koordinator verpflichtet. Dessen fachlichen Weisungen ist Folge zu leisten.

Es gelten die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sowie die maßgeblichen gesetzlichen Vorgaben zum Arbeitsschutz (u.a. Arbeitsschutzgesetz, Betriebssicherheitsverordnungen, etc.).

Bei akuter Gefahr jeglicher Art hat der AN alle geeigneten Maßnahmen zur Abwendung dieser Gefahr zu ergreifen.

Der AN hat insbesondere alle Unfallverhütungsvorschriften, d.h. alle dem AN aus der gesetzlichen Unfallversicherung obliegenden Pflichten sorgfältig zu beachten und zu erfüllen. Er ist verantwortlich für den Schutz der Arbeiter auf der Baustelle und für die Sicherheit der gesamten Baustelleneinrichtung. Diesbezügliche Prüfungen und Abnahmen durch die Berufsgenossenschaft oder andere zuständige Aufsichtsbehörden sind von ihm ohne besondere Aufforderung zu veranlassen.

Der AN hat seine Arbeitskräfte auf die Unfallverhütungsvorschriften hinzuweisen. Er ist für deren Einhaltung verantwortlich.

Arbeitskräfte, welche die Unfallverhütungsvorschriften und Sicherungsmaßnahmen nicht beachten, können von der Bauaufsicht des AG von der Baustelle verwiesen werden.

Der AN hat alle erforderlichen Sicherungs- und Absperrungsmaßnahmen gemäß den Vorschriften bis zur Abnahme der Bauwerke bzw. Lieferungen zu belassen und zu unterhalten.

Unmittelbar nach Einrichtung der Baustelle ist vom AN eine Sicherheitsbegehung der Baustelle durchzuführen. An dieser Begehung, deren Termin rechtzeitig mit dem AG abzustimmen ist, hat außer den Vertretern des AG und der Bauleitung des AN auch der vom AG gestellte zuständige Sicherheitskoordinator teilzunehmen.

Aufgrund der Sicherheitsbegehung vereinbarte Auflagen und Änderungen sind vom AN auf seine Kosten unverzüglich umzusetzen.

Für die Sicherung der Teilbaustellen sind Bauzäune aufzustellen, die mit dem Fortschreiten der Baustelle so zu versetzen sind, dass Geräte, Materialien und offene Baugruben abgesichert sind.

Es ist sicherzustellen, dass der verantwortliche Bauleiter, die Poliere, Geräte- und Schiffsführer (auch aller Nachunternehmer) der deutschen Sprache mächtig sind.

Die Arbeiten sind grundsätzlich durch den AN selbst auszuführen. Sollten Nachunternehmer gebunden werden, so sind diese und die durch sie auszuführenden Leistungen gemäß Bewerbungsbedingungen Absatz 7 bei der Angebotsabgabe zu benennen. Die Änderung der im Angebotsverfahren benannten Nachunternehmer ist durch den AG genehmigen zu lassen.

Wenn der AN mehrere Nachauftragnehmer auf der Baustelle einsetzt, wird der AN Koordinator für die sich aus §§ 2, 3 der Baustellenverordnung ergebenden Anforderungen. Der AN wird verpflichtet, alle Aufgaben, die sich aus der Baustellenverordnung ergeben, in eigener Verantwortung umzusetzen.

Der AN übermittelt der zuständigen Behörde spätestens 2 Wochen vor Errichtung der Baustelle eine Vorankündigung im Sinne des § 2 Abs. 2 Baustellenverordnung, die mindestens die Angaben nach Aushang 1 dieser Verordnung enthält.

Die Vorankündigung ist sichtbar auf der Baustelle auszuhängen und bei erheblichen Änderungen anzupassen.

4.7 Arbeitszeiten

Mit Bezug auf die AVV Baulärm sind Arbeiten vor 7 Uhr und nach 20 Uhr grundsätzlich nicht zugelassen.

4.8 Baubehelfe

Die für die Durchführung der Baumaßnahme benötigten Trag-, Montage-, Arbeitsgerüste, sowie sonstige Baubehelfe etc. sind vom AN herzustellen und während der Einsatzzeit zu unterhalten.

Die erforderlichen Baubehelfe, entsprechend der vom AN vorgesehenen Technologie der Bau durchführung, sind vom AN nach den geltenden Vorschriften zu planen, herzustellen und ggf. in geprüfter Form dem AG zur Genehmigung vorzulegen. Sie müssen den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den statischen, konstruktiven und arbeitssicherheitstechnischen Forderungen entsprechen.

Für Gerüstarbeiten gelten die DIN 4420 sowie die entsprechenden Zulassungen und Unfallvorschriften.

Die während des Bauablaufs eingesetzten Baubehelfe sind nach Beendigung der Bauarbeiten ordnungsgemäß zu entfernen. Der ursprüngliche Zustand ist wiederherzustellen.

Die Kosten für sämtliche Baubehelfe sind, falls nicht im Leistungsverzeichnis gesonderte Positionen vorgesehen sind, in die Einheits- und Pauschalpreise einzurechnen.

4.9 Wasserhaltung

Das Oberflächen- und Schichtenwasser bzw. Grundwasser, während der Herstellung Rohrleitung für die temporäre Entwässerung muss gefasst und abgeleitet werden. Dafür ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpstationen erforderlich. Vorhalten und Betreiben der Pumpenanlagen und Rohrleitungen werden gesondert vergütet.

Das Wasser ist in den Verbindungskanal zur Medem oder elbseitig in den Hadelner Kanal einzuleiten. Dafür eine entsprechende Einleitergenehmigung beim LK Cuxhaven einzuholen.

Für das Einleiten des geförderten Wassers sind jeweils Messvorrichtungen einzubauen. Die Entnahme- und Einleitpunkte sind konstruktiv so zu gestalten, dass Ausspülungen und Kolkbildung an der Gewässersohle und -böschung unbedingt vermieden werden.

Vom AN ist im Rahmen der techn. Bearbeitung jeweils eine Verfahrensanweisung (textlich, zeichnerisch und rechnerisch) zur Durchführung aller Wasserhaltungsarbeiten aufzustellen und mit dem AG abzustimmen.

4.10 Anforderungen an die Bauprodukte, Stoffe und Bauteile

Soweit im Leistungsverzeichnis nichts Anderes angegeben ist, liefert der AN sämtliche Stoffe. Materialkosten verstehen sich einschließlich aller Zuschläge frei Baustelle. Lieferung der Stoffe und Bauteile laut Angaben der VOB Teil C.

Es dürfen - wenn nicht anders beschrieben - nur Baustoffe und Bauprodukte verwendet werden, deren Brauchbarkeit nachgewiesen ist und die entsprechend in der jeweils aktuellen Bauregelliste vom "Deutschen Institut für Bautechnik" in Berlin aufgeführt sind und das Übereinstimmungskennzeichen "Ü" tragen.

Für die verwendeten Materialien ist ohne Aufforderung und vor Beginn der einschlägigen Arbeit Muster und Genehmigung vorzulegen, mit der Angabe des Bezugsortes und der Lieferfirma. Sämtliche zum Einbau kommenden Baustoffe müssen die in den entsprechenden DIN- und technischen Vorschriften vorgeschriebenen Güteeigenschaften besitzen. Unabhängig davon hat der Unternehmer den Nachweis der geforderten Güte zu führen. Der Bauherr behält sich außerdem DIN-Prüfungen an Betonbauwerken und bei den Straßenbauarbeiten vor.

Die verwendeten Materialien müssen den einschlägigen TL (jeweils neueste Fassung), der ZTV-W sowie den DIN-Normen entsprechen. Werden andere Stoffe bzw. Bauteile verwendet als im LV angegeben, so ist deren Gleichwertigkeit durch den AN nachzuweisen.

Baustoffe/-produkte, deren Verwendbarkeit nicht nachgewiesen ist und die damit nicht in der Bauregelliste aufgeführt sind, dürfen nur nach Zustimmung durch den AG als Bauaufsicht verwendet werden.

Baustoffe, die nicht den gestellten Bedingungen entsprechen, sind unverzüglich von der Baustelle zu entfernen.

Produkte aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union und Ursprungswaren aus den Mitgliedsstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes, die diesen technischen Vertragsbedingungen nicht entsprechen, werden einschl. der im Herstellerstaat durchgeführten Prüfungen und Überwachungen als gleichwertig behandelt, wenn mit ihnen das geforderte Schutzniveau - Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit - gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

Soweit der Bieter beabsichtigt, derartige Produkte aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union einzusetzen, hat er diese in einem Begleitschreiben zum Angebot nach Art und Umfang anzugeben. Prüf- und Überwachungsbelege des Herstellerstaates, die die Gleichwertigkeit dieses Produktes mit den in den Technischen Vertragsbedingungen beschriebenen Produkten belegen, sind einschließlich Übersetzung in deutscher Sprache einzureichen.

Eingesetzte Materialien und Verfahren bei der Herstellung des Bauwerkes müssen umweltgerecht sein (z.B. biologisch abbaubare Schalungsöle, lösungsmittelfreie Beschichtungsstoffe). Der Einbau asbesthaltiger Stoffe und Bauteile ist verboten.

Recyclingstoffe sind entsprechend den geltenden Vorschriften zugelassen. Ausgebaute Beton- und Asphaltbaustoffe sollen soweit wie möglich dem Recyclingprozess wieder zugeführt werden.

Alle bituminösen Trag-, Deck- und Binderschichten müssen den einschlägig gültigen Vorschriften entsprechen. Zum Einbau in die Schichten ist nur güteüberwachtes Material zu verwenden. Der Bauüberwachung ist vor dem Einbau das entsprechende Prüfzeugnis und die vorgeschlagene Rezeptur zur Zustimmung vorzulegen.

Für die Verwendung von Kantensteinen aus Beton gelten die „Richtlinien für die Güte und Prüfung für Kantensteine aus Beton“.

4.11 Abfälle

4.11.1 Allgemeines

Der AN ist Eigentümer der von seinen Arbeiten herrührenden Abfälle. Er ist für die Entsorgung nach den gesetzlichen Bestimmungen verantwortlich. Erforderliche Analysen beschafft der AN.

Die Pflicht zur Entsorgung endet nicht mit der Abnahme der Bauleistungen. Wird der AG aufgrund öffentlich-rechtlicher Vorschriften hinsichtlich der von den Arbeiten des AN herrührenden Abfälle entsorgungspflichtig oder zur Entsorgung herangezogen, so trägt der AN die dem AG hieraus entstehenden Kosten.

Der AN haftet gegenüber dem AG für die Einhaltung der bei der Entsorgung zu beachtenden Verkehrssicherungspflichten sowie öffentlich-rechtlichen Vorschriften, soweit Dritte aus deren Verletzung den AG in Anspruch nehmen.

Für die Abfallbeförderung und -entsorgung vorgesehene Dritte sind dem Auftraggeber zu benennen. Der Auftraggeber behält sich ein Einspruchsrecht vor. Die Auflagen der Entsorgungsanlage und des Transporteurs sind zu beachten.

Abfälle sind entsprechend ihrer Beschaffenheit getrennt zu lagern. Sämtliche ausgebauten bzw. abgebrochenen Materialien sowie nicht wieder verwendbares Material und Bauabfälle sind vom AN ordnungsgemäß zu entsorgen.

Betreffend der Abfallentsorgung und Reststoffverwertung sind u.a. die Grundsätze des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) in der jeweiligen gültigen Fassung sowie die technischen Regeln zu den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (LAGA M20) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu beachten.

Grundsätzlich sind die gesetzlichen Vorschriften bzgl. Abfallsortierung, -entsorgung und -vermeidung zwingend einzuhalten. Hierzu gehört auch das Reinigen der Zufahrtswege und Straßen sowie sämtlicher Bereiche innerhalb der Baustelle. Die entstehenden Kosten gehen zu Lasten des AN und sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Sämtliche während der Maßnahme vorhersehbaren oder im Leistungsverzeichnis beschriebenen Abfälle (ausgenommen Boden) gehen in den Besitz des AN über. Der AN wird Abfallbesitzer im Sinne von § 3 Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG). Dem AN werden zudem die Pflichten des Abfallerzeugers übertragen. Der AN hat alle Gesetze, Verordnungen und weiteren Vorschriften einer schadlosen, umweltverträglichen Abfallentsorgung einzuhalten.

Die Entsorgungsnachweise sind dem AG mindestens fünf Tage nach Abfuhr vorzulegen.

Jeder einzelne Abfallbehälter mit Gefahrstoffen muss mit dem entsprechenden Gefahrensymbol gekennzeichnet sein.

Dem AN ist die Wahl der Beseitigungs- / Verwertungsanlage freigestellt, sofern diese über eine Zulassung zur Beseitigung / Verwertung für die genannten Stoffe verfügt. Der AG behält sich vor, die Zulässigkeit der Beseitigung / Verwertung vor Abfuhr zu kontrollieren. Sollten die vom AN angebotenen Beseitigungs- / Verwertungsanlagen keine rechtlich zulässige Beseitigung / Verwertung gewährleisten, sind die Baustoffe in einer vom AG vorgegebenen Anlage zu entsorgen. Die zusätzlichen Kosten hierfür sind vom AN zu tragen. Zur Prüfung der Zulässigkeit der Beseitigung / Verwertung hat der AN 5 Tage nach Beauftragung entsprechende Entsorgungswege und Nachweise zu Annahmebedingungen etc. vorzulegen.

4.11.2 Schadstoffbelastetes Material

Die zurückzubauenden Anlagen der vorhandenen Schleuse wurden auf Schadstoffbelastung untersucht. Demnach sind die Beschichtungsmaterialien der Stahlbauteile (Spundwände, Hubtore, Hubbrücke, Betriebssteg, Schieber, Seilwinden, Laternen und Geländer) mit Asbest, PAK, PCB sowie Schwermetallen belastet. Für eine detaillierte Beschreibung der Schadstoffe und der schadstoffbelasteten Bauteile siehe den Untersuchungsbericht vom GEOLOGISCHEN BÜRO SCHMIDT ([45]).

Werden im Zuge der Bauarbeiten weitere umweltgefährdende Stoffe (z. B. Gefahrstoffe oder gefahrenrelevante Biostoffe, Altlasten bzw. schädliche Bodenveränderungen) aufgefunden, so ist der AG unverzüglich zu informieren.

Gemeinsam mit dem AG sind entsprechend den Vorschriften des Bodenschutz- und Abfallrechts unter Einschaltung der zuständigen Stellen die Entsorgungsmaßnahmen festzulegen und ggf. ein Entsorgungskonzept zu erarbeiten.

Für das Befördern von gefährlichen Abfällen ist nach § 54 Kreislaufwirtschaftsgesetz eine Erlaubnis erforderlich, die den Bestimmungen der Anzeige- und Erlaubnisverordnung (AbfAEV) entsprechen muss.

Der Nachweis über die durchgeführte Entsorgung gefährlicher Abfälle ist über das elektronische Abfallnachweisverfahren (eANV) zu führen. Der Abfallbeförderer hat zu gewährleisten, dass der Begleitschein in lesbarer Form (Papierform oder Digital mit Lesegerät) während des Beförderungsvorganges mitgeführt und jederzeit den zur Überwachung und Kontrolle Befugten vorgelegt werden können.

Der AG beauftragt den AN mit der elektronischen Nachweisführung. Der AN ist im Rahmen der NachwV der Abfallerzeuger und muss über eine Abfallerzeugernummer verfügen. Der AN übernimmt die Erfüllung der abfallrechtlichen Nachweispflicht.

Es gelten die Regelungen der Nachweisverordnung (NachwV) in der jeweils aktuellen Fassung.

Über die Vergütung der Entsorgung von Materialien, die nicht durch die Leistungspositionen abgedeckt sind, ist eine gesonderte Vereinbarung zu treffen.

4.12 Winterbaumaßnahmen

Da die Bauausführung auch im Winter erfolgt, sind besondere Winterbaumaßnahmen vorzusehen. Es sind daher alle notwendigen und durch die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien vorgegebenen Maßnahmen zu treffen, um die erbrachten Bauleistungen fachgerecht herstellen bzw. erhalten zu können. Dies gilt für alle Leistungen.

Für diesbezüglich notwendige Maßnahmen wird keine gesonderte Vergütung geleistet. Alle erforderlichen Kosten sind in die jeweiligen Positionen einzurechnen. Dies betrifft auch die Schaffung von Zufahrtswegen auf der Wasserstraße (Eisaufbruch).

Korrosionsschutzarbeiten sind nur bei geeigneten Randbedingungen vor Ort durchzuführen.

Neben den Stillliegezeiten bis zu 20 Werktagen werden auch die Ausfalltage für den Winterlohnausgleichszeitraum (24.12.-01.01.) innerhalb der Schlechtwetterzeit (01.12.-18.02.) nicht als Verlängerung der Bauzeit anerkannt. Die Ausfallzeiten hat der AN bei der Preisbildung zu berücksichtigen.

4.13 Beweissicherung

An den angrenzenden Gebäuden wird durch den AG eine Beweissicherung durchgeführt.

Für die Einhaltung der zulässigen Lärmrichtwerte sowie für die Einhaltung der zulässigen Schwinggeschwindigkeit an den Gebäuden hat der AN zu sorgen.

Bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte ist der AG berechtigt, die Bauarbeiten zum Schutz des Bestands und der Abwehr von Gefahren bis zur Festlegung des weiteren Vorgehens unterbrechen zu lassen.

Schäden, die ihre Ursache in der Überschreitung der zulässigen Richtwerte haben, haftet der AN. Der AN hat diese Schäden auf seine Kosten zu beseitigen.

4.14 Sicherungsmaßnahmen

Die Sicherungsmaßnahmen der Baubereiche obliegen dem AN. Die dadurch entstehenden Kosten sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Die Baustelle ist gemäß den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und der Straßenverkehrsordnung zu sichern. Die Sicherung der gesamten Baustelle, auch in schiffahrtstechnischer Hinsicht, muss während der Bauzeit durch den AN gewährleistet sein. Folgende Bestimmungen der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung sind zu beachten:

- Arbeitsgesetz (Basis EU-Richtlinie)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Gerätesicherheitsgesetz
- Gefahrstoffverordnung

Weiterhin ist zu beachten, dass, sofern die Zuschlagserteilung auf ein Angebot erfolgt, der AN dafür Sorge zu tragen hat, dass seine Beschäftigten und/oder weitere Subunternehmer ausreichend über die zu erwartenden Gefährdungen unterrichtet werden und angemessene Anweisungen erhalten.

Besonders wird auf das Tragen von Rettungswesten bzw. -kragen bei Baumaßnahmen am oder über dem Wasser zum Schutz gegen Ertrinken hingewiesen.

Bei der Durchführung der Bauarbeiten hat der AN dafür zu sorgen, dass keine Stoffe und Gegenstände in die Gewässer gelangen, die den für die Schifffahrt erforderlichen Zustand der Wasserstraße bzw. die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs beeinträchtigen können. Der AN hat die Stoffe und Gegenstände, die bei der Ausführung der durch ihn zu verantwortenden Arbeiten der Baumaßnahme in die Gewässer gelangt sind, zu beseitigen oder beseitigen zu lassen.

Für sämtliche Schutz- und Sicherungsmaßnahmen, wie z.B. die Herstellung von Schutzgeländern, Beleuchtungen, Beschilderungen usw. ist der AN allein verantwortlich. Dies beinhaltet auch Maßnahmen zur Sicherung gegen Diebstahl, Beschädigung und Feuer. Alle anfallenden Leistungen sind mit den Einheitspreisen abgegolten.

Betriebsbedingte Verunreinigungen sind sofort zu beseitigen, die Lärmbelästigung ist auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Für Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle sind entsprechende Einrichtungen zum Schutz der Umwelt zu schaffen.

Lagerung wassergefährdender Stoffe:

Bei allen Arbeiten ist sicherzustellen, dass eine Kontamination des Erdreiches mit Mineralölen und anderen Wasserschadstoffen unterbleibt. Havarien sind dem AG anzuzeigen. Zum Schutze gegen Verunreinigung des Grundwassers ist die Lagerung von Treibstoffen usw. in angemessener Entfernung von Baugruben und Bodeneingriffen vorzusehen.

Die Umfüllung hat entsprechend sorgfältig zu erfolgen. Bei Verplanschen von Treibstoffen ist das kontaminierte Erdreich sofort aufzunehmen und zu entsorgen.

Die Genehmigung für die Nutzung vor Aufstellung der Anlagen regelt der AN und legt sie dem AG vor. Die Einhaltung der Auflagen in der Baugenehmigung und die Rekultivierung der Flächen ist Sache des AN und wird nicht gesondert vergütet.

4.15 Aufmaßverfahren

4.15.1 Allgemeines

Zur Abrechnung gilt der Zeitpunkt des Einbaus bzw. der Verwendung. Vorauszahlungen für die Lieferung frei Baustelle werden nicht erstattet. Kosten für evtl. Vorfinanzierung und sonstige Kosten hat der AN in die Einzelpreise einzukalkulieren.

Abrechnungsgrundlage bildet allgemein das mit der örtlichen Bauaufsicht gemeinsam erstellte und unterzeichnete Aufmaß.

Alle für das Bauvorhaben erforderlichen Vermessungs- und Absteckarbeiten sind vom AN auf seine Kosten durchzuführen und in die Einheitspreise einzurechnen. Die Sicherung der Absteckung und die Verdichtung des Höhenpunktnetzes sind ebenfalls Sache des AN. Diese Arbeiten sind in den Bauablauf mit einzubinden. Eine besondere Vergütung hierfür erfolgt nicht.

Nach Auftragserteilung sind sämtliche für die Ausführung erforderlichen Maße und Massen vom AN auf eigene Verantwortung an Ort und Stelle zu nehmen. Die vorliegenden Pläne sind auf Übereinstimmung zu prüfen und gegebenenfalls in Absprache mit dem AG zu berichtigen. Unstimmigkeiten sind dem AG sofort mitzuteilen und zur Klärung zu bringen, andernfalls trägt der AN die volle Verantwortung.

Der AG erhält vom AN Tagesberichte und Aufmaße über die ausgeführten täglichen Leistungen.

Das Aufmaßverfahren ist mit der Bauüberwachung abzustimmen. Für erbrachte Leistungen ist, soweit die Mengen nicht aus den Ausführungszeichnungen eindeutig zu entnehmen sind, ein gemeinsames Aufmaß mit entsprechenden Skizzen anzufertigen. Der AN stellt die hierfür erforderlichen Hilfskräfte und Geräte ohne gesonderte Vergütung zur Verfügung.

Alle Aufmaße sind durch den AN und AG gemeinsam durchzuführen und mit Orts- und Datumsangabe gemeinsam zu unterzeichnen. Ein gemeinsames Aufmaß hat der AN rechtzeitig beim AG zu beantragen.

Aufmaße dienen der Abrechnung. Die Abrechnung erfolgt nach § 14 VOB/B.

Die Aufmaße sind so aufzustellen, dass sie den Zusammenhang zur Baumaßnahme durch Orts- und Stationsangaben eindeutig und sofort erkennen lassen und als Lose-Blatt-Sammlung für die Schlussrechnung verwendet werden können. Zur Aufstellung der Schlussabrechnung sind die gesamten Aufmaße in einem Aufmaß- und Abrechnungsplan einzutragen.

Unterlässt der AN den rechtzeitigen Antrag auf Feststellung von Leistungen, deren Aufmaße später nicht mehr möglich sind oder beteiligt sich der AN nicht oder nur unzureichend an den Aufzeichnungen, so gelten ohne Einspruchsrecht die Feststellungen des AG als bindend.

Für vermessungstechnische Aufmaße und die Erstellung des 3-D-Modells erfolgt keine gesonderte Vergütung. Die Messdaten der Aufmaße sind unmittelbar nach der Messung von der Messeinheit auf Datenträger dem AG zu übergeben. Weitere Einzelheiten sind den Vertragsbedingungen für die Bauabrechnung mit DV-Anlagen (zu §14 VOB/B) zu entnehmen.

4.15.2 Erdarbeiten

Aufmaße sind grundsätzlich vermessungstechnisch zu erstellen. Die Abrechnung der Erdarbeiten erfolgt mit Hilfe von DV-Anlagen. Das zu verwendende Programmsystem und die zu verwendenden Datenformate sind mit dem AG abzustimmen.

Grundlage aller Abrechnungen ist die Urgeländeaufnahme, die mit Baubeginn durch den AN durchzuführen ist. Das Urgelände ist umfassend und vollständig aufzunehmen, Böschungs- und Bruchkanten sowie sonstige Unregelmäßigkeiten der Geländeoberfläche sind detailliert zu dokumentieren. Die Abrechnung erfolgt nach Sollprofilen.

Die Leistung wird durch den AN mit Hilfe von elektrooptischen Tachymetern mit automatischer Messwerterfassung und Ausgabe auf Datenträgern im ASCII-Format gemeinsam mit dem AG durchgeführt.

Aus den gewonnenen Daten wird vom AN ein dreidimensionales Geländemodell (3-D-Modell) erstellt, mit dem die abzurechnenden Massen ermittelt werden. Das zu erstellende 3-D-Modell wird mit dem AG abgestimmt. Soweit nicht anders vereinbart, erfolgt die Massenermittlung nach REB-VB 21.013 (zwischen Begrenzungslinien; u. a. Übergabe DA50, DA66, DA68) bzw. GAEB-VB 22.114 (nach Horizonten; u. a. Übergabe DA00, DA49, DA58).

4.15.3 Nassbaggerarbeiten

Die Abrechnung der Mengen erfolgt nach Sollprofilen, bei Berücksichtigung vorgegebener Toleranzen bis maximal ± 10 cm (bei Kanalsohlbaggerung $+0/-20$ cm), auch bei der Nassbaggerung. Eine anderweitige Regelung kann vom AG bestimmt werden, wenn die vertraglichen Forderungen vom AN unter Berücksichtigung eingeräumter Toleranzen nicht erbracht bzw. nicht nachgewiesen wurden.

Der AN hat Geräte und Personal für die Peilung zur Verfügung zu stellen. Die ermittelten Daten (analog und digital) sind dem AG zu übergeben.

Mengenabschätzungen für Abschlagsrechnungen können durch Schutenaufmaße mit Umrechnung von t in m^3 ermittelt werden.

Nach Abschluss der Arbeiten ist zum Nachweis der Sollprofile eine Schlusspeilung durch den AN zu erbringen. An die Peilungen und Auswertungen werden folgende Anforderungen gestellt:

- 25 m Mindestprofilabstand, Verdichtung durch ca. 6 Sonderprofile in Abstimmung mit dem AG in den Übergangsbereichen Spundwand-Böschung,
- Auswertung der Querprofile (Peilung, Geländeaufnahme) und Übergabe der Ergebnisse an den AG in Papierform sowie digital.

Das REB-Schlussaufmaß ist dem AG spätestens 2 Monate vor Stellung der Schlussrechnung, geprüft durch einen Öffentlich bestellten Vermessungsingenieur, vorzulegen. Abstimmungen zu einzelnen Positionen, Aufmaßen und Sollprofilen erfolgen zwischen AN und AG vorab.

Massen, für die ein Wiegeaufmaß erforderlich ist, werden entweder durch Wiegen oder durch Eichaufmaß ermittelt.

Die Umrechnung zwischen Kubatur und Gewicht erfolgt unter Zugrundelegung eines Auflockerungsfaktors von 1,2 multipliziert oder dividiert mit der Wichte des jeweils anstehenden Bodens. Aus Mehrbaggerung und zu wenig wasserarmer Baggerung resultierende Mehrmengen mit den daraus resultierenden Folgekosten für Aufbereitung, Transport und Entsorgung gehen zu Lasten des AN.

4.15.4 Spundwandarbeiten

Für die Stahlspundbohlen ist die Lieferung des Materials nach den Gewichten der Profil-Handbücher (Tabellen-Gewichte) unter Zugrundelegung der Solllängen abzurechnen. Mehrgewichte durch Walztoleranzen sind durch die Vertragspreise abgegolten.

Die in einem Stück unter das Einbringgerät gebrachten Spundbohlen werden in voller Länge als eingebracht abgerechnet, auch wenn sie vor Erreichen der Solltiefe fest werden und deshalb gekappt werden müssen.

Aufgestockte Spundbohlen werden längenmäßig einschließlich der Aufstockenden als eingebracht abgerechnet.

Mehr- oder Minderlängen bei Spundbohlen gegenüber den ausgeschriebenen Längen werden gesondert abgerechnet.

Kappenden gehen in den Besitz des AN über. Der Schrotterlös ist in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

4.15.5 Beton- und Stahlbetonarbeiten

Die Preise für die einzelnen Beton- und Stahlbetonbauteile verstehen sich einschl. Lieferung sämtlicher Materialien, Schalungen und aller sonstigen notwendigen Rüstungen und Gerätschaften. Alle statisch und konstruktiv erforderlichen Betonmassen werden vergütet.

Die Lieferung und der Einbau der Bewehrungen werden gesondert vergütet.

Das Zusammenschweißen langer Stahleinlagen wird nicht gesondert vergütet.

Abgerechnet wird nach den Stahllisten auf den geprüften und zur Ausführung freigegebenen Bewehrungsplänen, ohne Zuschlag für Bindedraht, Verschnitt und Gewichtstoleranzen. Auf den Bewehrungsplänen sind evtl. erforderliche Haken der Stahleinlagen mit zu vermaßen. Konstruktiv erforderliche Bewehrungsstähle werden vergütet.

4.15.6 Stahlbauarbeiten

Stahlbauarbeiten werden, wenn im LV Massenangaben genannt sind, gemäß der entsprechenden Bestandsstücklisten ohne Verschnitt und ohne Gewichtstoleranzen nach VOB/C DIN 18335 abgerechnet.

Die Abrechnung bezieht sich auf die der Position zugrundeliegenden Masseneinheit.

Nebenarbeiten, wie Feuerverzinkung, Korrosionsschutz etc., sowie Transporte, Montagen, Abnahmen usw. sind, wenn nicht anders festgelegt bzw. wenn nicht in einer separaten Position ausgewiesen, in die Einheitspreise einzurechnen. Pauschalpreise sind Festpreise.

4.16 Peilungen

Peilungen sind, mit einem Fächerecholot zu erstellen. Die Peilungen mit einem Echolotschreiber sind mit den Frequenzen 210 kHz und 15 kHz zu erstellen. Abrechnungs- bzw. abnahme-relevante Peilungen sind Fächerecholot Peilungen. Die Lagebestimmung erfolgt über DGPS, welches in der Lage sein muss, mindestens 6 verschiedene Satelliten zu empfangen.

Während der Kalibrierung ist eine Tiefengenauigkeit von +/- 5 cm und eine Lagegenauigkeit von +/- 0,50 m nachzuweisen.

Die Peilprofile sollen einen maximalen Abstand von 5,0 m in Längsrichtung haben (im Bereich der Schüttkegel 2,5 m). Der Abstand der Peilpunkte untereinander soll 1,0 m betragen.

Zur Kontrolle der Peilungen sind folgende Unterlagen in digitaler Form und zweifach auf Papier dem AG zu überreichen:

- Trackplot mit Querprofilardarstellung
- Peilpläne
- (Gelände-) Differenzenpläne
- Berechnung der Massen aus Vor- und Nachpeilung

Die Peilerggebnisse sind im .dxf und ASCII-II Format zu übergeben.

4.17 Stundenlohnarbeiten und Stillstandzeiten

Leistungen auf Stundenlohnbasis sind nur auf besonderes Verlangen bzw. mit besonderer Zustimmung des AG auszuführen.

Für Stundenlohnarbeiten gelten die vom AG gegengezeichneten Stundennachweise mit detaillierter Beschreibung der ausgeführten Leistung.

Für den Nachweis der Stundenlohnarbeiten hat der AN arbeitstäglich geführte Stundenlohnzettel 2-fach einzureichen. Eine Ausfertigung erhält er nach Prüfung zurück.

Die vom Auftraggeber anerkannten Stundenlohnzettel sind den Abrechnungen beizufügen.

Bei Stundenlohnarbeiten werden Lohn- und Gehaltsnebenkosten (Wegegelder, Trennungsschädigungen, Auslösungen, Unterkunfts- und Verpflegungsgelder, Kosten für Familienheimfahrten sowie An- und Rückreise, übertarifliche Lohnzulagen, Beiträge zur tariflichen Sozialkasse, vermögenswirksame Leistungen usw.) nicht gesondert vergütet.

Stundenlohnzettel, die später als einen Werktag nach Ausführung der genehmigten Stundenlohnarbeiten zur Anerkennung eingereicht werden, können vom Auftraggeber zurückgewiesen werden, wenn infolge der verspäteten Einreichung eine sachgemäße Prüfung nicht mehr möglich ist.

Die auf der Baustelle tätigen Aufsichtspersonen haben Stundenlohnarbeiten ohne zusätzliche Vergütung mit zu beaufsichtigen.

4.18 Prüfungen

Der AN hat die Prüfungspflicht und schriftliche Anzeigenpflicht im Sinne von § 3, § 4 Nr. 1(4) und § 4 Nr. 3 der VOB/B vor Beginn der Ausführung voll zu erfüllen. Diese Verpflichtung erstreckt sich auf die vorgesehene Bauweise und die konstruktiven Einzelheiten (z.B. Gründungsverfahren, Anstrichsystem u.ä.).

Alle entsprechend den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien notwendigen Eignungsprüfungen und Eigenüberwachungsprüfungen sind durchzuführen. Die anfallenden Kosten hat der AN zu tragen. Der AG behält sich die Durchführung entsprechender Kontrollprüfungen vor.

Art der Messverfahren, Zahl und Lage der Messpunkte sind vom AN rechtzeitig vor Baubeginn konzeptionell zu erfassen, schriftlich in einem Prüfplan festzuhalten und dem AG zur Prüfung und Bestätigung vorzulegen. Hierfür erfolgt keine gesonderte Vergütung.

Jede Schicht (auch bei Bodenaustausch) wird vom AG kontrolliert. Ohne vorherige Abnahme und schriftliche Bestätigung durch den AG darf die nachfolgende Schicht nicht eingebaut werden.

Werden Böden oder sonstige geeignete Baustoffe geliefert, ist die Eignung des Materials nachzuweisen. Der AG (örtliche Bauüberwachung) wird rechtzeitig vorher unterrichtet, wann Probeverdichtungen durchgeführt werden sollen.

Die Abnahme erfolgt erst nach Übergabe sämtlicher geforderter und notwendiger Unterlagen.

4.18.1 Eignungsprüfungen

Eignungsprüfungen sind spätestens 10 Werktage vor dem Einbautermin dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

Die von zugelassenen Prüfstellen durchzuführenden Eignungsprüfungen sind nicht später als vier Kalenderwochen vor Beginn des jeweiligen Einbaus/der jeweiligen Verwendung des Materials dem AG vorzulegen. Die Durchführung der Prüfungen sowie die erforderlichen Prüfergebnisse richten sich nach den jeweiligen einschlägigen technischen Vorschriften (DIN, ZTV usw.).

Für die Betonbauteile gelten die Anforderungen der ZTV-W LB 215 Teil 2 und 3 für die Eignungsprüfungen der Ausgangsstoffe, die Festlegung des Betons und den Nachweis der Frisch- und Festbetoneigenschaften. Soweit im Leistungsverzeichnis keine gesonderte Vergütung für Eignungs- und Gütenachweise vorgesehen ist, erfolgt für die erforderlichen Aufwendungen keine gesonderte Vergütung.

Zusammen mit der Eignungsprüfung ist ein Prüfzeugnis nach DIN EN 197-1, über die Normdruckfestigkeit des der Eignungsprüfung zugrundeliegenden Zementes vorzulegen. Drei Tage vor dem Betonieren sind dem AG die im Rahmen der Eigenüberwachung (DIN 1164, Teil 2, Abs. 3) erzielten Normdruckfestigkeiten für den zur Anwendung kommenden Zement schriftlich mitzuteilen.

Auf Anforderung hat der AN dem AG eine Rückstellprobe des verwendeten Zementes (etwa 10 kg) in einem festen Gebinde zu übergeben.

Zusammen mit der Eignungsprüfung für den Beton ist ein Betonierplan vorzulegen. Dieser muss für jeden Betonierabschnitt den zeitlichen Ablauf, die Betonierreihenfolge sowie den Personal- und Geräteeinsatz wiedergeben. Die Ergebnisse der Eignungsprüfung sind bei der Aufstellung des Betonierplanes zu berücksichtigen. Eine gesonderte Vergütung erfolgt hierfür nicht.

Die Eignungsprüfungen für den Beton sind so rechtzeitig vorzulegen, dass sie im Zweifelsfall wiederholt werden können.

Für massige Betonbauteile ist für die ungünstigste (in Bezug auf die Wärmeentwicklung) Rezeptur zur Bestimmung der quasiadiabatischen Temperaturentwicklung ein großformatiger Probekblock von 2,0 m x 2,0 m x 2,0 m gemäß ZTV-W 215 herzustellen und zu prüfen. Vor Beginn ist der Standort des Probekblocks in Abstimmung mit dem AG festzulegen.

4.18.2 Eigenüberwachungsprüfungen

Der AN hat die Qualität seiner Arbeit selbst zu kontrollieren und deshalb entsprechendes Fachpersonal und Prüfungseinrichtungen zu stellen.

Die Durchführung der Prüfungen sowie die erforderlichen Prüfergebnisse richten sich nach den jeweiligen einschlägigen technischen Vorschriften (DIN, ZTV usw.). Zu den Eigenüberwachungsprüfungen ist der AG mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf einzuladen.

Bei Prüfungen mit negativem Ergebnis werden die Versuche nach ordnungsgemäßer Durchführung der Leistung wiederholt.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden vom AG ggf. als Kontrollprüfung mit anerkannt. Aus diesem Grund sind die Eigenüberwachungsprüfungen des AN rechtzeitig mit dem AG gemäß Prüfplan terminlich abzustimmen und so vorzubereiten und durchzuführen, dass die Prüfung im Beisein des AG als Kontrollprüfung anerkannt werden kann.

Sämtliche Messdaten sind in vom AN zu erstellenden und vom AG zu genehmigenden Formblättern festzuhalten. Dem AG (örtliche Bauüberwachung) wird unmittelbar nach Durchführung der Prüfung, spätestens jedoch am folgenden Arbeitstag, eine Ausfertigung der jeweiligen Prüfungsniederschrift ausgehändigt.

Kommt der AN seiner Verpflichtung zur Durchführung der Prüfungen nicht oder nicht vollständig nach, so ist der AG berechtigt, ein Labor seiner Wahl mit der Durchführung der Prüfungen auf Kosten des AN zu beauftragen.

4.18.3 Kontrollprüfungen

Zusätzlich zur Eigen- und Fremdüberwachung behält sich der AG Kontroll- und Zusatzprüfungen vor. Kontrollprüfungen werden vom AG gemäß dem Technischen Regelwerk veranlasst. Dafür hat der AN möglicherweise auftretende Verzögerungen des Arbeitsablaufes entschädigungslos aufzufangen. Die Kosten für zusätzliche Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen werden gemäß den geltenden Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen geregelt. Prinzipiell beauftragt der AG zwecks Probenahme das Prüfinstitut.

Nach spezieller Aufforderung des AG hat der AN Proben aller Art der zur Verwendung kommenden Stoffe zu Kontrollprüfungen bzw. Identitätsprüfungen zu entnehmen und zur Verfügung zu stellen. Der AN hat dazu evtl. erforderliche Hilfskräfte, Hilfsmittel für Probenahmen oder Durchführung der Prüfung vor Ort (z. B. beladenen LKW von min. 8,0 t Gesamtgewicht als Gegengewicht bei der Durchführung von Plattendruckversuchen gemäß LV-Pos.) und ggf. Versand der Proben zu stellen.

Für Kontrollprüfungen des AG, die über das in den DIN-Vorschriften bzw. den ATV und ZTV geforderte Maß hinausgehen, hat der AN kostenlos Hilfspersonal und -gerät zur Verfügung zu stellen, sofern das Leistungsverzeichnis keine entsprechende Vergütung vorsieht. Die Kosten

für die Prüfung selbst trägt der AG, bei negativ verlaufenden Prüfungen gehen die Kosten jedoch zu Lasten des AN.

4.18.4 Abnahmezeugnisse Stahl

Für die Stahl- und Stahlwasserbauteile sind zusätzlich zum „Ü“-Zeichen Abnahme-Prüfzeugnisse nach DIN EN 10204-3.2 über die maßgeblichen mechanischen und technologischen Eigenschaften, wie Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Kaltversuch und Kerbschlagarbeit, sowie über die chemische Zusammensetzung (Schmelzanalyse) beizubringen. Die geforderten Zeugnisse sind bei Bestellung des Materials mit in Auftrag zu geben.

Für folgende Teile ist ein Abnahmezeugnis nach DIN EN 10204-3.1 ausreichend:

- Schrauben
- Kantenschutzbleche / Nischenabdeckungen
- Haltestangen
- Geländer
- Betriebssteg
- Treppenpodest

4.18.5 Stahl- und Schweißarbeiten

Die Prüfungen des Stahls und der Schweißarbeiten erfolgen nach ZTV-W Leistungsbereich 216/1. Neben der Eigenüberwachung seitens der ausführenden Stahlbaufirma sind zusätzlich regelmäßige Kontrollen durch den AG im Werk vorzusehen.

Auf der Baustelle erfolgt die Überwachung der Schweißarbeiten u.a. durch Sichtprüfung nach EN 970.

Art, Umfang und Lage der zu prüfenden Schweißnähte sind in einem Prüfplan festzulegen.

4.18.6 Stahlwasserbauarbeiten

Grundsätzlich hat der AN zunächst Prüfungen zur Eigenüberwachung vorzunehmen. Dazu müssen der AN und seine Nachunternehmer ein eigenes Qualitätssicherungssystem besitzen. Prüfungen sind vom AN zu protokollieren, die Protokolle sind dem AG zu übergeben.

Darüber hinaus führen der AG, bzw. dessen Beauftragte, Kontrollprüfungen durch.

Um den Bauablauf nicht zu behindern, hat der AN für eine rechtzeitige Vorbereitung der Prüfungen zu sorgen.

Um die vertragsgemäße Beschaffenheit von Lieferungen und Leistungen zu belegen, sind vom AN gemäß den Forderungen der geltenden Vorschriften (DIN, ZTV-ING, ZTV-W) die entsprechenden Nachweise an den AG zu übergeben.

Werden infolge mangelhafter oder vertragswidriger Leistungen besondere Prüfungen (Prüfingenieur, Güteprüfungen) notwendig, so gehen die zusätzlichen Prüfkosten zu Lasten des AN.

Prüfung von Stahlwasserbauarbeiten

Für Hauptbauteile (Verschlusskörper, Antriebe) erfolgen Kontrollprüfungen in der Werkstatt.

Vom AN sind Schweißprüfpläne aufzustellen und dem AG zur Prüfung vorzulegen. Zur Überwachung der Schweißarbeiten hat der AN einen Schweißfachingenieur einzusetzen.

Für die tragenden Bauteile wird das Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204 gefordert.

4.18.7 Überwachung des passiven Korrosionsschutzes

Die Prüfung der Konservierungsstoffe und der Ausführung der Arbeiten erfolgt nach DIN EN ISO 12944 Teile 6 und 7, nach ZTV-W 218 und ZTV-KOR 02.

Für den Stahlwasserbau ist die BAW-Richtlinie für die „Prüfung von Beschichtungssystemen für den Korrosionsschutz im Stahlwasserbau (RPB)“ zu beachten. Die Liste der zugelassenen Beschichtungssysteme für den Stahlwasserbau kann bei der BAW (Internet) eingesehen werden.

4.18.8 Güteprüfungen für Beton

Die Betonbauarbeiten unterliegen der Überwachungsklasse 2 gemäß DIN EN 13670 / DIN 1045-3. Der AN muss im Rahmen der Eigenüberwachung über eine ständige Betonprüfstelle verfügen. Fremdüberwachung durch anerkannte Überwachungsstelle ist erforderlich.

Zur Sicherstellung der Güte darf auf der Baustelle nur erfahrenes Personal mit der Durchführung der Arbeiten betraut werden, die nachweislich über Erfahrungen bei der Herstellung vergleichbarer Bauwerke verfügen.

Für die Lieferung des Betons werden nur güteüberwachte Lieferwerke zugelassen. Güteprüfungen für Beton sind für jeden Betonierabschnitt erforderlich. Das Abdrücken der Würfel hat bei einer Betonprüfstelle zu erfolgen.

Der AN hat dafür zu sorgen, dass eine Ausfertigung der Prüfzeugnisse dem AG unmittelbar von der Betonprüfstelle zugestellt wird.

Die Anschrift der Betonprüfstellen sind dem AG vor Baubeginn mitzuteilen.

Die Kosten für die Herstellung und Prüfung der Würfel sind in die betreffenden Einheitspreise einzurechnen.

Die Termine für die Bewehrungsabnahme hat der AN dem AG zeitgerecht mitzuteilen.

4.19 Bauüberwachung

Die Termine der Prüfungen sind vom AN mit dem AG abzustimmen. Die Fertigstellung folgender Teilleistungen ist rechtzeitig zur Kontrolle anzuzeigen:

- Absteckung
- Nassbaggerarbeiten
- Baggerarbeiten
- Böschungs- und Sohlsicherungen
- Maschinentechnische Ausrüstung
- Elektrotechnische Ausrüstung
- Baugrubensicherung
- Baugrubensohlen
- Pfahlgründungen
- Bauwerkshinterfüllung
- Schalung und Bewehrung von Massivbauten
- Vormontage und Baubehelfe
- Einbauteile (Anker, Lager, Geländer, Anpassungskonstruktionen)
- Planum für Straßenbefestigungen

- Straßenoberbau
- Hochbau

4.20 Benutzung von Teilen der Leistung vor der Abnahme

Für die Teile der temporären Entwässerung wird nach Fertigstellung eine Teilabnahme durchgeführt. Nach der erfolgreichen Teilabnahme wird die Anlage genutzt.

4.21 Konformitätserklärungen

Die Bereitstellung und Benutzung von Maschinen wird durch die EG-Arbeitsmittel-Benutzungs-RL und in nationaler Umsetzung durch die BetrSichV geregelt.

Nach der BetrSichV müssen erstmalig bereitgestellte Arbeitsmittel (u.a. Maschinen) ab 3. Oktober 2002 den Rechtsvorschriften entsprechen, mit denen EG-RL in deutsches Recht umgesetzt werden. Für Maschinen des sog. „harmonisierten“ Bereichs des Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) sind dies vor allem die Anforderungen der zutreffenden Verordnungen zum GPSG. In diesem Sinne ist vom AN für die gesamte Schleusenanlage und für die bauzeitliche Entwässerung Konformitätserklärungen (unter Berücksichtigung der einzelnen Konformitätserklärungen der Hersteller und Lieferanten) nach EG Maschinenrichtlinie zu erstellen sowie die entsprechende CE Kennzeichnung. Bei der Erstellung der Konformitätserklärungen ist zusätzlich der Leitfaden zur Maschinensicherheit an Anlagen der WSV [82] zu berücksichtigen.

Die formalen, zu erbringenden Voraussetzungen nach EG-Richtlinie für das Inverkehrbringen von Maschinen sind insbesondere:

- Erstellen einer Betriebsanleitung
- Bereithalten einer technischen Dokumentation
- ggf. Durchführen einer EG-Baumusterprüfung
- Anbringen einer CE-Kennzeichnung
- Ausstellen einer Herstellererklärung für nicht verwendungsfertige Maschinen
- Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung

Die Teilleistungen sind im Einzelnen:

- a) Normenrecherche zur Ermittlung des anzuwendenden Standes der Technik
- b) Gefahrenanalyse in Übereinstimmung mit DIN EN ISO 14121-1
Ermittlung der von der Maschine ausgehenden Gefahren unter Berücksichtigung von:
 - Maschinentechnik
 - Elektrotechnik
 - Brandgefahr
 - (gegebenenfalls weitere Gefährdungen)

- c) Risikobeurteilung der möglichen Gefahren (siehe Gefahrenanalyse)

Hierbei sind besonders zu beachten:

- die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine einschließlich Instandhaltung, Einrichten und Reinigung sowie der vernünftigerweise vorhersehbare Missbrauch und
- die Benennung der signifikanten Gefährdungen an der Maschine

- d) Dokumentation der Mindestmaßnahmen zum Erreichen des festgelegten Sicherheitsniveaus
- e) Einstufung der sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung nach den auf die MRL harmonisierten relevanten Normen wie z. B. DIN EN 13849-1 oder DIN EN 62061
- f) Regelmäßige gemeinsame Besprechungen zum aktuellen Stand der Untersuchungen
- g) Dokumentation der Untersuchungsergebnisse
- h) Übergabe eines elektronischen Dokumentes in einem für die WSV kompatiblen Format
- i) Abgabe des uneingeschränkten Nutzungsrechtes an die WSV

Der Auftragnehmer erhebt keine Einwände für eine weitere Bearbeitung und Verbreitung durch den Auftraggeber.

5 ANGABEN ZUM LEISTUNGSVERZEICHNIS

5.1 Reihenfolge bei Widersprüchlichkeiten

Grundsätzlich gilt bei dem Auftreten von Unklarheiten über die vertraglich festgelegte Leistungspflicht § 1 Abs. 2 VOB/B. Dabei stellt der Katalog in § 1 Abs. 2 VOB/B nur eine Stütze für eine ggf. notwendige Auslegung dar. Eine Rangfolge einzelner Vertragsbestandteile im Hinblick auf eine größere oder geringere Wichtigkeit enthält er keineswegs.

Daher wird darauf hingewiesen, dass die zeichnerische Darstellung der Leistung ebenso wie das Leistungsverzeichnis und die textliche Beschreibung des Vertragssolls (Baubeschreibung) unter den Begriff der Leistungsbeschreibung fallen. Alle drei Teilbereiche besitzen daher vertraglich die gleiche Bedeutung. Bei Widersprüchen zwischen der wörtlichen und der zeichnerischen Darstellung ist daher zu prüfen, welcher Darstellung bei objektiver Auslegung des wirklichen oder mutmaßlichen Parteiwillens im Einzelfall der Vorzug zu geben ist.

5.2 Allgemeine Angaben

Die Vertragsunterlagen umfassen sämtliche Arbeiten, die im Zusammenhang mit der gesamten Baumaßnahme erforderlich sind, einschließlich der Entsorgung der Abbruchmaterialien.

Für sämtlich eingebaute und verwendete Produkte sind zwingend die Einbaurichtlinien und, soweit erforderlich, die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller einzuhalten. Die Produkte und die Produktverträglichkeit sind aufeinander abzustimmen.

Das Liefern von Bauteilen und Stoffen ist gemäß DIN 18299 (VOB/C), unabhängig von den jeweils gewählten Formulierungen, in der LV-Position Bestandteil der Leistung.

Die Aufwendungen für Montage-, Bau- und Abbruchzustände, für Eignungsnachweise und Prüfungen im Rahmen der Baustoffüberwachung und zur Erfüllung der Güteanforderungen sowie für Teilnahmen an sämtlichen erforderlichen Besprechungen sind, sofern sie nicht als besondere Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind, als Nebenleistung in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Die im Leistungsverzeichnis anzugebenden Einheits- und Pauschalpreise sind auf der Grundlage der gesamten Verdingungsordnung zu ermitteln.

Soweit in den Verdingungsunterlagen nichts anderes bestimmt ist, umfassen die in dem Leistungsverzeichnis aufgeführten Leistungen grundsätzlich auch das Liefern und Einbauen, Vorhalten und Entsorgen aller erforderlichen Bau- und Bauhilfsstoffe.

Bei Einsatz von Großgeräten oder auf Verlangen des AG sind vor Einsatz Standsicherheitsnachweise vorzulegen. Die Kosten hierfür werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise mit einzurechnen.

Der AN hat sich vor Abgabe des Angebotes über die Lage der Baustelle, ihre Zugänglichkeit und alle sonstigen, für die Preisermittlung und Durchführung der Arbeiten wichtigen Tatsachen durch Besichtigung und Erkundung zu unterrichten.

Mit der Abgabe des Angebotes bestätigt er, dass er diese Unterrichtung vorgenommen und sich über alle anderen Unterlagen und Bedingungen der Ausschreibung im Einzelnen informiert hat. Erschwernisse, die sich später aus Nichtbeachtung der vorstehenden Verpflichtungen ergeben, berechtigen den AN nicht zu irgendwelchen Ansprüchen.

Der Hinweis in den Positionen „nach Baubeschreibung“ soll auch bedeuten „nach Baubeschreibung und/oder Zeichnung“.

Soweit Leistungen „nach Zeichnung“ herzustellen sind, bezieht sich dies auf zur Ausführung freigegebene Ausführungszeichnungen.

Alle „Zusätze“ und „Hinweise“ innerhalb des LV sind Vertragsbestandteile, die kalkulatorisch in den entsprechenden vorhandenen Positionen zu berücksichtigen sind.

Abrechnungseinheiten sind:

St	-	Stück	m	-	Meter
t	-	Tonne	m ²	-	Quadratmeter
kg	-	Kilogramm	m ³	-	Kubikmeter
l	-	Liter	Psch	-	Pauschale
Mt	-	Monat			
d	-	Tag			
h	-	Stunde			

Die in den OZ genannten Vorschriften müssen nicht in jedem Fall der derzeit gültigen Fassung entsprechen. Es gilt die jeweils gültige Fassung.

Wenn gefordert, sind vom AN die für die Ausführung der Leistung vorgesehenen maßgeblichen Geräte anzugeben. Diese Angaben entbinden den AN nicht von der Verpflichtung, die für die vertragsgemäße Ausführung der Leistung erforderlichen Geräte einzusetzen.

5.2.1 Allgemeine Kalkulations- und Abrechnungshinweise

In die Angebotspreise einzurechnen sind alle Haupt- und Nebenkosten einschließlich Liefern sämtlicher Baustoffe, Vorhalten und Unterhalten der Geräte, Fahrzeuge, Umschlagstellen usw. und alle sonstigen Bauhilfsmittel und Baubehelfe, die für die bedingungsgemäße Durchführung der ausgeschriebenen Leistungen erforderlich sind, soweit die Verdingungsunterlagen nicht ausdrücklich Ausnahmen anführen.

Die gründliche Kalkulation der nachfolgenden Leistungspositionen setzt eine genaue Erfassung der örtlichen Verhältnisse und Gegebenheiten voraus. Der Bieter sollte sich diese Kenntnisse durch eine Ortsbesichtigung verschaffen.

Die Kalkulation der Gemeinkosten der Baustelle (GKdB) muss entsprechend der Vorgabe des Leistungsverzeichnisses positionsweise (in „Baustelle einrichten“ und „Baustelle vorhalten“) erfolgen. Eine Zulage mittels Zuschlagssätzen auf die Einheitspreise ist nicht zulässig. Die gebotene positionsweise Kalkulation der GKdB erhöht die Transparenz der Preise und stellt weder einen Nachteil für die Bieter noch einen Eingriff in die Kalkulationsfreiheit dar.

Bieterangaben sind in das Bieterangabenverzeichnis einzutragen.

5.2.2 Grundsätze der Zusammenarbeit

Der AN ist verpflichtet die von ihm erzeugten digitalen Projektdaten in den vom AG genutzten Formaten, Datenmodellen und Strukturen zu übergeben. Des Weiteren hat der AN dafür Sorge zu tragen, dass dem AG alle für eine weitere Bearbeitung notwendigen Ressourcen, Metadaten und Projektdetails zur Verfügung gestellt werden. Eine Sichtung, Prüfung, Ausgabe und direkte Weiterverarbeitung der vom AN übergebenen Daten muss beim AG gewährleistet sein.

Während der Bearbeitung sind dem AG jederzeit auf Verlangen Daten (auch Arbeitsstände) für Prüfungszwecke zu übergeben.

5.3 Vermessungsleistungen

5.3.1 Allgemeines

Die für die vertragsgemäße Herstellung der Bauwerke notwendigen Vermessungsleistungen sind vom AN durchzuführen bzw. zu veranlassen. Die Vermessungsleistungen umfassen die baugemetrische Überwachung und die Bauausführungsvermessung. Auch topographische Aufmessungen sind vom AN ohne besondere Vergütung auszuführen.

Der AN benennt dem AG mind. 4 Wochen vor Baubeginn das Vermessungsbüro/VERmessungsingenieur, welches die Bauvermessung durchführen wird. Für sämtliche vermessungstechnische Arbeiten darf nur ein nachweislich geeignetes Vermessungsbüro mit Erfahrungen im Bereich von Nassbaggerarbeiten, Ingenieur- und Erdbau beauftragt werden. Für die Vermessungsarbeiten hat der AN geeignete Vermessungskräfte mit entsprechend leistungsfähigen und überprüften Messgeräten einzusetzen. Für jede Teilaufgabe sind verantwortliche Vermessungsfachkräfte einschließlich Vertretung zu benennen. Ggf ist ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur einzusetzen, eine gesonderte Vergütung hierzu erfolgt nicht.

Die zu erstellenden Vermessungsunterlagen (Feldbücher mit Punktnummern, Koordinatenverzeichnis, Berechnungen, tabellarische Nachweisen mit den an den Bauteilen erzielten Genauigkeiten, Lage- und Höhenpläne, Datenträger) müssen vollständig, klar gegliedert und so ausreichend mit Skizzen versehen sein, dass sie ohne mündliche Erklärung des Aufstellers geprüft werden können. Sämtliche Messungsunterlagen sind dem AG unverzüglich nach ihrer Herstellung vollständig zu übergeben. Die Unterlagen sind mit Datum und Unterschrift versehen durchlaufend zu nummerieren. Das Übergabeformat ist mit dem Vermesser des AG abzustimmen.

Die Unterlagen müssen u.a. mit Angabe über verwendete Instrumente, Ort, Datum und rechtsverbindlicher Unterschrift versehen sein. Auf Anforderung des AG hat der AN Einsicht in seine Vermessungsunterlagen zu gewähren und Abschriften zur Verfügung zu stellen.

Der AN übernimmt die volle Verantwortung für die ordnungsgemäße Lage des Bauwerkes. Vom AG während der Bauausführung vorgenommene Messungen dienen lediglich der Nachprüfung. Die vertraglichen Pflichten des AN werden dadurch nicht berührt. Der AN hat alle Vermessungsarbeiten des AG oder des vom AG beauftragten Vermessungsbüros zu dulden.

Der AN hat zur ordnungsgemäßen Auftragserfüllung etwaige Unstimmigkeiten in der Vermessung zu überprüfen und den AG auf entdeckte oder vermutete Mängel unverzüglich schriftlich hinzuweisen.

Für Fehler in seinen Messungen haftet der AN eigenverantwortlich, auch dann, wenn die Messungen und Absteckungen durch den AG geprüft werden.

Vermessungsleistungen werden nur als erbracht angesehen, wenn sie entsprechend dem Stand der Technik ausgeführt sind und die Ergebnisse unverzüglich nach Durchführung dem AG zwecks Prüfung vorgelegt werden. Nicht vorgelegte Vermessungen des AN gelten als nicht erbracht.

Die Vermessungsleistungen sind in die jeweiligen Einheitspreise einzurechnen, sofern nicht gesonderte Positionen in Leistungsverzeichnis vorgesehen sind.

Alle Höhenangaben erfolgen im **Bezugssystem DHHN2016** in [m] bezogen auf NHN.

Die Überprüfung der vom AG übergebenen vermessungstechnischen Unterlagen auf etwaige Unstimmigkeiten (gemäß § 3 Nr. 3 VOB/B) obliegt dem AN.

Vor Beginn der Arbeiten hat sich der AN über die Lage von Grenz- und Vermessungspunkten zu unterrichten. Die Sicherung der übergebenen Festpunkte obliegt dem AN. Werden durch die Bauausführung Festpunkte, Grenzpunkte oder amtliche Vermessungspunkte beschädigt oder zerstört, hat der AN diese auf eigene Kosten und in Absprache mit dem AG zu verlegen bzw. wiederherzustellen.

Vor dem Entfernen solcher Punkte ist der AG rechtzeitig zu verständigen. Bei fahrlässiger Entfernung trägt der AN die Kosten der Wiederherstellung.

5.3.2 Kontrolle und Abstimmung

Der AG behält sich vor, jederzeit und unangekündigt Kontrollmessungen durchzuführen. Diese gelten nicht als Behinderung der Bauausführung vor Ort und entbinden den AN nicht von seinen vertraglich durchzuführenden Vermessungsleistungen. Hierbei handelt es sich nicht um Abnahmevermessungen.

Eine Teilnahme des AG an Messungen entbindet den AN nicht von seiner Verantwortlichkeit. Der AN hat alle Vermessungsleistungen des AG zu ermöglichen und die notwendigen Hilfsmaßnahmen dafür zu treffen. Ergeben sich aus den Messungen des AG Behinderungen, z. B. kurzfristige Stilllegung von Baumaschinen bis zu 3 Stunden, kann der AN keine Ansprüche irgendwelcher Art stellen.

Digitale Messdaten sind als ASCII-Datei und in Abstimmung mit dem AG weiteren Formaten auf CD-Rom bereitzustellen. Die Vermessungsunterlagen sind nachvollziehbar zu gestalten. Die Messergebnisse sind mit der erreichten Messunsicherheit und in übersichtlicher Form (bei Deformations- und Netzmessung auch graphisch und tabellarisch) darzustellen.

Ein Vermessungsingenieur des AN oder des vom AN beauftragten Ingenieurbüros hat bei Bedarf an den regelmäßig stattfindenden Baubesprechungen teilzunehmen.

5.4 Toleranzen in der Bauausführung

Sofern anderweitig nicht innerhalb der Leistungsbeschreibung anders definiert, gelten die Toleranzen der entsprechenden ZTV und DIN-Vorschriften, insbesondere der DIN 18202, in der Reihenfolge der Nennung.

Erforderliche Baugenauigkeiten:

- Bauteile aus Beton- und Stahlbeton: $\pm 10 \text{ mm}$
- Unterwasserbetonsohle: $- 200 \text{ mm} / +0 \text{ mm}$
- Einbauteile der Ausrüstung und Verankerungen: $\pm 5 \text{ mm}$
- Festteile der Stahlwasserbauteile im Erstbeton; $\pm 5 \text{ mm}$

Einbauteile der Ausrüstung und Verankerungen, Festteile für Stahlwasserbau: Toleranzklasse 2 gemäß DIN 19704, Teil 2

- Spundwand in der Achse: $\pm 100 \text{ mm}$
Rammtoleranzen Spundwände gemäß ZTV-W, LB 214
- OK Steinschüttungen unter Wasser: $\pm 10 \text{ cm}$

Die Angegebenen Toleranzen beschreiben absolute Lage- und Höhenabweichungen (relativ bei Einbauteilen der Ausrüstung und Verankerungen sowie Festteile des Stahlwasserbaus).

Entsprechen die Leistungen des AN nicht der o.a. geforderten Baugenauigkeit, hat der AN auf seine Kosten entsprechende Änderungsmaßnahmen einzuleiten. Diese sind im Einvernehmen mit dem AG durchzuführen.

5.5 Abbruch- und Rückbauarbeiten

Bei der Ausführung von Abbruch- und Rückbauarbeiten ist die DIN 18459 (VOB / C) Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) für Abbruch- und Rückbauarbeiten zu beachten.

Für jeden Abbruch-/Rückbauzustand sind Standsicherheitsnachweise anzufertigen.

Für die Abbrucharbeiten ist ein Abbruchkonzept anzufertigen, aus dem die Sicherungsmaßnahmen, der zeitliche Ablauf der Abbrucharbeiten, die Art der zum Einsatz kommenden Technik und die Entsorgungswege für das Abbruchmaterial dargelegt sind.

Vor Beginn der Abbrucharbeiten ist die Standsicherheit des Geländes unter Berücksichtigung des Lasteintrages durch die zum Einsatz kommende Gerätetechnik nachzuweisen.

Es sind ausschließlich Verfahren zugelassen, die nachweislich einen kontrollierten erschütterungsarmen und berechenbaren Abbruch-/Rückbau garantieren.

Die Vorgehensweisen sind vor Beginn der Arbeiten in allen Einzelheiten vom AN zu erläutern, darzustellen bzw. rechnerisch zu belegen.

Die auf der Baustelle anfallenden Abfälle und Abbruchmaterialien sind nach den geltenden Vorschriften ordnungsgemäß zu trennen, zu lagern und zu entsorgen.

Abfallcontainer sind als verschließbare Deckelcontainer an einem zentralen Ort aufzustellen und regelmäßig zu entleeren.

Die Abfälle / Abbruchmaterialien / Stahlreste sind arbeitstäglich und zum Ende der Woche von den Arbeitsorten zu entfernen und in die entsprechenden Container zu laden.

Wieder verwendbares Abbruchmaterial ist entsprechend den geltenden Vorschriften einer Wiederverwertung zuzuführen.

Die Abfuhr- und Deponiekosten sind, in die entsprechenden Einheitspreise einzurechnen.

Auf den abzubrechenden Stahlteilen sind bei bestimmten Bauteilen Asbest-, PAK-, PCB- und schwermetallhaltige Beschichtungsstoffe appliziert. Weitere Angaben hierzu siehe Ziffer 2.3.7.9 und 4.11.2 sowie [45].

Wird bei den Abbrucharbeiten weiteres kontaminiertes Material angetroffen, so ist dieses entsprechend den Vorschriften zu behandeln und fachgerecht zu entsorgen.

Bei den Abbrucharbeiten ist insbesondere darauf zu achten, dass keine Abbruchbestandteile auf wasserbedeckte Flächen fallen. Die Erschwernisse durch Arbeiten in der Wasserwechselzone sind in die entsprechenden Positionen einzukalkulieren.

5.6 Erdarbeiten

5.6.1 Vorschriften

Es gelten für die beauftragten Leistungen die einschlägigen Vorschriften, Normen, Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik bis zum Zeitpunkt der Abnahme.

Insbesondere sind zu beachten:

- BaustellIV - Baustellenverordnung: Verordnung über Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen
- ZTV-W 202 Technische Bearbeitung
- ZTV-W 205 Erdarbeiten
- ZTV-W 210 Böschungsbau und Sohlsicherung
- ZTV E-StB 09
- TLW 2003
- BGR 128 (Kontaminierte Bereiche)
- TR-HWS-Bau
- DIN 18915 - Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten
- DIN 19731 - Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial
- Sämtliche einschlägigen und berührten DIN-Vorschriften insbesondere DIN 18196, DIN 18 300

5.6.2 Ausführung

Aufmaße und Mengenberechnungen für Erdarbeiten sind vom Auftragnehmer aufzustellen und durchzuführen. Der AN hat Aufmaße zur Mengenberechnung für Erdarbeiten vor Messungsbeginn mit dem AG abzustimmen. Für Aufmaße ist die Anwesenheit des AG zu ermöglichen. Der AN hat alle Aufmaße eigenständig und spätestens 3 Werktage vor Beginn der Aufmaße beim AG anzumelden.

Die Vermessungsdaten sind dem AG zu übergeben. Das Aufmaß und die Berechnung sind innerhalb von 3 AT an den AG zur Verfügung zu stellen. Die Aufmaße sollen i.d.R. innerhalb 5 AT geprüft dem AN zurückgegeben werden.

Böschungen für Bauzwischenzustände sind standsicher herzustellen. Der Bauablauf des Aushubs ist so zu regeln, dass standsichere Zwischenbauzustände mit Berücksichtigung der Baugeräte eingehalten werden. Bei Bedarf sind Zwischenbauzustände rechnerisch nachzuweisen. Eine gesonderte Vergütung für diese Standsicherheitsnachweise erfolgt nicht.

Hebt der Auftragnehmer ohne Anweisung des Auftraggebers mehr Boden aus als vertraglich vereinbart, so hat er den zu viel ausgehobenen Boden durch geeigneten Boden (z.B. Sand, Sand-Kies-Gemisch; etc.) nach Einzelfall in Abstimmung mit dem AG ohne Vergütung zu ersetzen. Ein Aushub der Baugrube tiefer als die für die Standsicherheit der jeweiligen Baugrubensohle erforderliche Ebene, ist auf jeden Fall zu verhindern.

Alle durch Nichtbeachtung dieser Maßgabe entstehenden Schäden und Folgekosten trägt der Auftragnehmer.

Erschwernisse beim Bodenaushub durch Behinderungen durch Verbauten sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die Arbeiten sind entsprechend dem allgemeinen Baufortschritt auszuführen und müssen die Belange der anderen Gewerke berücksichtigen. Hieraus resultierende Erschwernisse, Unterbrechungen der Arbeiten, Wartezeiten, zusätzlicher An- und Abtransport der Baustelleinrichtung und Gerätschaften sind in die entsprechenden Positionen einzurechnen.

5.6.2.1 Bodenverfüllung unterhalb des mittleren Wasserspiegels

Der Boden unterhalb des mittleren Wasserspiegels ist so auszuwählen und einzubringen, dass mindestens die Lagerungsdichte $D \geq 0,3$ erreicht wird.

5.6.2.2 Bodenverfüllung oberhalb des mittleren Wasserspiegels

Der Hinterfüllboden ist dem verwendeten Verdichtungsgerät entsprechend angepasst lagenweise einzubauen. Die geforderte Einbau-Lagerungsdichte beträgt $D \geq 0,5$. Die Verdichtung ist nachzuweisen.

Auflockerungen an der unmittelbaren Oberfläche müssen bei der Verdichtung der nächsten Schicht mit erfasst werden. Die Wirkungstiefe muss vor dem Einsatz mit dem eingebrachten Material in einzelnen Versuchsfeldern auf der Baustelle nachgewiesen werden. Hierbei ist auch der optimale Wassergehalt während der Verdichtungsarbeit festzustellen.

5.6.3 Toleranzen

Sofern in den LV-Positionen nicht anders angegeben gelten für die herzustellenden Flächen folgende Toleranzen:

- Aushub: ± 10 cm, in Böschungen ± 20 cm gemessen senkrecht zur Böschungsfläche
- Einbau: ± 10 cm, in Böschungen ± 15 cm gemessen senkrecht zur Böschungsfläche

5.6.4 Geräte und Fahrzeuge

Die Geräte und Fahrzeuge müssen bezüglich Leistung und Größe den Erfordernissen angepasst sein, wobei besonders die Bagbertiefen und der geforderte Fertigstellungstermin beachtet werden müssen. Die zu verwendenden Transporteinheiten müssen schnell, beweglich und manövrierfähig sein.

Bei Einsatz ausländischer Fahrzeuge und Geräte müssen hierfür entsprechende Zertifikate und Versicherungsnachweise beigebracht und vorgelegt werden. Die eingesetzten Fahrzeuge haben dem geltenden deutschen Recht zu entsprechen. Die Haftung regelt sich nach dem deutschen Recht.

5.6.5 Homogenbereiche

Die Klassifizierung der einzelnen Bodenschichten und Homogenbereiche kann den Baugrundgutachten entnommen werden.

5.6.6 Schadstoffbelastung Baugrund

Der Baugrund des gesamten Baufeldes wurde auf Schadstoffe untersucht und eine Zuordnung entsprechend LAGA vorgenommen.

5.7 Sohlen- und Böschungssicherungen

5.7.1 Allgemeines

Der Aufbau der Sohlen- und Böschungsbefestigungen ist entsprechend dem „Merkblatt für die Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherungen an Wasserstraßen“ (MAR) auszuführen.

5.7.2 Deckwerk

Das Deckwerk wird horizontal bzw. geneigt im Bereich der Böschungen (Böschungsneigung ca. 1:2) aufgebracht (Details siehe Zeichnungen). Das Deckwerk besteht aus einer Lage Geotextil und einer 60 cm dicken Lage aus Wasserbausteinen.

Als Material kommt Naturstein der Gewichtsklasse LMB 5/40 mit einer Rohdichte $\rho \geq 2,30$ kg/dm³ gemäß TLW zum Einsatz.

Der Geotextilfilter muss folgenden Mindestanforderungen genügen:

- Dicke $D \geq 6$ mm,

- zugelassen für die Bodentypen 1 bis 4 nach MAG (BAW),
- Durchlässigkeitsbeiwert $k_v \geq 6 \times 10^{-4}$ m/s.

Der geotextile Filter wird direkt auf das Sohlplanum aufgebracht. Das Planum ist vor dem Aufbringen des Geotextils im Beisein des AG alle 5 m mit einer Stangen-Querpeilung auf Lage und Höhe hin zu prüfen. Auf dieselbe Weise ist die aufgebrachte Steinschüttung zu prüfen.

Das Planum ist zum Teil mittels Auffüllung vorhandener Übertiefen durch geeignetes Material herzustellen.

5.7.3 Wasserbausteine

Grundlage für die Anforderungen an die Schüttsteine ist die DIN EN 13383. Entsprechende Prüfzeugnisse der Schüttsteine sind dem Angebot beizufügen.

Die Abrechnung zu liefernder Wasserbausteine erfolgt nach der Liefermasse, die zur Einhaltung der verlangten Einbaudicken notwendig ist, wobei der Mehreinbau von 10 % über der Sollmenge nicht vergütet wird und bei Mindereinbau von mehr als 10 % Nachbesserung verlangt wird. Grundlage bildet hierfür die planmäßige Schichtdicke.

Die Sollmenge wird dabei aus dem Quadratmeter-Solleinbau ermittelt.

Die Höhenlage der Sohlensicherung ist mit einer Einbautoleranz von +/- 10 cm herzustellen.

5.7.4 Vergussstoffe

Die grundsätzliche Eignung des dichten zementgebundenen Vergussstoffes zum Teil- oder Vollverguss der Wasserbausteinschüttungen unter Wasser muss durch den Prüfbericht einer Grundprüfung bei der BAW nachgewiesen werden. Die erforderlichen Angaben sind hierzu in das Leistungsverzeichnis einzutragen.

5.8 Spundwand-, Gründungs- und Verankerungsarbeiten

5.8.1 Allgemeines

Es gelten für die beauftragten Leistungen die einschlägigen Vorschriften, Normen, Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik bis zum Zeitpunkt der Abnahme.

Insbesondere sind zu beachten:

- ZTV-W LB 203 (Baugrunderschließung und Bohrarbeiten)
- ZTV-W LB 209 (Baugrubenverbau, Baugrundverbesserung)
- ZTV-W LB 214 (Spundwände, Pfähle, Verankerungen)
- DIN EN 14199:2015-07 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)“
- EAU 2012
- EAB
- EA-Pfähle

Die angegebenen Bemessungsbodenprofile sind linearisierte, vereinfachte Festlegungen für die statische Berechnung. Sie können von den tatsächlichen Baugrundverhältnissen abweichen und sind daher nicht für die Bauausführung maßgebend.

Grundlage sämtlicher Gründungsarbeiten sind daher die in den vorliegenden Baugrunduntersuchungen (Bohrungen, Sondierungen etc.) dargestellten tatsächlichen Baugrundverhältnisse.

Die Gründungsempfehlungen sind bei der Ausführung zu beachten. Die Gründungsgeräte und -verfahren sind auf die Bodenverhältnisse abzustellen. Ungeeignetes Gerät ist zu Lasten des AN auszutauschen. Mehrkosten bedingt durch Austausch zu schwacher oder ungeeigneter Geräte oder auch erhöhter Verschleiß werden nicht vergütet. Es werden nur Mehrkosten für die Beseitigung nachgewiesener Hindernisse anerkannt.

Die Einbringung der Gründungselemente erfolgt auf Sollhöhe. Gerammte Gründungselemente sind mindestens 30 cm unterhalb der letzten sichtbaren Verformung zu kappen.

Bei beschichteten Gründungselementen sind an allen späteren Schweiß und Brennstellen vorab die volle Beschichtung durch geeignete Maßnahmen zu entfernen und anschließend wieder herzustellen.

5.8.2 Baustoffe

Bei Stahllieferungen aus Ländern, die nicht CEN-Mitglieder sind, ist bei tragenden Bauteilen der Nachweis der Stahlqualität von einem unabhängigen Sachverständigen (TÜV, SLV, Germanischer Lloyd o.ä.) aus einem CEN-Mitgliedsland zu erbringen.

Bau- und Spundwandstahl

Es sind Baustähle nach DIN EN 10025 zu verwenden.

Es sind nur Spundwandstähle nach DIN EN 10248 für Stahlspundbohlen zu verwenden.

Für Dalben bzw. Rohrprofile sind unlegierte Baustähle und schweißgeeignete Feinkornbaustähle nach DIN EN 10219 (kaltgefertigt) oder DIN EN 10210 (warmgefertigt) sowie Stahlerzeugnisse mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand nach DIN EN 10025-6 zu verwenden. Rohre nach DIN 1615 bis 1629 werden nicht zugelassen.

Arbeitstechnische Lochungen der Stahlspundbohlen zum Anschlagen sind im Werk zu fertigen.

Bei Einsatz von Großgeräten oder auf Verlangen des AG sind vor Einsatz Standsicherheitsnachweise vorzulegen. Die Kosten hierfür werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise mit einzurechnen. Die arbeitstechnischen Lochungen und das Verschließen sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Stahlsorten, Gütegruppen und Mindestanforderungen:

Die Stähle müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

Baustahl nach DIN EN 10025: S235J2+N

Spundwandstahl nach DIN EN 10248: S240GP

Rohre nach DIN EN 10219 bzw. 10215: S235JRH

5.8.3 Bohrverpresspfähle

Für die Bohrverpresspfähle gelten folgende Normen:

- Herstellung und Prüfumfang DIN EN 14199
- Bemessung der Pfähle DIN EN 1997-1 + DIN 1054
- Prüfung der Pfähle DIN EN 1997-1 + DIN 1054

Die endgültige Auslegung der Mikropfähle der binnenseitigen Flügelwände erfolgt durch den AN unter Zugrundelegung des gewählten Verankerungssystems. Die Bemessungskräfte werden durch den AG zur Verfügung gestellt.

Als Pfahlkopfkonstruktionen sind bauaufsichtlich zugelassene Ankerkopfkonstruktionen (Anker nach DIN 4125) zu verwenden.

5.8.4 Verpresste Verdrängungspfähle (VM-Pfähle)

Für die Verdrängungspfähle gelten folgende Normen:

- DIN EN 12699 + DIN SPEC 18538

Die Auslegung und Konstruktion des Pfahlschuhs erfolgt durch den AN unter Zugrundelegung des erforderlichen Pfahlumfangs (= Abmessungen der Fußplatte) gemäß statischen Berechnungen [73] und Anforderungen gemäß DIN EN 12699.

5.9 Einbringen der Spundwand-, Gründungs- und Ankerelemente

5.9.1 Allgemeines

Vor Ausführung hat der Bieter Erläuterungen und Zeichnungen vorzulegen, aus denen die von ihm zum Einsatz vorgesehenen Geräte eindeutig zu ersehen sind.

Bei Einsatz von Gerüsten ist hierfür eine statische Berechnung mit den zugehörigen Ausführungszeichnungen rechtzeitig vor Auftragsbeginn ohne besondere Vergütung einzureichen.

Es darf nur solches Fachpersonal eingesetzt werden, das nachweislich vergleichbare Arbeiten bereits mit Erfolg ausgeführt hat. Eine Liste der vorgesehenen Poliere und Bauleiter (namentliche Nennung) sowie der von ihnen ausgeführten Bauwerke ist dem AG auf Verlangen vorzulegen.

Die Einbringtoleranzen müssen in den Grenzen bleiben, bei denen beim Ausrichten und dergleichen eine schädliche Einwirkung auf die Spundbohlen und die aufgesetzten Konstruktionen mit Sicherheit vermieden wird.

Vor dem Einbau von Spundbohlen, Pfählen o.ä. ist die Arbeitsebene mindestens 0,5 m unter der Geländeoberkante von Hindernissen zu säubern.

5.9.2 Räumungsbohrungen

Bei den hier beschriebenen Räumungsbohrungen handelt es sich um Bodenaustauschbohrungen, die zur Räumung der Rammtrasse durchgeführt werden. Es werden in der Baubeschreibung beide Begriffe gleichbedeutend verwendet.

Im Vorwege zur Rammung der Spundwände sind verrohrte Bodenaustauschbohrungen vorzusehen. Der Durchmesser des Bohrrohres ist so zu wählen, dass die Räumung über den gesamten Querschnitt der Spundbohle und unter Berücksichtigung der Einbautoleranzen sichergestellt ist.

Die Bodenaustauschbohrungen sind bis minimal 2,50 m über UK der Spundbohlen abzuteufen, um den Spitzenwiderstand nicht zu verringern. Bei den Bohrungen ist der anstehende Boden zu fördern, die Hindernisse heraus zu sieben und der Boden zum Bodenlager zu verbringen. Als Austauschboden für die Bohrungen ist ein Sand mit einem Schluffanteil <5% einzubauen.

Ein entsprechendes Arbeitskonzept ist vor Aufnahme der Arbeiten vom AN aufzustellen und dem AG zur Abstimmung vorzulegen.

5.9.3 Einbau Spundbohlen und Stahlpfählen

Der AN muss die Gewähr für die Einhaltung der genauen Lageverhältnisse der Spundbohlen übernehmen und ist verpflichtet, hierfür alle Vorkehrungen und Maßnahmen ohne besondere Vergütung zu treffen.

Beim Einbringen der Spundwände und Stahlpfähle sind Vibrationsrammen einzusetzen. Die letzten 5,00 m (Flügelwände außen und Küstenschutzwand) bzw. 3,00 m (Baugrubenwände) sind durch Schlagrammung einzubringen.

Wegen der baubegleitenden Schallmessungen wird auf Ziffer 2.13.4 verwiesen. Darüber hinaus sind die Rammarbeiten zu Beginn und nach jeder mehr als einstündigen Unterbrechung mit sehr niedriger Frequenz zu beginnen, die dann langsam zu steigern ist („ramp-up“), so dass erst nach ca. 30 Minuten die volle Rammleistung erreicht wird. Dies dient dem schonenden Vertreiben von Fischen aus dem Einwirkungsbereich. Rammarbeiten während der Nachtstunden sind unzulässig.

Festgestellte Undichtigkeiten in den Spundwänden durch aus dem Schloss gesprungene Bohlen und ähnliches dürfen erst beseitigt werden, wenn der AG zu den hierzu geplanten Maßnahmen seine schriftliche Zustimmung erteilt hat. Vom AN sind die so bestimmten Maßnahmen einschließlich Materialanlieferung dann umgehend durchzuführen.

Spundbohlen sind unter Einsatz technisch zweckmäßiger Geräte so auf die planmäßige Höhenlage des Kopfes zu bringen, dass die Köpfe möglichst nicht verformt werden.

Spundwände dürfen grundsätzlich nur mit Zustimmung des AG abgeschnitten werden.

Sollten Bohlen oder Pfähle aus Gründen, die nicht dem AG zurechenbar sind, zu tief eingebracht sein, so ist es Sache des AN, sie ohne besondere Vergütung auf die vorgeschriebene Höhe zu bringen, nachdem er die Zustimmung des AG erhalten hat.

Das unplanmäßige Verschweißen der eingebrachten Bohlen miteinander oder das Einbrennen von Löchern in Bohlen und Pfählen bedarf auf jeden Fall der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch den AG.

Etwaige nicht planmäßige Pass- und Keilbohlen sind bei Verantwortung durch den AN von diesem ohne besondere Vergütung zu liefern und einzubauen. Der AG wird in jedem Falle das Einbringen einer Keilbohle verlangen, wenn eine Spundwand mehr als 10 mm/lfdm überhängt.

Gibt das Verhalten von Spundbohlen beim Einbringen hinsichtlich der zu erwartenden Tragfähigkeit Anlass zu Bedenken, ist die Ursache dieses Verhaltens zu erkunden und im Einvernehmen mit dem AG bei den benachbarten Spundbohlen zu berücksichtigen.

Es dürfen nur solche Rammkolonnen eingesetzt werden, die mit der Eigenart des Einbringens schwerer Bohlen und Pfähle gut vertraut sind und nachweislich vergleichbare Rammarbeiten bereits mit Erfolg ausgeführt haben.

5.9.4 Schlossverbindungen, Mindestverhakung, Gängigkeit, Einbautoleranzen

Für die Maßtoleranzen bei Schlossverbindungen von Spundwänden (Hakenbreite und Schlossöffnung bzw. Keulenhöhe und Schlossöffnung) gilt die EAU, E 67 bzw. die DIN EN 10248. Demnach muss an jeder Stelle eines Schlosses (Verbindung zweier Bohlen) eine Verhakung von mind. 4 mm gewährleistet sein. Spundbohlen, deren Hakenbreiten und Schlossöffnungen bzw. Keulenhöhen und Schlossöffnungen nicht an jeder Verbundstelle eine Verhakung von mind. 4 mm aufweisen, sind zu Lasten des AN von der Baustelle zu entfernen.

Die Schlossgängigkeit ist durch ein Probegleiten mit einem entsprechenden Profilabschnitt mit einer Länge von L=1,00 m nachzuweisen.

Für die Sicherstellung der Schlossverhakung sind geeignete Maßnahmen (z.B. Schutz der Randschlösser der Elemente mit Räumer, Verfüllung der Schlösser (z.B. mit Beltan etc.), vorzusehen.

Unmittelbar nach der Abgrabung vor der Spundwand sind die Schlösserverbindungen mit Taucherhilfe zu kontrollieren. Eine Dokumentation der Kontrollen ist umgehend zu erstellen und dem AG innerhalb einer Woche zu übergeben.

5.9.5 Einbau der Verankerung

5.9.5.1 Allgemein

Als Verankerungselemente sind im Wesentlichen Bohrverpresspfähle und VM-Pfähle vorgesehen.

Die Ankerstühle sind mit der Stahlspundwand konstruktiv und wasserdicht zu verschweißen.

Gurtbolzen in den Ankerplatten (wasserseitig) sind gemäß EAU mit geeigneten Unterlegscheiben gegen Wasser zu dichten.

Brennschnitte/ Ausbrände in den Spundbohlen zur Herstellung der Bohrverpresspfähle und der Vergurtung sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Dem AG sind vorab die Bauaufsichtliche Zulassung für das Verankerungssystem zu übergeben.

Des Weiteren sind zeitnah während der Ausführung der Verankerungsarbeiten die

- Ankerlieferscheine
- Zementlieferscheine
- Ankerherstellungsprotokolle
- Verpressprotokolle
- Ankerprüfprotokolle
- Tagesberichte und Stundenlohnzettel

zu übergeben.

Überschüssige Zementsuspension, die bei der Ankerherstellung bzw. Herstellung der Verpresskörper anfällt ist schadlos aufzufangen und zu entsorgen.

Werden bei der Ankerherstellung die Spundbohlen oder andere Bauteile mit Zementsuspension verschmutzt, sind diese unverzüglich rückstandsfrei zu reinigen.

Der Aufwand für das Auffangen/Entsorgen der Zementsuspension und das Reinigen der Spundbohlen ist in die Einheitspreise einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet.

5.9.5.2 Bohrverpresspfähle

Die Verankerungspfähle der binnenseitigen Flügelwände und die Auftriebs- und Gründungspfähle der Schleuse sind entsprechend DIN EN 14199 auszuführen.

Die Verankerungselemente müssen einen doppelten Korrosionsschutz aufweisen.

Nach dem Bodengutachten ist das Grundwasser nahe dem Außentief nach DIN 4030 aufgrund erhöhter Magnesium und Sulfatwerte als schwach betonangreifend zuzuordnen und damit Expositionsklasse XA 1 einzustufen. Die Eigenschaften des Verpressmörtels sind entsprechend zu wählen.

Der Verpressmörtel ist entsprechend DIN EN 14199 zu beproben. Die Probenentnahme ist dem AG anzuzeigen und die Testergebnisse vorzulegen.

Einbautoleranzen:

- Lage in der Arbeitsebene: < 5 cm
- Abweichung von der Soll-Achse: max. 4 % der Solllänge

Die Kontrolle der Herstellung hat nach DIN EN 14199, Ziffer 9.2 zu erfolgen. Die Aufzeichnungen sind dem AG unaufgefordert zu übergeben.

5.9.5.3 Verpressmörtelpfähle (VM-Pfähle)

Die Verankerung der außenliegenden Flügel- und Uferwände sowie der Spundwände des Auslaufsbauwerkes der temporären Entwässerung erfolgt mit Verpressmörtelpfählen nach DIN EN 12699 und DIN SPEC 18538.

Die Ausbildung des Pfahlfußes obliegt dem AN. Die Abmessungen der Fußplatten sind den statischen Berechnungen [73] zu entnehmen.

Nach dem Bodengutachten ist das Grundwasser nahe dem Außentief nach DIN 4030 aufgrund erhöhter Magnesium und Sulfatwerte als schwach betonangreifend zuzuordnen und damit Expositionsklasse XA 1 einzustufen. Die Eigenschaften des Verpressmörtels sind entsprechend zu wählen.

Der Verpressmörtel ist zu beproben. Die Probenentnahme ist dem AG anzuzeigen und die Testergebnisse vorzulegen.

5.9.6 Probelastungen

Für die Festlegung der Tragfähigkeit der vertikalen Bohrverpresspfählen (Auftriebspfähle) wurden von AG 3 Probelastungen im Vorfeld der Baumaßnahme durchgeführt.

Im Rahmen der Bauausführung sind weitere Probelastungen an den Mikropfählen und an den VM-Pfählen vorgesehen. Die Probelastungen sind an Bauwerkspfählen durchzuführen. Die Anzahl der Probepfähle ergibt sich aus den anzuwendenden Normen. Über eine Anrechnung der im Vorfeld durchgeführten Probelastungen an den Mikropfählen auf die Anzahl der durchzuführenden Probelastungen entscheidet der Baugrundgutachter des AG.

Die Probelastungen sind unter Beachtung der DIN EN 14199, DIN EN 12699, der DIN EN 1997-1 und den Empfehlungen für statische und dynamische Pfahlprüfungen der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) je Einzelbauteil bzw. Pfahlausführung durchzuführen.

Bei den Probelastungen ist darauf zu achten, dass die Streckgrenze des Stahls nicht überschritten wird. Die Probelastungen werden an Bauwerkspfählen ausgeführt.

Die Probepfähle werden vom AG in Abstimmung mit dem Prüfsingenieur und dem Baugrundgutachter festgelegt. Über die Notwendigkeit zusätzlicher Probelastungen wird der AG entscheiden.

Die Last ist stufenweise aufzubringen, wobei die Laststufen so zu wählen sind, dass die Lastsetzungs- bzw. -hebungslinie sich deutlich zeichnen lässt. Jede Laststufe muss so lange unverändert gehalten werden, bis der Pfahl nicht mehr messbar nachgibt. Um das Eintreten bleibender Setzungen bzw. Hebungen besser erkennen zu können, sind einige Zwischenentlastungen vorzunehmen. Zur Messung der Pfahlbewegungen sind zwei voneinander unabhängige Meßmethoden zu benutzen; z.B. mittels eines Feinnivelliergeräts (geodätische Messung) und mittels Feinmessuhren. Die Versuchsdurchführung ist mit dem AG abzustimmen.

In die Einheitspreise für die Probelastungen sind alle Lieferungen und Leistungen mit einzuschließen, die für die ordnungsgemäße Durchführung der Probelastungen und deren Auswertung erforderlich sind, wie z.B.:

- Die Vorkehrungen und Maßnahmen (Laschen, Verstärkungen, Aussteifungen und dgl.) zur Lastübertragung auf die Probepfähle und die Reaktionspfähle, sowie zur Lagesicherung der Traversen, der Presse, der Messeinrichtung usw.
- Die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Knicksicherung druckbeanspruchter Pfähle
- Die Gestellung und das Vorhalten aller erforderlichen Geräte, Messeinrichtungen usw.
- Die Auftragung und Auswertung der Messergebnisse nach EN 1997-1

5.9.7 Spülhilfe

Spülhilfe beim Einbringen der Spundwände bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des AG und wird nur gestattet werden, wenn die geotechnischen Randbedingungen es zulassen und die Bohlen ohne diese Hilfe nicht in die planmäßige Tiefe gebracht werden können.

Falls eine Spülhilfe nicht zu umgehen ist, müssen die Bohlen zum Schluss ohne Spülhilfe noch so weit eingebracht werden, dass die Lasten mit den erforderlichen Sicherheiten abgetragen werden können.

Das Spülen ist so vorzunehmen, dass jegliche Gefährdung der Tragfähigkeit bereits eingebrachter oder vorhandener Bohlen und Bauteile/Bauwerke mit Sicherheit vermieden wird.

5.9.8 Aufstocken

Sofern Spundbohlen infolge zu starken Ziehens oder dergleichen aufgestockt oder verlängert werden müssen, sind die Stöße technisch einwandfrei auszuführen, wobei die Stoßstelle die gleiche Tragfähigkeit aufweisen muss wie der gestoßene Querschnitt.

5.9.9 Hindernisse

Treten beim Einbringen Hindernisse auf, so dass die Arbeiten nicht weitergeführt werden können, ist dem AG unverzüglich Mitteilung zu machen. Weitere Maßnahmen sind dann nur im Einvernehmen mit dem AG zu treffen.

Schwierigkeiten oder Erschwernisse, die durch die Haftreibung verspannten Bodens auftreten oder durch bekannte Beimengungen in den Bodenschichten, durch zu enge Schlösser oder zu dicke Keulen verursacht werden, rechnen nicht zu den Hindernissen im Sinne der DIN 18304, Ziffer 3.5.

Oben gemachte Aussagen zu den Hindernissen gelten analog auch für die anderen Gründungs- und Verankerungsarbeiten.

5.10 Beton- und Stahlbeton

5.10.1 Allgemeines

Es gelten für die beauftragten Leistungen die einschlägigen Vorschriften, Normen, Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik bis zum Zeitpunkt der Abnahme.

Insbesondere sind zu beachten:

- ZTV-W, Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton (LB 215), Ausgabe 2012
- BAW-Merkblatt „Rissbreitenbegrenzung für frühen Zwang in massiven Wasserbauwerken (MFZ)“, Ausgabe 2011
- BAW-Merkblatt „Zweitbeton (MZB)“, Ausgabe 2012
- BAW-Merkblatt „Chlorideindringwiderstand von Beton (MCL)“, 2012
- BAW-Merkblatt „Frostprüfung von Beton (MFB)“, Ausgabe 2012
- BAW-Brief „Probleme mit der Mischungsstabilität von Beton“, Ausgabe 01/2015
- DAfStb-Richtlinie „Massige Bauteile aus Beton“
- DAStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton“
- Erlass des BMVBS, Abtlg. WS zu: DAfStb-2, DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie)“, Dezember 2010

Die ZTV-W, LB 215 gilt für sämtliche Bauteile, die keine Bauhilfsmaßnahmen sind.

Sämtliche im Kapitel 5.10 geforderten Nachweise und Unterlagen bzw. die gem. den anzuwendenden Regelwerken zu liefernden Nachweise und Unterlagen sind unter Beachtung der Prüffristen und Vorlaufzeiten vor Ausführungsbeginn beim AG vorzulegen.

5.10.2 Expositionsklassen

Die Expositionsklassen der einzelnen Beton- und Stahlbetonbauteile sind den Zeichnungen und dem Lastenheft zu entnehmen.

5.10.3 Weitere Anforderungen an den Beton

Zusätzlich zu den Anforderungen der unter Ziffer 5.10.1 (Allgemeines) aufgeführten Vorschriften gilt:

- Es dürfen nur Gesteinskörnungen verwendet werden, die gem. Alkalirichtlinie als „unbedenklich“ eingestuft sind. Der Nachweis ist für sämtliche vorgesehenen Gesteinskörnungen durch Prüfung gem. Alkalirichtlinie zu erbringen. Darüber hinaus sind für alle Bauteile ausschließlich Zemente mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt (NA-Zement) nach DIN 1164-10 zu verwenden.
- Für alle Betone in den Expositionsbereichen XS2 und XS3 sind nachfolgende Anforderungen an den Chloridmigrationskoeffizienten $D_{RCM,0,56d}$ des Betons im Alter von 56d nach BAW-Merkblatt „Chlorideindringwiderstand“ einzuhalten und in der Eignungsprüfung nachzuweisen:
 - $D_{RCM,0,56d} \leq 9,0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ für die Bindemittelkombination (CEM I + $\geq 20\%$ FA)
 - $D_{RCM,0,56d} \leq 7,0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ für die Bindemittelkombination (CEM II/B-S + $\geq 20\%$ FA)
 - $D_{RCM,0,56d} \leq 5,0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ für die Bindemittelkombination (CEM III/A + $\geq 10\%$ FA)
- Für die Einhaltung der zulässigen Frischbetontemperaturen (bei sommerlichen Temperaturen) werden im Leistungsverzeichnis Positionen gem. BAW-Brief Nr. 2/2008 vorgesehen. Es werden Positionen vorgesehen, die bei „Mittelwerten der 3-Tagesmitteltemperaturen (MW3T)“ von 20°C bis 26°C herangezogen werden.
- Betonieren bei Temperaturen MW3T über 26°C ist nicht vorgesehen.
- Die Frischbetontemperatur an der Einbaustelle darf für alle Betonsorten + 10°C nicht unterschreiten
- Für die Vorsorge- und Schutzmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Einhaltung der Mindestfrischbetontemperaturen für das Betonieren und Nachbehandeln bei niedrigen Temperaturen werden im Leistungsverzeichnis Positionen vorgesehen. Es werden Positionen vorgesehen, die bei Lufttemperaturen unter 5°C bis 0°C gemessen an der Betoneinbaustelle zu Betonierbeginn herangezogen werden.
- Betonieren bei Temperaturen unter 0°C ist nicht vorgesehen.
- Alle LP-Betone sind im Rahmen der Eignungsprüfungen zusätzlich unter den in der Bauausführung vorgesehenen Förder- und Einbaubedingungen auf ihre Eignung und Robustheit hinsichtlich des Luftporengehalts zu prüfen.
- Die fertige Oberfläche der Planie hat die Anforderungen an die Griffigkeit gem. ZTV Beton zu erfüllen. Folgende Werte sind einzuhalten:
 - SRT-Wert ≥ 65
 - Ausflusszeit $\leq 30 \text{ s}$

- Die Oberflächenzugfestigkeit muss mindestens 1,5 N/mm² aufweisen.
- Die notwendige Oberflächenbearbeitung muss durch Besenstrich erfolgen.

Für die Oberflächen der Planen, sind jeweils mit einem, mit dem AG abzustimmenden zeitlichen Vorlauf Erprobungsflächen herzustellen, aus denen in Abstimmung mit dem AG Referenzflächen ausgewählt werden, deren Oberflächenbeschaffenheit als verbindlicher Standard zur Abnahme der vertraglichen Leistung definiert wird.

Das Nennmaß der Betondeckung beträgt 60 mm. Innerhalb der Betondeckung dürfen keine korrodierenden Stahlteile vorhanden sein.

Der AN hat die geforderten Betoneigenschaften durch Eignungsprüfungen nachzuweisen.

Der AG ist rechtzeitig über die Durchführung der Eignungsprüfungen zu informieren, diese bedürfen einer Abstimmung. Auf horizontalen Ebenen ist der Zweitbeton vom Erstbeton durch eine ausgebildete Fuge (mit späterem Verguss) zu trennen. Fuge und Verguss sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Vor Beginn der Betonierarbeiten sind die Betonrezepturen vorzulegen. Sieblinien, Konsistenzen, Einbauabläufe und Nachbehandlungen sowie das Betonierungsprogramm sind mit dem AG abzustimmen bzw. genehmigen zu lassen.

Es ist sicherzustellen, dass für Sichtflächen während der Dauer der Lieferung die Bezugsquellen oder Sorten des Zements und der Zuschlagstoffe nicht wechseln.

Herstellen, Fördern, Einbringen und Verdichten des Betons sind so aufeinander abzustimmen, dass frisch auf frisch betoniert werden kann. Frischbeton ist mit Hochfrequenzrüttelgeräten zu verdichten. Zur Vermeidung von Schrumpfrissen und Hohlräumen, z. B. bei engliegenden Bewehrungsstäben, ist der Beton nach dem Verarbeiten nachzuverdichten. An die Nachverdichtung schließt sich die endgültige Oberflächenbehandlung an.

Die Verwendung von chemischen Nachbehandlungsmitteln gegen Austrocknen bedarf der Zustimmung des AG.

Die Lieferscheine des Betonmischwerkes sind zu sammeln und der Bauleitung des AG täglich zu übergeben.

Der AN hat nach Auftragserteilung binnen 4 Wochen dem AG folgende Angaben zu liefern, die nach Genehmigung durch den AG Vertragsbestandteil werden:

- Größtkorn, Konsistenz
- Beschreibung der Betonherstellung
- gewählte Zementarten mit Angabe der Eigenschaften
- Nennung des Zementwerkes
- Herkunft und Eigenschaften der vorgesehenen Zuschlagstoffe mit verbindlicher Abgrenzung des Entnahmeortes gemäß Alkalie-Kieselsäure-Reaktion Richtlinie
- gültige Zulassungsbescheide für Zusatzmittel und Zusatzstoffe soweit deren Einsatz beabsichtigt ist
- Zementmenge pro m³ eingebauter Beton für die verschiedenen Bauteile / Bauwerke
- Die einzelnen Betonierabschnitte werden nach Abnahme der Schalung und Bewehrung vom AG zum Betonieren freigegeben. Für die Betonierabschnitte ist ein Betonierkonzept mindestens 4 Wochen vor Betoniertermin dem AG zur Zustimmung vorzulegen. Die Kosten für Überwachung und Prüfung des Betons sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr für die richtige Zusammensetzung gemäß Eignungsprüfung und bedingungsgemäße Herstellung des Betons.

Es ist sicherzustellen, dass während der Dauer der Lieferung einer bestimmten Betonart die Bezugsquellen der Sorten des Zementes und der Zuschlagstoffe nicht wechseln.

In den Lieferverträgen für Transportbeton ist jedoch das Recht vorbehalten, durch Beauftragte des AG die Zuschlagstoffe im Lieferwerk abzunehmen, die Zusammensetzung des Betons zu überwachen und in die Ergebnisse der durch das Lieferwerk vorgenommenen Güteüberwachung Einblick zu nehmen.

Im Übrigen sind die Betone den technischen Bedingungen und den Spezifikationen des Leistungsverzeichnisses entsprechend zu liefern.

5.10.4 Nachbehandlung

Mit der Nachbehandlung ist unmittelbar nach Abschluss des Betonierens zu beginnen. Als Mindestschutz für nicht geschalte Oberflächen sind Folienabdeckungen vorzusehen. Sofern Folien nicht sofort nach dem Betonieren aufgebracht werden können, sind flüssige Nachbehandlungsmittel unter Beachtung von ZTV-W LB 215 Satz 152 zulässig.

Bei hohen Temperaturen und/oder bei starker Sonneneinstrahlung sind geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmeabführung vorzusehen, z. B. Berieselung der Schalungen mit Wasser oder Abdeckung ungeschalter Oberflächen mit wasserhaltenden Bahnen und Berieselung, wobei keine unzulässigen Temperaturunterschiede und keine Schädigungen der Randzone auftreten dürfen.

Die Betonoberflächen sind wärmedämmend und verdunstungshemmend abzudecken. Die Nachbehandlung ist nach Umfang und Dauer so auszulegen, daß keine risserzeugenden Temperaturunterschiede im jungen Beton auftreten können. Bei den Ausschallfristen sind die Außentemperaturen zu beachten.

Sämtliche für die Nachbehandlung erforderlichen Aufwendungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

5.10.5 Zweitbeton

Für die Ausführung von Zweitbeton und Vergussbeton bzw. -mörtel ist das BAW-Merkblatt "Zweitbeton" zu beachten.

Die Schalungen für den Verguss der Stahlwasserbauteile durch Zweitbeton sind dem Schalungsbild der Erstbetonbauteile anzupassen.

Die Zweitbetonaussparungen sind vor dem Betonieren von Verunreinigungen zu reinigen. Alle Einbauteile sind sorgfältig vor Verunreinigungen und Beschädigungen zu schützen.

Vor dem Einbau des Zweitbetons sind die Einbauteile des Stahlwasserbaus zu vermessen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Die im obigen Merkblatt enthaltenen Anforderungen sind in die Einheitspreise einzurechnen.

5.10.6 Risse

Die Stahlbetonkonstruktion des Bauwerkes wurde für eine rechnerische Rissbreite von $w_k = 0,25$ mm bemessen. Alle Risse $> 0,25$ mm, gemessen an der Bauteiloberfläche, sind als Bestandteil der Leistung zur Herstellung der Konstruktion planmäßig mit Zementsuspension gem. ZTV-W, LB 219 vom AN zu verpressen.

Dies gilt auch für Risse, die nach der Abnahme im Laufe der Gewährleistungsfrist auftreten.

5.10.7 Zement

Der verwendete Zement muss der ZTV-W 215 entsprechen. Es dürfen nur Zemente eines Werkes verwendet werden. Betonlieferungsgemeinschaften müssen Zement desselben Zementherstellers verwenden.

Für die massigen Bauteile sind Zemente mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung zu verwenden, wobei unter Beachtung der Temperaturentwicklung der Frostwiderstand sicher zu erreichen ist.

Die „Richtlinie Alkalireaktion im Beton“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton ist zu beachten.

Die Wahl des Zements bzw. des Lieferwerks bedarf der Zustimmung durch den AG.

5.10.8 Betonstahl

Der Durchmesser, die Form, Festigkeitseigenschaften und Kennzeichnung müssen der DIN 488 (Zulassung und Fremdüberwachung von Betonstahl-) entsprechen, die Herkunft ist nachzuweisen.

Der Betonstahl ist auf der Baustelle so zu lagern, dass er nur leicht anrostet. Stahl mit Blattrostbefall darf nicht eingebaut werden. Über die Verarbeitung und den Einbau von Betonstahl entscheidet der Auftraggeber nach Feststellung des zulässigen Abrostungsgrades.

Bei Verwendung von Betonstählen, die einer besonderen Zulassung bedürfen, muss der amtliche Zulassungsbescheid auf der Baustelle vorliegen.

Bewehrung und Stahleinbauteile sind so anzuordnen, dass einwandfrei gerüttelt werden kann und sind so in ihrer Soll-Lage zu sichern, dass während des Betonierens und Rüttelns keine Verschiebungen eintreten können.

Zusatzmaßnahmen zur Sicherung der Bewehrungslagen in Wänden und Sohlen (z. B. Gerüstkonstruktionen) sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht besonders vergütet.

Mit dem Betonieren darf erst begonnen werden, wenn die Stahleinlagen entsprechend den geprüften und genehmigten Bewehrungsplänen verlegt und durch den Auftraggeber abgenommen wurden.

Schweißungen an Betonstählen sind grundsätzlich nur zulässig, wenn diese in den Ausführungsunterlagen angegeben sind. Sie sind nach DIN 1045-3, 6.3 und DIN EN ISO 17660-1 auszuführen. Schweißungen an Betonstählen sind der örtlichen Bauaufsicht vor der Ausführung anzuzeigen und müssen vom AG freigegeben werden.

5.10.9 Betondeckung

Werden die Mindestbetondeckungsmaße c_{min} nach DIN unterschritten, so stellt dies ein Mangel dar und ist durch geeignete Maßnahmen zu Lasten des AN zu beseitigen.

5.10.10 Arbeitsfugen

Alle Arbeitsfugen sind so zu legen, dass die Standsicherheit und Wasserdichtigkeit nicht beeinträchtigt werden. Die Fugenbänder in den Arbeitsfugen sind in den Kreuzungspunkten zu verschweißen. Die Flächen der Arbeitsfugen sind nach dem Erhärten des Betons mit einem Hochdruckstrahler so zu bearbeiten, dass die Grobkörnung freigelegt wird, um einen guten Verbund zu gewährleisten. Der Beton im Bereich von Arbeitsfugen ist besonders sorgfältig zu verdichten.

Der Aufwand zur Herstellung und Dichtung von Arbeitsfugen wird nicht gesondert vergütet.

5.10.11 Betonzusatzmittel

Es dürfen nur Zusatzmittel mit einem gültigen Prüfzeichen verwendet werden.

Abweichend vom BAW-Brief 01/2015 [80] ist die Verwendung von PCE-basierten Fließmitteln bzw. Betonverflüssigern auch bei gleichzeitiger Verwendung von Luftporenbildner zugelassen.

Die Verwendung von Betonzusätzen bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch den AG.

5.10.12 Schalung und Rüstung

Die Qualität der Betonoberflächen wird unterschieden zwischen Sichtbetonflächen, d.h. Flächen, die nach Fertigstellung des Bauwerks sichtbar bleiben, und Flächen, die nach Fertigstellung des Bauwerks nicht sichtbar sind.

Sichtbetonflächen müssen grundsätzlich den Anforderungen der Sichtbetonklasse 2 genügen.

Alle rechtwinkligen Betonkanten und -ecken, die nicht durch Kanten oder Eckwinkel geschützt sind, sind durch Einlegen von Dreikantenleisten von 3 bzw. 2 cm Schenkellänge zu brechen.

Mit dem Betonieren darf erst begonnen werden, wenn die Schalungen und evtl. Bewehrungen und einzubetonierenden Teile plangemäß eingebaut, gesichert und von allen Verschmutzungen gereinigt sind. Vor dem Betonieren erfolgt eine Zustandsfeststellung und Freigabe durch den AG.

Die Ausschallfristen sind vom AN in Anlehnung des DBV-Merkblatts „Betonschalungen und Ausschallfristen“ zu bemessen: Ein Plan über die einzuhaltenden Ausschallfristen ist dem AG vor Baubeginn vorzulegen und im Gesamtbauzeitenplan zu berücksichtigen.

5.10.13 Personal

Das Herstellen, Einbringen und Nachbehandeln des Betons, Stahlbetons oder Spannbetons darf nur unter dauernder Aufsicht von Fachpersonal des AN vorgenommen werden, das nachweislich mit Erfolg an Lehrgängen (beispielsweise an denen der deutschen Zementindustrie) über zielsichere Betonherstellung teilgenommen hat.

5.10.14 Güteprüfungen und Güteüberwachung

Dem AG ist die fremdüberwachende Stelle zu benennen. Dem AG werden alle im Zuge der Eigen- und Fremdüberwachung zu führenden Unterlagen einschließlich Fremdüberwachungsprotokolle zur Verfügung gestellt. Mit der Eigenüberwachung darf der AN keine Prüfstelle beauftragen, die auch seine Zulieferer überwacht.

Als Betonprüfstelle ist eine amtlich anerkannte Materialprüfstelle vorzusehen. Um Verwechslungen und Vertauschungen bei der Herstellung von Betonprobekörpern zu vermeiden, müssen entsprechende Kennzeichnungen erfolgen. Die vom AG und AN gemeinsam festzulegende Kennzeichnungspflicht und -ordnung ist für die Führung der Fremdüberwachungsunterlagen zu übernehmen.

Gütenachweise

Die Anzahl der für die Gütenachweise herzustellenden Probewürfel bezieht sich jeweils auf eine Betonsorte.

Die Führung aller Unterlagen, wie Betoniertagebuch, Ergebnisübersicht usw. hat getrennt nach Betonsorten zu erfolgen.

5.11 Unterwasserbeton

Die Baugrubensohle ist vor Einbau des Unterwasserbetons von Weichsedimenten u.ä. zu befreien.

Der Beton ist im Kontraktorverfahren so einzubringen, dass er nicht frei durch das Wasser fällt, sich nicht entmischt und sich keine mit Wasser angereicherten Trennschichten im Beton bilden können.

Die Betonierfolge und -richtung ist so zu steuern, dass ein kontinuierliches Betonieren mit guter Verzahnung des Betons durch Einbau frisch in frisch sichergestellt ist.

Die Schlammwalze ist während des Betonierens kontinuierlich abzusaugen, um Einschlüsse von Fremdmaterialien auszuschließen. Insbesondere an den aufgehenden Bauteilen, z.B. an

den Spundwandtälern, ist auf eine besonders sorgfältige Entfernung der Schlammwalze zu achten, um einen dichten Anschluss zu gewährleisten.

Beim Betonieren ist eine redundante Betonlieferung z. B. durch Vorhalten eines Ersatzlieferwerkes und Vorhaltung von Ersatz-Betonpumpen und sonstiger Ersatzeinrichtungen für einbaurelevante, störungsanfällige Gerätschaften sicherzustellen.

Der Anschlussbereich zwischen Unterwasserbetonsohle und Spundwand ist wasserdicht herzustellen. Etwaige Verunreinigungen und Anhaftungen sind durch ein geeignetes Reinigungsverfahren im Zuge des Unterwasseraushubs oder unmittelbar danach zu entfernen, um dahingehende Verunreinigungen vor oder während des Betoniervorgangs der Unterwasserbetonsohle zu vermeiden.

Die Sollaushubtiefen der Baugrube für den Unterwasserbeton sind durch den AN durch geeignete Maßnahmen zu kontrollieren und dem AG protokolliert zu übergeben.

Hinsichtlich der Toleranzen wird auf Ziffer 5.4 verwiesen.

Bei der Herstellung der Unterwasserbetonsohle bzw. Festlegung der Betonrezeptur ist außerdem folgendes zu beachten:

- Fließverhalten: Großes Ausbreitmaß nach Planung des AN. Beton mit selbstnivellierender Betonkonsistenz.
- Zusammenhaltvermögen: Ausreichender Mörtelgehalt, Betonausgangsstoffe aufeinander abgestimmt. Geeigneter Kornaufbau.
- Verarbeitbarkeitszeit: So zu bemessen, dass der Beton immer frisch in frisch verarbeitet werden kann. Festlegung maximaler Betonierpausen.
- Anforderungen an die Ausführung: Hohlraumfreies Einbinden der Einbauteile der die UW-Betonsohle umschließenden Wände, Hohlraumfreies Gefüge, Hohlraumfreier Anschluss an die Umgrenzung.
- Die Beseitigung der über das zulässige Toleranzmaß hinausgehenden Abweichungen geht zu Lasten des AN.
- Die Minderhöhen der Oberkante der Unterwasserbetonsohle sind mit Ausgleichsbeton auszugleichen. Die Aufwendungen hierfür sind in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren.

Nach Herstellung der Unterwasserbetonsohle sind die Anschlüsse an die Spundwände sowie die Verankerungspunkte der Verpresspfähle durch Tauchereinsatz auf Fehlstellen zu überprüfen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren und dem AG zu übergeben. Das Lenzen der Baugrube erfolgt erst nach Freigabe durch den AG.

5.12 Allgemeiner Stahlbau

5.12.1 Allgemeines

Bei Stahlbauarbeiten sind für Konstruktionsmaterial, soweit nicht anders angegeben, DIN EN 10025 (allg. Baustähle), DIN EN 1993 (Stahlbauten), DIN EN 10088 (Nichtrostende Stähle) usw. für die Lieferungen und Leistungen maßgebend.

Die Ausführung der Anschlüsse wird dem Auftragnehmer überlassen, soweit alle konstruktiven Forderungen erfüllt werden.

Die erforderlichen Knoten-, Binde- und Aussteifungsbleche, Fuß- und Kopfplatten sind in die Einheitspreise der jeweiligen LV-Positionen einzurechnen. Futterbleche, Ankerbolzen, Schrauben etc. sowie die erforderlichen Schweißzusatzwerk- und Schweißhilfsstoffe werden, sofern sie nicht explizit erwähnt werden, nicht gesondert vergütet und sind mit den Einheitspreisen abgegolten.

Sämtliche Kosten für die erforderlichen Abspannungen, Aussteifungen etc. während der Montagezustände sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Alle Schweißarbeiten sind in die jeweiligen Positionen mit einzurechnen.

An allen späteren Schweiß- und Brennstellen ist vorab die volle Beschichtung durch geeignete Maßnahmen zu entfernen und anschließend wieder herzustellen.

Um Spaltkorrosion zu vermindern, sind alle Schweißnähte umlaufend auszubilden. Kontaktflächen Stahl auf Stahl, die nicht dauerhaft unter Druck stehen, sind konstruktiv vorzuspannen, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Fugenspalt zu verhindern.

Alle Schweißarbeiten sind in die jeweiligen Positionen mit einzurechnen.

Schrauben und Muttern sind unabhängig von ihrer Ausführungsform von ein und demselben Hersteller zu beziehen. Die Verbindung von Einzelteilen soll durch Schrauben oder durch Schweißen erfolgen.

5.12.2 Material

Die geschweißte Stahlkonstruktion ist aus Stahl S235 J2, S235 J2+N und S355J2+N nach DIN EN 10025-1 und DIN EN 10025-2 herzustellen.

Die Stahlerzeugnisse sind aus den Staaten des europäischen Wirtschaftsraumes (ER) zu beziehen. Beabsichtigt der Bieter, die Stahlerzeugnisse außerhalb des ER zu beziehen, hat er dies mit Abgabe des Angebotes zu deklarieren.

Wenn nicht anders angegeben oder beschrieben und aus statisch-konstruktiven Gründen keine Stähle höherer Festigkeit oder Güte erforderlich sind, sind Stahlgüten S235 J2 zu verwenden.

Es dürfen nur Baustoffe und Bauprodukte verwendet werden, deren Verwendbarkeit gem. MBO §§ 17-25 nachgewiesen ist.

5.12.3 Bauliche Durchbildung der allgemeinen Stahlbauarbeiten

Die bauliche Durchbildung hat gemäß der genannten DIN-Vorschriften zu erfolgen.

Der Einsatz von nichtrostenden Stählen (u.a. Cr-Ni-Stähle) ist unter dem Aspekt der möglichen Kontaktkorrosion infolge der unterschiedlichen Standardpotentiale zu anderen Metallen zu minimieren. Bei entsprechendem Einsatz sind Kontaktflächen zu isolieren.

Die Toleranzklassen für die Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen werden nach DIN EN ISO 13920 mit "EN ISO 13920-BF" festgelegt.

Es ist darauf zu achten, dass die Konstruktionsoberflächen jegliches Wasser schnell ableiten können. Oberseiten sind entsprechend anzuschrägen. Sämtliche Hohlträger sind dichtzuschweißen, ggfs. sind Zwischenbesichtigungen mit dem AG zu vereinbaren. Durchdringungen durch Hohlträger sind zylindrisch auszuführen und ebenfalls dichtzuschweißen. Die Dichtigkeit ist durch den AN nachzuweisen.

5.12.4 Schweißarbeiten

5.12.4.1 Schweißausführung

Sämtliche Schweißarbeiten sind als Elektroschweißungen auszuführen. Für Baustellen-schweißungen dürfen nur Schweißer eingesetzt werden, die mindestens eine Prüfung nach DIN EN 287, Teil 1, abgelegt haben.

Für die eingesetzten Schweißer ist das letzte Prüfzeugnis dem Auftraggeber unaufgefordert vorzulegen. Schweißer, die mehr als 3 Monate nicht geschweißt haben, müssen vor ihrem Einsatz auf der Baustelle ihre Schweißerprüfung wiederholen (vgl. auch DIN EN 287, Abs. 10).

Die Schweißarbeiten haben ausschließlich nach Zeichnungsangaben zu erfolgen. Hierzu sind die Konstruktions- und Fertigungszeichnungen (Werkstattpläne) mit allen erforderlichen Angaben wie Nahtstärke, Nahtform, Schweißnahtvorbereitung und Schweißnahtreihenfolge, zu versehen.

Es dürfen nur Lichtbogen-Schweißverfahren angewendet werden.

Schweißelektroden, Zusatzwerkstoffe und Schweißbedingungen (z. B. Mindestaußentemperatur) haben den Forderungen der DIN zu entsprechen.

Bei erschwerter Zugänglichkeit von Schweißverbindungen behält sich der AG vor, von den Schweißern vor Fertigungsbeginn eine Arbeitsprobe abzuverlangen. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Die Schweißarbeiten werden durch den AG geprüft und abgenommen. Bei Wiederholungsprüfungen aufgrund fehlerhafter Schweißungen gehen die Prüf- und Abnahmekosten der Wiederholungskosten zu Lasten des AN.

Schlacken, Schweißspritzer und sonstige Rückstände sind zu entfernen, scharfe Kanten abzurunden, Riefen auszuschleifen, auch bei konstruktiven Schweißungen für Gerüste o. ä. an tragenden Bauteilen. Nach Rückbau von Hilfskonstruktionen sind die Schweißungen zu entfernen und kerb- und rissfrei auszuschleifen und einzuebnen.

Vor Beginn der Schweißarbeiten ist dem AG ein für die Baumaßnahme verantwortlicher Schweißfachingenieur zu benennen. Ausführungszeichnungen mit Schweißkonstruktionen sind vom Schweißfachingenieur mit einem Prüfstempel und der Unterschrift des prüfenden Schweißfachingenieurs zu unterschreiben. Diese Schweißpläne müssen alle für die Durchführung der Schweißarbeiten erforderlichen Angaben wie Wetterschutz, Schweißnahtvorbereitung, Schweißnahtlagen, Schweißverfahren einschl. der zu verwendenden Elektroden aufweisen. Die in Abhängigkeit vom Schweißverfahren, Werkstoff und Blechdicke gewählten Vorwärmtemperaturen sind auf den Stahlbauausführungsplänen anzugeben.

Für schwierige Schweißkonstruktionen sind separate Schweißpläne und -Anweisungen zu erstellen.

Es dürfen nur Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe verwendet werden, die nach den "Rahmenbedingungen für die Zulassung von Schweißzusätzen und Schweißhilfsstoffen für den bauaufsichtlichen Bereich" zugelassen sind.

Die Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe sind auf den Stahlbauausführungsplänen anzugeben.

5.12.4.2 Prüfen von Schweißverbindungen und Schweißnahtprüfprotokolle

Der AN erstellt detailliert Prüfpläne/Protokolle, die dem AG oder einem von ihm bestimmten Sachverständigen zur Prüfung vorzulegen sind. Die Protokolle der Schweißnahtprüfungen sind in die Bestandsdokumentation aufzunehmen.

5.12.4.3 Schweißtagebuch

Der AN erstellt und unterhält ein Schweißtagebuch, das im Wesentlichen folgende Angaben enthält:

- Wetterbedingungen
- Temperatur
- Bauteil und Werkstoff
- Schweißort
- Schweißer
- Schweißverfahren
- Elektrode, Zusatzverbindung, Zusatzwerkstoff

- Schweißlage
- Fehlerquote
- Reparatur, Umfang und Art
- Prüfung der Schweißnaht (Art und Verfahren)
- Prüfdatum
- Abnahme AN-seitig
- Abnahme AG-seitig

Kopien des Schweißtagebuches sind dem AG wöchentlich vorzulegen. Das Schweißtagebuch ist nach Fertigstellung der Baumaßnahmen in die Bestandsdokumentation zu integrieren.

5.13 Stahlwasserbau

Grundsätzlich gelten die ZTV-W 216/1 und die Bedingungen der DIN 19702, DIN 19703 und DIN 19704 in der neuesten Fassung.

Der Einsatz nichtrostender Stähle ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken.

Die ausgeschriebenen Bauteile sind „nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung“ ausgesetzt. Es wird demzufolge die Ausführungsklasse EXC3 nach DIN 1090 verlangt.

Es gilt die Bewertungsgruppe B nach EN ISO 5817. Brennschnittflächen müssen der DIN EN 9013 genügen.

Es gilt die Toleranzklasse 2 gemäß DIN 19704-2.

Alle Stahleinbauteile bzw. festen Teile der Hadelner Kanalschleuse sind im Erstbeton einzubauen, auszurichten und sicher zu verankern.

Der AN hat einen Koordinator zur Überwachung und Koordination der eigenen Leistung und der Schnittstellen zu anderen Gewerken zu stellen.

Alle Einbauteile sind gegen Betondruck zu sichern. Für den Einbau der Betoneinbauteile sind sämtliche Hilfseinrichtungen und Montageaussteifungen einzuplanen, dabei ist auf die Einhaltung der Einbaumaße zu achten.

Einbauteile Stahlwasserbau:

Um die fachgerechte Montage der Nischenpanzerung, des Kopfdichtungsanschlages, der Sohldichtungsanschlüsse, und die Portale gewährleisten zu können, ist der Einbau von Erstbetonteilen in den Massivbau erforderlich. Diese Erstbetoneinbauteile bestehen, je nach statischen und konstruktiven Vorgaben z.B. aus Betonankern oder Kopfbolzendübeln mit aufgeschweißter Stahlplatte zur Aufnahme der Zweitbeton Stelleinrichtung.

Der Einbau dieser Teile hat durch den AN-Massivbau zu erfolgen.

Die Einhaltung der Einbaumaße ist zwingend erforderlich, die Maße sind den aktuellen Zeichnungen zu entnehmen. Bei Unklarheiten muss die Abstimmung beider Gewerke erfolgen. Der AN-Massivbau hat sich ggf. über die Richtigkeit und Vollständigkeit der Einbaumaße beim AN-STWB zu informieren. Die Sicherung der Einbaumaße muss durch die fachgerechte Aussteifung mit Baubehelfen durch den AN-Massivbau erfolgen.

Die Herstellung und die Lieferung der erforderlichen Erstbetoneinbauteile erfolgt durch den AN-STWB. Die Herstellung, die Lieferung und der Einbau der erforderlichen Zweitbetoneinbauteile erfolgt durch das AN-STWB. Die Anzahl und die Ausführung der Erstbetoneinbauteile, sowie die Ausführung der Zweitbeton-Stelleinrichtungen richtet sich nach statischen und konstruktiven Vorgaben. Die Einbauteile, die Stelleinrichtungen und die Nischenpanzerungen sind gemeinsam durch die Vertreter der Gewerke zu vermessen. Die Vermessung erfolgt jeweils vor bzw. nach dem betonieren der Teile. Die Messungen sind zu protokollieren.

5.14 Elektro- und Automatisierungsanlagen

5.14.1 Allgemeines

Einleitend erfolgen allgemeine Erläuterungen zu Betriebsarten und Funktionsweise und zu wesentlichen Funktionsgruppen, siehe auch [65].

Betriebsart Sielbetrieb

Die primäre Funktion der Anlage ist Sielbetrieb, der die kontrollierte Entwässerung des Hadelner Kanals in die Elbe realisiert.

Im Sielbetrieb erfolgt die Wasserabführung im Freigefälle. Die Entwässerung kann nur in den Zeitspannen stattfinden, in denen der tidebeeinflusste Elbwasserstand unterhalb des Kanalwasserstands liegt und nicht geschleust wird. Die Entwässerung hat aber gegenüber der Schleusung Vorrang.

Ist dieses Betriebsregime, nach erfolgter Statusabfrage der Verfügbarkeit der Netzeinspeisung, vorgewählt, müssen:

1. Die Schifffahrtssignale, gemäß Binnenschifffahrtsstraßenordnung (BinSchStrO), keine Einfahrt an beiden Einfahrten anzeigen.

Zusätzlich ist, steuerbordseitig ca. 200m an vor der Einfahrt aus dem Hadelner Kanal in die Schleuse ein rotes LED Richtfeuer aufgestellt, welches bei Anwahl des Betriebsregimes Sielbetrieb den Blinkmodus aufnimmt und somit die Kanalbenutzer vor dem Befahren des Bereiches vor den Schleusentoren warnt. Die Aktivierung und die Statusüberwachung dieses Blinksignales erfolgt im Normalbetriebsmodus bei der Betriebsregimeanwahl „Sielbetrieb“ vom Leitstand über die dezentrale Peripherie Schifffahrtssignale „Kanal“ des zentralen Automatisierungssystems in der UV Schifffahrtssignalanlagen Kanal. Das Anheben aus der unteren Torlage des Tores 3 (kanalseitiger Torverschlusszustand) ist erst nach dem Detektieren des vorgenannten Signalstatus beider Signalanlagen (kanal- und elbseitig) im Normalbetrieb möglich.

2. Der plausible Wasserstandswert des redundanten Binnenpegels muss höher als der plausible Wasserstandswert des Elbpegels sein. Ist dieser Zustand stabil vorhanden, werden die Tore 1 und 2 geöffnet. Die Reihenfolge der Toröffnung wird durch den Pegelstandssensor zwischen Tor 1 und Tor 2 bestimmt. Ist der Pegelstand zwischen Tor 2 und 3 (Schleusenkammerpegel) höher als der Pegel zwischen Tor 1 und 2 erfolgt erst die Öffnung von Tor 2, so dass ein Ausgleich zwischen den Kammern erfolgt.

Das kanalseitige Hubtor (Tor 3) wird über eine manuelle Positionsansteuerung zur Regulierung der Abflussleistung genutzt. Hierzu wird es manuell vom Schleusenpersonal in die erforderlichen Stellungen gefahren. Der Abfluss ist anhand der im Prozessführungsbildschirm eingeblendeten Strömungsgeschwindigkeit quantitativ einschätzbar.

Der Sielbetrieb wird automatisch oder manuell durch Schließen eines elbseitigen Tores (Tor 1 oder Tor 2) beendet, wenn zwischen dem Binnenpegel und dem Elbpegel kein plausibler Unterschied mehr detektierbar ist.

Zur Erhöhung der funktionalen Sicherheit wird für die Steuerung des Schließens der Tore 1 oder 2 die in der Schleusenkammer installierte Durchflussmessung (Ultraschall Laufzeitmessung) herangezogen. Diese wird im sicher detektierten Status Fließgeschwindigkeit 0 mit dem vorgenannten Pegelkriterium „Oder“-verknüpft.

Betriebsart Küstenschutz

Die Anlage liegt in der Hauptdeichlinie der Elbe und dient als Küstenschutzbauwerk. Sobald der Kenterpunkt bei Niedrigwasser erreicht wird und die Flut einsetzt, ist der Sielquerschnitt zu verschließen, um ein Ansteigen der Binnenwasserstände und ggf. eine Überflutung des Binnenlandes zu verhindern. Dies geschieht über die beiden elbseitigen Hubtore 1 und 2. Im Normalbetrieb wird nur eines der beiden Tore gefahren. Das zweite Tor verweilt in geöffneter Stellung, es stellt die doppelte Deichsicherheit sicher. Im Sturmflutfall bzw. bei Überschreitung eines festzulegenden Außenwasserstandes werden beide Tore geschlossen.

Das Schließen des zweiten Tores der Tore 1 oder 2 im Sturmflutfall stellt eine Sicherheitsfunktion für den Küstenschutz dar und ist Bestandteil des automatisierten Alarm-Benachrichtigungssystems. Das Schließen erfolgt auf manuelle Anweisung oder automatisch bei einem festzulegenden Elbwasserpegel als zusätzlicher Sturmflut- und Küstenschutz.

Damit im Falle einer Betriebsstörung außerhalb der regelmäßigen Dienstzeit die Schleuse geschlossen bzw. geöffnet wird oder Störungen behoben werden können, ist eine Rufbereitschaft des Schleusenpersonals erforderlich.

Betriebsart Schleuse

Der Schleusenbetrieb erfolgt im Normalbetrieb in der Kammer zwischen Tor 3 der Binnenseite und dem Tor 2 zur Elbseite. Optional kann für größere Binnenschiffe oder bei Revision des Tores 2 auch ein Schleusenbetrieb zwischen Tor 3 und Tor 1 ausgeführt werden, vorausgesetzt, das Tor 2 befindet sich in oberer sicherer Lage.

Die Ausfahrtssignalanlagen in Elbrichtung sind deshalb doppelt angeordnet, um die Einsicht durch die entstehende Verlängerung der Schleusenammer zu gewährleisten. Beide Ausfahrtssignale werden parallel betrieben. Diese Funktion ist möglich, weil die Baugruppen der Antriebssteuerung der Tore alle die gleichen Systemeigenschaften besitzen und die funktionale Betriebsartenzuweisung softwareseitig erfolgt.

Die Umschaltung vom Sielbetrieb auf den Schleusenbetrieb erfolgt durch Anweisung im Normalbetriebsmodus.

Ist diese Betriebsart aktiv, erfolgt die Statusänderung beider Schifffahrtssignalanlagen in den Status gem. BinSchStrO § 6.28a 2.b. (zwei feste rote Lichter nebeneinander: Einfahrt verboten, Schleuse geschlossen).

Das Warnlichtsignal Sielbetrieb im Kanalvorhafen verlischt.

Danach erfolgte die manuelle Vorwahl für die Schleusungsrichtung. Von den elbseitigen Toren 1 oder 2, muss eines den Status der unteren Torlage eingenommen haben oder es wird eine Fahranweisung erteilt. Das nicht am Schleusenvorgang beteiligte Tor fährt in die obere sichere Torlage.

Für die kanalseitige Einfahrtsrichtung erfolgt an Tor 3 eine Statusabfrage, bzw. die Herstellung der unteren Torlage. Entsprechend der erfolgten Auswahl der Einfahrtrichtung, wird automatisch der für den Schleusenbetrieb erforderliche Pegelausgangszustand, d.h. der Pegelausgleich zwischen dem Pegel der Einfahrtseite und dem Schleusenpegel hergestellt. Dabei erfolgt, bedingt durch den tideabhängigen Elbwasserstand eine erneute Pegelabfrage des Schleusenpegels und des Vorhafenpegels der gewählten Einfahrtseite. Die Herstellung des Pegelausgleich wird durch eine automatische Befüll-/Entleerungsanweisung an die Schleusensensoren hergestellt. Da in Abhängigkeit der aktuellen Pegelstände (Elbseite, Kanalseite) durch die Schleusenentleerung in Kanalrichtung eine Strömungsrichtungsumkehr entstehen kann, sind für diesen Betriebsstatuts die erfassten negativen Strömungsgeschwindigkeiten der Durchflussmessung nicht als Störungsmeldungen zu verarbeiten.

Die Schifffahrtssignalanlage nimmt in der Einfahrtrichtung den Status gem. BinSchStrO § 6.28a 2.c. (Erlöschen eines der beiden nebeneinander gezeigten roten Lichter: Einfahrt verboten, Öffnung der Schleuse wird vorbereitet) an.

Die Automatisierungsanlage fährt das zugeordnete Schleusentor in die obere sichere Torlage. Die Hubhöhe, Hubgeschwindigkeit und Torlage werden von der Lagesteuerung begrenzt. Im Normalbetriebsregime erfolgt die Bewegungskontrolle nach einer für jedes Tor festgelegten Fahrkurve.

Erkennt die Automatisierungsanlage des aktiven Tores die obere sichere Torlage, wird die Einfahrtsanweisung freigegeben. Erfolgt die Bedieneranweisung, nimmt die Schifffahrtssignalanlage der Einfahrseite den Status gem. BinSchStrO § 6.28a 2.d. (ein festes grünes Licht: Einfahrt erlaubt) an.

Nach Beendigung der Einfahrt erfolgt durch eine weitere Bedieneranweisung das Umschalten der Schifffahrtssignalanlage in den Status: „Einfahrt verboten“. Nach Deduktion des Signalstatus erfolgt automatisch das fahrkurvenabhängige Schließen des Tores. Nach Erreichen der unteren Torlage nimmt das Einfahrtssignal den Status: „Schleuse geschlossen“ an.

Die Weiterschleusung nach dem Schließen des Tores erfolgt durch manuelle Bedieneranweisung für die Vorwahl der Ausfahrtrichtung. Die Schifffahrtssignalanlage an der Ausfahrseite nimmt den Status „Ausfahrt verboten“ an. Die Pegel des Ausfahrtsvorhafens und der Schleusenkammer werden abgefragt. Nach der manuellen Bedieneranweisung für die Torbewegung des Ausfahrtstors erfolgt die Torbewegung gemäß Fahrkurve von der unteren Torlage zur oberen sicheren Torlage. Ist die obere sichere Torlage erreicht, kann der Bediener den Status der Ausfahrtsignalanlage rot auf grün „Ausfahrt erlaubt“ setzen und so dem Nutzer die Freigabe zur Ausfahrt erteilen.

Ein definierter Statuszustand, von dem aus entweder eine erneute Schleusung oder der Übergang auf den Sielbetrieb möglich ist, gehört zu jedem Ablaufprogramm. Dieser Status bedeutet, beide für die Schleusung aktiven Toranlagen (Tor 3 und vorzugsweise Tor 2) befinden sich in unterer Torlage, die Ausfahrtsignalanlagen zeigen den Status „Ausfahrt verboten“ und beide Einfahrtsignalanlagen den Status „Einfahrt verboten“ an. Wird also durch den Bediener nicht innerhalb einer zu definierenden Wartezeit eine Schleusung in Gegenrichtung eingeleitet, fordert die Automatisierungsanlage den Bediener auf, entweder die untere Torlage beider Tore und das Signal rot-rot „Einfahrt verboten“ an beiden Einfahrtsignalanlagen einzunehmen, um für eine erneute Schleusung vorbereitet zu sein oder den Übergang in den Sielbetriebsmodus herzustellen.

Alle Anweisungen, die eine funktionale Verknüpfung von Torantrieben erfordern, sind grundsätzlich vom Leitstand bei funktionsfähiger Audio- und Videoanlage auszuführen, so dass eine visuelle Beobachtung der Gefahrenzonen gegeben ist. Schrittkettenanweisungen sind vom Bediener am HMI Panel auszulösen.

Video- und Audioanlage, Kommunikation

Für die Überwachung stehen dem Bediener am Leitstandspult 4 Videomonitore zur Verfügung. Wahlweise erfolgt die Visualisierung als Quad- oder Einzelbildmonitor. Zur Anwendung kommen voll-digitale IP Speed-Dome-Kamera, mit denen der Bediener alle Gefährdungsbereiche einsehen kann. Zur Beweissicherung sind 19“ Videodatenserver in den IT Schränken des Leitstandes installiert.

Der Sprechverkehr wird über eine VoIP (Voice over IP: Telefonie über Computernetzwerke) Anlage mit Leitstandspult durchgeführt.

Die Netzwirkkommunikation innerhalb der Anlage erfolgt über ein 1G/Bit Ethernet LAN.

Vorgesehen sind 3 Wechselsprechstellen sowie 6 Lautsprecheranlagen im Bereich der Tore zur Übermittlung von Nachrichten und Anweisungen an die Schiffsbesatzungen. Ein Zugang zu öffentlichen Fernsprechnetzen ist nur vom Leitstand möglich.

Ein Fernzugriff über das Internet soll nicht möglich sein.

Brandmeldeanlage

Es wird eine Brandmeldeanlage für das Betriebsgebäude vorgesehen. Die Anlage wird über das öffentliche Telefonnetz bei der zuständigen Feuerwehr-Leitstelle (Landkreis Cuxhaven) aufgeschaltet und über GSM Funknetz erfolgt die Alarmierung des Betriebspersonals.

Der Feuerwehruzugang erfolgt durch den Personaleingang des Betriebsgebäudes, an dem auch das Feuerwehruzugsdepot vorgesehen ist.

Einbruchmeldeanlage

Das Betriebsgebäude wird mit einer Einbruchmelde-Anlage ausgestattet. Die Alarmmeldung wird an eine ständig besetzte Stelle des Betreibers übermittelt.

Netzersatzanlage

Es wird eine USV-Anlage zur Versorgung wichtiger Baugruppen (Steuerungs- und Automatisierungsanlagen, Hilfsantrieb Tore, ausgewählte Beleuchtungskreise) über Batteriestrom vorgesehen. Bei Bedarf kann ein mobiles Netzersatzaggregat über eine Generatorstrom-Übergabestation an der Außenwand des Betriebsgebäudes angeschlossen werden. Für kleinere Leistungsbereiche (z.B. Aufladung der USV-Batterieanlagen) steht auf dem NLWKN-Bauhof Basbeck ein 30kVA Generator zur Verfügung (techn. Daten siehe Abschn. 5.14.16). Zur Versorgung größerer Verbraucher (Torbetrieb, siehe Abschn. 5.14.3.3.2) muss im Bedarfsfall ein großes mobiles Netzersatzaggregat (Mietaggregat) anschließbar sein.

5.14.2 Öffentliche Erschließung (EVU-Einspeisung)

Der Stromnetzanschluss erfolgt durch die EWE Netz GmbH. Der Bau eines Stromnetzanschlusses beinhaltet die Lieferung, die betriebsfertige Montage, sowie die Prüfung und die Inbetriebnahme aus dem Mittelspannungsnetz 20 kV Netzebene 5. Zum Umfang der Erschließung gehört die Einbindung 20 kV Einschleifung, die Kabel Parallelverlegung, Mehraufwendungen wie z.B. Asphaltarbeiten und die Lieferung/ Montage von Eingangsschaltfeldern. Im Folgenden genannte Hersteller/Produkttypen sind nur beispielhaft benannt.

5.14.2.1 Öffentliche Einspeisung

Ergänzend zum Bau des Stromnetzanschlusses erfolgt die Lieferung, die betriebsfertige Montage, sowie die Prüfung und die Inbetriebnahme Kundeneigener Betriebsmittel wie z.B.:

- Sicherungsschaltleiste Niederspannung
- Hochspannungssicherungen
- Erdungsanlage, Schutz- und Betriebserde
- Umpflasterung
- Zubehör zur gasisolierten Schaltanlage
- Trafo für Abgangsschaltfeld

- Kabelverbindungen
- Trafoverbindungen, Niederspannung
- NS- Verteilung für 2 Trafos, Niederspannungsverteilung
- Transformatoren 400 kVA
- Transformatoren 800 kVA
- Mehraufwendungen für Mauerdurchführungen
- Kundenübergabestationen
- Mehraufwand Untergrund (Kunststoffpfähle)
- Teilmessungen, Werksmontage

5.14.2.2 Übergabestation

Als Übergabestation wird folgender Typ von EWE Netz GmbH vorgestellt: Kundenübergabestation 6F2QT- G 2x1000 kVA mit Zusatzraum Fus.

5.14.3 Niederspannungshauptverteilung (NSHV)

5.14.3.1 Schaltschrankgehäuse und Geräteeinbauten

Für die Aufnahme der nachfolgenden Baugruppen ist ein Anreih-System aus Stahlblech vorgesehen. Die Anreihbarkeit der Schaltschrankfelder erfolgt in zwei Gruppen. Entsprechend des zur Verfügung stehenden Aufstellungsraumes erfolgt die Aufstellung in zwei gegenüberliegenden Baugruppen mit einheitlicher Bautiefe von einerseits 600 mm und andererseits 500 mm. Zwischen den Anreihfeldern besteht ein Potenzialausgleich.

Blitz- und Überspannungsschutz

Grundsätzliche Aufgabe des Schutzes ist es vorrangig das zentrale Automatisierungssystem soweit technisch zu schützen, dass die Funktionsfähigkeit risikolos erhalten bleibt. Der physikalische Layer zwischen LAN Knoten ist grundsätzlich nicht leitend aus Glas. Jede Outdoor Schaltanlage ist neben dem Betriebserder mit einer örtlichen Schutzerdungsanlage ausgerüstet. Diese Ausführung ist so ausgeführt, dass eine periodische Erdungsmessung mit dem Ziel der Identifizierung der Widerstandsdifferenz möglich ist, um örtlich entstehende Belastungen möglichst direkt und außerhalb der Installationen abzuleiten.

Einspeisung und Laststromabgänge 400V/230VAC: Modularer Überspannungs-Ableiter mit hohem Summen-Ableitvermögen im N-PE-Pfad für einphasige TT- und TN-Systeme (1+1-Schaltung). Erfüllt die höheren Sicherheitsanforderungen nach DIN VDE 0100-534 für den Einsatz am Speisepunkt der elektrischen Anlage

Steuer- und Laststromkreise 24VDC: mit kombinierten Blitzstrom- und Überspannungsableiter schützt 24 V DC Schnittstellen mit ungeordnetem Minuspol.

Allgemein:

- Aufstellungsort: Betriebsgebäude EG
- Höhe 2000mm
- Schutzart der Gehäuse: IP 55
- Kabelzuführung von unten
- Sockelhöhe 200mm
- Material (Gehäuse): Oberfläche: lackiert RAL der Schaltschrankfarbe
- mit Bodenblech und Kabelführungssystemen und Kabelrangiersockel

- wahlweise symmetrische- oder asymmetrische Modulkonfiguration (frei nach Anforderung der Werksplanung) mit erforderlichen Profil – und Montageschienen

Eigenschaften Baugruppenfelder mit Tiefe 600 mm:

- EVU Einspeisefeld:
 - Breite: 600mm
- Generator Einspeisefeld:
 - Breite: 600mm
- Leistungsabgangsfeld Tor 1 -3
 - Breite: 1000mm
- Leistungsabgangsfeld sonstige Verbraucher
 - Breite: 600mm
- USV Einspeisefeld
 - Breite: 600mm
- Automatisierungsfeld
 - Breite: 600mm
 - thermostatgesteuertem Radialventilator
 - LED Schrankleuchte
 - 230 VAC Schuko Steckdose

Eigenschaften Baugruppenfelder mit Tiefe 500mm:

- USV Einspeisefeld:
 - Breite: 600mm
- Verbraucher Rundsteuerfeld:
 - Breite: 600mm
- statisches Verbraucherfeld:
 - Breite: 800mm
- 2x Leistungs- und Controllerfelder KKS Fremdanlage:
 - Breite: 600mm

Für die Realisierung des kathodischen Korrosionsschutzes sind im NSHV Aufstellungsraum zwei Schaltfelder mit baugleichem 800mm Schaltschrankgehäuse vorgesehen.

5.14.3.2 Konfiguration der Gehäusesysteme

5.14.3.2.1 EVU Einspeisefeld

- Statusüberwachung, Stromschienen vertikal und horizontal
- mit Verbindung zum Generator Einspeisefeld
- Phasenkontrolle optisch
- Überwachungsrelais 3 Phasenspannung Phasenasymmetrie
- Leistungsschalter als Haupteinspeiseschalter
- Typ der Planung: Siemens Leistungsschalter VL400H hohes Schaltvermögen Icu=70kA, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI In=400A, Bemessungsstrom IR=160...400A, Überlastschutz, ISD=1,5 bis 10xIR, II=11 x IN Kurzschlusschutz Unterspannungsauslöser 220...250V AC kommunikationsfähig ohne Hilfs-/Alarmschalter mit Motorantrieb
- Für die Erfassung des Echtzeitzustandes des EVU Einspeisung wird ein Multifunktionsmessgerät vom Typ Siemens, SENTRON, Messgerät, 7KM PAC4200, LCD, L-L: 500 V, L-N: 289 mit PROFIBUS Kommunikationsmodul für Erfassung der Schein- /

Wirk- / Blindenergie/ $\cos \phi$, Oberschwingungen: 3. - 31., THD, Klasse 0,2 gem. IEC61557-12 bzw. Klasse 0,2S gem. IEC62053-22 mit eigenem Niederspannungsnetzteil vorgesehen. Die Einbindung in die Laststeuerung erfolgt als Slave der Profibuskommunikation der S7-1500 Steuerungen im Automatisierungsfeld.

5.14.3.2.2 Generator Einspeisefeld

- Statusüberwachung, Stromschienen vertikal und horizontal
- mit Verbindung zum Leistungsabgangsfeld
- Phasenkontrolle optisch
- Überwachungsrelais 3 Phasenspannung Phasenasymmetrie
- Leistungsschalter als Haupteinspeiseschalter gesteuert
- Typ der Planung: Siemens
- Leistungsschalter VL400H hohes Schaltvermögen $I_{cu}=70\text{kA}$, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI $I_n=400\text{A}$, Bemessungsstrom $I_R=160\ldots400\text{A}$, Überlastschutz, $ISD=1,5$ bis $10 \times I_R$, $II=11 \times I_n$ Kurzschlussschutz Unterspannungsauslöser 220...250V AC kommunikationsfähig ohne Hilfs-/Alarmschalter mit Motorantrieb
- Für die Erfassung des Echtzeitzustandes des EVU Einspeisung wird ein Multifunktionsmessgerät vom Typ Siemens, SENTRON, Messgerät, 7KM PAC4200, LCD, L-L: 500 V, L-N: 289 mit PROFIBUS Kommunikationsmodul für Erfassung der Schein- / Wirk- / Blindenergie/ $\cos \phi$, Oberschwingungen: 3. - 31., THD, Klasse 0,2 gem. IEC61557-12 bzw. Klasse 0,2S gem. IEC62053-22 mit eigenem Niederspannungsnetzteil vorgesehen. Die Einbindung in die Lastabwurfsteuerung erfolgt als Slave der Profibuskommunikation der S7-1500 Steuerungen im Automatisierungsfeld.
- Leistungsschalter als Generatoreinspeiseschalter verbunden mit dem HA Übergabekasten Generator

5.14.3.2.3 Leistungsabgangsfeld Tore

- Stromschienen vertikal und horizontal mit Verbindung zum USV Einspeisefeld.
- Leistungsabgang Tor 1 ungesteuert
- Leistungsschalter Siemens
- Leistungsschalter VL250H hohes Schaltvermögen $I_{cu}=70\text{kA}$, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI $I_n=200\text{A}$, Bemessungsstrom $I_R=80\ldots200\text{A}$, Überlastschutz, $ISD=1,5$ bis $10 \times I_R$, $II=11 \times I_n$ Kurzschlussschutz Unterspannungsauslöser 220...250V AC mit Hilfs-/Alarmschalter
- Leistungsabgang Tor 2 ungesteuert
- Leistungsschalter Siemens
- Leistungsschalter VL250H hohes Schaltvermögen $I_{cu}=70\text{kA}$, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI $I_n=200\text{A}$, Bemessungsstrom $I_R=80\ldots200\text{A}$, Überlastschutz, $ISD=1,5$ bis $10 \times I_R$, $II=11 \times I_n$ Kurzschlussschutz Unterspannungsauslöser 220...250V AC mit Hilfs-/Alarmschalter
- Leistungsabgang Tor 3 ungesteuert
- Leistungsschalter Siemens
- Leistungsschalter VL250H hohes Schaltvermögen $I_{cu}=70\text{kA}$, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI $I_n=200\text{A}$, Bemessungsstrom

IR=80...200A, Überlastschutz, ISD=1,5 bis 10xIR, II=11 x In Kurzschlusschutz Unterspannungsauslöser 220...250V AC mit Hilfs-/Alarmschalter

- Leistungsabgangsfeld sonstige Verbraucher
- Leistungsabgang KKS Anlagen
- ist als Gruppeneinspeisung für die Leistungs- und Controllerfelder der KKS Anlagen ausgeführt
- Leistungsschalter Siemens ungesteuert VL160X H hohes Schaltvermögen Icu=70kA, 415V AC 4-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser TM, LI In=20A, Bemessungsstrom IR=20A, Überlastschutz II=300A, Kurzschlusschutz N ungeschützt ohne Hilfsauslöser Hilfsschalteinbausatz 2 HS (1S+1Ö)

5.14.3.2.4 Leistungsabgangsfeld sonstige Verbraucher

5.14.3.2.4.1 Leistungsabgang Werkstatt gesteuert

- Leistungsschalter Siemens VL160H hohes Schaltvermögen Icu=70kA, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI In=160A, Bemessungsstrom IR=64...160A, Überlastschutz, ISD=1,5 bis 10xIR, II=11 x In Kurzschlusschutz mit Schraubanschluss kommunikationsfähig ohne Hilfsauslöser ohne Hilfs-/Alarmschalter + Motorantrieb

5.14.3.2.4.2 Leistungsabgang Rundsteuerfeld gesteuert

- Leistungsschalter Siemens VL160H hohes Schaltvermögen Icu=70kA, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser LCD ETU40, LI/LS/LSI In=160A, Bemessungsstrom IR=64...160A, Überlastschutz, ISD=1,5 bis 10xIR, II=11 x In Kurzschlusschutz mit Schraubanschluss, kommunikationsfähig, ohne Hilfsauslöser ohne Hilfs-/Alarmschalter + Motorantrieb

5.14.3.2.4.3 Leistungsabgang statische Verbraucher ungesteuert

- Leistungsschalter VL160X H hohes Schaltvermögen Icu=70kA, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser TM, LI In=100A, Bemessungsstrom Ir=100A, Überlastschutz II=1000A, Kurzschlusschutz mit Schraubanschluss ohne Hilfsauslöser Hilfsschalteinbausatz 2 HS (1S+1Ö)

5.14.3.2.4.4 Leistungsabgang KKS Anlage (Kathodischer Korrosionsschutz)

- Leistungsschalter VL160X N Standard-Schaltvermögen ICU=40kA, 415V AC 3-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser TM, LI IN=20A, Bemessungsstrom IR=16...20A, Überlastschutz II=300A, Kurzschlusschutz ohne Hilfsauslöser Hilfsschalteinbausatz

5.14.3.2.5 USV Einspeisefeld

- Die über die USV eingespeisten Verbrauchfelder können bei Wartungsarbeiten durch einen By-Pass direkt aus dem von der 400 V Verteilung gespeist werden.
- Der Leistungsabgang für die Einspeisung der USV Anlage wird durch ein Leistungsschutz gesteuert. Im Netzersatzbetriebsregime, bei Generatoreinspeisung, ist das zur Verfügung stehende Verteilnetz im Verhältnis zur Frequenzrichter gesteuerten Last der Torantriebe zu schwach. Dadurch besteht die Gefahr, dass durch gleichzeitigen Betrieb von Oberschwingung erzeugenden Verbrauchern die Netzqualitätskriterien gemäß IEC 61000-3-2/12 nicht eingehalten werden kann (Flicker). Die führt kann dann zu Schäden der elektronischen Konstant Spannungsregeleinrichtung des Generator führen. Durch die S7-1500 Steuerungen wird im vorbeschriebenen Betriebsfall, d.h. bei Torbetrieb wird die USV Einspeisung abgeschaltet. Während der Abschaltzeit erfolgt die

Versorgung durch die Stützbatterieanlage. Das Leistungsschütz verhindert die Rückspeisung bei BY-Passbetrieb und die Zerstörung der elektronischen Steuerung der Umrichter Anlage.

5.14.3.2.6 Leistungsabgang USV Einspeisung

- Leistungsschalter Siemens VL160H hohes Schaltvermögen $I_{cu}=70\text{kA}$, 415V AC 4-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser ETU10, $I_N=100\text{A}$, Bemessungsstrom $I_R=40\ldots100\text{A}$, Überlastschutz, $I_l=1,25$ bis $11 \times I_N$, Kurzschlusschutz N geschützt mit Schraubanschluss ohne Hilfsauslöser ETU kommunikationsfähig ohne Hilfs-/Alarmschalter
- Leistungsschütz: 75kW/400V/AC-3, AC (40...60Hz)/DC-Betätigung UC 220...240V Hilfskontakte 2NO+2NC 3-polig
- Leistungsabgang By-Pass Schalter
- Leistungsschalter VL160X H hohes Schaltvermögen $I_{cu}=70\text{kA}$, 415V AC 4-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser TM, $I_N=80\text{A}$, Bemessungsstrom $I_R=80\text{A}$, Überlastschutz $I_l=1000\text{A}$, Kurzschlusschutz N geschützt mit Schraubanschluss ohne Hilfsauslöser ohne Hilfs-/ Alarmschalter

5.14.3.2.7 USV Verteiler Feld

Die Einspeisung des USV Verteilerfeldes erfolgt aus der USV Anlage. Entsprechend den Verfügbarkeitserfordernissen sind USV ausgangsseitig keine zentral steuerbaren Schalteinrichtungen für die USV Verteilung vorgesehen. Die Haupteinspeisung erfolgt über einen Leistungsschalter am USV Ausgang. VL160N Mit Standardschaltvermögen $I_{cu}=55\text{kA}$, 415V AC 4-polig, Anlagenschutz Überstromauslöser ETU10, $I_N=63\text{A}$, Bemessungsstrom $I_R=25\ldots63\text{A}$, Überlastschutz, $I_l=1,25$ bis $11 \times I_N$, Kurzschlusschutz N geschützt mit Hilfsschalter. Der Status der Einspeisung des USV Verteilers erfolgt redundant unterbrechungsfrei über den Wechselrichter aus dem Normalnetz oder durch das Batteriemodul. Optional über den manuell zu betätigen BY Pass. Die Freischaltung der USV Anlage erfolgt ebenfalls Vor-Ort in der Reihenfolge: By-Pass Zuschaltung dann USV Anlage Freischaltung. Zur Vermeidung von unkontrollierten Abstürzen bei Bedienungsfehlern durch Fehlschaltungen, werden alle 24V DC Lastromversorgungen für verfahrenskritische Steuerungen batteriegepuffert. Der Spannungsstatus der Verteilerschiene wird optisch angezeigt. Alle Stati der Lastabgangsschalter werden überwacht.

Nachfolgende ist für die Lastabgänge folgendes vorgesehen:

- USV Einspeisung UV Toranlage 1
- USV Einspeisung UV Toranlage 2
- USV Einspeisung UV Toranlage 3
- USV Einspeisung UV Schifffahrtssignalanlage Elbe
- USV Einspeisung UV Schifffahrtssignalanlage Kanal
- USV Einspeisung Flow Monitoring Kanal
- USV Einspeisung Flow Monitoring Schleuse
- USV Einspeisung 1 Leitstand
- USV Einspeisung 2 Leitstand
- USV Einspeisung Notlicht Flure
- USV Einspeisung Notlicht Leitstand + TFT Bildschirme
- USV Einspeisung Fluid Controller Kanal
- USV Einspeisung Fluid Controller Schleuse

5.14.3.2.8 Verbraucher Rundsteuerfeld

In diesem Feld sind alle sonstigen Verbraucher angeordnet, die einen großen Wirkleistungsbedarf verursachen und mit eigenen statischen Steuerungen ausgerüstet sind. Die Steuerung

dieser Verbraucher haben keine Laststeuerschnittstellen und ändern ihren Status durch Einspeisungsabschaltung nicht. Die Einspeisung des Rundsteuerfeldes erfolgt über den Lastabgang „Rundsteuerfeld“. Phasenkontrolllampen signalisieren den Spannungsstatus der Verteilerschiene. Zur örtlichen Freischaltung des Feldes ist ein Trennschalter, 690V 100A 3-polig+Nf vorgesehen.

Alle Lastabgänge sind mit 3 poligen + N LS Schaltern gesichert, die nach Anforderung mit RCD FI-Schutzeinrichtungen 3polig + N, 30mA ausgerüstet sind.

Nachfolgende Lastabgänge sind vorgesehen:

- Konvektor Heizung ca. 3 kW
- E-Herd ca. 7,5 kW
- Durchlauferhitzer 24 kW
- Leistungseinspeisung Pufferspeicher Wärmepumpe 9 kW

5.14.3.2.9 Statisches Verbraucherfeld

Die Einspeisung erfolgt aus dem Leistungsfeld „sonstige Verbraucher“. Für die örtliche Freischaltung ist ein Trennschalter ein Trennschalter, 690V 160A 3-polig+N vorhanden. Phasenkontrolllampen signalisieren den Spannungsstatus der Verteilerschiene.

Der Einsatz von gesteuerten Leistungsabgängen ist funktional bedingt durch die Höhe und die Gleichzeitigkeit der Einschaltinduktionsströme durch die LED Treiber bei Mastaußenleuchten erforderlich. Die Steuerung wird durch INSTA Schütze 400V AC, 25 A, 4 Schließer mit 24 VDC Ansteuerung, im jeweiligen Leistungsstrang ausgeführt.

Als ungesteuerte Leistungsabgänge sind vorgesehen:

- Leistungsabgang Betriebsgebäude Etagenverteiler EG:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, B, 32A
- Leistungsabgang Betriebsgebäude Etagenverteiler OG:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, B, 25A
- Leistungsabgang Batterielader:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 10A
- Leistungsabgang Heizverteilung:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 32A
- Leistungsabgang Außenbeleuchtung Poller Leuchten Verkehrswege Süd:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 10A
- Leistungsabgang Außenbeleuchtung Poller Leuchten Verkehrswege Nord
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 10A

Als gesteuerte Leistungsabgänge sind vorgesehen:

- Leistungsabgang Außenlicht Zaun Nord:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 16A
- Leistungsabgang Außenlicht Schleuse Nord:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 16A
- Leistungsabgang Außenlicht Zaun Süd:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 16A
- Leistungsabgang Verkehrsweglicht Übergang:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 10A
- Leistungsabgang Außenlicht Zufahrtstraße Süd:
 - LS Schalter 400V, 10kA, 3polig + N, C, 16A

5.14.3.2.10 Automatisierungsfeld

Das Automatisierungsfeld ist ein passend zum Anreih-Schranksystem in Reihe aufgestellter Elektronikschrankfeld mit Seitenwänden 49" Trageschienenensystem, Teilmontageplatten für die Aufnahme nachfolgender Baugruppen:

- 24 V DC Selektivitätsmodul zur Einzelabsicherung der 24V DC Verbraucher
- Steuerung S7-1500 als Prozessautomatisierungsstation für die Netzfürhrungssteuerung der Leistungsverteilung bestehend aus:

Modul
Profilschiene S7-1500, 482 mm, für 19"-Schränke
Laststromversorgung PM 190W, 120/230V AC, 24 V DC, 8 A
Systemstromversorgung, PS 25W 24V DC
CPU 1516-3 PN/DP
OPC UA S7-1500 medium (CPU 1515/1516 (F)) DVD
Memory Card, 256 Mbyte
Digitaleingabe, DI 32x24VDC HF
Frontsteckmodul für digitale E/A Baugruppen für 16pol. Anschlussleitung Stromeinspeisung über Schraubklemme
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Digitaleingabe, DI 32x24VDC HF
Frontsteckmodul für digitale E/A Baugruppen für 16pol. Anschlussleitung Stromeinspeisung über Schraubklemme
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Anschlussmodul TP1 Schraubklemme
Digitalausgabe, DQ 8x24VDC/2A HF
Frontsteckmodul für 2A Ausgabebaugruppe Stromeinspeisung über Schraubklemme
Verbindungsleitung 16-polig ungeschirmt mit IDC-Steckern, Länge 0,5m
Anschlussmodul TP2 2A-Digital Ausgabe Schraubklemme
Digitalausgabe, DQ 8x230VAC/5A ST Relais
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig
Display, CPU1516, 70mm

- Siemens Industriail Ethernet Switch:
 - o Siemens SCALANCE XM408-4C; als managend modularer IE Switch;
 - o Ports: 8 X 10/100/1000 MBIT/S RJ45;
 - o X 100/1000 MBIT/S ST-/SC- PLUGGABLE ALS COMBO PORTS; bestückt mit
 - o Stecktransceiver optisch
 - o x STP992-1LD, 1x1000 Mbit/s SC-Port optisch (Singlemode, Glas) bis max. 10 km
 - o Hut-S7-Profilschienenmontage Profinet-IO Device
 - o Redundanzfunktionen; Office Features
- Siemens SIMATIC HMI Anschluss-Box Advanced für mobile Panels,
 - o ProfiNet / Profisafe, Sicherheitsrelaisanschluss
 - o NOT-HALT-Kreis Überbrückung,
 - o Anschlusspunkterkennung, IRT fähig , MRP Client
- Messumformer Dämmerungsschalter mit Lichtsensor

- Schaltrelais öffnend als EVU Kontaktansteuerung Abschaltung Verdichter Wärmepumpe
- Siemens Simatic HMI mobile Panel KTP900F
 - o 9" TFT Display, geeignet für gute Ablesbarkeit bei Sonneneinstrahlung
 - o Tasten- und Touchbedienung, 10 Funktionstasten, ProfiNet und Industrial
 - o Ethernet Schnittstelle 1 x Multimedia Karte, 1 x USB,
 - o Schlüsselschalter, Zustimmungstaster, Not-Halt-Taster und Wandhalterung

5.14.3.3 Ausführungsbeschreibung

5.14.3.3.1 Normalnetzeinspeisung

Die Netzeinspeisung erfolgt über das EVU Einspeisefeld. Die Bestelleistung von 400V AC 250 kVA berücksichtigt dabei, die zum Zeitpunkt der Planung technisch verfügbaren Möglichkeiten der öffentlichen Versorgungssysteme. Um diesen Grenzwert zu berücksichtigen ist ein Monitoring des Lastganges am Einspeisepunkt erforderlich. Dazu ist ein Multifunktionsmessgerät vorgesehen, das als Aufnehmer der Netzdaten der EVU Einspeisung fungiert. Das Gerät wird zur Aufnahme von Daten von 3 Leitern und für unsymmetrischer Belastung mit Wandler Eingängen konfiguriert. Damit ist eine Visualisierung und ein Logging der Gesamtscheinleistung, der Gesamtwirkleistung, der Gesamtblindleistung, des Oberschwingungsanteiles für die Spannung und des Stromes bezogen auf die Grundschwingung, sowohl zwischen den einzelnen Phasen als auch phasenweise verfügbar. Erfolgt die Einspeisung über diesen Pfad wird eine Langzeitspeicherung in der zentralen Datenbank vorgesehen. Wobei in dieser eine zusätzliche Verknüpfung mit Tabellen der Prozessführungsdatenbank erfolgt, um eine eindeutige Zuordnung von Prozessereignissen mit dem Netzstatus erkennbar zu machen.

Für den Fall, dass die öffentliche Einspeisung nicht zur Verfügung steht und die Einspeisung über die Generatoranlage erfolgt ist ein Spannungsüberwachungsrelais vor dem Hauptleistungsschalter vorgesehen, der die Wiederkehr einer EVU Einspeisung im Prozessführungsbildschirm als Ereignis sichtbar macht. Die Leistungsschalter der EVU Einspeisung und der Generator Einspeisung sind über die Steuerung und mechanisch gegeneinander verriegelt. Die Einspeisung ist ODER verknüpft, sodass der Übergang von öffentlicher Einspeisung zum Generatorbetrieb immer eine kurzzeitige Unterbrechung der Netzversorgung erzeugt. Da aber alle wesentlichen Steuerungs-, Überwachungsanlagen und Notlichtanlagen USV-gestützt versorgt werden ändern sie während des Umschaltvorganges ihren Betriebsstatus nicht. Laststeuerungsfunktionen erfolgen in Abhängigkeit von einem, unter Beachtung real vorhandener EVU – Netzbedingungen, gesetzten Leistungsgrenzwert, bzw. durch den Oberschwingungsgrenzwert für die USV Einspeisung. Werden die Grenzwerte unterschritten wird die Zuschaltung der Anlagen automatisch wieder ausgeführt. Netzzurückspeisungen sind nicht vorgesehen.

5.14.3.3.2 Generatoreinspeisung

Die vorgesehene Generatoreinspeise-Leistung beträgt 440V AC, 220 kVA. Diese ist erforderlich, um einen sicheren Betrieb der Frequenzumrichter Anlagen bei Torbetrieb zu realisieren, ohne dass ggf. elektronische Regeleinrichtungen im Generator beschädigt werden. Die zu erwartende Verbrauchernetzlast überschreitet die Bereitstellungslast bei gleichzeitigem Betrieb der Torantriebe und den sonstigen Verbräuchen. D.h. es ist eine Laststeuerung vorgesehen, die nicht erforderliche Verbraucher abschaltet, um den Torbetrieb zu priorisieren. Die Abschaltung erfolgt grundsätzlich bei jeder Schrittkettenanweisung der Prozessführungssteuerung für eine Torbewegung. Somit wird die Torfunktion bei Generatorbetrieb statisch priorisiert. Das Netz Monitoring der Generatoreinspeisung erfolgt durch ein baugleiches Multifunktionsmessgerät. Die Grenzwerte für die maximale Netzlast sind Angaben aus den Unterlagen des für den Einsatz vorgesehen Motor Generator Package-Aggregates zu entnehmen und festzulegen. Die Einspeisung erfolgt über einen Anschlusskasten, der an der Betriebsgebäude- Außenwand vorgesehen ist und eine direkte Gehäuseerdung zum Ringerdungssystem hat. Zum

Einsatz ist ein wandbefestigter Edelstahl Schaltkasten mit Stecker Verriegelungsvorrichtung bei Generatorspannungsführung vorgesehen. Die eingesetzte Kraftstrom-Steckverbindung ist für bis zu 1000V, 400 A, 3polig + Erder anwendbar.

Zur Versorgung kleinerer Leistungsbereiche soll der Anschluss eines mobilen Generators vom Betriebshof Basbeck (Abschn. 5.14.16) möglich sein.

5.14.3.3.3 Laststromversorgung Sensorik, Steuerung

Die Laststromversorgung 24V DC erfolgt durch ein Stromversorgungsmodul Siemens SiTOP PSU 300S mit 3 phasigem 400V AC Eingang und einem geregeltem 24 V DC 10 A Ausgang. Für die Aufrechterhaltung von Steuer- und Statusfunktionen ist ein Batteriepuffermodul + SITOP UPS1100 Batteriemodul 24V/5Ah mit wartungsfreien verschlossenen Lithium-Eisenphosphat Akku vorgesehen. Nachfolgende Baugruppen werden 24V DC versorgt:

- Pegelmessanlage Hebeanlage
- Dämmerungsschalter
- Industrial Ethernet Switch redundant.
- Advanced Controller S7-1500 für die Steuerung und Überwachung der Energieverteilungsanlage
- Anschlussbox mobiles HMI Panel
 - o Die Anschlussbox ist für das mobile Panel als Home Port für HMI Panel und Batterielade Port mit Halterung vorgehen. Die Vor-Ort Steuerung der Netzverteilungsanlage erfolgen über Touchscreen Anweisungen dieses Panels.

5.14.3.4 Technologie

5.14.3.4.1 Kommunikation und Steuerung

Die Automatisierungsanlagen der NSHV sind Teilnehmer im industriellen Ethernet LAN der Schleusenanlage Die Einbindung in dessen Ringstruktur erfolgt über einen Management Kompakt Industrial Ethernet Switch:

- Siemens Scalance XM408-4C
 - o Optisch: 2 x steckbare Medienmodule STP992-1LD je 1x1000 Mbit/s BFOC-Port optisch (Singlemode, Glas) bis max. 10 km
 - o Elektrisch: 8 x 10/100/1000 Mbit/s
 - o erweiterbar auf 24, mit Hutschienenmontage S7 Profilschiene, Profinet-IO Device, Redundanzfunktion, Office Features;

5.14.3.4.2 Normal Netzbetrieb

Liegt der Netzführungssteuerung eine Anweisung für den Normalnetzbetrieb vor, wird der kommunikationsfähige Leistungsschalter im Normalnetz erst dann zum Einschalten durch die Steuerung angewiesen, wenn das Phasenkontrollrelais vor dem Schalter erkennt, dass der öffentliche Netzstaus ohne Störung verfügbar ist. Bei geschaltetem Leistungsschalter erfolgt die Statusüberwachung durch Auslesung der elektronischen Überwachungseinheit ETU innerhalb des Leistungsschalters.

Wird über das Multifunktionsmessgerät (MTFG) ein befundfreier Verteilernetzstatus erkannt, werden alle steuerbaren Lastabgänge geschaltet, wenn keine örtliche Außerbetriebsetzung vorgenommen wurden ist. Es erfolgt ein ständiges Netzcontrolling aller wichtigen Parameter. Wird durch eine Torbetriebsanweisung, eine Netzlast erzeugt, die oberhalb der festgelegten Grenzwerten des Netzanschlusses liegt erfolgt eine stufenweise Abschaltungsanweisung.

- 1. Stufe Abschaltung der UV Rundsteuerfeld

- 2. Stufe Abschaltung der UV Werkstattfeld
- 3. Stufe Abschaltung der Netzeinspeisung USV Anlage

Die Abschaltung der ersten beiden Stufen erfolgt Netzlast und Zeitselektiv.

Die dritte Stufe erfolgt nur bei Überschreitung der Oberwellenschwingungen nach IEE 519.

Erreichen diese Maßnahmen nicht die Unterschreitung der zulässigen Netzdauerlast erfolgt eine Absenkungsanweisung zur Drehmoment-Drehzahlabsenkung an die Automatisierungsstation der Torantriebe.

Die Wiederkehrkriterien sind zeitverzögert dann gegeben, wenn für den jeweiligen Antrieb keine Bewegungsanweisungen mehr vorliegen.

5.14.3.4.3 Generator Netzbetrieb

Der Generatornetzbetrieb ist eine Option das Verteilernetz mit einem mobilen Aggregat über eine Kraftsteckverbindung im Alleinbetrieb zu versorgen. Ein Netzparallelbetrieb ist nicht vorgesehen, d.h. wird die Steckverbindung hergestellt und das Aggregat führt Spannung wird die Kraftstromsteckverbindung gegen Trennung elektromechanisch verriegelt.

Das Netzüberwachungsmodul im Generatoreinspeise-Strang detektiert den Status der Generatoreinspeisung mit offenem Generatoreinspeiseschalter.

Der Übergang von Normalnetzeinspeisung auf Generatornetzeinspeisung erfolgt durch eine manuelle Schaltanweisung an die Steuerung der NSHV über eine Leistands-Panel oder Mobil Panel Anweisung vor Ort. In Notfällen kann der Zustand auch durch händische Schalthandlungen an den Leistungsschaltern hergestellt werden.

In allen Fällen ist die o.g. Verriegelung wirksam. Während in den ersten beiden Fällen die nachfolgend beschriebenen automatisierten Schaltvorgänge verfügbar sind, sind für den händischen Betriebsfall vom Bedienpersonal die Generatorschutzhandlungen manuell, mit Hilfe der Vor-Ort-Messinstrumente vorzunehmen.

Eine automatisierte Zuschaltanweisung vom Generatoreinspeiseschalter wird erst nach der Herstellung von definierten Abnahmestatuts freigegeben, um große Laststöße zu verhindern:

- Rücksetzung bzw. keine vorliegende Bewegungsanweisung für Toranlagen
- Schaltanweisung Rundsteuerfeld aus
- Schaltanweisung UV Werkstattverteilung aus
- Schaltanweisung Anlage USV Anlage aus
- optional (wenn verfügbar) Setzen der EVU Anweisung Wärmepumpe aus

Sind diese Bedingungen hergestellt ist eine manuelle Zuschaltanweisung an das Steuerungssystem ausführbar.

Wird dann vom MTFG ein stabiler Netzzustand detektiert erfolgen die Zuschalthandlungen in folgender Reihenfolge:

- liegt eine Anweisung für eine Torbetriebsanweisung vor?
 - ja: Ausführung der Torbetriebsanweisung
 - nein: Ausführung der Netzwiederkehrfunktion
- Zuschaltung USV Anlage
- Zuschaltung Rundsteuerfeld
- Zuschaltung Werkstattverteilung
- Aufheben der EVU Anweisung Wärmepumpe

Um die Versorgungstabilität der Genratoreinspeisung und die Priorisierung des Torbetriebes zu sichern sind folgende Bedingungen über die Steuerung herzustellen:

- Abschaltung Rundsteuerfeld als verbindliche Schaltanweisung
- Abschaltung Werkstattverteilung
- Setzen EVU Anweisung Wärmepumpe
- Abschaltung USV Anlage

Als netzstabilisierende Abschaltung bei Torbetrieb erfolgt dann bei dem Betrieb der Toranlagen ein Lastfall bei dem diese Grenzwerte überschritten werden, ist je nach Status in dem sich das Torantriebssystem befindet Drehmomentbegrenzung oder Hubgeschwindigkeitsbegrenzung vorzunehmen. Dazu sind die Betriebskurven des Antriebssystems zu ermitteln auf denen die maximal möglichen Betriebspunkte, in Übereinstimmung mit den Aggregate Möglichkeiten, als Grenzwerte zu setzen sind, die eine dauerhafte Generatorüberlast verhindern. Um eine dauerhafte Generatorüberlastung zu verhindern sind die maximalen Grenzwerte über Betriebspunkte aus den Betriebskurven des Antriebssystems zu ermitteln. Tritt ein Lastfall ein, bei dem diese Grenzwerte überschritten werden, ist je nach Status, in dem sich das Torantriebssystem befindet eine Drehmomentbegrenzung oder eine Hubgeschwindigkeitsbegrenzung vorzunehmen. Es erfolgt eine netzstabilisierende Abschaltung bei Torbetrieb. Durch diese Maßnahmen ist sicherzustellen, dass die automatisierte Torbewegung auch unter den Bedingungen des Generatorbetriebes ohne Generatorschalterfall funktionsfähig und verfügbar ist.

5.14.3.4.4 Außenlichtsteuerung

Zur Vermeidung von hohen Einschaltinduktionsstromstößen ist die LED Straßenbeleuchtung in Lichtgruppen aufgeteilt. Beim Erreichen des Dämmerungspegels erfolgt eine gesteuerte Zuschaltung der Außenlichtgruppen. Bedingung ist, dass eine HMI (Benutzerschnittstelle Mensch-Maschine) Anweisung vorliegt. Diese ist vom mobilen HMI Panel oder vom Prozessführungs-Panel-PC aus dem Leitstand möglich.

5.14.4 Unterverteilung Torantriebe

5.14.4.1 Schaltschrankgehäuse und Geräteeinbauten

Für die Aufnahme der nachfolgenden Baugruppen ist ein doppelwandiges – Aluminium-Gehäusesystem, mit integriertem Montage- und Verteilsystem zur Außenaufstellung vorgesehen:

- Vandalismus geschützt mit allseitigem RAL-Polyester -Oberflächenschutz
- Schutzart: IP 55,
- Abmaße: B x H x T: 1700mm x 1500mm x 500 mm
- Wetterschutzdach mit integriertem Direkt-Luftkühlsystem
- Montageposition: Dachaufbau Abmessung: B x H x T= 875 x 125 x 314 mm Spez. Wärmeleistung: bis zu 100 W/K Bemessungs-Betriebsspannung: 230 V AC Temperaturbereich: -33 °C bis +75°C Schutzart (Außen- zu Innenkreislauf): IP 54 Schutzart (intern): IP55
- Temperaturregler, Kennlinie und Alarmer über PC-Software anpassbar Anschluss: über mehrpolige Stecker.
- Material (Gehäuse): Aluminium Oberfläche: lackiert RAL der Schaltschrankfarbe
- mit Bodenblech und Kabelführungssystemen und Kabelrangiersockel, wahlweiser symmetrischer- oder asymmetrischer Modulkonfiguration (frei nach Anforderung der Werksplanung) mit erforderlichen Profil – und Montageschienen. Aufstellungsort: Torbrücke neben Torantriebsblock

5.14.4.2 Konfiguration des Gehäusesystems

5.14.4.2.1 Blitz- und Überspannungsschutz

Grundsätzliche Aufgabe des Schutzes ist es vorrangig das zentrale Automatisierungssystem soweit technisch zu schützen, dass die Funktionsfähigkeit risikolos erhalten bleibt. Der physikalische Layer zwischen LAN Knoten ist grundsätzlich nicht leitend aus Glas. Jede Outdoor Schaltanlage ist neben dem Betriebserder mit einer örtlichen Schutzerdungsanlage ausgerüstet. Diese Ausführung ist so ausgeführt, dass eine periodische Erdungsmessung mit dem Ziel der Identifizierung der Widerstandsdifferenz möglich ist, um örtlich entstehende Belastungen möglichst direkt und außerhalb der Installationen abzuleiten.

Einspeisung und Laststromabgänge 400V/230VAC: Modularer Überspannungs-Ableiter mit hohem Summen-Ableitvermögen im N-PE-Pfad für einphasige TT- und TN-Systeme (1+1-Schaltung). Erfüllt die höheren Sicherheitsanforderungen nach DIN VDE 0100-534 für den Einsatz am Speisepunkt der elektrischen Anlage

Steuer- und Laststromkreise 24VDC: mit kombinierten Blitzstrom- und Überspannungsableiter schützt 24 V DC Schnittstellen mit ungeordnetem Minuspol.

5.14.4.2.2 Baugruppen und Systeme

- Normalnetzeinspeisung 400V AC einschließlich Statusüberwachung, Lasttrennschalter
- Leistungsabgang Schaltschrank Klimatisierung, Beleuchtung und Steckdose
- Leistungsabgang, Antriebsmotor mit AC/AC Vektor Antriebssystem, Haltebremse, Widerstandsbremse
- Leistungsabgang Riegelantrieb
- Leistungsabgang Trommelbremse
- Leistungsabgang Ölsumpfbeheizung Getriebe
- Von USV Leistungs-, Steuerungs- Verteilung eingespeiste Verbraucher
- Leistungsabgang Notsteckdose für Dreh Schrauber
- 2 x Leistungsabgang Netzteil 24 V DC Laststromverteilung
- für Parallelbetrieb und selektiver 24VDC Verteilung mit Staus Überwachung
- 24V DC Einspeisung von Prozessautomatisierung
- Laststromversorgung Sensorik, Steuerung Antriebssystem, für Pegelmessanlagen, Lastmessachsen und Reserve

5.14.4.3 Automatisierung und Kommunikation

- Prozesssteuerung Advanced Controller, Control Unit des Antriebssystem,
- Prozessbus Gateways für Pegelmessanlagen und Lastmessachsen
- Anschlussbox mobiles HMI Panel
- Industrielles Ethernet ProfiNet
 - Industrial Ethernet: Management Kompakt Industrial Ethernet Switch 4x 10/100/1000 MBIT/s elektrisch + 2x optisch mit Medienmodulen BFOC 2x100Mbit/s.
- Industrielles Ethernet

- Audio Video Ethernet LAN: Management Kompakt Ethernet Switch 8 x 10/100/1000 MBit/s elektrisch + 2x optisch mit Medienmodulen BFOC 2x100Mbit/s. Für Power Over Ethernet Net Anbindungen für VoIP Endverstärker von Beschallungsanlagen, IP Dome Kamerasystemen

5.14.4.4 Ausführungsbeschreibung

5.14.4.4.1 Normalnetzeinspeisung

Die Normalnetzeinspeisung erfolgt von der NHV über einen 4 poligen Leistungsabgang.

- o Bemessungsstrom 200 A mit Schutzfunktionen für den Anlagenschutz
- o Netzform: TN-C

Das Einspeisekabel ist im Leerrohrsystem und auf offenen Kabelträgersystemen der Torbrückenanlage im Freien verlegt. Für die Anwendung ist witterungsbeständige Gummischlauchleitung für die Verlegung im Freien angewendet.

Nach der Lastfluss- und Selektivitätsberechnung der Planung ergibt sich ein Leiterquerschnitt von 50 mm². Für die Anwendung ist Kabel H0RN-F 5 G50 vorgesehen.

Im Rahmen der Werkplanung, unter Verwendung der ausgeführten Bedingungen und den eingesetzten Materialien, sind die Kurzschluss- und Selektivitätsfunktionen, sowohl rechnerisch und funktional nachzuweisen. Der Leistungsabgang wird in der NHV mit einem Blitzstromableiter Typ 1+2 geschützt. Die Kabelanbindung erfolgt Kabelschuh-Stehbolzen Schraubverbindungen an das verteilungsinterne Cu - Sn Stromschienensystem. Das gesamte Verteiler - Schienensystem ist berührungsgeschützt.

Die Einspeisung erfolgt über 3 polige Lasttrennschalter Bemessungsstrom 400 A, Gebrauchskategorie AC 22B Schalten von gemischter last (ohmscher und induktiver) einschließlich mäßiger Überlast als Komplettausführung. Die 400 V Energieverteilung erfolgt durch ein kurzschlussfestes horizontales Cu-Sn Verteilerschienensysteme. Die Leistungsabgänge sind durch Systemkomponenten zu den Leistungsabgangsschalter herzustellen. Die gesamte Verteilerschiene der UV ist durch einen Überspannungsableiter Typ 2 geschützt. Die Statusinformation erfolgt über Phasenkontrolllampen in der Schaltanlage.

5.14.4.4.2 USV Netzeinspeisung

Die USV Einspeisung von der NHV erfolgt über einen dreipoligen Kompaktleistungsschalter mit RCD Modul und Hilfsschaltermodul für die Schaltstatusidentifikation. Die Schalterdaten der Planung sind Nennspannung 230V, Nennstrom 25A, eingestellter Auslösestrom 25 A. Bestimmend für die Auslöseeinstellung ist die sichere Versorgung des Leistungsabganges für den Anschluss eines Dreh-Schraubers für die Notbetätigung für den Falle eines Ausfall des öffentlichen EVU Netzeinspeisung.

Für die Vor-Ort - Identifikation des Einspeisestatuts sind Phasenkontrollleuchten vorgesehen. Die Leistungsverteilung innerhalb der Verteilung erfolgt über ein Sammelschienensystem mit bohrungsfreien Anschluss von Teilleitersystemen für die Leistungsabgänge:

- o Safety Steuerung Haltebremse, LS 6 A
- o aktives Stromversorgungsmodul 230VAC/24DC, LS 10 A
- o redundantes Stromversorgungsmodul 230VAC/24VDC, LS 10A
- o Dreh Schrauber Noteinspeisung 20A
- o Steuer- und Laststromversorgung Advanced Controller 10A
- o Fieldgate Modul Pegelmessanlage
- o Arbeitsplatzbeleuchtung Tor Bühne

Die USV Verteilerschiene der UV wird durch einen Überspannungsableiter Typ 2 gesichert.

5.14.4.4.3 Anlagengruppen

5.14.4.4.3.1 Hubantrieb

Der Hubantrieb wird durch einen Siemens SNAMICS Applikation mit den Safety Integrated Funktionen und einer Steuerung S7-1500 realisiert.

Das Antriebssystem ist ein Siemens SINAMICS S120 AC/AC – Vektor System:

- Netzeingangsdrossel zur Verminderung niederfrequenten Netzüberschwingungen,
- externem Bremswiderstand Dauerleistung 4 kW und einer Spitzenleistung von 80kW mit thermischer Überlastüberwachung IP 65 hier Fritzlen FYAZ 52612
- Safe Brake Relay zur sicheren Ansteuerung der Haltebremse hier Sinamics SAFE Bremsrelais für Powermodul S120 Siemens Safe Bremsrelais 6SL3252-0BB01-0AA0

Um ein Durchsacken der Last bei Öffnen bzw. Schließen der Motorhaltebremse zu verhindern, ist eine gezielte Ansteuerung der Motorhaltebremse erforderlich. Diese ist über eine integrierte, parametrierbare Logik sicher zu stellen. Hiermit wird vor dem Öffnen der Bremse zuerst ein Haltemoment vom Motor aufgebaut und beim Schließen der Haltebremse der Motor solange bestromt, bis die Haltebremse eingefallen ist. Unabhängig davon kann die Haltebremse z.B. für Wartungsarbeiten manuell angesteuert werden.

Über das Funktionsmodul der Haltebremsensteuerung wird gleichzeitig die Stillstandsheizung gesteuert, d.h. Stillstandsheizung ein, wenn Bremsenansteuerung nicht aktiviert ist und die Haltebremse mechanisch aktiviert ist.

- Zur Erreichung des erforderlichen Performance Level bei STO und SS1 Anweisungen erfolgt eine zweikanalige Abschaltung der Antriebsmotorabschaltung. Dies wird durch Einfügen eines Leistungsschützes in die Zuleitung der Antriebssteuerung realisiert.

5.14.4.4.3.2 Externe Sensorik

OGW Abschaltung Torlage :

- Basisschalter für Siemens Positionsschalter 3SE5162 Metallgehäuse XL, 56 mm breit Geräteanschluss 3x(M20 x 1,5) IP66/IP67 2 x (1S/1Ö) Sprungkontakte ohne Antriebskopf mit erhöhtem Korrosionsschutz und Antriebskopf für Positionsschalter 3SE51/52 Federstab Gesamtlänge 242,5 mm Feder = 150 mm, Stößel = 50 mm aus Kunststoff Installationsort: an Quertraverse Torportal mit senkrechten Antriebskopf zur Lagerfassung der Torlagenoberkannte

Handantriebssicherung:

- Statusabfrage Aufnahmekupplung durch Positionsschalter mit erhöhtem Korrosionsschutz Metallgehäuse nach DIN EN 50047, 31 mm Geräteanschluss 1 x (M20 x 1,5) 1S/2Ö Sprungkontakte mit Stößel Antriebskopf für Positionsschalter 3SE51/52 Rollenhebel, Form E, mit Edelstahlhebel und Edelstahlrolle 13 mm nach EN 50047.

Lastmessachsen:

- Die Lastbegrenzung erfolgt in Achsen der Umlenkrollen der Kettenantriebe durch Edelstahl-Messachsen mit Dünnschichtsensor für Heavy-Duty – Anwendungen IP 67. Über die vorkonfektioniertem Messkabel, mit M12 Anschlusssteckern, für den redundanten 4 – 20 mA Messausgang und die Hilfsspannungsversorgung 24 V DC. Die Sensoren werden nach Werks Planungsangaben kundenspezifisch gefertigt und mit Festigkeitsnachweisen, FEM Berechnungen der Prüfung durch den AG oder ein von ihm beauftragten Prüforgan zum Einsatz freigegeben. Typ der Planung: Messachse tec-sis Bau-

reihe F5308. Da das Messsystem, Teil eines Sicherheitskanals ist, die mit der Anforderung an die funktionale Sicherheit des SIL 3 / PL e zu bewerten ist erfolgt die Auswertung nur durch Sicherheitselektroniken, die als Baueinheit die vorgenannten Zulassungen nachweislich erfüllen. Diese Zulassung als Gesamtsystem erfüllt die tecsis Sicherheitselektronik Baureihe ELMS in der Konfiguration:

- 8 x Analoge Eingänge für die 2 x 4 4-20 mA Eingänge der Messachsen
- 2 x sichere Relaisausgänge als fehlersichere Eingänge der S7-1500 Steuerung, für die Sicherheitssteuerung des Antriebssystems
- 2 x sichere Halbleiterausgänge, als Standard Eingänge der S7-1500 Steuerung, für die Statusidentifikation des Messsystems

Pegelstände:

- Wichtige Basisdaten für die Prozesssteuerung der Torbewegungen sind die Echtzeit Pegelzustände. Sie sind Bestandteil der funktionalen Sicherheit der wasserbaulichen Anlage für die Schleusen- und Siel Funktionen.
- Besonders für den Schleusenbetrieb stellen nicht richtig erfasste Pegelstände eine erhebliche Gefährdung von Personen dar, da die Befüllung und Entleerung durch die Tore erfolgt.
- Ein plausibel erfasster Pegelgleichstand vor und hinter dem Tor führt zur Transition in der Ablaufsteuerung für die Öffnungsbedingung, der dem prozesszugeordneten Toranlage. Des Weiteren werden bilden die erfassten Daten die Datenbasis für eine Historie Datenbank nach Vorgaben des NLWKN.
- Die Pegelsonden erfüllen das Sicherheitslevel SIL 2. Zur Erhöhung der Nachhaltigkeit und Verfügbarkeit der Datenbasis erfolgen an jeder Pegelmessstelle ein 2-von-3-Auswertung der Dreifachpegelsonden.
- D.h. Verfahrensrelevant werden Messwerte von Pegelsensoren mit plausibler Mindestabweichung. Dokumentiert werden, neben den vorgenannten plausiblen verfahrensrelevanten Messwerte ebenfalls alle Abweichungen. Für jede Pegelmessstelle sind drei Sensoren + Trennverstärkern vorgesehen, die jeweils als Baueinheit die SIL 2 Anforderungen erfüllen.
- Die Dokumentation und Trenderstellung aller verfahrensrelevanten und diskreten Messwerte gestattet ein Monitoring des Status der einzelnen Pegelsensoren. Bei Überschreitung einer festzulegenden Schwelle ist eine Alarmierung vorzusehen.
- Produkt der Planung:
 - als hydrostatischer Füllstands-Sensor: Endress + Hauser, hydrostatischer Füllstands-Messung, Deltapilot FMB53 mit F1- Gehäuse Abspannklemme, Montagehalter und Sensorrohr
 - als Trennverstärker: Phoenix Trennverstärker - MACX MCR-UI-UI-UP-NC – 2811297
 - Laststromversorgungen für Baugruppen der Prozesssteuerung, sind soweit wirtschaftlich und funktional, vertretbar autark bzw. redundant ausgeführt und unterstützen somit das erreichbare Performance Level der verwendeten Sicherheitskanäle.

Selektivitäts- und Isolationsüberwachung:

- Ungeerdete 24 DC Systeme werden selektiv – und isolationsüberwacht.
- Angewendete Baugruppen: Bender ISO-Meter IR 125Y-4 und Siemens SITOP PSE200U mit Summenmeldekontakt für die Statusdiagnose durch die S7-1500 Steuerung.

5.14.4.4.3.3 Externe Aktorik

Hauptantriebsmotor:

- Als Hauptantriebsmotor kommt ein Permanentmagnetenerregter Asynchronmotor mit der Bestellbezeichnung Siemens 1PH8 zur Anwendung. Mit NDE-Lagern in isolierter Ausführung, die eine Ableitung von Hochfrequenzströmen über die Motorlagerung und Getriebeerdung verhindern. Mit integriertem Temperatursensor KTY84 als thermischer Überlastungsschutz und Haltebremse einschließlich Handlufthebel. 230V AC Antrieb und Mikroschalter zur Statusidentifikation. Die Projektierung des Motor erfolgt für Umgebungsdaten mit einer Aufstellhöhe < 1000m, 40°C Umgebungstemperatur und Wärmeklasse F/100K. D.h. die Wicklungstemperatur darf die von der angewendeten Isolierstoffklasse abhängige Grenztemperatur nicht überschreiten. Die Grenztemperatur des Isolierstoffsystems ergibt sich dabei aus der Summe der Umgebungstemperatur 40°K + zulässiger Grenztemperatur 100°K + Sicherheitszuschlag + 15°K. Zur Anwendung kommt auf Basis der vorgegebenen mechanischen Projektierung ein Asynchron – Motor Siemens Typ 1PH8 Standardausführung fremdbelüftet mit Haltebremse in Sternanschlutung.
- Projektierte Betriebsdaten:
 - Nennleistung: 45 kW
 - Bemessungsleistung: 39,20 kW
 - Bemessungsmoment 936,00 Nm
 - Bemessungsstrom 112,00 A
 - Bemessungsdrehzahl 400,00 1/min
 - max. mechanisches Moment 2300,00 Nm
 - Achshöhe 225 mm
 - Wirkungsgrad 0,887
 - Geber Absolutwertgeber 22 bit Singleturn + 12 bit Multiturn Geberauswertung motorintegriert mit CliQ- Schnittstelle
 - Bauform IM B3
 - Wellenende mit Paßfeder und Halbkeilwuchtung
 - Wellen- und Flanschgenauigkeit N
 - Luftrichtung/Ausblasrichtung AS --> BS
 - Klemmenkasten oben, Abgang rechts
 - Schwingstärkestufe A
 - Die Lastdaten an der Motorwelle:
 - Drehzahl Schützhub: ca. 32 min⁻¹
 - Drehzahl Torfahrt: ca. 960 min⁻¹
 - Drehmoment Schützhub: 370 Nm
- Die angewendete Drive-CliQ ist die Systemschnittstelle des Antriebssystems zu dem
- Sinamics S120. Sie dient zur Übertragung von Parametrier- und Regelungsdaten zwischen den Antriebskomponenten. Darin eingeschlossen ist die Anbindung von Motoren und Gebern. Geber: DRIVE-CLiQ-Geber mit integrierter Auswertung. Als Eingabersystem für Überwachungs- und Regelkreisfunktionen, SIL 2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2), Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13849-1:2008. Sicher im Singleturn-Bereich.
- Die Komponenten mit Drive-CliQ-Schnittstelle verfügen über ein elektronisches Typenschild. Darin sind komponentenspezifische Daten hinterlegt, die eine fehlerfreie Konfiguration des Antriebssystems bei der Inbetriebnahme ermöglichen.

- Zur dauerhaften Haltung der Toranlage in jeder beliebigen verfahrenserforderlichen Lage ist zwischen Getriebe und Antriebsmotor eine elektromechanische Trommelbremse vorgesehen. Bei Einschaltung lüftet die Bremse. Im spannungslosen Zustand wird die Bremse mechanisch geschlossen. Die Ansteuerung der Leistungsschützes im Leistungsabgang für den 400 AC Elektro-Hydraulikantrieb und die Statusidentifikation der Bremslage erfolgt durch Steuerung S7-1500. Wird eine Bewegungsanweisung für die Toranlage gegeben, erfolgt die Lüftungsanweisung zeitverszögert an beide Haltebremsen, wobei die Trommelbremse als erste angesteuert wird. Bei einer Halteanweisung wird die Trommelbremse nach der Haltebremse angesteuert. Durch die Aktivierung beider Bremsen ist ein sicheres Halten in jeder Torlage gewährleistet. Für Reparaturen ist eine Handlüfteinrichtung vorhanden.

Riegelanlage:

- Bei Torhochlage erfolgt eine elektromechanische Verriegelung. Als Antriebe für die zwei Riegelantriebe werden Auma Drehantriebe mit Stellantriebsteuerung Aumatic AC 01.2 mit Profinet eingesetzt. Die gesamte prozessrelevante Kommunikation erfolgt über die Firmware GSD Dateien (General Station Description).
- Die Funktion der Steuerung AUMATIC führt den AUF - ZU-Betrieb über Stellungsregelung aus. Die Betriebsdatenerfassung, die Diagnosefunktionen und die Ansteuerung erfolgt über Feldbuskommunikation. Steuerungsmaster ist die Steuerung S7-1500 der UV Toranlagen.

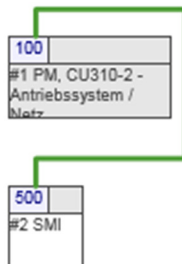
Blitzsignalanlage:

- Bei dem Vorliegen einer Torbewegungsanweisung, sowie der bei der Torbewegung selbst erfolgt, die Ansteuerung von zwei Stück LED Doppleblitzleuchten Rot durch die S7-1500 Steuerungen als zusätzliche Gefährdungssignalisation. Hersteller und Typ der Planung:
- WERMA LED Doppelblitzleuchte R_m /24VDC R_d Hersteller Nr. 829.127.55

5.14.4.4.3.4 Antriebssteuersystem

- Kompaktes Antriebssystem ist eine Siemens Baugruppe Sinamics S120 AC/AC
- Leistungsteil:
 - Bestellbezeichnung 6SL3210-1SE31-5AA0
 - mit Drive-based Safety-Integrated Extended Functions für Stillstands- und Positionsüberwachung
 - mit interner Luftkühlung für Aufstellhöhen < 1000 m
 - Umgebungstemperatur 40 °C
 - Leistungsteil / Katalogdaten:
 - Typeleistung 75,00 kW
 - Bemessungsstrom 145,00 A
 - Framesize F
 - Pulsfrequenz Werkeinstellung 4,00 kHz
 - Interner Filter Kategorie C2
 - Leistungsteil / Daten - lastspezifisch
 - Verfügbarer Strom bei Grundlast 145,00 A
- Control Unit CU310-2 PN:
 - Bestellbezeichnung 6SL3040-1LA01-0AA0 Compact Flash Card 6SL3054-0EH00-1BA0
 - CFC Typ Basic
 - Extended Safety-Achsen F01
 - extern über DRIVE-CLiQ / Antriebssystem / Netz
 - Regelung SINAMICS S120 AC/AC - Vektor

- Performance Medium
- Erweiterte Bremsansteuerung High
- Erweiterte Meldungen / Überwachungen Low
- EPOS 4,00 ms; 1,00 ms
- Erweiterte Sicherheitsfunktionen Standard (12ms)
- einschließlich Lizenz erforderlich
- Safe Break Control (SBC)
- Die Kommunikation zwischen motorinternen multiturn Absolutdrehgeber und Control Unit erfolgt gemäß der projektierten DRIVE-CLiQ-Topologie.



DRIVE-CLiQ-Teilnehmer

Nr.	Typ	Name	Bauform	Regelungsart	Abtastzeit	Performance
#1	PM, CU310-2	Antriebssystem / Netz				
#2	SMI	Antriebssystem / Netz, Motorgeber				

DRIVE-CLiQ-Leitungen

Von	Nach	Verbindungsart	Kabeltyp	Länge [m]	Bestellbezeichnung
X100, #1 PM, CU310-2	X500, #2 SMI	durchgehend	DRIVE-CLiQ-Leitung MOTION CONNECT 500 IP20/IP67 (fest verlegt)	10,00	6FX5002-2DC10-1BA0

5.14.4.5 Technologie

Die Applikation „Führung des Bewegungsablaufs auf der Grundlage eines Bewegungsentwurfs, der in übergeordnete Handlungsprogramme integriert ist mittels CU320-2“, enthält folgende angewendete Funktionen:

5.14.4.5.1 Funktionsumfang der Basisapplikationen

- Kurvengleichlauf einschließlich Getriebe zur virtuellen Sollwertachse
- Positionieren
- Lageregelung – der Lageregler wird zu den Basisapplikationen im DCC-Plan (Drive Control Chart) auf der CU310-2 ergänzt. Der Ausgang des Lagereglers ergibt zusammen mit der Geschwindigkeitsvorsteuerung den Drehzahlsollwert für den SINAMICS S120. Dieser Drehzahlsollwert wird an die Advanced CUD (Control Unit DC) übergeben.
- Status- und Fehlerüberwachung – der Status der Verbindung und der Status der Lageregelung werden am SINAMICS S120 überwacht.
- Kommunikation – alle Steuer- und Zustandswörter für die Applikation werden über die Advanced CUD empfangen und gesendet und intern über an die CU310-2 weitergeleitet.
- Für die Einbindung des vorbeschriebenen Technologieobjektes Achse bestehend aus Motor, Sinamics S 120 Einachs-Antrieb und Positionsgeber in die übergeordneten unterschiedlichen technologischen Anforderungen, ist es erforderlich, dass nachfolgende

Funktionalitäten, unter Berücksichtigung der Anforderungen der funktionalen Sicherheit, unterstützt werden.

5.14.4.5.2 Funktionsumfang der erweiterten Applikationen

- Freigabe oder Sperrung der Achse entsprechend den nachfolgenden Bewegungstechnologien
- Referenzieren der Position und Neuwert Zuweisung
- Drehzahlhaltung
- Drehzahlvorgabe
- Verfahr Anweisung bis zu einem vorgebenden Wert
- Verfahr Anweisung auf einen vorgebenden Wert
- Verfahr Anweisung bei Tippsignalen
- Quittierung von Achsentheoriealarmen
- technologische Einbindung von Statussignalen externer Sensorik einschl. Verfahr Anweisungen
- technologische Einbindung und Statusanweisungen an externe Aktorik
- Für die vorgenannten Funktionen und die Einbindung in das zentrale Industri Ethernet LAN ist eine advanced Steuerung Siemens S7-1500F mit Display, CPU1516, 70mm Artikel Nr.: 6ES7591-1BA00-0AA0 nachfolgenden Gerätedetails vorgesehen:

Modul	Steckplatz	Artikelnummer
Profilschiene S7-1500, 482 mm, für 19"-Schränke		6ES7590-1AE80-0AA0
Systemstromversorgung, PS 60W 24/48/60V DC	0	6ES7505-0RA00-0AB0
CPU 1517F-3 PN/DP	1	6ES7517-3FP00-0AB0
SIMATIC ProDiag S7-1500 für 250 Überwachungseinheiten (DVD)	1	6ES7823-0AA00-1AA0
OPC UA S7-1500 large (CPU 1517/1518 (F)) DVD	1	6ES7823-0BA00-1DA0
Memory Card, 256 Mbyte	1	6ES7954-8LL02-0AA0
Digitaleingabe, DI 32x24VDC HF	2	6ES7521-1BL00-0AB0
Frontstecker mit 40 Einzeladern 0,5mm ² , H05V-K, Schraubversion Länge = 2,5m	2	6ES7922-5BC50-0AC0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC HF	3	6ES7521-1BH00-0AB0
Frontstecker mit 20 Einzeladern 0,5 MM2, H05V-K, Schraubversion L = 2,5m	3	6ES7922-5BC50-0AB0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC HF	4	6ES7521-1BH00-0AB0
Frontstecker mit 20 Einzeladern 0,5 MM2, H05V-K, Schraubversion L = 2,5m	4	6ES7922-5BC50-0AB0
Digitalausgabe, DQ 8x230VAC/5A ST Relais	5	6ES7522-5HF00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	5	6ES7592-1AM00-0XB0
Analogeingabe, AI 8xU/I/RTD/TC ST	6	6ES7531-7KF00-0AB0
Frontsteckmodul für analoge E/A Baugruppen für 16pol. Anschlussleitung	6	6ES7921-5AK20-0AA0
Verbindungsleitung 16-polig geschirmt mit IDC-Steckern, Länge 1,0m	6	6ES7923-0BB00-0DB0
Verbindungsleitung 16-polig geschirmt mit IDC-Steckern, Länge 1,0m	6	6ES7923-0BB00-0DB0
Verbindungsleitung 16-polig geschirmt mit IDC-Steckern, Länge 1,0m	6	6ES7923-0BB00-0DB0
Verbindungsleitung 16-polig geschirmt mit IDC-Steckern, Länge 1,0m	6	6ES7923-0BB00-0DB0
Anschlussmodul analog TPA Schraubklemme ohne LED	6	6ES7924-0CC20-0AA0
Anschlussmodul analog TPA Schraubklemme ohne LED	6	6ES7924-0CC20-0AA0
Anschlussmodul analog TPA Schraubklemme ohne LED	6	6ES7924-0CC20-0AA0
Anschlussmodul analog TPA Schraubklemme ohne LED	6	6ES7924-0CC20-0AA0
Digitaleingabe, F-DI 16x24VDC	7	6ES7526-1BH00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	7	6ES7592-1AM00-0XB0

5.14.4.5.3 Industrielle Kommunikation und LAN Topologie

Die zentrale Steuerung der Toranlagen erfolgt über Industrial Ethernet mit dem Feldbusprotokoll Profinet. Als Netzwerktopologie ist eine gemengte Ringstruktur vorgesehen.

Netzwerkmaster ist der Switch des Leitstands. Die Industrial Netzwerk Switches in den Tor UV unterstützen die Managementfunktionen. Die Backbone Übertragung in der Ringstruktur erfolgt durch LWL Break Out Industriekabel DRAKA UC FIBRE I/O B D DA LSHF LS9 2.7 4 SM2D 4 Fasern OS 2 Single mode (2x Reserve konfektioniert). Die Konfektionierung erfolgt ohne Spleißen BFOC Port Netzwerkswitch kompatibel mit AMP Netconnect ST-Stecker, Singlemode (5502578-2) einschließlich Knickschutz. Alle sekundären Anbindungen erfolgen über elektrische Ports RJ45.

Als Industrial Ethernet Switch ist ein Siemens SCALANCE X308-2M, Artikel Nr. 6GK5308-2GG0-2AA2 vorgesehen:

- Management IE SWITCH kompakt mit X 10/100/1000MBIT/S für RJ45 Ports elektrisch;
- 2 X 100/1000MBIT/S für 2-Port- Medienmodule, elektrisch oder optisch; LED-Diagnose;
- Bestückt mit: Medienmodul optisch MM991-2LD, 2x 100 Mbit/s BFOC-Port optisch (Singlemode, Glas), bis max. 26 km Artikel Nr. 6GK5991-2AC00-8AA0
- Medienmodul elektrisch MM992-2CUC, 2 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45-Ports elektrisch mit Haltekragen Artikel Nr. 6GK5992-2GA00-8AA0 mit Fehlermeldekontakt; Select/Set-Taster; PROFINET-IO DEVICE; Netzwerk- Management, integriertem Redundanz Manager; Office Features (RSTP, VLAN, IGMP); C-Plug

5.14.4.5.4 Steuerspannung 24V DC

Die 24 V DC selektiv geschützte Leistungs- und Steuerspannungsversorgung erfolgt durch 2x Siemens SITOP PSU8200 20A geregelte Stromversorgungen Artikel Nr. 6EP1336-3BA10 und dem SITOP Redundanzmodul 20A Artikelnummer: 6EP1961-3BA2 zur Entkopplung der SITOP Module.

5.14.4.5.5 Bedienebenen

5.14.4.5.5.1 Vor-Ort über CPU Panel

Alle S7-1500 Steuerungen in den Unterverteilungen sind mit einem 70 mm Display ausgerüstet, Funktional sind sie im Normalbetrieb, d.h. bei Verfügbarkeit der Netzwerkkommunikation, nur für Beobachtungsfunktionen vorgesehen. Bei Ausfall der Netzwerkkommunikation kann von diesem Panel, eine Bedienung von zugangsberechtigten Personal, für alle technologischen Fahrbetriebsregime für die zugeordnete Toranlage erfolgen. Aufgehoben sind aber alle technologisch logischen Verknüpfungen zu den anderen Toranlagen und zu den Schifffahrtssignalanlagen.

In diesem Anwendungsfall ist der sichere Not-Halt durch einen am Schaltschrankgehäuse angebrachten Not Halt Einschlagtaster verfügbar.

5.14.4.5.5.2 Vor – Ort Bedienung über mobiles Panel

Bestandteil der Industrial Ethernet Topologie jeder Unterverteilung Tor sind SIMATIC HMI Anschluss-Boxen Advanced für Mobile Panels. Die Installation erfolgt an der Stahlkonstruktion der Torportale, so dass unter Beachtung der zur Verfügung stehenden Anschlusskabelänge für das mobile Panel, eine in Augenscheinnahme des Bedieners der Gefährdungsbereiches sicher möglich ist. Darüber hinaus ist für das mobile Panel eine Anschlussmöglichkeit im Leitstand vorzusehen. Die Anschlussbox ermöglicht PROFINET und PROFI Safe Kommunikation, den Anschluss von Sicherheitsrelais, Not-Halt-Kreis Überbrückung, die Anschlusspunkt-Erkennung. Ein integrierter S2 Port-Switch unterstützt Bei Einbindung in Ringnetzwerkstrukturen ist die Box ein MRP-Client, Die Anschaltung mit IRT Kommunikation der Konformitätsklasse C des PROFINET Standards.

Typ/Hersteller der Planung: Siemens Connection Box advanced

- SIMATIC HMI KTP900F Mobile, 9.0" TFT-Display, 800x 480 Pixel, 16m Farben, Tasten-und Touchbedienung,
- 10 Funktionstasten, 1x PROFINET/Industrial Ethernet Schnittstelle,
- 1x Multimedia Karte, 1x USB, Schlüsselschalter, Zustimmungstaster, Not-Halt/STOPP-Taster

Als mobiles Verbindungskabel ist ein SIMATIC HMI Anschlusskabel fertigkonfektioniert für KTPX00(F) mobile, 20 m lang Artikelnummer: 6AV2181-5AG80-0AX0 vorgesehen.

Von diesem Panel sind sowohl alle Funktionen der zentralen Betriebsregime: Normalbetrieb/mobiles Panel, Reparaturbetrieb und Inbetriebnahme Betrieb ausführbar, als auch die stand alone Funktionen. Die Freigabe der mobilen Bedienung setzt eine Berechtigungsfreigabe auf dem Leistandspult eine Bedienungsberechtigung durch den Schlüsselschalter im mobilen Panel voraus. Der Zugang zu den Betriebsregimen Reparaturbetrieb und Inbetriebnahme betrieb ist durch die zentrale Benutzerverwaltung gesichert.

5.14.4.5.6 Bewegungsprofile

Das Einzelachsen Antriebssystem für die zentralen Hubantriebe der Schleusentore muss folgendes erfüllen:

5.14.4.5.6.1 Positionierbetrieb

Das Antriebssystem verfährt die Toranlage automatisch von einer bestehenden Position in eine andere Position. Die Zieldatenanweisungen können dabei sowohl aus anderen am prozessbeteiligten Automatisierungsstationen erfolgen, als auch an örtlichen Bedienpanel des systemeigenen Vor-Ort Bedienpanel.

Programmstart: Setzen der plausiblen Anweisung

Programmende: Plausibler Soll/Ist Abgleich der fehlersicheren Lageerkennung und der Anweisungsdaten

5.14.4.5.6.2 Standardfahrbetrieb:

Das Antriebssystem verfährt nach einer virtuell hinterlegten Fahrkurve von einer beliebigen Lage in die angewiesene neue Sichere Endlage.

Sie besteht aus festgelegten Fahrabschnitten für die Schleichfahrt- und Normalfahrt hinsichtlich Bewegungsgeschwindigkeit, der Positionierung für Beginn und Ende des jeweiligen Segmentes, der Beschleunigung und der Abbremsung. Die Konfiguration erfolgt unter Berücksichtigung der mechanischen Anforderungen und den zur Verfügung stehenden Ressourcen der eingesetzten Baugruppen für die Beschleunigung, Bremsung und Halten der Toranlage.

Programmstart: Setzen der plausiblen Anweisung

Programmende: Plausibler Abgleich Soll/Ist der fehlersicheren Lageerkennung und in der oberen ggf. die Deduktion der oberen Grenzwertlage durch den mechanischen Endlagenschalter.

Die Anweisung erfolgt grundsätzlich von der diesen Antriebssystem zugeordneten Automatisierungsstation.

5.14.4.5.6.3 Befüll- und Entleerungsfahrbetrieb:

Das Antriebssystem verfährt das Tor nach einer virtuell hinterlegten Fahrkurve von der unteren Torlage in die obere sichere Torlage.

Die Fahrkurvensegmente weichen von der Fahrkurve dahingehend ab, dass bei einer plausiblen Anweisung für Heben ein Fahrkurvensegment am Beginn der Bewegung ein zusätzlicher Abschnitt Befüll-/Entleerung eingeführt wird. In diesem Abschnitt erfolgt die Torbewegung mit einer Geschwindigkeit von 2mm/s bis zu einer maximal Verfahr-höhe von 20 cm. Ein Übergang

in das nächste Fahrkurvensegment erfordert eine neue plausible Anweisung aus anderen prozessbeteiligten Automatisierungssystemen. Liegt diese Anweisung vor, verfährt die Toranlage auf einer virtuell hinterlegten Anfahrrampe bis zur Normalgeschwindigkeit. Der weitere Bewegungsablauf folgt dem der im Standardbetrieb hinterlegten Fahrkurve.

Programmstart: Setzen der plausiblen Anweisung

Programmunterbrechung: Erreichen der maximal Verfah-höhe oder

Setzen einer plausiblen Anweisung für den Übergang auf das nächste Fahrsegment innerhalb des Befüll-Entleerung Abschnittes.

Die Anweisungen für diesen Fahrbetrieb erfolgt grundsätzlich von der diesen Antriebssystem zugeordneten Automatisierungsstation.

5.14.4.5.6.4 Fahrbetrieb nach einem externen Interrupt:

Im Gegensatz zu den vorgenannten Fahrbetriebsregimen wird dieser Fahrbetrieb erst erforderlich, wenn während der Fahrbetrieb eine externe Bewegungsunterbrechungsanweisung zum

- Stopp der Kategorie 0 = Not Aus STO
- Stopp der Kategorie 1 = Not Halt SS1
- Stopp der Kategorie 2 = Halt der Bewegung SS2 erhält.

In allen 3 Fällen wird die Bewegung sofort unterbrochen.

Die Wiederaufnahme der Bewegung erfolgt grundsätzlich erst nach dem Vorliegen einer neuen plausiblen Bewegungsanweisung. Die Plausibilität besteht grundsätzlich darin das die Interrupt Anweisung aufgehoben ist. Die neue Anweisung muss die Bewegungsrichtung beinhalten. Aus der absoluten fehlersicheren Lageerkennung des Tores erfolgt dann die Bewegungsaufnahme entsprechend den Bedingungen des jeweilig erkannten Fahrsegmentkurvenabschnittes bis zur sicheren Endlage der vorgewählten Bewegungsrichtung.

Die Anweisung zur Bewegungswiederaufnahme kann sowohl vom Vor-Ort Panel als auch über zugeordnete Automatisierungsstationen erfolgen.

5.14.4.5.6.5 Fahrbetrieb im Tippbetrieb:

Dieses Fahrbetriebsregime ist nur bei Freigabe des Reparaturbetriebs und vorliegender Zustimmung der Bedienungsberechtigung für die ausgewählte Toranlage über Anweisungen aus dem mobilen Panel ausführbar. Die Bewegungsanweisung erfolgt durch die paneleigene Bedientastatur, mittel Bewegungsrichtung zugeordneter Tasten, bei gleichzeitiger Betätigung der Zustimmungstasten auf der Panelrückseite. Die Bewegung wird solange aufrechterhalten bis einer der vorgenannten Tasten nicht mehr den „gedrückt“ Status eingenommen haben. Die Fahrgeschwindigkeit ist auf die Schleichfahrtgeschwindigkeit begrenzt.

5.14.5 USV Anlage

Zur Aufrechterhaltung der Strom- und Spannung Versorgung:

- der Steuerungs- und Automatisierungsanlagen
- der Dreh Schrauber Steckvorrichtungen für Torbewegungen über die Handbetriebseinrichtung
- der Arbeitsplatzbeleuchtung auf den Pylon -bühnen der Tore
- der Beleuchtungskreise für die Leitstands- und Flurbeleuchtung des Betriebsgebäudes

ist ein zentrales Stromversorgungssystem (Central power Supply Systems – CPSS) vorgesehen. Es realisiert eine zentralisierte, unabhängige Stromversorgung dreiphasig 4 kVA - für 720

min für alle sicherheitsrelevanten o.g. Verbraucher. Sie muss die Anforderungen der EN 62040-Normenreihe und der Systemnorm EN 50171 einhalten. Status- und Störungsüberwachung erfolgt als Profibus-Slave der NSHV Steuerungsanlage

Die Anlage besteht aus zwei Baugruppen und ist im NSHV Raum im Betriebsgebäude aufgestellt:

5.14.5.1 USV-Single-Leistungsmodul mit Bypass,

- USV 20 kVA / 20 kW - 3 Phasen / 3 Phasen - Single-Anlage(n) mit Bypass
- Ext. Wartungs-Bypass, bis zu 40 kVA
- USV-Eingang zur Positionssteuerung ext. Wartungs-Bypässe
- Rückspeiseschutz für Leistungsmodul mit separater Stromzufuhr
- PROFIBUS-Schnittstelle (RS485)
- Kontaktschnittstelle mit 2 x potentialfreie Eingänge (u. a. Not-Aus - ESD), 4 x Ausgänge 2A/250V + Schnittstelle mit Temperatur Messwertgeber
- Umgebungsmesswertgeber
- Schnittstelle für Ethernet-Netzanschluss
- Stellfläche: (B x H x T) 640 x 996 x 794mm

5.14.5.2 USV Batterieschrank

- Batterieschrank mit Batterien - 720 min
- mit einer Lebensdauererwartung 10 Jahre (nach EUROBAT)
- Zusätzlichem Batterielader
- Stellfläche: (B x H x T) 810 x 1920 x 865mm

5.14.6 Kathodische Korrosionsschutzanlage (KKS)

Die Projektierung und Konfiguration der KKS Anlagen erfolgt als Fremdstrom Anlage gemäß den Empfehlungen der ZTV-W, LB 220 als finites Element. Im Aufstellungsraum der NSHV sind dafür zwei Stellplätze für die Schutzstromgeräte der Anlage vorgesehen. Die Schaltschrankgehäuse werden typgleich der NSHV Anlage als Anreiherschrank mit einer Bau Tiefe von 500mm und einer Schaltfeldbreite von 600mm ausgeführt. Die Einspeisung erfolgt aus dem NSHV Feld sonstige Verbraucher. Funktional besteht die Anlage aus zwei autarken Schutzstromgeräten mit eigenen Vor-Ort Bedieneinrichtungen. In einer Anlage ist eine zentrale SPS Siemens S7 Steuerung mit TFT Display für gemeinsame SCADA Funktionen (Supervisory Control and Data Acquisition) und eine Industrial Ethernet Schnittstelle vorgesehen. Durch die Einbindung in das Industrial Ethernet der Schleusenanlage wird eine Clint Server Struktur geschaffen mit der Historie-, Logging- und Report Anwendungen implementiert werden, die auf Leitstands Arbeitsplätzen bedient und bearbeitet werden können.

5.14.7 Schifffahrtssignalanlagen

5.14.7.1 Schaltschrankgehäuse

Die Schaltanlagen für die Schifffahrtssignalanlagen sind Mastgehäuse, die an den Masten der Einfahrsignale der Schleusenanlage kanal- und elbseitig montiert werden. Je nach Montagehöhe über der Mast Sole sind ggf. bauseits Reparaturbühnen vorzusehen um Wartungsarbeiten auszuführen. Beide Schaltschrankgehäuse sind baugleich.

- Kompakt-Schaltschrank aus Edelstahl Tür: Edelstahl mit umlaufend eingeschäumte PU-Dichtung Montageplatte: Stahlblech Edelstahl 1.4301 (AISI 304)
Verschluss-Einsatz: Edelstahl 1.4301, Schutzart: IP 66
Oberfläche: geschliffen, Montageplatte verzinkt
Abmaße: (B x H x T) 800mm x 1200mm x 300mm
Kabelzuführung von unten: Montageplatte mit PG – Verschraubungen Edelstahl
Montagesystem mit Systemlochreihen, für System-Chassis, Türarretierung, und Kabelschlauchhalter

5.14.7.2 Konfiguration des Gehäusesystems

5.14.7.2.1 Blitz- und Überspannungsschutz

Grundsätzliche Aufgabe des Schutzes ist es vorrangig das zentrale Automatisierungssystem soweit technisch zu schützen, dass die Funktionsfähigkeit risikolos erhalten bleibt. Der physikalische Layer zwischen LAN Knoten ist grundsätzlich nicht leitend aus Glas. Jede Outdoor Schaltanlage ist neben dem Betriebserder mit einer örtlichen Schutzerdungsanlage ausgerüstet. Diese Ausführung ist so ausgeführt, dass eine periodische Erdungsmessung mit dem Ziel der Identifizierung der Widerstandsdifferenz möglich ist, um örtlich entstehende Belastungen möglichst direkt und außerhalb der Installationen abzuleiten.

- o Einspeisung und Laststromabgänge 400V/230VAC: Modularer Überspannungs-Ableiter mit hohem Summen-Ableitvermögen im N-PE-Pfad für einphasige TT- und TN-Systeme (1+1-Schaltung). Erfüllt die höheren Sicherheitsanforderungen nach DIN VDE 0100-534 für den Einsatz am Speisepunkt der elektrischen Anlage
- o Steuer- und Laststromkreise 24VDC: mit kombinierten Blitzstrom- und Überspannungsableiter schützt 24 V DC Schnittstellen mit ungeordnetem Minuspol.

5.14.7.2.2 Baugruppen und Systeme

- o USV gestützte 230 V AC Einspeisung mit FILS Schalter mit Hilfskontakt 230VAC, 10A, $I_{SC \max.}$ 10kA,
- o FI_s 30mA als Hauptschalter
- o Thermostat gesteuerte Schaltschrank Heizung, Lüftung, Reparatursteckdosen
- o Zwei 230VAC Reserve Lastabgänge mit FILS Schalter mit Hilfskontakt 230VAC, 10A, $I_{SC \max.}$ 10kA,
- o Lastabgang 230VAC mit LS-Schalter 230VAC, 4A, $I_{SC \max.}$ 10kA 1polig + N und Netz Trafo Spannungsversorgung für LED Schifffahrtssignalleuchten:
- o Primär: 1 x 230 V/AC Sekundär: 1 x 4V/ 6V /, 8V/, 10V/, 12 V/, 14 V/, 16 V/, 18 V/, 20 V/, 24V/AC. Max. Sekundär Strom 4 A, Leistung: 96 VA
- o Lasteinspeisung 230VAC mit LS-Schalter 230VAC, 10A, $I_{SC \max.}$ 10kA 1polig + N und Schaltnetzteil für dezentrale Peripherie Simatic PM 1507 24V/8A
- o Isolationsüberwachung 24VDC Netze für IT System Hersteller/Typ: Bender ISOMETER® IR125Y-4
- o Elektronische Absicherung 24VDC Netze Siemens SITOP PSE200U 0,5-3,0A mit Meldekontakt

5.14.7.3 Automatisierung und Kommunikation

Die Steuerung der Schifffahrtssignalanlagen erfolgt über die S7-1500 Steuerungen im Leitstand. Alle logischen Verknüpfungen, wie Signalbilder der einzelnen Signalanlagen, deren lo-

gische Verknüpfungen innerhalb der Schifffahrtssignalanlage Elbe und denen zu anderen Prozesseteilnehmern sind Programmbestandteil der zentralen S7-1500 Steuerungen. Schnittstelle zwischen Statusanweisungen, deren Feedback und Alarmmeldungen zu den Schifffahrtssignalanlagen Elbe ist die Vor-ort installierte dezentrale Peripheriebaugruppe Siemens Simatic ET200 MP. Schnittstelle zum Industrial Ethernet ist das Kommunikationsmodul dieser Baugruppe.

Die Einbindung in die Ringstruktur des Industrial Ethernet erfolgt über optische Ports des Master-Switch im Leitstand als Liniensegment. Das Netzwerkliniensegment zwischen Masterswitch und Schifffahrtssignalanlage wird dazu, mittels Schnittstellenkonverter im Schaltschrank der Schifffahrtsanlage von elektrisch auf optisch konvertiert.

- Schnittstellenkonverter elektrisch/optisch SC Schnittstelle /RJ 45 10/10 0 Base-TX
CU

5.14.7.3.1 Schifffahrtssignalanlage Elbe

Konfiguration der dezentralen Peripherie

Dezentrale Peripherie Siemens Simatic ET 200MP Schifffahrtssignale Elbe bestehend aus:

Modul	Baugruppenträger	Artikelnummer
Profilschiene S7-1500, 482 mm, für 19"-Schränke	Profilschiene S7-1500,	46ES7590-1AE80-0AA0
Laststromversorgung PM 190W, 120/230V AC, 24 V DC, 8 A	Profilschiene S7-1500,	46EP1333-4BA00
Systemstromversorgung, PS 25W 24V DC	Profilschiene S7-1500,	46ES7505-0KA00-0AB0
IM 155-5 PN HF	Profilschiene S7-1500,	46ES7155-5AA00-0AC0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC BA; incl. Frontstecker Push-In	Profilschiene S7-1500,	46ES7521-1BH10-0AA0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC BA; incl. Frontstecker Push-In	Profilschiene S7-1500,	46ES7521-1BH10-0AA0
Digitalausgabe, DQ 16x230VAC/2A Relais	Profilschiene S7-1500,	46ES7522-5HH00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	46ES7592-1AM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 16x230VAC/2A Relais	Profilschiene S7-1500,	46ES7522-5HH00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	46ES7592-1AM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 8x230VAC/5A ST Relais	Profilschiene S7-1500,	46ES7522-5HF00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	46ES7592-1AM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 16x230VAC/2A Relais	Profilschiene S7-1500,	46ES7522-5HH00-0AB0
Frontstecker, Push-In Technik für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	46ES7592-1BM00-0XB0

5.14.7.3.2 Schifffahrtssignalanlage Kanal

Konfiguration der dezentralen Peripherie

Dezentrale Peripherie Siemens Simatic ET 200MP Schifffahrtssignale Kanal bestehend aus:

Modul	Baugruppenträger	Artikelnummer
Profilschiene S7-1500, 482 mm, für 19"-Schränke	Profilschiene S7-1500,	6ES7590-1AE80-0AA0
Systemstromversorgung, PS 25W 24V DC	Profilschiene S7-1500,	6ES7505-0KA00-0AB0
IM 155-5 PN HF	Profilschiene S7-1500,	6ES7155-5AA00-0AC0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC BA; incl. Frontstecker Push-In	Profilschiene S7-1500,	6ES7521-1BH10-0AA0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC BA; incl. Frontstecker Push-In	Profilschiene S7-1500,	6ES7521-1BH10-0AA0
Digitalausgabe, DQ 16x230VAC/2A Relais	Profilschiene S7-1500,	6ES7522-5HH00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	6ES7592-1AM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 16x230VAC/2A Relais	Profilschiene S7-1500,	6ES7522-5HH00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	6ES7592-1AM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 8x230VAC/5A ST Relais	Profilschiene S7-1500,	6ES7522-5HF00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	6ES7592-1AM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 16x230VAC/2A Relais	Profilschiene S7-1500,	6ES7522-5HH00-0AB0
Frontstecker, Push-In Technik für 35mm Module, 40 polig	Profilschiene S7-1500,	6ES7592-1BM00-0XB0

5.14.7.3.3 Lichtsignalsysteme

Alle Lichtsignale sind dimmbar auszuführen.

Die Schifffahrtssignalanlagen bestehen verkehrstechnisch aus den Baugruppen:

- Schleuseneinfahrtssignal für die Einfahrt von der Elbe
- Schleuseneinfahrtssignal für die Einfahrt vom Kanal
- Schleusenausfahrtssignal Schleuse kanalwärts
- Schleusenausfahrtssignal Schleuse elbwärts
- Vorsignal Siel Anlage

5.14.7.3.3.1 LED Lichtsignalsysteme Schleusensignalanlagen

Zum Einsatz für alle Schleusenlichtsignale kommen:

- LED Schleusen und Brückensignale der Firma Sabik Typ LS 136-2000
- Leuchtmittel mit Einzellinsen mit Fresnel-Optik aus UV-beständigem Polycarbonat
- Befestigung im Gehäuse mittels Flansch
- mit Fernrohraufnahme zur Justierung und Ausrichtung
- Edelstahlgehäuse des LED-Einsatzes
- Signaldaten Durchmesser der Linse 136 mm Lichtquelle Leuchtdioden (LEDs) in den Farben (Standard-IALA-Farben) Rot und Grün
- Maximale Lichtstärke in der optischen Achse 2000 cd LED-Einsatz
- Schutzgrad bei Einsatz mit Gehäuse IP67
- Umgebungstemperatur -40 °C bis +55 °C
- Mit auf Mikrocontrollern basierender Einheit zur Steuerung und Überwachung von LED-Signalen für einen Eingangsspannungsbereich von 6,5 V AC RMS bis 13,0 V AC RMS,
- Maximaler Ausgangsstrom von 3 A
- Optischer und elektronischer Überwachung des LED-Signals
- Potenzialfreier Ausgang zur Signalisierung von Fehlfunktionen
- Tag-Nacht-Umschaltung über Eingangsspannung einen potenzialfreien Eingang (0 V Tag, 5 V Nacht) Auswahl von vorkonfigurierten Intensitäten über Dip-Schalter

5.14.7.3.3.2 Überwachungsfunktion

Im Gerät ist ein mehrstufiges Monitoring für die Überwachung der korrekten Funktion des LED-Moduls integriert:

- Optical Feedback System (OFBS): Die Leuchtdioden werden durch mehrere über das Modul verteilte Phototransistoren in ihrer Funktion optisch überwacht. Ist die Gesamt-Lichtintensität zu gering, wird dies als Fehler gewertet, das Signal wird abgeschaltet und Alarm- und Dummy-Load-Ausgang werden geöffnet. Der Fehlerzustand wird durch Abschalten und erneutes Zuschalten des Gerätes zurückgesetzt.
- Leistungsüberwachung: Ist aufgrund von starkem Fremdlicht (direkte Sonneneinstrahlung) oder sehr geringer Soll-Intensität eine optische Überwachung der Leuchtdioden nicht möglich, so wechselt das Gerät in die Leistungsüberwachung. Dabei werden gleichzeitig Modulspannung und Modulstrom überwacht und bei signifikanten Abweichungen wird das Signal abgeschaltet und Alarm- und Dummy-Load-Ausgang werden

geöffnet. Der Fehlerzustand wird durch Abschalten und erneutes Zuschalten des Gerätes zurückgesetzt.

- Betriebsspannungsüberwachung: Bei Unterschreiten einer minimalen Betriebsspannung von 6,5 V AC wird das Signal abgeschaltet, Alarm- und Dummy-Load-Ausgang bleiben jedoch geschlossen, bis die Betriebsspannung unter einen Wert von ca. 5 V AC absinkt

5.14.7.3.3 LED Lichtsignalsystem Vorsignal Siel Anlage

Zum Einsatz für das Vorsignal kommt:

LED Richtfeuerlaterne Sabik LS 100

Als kompakte mastbefestigte Richtfeuerlaterne mit einstellbarer Intensität von 25 % bis 100 % Gehäuse vollständig wasserdicht mit PTFE-Membran

Tragweite von 2 bis 10 Seemeilen (TC = 0,74)

Standard-IALA-Farben Rot

Durchmesser Linse 100 mm Linsenmaterial Polycarbonat

Lichtstärke in der optischen Achse 3000 cd Rot

Divergenz (horizontal und vertikal) $(4\pm1)^\circ$ @ 50 % Maximallichtstärke $(8\pm2)^\circ$ @ 10 % Maximallichtstärke Lebensdauer je Einheit bis zu 10 Jahre

Gewicht mit integriertem Kennungsgeber 1,5 kg

Spannungsversorgung 9 bis 28 V DC

Leistungsaufnahme 3 Watt bei voller Intensität

Schutzgrad IP67

Temperaturbereich $-40\text{ }^\circ\text{C}$ bis $+60\text{ }^\circ\text{C}$

mit LED Lichttreiber

230 / 240V , 50 Hz LED light

5.14.7.4 Technologie

5.14.7.4.1 Schleuseneinfahrtssignal Elbe und Kanal

Die Lichtsignalanlagen werden § 6.26 BinSchtrO konform ausgeführt. D.h. der Einsatz vorgenannter LED Lichtsignalsystem wird in achteckigen Signaltafeln in der Konfiguration mit Fernrohren integriert.

- Als Einzelsystem Rot über der linken unteren Tafel
- Als Doppelsystem von links nach rechts Rot Grün linke untere Tafel
- Als Doppelsystem Rot Grün rechte untere Tafel

Als Baugruppe mit dem in Pkt. 6.1 beschriebenen Schaltschrankgehäuse vorbereitet für die Mastmontage. Aufstellung steuerbordseitig vor den Toreinfahrten Tor 1 + 3

5.14.7.4.2 Lichtsignalprofile

5.14.7.4.2.1 Lichtsignalbild 4a gem. § 6.26

- Rot ober Tafel
- Rot untere linke Tafel

Keine Einfahrt Schleuse ist gesperrt

5.14.7.4.2.2 Lichtsignalbild 4c gem. § 6.26

- Rot untere linke Tafel
- Rot untere rechte Tafel

Keine Durchfahrt Schleuse ist geschlossen, wird vorübergehend nicht geöffnet

5.14.7.4.2.3 Lichtsignalbild 4d gem. § 6.26

- Rot untere rechte Tafel

Keine Einfahrt Schleuse in Betrieb

5.14.7.4.2.4 Lichtsignalbild 4e gem. § 6.26

- Grün untere linke Tafel
- Grün untere rechte Tafel

Freie Einfahrt, Schleuse frei

5.14.7.4.3 Schleusenausfahrtsignale

Die Lichtsignalanlagen werden § 6.26 BinSchtrO konform ausgeführt. D.h. im Sabik Doppel-signalgehäuse mit LED LS 136-2000 links Rot, rechts grün. Als Baugruppe für Mastmontage zur Aufstellung in Richtung Schleusenausfahrt vor den Toranlage 1, 2 +3

5.14.7.4.3.1 Lichtsignalbild 1a

- Rot Ausfahrt Richtung Elbe Tor 1 gesperrt
- Rot Ausfahrt Richtung Elbe Tor 2 gesperrt

5.14.7.4.3.2 Lichtsignalbild 1b

- Rot Ausfahrt Richtung Kanal Tor 3 gesperrt

5.14.7.4.3.3 Lichtsignalbild 2a

- Grün Ausfahrt Richtung Elbe Tor 1 frei
- Grün Ausfahrt Richtung Elbe Tor 2 frei

5.14.7.4.3.4 Lichtsignalbild 2b

- Grün Ausfahrt Richtung Kanal Tor 3 frei

5.14.7.4.4 Vorsignal Siel Anlage

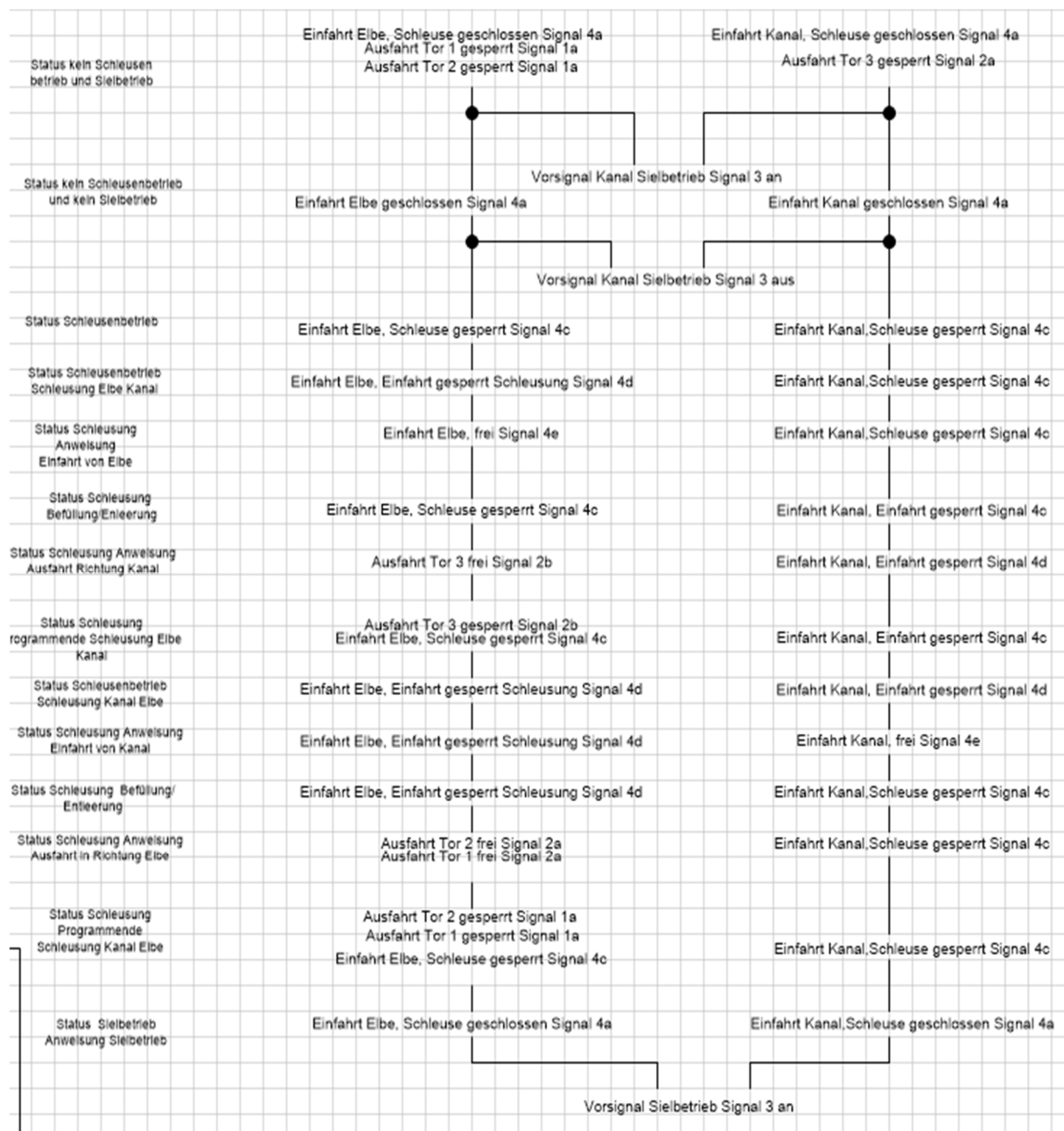
Die Lichtsignalanlage wird als Einzelsignal im Edelstahlgehäuse mit Sabik LED LS 100 Richtfeuer ausgeführt. Die Anlage besitzt einen integrierten Flasher zum Einstellen von Signalimpulsen. Aufgrund der großen Entfernung muss ein LED Treiber 230VAC /4-8VDC integriert werden. Die Aufstellung erfolgt aus dem Kanal in Fahrtrichtung Schleuse steuerbordseitig

5.14.7.4.4.1 Lichtsignalbild 3

- Rot Richtfeuer Blinksignal

Schleusenanlage gesperrt Siel Betrieb

5.14.7.5 Ablaufsteuerung Schifffahrtssignalanlagen



5.14.8 Leitstand Anlagen

5.14.8.1 Konfiguration der Gehäusesysteme

5.14.8.1.1 19 Zoll Racks

Vorgesehen sind zwei anreihbare 19" Modul IT Netzwerkschränke mit 200mm Sockel. Fest verschlossenen Seitenwänden und Sichttüren.

Abmessung B x H x T: 660mm x 2000mm x 800mm 42 HE

Mit Sockel 100 mm und verschraubten Seitenwänden außen, Lüfter Modul, Luftleitblechen

Kabelrangierrmodulen, Geräteböden ausziehbar und fest, 19" Schublade 2HE als Dokumentationsfach, 19" Schublade für Laptop 2HE mit KVM Switch

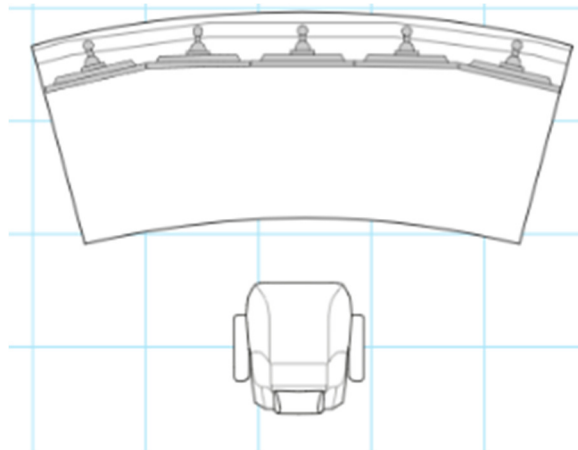
- Kompakter redundanter Basisstromverteilung 16 A 230V AC 12 x schaltbaren

- MTBF (bei 40°C) 80.000 Stunden
- Eingangsspannungsbereich (L-N): 90V – 260V AC, 50-60Hz
- Eingangsstrom: 16A
- Anzahl der Phasen: 1
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C13 (je Phase/Sicherung): 12
- Steckplätze einzeln schaltbar
- Ausgangssteckplätzen IEC 60 320 16A Anschlusskabel mit Abdeckungen, Netzwerkschnittstelle und Display
- Netzwerkschnittstelle: RJ45, integrierter Webserver
- Gehäusebreite: 44mm (1 HE)
- Gehäusetiefe: 85mm
- Gehäusehöhe: 775mm
- Nutzerverwaltung inkl. Rechtemanagement
- CAN-Bus Schnittstelle: RJ45, für Anschluss von Sensoren
- Einspeisung über Hutschienen Lasttrenner
- Mit Temperatur/Feuchtesensor
- CAN Busverbindungskabel
- Drucklüfter mit 320 m³/h Luftdurchsatz, 2 HE, Geräuschentwicklung: 52 dB
- Dachblech mit Anschluss an Luftkanal Rund Durchmesser 200 mm zur Abluftabführung über Dach

5.14.8.1.2 Leistandspult

5.14.8.1.2.1 Prozessführungspult

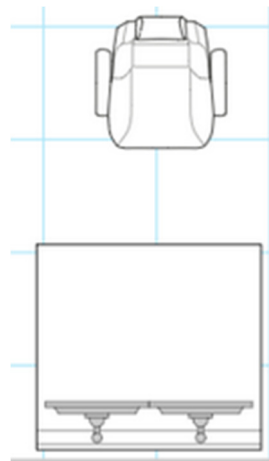
- Trapez Eckelement 90° Frontdiagonale 600 mm Unterbau für Technikintegration. Front- und Rückseitenverkleidung ist mittels Schnellverschluss abnehmbar. Der Unterbau mit höhenverstellbaren Gittertrasse zur Kabelführung. Integration von 19"-Technik durch Unterbau von 19" Modulen Desktop Arbeitsplatte aus HPL-Schichtstoff. Rückseitig und zentral vor dem Pult mit Bürstenprofil zur Kabelzuführung. Tischplatte vorn mit austauschbarer, ergonomischer Frontkante.
- Consolenaufsatz 20° geneigt. Zur Aufnahme von Tastaturfrontplatten Siemens Simatic HMI KP32F PN + Not Halt, Schlüsselschalter und Windgeschwindigkeitsindikator Lambrecht meteo 8537 Höhe 300 mm. Mittig Einbaubreite 570 mm, Einbautiefe 120 mm, LED dimmbare Arbeitsplatzleuchte mit Schwenkarm und Drehadapter, Kabeltrasse zur horizontalen Verkabelung, Einbausteckdosen.
Als Trapez Eckelement 90°, Tischmodul radial < 2900mm, Frontdiagonale 600 mm



5.14.8.1.2.2 Administrationsarbeitsplatz

Prozessleitplatz für administrative Tätigkeiten mit Unterbau zur Technikintegration. Die Front- und Rückseitenverkleidung ist abnehmbar. Der Unterbau ist mit einer Gittertrasse zur Kabelführung zu versehen. Aufrüstung zur Integration von 19"-Technik möglich. Die rückseitigen Systemprofile können jederzeit nach oben verlängert werden. Desktop Arbeitsplatte aus 30 mm HPL-Schichtstoff. An der Platten Rückseite befindet sich ein 40 mm Bürstenprofil zur Kabelzuführung. Tischplatte vorn mit austauschbarer, ergonomischer Frontkante und rückseitiger TFT Quertraverse und eingebauten Steckdosenfeld vierfach und Netzwerksteckdose für den Zugang zum Industriethernet

- Technische Daten: Breite: 1600mm, Tiefe: 1000mm, Höhe: 750 mm
- Desktop Standardfarbe: RAL7035 lichtgrau
- Belastbarkeit: 2000 N (statische Flächenlast)



5.14.8.2 Konfiguration der Gehäusesysteme

5.14.8.2.1 19" Racks

Die angereihten 19" Racks sind die zentralen Gehäuse für die

5.14.8.2.1.1 Redundante Stromversorgung der Leitstands Anlagen 2 x MW mean well 19" Lastromeinschub 3 x 960 W 24VDC

5.14.8.2.1.2 Zentraler Master Switch der Ringstruktur des Prozessführung LAN Profinet

Scalance XR552-12M; managed IE Switch; 19; Ports vorn; LED-Diagnose; Fehlermelde Kontakt, Select/Set Taster; ProfiNet-IO Device; Netzwerk Management; integriertem Redundanzmanager; Office Features;

Modul	Artikelnummer
SCALANCE XR552-12M, Ports vorne	6GK5552-0AA00-2AR2
MM992-4CuC, 4 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4GA00-8AA0
MM992-4CuC, 4 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4GA00-8AA0
MM992-4POEC, 4 x PoE 100/1000Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4RA00-8AA0
MM992-4CuC, 4 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4GA00-8AA0
MM991-4LD, 4 x 100 Mbit/s BFOC-Ports, optisch, Singlemode, Glas, bis max. 26 km	6GK5991-4AC00-8AA0
C-PLUG (Speichermedium für Gerätetausch im Fehlerfall)	6GK1900-0AB00

5.14.8.2.1.3 Zentraler Master Switch der Linienstruktur des Industrial Ethernet LAN

Scalance XR552-12M; managed IE Switch; 19; Ports vorn; LED-Diagnose; Fehlermelde Kontakt, Select/Set Taster; ProfiNet-IO Device; Netzwerk Management; integriertem Redundanzmanager; Office Features;

Modul	Artikelnummer
SCALANCE XR552-12M, Ports vorne, mit L3	6GK5552-0AR00-2AR2
MM992-4POE, 4 x PoE 100/1000Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4QA00-8AA0
MM992-4POE, 4 x PoE 100/1000Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4QA00-8AA0
MM992-4POE, 4 x PoE 100/1000Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4QA00-8AA0
MM992-4CU, 4 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4SA00-8AA0
MM992-4CU, 4 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45-Ports, elektrisch	6GK5992-4SA00-8AA0
MM991-4, 4 x 100 Mbit/s BFOC-Ports, optisch, Multimode, Glas, bis max. 5 km	6GK5991-4AB00-8AA0
MM992-4SFP, für SFP-Stecktransceiver, 1 x 100 oder 1 x 1000 Mbit/s Multimode oder Singlemode, Glas	6GK5992-4AS00-8AA0
C-PLUG (Speichermedium für Gerätetausch im Fehlerfall)	6GK1900-0AB00

5.14.8.2.1.4 Firewall zwischen Industrial Ethernet LAN und Prozessführung Profinet LAN

Scalance S 612 Modul zum Schutz von Geräten und Netzen in der Automatisierungstechnik und Sicherung der industriellen Kommunikation durch VPN und Firewall

5.14.8.2.1.5 Firewall zwischen Industrial Ethernet und Ethernet

Für Unterstützung dynamischer DNS Funktionen. Damit wird der Zugriff auf das Modul bei sich regelmäßig wechselnden IP-Adressen bei täglichen Zwangstrennungen durch den Internet Service Provider (ISP)) vereinfacht

5.14.8.2.1.6 Storage IPC

Siemens SIMATIC IPC847D (Rack PC, 19", 4HE) 6AG4114-2MU82-1BC0 mit Prozessor Xeon E3-1268L v3 (4C/8T, 2,3(3,3) GHz, 8MB Cache, TB, VT-x, VT-d, AMT); Grundboard mit PROFINET (3 x RJ45, CP1616 kompatibel); mit Laufwerk RAID5, 2 TB (3x 1 TB HDD SAS, Stripping mit Parität) im Wechselrahmen, Hot-Swap, frontseitig; PCI e x8 RAID Kontroller inkl. ZMCP-Modul; (2 Slot belegt) mit Speicherausbaueinheit 32 GB DDR3 SDRAM (4x 8 GB), Dual Channel, ECC mit Wechselmedien Busbaugruppe 11 Slot: 7x PCI, 3x PCI e x4, 1x PCI e x16 / DVD±RW, slimline
Hardware ohne Erweiterungen; Grafik onboard; Adapterkabel DVI-I nach VGA für On-board-Grafik;
Betriebssystem Windows 7 Ultimate 64 Bit SP1, Multi Language (En, De,)
Software Erweiterungen SIMATIC PC Diag Monitor & Image Partition Creator als Software beigelegt;
Stromversorgung 110/230V Industrie-Netzteil mit Namur; Netzkabel Europa

5.14.8.2.1.7 Windwarngerät als Hutschienengerät

- Windgeschwindigkeit mit Vor- und Hauptwarnung als potentialfreie Relaisausgänge konfigurierbar. Display
Lambrecht meteo WWS 14787

5.14.8.2.1.8 Netzwerkvideo Rekorder

- Audio – Video Decodierung
- Systemtechnologie zur Implementierung von IP Systemen verschiedener Hersteller
- Storage Technologie für die Verwaltung und Datenverarbeitung dauerhafter Hochgeschwindigkeitsübertragungen in einem Speichernetzwerk
- Netzwerk fähig
- Stand alone oder mit anderen Geräten funktionsfähig
- 19“ Chassis 3 HE
- Einspeisung: 2 x 230VAC redundant
- Parameter
 - HD-Eingang: Anschließbare Fremdsysteme von Netzwerkkameras wie ACTI, Arecont, AXIS, Bosch, Brickcom, Canon, ONVIF, PANASONIC, Pelco, PSIA, SAMSUNG, SANYO, SONY, Vivotek und ZAVIO. Anschluss von bis zu 128 IP Kameras mit Funktionen: Live Ansicht, Speicherung und Wiedergabe mit einer Auflösung bis 8 Megapixel
 - HD-Ausgang: Gleichzeitiger HDMI1 / VGA-Ausgang als Hauptausgang und der HDMI2 arbeitet als Hilfsausgang. Videoausgänge bis zu einer Auflösung von bis zu 1920 × 1080. □ Dekodier Kapazität: bis zu 44 bis zu Kanälen mit einer Auflösung 1080 Bildpunkte.
 - HD Storage: bis 16 STA Festplatten können für die Aufnahme und Sicherung angeschlossen werden.
 - HD Übertragung: 4 x selbst-adaptive 10/100/1000Mbit Netzwerkschnittstellen
 - 4 x 1000M optische Schnittstellen
 - Zentralisiertes Management von IP-Kameras inclusive Konfiguration, Information Import / Export, Echtzeit-Informationsanzeige, Zwei-Wege-Audio, Upgrade
 - Anschließbar an intelligente IP-Kameras von Hikvision für Aufnahme, Wiedergabe, Sicherung von VCA-Alarmen (Erkennungsalarmen) VCA-Suche nach Verhaltensanalyse und Wärmekarte. Real Time Wiedergabe für den zugeordneten Kanal während des Mehrkanal-Anzeigemodus,
 - HDD-Kontingent und Gruppenmodi;
 - Ressourcen Zuordnung für einzelne Kanäle
 - IP Video Input: 128 Kanäle
 - Netzwerkbandbreite in/out: 400Mbit/s
 - Remote Connection: 256 Farben
 - Aufnahmeauflösung: 1080 Pixel
 - HDMI Ausgänge: 12 Kanäle (nur für /H and /H/I Modelle),
 - LCD Bildschirm: für /H and /H/I Modelle
 - Echtzeit Wiedergabeauflösung: 1080 Pixel
 - Synchron Wiedergabe: bis zu 16 Kanäle
 - Gesamtkapazität: bis 44Kanäle mit 1080 Pixel
 - Festplatten: 16 SATA Interface bis zu 6TB bei 16 HDDs
 - USB Interface: Front panel: 2 × USB 2.0; Rear panel: 2 × USB 3
 - Alarm In/Out: 16/8
 - Hersteller/Produkt der Planung: HIKVision DS-96128NI-F16/I, DS-96128NI-F16/H/I

5.14.8.2.1.9 Steuerung S7-1500 Leitstand

Zentraler Steuerungsmaster für die prozesserforderlichen logischen Verknüpfungen der Bedien- und Prozessregimen und den SCADA Funktionen der HMI Panel PCs.

Modul	Artikelnummer
Profilschiene S7-1500, 482 mm, für 19"-Schränke	6ES7590-1AE80-0AA0
Systemstromversorgung, PS 25W 24V DC	6ES7505-0KA00-0AB0
CPU 1515F-2 PN	6ES7515-2FM01-0AB0
Memory Card, 2 GByte	6ES7954-8LP01-0AA0
Digitaleingabe, DI 32x24VDC HF	6ES7521-1BL00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	6ES7592-1AM00-0XB0
Digitaleingabe, DI 16x24VDC HF	6ES7521-1BH00-0AB0
Frontstecker, Push-In Technik für 35mm Module, 40 polig	6ES7592-1BM00-0XB0
Digitalausgabe, DQ 8x24VDC/2A HF	6ES7522-1BF00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	6ES7592-1AM00-0XB0
Digitaleingabe, F-DI 16x24VDC	6ES7526-1BH00-0AB0
Frontstecker, Schraubklemme für 35mm Module, 40 polig	6ES7592-1AM00-0XB0

5.14.8.2.1.10 Field Programmiergerät

Für administrative Tätigkeiten im Leitstand und an Knotenpunkten ist ein robuster Laptop vorgesehen. Systemstandort und Netzwerkzugang ist das 19" Einschubfeld im Leitstand Siemens Simatic Field PG M5

- Advanced: i7-6820EQ (2,8 bis 3,5 GHz; 4 Kerne + Intel Hyper-Threading; 8 MB Smart Cache)
1x 16GB DDR4 SDRAM SO-DIMM
512 GB SSD SATA (2,5")
- Ohne S5-Online-Schnittstelle/S5-PROMMER
- Netzleitung mit Netzstecker: Europa; Tastatur: QWERTZ / QWERTY
- Windows 10 Ultimate SP1 64-Bit;
- STEP 7 & WinCC im TIA Portal: STEP 7 Prof. V14, WinCC Adv. V14
- SW Abfüllung V14.0.0.0: STEP 7 Prof. V14;
- WinCC Adv. V14; STEP 7 Prof. 2010 SR4;
- WinCC flex. 2008 SP3; STEP 5 V 7.23 HF2 (inkl. GRAPH 5/II V7.15);

5.14.8.2.1.11 VDSL/DSL Industriemodem

- Industriemodem für Breitband-IP-Verbindungen über VDSL2- und ADSL2-Anschlüsse. Das Modem ist geeignet für aktuelle Annex-J basierte ADSL - Anschlüsse. Es eignet sich für den Einsatz an Terminals und Industrie-PCs. Eigenschaften: VDSL2/ADSL2 Ethernet, Modem, Annex A/B/M/J kompatibel, PPPoE-Bridge-Betrieb, IPv4 und IPv6- kompatibel, 1 LAN-Port 10/100 MBit/s, 1 RS232-Schnittstelle, DIN-Hutschienenmontage, Temperaturbereich: -20°C bis +60°C

Hersteller/Typ: Lycon sys, VDSL2/ADSL3-Industriemodem DSL3M

5.14.8.3 Leitstandspult

Alle Verteiler- und Steuerungsbaugruppen sind im Untertischschrank mit 19" Rack, 19 untergebracht. Die 230VAC Spannungsversorgung erfolgt aus der 230VAC Basisstromversorgung der 19" Racks über einen Sicherungslasttrennschalter. Nachfolgende Lastabgänge sind vorgesehen:

- Video PC
- VDSL/ADSL Modem
- Pulteinbausteckdosen
- VoIP Leitstandsprechstelle

Die 24VDC Einspeisung ist redundant aus den Lastromeinschüben der 19" Rack. Nachfolgende Lastabgänge sind vorgesehen:

- VoIP Server
- TFT Monitor 1
- TFT Monitor 2
- TFT Monitor 3
- TFT Monitor 4

Die Anlagen für die SCADA Baugruppen sind Einzeleinspeisungen aus der 230VAC Basisstromversorgung bzw. für 24VDC aus den Laststromversorgungen vorgesehen.

- Fehlersicheres Key Paneel
- Prozessführung Paneel PC

5.14.8.3.1 Prozessführungspaneel PC

5.14.8.3.1.1 *Siemens SIMATIC IPC477D (Panel PC) 6AV7240-8EM06-4PJ2*

Befestigung mit rückseitiger Standsäule und Schwenkarm des Prozessleitandes

- Prozessor Core i7-3517UE (2C/4T, 1.7(2.8)GHz, 3MB Cache);
- 1x Gigabit Ethernet (IE/PN);
- 1x PROFINET (IRT, 3 PORTS); 22"
- Touch (1920 x 1080) mit Front-USB,
- Arbeitsspeicher 8GB und NVRAM,
- mit RS232 Schnittstelle,
- Betriebssystem: Windows 10 Ultimate SP1, 32Bit, MUI (de, en, ...),
- ohne externen Massespeicher,
- interner Massespeicher: 240GB Solid-State Drive SATA, Software Bundles: HMI/RTX: RT 128PT,
- 110/230V AC Industrie-Netzteil mit Namur; Netzkabel Europa,
- Zubehör: Rückwandhaube schwarz, Simatic PC Tastatur deutsch, Simatic PC USB Maus, , IPC Remote Manager, IPC Image & Partition Creator, IPC DIAG Monitor, 16 GB Compact Flash

5.14.8.3.1.2 *Kurzhubtastaturpaneel mit Not Halt und Schlüsselschaltererweiterung*

Alle Performance Level behafteten Schaltanweisungen für Anweisungen, die vom Leitstand aus erteilt werden können, erfolgen ausschließlich über Baugruppen, welche die Anforderungen der Fehlersicherheit der Mensch-Maschine Schnittstelle erfüllen, d.h. grundsätzlich keine TFT Anweisungen. Die Tastaturadressierung erfolgt softwareseitig, wobei die Bedienfreigabe entsprechend des Programmstatus optisch für jede einzelne Taste angezeigt wird. Die Not Halt Taste wird für alle, zum Zeitpunkt der Auslösung, aktivierten Baugruppen bei Betätigung wirksam und führt einen Stop der Kategorie 1 aus. Mit der Schlüsselschalterbetätigung erfolgt die Übergabe der Bedienrechte an das mobile Paneel, für die Anlagenbaugruppe, in der die Anschlussbox eine Steckverbindung eines mobilen HMI Paneels erkennt. Die Not Halt Funktion des Leitstandes bleibt auch in diesem Fall aktiv.

SIMATIC HMI KP32F PN, Key Panel, 32 Kurzhubtasten mit mehrfarbigen LED'S, PROFINET Schnittstellen mit PROFI Safe, 16DE+16DE/DA, 4 Safety DE Pins, DC 24V durchschleifbar parametrierbar ab STEP 7 V5.5 + konfektionierte Leerfront im KP8 Format mit Montage von Standard 22,5mm Bedienelementen

Folgende Adressierungsinhalte sind im derzeitigen Planungsstand vorgesehen:

- Betriebsregimeanweisung: Siel Betrieb Tor 3
- Betriebsregimeanweisung: Siel Betrieb Tor 2
- Betriebsregimeanweisung: Siel Betrieb Tor 1
- Betriebsregimeanweisung: Schleusung Richtung Elbe Tor3/Tor1

- Betriebsregimeanweisung: Schleusung Richtung Kanal Tor1/Tor3
- Betriebsregimeanweisung: Schleusung Richtung Elbe Tor3/Tor2
- Betriebsregimeanweisung: Schleusung Richtung Kanal Tor1/Tor2
- Reset
- Positionier Fahranweisung Tor 3 nach im Lagevorgabe Prozessführungspaneel
- Positionier Fahranweisung Tor 2 nach im Lagevorgabe Prozessführungspaneel
- Positionier Fahranweisung Tor 1 nach im Lagevorgabe Prozessführungspaneel
- Positionier Fahranweisung Tor 3 nach obere Torlage mit Verriegelung
- Positionier Fahranweisung Tor 2 nach obere Torlage mit Verriegelung
- Positionier Fahranweisung Tor 1 nach obere Torlage mit Verriegelung
- Positionier Fahranweisung Tor 3 nach untere Torlage
- Positionier Fahranweisung Tor 2 nach untere Torlage
- Positionier Fahranweisung Tor 1 nach untere Torlage
- Zustimmung Tippbetriebsanweisung Tor 3
- Zustimmung Tippbetriebsanweisung Tor 2
- Zustimmung Tippbetriebsanweisung Tor 1
- Tipp Bewegungsanweisung Tor 3 senken
- Tipp Bewegungsanweisung Tor 2 senken
- Tipp Bewegungsanweisung Tor 1 senken
- Tipp Bewegungsanweisung Tor 3 heben
- Tipp Bewegungsanweisung Tor 2 heben
- Tipp Bewegungsanweisung Tor 1 heben
- Tipp Bewegungsanweisung Riegel öffnen, Freigabe durch Zustimmung
- Tipp Bewegungsanweisung Riegel schließen, Freigabe durch Zustimmung

5.14.8.3.1.3 Videosteuer PC + USB Keyboard mit Joystick

Erstellt die logische Verknüpfung von Steuerungs- und Statusanweisungen des HMI- Joystick Paneel der Videoanlagen in das Industriell Ethernet Audio Video LAN. Die Definition von globalen Beobachtungszenen für die Objektvisualisierung und die Übergabe von Statusdaten in die Historie Eventdatenbank auf dem Storage PC.

SIMATIC IPC647D (Rack PC, 19", 2HE);

- 2x Gbit Ethernet (IE/PN), RJ45;
- 1x DVI-I; 2x Display-Port; 1x COM 1;
- 2x PS/2; Audio;
- 4x USB 3.0, inkl. 1x intern;
- 3x USB 2.0;
- Temperatur- und Lüfter Überwachung;
- Watchdog, Kartenniederhalter XEON E3-1268LV3 (4C/8T, 2,3 (3,3) GHz,
- 8 MB Cache VT-D, Amt);
- Grund-Board ohne Feld Bus 240 GB SSD SATA,
- intern 2 GB DDR3 SD-RAM (1x 2GB),
- Single Channel Busbaugruppe 2 Slot:
- 2x PCIE X16;
- ohne HW-Erweiterungen ohne Erweiterung (HW);
- Grafik onboard Windows 10 IoT Enterprise 2015 LTSC, MUI (En/De/Fr/It/Sp),
- 4 bit ohne Software 110/240V Industrie-Netzteil mit NAMUR, Netzkabel Europa

USB Keyboard mit Joystick

- Proprietär entwickelte USB-Tastatur kann direkt von der Client-Software, der Plattformsoftware der iVMS-Serie, DVR und PC-DVR (Digital Video Recorder) abgerufen werden. Sie kann Funktionen wie Windows Switching, PTZ-Steuerung, Bildaufnahme, Aufzeichnung realisieren. Sie ist kompatibel mit dem USB-Joystick über USB HID-Protokoll und kann auf die Drittanbieter-Plattform-Software zugreifen. Mit programmierbaren Tasten für die Einstellung benutzerdefinierte Funktionen.
- Stromversorgung und Kommunikation über USB-Port direkt.
- 3D-PTZ-Steuerung und 2 Joystick-Steuertasten
- 15 programmierbare Tasten
- Unterstützt das digitale Fenster, um den Eingangsinhalt anzuzeigen.
- Indikatoren der Betriebszustand der Tastatur
- Kompatibel mit einer Vielzahl von Client-Software und Plattform-Software.
- Unterstützt USB HID Protokoll.
- HiKVision: Model DS-1005KI compatible mit Window XP/7/8/8.1
- Interface Type USB 2.0, DirectX
- Control Joystick (3-Achsen-, Zoom Controller)
- Abmessung: B x H x T 167 x 177.5 x 116 mm
- Operating Temperaturen -10 °C ~+55 °C

5.14.8.3.1.4 VoIP Server

Die vorgesehene VoIP Plattform in der Hadelner Kanalschleuse ist proprietär. Sie folgt der Schneider Intercom Technologie für Kommunikation- und Sicherheitssysteme. Mit nachfolgenden Eigenschaften:

- kompakter System IP-Intercom Lüfterloser Server (Sprache, Video, Statusanzeige und Steuerung).
- Skalierbar bis 64 IP-basierte Teilnehmer mit voller Funktionalität.
- Integration von Fremdsystemen.
- Über 150 Standardleistungsmerkmale
- Für alle Arten von Intercom Sprechstellen (Wireless, IP, 2-Draht und 4-Draht via ET 901)
- Digitale Vernetzung über IP.
- Nicht blockierende Synchronisationstechnik
- Integrierte Funktionen für Tür- und Torsteuerung, Alarmierung,
- Konferenzen und Leitstandsprechstellen.
- Videoanbindung über Plug & Play.
- Komfortable Konfiguration über PC-Software
- Mit Bausatz für Stand alone Einheit in 19" Racks
- Technische Daten:
- Spannungsversorgung: 12 - 24 VDC
- Schutzart: IP 20
- Frequenzbereich: 50 bis 15 kHz (– 3 dB)
- Übertragungsbandbreite: 16 kHz
- Speicher für Sprachkonserven: 900 Sek. bei 7 kHz, 450 Sek. bei 16 kHz

- Arbeitstemperaturbereich: 0° C bis +50° C
- Relative Umgebungsfeuchte: 20% bis 80%
- Montage: mit 19 Zoll Montagekit für bis 1 x IS 300 1 HE
- Stromverbrauch::2,2 W
- Protokolle: IoIP-Protokoll basierend auf UDP/IP, Ethernet IEEE 802.3, 802.1q, IP Protokoll (RFC 791), ICMP (RFC 792), UDP (RFC 768)
- TCP (RFC 793), QoS / Diffserv RFC 2474
- Datenrate: 1 x 10 /100 MBit/s (Full /Half Duplex)
- Abmessungen: 201 x 44 x 255 mm
- Gewicht: ca. 1,56 kg
- Hersteller/Typ: Schneider Intercom: IS 300
- VoIP Leitstandsprechstelle
- Voll digitale Leitstandsprechstelle als Leistands- und Kommandosprechstelle mit Graphikdisplay, Volltastatur und 6 Funktionstasten, voll Duplex.

Schneider Intercom Haupt- und Leistandsprechstelle EE 872AS

5.14.8.3.1.5 TFT Monitore

Die optische Beobachtung von Gefahrenbereichen während der Prozessführung durch den Bediener stehen vier 32" TFT Monitore zur Verfügung. Diese sind an der TFT Quertraverse des Leistandpultes fest montiert.

- 1920x1080 Full-HD Auflösung
- Robust für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen.
- Bildschirm mit verschiedenen Eingängen, einschließlich DVI, USB
- Bilddiagonale: 31.5"; 80cm
- Bildformat 16 : 9
- Panel: AMVA LED-backlit
- Physikalische Auflösung: Full HD 1080p, 1920 x 1080 (2.1 megapixel)
- Helligkeit: 350 cd/m² typisch
- Helligkeit: 315 cd/m² mit touch panel
- Kontrastverhältnis: 3 000 : 1 mit touch panel
- Reaktionszeit: 6.5 ms
- Blickwinkel: horizontal/vertikal: 178°/ 178°; rechts/links: 89°/ 89°; nach oben/unten: 89°/ 89°
- Darstellbare Farben: 16.7 Mio.
- Touchscreen Technologie: kapazitiv, Multi touch (10 kompatible Touch Punkte Aktivierung durch Finger oder Stift
- Glashärtegrad: 7H min.
- Lichtdurchlässigkeit 90%
- Pixelabstand: H x V 0.364 x 0.364 mm
- Horizontalfrequenz: 31,47 - 67.5 KHz
- Vertikalfrequenz: 47 - 63 Hz
- Separate Synchronisation
- Einstellbare Parameter: Kontrast, Helligkeit, Automatische Einstellung, horizontale/vertikale Position, Horizontale Größe, Phase, OSD horizontale/vertikale Position, OSD Einblendzeit, Zurücksetzen, Eingangsauswahl, OSD Sprache, Farbeinstellung, Lautstärke, Stumm

- Hersteller/Typ: Iiyama PROLITE T3234MSC-B2X

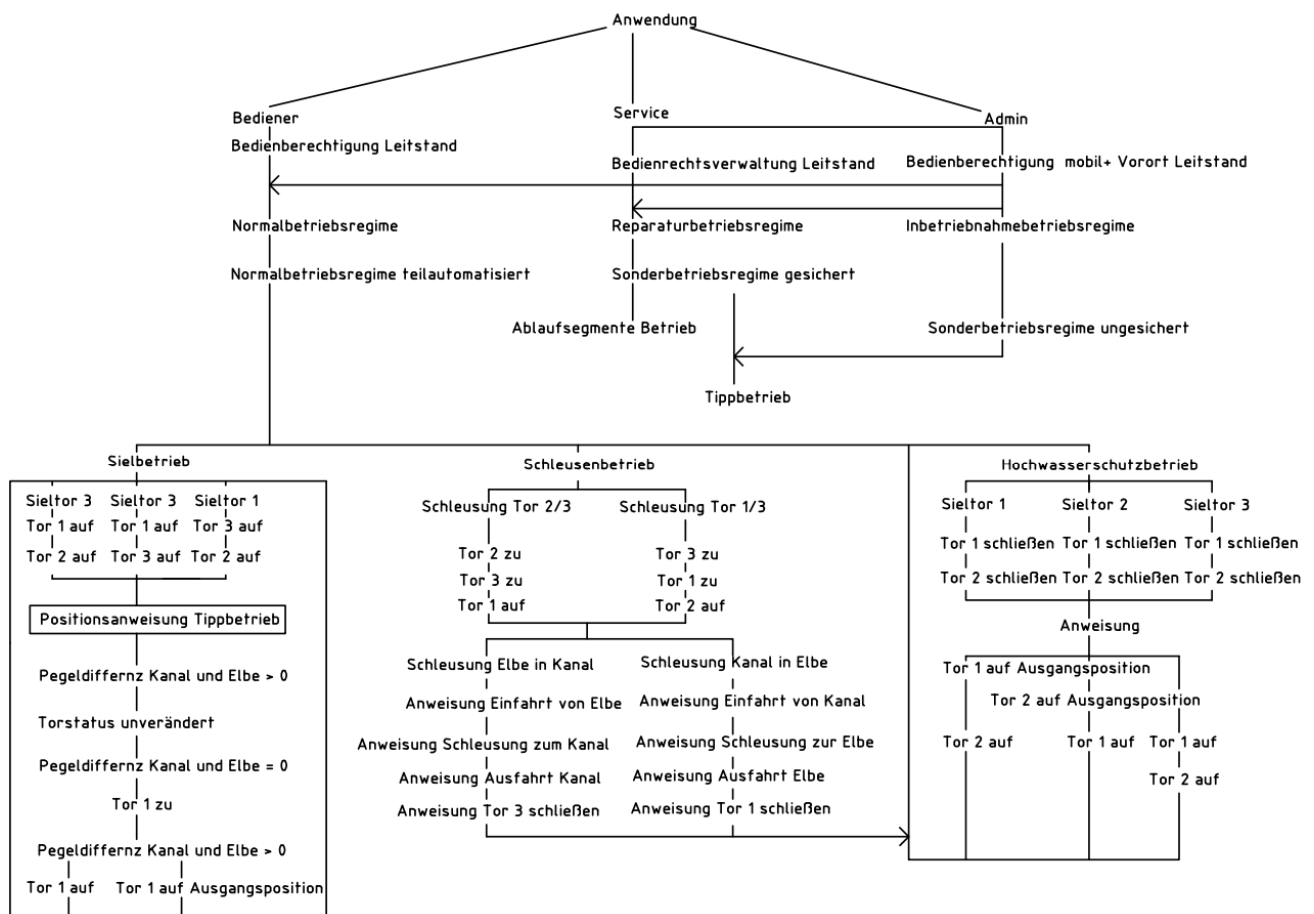
5.14.8.3.1.6 Administrationsarbeitsplatz

Für Wartungen der Firmware, sowie für SCADA Funktionen der Anlagen die eigene funktionale Firmware Steuerungen bereitstellen ist eine 17" Notebook Workstation vorgesehen. Für die Auslagerung bzw. Einlagerung von Datensätzen ist optisches Laufwerk mit Lese- und Schreibfunktion für große Datenmengen vorgesehen. Hersteller/Typ der Planung:

- hp Elite Book 8770W I7-3630QM W7PRO W8P64BDDVDS 17.3FHD
- Betriebssystem: Windows 7 Professional.
- Prozessor: Intel® Core™ i7-3630QM (2,40 GHz, 6 MB L3-Cache, 4 Kerne).
- Internes Laufwerk: 750 GB 7200 U/min SATA, Flash-Cache: 24 GB mSATA,
- optisches Laufwerk: Blue-Ray ROM DVD+/-RW Super Multi
- DL. Akku-/Batterietyp: HP Lithium-Ionen-Akku mit langer Betriebsdauer (75 Wh), 8 Zellen.
- Speicher: 8 GB DDR3-SDRAM
- Bildschirm: 43,94 cm | B x T x H: 416,5 x 272,7 x 37,4 mm | Gewicht: 3,47 kg

5.14.8.4 Ablaufsteuerung Prozesssteuerung Leitstand

Benutzerverwaltung, Bedienrechteverwaltung und Ablaufsteuerung Normalbetrieb



5.14.8.5 Funktionale Basis des Steuerungskonzeptes

Die Einordnung der Automatisierungsanforderungen für die Schleusen- und Siel Anlage erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Automatisierung und Fernbedienung von Schleusen“ vom Stand Juli 1997. Auf Grund des zu erwartenden Nutzungsprofils (Sportbootverkehr) ist die neue Schleuse dem Automatisierungstyp 2 - Fernbedienung durch den Schichtleiter - zuzuordnen. Sich ergebende Anforderungen für die Einstufung sicherheitsrelevanter Komponenten gemäß DIN EN 61508 Funktionale Sicherheit – Sicherheitssysteme sind verbindlich vorgeschrieben. Bei der o.g. Empfehlung, eine Schleuse des Automatisierungstypes 2, handelt es sich um eine durch den Schichtleiter zentralbediente, durch technische Hilfsmittel unterstützte und gesicherte Schleusenanlage. Als zentrale Bedienstände sind wahlweise ein Leitstand und ein mobiles Bedienpaneel vorgesehen. Von diesen Bedienständen sind die Betriebsregime teilautomatisierter Schleusenbetrieb, Sielbetrieb und Hochwasserschutzbetrieb als schrittkettenweiser und tippbetriebsgesteuerter Ingenieurbetriebsmodus, tippbetriebsgesteuerter unabhängiger Reparaturbetrieb und Inbetriebnahme Betrieb (nur Einzelbetrieb) anwählbar. D.h. alle Betriebsregime, die vom teilautomatisierten Normalbetriebsmodus abweichen sind der Kategorie Ingenieurbetrieb zuzuordnen. Die Berechtigung ist in einer Benutzerverwaltung hinterlegt. Zusätzlich für das Inbetriebnahmebetriebsregime ist eine Schlüsselschalterfreigabe erforderlich. Die Einleitung der Schleusenfunktion erfolgt durch den Schichtleiter. Der Betriebszustand der Anlagen wird von der Leitzentrale fernüberwacht. Die Folge von Leitstands Anweisungen folgt dem Prinzip Schifffahrtstraßensperrung, Hubanweisung, Schifffahrtstraßenfreigabe, Schifffahrtstraßensperrung, Senkanweisung und Schifffahrtstraßenfreigabe. Erfolgt eine außerordentliche Abschaltung eines Tor Hubes (Not-Aus, Not-Halt oder Störschaltung) so wird, nach einem manuellen Reset, die Reaktivierung durch das Betriebspersonal (Fern- oder Vorort Reset), entweder nach dem Sonderprogramm Not-Aus oder durch manuelle Übernahme des Betrieb Regimes Ingenieurbetrieb eine Betriebswiederaufnahme erreicht. Wird nach dem Sonderprogramm verfahren, nimmt die Toranlage den Zustand wieder ein, der vor dem abgebrochenem Programmablauf bestanden hat. Wird mit dem manuellen Ingenieurbetrieb (Reparaturbetriebsregime) verfahren, so muss manuell die sichere Torlage (obere oder untere Torlage) vor Betriebsregimerückschaltung (von Ingenieurbetrieb auf Automatikbetrieb) hergestellt werden. In beiden Betriebsverfahren ist dann eine Wiederaufnahme des Automatikbetriebs durch Betätigung der Anforderungsschalter möglich. Für Reparatur- und Einstellarbeiten ist das mobile Bedientableau im Tippbetrieb verwendet werden.

Die Spannungsversorgung für die Leistungsanlage erfolgt im Normalbetriebsregime durch die öffentliche EVU Einspeisung. Für den Notbetrieb ist eine Einspeisung mit einem mobilen Generatoraggregat vorgesehen. Für den Bedarfsfall, dass in der Zeit zwischen Ausfall der öffentlichen Einspeisung und der Bereitstellung eines mobilen Aggregates Torbewegungen erforderlich sind, ist eine manueller Antrieb über Dreh Schrauber, der von einer USV gestützten Einspeisung in den Tor UV's versorgt wird möglich. Je nach verfügbarem Statuszustand der Spannungsversorgungsanlagen, der bei einer Betriebsanweisung für den Torbetrieb hergestellt und abgefragt wird, wird der Betrieb der Antriebssysteme an die zur Verfügung stehende Leistungsvorhaltung angepasst. Für den Ausfall der öffentlichen Versorgungsanlagen während des Torbetriebes werden alle Steuerungs-, Signal-, Betriebsbeleuchtung-, Video- und Audioanlagen durch eine batteriegestützte Leistungs-USV aufrechterhalten. Für den Torantrieb wird ein Stopp der Kategorie 2 ausgelöst. Für die Betriebsaufnahme mittels Dreh Schrauber sind die Haltebremsen manuell zu lösen, so dass nach Beendigung der manuellen Torbewegung und dem mechanischen Zurückfallen der Haltebremse automatisch wieder der Status des Stopp Kategorie 2 eingenommen wird. Wird keine Betriebsaufnahme und Versorgung durch das Notaggregat aufgenommen, erfolgt für alle anderen Verbraucher, außer den o.g. Steuerungs-, Sicherungs- und Überwachungssystemen, ein Lastabwurf. Weiterhin erfolgt eine Lastabwurfansteuerung, wenn mit eingeschränkter Leistungsbereitstellung der Versorgungsleistung eine Anweisung für den Torantrieb erfolgt. Eine Rückschaltung auf das Normalbetriebsregime erfolgt durch manuelle Anweisungen vom zentralen Leitstand.

Prinzipiell werden alle Anweisungen und Statusrückmeldungen im Prozessführungsbildschirm dargestellt. Dabei erfolgt die Prozessführung in zwei Bildschirmenebenen:

1. in einer teilautomatisierten Menüführung für den Normalbetrieb mit einer prozessorientierten Menüführung
2. in einer nichtautomatisierten bedienerorientierten Einzelschritt Menüführung als Ingenieurmodus für das Reparatur- und Inbetriebnahmebetriebsregime. Die Aufhebung sicherheitsrelevanter Verriegelungskriterien kann nur im Inbetriebnahmebetriebsregime manuell einzeln angewiesen werden.
3. Die Anforderung einer Torbewegung erfolgt per Taster im zentralen Leitstand oder durch Taster des mobilen Bedienpaneels. Die Freigabe von teilautomatisierten Bedienfunktionen erfolgt erst nach Herstellung und Verfügbarkeitsüberprüfung der Bildübertragungskanäle. So ist auch bei Bedienanweisungen vom mobilen Panel eine visuelle Beobachtung vom Leitstand aus von Anlagenabschnitten möglich, die nicht örtliche eingesehen werden können. Die Anweisung „Tor Halt“ auf dem Prozessbildschirm ist in jedem Einzelabschnitt möglich. Nach dessen Reset und manueller Startanweisung, folgt das Programm den Anweisungsbefehlen entsprechend dem vormaligen Programmstatuts und dem Programmfortschritt im Betätigungszeitpunkt.

5.14.8.6 Meldekonzep

Die Anlage kann im 24 h - wachfreien Betrieb arbeiten. Es ist vorgesehen, dass bei unbesetztem Leitstand das Fernüberwachungs- und Kontrollsystem Informationen über

- die Betriebsbereitschaft
- den Betriebszustand
- Störungen
- Gefahren

liefert, um bei Aufnahme der Besetzung des Leitstandes sofort über Kenntnisse des Echtzeitzustandes der Automatisierungsanlage zu verfügen. Optional kann eine zentrale Datenweiterleitung vorgesehen werden.

Der Gesamtumfang der Informationen wird durch die zum Anlagenumfang gehörenden Ausrüstungen bestimmt. Bis auf den Betriebszustand sind alle Meldungen binär und können aus den Anlagen abgegriffen werden. Die Signalisierung des Betriebszustandes kann Zahlen, Texte, Balkenanzeigen oder dynamisierte Symbole enthalten.

Störungen und Gefahren sind optisch und akustisch anzuzeigen und unterliegen einer Quittierungspflicht. Die akustische Anzeigefunktion, im Leitstand, wird dabei erst wirksam, wenn eine Bedieneranmeldung erfolgt ist. Nach Quittierung ist die akustische Meldung abzuschalten und das warnende Blinken geht in eine Daueranzeige über, die erst nach Beheben der Ursache erlischt. Alle Bedienhandlungen, Meldungen und Messwerte sind dann mit Datum, Uhrzeit und Ort in einer Sicherungsdatei (back - up) auf dem Storage Server zu speichern. Bei Bedarf ist diese einzusehen.

Alarmierungen, Gefahrenzustände, Notabschaltungen, Störungen und Quittierungen werden sofort protokolliert. In gleicher Weise ist ein reduziertes Betriebsprotokoll (Umfang Bestandteil der zu genehmigenden Werksplanung) anzufertigen.

Für die Signalisierung und Alarmierung auf dem Bildschirm erstellt der Auftragnehmer ein Style Guide für die Prozessführung der Toranlagen. Für die Prozesssteuerung Netzführung ist ebenfalls ein Style Guide zu erstellen. Bestandteile dieses Style Guides sind Einblendungen von wesentlichen Ereignissen, die für die Sicherheit und Verfügbarkeit der Stromversorgung und der Kommunikationsnetzwerke, unter den Bedingungen der Priorisierung der Torfunktionen wichtig sind (einschließlich Gegenstands- Personenerkennung durch das Videosystem). Die Logbuchpräsentation umfasst den Datums- und Zeitstempel der Auslösung bzw. des Beginns von zu protokollierenden Ereignissen sowie deren Klartext. Die Ereignisse sind in 3 Gruppenstufen einzuordnen:

- Gruppenstufe 1 – höchste Priorität mit direkter Personen- und Anlagen-gefährdung mit sofortigem Halt / Not Aus,
- Gruppenstufe 2 – mittlere Priorität mit der Gefahr einer Anlagengefährdung oder dem zu erwartenden Eintreten einer Störung der Gruppe 1 mit der Verriegelung der Torbewegungsteuerung in einer sicheren Lage,
- Gruppenstufe 3 – sonstige Priorität, umfasst alle Störungen ohne direkte Beeinflussung der Anlagenfunktion, alle Events und alle Benutzungszugriffe
- Für die Darstellung im Übersichtsbild sind aus den Einzelmeldungen Sammelmeldungen zu bilden (Dringlichkeitsgruppen). Bei Störungen muss der Bediener in die nächste Bildebene wechseln, um Ursache und Auswirkungen zu klären und Maßnahmen einzuleiten. In dieser Bildebene muss auch die Quittierung erfolgen. Es ist aber auch jederzeit wieder der Wechsel in die höhere Bildebene möglich.

5.14.8.7 Historie- und Servicedaten

5.14.8.7.1 Erfassung von Historie Daten

Für das Controlling, den Abgleich der Betriebsdaten mit den Vorgaben der Planung und den Simulationsanalysen sind alle Verfahrensdaten dauerhaft zu speichern und in zu entwickelnden Datenbankensystemen für Reporte verfügbar zu machen. Die Verfügbarkeit der Betriebsdaten erlaubt eine Analyse des Systemverhaltens und stellt die Datenbasis für Wartungs- und PVI Maßnahmen zur Verfügung. Gemäß dem Entwurfsstand sind nachfolgende Datenbanken anzulegen:

5.14.8.7.1.1 Ausfallsicherheit

Gemäß des sich ergebenden Anforderungslevels für Kanäle der funktionalen Sicherheit, als Ergebnis der im Rahmen der Werksplanung zu erstellenden Risikoanalyse sind für Subsysteme, Blöcke und Elemente MTTF (mittlere Betriebsdauer bis zum Ausfall) sind, unter der Heranziehung der Eigenschaften der verwendeten Bauteildaten, MTTR (mittlere Betriebsdauer bis zur Reparatur) zu definieren und als Grenzwerte zu archivieren. Aus den Betriebsdaten, sind unter Berücksichtigung der angewendeten Verfahren Spielzahlen für die vorgeannten Elemente zu definieren. Darzustellen ist der Vergleich des aktuellen „Verbrauchs“ an Betriebsdauer zur MTTR. Erfolgt eine Annäherung an den MTTR Wert ist bei 90 % eine Störmeldung der Gruppenstufe 3 auszulösen. Wird der Wert > 100% ist eine Störmeldung der Gruppenstufe 2 auszulösen.

5.14.8.7.1.2 Fahrkurven und Bewegungsabläufe

Für jede Torbewegung sind die Bewegungsabläufe grafisch und tabellarisch darzustellen. Datenpräsentation: Datum, Uhrzeit, Torlage, Torgeschwindigkeit

5.14.8.7.1.3 Leistungs- und Stromfluss

Für jede Torbewegung sind die instationären Wirkleistungs- und Stromflüsse über das Energieverteilungssystem einschließlich Primärversorgungsanlagen und Antriebsanlagen darzustellen.

5.14.8.7.1.4 Umweltdaten

Datenpräsentation sämtlicher Umweltdaten in zu vereinbarenden Ablageraten:

- Windgeschwindigkeit
- Außentemperaturen
- Wassertemperaturen (optional)
- Pegelstände der Toranlagen (Kanal/binnen, Schleuse, Außen)

- Fließgeschwindigkeiten und – Fließrichtung in der Schleuse
- Fließgeschwindigkeiten und – Fließrichtung und Pegel im Kanal

5.14.8.7.1.5 Erfassung von Events, Alarmen und Benutzerdaten

Für den gesamten Betriebszeitraum sind die vorgenannten Daten mit Datum Uhrzeit und Klartext tabellarisch darzustellen. Für die Benutzung sind strukturierte Benutzerrechteverwaltungen anzulegen. Die Grundstruktur ist gemäß Planungsstand:

1. Benutzer mit Grundrechten (Zugang zum zentralen Bediensystem des Leitstandes mit den Leitstandsfunktionen des teilautomatisierten Torbetriebes im Normalbetriebsmodus (einzeln oder parallel) und Netzführungsautomatik
2. Benutzer mit erweiterten Grundrechten (Zugang zum zentralen Bediensystem des Leitstandes mit den Leitstands Funktionen des teilautomatisierten Torbetriebes im Normalbetriebsmodus und Netzführungssteuerung mit Zugriff auf die Schaltanlagensteuerung und manuellen Vorgaben für die Netzführungssteuerung, sowie die Torbedienung im teilautomatisierten Normalbetriebsregime von den mobilen HMI Paneelen.
3. Benutzer vollberechtigt wie vor, jedoch zusätzlich Bedienung im Reparaturmodus
4. Benutzer Servicepersonal elektrische Verteilernetze + Primärenergieversorgung mit eingeschränkten Rechten, Zugang zu Test- und Wartungsprogrammen und Funktionen ohne Zugriff auf Schutz und Auslöseeinrichtungen
5. Benutzer Servicepersonal elektrische Verteilernetze + Primärenergieversorgung und maschinennahe Steuerung mit eingeschränkten Rechten, Zugang zu ausgesuchten Anlagen zur Wartung von aktiven Baugruppen (gemäß Werksplanung zu strukturieren)
6. Benutzer Servicepersonal mit uneingeschränkten Zugriffsrechten wie Pkt. 4+5, jedoch einschließlich Inbetriebnahme Modus
7. Benutzer Administration Schleusenanlage und Energieversorgung wie vor Pkt. 1-6, jedoch zusätzlich Netzverwaltung und Administration mit allen Lese- und Schreibrechten
8. Benutzer Administration Video und Audioanlagen wie vor, jedoch nur Netzverwaltung und Administration mit allen Lese- und Schreibrechten für Kommunikationsanlagen

5.14.8.7.2 Reparaturen, Ersatzteile und planmäßig vorbeugende Instandhaltung (PVI)

5.14.8.7.2.1 PVI

Datenbanksystem zur vorbeugenden Instandhaltung aller eingesetzten Systemkomponenten einschließlich herstellervorgegebener Wartungspläne zur Aufrechterhaltung der gemäß der in Risikoanalyse vorgesehenen Ausfallwahrscheinlichkeit. Ständige Aktualisierung durch Nutzungsdauer und Maßnahmen der Instandhaltung

5.14.8.7.2.2 Ersatzteile und Reparaturlisten

Datenbanksystem aller eingesetzten Bauteile als Einzelstückliste mit hersteller-spezifischen Bestellcodes für die Vorhaltung und Bestellung von Bauteilen einschließlich verbindlichen Verfügbarkeitsfristen. Erstellung und Aktualisierung erfolgt mit den fachlich Beteiligten und ist verbindlich für den Verfügbarkeitszeitraum von 15 Jahren zu gewährleisten. Für 30 Jahre sind Kompatibilitätsgarantien zu eingesetzten Baugruppen zu gewährleisten, die dann zeitnah in die vorgenannten Datenbanksysteme einzupflegen sind.

5.14.8.7.2.3 Maßnahmen für Inbetriebnahmen, Reparaturarbeiten, Wartung und Ingenieurtechnische Betreuung

Zur Unterstützung für notwendige Inbetriebnahmen nach Ausfällen und Reparaturen, für Wartung und ingenieurtechnische Betreuung zur Erhöhung der Effektivität des Betriebes sind entsprechende Maßnahmen vorzusehen. Insbesondere zählen dazu:

- Signalisierung von Betriebsstörungen an die Rufbereitschaft des Schleusenpersonals
- die Anbindung eines transportablen PC (Laptop)

- die Beeinflussung der Programmierung für die Steuerungen über den Server und das Bussystem bzw. an der SPS selbst
- die Visualisierung aller Anlagenzustände, die Parametrierung, die Simulation und Online-Testung vom PC aus
- die Beistellung einer Dokumentation gem. DIN 6779-1, die mindestens enthält:
 1. Übersichtspläne
 2. Übersichtsschaltpläne/Signalflusspläne
 3. Anschlusspläne
 4. Technische Beschreibung
 5. Bedienungs-, Wartungs-, Reparaturanleitung
 6. Leistungsbeschreibung der Software
 7. Funktionspläne zur Software
 8. Programmlisting (mit Kommentierung, Symbolzuweisung, Querverweisen oder Modulbibliothek)
 9. Rechnersicherung auf CD
 10. Rechnersicherung auf Wechselplatte o. ä.
 11. Schulung von Betreiber-Personal

5.14.9 Externe Systeme

5.14.9.1 Windmessenanlage

Für die Erfassung der Windgeschwindigkeitsdaten wird auf dem Dach des Betriebsgebäudes ein Windgeschwindigkeitssensor mit elektronisch geregelter Heizung des Messelements vorgesehen.

Windgeschwindigkeits-Sensor INDUSTRY:

- Schalenstern R30 Messprinzip: magnetisch (Hall Sensor Array)
- Ausgangssignal: 4..20mA/
- Messbereich: 0...50m/s
- Betriebsspannung: 20...28 V DC / max 800mA incl. 12m Kabel (mit Steckverbinder)
- Elektronisch gesteuertem Heizelement

Mastadapter zur Montage an 50 mm Mast Rohr

Hersteller/Typ: metes Technology/ Windgeschwindigkeitssensor Industrie 00.14577.100040

5.14.9.2 IP Kamerasysteme

Die Videoanlage ist Teil des Prozessführungssystems. D.h. steht die Videoanlage nicht zur Verfügung, ist, um Gefährdungen zu vermeiden, eine Bedienung vom Leitstandspult aus nicht möglich.

Für den Einsatz vorgesehen sind Speed Dome IP Kamerasysteme, die entsprechend ihrer funktionalen Zuordnung nachfolgende Eigenschaften ausweisen und deren Konfiguration für alle Funktionen softwareseitig erfolgt.

Die eingesetzten Kamerasysteme mit Schwenk- Neigeanforderungen weisen nachfolgende Eigenschaften aus:

- Schwenkbereich: 360° endlos; Neigung: -20° ~90°(Auto Flip) ,Schwenkgeschwindigkeit Manual: 0.1°~160°/s, Schwenkgeschwindigkeit bei Bildszenenvorgabe: 240°/s, Neigungsgeschwindigkeit Manual: 0.1°~120°/s, Neigungsgeschwindigkeit bei Bildszenenvorgabe: 200°/s
- Objektiv Brennweite 5.9-135.7mm, 23x Zoom Geschwindigkeit Approx.4.4s (Optical Wide-Tele) Blickwinkel 59.8-3.0 Grad (Wide-Tele) Min. Arbeitsabstand 10-1500mm (Wide-Tele) Blendenweite F1.5-F3.4
- Infrarot-IR-Distanz bis zu 200m IR-Intensität Automatisch eingestellt, abhängig vom Zoom-Verhältnis
- Tag & Nacht IR Cut Filter
- Digital Zoom 16 x
- Privatsphäre Masken programmierbar

Hersteller/Typ:

HIKVision DS-2DF8223I-AEL, High-PoE & 24VAC, outdoor

Eigenschaften der Kamerasysteme, die die Schutzbereichssicherung unmittelbar vor den Toren wahrnehmen.

- Linse 4mm @ F2.0 (2,8mm, 6mm optional)
- Blickwinkel: 98,5 ° (2,8 mm), 79 ° (4 mm), 49 ° (6 mm)
- Winkeleinstellung Pan: 0 ° ~ 355 ° ,
- Neigung: 0 ° ~ 65 ° ,
- Rotation: 0 ~ 360
- Infrarot-IR-Distanz bis zu 30m

Hersteller/Typ:

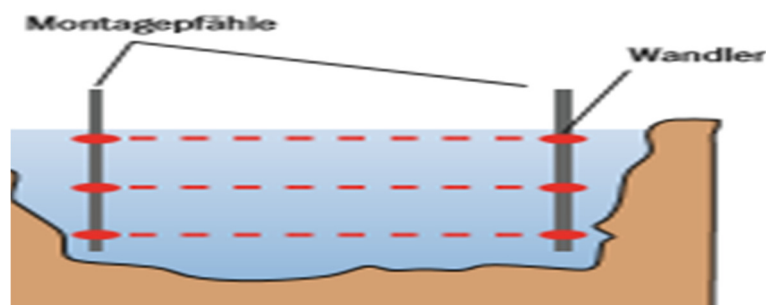
HIKVision DS-2CD2122F-I(S)(W)

5.14.9.3 Durchflussmessung

Die Messsysteme werden im Kanalzulauf (binnen, im kanalseitigen Vorhafen der Schleusenanlage ca.200m vor der Schleuse) und in der Schleuse angeordnet. Somit werden für die Entwässerung die Gesamtmenge des Kanales und die Menge über die Schleuse erfasst.

5.14.9.3.1 Durchflussmessung im Kanal (binnen)

Das vorgesehene System besteht aus den Baugruppen Messwertumformer und Sensor. Der Messumformer wird vor Ort an der Uferböschung an einer Edelstahlsäule montiert. Die Ultraschallwandler werden an geramnten Montagepfählen mittels Montageschiene im Bereich der sicheren Überdeckung zwischen HW + NW Pegelstand angebracht. Gemäß dem Planstand sind zwei Wandler Ebenen vorgesehen. (Anmerkung: Die nachfolgenden Darstellungen zeigen die beispielhafte Anordnung von 3 Ebenen).



Die Einbindung in das industrielle Ethernet LAN erfolgt über einen optischen Port des LAN Switch in der UV Tor 3, der im Gehäuse des Messwertumformers, von 10/100 Mbit Base-TX auf SC Glasfaser 1300nm konvertiert wird.

Regieleistungen für die Montageausführung der Trage- und Verlegesysteme, die Baugruppenmontage, Inbetriebnahme und Schulung werden durch den Hersteller realisiert.

Baugruppe Messwertumformer:

- Schaltkastengehäuse
CS Wandgehäuse als Outdoor Gehäuse zur Mastbefestigung.
Gehäuse-im-Gehäuse-Konzept,
Außengehäuse mit Ausbruch unten und Kiemenprägungen an Rückwand und Seitenwänden zur Durchlüftung.
- Modularer Messwertumformer mit integrierter SD-Karte (16GB) Software Set-Up und Download mit Notebook, Tablet-PC oder Smartphone
LC Display 20 Zeichen, 4 Zeilen
Ethernet 10/100 Mbit/s
Versorgung: 85-260 VAC (50/60 Hz) oder 9-36 VDC Betriebstemperatur -20°C bis +70°C Gehäuse für Wandmontage, Material ABS
Schutzklasse: IP65 Maße: 300 x 400 x 210 mm (B x H x T)
Hersteller/Typ: DeltaWave/ Systec Controls® Modularer Messwertumformer mit Datenspeicher: Integriert, 1 GB
Ausgangssignale: Durchfluss, mittlere Fließgeschwindigkeit, Pegel, Temperatur, Funktionsalarm, Schwellwertealarme, Volumenzähler
Ultraschallmultimeter zur Messung des Durchflusses
Hutschienen LWL Umsetzer: Phoenix Contact LWL Umsetzer FL MC EF

Baugruppe Sensor

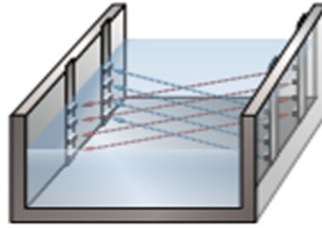
- Ultraschallwandler für horizontale Anwendungen in Kanälen und Oberflächengewässern
Akustische Frequenz: 0,2 MHz
Maximaler Profilbereich: 0,25 bis 20 m
Material (medium-berührt): PVC/PU/V4A
Kabellänge: 10 - 300 m
Kabel typ: RG 58 Durchflussmessung

Das Messsystem im Kanalzulauf wird als Stand alone System am Beginn der Bauzeit errichtet und In Betrieb genommen. Die Datenpräsentation erfolgt auf dem Laptop des Ingenieurarbeitsplatzes über die örtliche Kommunikationsschnittstelle.

5.14.9.3.2 Durchflussmessung Schleusenkanal

Die Messsysteme werden in bauseitig vorgesehene Nische mit Montageschienen montiert. Die Ausführung der Montageschienen muss eine Nachjustierung der Montagehöhe der Messaufnehmer ermöglichen. Das vorgesehene System besteht den Baugruppen Messwertumformer und Sensor. Der Messumformer wird vor Ort in der Nähe der Schleusenkaumauer an einer Edelstahlsäule montiert.

Die Messsensoren arbeiten nach dem Ultraschall Laufzeit-Differenzverfahren. Das Messsystem ist als zwei Ebenen Kreuzstrecken Anlage ausgeführt.



Die Einbindung in das industrielle Ethernet LAN erfolgt über einen optischen Port des LAN Switch in der UV Tor 3, der im Gehäuse des Messwertumformers, von 10/100 Mbit Base-TX auf SC Glasfaser 1300nm konvertiert wird.

Regieleistungen für die Montageausführung der Trage- und Verlegesysteme, die Baugruppenmontage, Inbetriebnahme und Schulung werden durch den Hersteller realisiert.

Baugruppe Messwertumformer:

- Schaltkastengehäuse
CS Wandgehäuse als Outdoor Gehäuse zur Mastbefestigung.
Gehäuse-im-Gehäuse-Konzept,
Außengehäuse mit Ausbruch unten und Kiemenprägungen an Rückwand und Seitenwänden zur Durchlüftung.
- Modularer Messwertumformer mit integrierter SD-Karte (16GB) Software Set-Up und Download mit Notebook, Tablet-PC oder Smartphone
LC Display 20 Zeichen, 4 Zeilen
Ethernet 10/100 Mbit/s
Versorgung: 85-260 VAC (50/60 Hz) oder 9-36 VDC Betriebstemperatur -20°C bis +70°C Gehäuse für Wandmontage, Material ABS
Schutzklasse: IP65 Maße: 300 x 400 x 210 mm (B x H x T)
Hersteller/Typ: DeltaWave/ Systec Controls® Modularer Messwertumformer mit Datenspeicher: Integriert, 1 GB
Ausgangssignale: Durchfluss, mittlere Fließgeschwindigkeit, Pegel, Temperatur, Funktionsalarm, Schwellwertealarme, Volumenzähler
Ultraschallmultimeter zur Messung des Durchflusses

Baugruppe Sensor baugleich wie vor nur horizontale Anwendung



Für das Logging der Durchflussdaten wird der im Durchflusscontroller verfügbare Speicher genutzt. Die Netzwirkkommunikation erfolgt über das Audio Video Ethernet LAN und lässt sich auf dem PC des Administrationsarbeitsplatzes abrufen.

Die eingesetzte Ultraschall – Laufzeitmessenanlage stellt sowohl Echtzeit- als auch Logdateien für die Durchflussgeschwindigkeit zur Verfügung. Die Anzeige der Echtzeitdurchfluss-Geschwindigkeit erfolgt auf dem Prozessführungspanel als interaktive Anzeige Ziffernanzeige. Die Loggingdaten sind sowohl graphisch als auch tabellarisch auf dem Administrationsarbeitsplatz abrufbar.

Steuerungsfunktionen sind für die Ablaufgeschwindigkeits-, bzw. Ablaufmengenregelung nicht vorgesehen.

Jedoch wird bei einseitigem Rückfluss während des Siel Betriebs folgendes vorgesehen:

- Wird an der Messanlage eine Fließrichtung aus der Elbe in den Kanal erkannt, ist von einem Fehler der o.g. Steuerung für die Tore 1 oder 2 auszugehen. Somit ist dieser Status ein Alarmstatus für das SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) und fordert eine Besetzung der Anlage an.

Das Automatisierungssystem führt eine zweistufige Fehlerbehebungsreaktion aus.

Erfolgt ein sicheres Detektieren des Rückflusses führt die Anlage eine automatisierte Schließanweisung der Stand-by Tor aus, d.h. der Toranlagen, die nicht als Siel Tor eingesetzt sind.

- Erfolgt dann noch immer ein Rückfluss in den Haldener Kanal erfolgt eine Schließanweisung an das Tor 3. Der Status des Remote-Control Signals verlangt eine unverzügliche Anwesenheit des Bedienpersonals Vor-Ort, da die Normalfunktion nicht wieder automatisch hergestellt werden kann.

Die Generierung dieser Schaltschwelle erfolgt im Controller der Durchflussmessanlage im Vorland und wird als Anweisung in der Leitstands Steuerung für den Programmzyklus Hochwasserschutz ausgewertet.

5.14.9.4 Elektroakustische Anlagen (ELA) und Voice over IP (VoIP) Anlagen

5.14.9.4.1 Grundanforderungen

Die Kanalschleuse wird mit einem modernen, IP-basierten, modular aufgebautem Intercomsystem ausgestattet, welches erlaubt Bedienschritte zusammenzufassen und auf einer Bedienebene komfortabel darzustellen. Um die geforderte Funktionalität zu erreichen ist das System SCHNEIDER INTERCOM/Command Planungsbasis.

5.14.9.4.2 Intercom Server

Der Intercom-Server ist für den Anschluss von bis zu 64 vollwertigen IP-Teilnehmern (mit Video und Volltastatur) geeignet. Im Falle eines Netzwerkfehlers soll somit ein unabhängiger, reibungsloser Intercom-Betrieb gewährleistet werden. Der IP-Server verfügt über einen Sprachspeicher für bis zu 128 Warte- oder Beruhigungsmeldungen. Die Peer-to-Peer-Technologie (P2P Audio) leitet das Sprechsignal automatisch über den effizientesten Weg im IP-Netz vom Rufterminal zur gewünschten Gegensprechstelle. Somit werden Verzögerungen zwischen den beiden Gesprächspartnern vermieden. Es können gleichzeitig bis zu 32 Gespräche in einer maximalen Audio-Bandbreite von 16 kHz im eigenen Servergehäuse geführt (Non-blocking). Das vibrationsfeste, lüfterlose Gehäuse im der Schutzart IP 20 ist für den platzsparenden zentralen Einbau 19" im Leitstand (1 HE) in einem 19"-Rack vorgesehen. Der Plug-In Server ist durch zusätzliche Lizenzen in Schritten um weitere Teilnehmer mit wahlweise höheren Leistungsstufen einschließlich Redundanz erweiterbar. Eine ICX-Schnittstelle zur Steuerung und Anzeige der Server-Vorgänge sowie zur Anbindung von Fremdanbietern ist mittels Lizenz realisierbar. Der IP-Server unterstützt bei Bedarf den Anschluss von Leitstandvisualisierungs-, Tetra-, OPC- oder Zutrittskontrollsoftware und Software Sprechstellen (netzwerkfähige Sprechstellen).

Frequenzbereich:	50-15000 Hz (-3 dB)
Übertragungsbandbreite:	16 kHz
Netzwerkanschluss:	geschirmte RJ 45 Modularsteckbuchse
Datenrate:	1x 10/100 MBit/s (Full /Half Duplex
Verkabelung:	min. Kat. 5; bis 100 m Leitungslänge im LAN
Spannungsversorgung:	externe Speisung; 12-24 VDC; verpolungssicher
Leistungsaufnahme:	2,2 W; niedrige Wärmeentwicklung

Protokoll: IoIP®-Protokoll basierend auf UDP/IP

IP-Adressen und Ports: Dem Server werden 2 fixe IP-Adressen zugewiesen werden; die Kommunikation zu den Intercom Terminals (UDP-Protokoll) über Port 16400 (veränderbar); VPNfähig

QoS-Anforderungen: maximaler One-Way-Delay 100 ms; Delay-Jitter nicht über 50 ms;

Bandbreite: inkl. Protokoll-Overhead pro IP-Intercom Terminal, jeweils für Up- und Download Sprache und Daten 82 kBit/s; Gespräch in einer Bandbreite von 16 kHz: max. 146 kBit/s im Netzwerk; Komprimierung der Sprache: G.711/G.722-Standard

Individueller Ausbau: 12 IP-Ports

ICX-Schnittstelle zu Fremdsystemen

19“-MontageKit

Abmessungen B x H x T: 201x44x255 mm (1 HE)

Gewicht: ca. 1560 g

Hersteller/Typ: Schneider Intercom/ IS 300

5.14.9.4.3 IP-Tischsprechstelle mit Grafikdisplay

Die IP-Hauptsprechstelle, ist auf dem Leitstandspult vorgesehen. Die DSP-Technologie (Digitaler Signalprozessor) soll in der Lage sein, z.B. Audio Monitoring, Funktionsüberwachung für Mikrofon/Lautsprecher und künftige Funktionsdownloads durchführen zu können.

- Grafikdisplay zur Menüführung mit 8 Zeilen zu je 14 Zeichen, in einer Auflösung von 64x84 Pixel und mit weißer Hintergrundbeleuchtung gehören.
- 12-teilige alphanumerische Silikon-Volltastatur und 6 Funktionstasten sollen eine intuitive Bedienung gestatten.
- Gehäuse als Tischausführung muss aus schlagfestem ABS Kunststoff in der Farbe Schwarz (RAL 9011) bestehen und der Schutzart IP 50 erfüllen
- Betriebszustandsanzeige mittels konfigurierbaren mehrfarbigen Multifunktions-LED angezeigt werden.
- Händefreies Sprechen in OpenDuplex®-Technologie mit natürlicher und klarer Sprachverständigung bei einer maximalen Audio-Bandbreite von 16 kHz.
- Sprechstelle mit zusätzlichem geräuschkompensierenden Schwanenhalsmikrofon, bestehend aus einem Elektret-Nahbesprechungsmikrofon mit Nierencharakteristik, für Besprechungsabstände zwischen 3 cm und 10 cm.
- Verstärker um bei Umgebungsgeräuschen für die notwendige Lautstärke zu erreichen
- integrierter Switch für den direkten Anschluss eines weiterer IP-Geräte
- Neben der Kommunikation ist die Sprechstelle auch vorbereitet für die Steuerung von Fremdsystemen (z.B. Türsprechanlage).
- IP-Datenrate 10/100 MBit/s (Voll-/Halbduplex)
- 8-Ω-Lautsprecher mit Spezialmembran und 85 dB/W/m Schalldruck
- Integrierter Class-D Endverstärker mit 2,5 W
- 3D-Gravitationssensor
- Eingang für potentialfreie Kontakte nachrüstbar
- Open-Kollektor-Ausgang nachrüstbar
- Anschluss für Kopfhörer-Sprechgarnitur, Kopfhörer: 4/4 Westernbuchse
- IP-Uplink/Downlink: geschirmte RJ 45 Modularsteckbuchse
- Spannungsversorgung: PoE (IEEE 802.3af), Leistungsaufnahme des Endgerätes: Klasse 0 (0,44 W bis 12,95 W)

- Verkabelung: min. Kat. 5
- Bis 100 m Leitungslänge im LAN
- Protokoll: IoIP®-Protokoll basierend auf UDP/IP
- CE-Kennzeichnung

Hersteller/Typ: Schneider Intercom EE 972A mit flexiblen Anschlusskabel

5.14.9.4.4 Vandalen geschützte IP-Notrufsprechstelle mit einer Notruftaste und wahlweise einer Ruftaste

Die IP-Notrufsprechstelle ist in DSP-Technologie aufgebaut, um Monitoring, Funktionsüberwachung für Mikrofon/Lautsprecher und Funktionsdownloads durchzuführen zu können. Es ist eine großflächige rote Notruftaste und eine Zielwahltaste mit zugehörigem Beschriftungsfeld vorzusehen, welche beleuchtbar sind. Mit der Frontplatte der Sprechstelle, aus 3 mm starkem V-2A Stahl, wird die Montage an freistehenden Edelstahlsäulen (3x) im Bereich der Toranlagen durchgeführt.

Schutzart IP 65 (Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender Teile und Eindringen von Staub, Schmutz und Strahlwasser) sowie

IK 08 (Festigkeit gegen äußere mechanische Beanspruchungen mit einer Schlagenergie von bis zu 5 Joule). Um zusätzliche Resistenz gegen Vandalismus zu gewährleisten, ist die Frontplatte mit einem Stocherschutz ausgerüstet und wird mit Spezialschrauben befestigt. Die Betriebszustände werden in einem mehrfarbigen Multifunktions-LED angezeigt.

Händefreies Sprechen in Open Duplex-Technologie bei einer maximalen Audio-Bandbreite von 16 kHz.

Elektret Mikrofon mit Kugelcharakteristik für einen Besprechungsabstand von bis zu 7 m

Verstärker bei hohen Umgebungsgeräuschen für die notwendige Lautstärke.

IP-Datenrate muss bei 10/100 MBit/s (Voll-/Halbduplex) liegen.

Umgebungsbedingungen: -20 °C und +70 °C bei nicht kondensierender relativer Umgebungsfeuchtigkeit von maximal 95 %.

- 2x8-Ω-Lautsprecher mit Spezialmembran und 85 dB/W/m Schalldruck
- Integrierter Class-D Endverstärker mit 2,5 W
- 3 Eingänge für potentialfreie Kontakte (jeweils 5 Eingangspegel einlesbar)
- 2 Relaisausgänge, max. Schaltleistung 30 V/1 A (Anschluss als Schließer und Öffner)
- Line-Ausgang (z.B. für den Anschluss eines Lautsprechermoduls)
- Handhöreranschluss
- Erweiterungsstecker (z.B. für zusätzliche Ein-/Ausgänge, Zutrittskontrollmodule)
- IP-Uplink: geschirmte RJ 45 Modularsteckbuchse
- Spannungsversorgung: PoE (IEEE 802.3af), Leistungsaufnahme des Endgerätes: Klasse 0 (0,44 W bis 12,95 W) oder externe Speisung, 12-24 VAC bzw. 15-35 VDC, Leistungsaufnahme: max. 6,5 W
- Verkabelung: min. Kat. 5
- Bis 100 m Leitungslänge im LAN
- Protokoll: IoIP®-Protokoll basierend auf UDP/IP
- CE-Kennzeichnung
- Befestigungsschrauben inklusive
- Aufkleber („SOS“/„EMERGENCY“/„HELP“) für Notruftaste inklusive

Hersteller/Typ: Commend WS 211V mit Aufputzkit WSSH 50V + Farbcode OR EM und Regendach WSRR 50V

Ausführungen in Edelstahl, mit Aufdruck „SOS“, Gelb (RAL1016)

5.14.9.4.5 IP Verstärker 50 W 6x

Die IP Class-D Verstärker dienen der unidirektionalen Kommunikation mit hoher Lautstärke und einer maximalen Audio-Bandbreite von 16 kHz. Der Leistungsbereich der verfügbaren Audioausgänge des Verstärkers ermöglichen die komplexen Beschallungs- und Intercom-Szenarien. Die Ausgangsleistung beträgt 50 W bei 4 Ω bzw. 2x25 W bei 8 Ω . Der Betrieb mit 50 W erfolgt an 70V/100 V Audioausgängen

Das Kunststoffgehäuse wird für die Außenmontage entsprechend den dezentralen Wandmontageorten. Die Verstärker sind in Intercom-Systeme integrierbar und kurzschluss- und überlastungssicher.

Leitungs-/Funktionsüberwachung und DSP-Funktionen unterstützen und sind per Lizenz für eine Linienüberwachungsfunktion freizuschalten, die die angeschlossenen Lautsprecherkeise permanent überwachen. Ein integrierter Switch soll den direkten Anschluss eines weiteren IP-Gerätes ermöglichen. Die Umgebungstemperatur betragen -25 °C und +55 °C bei einer relativen Umgebungsfeuchtigkeit von maximal 95 %.

- Mikrofoneingang: Nennpegel 14 mV an 3,3 k Ω (MIC-Speisespannung 2,5 V)
- Line-Ausgang: Nennpegel 0 dB und 0,775 V
- 2 Eingänge für potentialfreie Kontakte (jeweils 5 Pegeleingänge einlesbar)
- Regeleingang 0-10 V, für Remote-Lautstärkeregelung
- Relaisausgang (Umschaltkontakt) 30 V/1 A, 100000 Schaltzyklen
- Audioausgang 70 V/100 V und niederohmig
- Erweiterungsstecker (z.B. für zusätzliche Ein-/Ausgänge)
- RJ 45 Modularsteckbuchse mit LEDs für IP Uplink/Downlink
- Steckbare Schraubklemmen für den Anschluss von Spannungsversorgung, Ausgang, Mikrofon, Eingänge, Line-Ausgang, 70 V/100 V Audioausgang, Lautsprecher
- Spannungsversorgung: externe Speisung, 20-26 VDC (max. 2,6 A bei 4 Ω /50 W bzw. max. 1,3 A bei 8 Ω /25 W, 3 A bei 70 V/100 V Audioausgang) bzw. PoE (IEEE 802.3af), Leistungsaufnahme des Endgerätes: Klasse 0 (0,44 W bis 12,95 W), mit abgeschwächter Ausgangsleistung (Dämpfung bis zu 12dB entspricht einer Ausgangsleistung von ca. 6 W)
- Verkabelung: min. Kat. 5
- Bis 100 m Leitungslänge im LAN
- Protokoll: IoIP®-Protokoll basierend auf UDP/IP
- Überwachung Audioausgang auf Kurzschluss, Unterbrechung o.ä.
- CE-Kennzeichnung

Hersteller/Typ: Commend/ AF 50I mit Rackmontagekit PF-RM-1HE und optional Netzteil 24V 60W PA60W24V

5.14.9.4.6 Schleusenkamerlautsprecher

Schleusenkamerlautsprecher mit Montagebügel

Ausführung: aus witterungsbeständigem ABS-Kunststoff; Farbe Grau (7035)

Arbeitseinsatz: geeignet für Außenbereiche; Beschallung von Freiflächen

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| - Impedanz: | 20 Ohm |
| - Audiobandbreite: | 330 bis 10000 Hz |
| - Leistung: | 20 W |
| - Schalldruck: | 107 dB/W/m (1 kHz); max. 118 dB |
| - Abmessungen BxHxT: | 180 x 120 x 230 mm |
| - Gewicht: | ca. 1700 g |

Hersteller/Typ: SCHNEIDER INTERCOM SI-DKK 20 G

5.14.10 Außenbeleuchtung

Die Außenbeleuchtung wird nach DIN EN 12464-2 (Arbeitsplätze im Freien), DIN EN 13201 (Straßenbeleuchtung) und DIN 67500 (Beleuchtung von Schleusenanlagen) ausgelegt. Es werden 10 lux für den Schleusenbereich, 50 lux im Bereich der Tore und 5 lux für die Wege vorgesehen. Es kommen ausschließlich LED Leuchtmittel zum Einsatz.

5.14.10.1 Übergänge und Torportale

Die Beleuchtung der Torportale ist funktional als manuelle, Vor-Ort schaltbare, Arbeitsplatzbeleuchtung mit Erhalt Funktion konfiguriert. Als Leuchtmittel sind vorgesehen:

LED Leuchten einflammig/ Schutzgrad: IP 66 / 67 / 68

Lichtfarbe: 5.600 K

Lichtstärke: 2.000 lm (2x13 W) und 4.000 lm (2x26 W)

Spannung: 230 V

Durchschnittliche Lebensdauer aller Bauteile: 50.000 Stunden (L70 / B10)

Temperatureinsatzbereich: -30 °C - 55 °C

Farbwiedergabe-Index: > 80

Hersteller/Typ: WISKA LED Vielzweckleuchte 4000



5.14.10.2 Objektbegrenzung

5.14.10.2.1 LED Planflächenstrahler

Gehäuse: Aluminiumdruckguss, zweiteilig, pulverlackiert DB 702N (Eisenglimmer)

Oberteil mit LED-Modul, Optik,

Abdeckglas und EVG (elektronisches Vorschaltgerät), aufklapp- und abnehmbar.

Unterteil mit Mastbefestigungssystem, Neigungsverstellung,

Kabeleinführung, Zugentlastung und Druckausgleichssystem.

Glas: Flaches Sicherheitsglas, Schlagfestigkeit IK 08.

Hochleistungs-LED, neutralweiß 4.000K, $R_a > 70$, Lebensdauer (L80) bis zu 100.000Std. je nach Ausführung

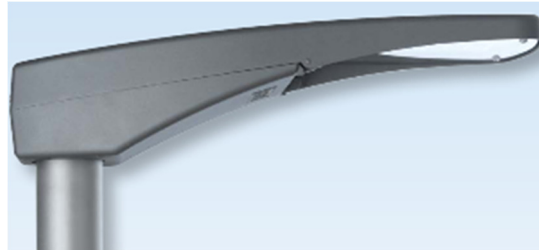
EVG: 220-240V, 50-60Hz, Lebensdauer 100.000Std. Bedingt durch den Einschaltstromimpuls der elektronischen Betriebsgeräte ist die maximal zulässige Anzahl von Leuchten pro Sicherungsautomat zu beachten.

Stoßspannungsfestigkeit 10kV, Übertemperatur-, Überlast- und Kurzschlussschutz sowie

Temperaturüberwachung der LED-Module

Konstant Licht Stromfunktion

Hersteller/Typ: Schuch/Planflächenstrahler Baureihe 48 A



5.14.10.3 Arbeitsplätze und Schleusen

5.14.10.3.1 Technische LED-Außenleuchten

Gehäuse: Aluminiumdruckguss, zweiteilig, pulverlackiert DB 702N (Eisenglimmer).

Oberteil mit LED-Modul, Optik, Abdeckglas und EVG, aufklapp- und abnehmbar. Unterteil mit Mastbefestigungssystem, Neigungsverstellung, Kabeleinführung, Zugentlastung und Druckausgleichssystem.

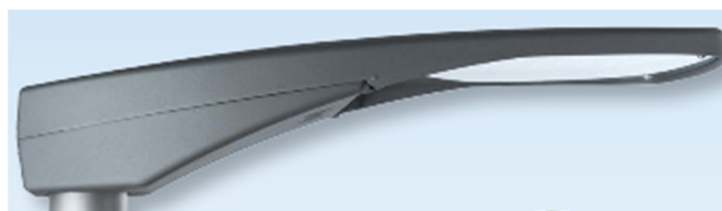
Glas: Flaches Sicherheitsglas, Schlagfestigkeit IK 09. Hochleistungs-LED, neutralweiß 4.000K, $R_a > 70$, Lebensdauer (L80) bis zu 100.000Std. je nach Ausführung

EVG: 220-240V, 50-60Hz, Lebensdauer 100.000Std. Bedingt durch den Einschaltstromimpuls der elektronischen Betriebsgeräte ist die maximal zulässige Anzahl von Leuchten pro Sicherungsautomat zu beachten.

Stoßspannungsfestigkeit 10kV, Übertemperatur-, Überlast- und Kurzschlussschutz sowie Temperaturüberwachung der LED-Module

Konstant Licht Stromfunktion

Hersteller/Typ: Schuch/LED Außenleuchte Baureihe 47 A



5.14.10.3.1.1 Maste und Mastanschlusskästen

Alle Mastaufsatz LED Außenleuchten werden mit Standardstahlrohrmast DIN-EN 40 konisch rund ausgeführt. Türausschnitt von 85 x 400 mm, mit VA-Dreikantschraube M10, Gerätesteg mit zwei Schiebemuttern M6, Kabelloch 50 x 150 mm und mit Erdungslasche ausgeführt

Als Standardhöhe sind für Lampen des Typs 48 sind 5 – 8m Lampenhöhe vorgesehen.

Als Standardhöhe sind für die Lampen des Typs 47 A 8m Lampenhöhe vorgesehen. Im Rahmen der Werkplanung ist eine standortbedingte Anpassung des Leuchten Lichtstromes (lm) vorzunehmen.

Die Kabelübergangskästen für den Türeinbau der Maste werden als Sicherungskasten mit Überspannungsschutzmodulen ausgeführt.

Bauart: nach DIN 43 628 und VDE 0660 Teil 505

Gehäuse aus schlagfestem, durchgefärbtem Polyamid IP54

Zweifache optische Defektanzeige für den Ableitpfad der Versorgungsspannung und der Steuerphase

Transparente Abdeckung für optische Ausfallerkennung des Überspannungsschutzes

Möglichkeit zur Abschaltung der Leuchte bei defektem Überspannungsschutz

Schutz einer 2. Phase / Steuerphase

Mehrpoliger Überspannungsableiter Typ 2 mit Überwachungseinrichtung und Abtrennvorrichtung

Hersteller/Typ: Langmatz/Sicherungshasten für Leitungsschutzsicherung mit ÜSS

5.14.11 Wegeleuchten

Für die Beleuchtung von Verkehrswegen sind Poller Leuchten Vandalen gesichert vorgesehen.

Die Poller Leuchten mit direktem Licht, vorgesehen zur Verwendung mit LED's mit symmetrischer Optik. Die Leuchte besteht aus einem Lampengehäuse und einem Korpus. Der zylindrisch geformte Korpus ist aus stranggepresstem Aluminium gefertigt sowie chromatiert und lackiert. Im Inneren befinden sich drei Stäbe aus Edelstahl, die an der Bodenplatte befestigt sind und dank der die Leuchte besonders stoßfest ist. Die Leuchte wird am Boden mittels einer Befestigungsplatte aus einer Legierung aus druckgegossenem Aluminium mit niedrigem Kupfergehalt verankert, die korrosionsbeständig ist. Das Vorschaltgerätegehäuse ist aus druckgegossenem Aluminium hergestellt. Alle zugänglichen Teile erreichen eine Temperatur von nicht mehr als 75°C. Alle verwendeten äußeren Schrauben sind aus Edelstahl.

Im Leuchteninneren ist eine herausnehmbare Komponentenplatte für die elektrischen Anschlüsse enthalten.

Hersteller/Typ der Planung: iGuzzini iway rund

5.14.12 Erdung

5.14.12.1 Vermaschte Erdungsanlage

Die Erdungssysteme der Hadelner Kanalschleuse werden als vermaschtes Erdungssystem ausgeführt. Die beiden Uferseitender Schleusenanlage und die Toranlagen bilden ein gemeinsames Erdungssystem, wobei als besonders gefährdete Blitzeinschlagstellen die Torportale zu berücksichtigen sind.

5.14.12.1.1 Betriebsgebäude

Es ist ein Ringerder außerhalb des Fundamentes vorgesehen. Dieser übernimmt sowohl die Funktion des Fundamenterders und des Funktionspotentialausgleichleiters, dadurch dass vom Ringerder eine Edelstahlerdungsschiene durch den Montagekanal im Fundament des Gebäudes gezogen wird.

Die Leitungs- und Verbindungsmaterialien werden entsprechend der DIN EN 62561-1 und der DIN EN 62561-2 ausgeführt und sind für die gleichzeitige Nutzung als Blitzschutzsystem geeignet. Es werden nichtrostende Stähle, zum Beispiel V4A, Werkstoff-Nr. 1.4571/1.4404 eingesetzt.

Zur Vermeidung elektrochemischer Korrosion, besonders an den Anschlussstellen, sind alle Anschlussteile, einschließlich Erdungsfestpunkte, mit V4A, Werkstoff-Nr. 1.4571/1.4404 auszuführen.

Eingesetztes Edelstahl-Band: Gem. DIN VDE 0151 Werkstoff NIRO (V4A, Molybdän Anteil > 2% Abmessungen 30 x 3,5 mm).

5.14.12.1.2 Schleuse Südwest und Nordost Ufer kanalseitig

Das Erdungssystem im Bereich des bewehrten Betonbaus ist als Fundamenterder nach DIN 18044 auszuführen. Als Potentialausgleich ist längs des Kanalbauwerkes ein Edelstahlband 30 x 3,5 einzulegen. Im Bereich der besonders gefährdeten Blitzeinschlagstellen um die Fundamentierung der Portale sind Verbinder zur Bewehrung alle 1m vorzusehen. Im Bereich der Strecke im Abstand von 2m. Alle Verbindungen zu geerdeten Baugruppen sind mit Edelstahl-festpunkt und 50mm² Erdungsverbindern herzustellen. Die Ausführung der Verbindung zur Bewehrung muss den Anforderungen an Verbindungsteile gem. der DIN EN 50164-1 entsprechen.

5.14.12.1.3 Schleuse Südwest und Nordost Ufer elbseitig

Die Ausführung entspricht dem Ziffer 5.14.12.1.2.

5.14.12.2 Blitzschutz

Das Betriebsgebäude und die Torportale beiderseitig werden mit äußeren Blitzschutzanlagen versehen.

5.14.12.3 Funktionalitätsnachweis

Die Funktionalität der Blitzschutz- und Erdungsanlageanlage, ist durch Messungen des Ausbreitungswiderstandes nach den normativen Anforderungen der DIN VDE 0101 mittel Erdungsmessbrücke Messungen der Schleifenwiderstände nachzuweisen.

Die Funktionalität des Schutzpotentialausgleiches gemäß BetrSichV, BGV A3 (DGUV Vorschrift 3), DIN VDE 0100-600, DIN VDE 0100-410 und DIN VDE 0100-540 durch Messungen des

- Erdungswiderstand respektive Erdübergangswiderstand
- Messungen am Schutzleiter
- Isolationswiderstandsmessung
- Messung der Widerstände
- Messungen an Fehlerstromschutzeinrichtungen
- Prüfmessung von Schleifenimpedanz bzw. Netzimpedanz
- Spannungsmessung und Bestimmung der Drehfeldrichtung

nachzuweisen und durch die Erstellung eines Prüfprotokolls der Erstinbetriebnahme, um die Baseline für die Bewertung der Funktionalität der Anlagen bis zur Wiederholungsprüfung ortsfester Anlagen zu bilden.

5.14.13 Kabelverlegsysteme

5.14.13.1 Kabelziehschachte

Als Kabelschächte kommen an Knotenpunkten der Kabeltrassen Kabelzugschächte aus Kunststoff als Unterflurverteiler zum Einsatz.

Sie werden in Größen und Ausstattungsvarianten und flexiblem modularem Aufbau an die jeweiligen örtlichen Bedingungen angepasst. Die Schachtabdeckungen für Bereiche mit Fahrverkehr und für Montageplätze sind in der Belastungsklasse D 400 und alle anderen Bereiche in der Belastungsklasse B 125 auszuführen.

Hersteller/Typ der Planung: Langmatz Kabelschächte aus Kunststoff

5.14.13.2 Kabelschutzrohrsystem

Alle außenerdverlegten Kabel werden in Kabelschutzrohre aus PE-HD Rohr verlegt. Diese sind entsprechend der Werksplanung als Einfachbelegungsrohr oder als Mehrfachbelegungsrohr auszuführen (je nach Kabelaussendurchmesser bis 5 fach). An konstruktiv erforderlichen Rohrenden sind die Rohre mit systemkonformen Abdichtstopfen für die Ringraumabdichtung zu versehen. Die Einbindung in vorgenannte Kabelziehschächte ist mit Schachtanschlussystemen auszuführen. In den Hauptrassen, d.h. alle Trassen längs der Schleuse, einschließlich der Deichquerung sind mit mindestens zwei Leerrohrsystemen $d_a = 110\text{mm}$ zusätzlich auszurüsten, wobei davon ein Trassenrohr mit einem Mehrfachbelegungsinnenrohr $1 \times 50 \times 2,5$ und $2 \times 40 \times 2$ auszurüsten ist.

Hersteller/Typ der Planung: Rehau Rauduct/PE- Kabelschutzrohr, Mehrfachbelegungsrohr.

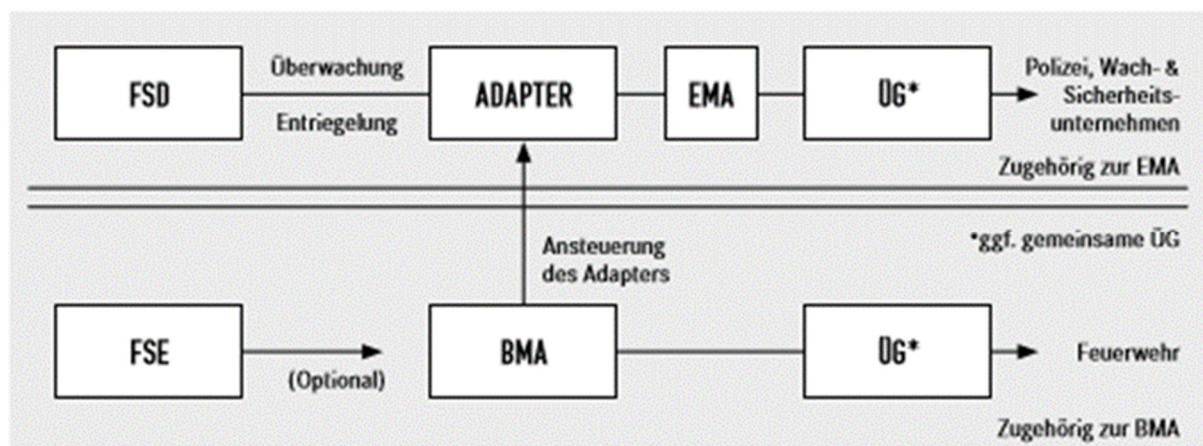
5.14.13.3 Kabeltrasse

Die Steigetrasse innerhalb des Gebäudes vom Kabelziehkeller ist in E90 auszuführen.

5.14.14 Betriebsgebäudesicherung

5.14.14.1 Funktionale Übersichtsstruktur der Sicherungsanlagen

Es werden eine Brandmeldeanlage und eine Einbruchmeldeanlage vorgesehen. Die Grundstruktur ist in der nachfolgenden Übersicht dargestellt.

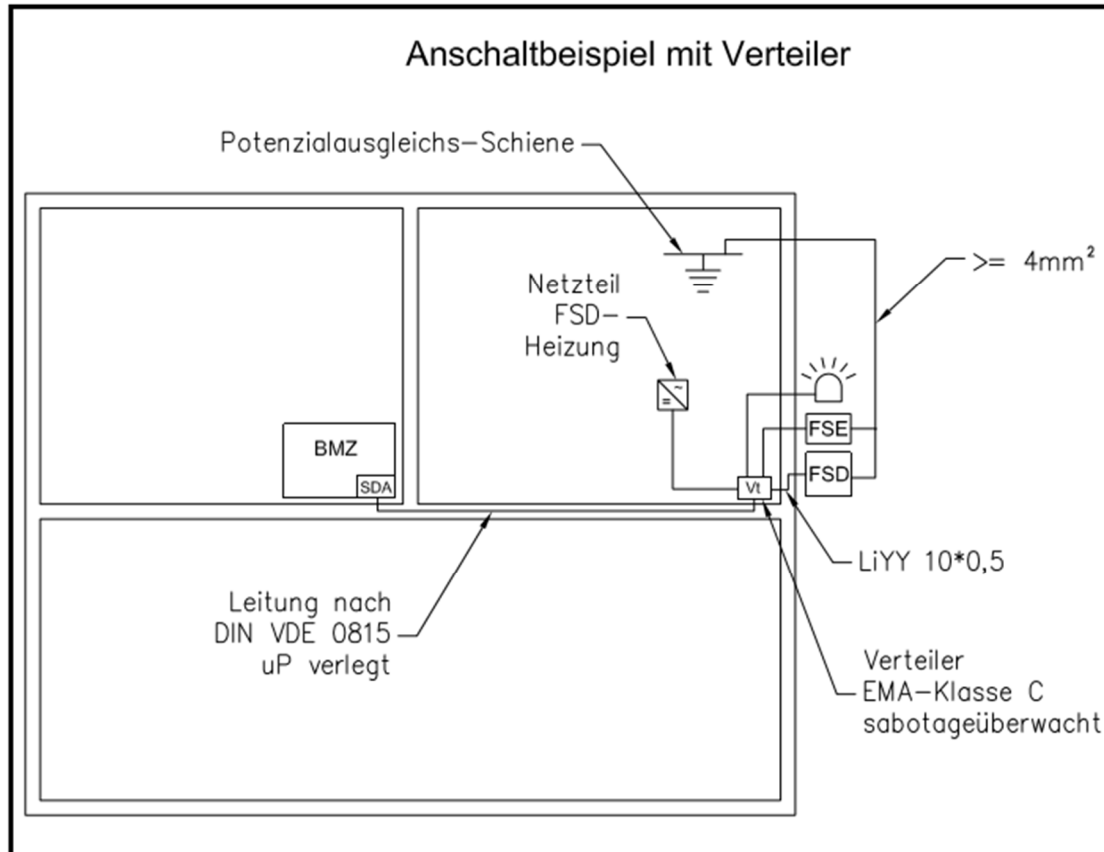


Legende:

- FSD Feuerwehrschrüsseldepot
- FSD Adapter Überwachungseinheit des FSD
- EMA Einbruchmeldeanlage
- BMA Brandmeldeanlage
- FSE Freischaltelement für FSD

5.14.14.2 Brandmeldeanlage (BMA)

Die Brandmeldezentrale mit FSD Adapter ist im Leitstand montiert. Für alle Kabelverbindungen der BMA sind Installationsleitungen mit Funktionserhalt JE-H(St)HFE180/E30-90BMK zu verwenden.



Eingesetzt wird eine kompakte, vorkonfektionierte Brandmeldezentrale mit 2 Schleifen:

Mainboard

- Bedieneinheit für bis zu max. 252 Adressen als Stand-alone Version.
- Integrierter Notlauffunktion Redundanter Netzwerkknoten, Notlaufbedienung gem. EN54
- Fast Ethernet Schnittstelle
- Integrierte anwenderfreundliche Bedieneinheit
- Eventdrucker Drucker,
- Schlüsselschalter,
- LED Anzeigen
- Steckplätze für serielle Schnittstellen RS232, RS485
- Notstromversorgung für bis zu 72 h Überbrückungszeit
- Erkennen und automatisches einlesen aller im Peripherienetzwerk, hier FDnet, befindlichen Geräte,
- Verarbeitung Signale der Melderserie Sinteso
- Zeit- und situationsabhängige Umschaltung von Melder-Parametersätzen
- Flexible Programmierung
- Alle Melderleitungen sind auf Erdschluss überwacht.– Anpassen der Kundentexte direkt am Terminal oder mit dem Konfigurationstool
- Automatische Sommer-/Winterzeit-Umschaltung.

- Feuerwehrperipherie-Modul + Montageplatte
- Schlüsselschalter für die Zugriffsberechtigung zur Bedienung

Die Absetzung von Brandmeldestörungen bei unbesetzter Zentrale erfolgen über TAS Link3 Modul der EMA.

Peripherieboard

Anschluss für:

- 4 FDnet Schleifen 2 x aktiv
- Fernübermittlung (Alarm, Störung),
- Horngang,
- programmierbare Steuer ein-/Ausgänge,
- überwachter Alarm- und Störungsausgang,
- Notspeisung, Stromversorgung

Hersteller/Typ der Planung: Siemens FC 2020 comfort

Externe Bauelemente

- Freischaltelement (FSE) Das FSE wird bündig mit der Fassadenfläche mit Distanzplatte, stabil eingelassen.
- FSD Adapter/ Vt sichert die FSE + das FSD Modul gegen Sabotage ab.

Funktionsbeschreibung Brandalarm

Die BMZ steuert über den Hauptmelder das Übertragungsgerät (ÜG) an. Die Rückmeldung des ÜG steuert das Feuerwehr-Schlüsseldepot (FSD) an und die Außentür wird entriegelt. Die Feuerwehr kann nun die zweite Tür des Feuerwehr-Schlüsseldepots aufschließen und den, nach VdS-Richtlinien (Verband der Schadenversicherer) auf Entnahme überwachten, Objektschlüssel entnehmen.

Funktionsbeschreibung Einbruch

Die FSD Alarm Meldung kommt bei Störung in der FSD Meldelinie durch Unterbrechung, Kurzschluss und Sabotage am FSD zustande. Der FSD Adapter detektiert Einbruch, die Einbruchmeldeanlage entriegelt das FSD nicht, sondern dieser erfolgt erst nach Ansteuerung von parallel Kontakten durch die EMA nach deren logischen Verknüpfungen.

- FW-Schlüssel

Das FW-Schlüssel Depot (FSD) ist entsprechend den Richtlinien der VdS Schadensverhütung GmbH konstruiert, gebaut und zugelassen. Es dient der Diebstahlssicherung und fälschungssicherer Aufbewahrung von Objektschlüsseln. Bei Alarmauslösung durch eine Brandmeldeanlage (BMA) oder Einbruchmeldeanlage (EMA) wird durch die Rückmeldung die Außentür zum Öffnen freigegeben. Der Einbau, der Betrieb und die Instandhaltung müssen gemäß den VdS-Richtlinien erfolgen.

Hersteller/Typ: Kruse Sicherheitssysteme

5.14.14.3 Einbruchmeldeanlage (EMA)

Die EMA der Sicherungsklasse SG1-SG2 verfügt über einen mittleren Schutz gegen Überwindungsversuche. Die Risiken entsprechen denen der Klasse A. Zusätzlich wird auf Durchstieg von Fenstern und sonstigen Gebäudeöffnungen überwacht. Außentüren müssen auf Öffnen und Verschluss überwacht werden. Die Zwangsläufigkeit muss erreicht werden.

Vorgesehen ist eine Siemens Sintony SI340DE Alarmzentrale mit Akkustellplatz für 24 h, die eine VDS Anerkennung Klasse C für den Einbruch erreicht. Die Einbruchmeldekomponentenaufschaltung erfolgt über E-Bus für vernetzbare Bewegungsmelder mit Linienweiterungen

für Glasbruchmelder, Einbruchkontaktschalter. Die VDS gerechte Übertragung an das Betriebspersonal erfolgt über ein Tas Link 3 Übertragungsgerät, das direkt an die serielle Schnittstelle der Sintony 340D angeschlossen wird. Die Freischaltung des FSD Moduls ist nur nach Zustimmung des Betreibers vorgesehen. Die Leistungsmerkmale für die Übertragungswege werden erst zeitnah festgelegt. Zur Auswahl stehen (ISDN/GSM GRPS) oder IP/GSM8GRPS).

- LED Scharfschaltung
- LCD Bedienteil
- Schlüsselschalter zur Freigabe des Bedienteiles
- Kartenlesergateway
- HF-Leser mit Tastatur

5.14.14.4 Türsicherung

5.14.14.4.1 Schließeinrichtung

Für die Haupteingangstür ist selbstverriegelndes Panik-Motorschloss mit DCW-Steuerung vorgesehen. Das autarke System wird über die externe Steuerung SVP-S 4x DCW mit vollem Funktionsumfang betreiben. Das Schloss ist geeignet für den Einsatz in Flucht- und Rettungswegen gemäß EN 179 und gemäß EN 1125 für Paniktüren mit horizontaler Betätigungsstange.

Hersteller/Typ der Planung: Dorma/ SVP 2000DCW + SVP4xDCW

5.14.15 Installation Betriebsgebäude

5.14.15.1 Beleuchtung

Die Beleuchtung der Räume wird nach DIN EN 12464-1 und den Vorgaben des Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik (AMEV) ausgelegt. Alle Leuchten werden mit energiesparenden Lampen und elektronischen Vorschaltgeräten ausgeführt. Die Schaltung der Beleuchtung in den Fluren und in den WC- und Umkleidebereiche erfolgt über Bewegungsmelder. Alle anderen Räume erhalten örtliche Schaltungen. Die Raumbeleuchtung des Leitstandes und der Flure ist USV gestützt.

Die Raumbeleuchtung des Leitstandes wird dimmbar ausgeführt. Alle Räume mit Betriebstechnik werden mit Einzelbatterie Sicherheitsleuchten ausgestattet. Über der Haupteingangstür ist eine Wächterleuchte vorgesehen

5.14.15.2 Installationen

Im Gebäude sind zwei UP Installationsverteiler vorgesehen, die vom NSHV Feld statische Verbraucher eingespeist werden. Von diesen Leistungsabgängen werden alle nicht USV gestützten Beleuchtungen, Steckdosenkreise, Lüftungs- und Kleinklimaanlagen eingespeist. Im Gebäude werden 230V-Steckdosen und 400V- Steckdosen vorgesehen. Im Leitstand wird eine Kleinklimaanlage mit Innen- und Außengerät (Splitgerät) eingebaut. Anschlüsse für die Lüftung, Durchlauferhitzer und Schmutzwasserpumpe werden vorgesehen.

Die Einspeisung der Wärmepumpenanlage erfolgt durch einen separaten Leistungsabgang, der gleichzeitig eine Datenverbindung zur Steuerung der NSHV herstellt, um die „EVU Abschaltung“ realisieren zu können.

Die statischen Lastverbraucher wie E-Herd, Pufferspeicher, E-Heizungen und Durchlauferhitzer sind funktional an die zentrale Laststeuerung angebunden und werden vom Rundsteuerfeld aus direkt eingespeist.

In der Werkstatt ist eine eigene Unterverteilung vorgesehen von der alle Verbraucher der Werkstatt, die Fäkalienhebeanlage, die Steckdosen in der Werkstatt, die an den Poller Säulen (Edelstahlsäule gemeinsam mit Notrufanlage an jedem Torportal) und die Fäkalienhebeanlage versorgt werden.

5.14.16 Mobiler Generator Betriebshof Basbeck

Für die netzunabhängige Stromversorgung kleinerer Verbraucher (z.B. Batterieaufladung USV) soll ein mobiler Generator vom Betriebshof Basbeck angeschlossen werden können.

Folgende technische Merkmale lt Datenblatt:

Typ:	Wetter- und schallisoliertes 30 kVA Stromaggregat
Eigenschaften:	Schlitten- Kufenrahmen, integrierte Staplertaschen Automatische Schalt Tafel ACP Motorvorwärmung Steckdosenkombination (5 Steckdosen)
Motor:	Deutz F4M2011
Generator:	Mecc Alte ECO 28 VL
Abmessungen:	200x92x130 cm
Masse:	952 kg
Volumen:	78 Liter
Geräuschemission:	64 dB(A) in 7m
Typ:	MITTRONIK GSL 30 D / AS

5.15 Korrosionsschutz

5.15.1 Allgemeines

Für die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten sind im Wesentlichen folgende Vorschriften zu beachten:

- DIN EN ISO 12944 T 1 – 8 (Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme)
- ZTV-W LB 218 (Korrosionsschutz im Stahlwasserbau) Ausgabe 2002
- DIN 30676 (Planung und Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes für den Außenschutz)
- ZTV-W LB 220 (Kathodischer Korrosionsschutz im Stahlwasserbau)

Weiterhin sind die entsprechenden Normen für nichtrostenden Stahl zu beachten.

5.15.2 Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)

Zum Schutz der aus Spundwänden bestehenden einseitigen Flügelwände ist eine KKS Anlage in Fremdstrombauweise zu installieren.

Grundlage für die Lieferung und Montage der Anlage ist die ZTV-W für den kathodischen Korrosionsschutz im Stahlwasserbau (Leistungsbereich 220) Ausgabe 2011.

Hinweis: Die Berechnung und Auslegung der KKS Anlage ist im Pflichtenheft einzubinden.

Schutzstromgeräte

Die Schutzstromgeräte sind gemäß der ZTV-W 220 auszuführen und in einem Schaltschrank im E-Raum des Schleusengebäudes unterzubringen. Es ist eine Automatik- und eine manuelle Regelung für das Schutzpotential vorzusehen. Die Spezifikation der Schutzstromgeräte speziell für die SPS und dem Touchpanel sind im Pflichtenheft aufzuführen.

Anoden

Als Anoden kommen 8 Schlick resistente Fremdstromanoden pro Flügelwand zum Einsatz. Sie sind in perforierte HDPE Schutzrohre einzubauen, die wiederum an Stahlhalterungen angebaut werden. Die Halterungen werden mit Schellen und Einschüben gemäß den beiliegenden Ausschreibungszeichnungen an den Spundbohlen der Flügelwände befestigt.

Für das Anschlusskabel im Wasser ist entweder H07RN8F oder Kompospeed 600 1x10 mm² zu verwenden.

Die Berechnung und Auslegung der Anoden (Strombelastung) ist im Pflichtenheft darzulegen.

Dauerbezugselektroden

Zur Erfassung des Elektrolytpotentials werden pro Flügelwand jeweils eine Messelektrode vom Typ Zn-P mit einem Anschlusskabel 1x6 mm² montiert. Die Halterung entspricht der Halterung der Anoden.

Kabel

Die Anoden,- kathoden- und Messelektrodenkabel sind entsprechend den VDE Bestimmungen DIN VDE 0276 Teil 603 und der DIN VDE 0282 Teil 16 zu liefern. Folgende Kabeltypen sollen zum Einsatz kommen:

Anodenzuleitung NYY –O 1x10 mm² und H07RN8F 1x10 mm²

Kathodenanschluss NYY-O 1 x 70 mm²

Messelektrodenanschluss NYY-O 1x6 mm²

Messkathodenanschluss NYY-O 1x6 mm²

Die Kabel sind ungeschnitten bis zum Schutzstromgerät zu verlegen.

Visualisierung und Regelung

Die Visualisierung und Regelung der KKS Anlage soll über die SPS mit dem HMI (Human Machine Interface) realisiert werden. Für die graphische Bedienoberfläche soll ein Übersichtsbild der Gesamtanlage konzipiert werden. Weiterhin sollen für die Meldungen, Potentiale und Ströme, etc. entsprechende Untermenüs angelegt werden. Die endgültige Ausführung wird im Pflichtenheft festgeschrieben.

5.15.3 Passiver Korrosionsschutz – Allgemeiner Stahlbau

Für die zu beschichteten Stahlbauteile werden nur von der BAW zugelassene gültige Beschichtungssysteme gemäß „Liste der zugelassenen Systeme II“ (für Meerwasser und Böden, Im 2/3) eingesetzt. Die Systeme müssen einen starken Abriebwiderstand und eine KKS-Verträglichkeit aufweisen.

Folgender Beschichtungsaufbau ist vorzusehen:

- Oberflächenvorbereitung: Strahlen der Stahlflächen: Reinigungsgrad SA 2½ nach DIN ISO 12944
- Grund-, Zwischen- und Deckbeschichtung gem. der Liste der BAW mit starkem Abriebwiderstand
- Gesamt-Trockenfilmdichte: ≥ 600 µm, bzw. nach vorgegebener Systemstärke

Die Uferspundwände binnen und außen erhalten einen beidseitigen Korrosionsschutzanstrich von Oberkante der Spundbohle bis NHN -9,50 m.

Ferner erhalten sämtliche Ausrüstungsbauteile aus Stahl wie Steigeleitern, Kantenschutz, Nischenpoller, Poller etc. eine Korrosionsschutzbeschichtung nach dem gleichen System.

Die Beschichtung ist mindestens 5 cm in die Betonbauteile zu führen.

An allen späteren Schweiß- und Brennstellen ist die volle Konservierung durch geeignete Maßnahmen zu entfernen (z. B. abschleifen, abflammen, strahlen). Nach Abschluss der Schweiß- und Brennarbeiten ist die volle Konservierung wieder herzustellen.

Beschichtungsflächen mit Transport- und Montageschäden etc. sind mit vollem Schichtenaufbau in Airless- und / oder Pinseltechnik auszubessern, Oberflächenvorbereitung in diesem Fall Reinheitsgrad PMA 3. Die Ausbesserungsstellen sind gradlinig durch Abkleben oder Beschneiden zu begrenzen.

5.15.4 Passiver Korrosionsschutz – Stahlwasserbau

5.15.4.1 Allgemeines

Sämtliche, für den Korrosionsschutz der Stahlwasserbauteile zum Einsatz kommenden Beschichtungsstoffe müssen durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) geprüft und zugelassen sein.

Die einzelnen Beschichtungen haben im Farbtonwechsel zu erfolgen, z.B. Schwarz-Braun-Schwarz. Deckbeschichtungen sind UV-beständig.

Es sind nur Stoffe eines Herstellers zu verwenden.

Die nachfolgend verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Sa 2½ :	Walzhaut, Zunder, Rost, Verunreinigungen werden entfernt, Vorbereitungsverfahren: Strahlen
EP:	Epoxidharz
Zn:	Zinkkorrosionsschutzpigment
PUR 1K:	einkomponentiges Polyurethan
DFT:	Trockenfilmdicke

5.15.4.2 Neukonstruktionen – Stahlwasserbau

Korrosionsschutz –Typ I

Für die Oberflächenvorbereitung und alle eingesetzten Stoffe zur Beschichtung von Stahlwasserbauteilen / Stahlbauteilen gelten als Basis:

- ZTV-W LB 218
- DIN EN ISO 12944 T1-T8

Für die neuen Tore einschließlich aller Anbauteile, Schienen (ausgenommen Lauffläche), ist ein Beschichtungsaufbau / Korrosionsschutz gemäß der in der BAW - Liste empfohlenen Beschichtungssysteme für den Stahlwasserbau System-Nr.: 5 vorgesehen.

- Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12944-4,	
- Strahlen, Vorbereitungsgrad:	≥ Sa 2½
- 1x Grundbeschichtung (GB) mit 50 µm	= 50 µm EP-Zn
- Zwischenbeschichtung (ZB)	= EP (EP: Epoxidharz)
- Deckbeschichtung (DB)	= EP
	Σ = <u>500 µm Gesamtschichtdicke</u>

5.15.4.3 Neukonstruktionen - Stahlbau

Korrosionsschutz –Typ II

Stahlkonstruktionen, die nicht planmäßig im Wasser eingesetzt werden, wie Portale einschließlich aller Anbauteile, Schienen (ausgenommen Lauffläche), erhalten einen Beschichtungsaufbau / Korrosionsschutz gemäß der BAW - Liste empfohlener Beschichtungssysteme für den Stahlwasserbau System-Nr.: 4.

- Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12944-4,
- Strahlen, Vorbereitungsgrad: $\geq \text{Sa } 2\frac{1}{2}$
- 1x Grundbeschichtung (GB) mit 50 μm = 50 μm PUR 1K-Zn
- Zwischenbeschichtung (ZB) = PUR 1K
- Deckbeschichtung (DB) = PUR 1K
- Σ = 500 μm Gesamtschichtdicke

5.15.4.4 Neukonstruktionen - Stahlbau

Korrosionsschutz –Typ III

Stahlkonstruktionen für abrasive und mechanische Belastungen (Reib- und Laufflächen, Nischenarmierungen, Sohlschwelle) erhalten einen Beschichtungsaufbau / Korrosionsschutz gemäß der BAW - Liste empfohlener Beschichtungssysteme für den Stahlwasserbau System-Nr.: 10.

- Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12944-4,
- Strahlen, Vorbereitungsgrad: $\geq \text{Sa } 2\frac{1}{2}$
- 1x Grundbeschichtung (GB) mit 50 μm = 50 μm EP-Zn
- Zwischenbeschichtung (ZB) = EP
- Deckbeschichtung (DB) = EP
- Σ = 1000 μm Gesamtschichtdicke

5.15.4.5 Bauteile für den Maschinenbau

Korrosionsschutz –Typ IV

Für Stahlkonstruktionen, die in ungeheizten, partiell offenen Bereichen, mit zeitweise auftretender Kondensation und geringen Luftverunreinigungen eingesetzt werden.

Bereits fertig bearbeitete Flächen (Endzustand) sind zwingend vor Strahlgut zu schützen. Reste von Strahlmitteln sind sorgfältig vom Bauteil zu entfernen.

Für die schweißtechnische Fertigung ist gestrahltes Material einzusetzen.

Vor dem Aufbringen des Korrosionsschutzsystems sind alle nicht bearbeiteten Flächen auf den Vorbereitungsgrad $\text{Sa } 2\frac{1}{2}$ (entsprechend DIN EN ISO 12944-4) zu strahlen.

Das Beschichtungssystem ist nach DIN EN ISO 12944-5, auszuwählen.

Es ist eine Gesamtschichtdicke von $\text{DFT} = 280 \mu\text{m}$ zu erbringen.

Die Gesamtleistung ist gemäß nachfolgender Beschreibung durchzuführen:

- Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12944-4,
- Strahlen, Vorbereitungsgrad: $\geq \text{Sa } 2\frac{1}{2}$
- 1x Grundbeschichtung (GB) mit 80 μm = 80 μm
- 1x Zwischenbeschichtung (ZB) mit 100 μm = 100 μm PUR 1K

- 1x Deckbeschichtung (DB) mit 100 µm	= 100 µm PUR 1K
Σ DFT mit 3 Schichten	= <u>280 µm Gesamtschichtdicke</u>

5.15.5 Verarbeitung

Der Korrosionsschutz ist für alle Teile werkseitig aufzubringen. Auf der Baustelle dürfen nur Ausbesserungen vorgenommen werden. Korrosionsschutzarbeiten auf der Baustelle dürfen nur bei den vom Hersteller vorgegebenen Applikationsbedingungen durchgeführt werden.

Für die Verarbeitung der Beschichtungsstoffe sind die Verarbeitungsanleitungen, die Richtlinien sowie die Technischen Merkblätter des Herstellers zu beachten.

Vor Beginn der Beschichtungsarbeiten hat der Auftragnehmer alle scharfen Kanten der anzustreichenden Flächen zu brechen und auf Eignung für die geplanten Beschichtungsarbeiten zu prüfen. Eventuelle Einwände sind der Bauleitung unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Der erste Grundanstrich soll unmittelbar, jedoch nicht später als 6 Stunden nach der Entrostung aufgebracht werden. Andernfalls sind die Oberflächen durch erneutes „Überblasen“ für die Grundierung vorzubereiten.

Alle Kanten erhalten eine zusätzliche Deckschicht mit einer Sollschichtdicke von 100 µm, die mit einem Pinsel oder einer Rolle aufzubringen ist.

Flächen, die später im Beton liegen, erhalten keine Beschichtung. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Konservierung hier mit einem Grund- und zwei Deckanstrichen noch 50 mm in den Betonbereich hinein ausgeführt wird. Außerdem ist der Kantenanstrich aufzubringen.

Die Normteilverbindungen sind nach erfolgreicher Trocken- und Nasserprobung nachzukonservieren.

Werkseitig beschichtete Flächen sind vor Transportschäden zu schützen. Transport- und sonstige Beschädigungen sind auf eigene Kosten fachgerecht auszubessern.

5.16 Wasserhaltungen

Wasserhaltungen können erforderlich werden. Im LV werden hierfür entsprechende Positionen vorgesehen.

In den Positionen zur Wasserhaltung sind alle Leistungen und Nebenleistungen, einschl. Anfahrt, Aufbau, Vorhaltung, Wartung, Bedienung und Abbau der Pumpen auch während der Sonn- und Feiertage und an Wochenenden sowie Betriebsstoffkosten über die Bauzeit zu berücksichtigen, die für die Trockenhaltung der Baugrube und Durchführung aller in diesem Bereich anstehenden Bauarbeiten notwendig sind. Die Maßnahmen für die Wasserhaltung sind so vorzusehen, dass ein störungsfreier Ablauf der Bauarbeiten gewährleistet ist. Für die Einleitung in baustellennahe Vorfluter wie Hadelner Kanal, Durchstich zur Medem, Elbe ist durch den AN, eine Einleitergenehmigung einzuholen.

Die Art und Größe sowie Anzahl der Pumpen ist den örtlichen Verhältnissen anzupassen. Es ist stets eine ausreichende Zahl an Reservepumpen ohne besondere Vergütung auf der Baustelle vorzuhalten. Pumpentausch wegen Reparatur oder mangelnder Leistung wird nicht vergütet. Die Stromversorgung für die Pumpen muss während der gesamten Bauzeit gewährleistet sein (Notstrom).

Das Einbringen von Schadstoffen, insbesondere Beton, Zementabwässer, Betonzusatzmittel, Öle, Schmierstoffe und sonstige wassergefährdende Stoffe in das Gewässer sowie alle sonstigen Gewässerverunreinigungen sind unbedingt zu vermeiden.

Auf die "Technischen Regeln - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen" der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall wird ausdrücklich hingewiesen. In das Gewässer darf kein verschmutztes Baugrubenwasser eingeleitet werden. Das Beseitigen

von verschmutztem Wasser sowie hieraus entstehende Schäden obliegt ohne gesonderte Vergütung dem AN, soweit dieser die Verschmutzung zu vertreten hat. Die Nachweispflicht liegt ohne gesonderte Vergütung beim AN.

5.17 Gerüstarbeiten Betriebsgebäude

Pro Gerüstseite soll ein Montagepunkt für einen Schwenkarmaufzug angegeben werden. Das Gerüst ist an diesem Punkt zusätzlich zu verstreben und mit der Wand zu verankern. Eingänge, Hauseingänge und Einfahrten sind im vollen Öffnungsquerschnitt von Bauteilen der Gerüstanlage freizuhalten. Werden Gerüste auf wasserführenden Flächen wie Vordächer, Dachterrassen und Flachdächer erstellt, hat der Auftragnehmer dafür zu sorgen, dass die wasserführende Einrichtung durch die Gerüstbelastung nicht perforiert bzw. beschädigt wird. Diese Flächen dürfen nur im Rahmen der zulässigen Belastung genutzt werden. Im Zweifel ist die Bauleitung zu informieren. Das Verkleiden von Gerüsten mit Folie kann von der Bauleitung geschossweise verlangt werden, um bei ungünstigen Verhältnissen eine Kaminwirkung auszuschließen.

Metallgerüste sind gegen statische Aufladung zu erden. Bohlen und Abdeckungen sind gegen Verschieben zu sichern. Sofern im Leistungsverzeichnis nicht näher beschrieben, erfolgt die Gerüstverankerung nach den allgemeinen technischen Regeln. Im Zuge der Leistungserfüllung ist es Aufgabe des Auftragnehmers, sich fachkundig mit dem Auftraggeber oder dessen Vertreter über die Gerüstverankerung an der Fassade oder sonstigen Bauteilen abzusprechen. Die Verankerung ist so zu wählen, dass die Verankerungstechnik und das Schließen der Verankerungslöcher auf den Schichtenaufbau des Bauteilelementes (geputzte Fassade, Fassade mit Thermohaut geputzt, Ziegelsichtmauerwerk, Betonsichtflächen, Metallfassaden, Fassadenverkleidungen sonstiger Art etc.) abgestimmt ist.

Beim Abrüsten an der Fassade entstehende Beschädigungen sind zu beseitigen oder über den Unternehmer für die Fassadengestaltung in eigener Regie und auf eigene Kosten ausbessern zu lassen.

Aussparungen und Ankerlöcher für die Gerüstverankerung sind im Zuge des Abbaus der Gerüste mit der Fassade entsprechendem Stoff zu verschließen.

Gerüstarbeiten sind, wenn sie nicht im Leistungsverzeichnis gesondert aufgeführt sind, in die Einheitspreise der Leistungspositionen einzurechnen.

5.18 Maurerarbeiten

Stein-/Ziegelpakete sind bei der Anlieferung auf Paletten. Bohlengelege oder Ähnlichem abzusetzen und zu lagern. Auf der Baustelle lagernde Baustoffe, auch Steine und Ziegel, sind durch Abdecken mit Folie, Planen oder dergleichen gegen Niederschläge zu schützen.

Steine/Ziegel unterschiedlicher Festigkeitsklassen, Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit sind auf der Baustelle eindeutig gekennzeichnet getrennt zu lagern.

Vor der Durchführung von Stemm-, Bohr- und Einsetzarbeiten an Estrichen sowie geputzten Wänden und Decken sind Leitungen mit einem Suchgerät zu orten.

Wände dürfen nur aus dem in der Leistungsbeschreibung, dem Standsicherheitsnachweis und den Ausführungszeichnungen angegebenen Steinen ausgeführt werden. Mischmauerwerk, auch durch verwenden einzelner von den Vorgaben abweichender Steine ist unzulässig.

Sofern die Hersteller für das zu verwendende großformatige Steinmaterial Passstücke anbieten, sind diese grundsätzlich zu verwenden. Wenn Steine für Passstücke getrennt werden müssen, weil die Industrie für das zu verwendende Steinmaterial keine fertigen Passstücke anbietet, dann ist das Trennen nur durch materialgerechte Verfahren, z.B. Sägen bei Porenbeton oder Leichtziegel, zulässig.

Wenn bei Wänden, deren Dicke ein Steinmaß beträgt, die bündige Seite nicht aus den Ausführungsunterlagen entnommen werden kann, ist die betreffende Angabe vor Beginn der Ausführung beim Auftraggeber oder dessen Objektüberwacher zu erfragen. Nicht tragende innere Trennwände, die nicht zur Gebäudeaussteifung herangezogen werden, sind grundsätzlich erst nach Fertigstellung des Rohbaus einzubauen, soweit baustellenbezogen nichts anderes festgelegt ist. Im Regelfall bleibt die Wahl der starren Wandanschlüsse (Nut, Verzahnung, Anker) dem Auftragnehmer überlassen. Werden bei Stumpfstoßtechnik Flachstahlankereingebaut, so sind sie grundsätzlich mit einer Einzellänge von 30 cm und im Abstand von maximal 25 cm mittig in die Lagerfuge einzubauen. Nichttragende innere Trennwände dürfen auch nach Fertigstellung und Ingebrauchnahme dauerhaft keinen Belastungen aus Deckenplatten, Unterzügen, Balken und dergleichen ausgesetzt werden. Deshalb ist darauf zu achten, dass es zu keiner starren Verbindung der Wand zu Decke, Unterzug, Balken oder dergleichen kommt und ein der noch zu erwartenden Durchbiegung dieser Bauteile entsprechender gleitender Decken an Schluss ausgebildet wird.

Brüstungsmauerwerk ist immer gemeinsam mit dem Wandmauerwerk aufzumauern. Die Ausführung von Stoßfugen hat nach den Herstellervorschriften zu erfolgen. Das Schließen breiterer Stoßfugen durch nachträgliches Ausmörteln gilt insbesondere bei Außenwänden aus hochdämmenden Steinen als schwerwiegender Mangel.

Die freien Enden von Drahtankern bei zweischaligem Mauerwerk sind bis zum Anbringen der Wärmedämmung und dem Aufmauern der Verblendung an der Außenseite der tragenden Schale um 90° abzubiegen, damit diese keine Verletzungsgefahr darstellen können.

Alle groben Verschmutzungen am Mauerwerk sind täglich zu entfernen, bevor der Abbindeprozess abgeschlossen ist. Spezielle Reinigungsverfahren bei starker Verschmutzung sind vor Ausführung mit dem Auftraggeber festzulegen.

Locher im Mauerwerk (z.B. entstanden durch Gerüste oder das Befestigen von Schalung) sind vor Aufbringen des Putzes odereiner anderen Außenhaut material gerecht zu schließen.

Mauersteinversetzungsgeräte (Deckenkrane) dürfen nur nach Zustimmung der Bauleitung eingesetzt werden, es sei denn, die Decken haben ihre projektierte Tragfähigkeit erreicht und die zulässigen Einzellasten werden durch das Gerät nicht überschritten.

Horizontale Mauerwerksdichtungen sind unabhängig von der Planung dann in ihrer Höhenlage zu verändern, wenn sich bei der Bauausführung eine Änderung der Höhe des Geländes, z.B. durch Anschüttung, Wegebau, erkennen lässt, die von der Planung abweicht. Der Auftragnehmer hat in diesem Fall vor Ausführung die Bauleitung zu verständigen.

Abtreppungen in horizontalen Mauerwerksdichtungen - auch im Bereich zweischaliger Wände - sind nur über aus gerundete Mörtelkehlen und -kanten zu führen.

Zweischalige Haustrennwände müssen zur Vermeidung von Körperschallübertragung an jeder Stelle - auch im Bereich der Deckenaufleger und der Brandwände über der Dachhaut - schalltechnisch entkoppelt sein. Um das Eindringen von Deckenbeton in die Hohlräume zu verhindern, sind die Fugen mit Folie abzudecken, falls eine Abmauerung nicht ausreichend ist. Die Folie ist nach Erhärten des Betons zu entfernen. Dämmungen sind beim Aufmauern fortlaufend einzubauen. Beim Abstreichen des Mörtels darf dieser nicht in den Zwischenraum fallen.

Nach Möglichkeit sind Dünnbettfugen auszubilden.

Lose Ausblühungen sind durch trockenes Bürsten (keine Metallbürsten) zu beseitigen.

Ungeschützte Bauteile aus Aluminium dürfen keinen Kontakt mit Zement- oder Kalkmörtel haben. Nicht korrosionsgeschützte Stahlteile dürfen nur mit reinem Zementmörtel eingesetzt oder umhüllt werden.

Für Kabel- oder ähnliche Abschottungen in Mauer- und Decken Öffnungen mit Brandschutzforderungen sind spezielle quellfähige Brandschutzmörtel zu verwenden. Die Eignung ist

nachzuweisen. Das gilt entsprechend für Dichtungsmassen in Randbereichen und für Ringspalten sowie für Leerschotte und Nachinstallationselemente (Keile o.ä.).

Rücklagemauerwerk für Dichtungen gegen deckendes Wasser, welches wieder abzubrechen ist, darf nur mit Mörtel der Klasse M 1 gemauert werden. Wird auf der wasserabgewandten Seite der vertikalen Dichtung konstruktives Mauerwerk erstellt, so ist zwischen Dichtung und Mauerwerk ein 5 cm breiter Zwischenraum zu belassen, der beim Aufmauern schichtweise mit Mörtel der Klasse M 10 zu verfallen und vorsichtig zu verdichten ist.

Vor dem Einmauern von Badewannen und Duschwannen ist das Vorhandensein des Potentialausgleichs bzw. der Erdung zu überprüfen. Installationsschächte dürfen erst nach Freigabe durch die Bauleitung geschlossen werden.

Ziegelmauerwerk

Die gezahnte Fläche von Zahnziegeln darf nicht in der Ansichtsfläche von zu verputzenden Außenwänden zu sehen sein. Das nachträgliche Verstreichen mit Mörtel ist ein Mangel. Das gilt analog für die entsprechenden Schnittflächen von Hochlochziegeln.

Wände, Fensterbrüstungen u. dgl. aus Hochlochziegeln, bei denen eine vertikale Verbindung zwischen mehreren Steinschichten besteht, sind grundsätzlich vor zu erwartenden starken Niederschlägen und bei Arbeitsunterbrechungen, z.B. Ende des Arbeitstages, durch Folie oder der gleichen zum Schutz vor Durchnässung oberseitig abzudecken. Diese Abdeckung ist durch geeignete Maßnahmen, z.B. Auflegen von Brettern, vor Verrutschen und Verwehen zu schützen.

Vor Aufbringen von Ort beton, z.B. für Decken, sind die Hohlräume von Hochlochziegeln grundsätzlich abzudecken.

Sichtmauerwerk, Verblendschalen

Auf Verlangen des Auftraggebers sind Muster vorzulegen. Dabei gilt das Vorlegen von Mustern der Hersteller analog zu den Regelungen von ATV anderer Gewerke als Nebenleistung. Das Anlegen von Musterflächen durch den Auftragnehmer auf Anforderung des Auftraggebers gilt dagegen als Besondere Leistung, falls die Musterfläche nicht als Teil der endgültigen Leistung verwendet werden kann.

Nach der Fertigstellung ist Verblend- und Sichtmauerwerk vor zu schneller Austrocknung durch Sonne und Wind zu schützen.

Bei längeren Arbeitsunterbrechungen und bei Regen ist das Mauerwerk abzudecken. Auch muss dieses vor Spritzwasser von den Arbeitsbühnen der Gerüste geschützt werden, falls diese nicht aus durchlässigem Material bestehen.

Verblend- und Sichtmauerwerk ist je nach Einbauort und nach Absprache mit der Bauleitung gegen Verschmutzung zu schützen. Im Sockelbereich ist i.d.R. eine Folie für die Bauzeit dauerhaft zu befestigen und nach Abschluss der Putz arbeiten zu beseitigen.

Bei Verblend- und Sichtmauerwerk sind grundsätzlich alle benötigten Ziegel oder Steine für das gesamte Bauwerk, oder, nach Absprache mit dem Auftraggeber, mindestens für zusammenhängende Bauabschnitte, gemeinsam zu bestellen und anzuliefern, um Farbunterschiede zu vermeiden. Bei der Verarbeitung sind Ziegel oder Steine aus mindestens 4 Paketen gleichzeitig zu entnehmen und zu mischen.

Steine und Ziegel für Verblend- und Sichtmauerwerk sind vor Transportschäden zu bewahren. Der Einbau von beschädigten oder verschmutzten Steinen und Ziegeln ist unzulässig.

Sichtbare Schnittflächen von Steinen sind unzulässig.

Bei einschaligem Sichtmauerwerk mit Hintermauerung sollen Verblender und Steine für die Hintermauerung aus Material gleicher Druck- und Saugfähigkeit bestehen.

Verblend- und Sichtmauerwerk aus Mauerziegeln oder künstlichen Steinen ist im regelmäßigen Verband nach Wahl des AG auszuführen, sofern im Leistungsverzeichnis nichts anderes vorgegeben wird. Auf eine gleichmäßige Ausbildung der Fugen sowie der Stein- und Ziegelkanten ist zu achten. Das gilt auch für nur aus Sichtmauerwerk bestehende Wände.

Fugenglattstrich ist nach dem Ansteifen, aber noch im verformungsfähigen Zustand, des Mörtels mittels eines Kunststoffschlauchs (Durchmesser ca. 1,5-bis 2-fache Fugenbreite), eines Holzspatels oder eines Fugeisens durchzuführen. Um ein gleichmäßiges Farbbild der Fugen zu erhalten, ist Werkmörtel gleicher Zusammensetzung zu verwenden.

Das Auskratzen von nachträglich zu verfugendem Mauerwerk darf bei Lochziegeln nicht bis zur Lochung erfolgen. Das Auskratzen der Fugen soll mit einem Fugen kratzholz erfolgen. Spitze Gegenstände, z.B. Bauklammer, dürfen dafür nicht verwendet werden. Ein spärlicher Mörtelauftrag, durch den das Auskratzen der Fugen erspart werden sollte, ist unzulässig.

Bei nachträglichem Verfugen ist Fertigfugenmörtel zu verwenden, der einen Zusatz für das Wasserrückhaltevermögen enthalten soll.

Das Mauerwerk ist nach entsprechender Mörtelabbindezeit unverzüglich zu säubern.

Sind Ziegelflachstürze ausgeschrieben, dürfen alternativ Stahlbetonstürze mit Ziegel-U-Schalen als verlorene Schalung eingebaut werden.

Vor Einbringen von Ort beton sind Ziegelschalen abzusteifen und vorzunässen. Fertigstürze sind so abzusteifen, dass sie beim Betonieren von Decken u.ä. nicht aus ihrer Lage gedrückt werden können oder unzulässigen Belastungen vorübergehend ausgesetzt sind.

Fertigstürze müssen mindestens 11,5 cm Auflager auf jeder Seite haben. Die Auflager sind mit Mörtel herzustellen.

Bei nachträglich einzubauenden Sturzträgern sind die Auflager nicht zu stemmen, sondern zur Erhaltung der Altbausubstanz zu sägen oder zu fräsen.

Leibungen von Außenwandöffnungen sind mit Fugenglattstrich auszuführen, damit ein späteres luftdichtes Anschließen der Fenster und Türen an das Mauerwerk sicher möglich ist.

Zum Leistungsumfang der nach ATV Abschnitt 4.1 als Nebenleistung durch den Auftragnehmer herzustellenden Abdeckungen und Umwehrungen zählen auch deren Überprüfung und deren Erhalt im ordnungsgemäßen Zustand bis zum Zeitpunkt der Übergabe an den Auftraggeber nach Abschluss der eigenen Arbeiten.

Angaben zur Abrechnung

Bei Durchbrüchen oder Schneidarbeiten in Mauerwerk, Beton oder Stahlbeton, die nach dem Langenmaß abgerechnet werden, ist die gemäß Zeichnung oder Angabe auszuschneidende Länge für die Abrechnung maßgebend. Technologische Zwischenschnitte werden nicht gesondert abgerechnet.

Die Abrechnung von Schüttgütern, z.B. losen Schüttungen, nach dem Raummaß erfolgt nach dem Volumen der Schüttgüter am Einbauort. Wenn die Ermittlung der Menge am Einbauort nicht möglich ist, erfolgt die Abrechnung nach dem nachgewiesenen Aufmaß in den Transportmitteln, z.B. durch den Nachweis der verbrauchten Säcke und dem darauf angegebenen Volumen des Inhalts.

Wenn Mauerwerk nach dem Raummaß ausgeschrieben ist, gelten für die Abrechnung die entsprechenden Regeln der ATV DIN 18330. Ausgabe Januar 2005.

5.19 Zimmer- und Holzbauarbeiten

Späne vom Bohren und Fräsen sowie Reste von Schleistaub sind sofort «in den bearbeiteten Teilen zu entfernen.

Der Auftragnehmer hat sich beim Befestigen von Bauteilen an Vorsatzschalen zu vergewissern, dass durch die Befestigungsmittel keine Beschädigungen nicht sichtbarer Leitungen und Rohre entstehen.

Alle Maße sind vor der Ausführung am Bau zu überprüfen, sofern keine Detailzeichnungen mit verbindlichen Maßangaben vorliegen.

Bei Schleifarbeiten im Trockenverfahren sind Absauggeräte zu verwenden.

Befestigungselemente, die im Ausnahmefall Flächendichtungen durchdringen, sind mit auf das Dichtungsmaterial abgestimmten Abdichtungsstoffen (i.d.R. ohne Lösungsmittel) abzudichten. Im Zweifel ist Rücksprache mit der Bauleitung erforderlich.

Beim Einbau «in Holzspanplatten auf alten Dielenböden ist auf einen ausreichenden Randabstand zwischen Fußboden und Wand zu achten. Er soll 2 mm je m Raumtiefe betragen, mindestens jedoch 10 mm. Die Lüftung der vorhandenen Holzbalkendecke muss in jedem Gefach garantiert sein.

Beschädigungen an Dampfsperr- oder Dampfbremsschichten oder an luftdichten Schichten sind, wenn diese Schichten zum Leistungsumfang des Auftragnehmers zählen, vor dem Abdecken mit nachfolgenden Bauteilen dauerhaft und materialgerecht zu schließen. Wenn diese Schichten zum Leistungsumfang eines anderen Auftragnehmers zählen, ist mit der Bauleitung zu klären, wer die Schäden beseitigen soll. In beiden Fällen ist vor dem Abdecken mit nachfolgenden Bauteilen der Bauleitung die Überprüfung der Schadensbehebung zu ermöglichen.

Als Gefahrstoffe nach der Gefahrstoffverordnung einzuordnende Anstrichstoffe und Lösungsmittel dürfen grundsätzlich nur in Originalgebinden auf der Baustelle verarbeitet werden. Ist eine Umfüllung nicht zu vermeiden, müssen die Behälter wie das Originalgebinde gekennzeichnet sein. Über den Verbleib von Reststoffen kann die Bauleitung einen Nachweis verlangen.

Die abgebundenen Dachteile sowie der fertige Dachstuhl sind vom Statiker abzunehmen. Hierüber ist ein Abnahme-Protokoll zu erstellen und in dreifacher Ausfertigung dem Auftraggeber auszuhändigen.

Wenn bei Umbauarbeiten nicht den Plänen oder der Ausschreibung entsprechende Bedingungen oder Umstände auftreten oder Holzschädigungen vorgefunden werden, ist umgehend die Bauleitung zu verständigen.

Holzteile, die auf Bauteilen aus Beton oder Mauerwerk aufliegen, sind mit einer Lage unbesandeter Bitumenpappe oder gleichwertigem Material von diesem zu trennen.

Kanten von sichtbar bleibenden gehobelten Hölzern im Außenbereich sind leicht zu brechen.

Klammeiverbindungen - auch mit Holzwerkstoffplatten - dürfen nur mit speziellen Geräten hergestellt werden: das Einschlagen mit dem Hammer ist unzulässig.

Bei der Ausführung von Bauteilen und Anschlüssen, die der Herstellung der Luftdichtheit des Gebäudes dienen, ist davon auszugehen, dass vor oder bei der Abnahme der Leistungen durch den Auftraggeber oder eine von ihm beauftragte Fachkraft eine Prüfung der Luftdichtheit durch einen Blowerdoor-Test durchgeführt wird.

Holzschutz

Bei tragenden und/oder aussteifenden Bauteilen der Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68800-3 sowie allen sonstigen Bauteilen, insbesondere in ständig oder zeitweise von Menschen genutzten Räumen, sind keine vorbeugenden chemischen Holzschutzmittel anzuwenden.

Balkenköpfe und andere Bauteile aus Holz, die in Mauerwerk einbinden, sind mit einem chemischen Holzschutz nach DIN 68800-3 zu versehen.

Dem Auftraggeber ist die Bescheinigung nach Abschnitt 10.1 DIN 68800-3 zu übergeben.

Die Kennzeichnung behandelten Holzes nach Abschnitt 10.2 DIN 68800-3 ist so anzubringen, dass es auch nach dem Einbau der Hölzer noch sichtbar ist. Bei sichtbar bleibenden Hölzern ist zuvor mit der Bauleitung die Stelle der Anbringung abzustimmen.

Die Verträglichkeit zu vorhandenen Schutzmitteln bzw. verbleibenden Anstrichen ist zu prüfen.

Dem Auftraggeber ist anzugeben, welche Einschränkungen bei zu erwartender malermäßiger Behandlung der Bauteile zu beachten sind.

5.20 Dachdeckungsarbeiten

5.20.1 Dämmungen

Dampfbremsen und Dampfsperren sind konvektionsdicht zu verlegen. Sie dürfen nicht lediglich mit Klammern befestigt werden; sie sind zu kleben oder an den Befestigungsstellen mit Dichtband zu versehen. Auch für die Befestigung an Anschlüssen und Durchdringungen sind im Regelfall Dichtungsbänder zu verwenden. Montageschaum gilt nicht als konvektionsdicht.

Bei der Ausführung von Bauteilen und Anschlüssen, die der Herstellung der Luftdichtheit des Gebäudes dienen, ist davon auszugehen, dass vor oder bei der Abnahme der Leistungen durch den Auftraggeber oder eine von ihm beauftragte Fachkraft eine Prüfung der Luftdichtheit durch einen Blowerdoor-Test durchgeführt wird.

Wärmedämmsysteme oder -elemente, die zusätzlich die Funktion einer Unterspannung oder einer Unterdeckung erfüllen, sind mit zusätzlichen produktbedingten Maßnahmen an die Begrenzungslinien des Daches sowie an Einbauten hochzuführen und anzuschließen.

Dickenzunahme bei der Verwendung von Mineralwollematten darf die Lüftung belüfteter Konstruktionen nicht behindern, ggf. sind Distanzleisten einzubauen.

Bei der normgerechten Bemessung von Lüftungsöffnungen ist die Einengung bzw. Verminderung durch Insektenschutzgitter zu beachten, der Nettoquerschnitt ist einzuhalten.

Dämmungen in Steildächern sind so einzubauen, dass ein Abgleiten verhindert wird. Das gilt auch bei der Verwendung von Dämmplatten und Dämmkeilen.

5.20.2 Lattung, Schalung

Dachlatten dürfen nicht über Brandwände geführt werden. Die Latten sind zu unterbrechen und die Brandwand ist mit Metallwinkeln zu überbrücken. Die Hohlräume zwischen der Eindeckung und der Oberseite der Brandwand sind mit geeignetem Dämmmaterial zu verfüllen.

Stöße von Dachlatten auf Konterlatten sind mit einer doppelten Konterlatte zu unterlegen.

5.20.3 Unterspannungen, Unterdeckungen, Unterdächer

Unterspannungen und Unterdeckungen müssen - auch wenn sie diffusionsoffen sind - Wasser führen können. Die Regensicherheit ist in der Bauphase bei allen zu erwartenden Temperaturen zu gewährleisten. Ist bei belüfteten Steildachkonstruktionen eine nicht diffusionsoffene Unterspann-/Unterdeckbahn ausgeschrieben ($s_d > 0,3\text{m}$), so kann stattdessen eine diffusionsoffene Bahn ($s_d = 0,3\text{ m}$) eingebaut werden, wenn auch damit die Regendichtheit bei allen zu erwartenden Temperaturen während der Bauphase des Daches gewährleistet wird.

Unterspann-/Unterdeckbahnen sind bei der Verarbeitung in der kalten Jahreszeit so zu lagern, dass sie eine optimale Verarbeitungstemperatur entsprechend den Herstellerhinweisen haben. Sie sind in dieser Zeit in kleineren Flächen und mit geringerem Durchhang zu verlegen.

Beim verklebten Verlegen von Unterspann-/Unterdeckbahnen in der kalten Jahreszeit sind für die Verklebung bei niedrigen Temperaturen geeignete Klebebänder zu verwenden.

Am First belüfteter Dächer muss die Unterspannung oder Unterdeckung so angebracht werden, dass die Wirkung des Lüftungsfirstes nicht beeinträchtigt wird. Nicht diffusionsoffene Unterspannbahnen sollen ca. 50 mm unterhalb des Scheitelpunktes enden. Darüber ist eine den First überdeckende Bahn mit Lüftungsöffnungen o.ä. zu verlegen.

Traufseitig ist die Bildung von möglichen Wassersäcken in der Unterspannung oder Unterdeckung unbedingt zu vermeiden.

Wird ein wasserdichtes Unterdach über die Bauphase hinaus gefordert, sind die Konterlatten in die wasserdichte Ausführung einzubeziehen: Nähte und Stöße sind zu verkleben. Bei Unterdeckungen sind evtl. aufgetretene Falten aufzuschneiden und glattzulegen, die Schnitte sind abzudichten.

5.20.4 Außenwandbekleidungen

Die Gerüstverankerung sowie der Ablauf des Gerüstabbaus in Abhängigkeit vom Wandbekleidungs-system sind mit dem für den Gerüstbau verantwortlichen Unternehmen und der Bauleitung abzustimmen.

5.21 Dachabdichtungsarbeiten

Randbohlen müssen 1 cm dünner als die vorgesehene Dämmschicht sein.

Dampfbremsen und Dampfsperren sind konvektionsdicht zu verlegen. Sie dürfen nicht lediglich mit Klammern befestigt werden; sie sind zu kleben oder an den Befestigungsstellen mit Dichtband zu versehen. Auch für die Befestigung an Anschlüssen und Durchdringungen sind im Regelfall Dichtungsbänder zu verwenden. Montageschaum gilt nicht als konvektionsdicht.

Die Dämmschichten sind an allen Anschlüssen so auszuführen, dass keine Wärmebrücken entstehen. Im unmittelbaren Bereich von Dachabläufen sind die Dämmschichten um ca. 20 mm leicht abzuschrägen.

Schaumglasplatten sind entsprechend der Konstruktion der Deckenplatte nach den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers zu verlegen. Dabei dürfen die von den Herstellern vorgeschriebenen Verbrauchsmengen von Heißbitumen zum Verkleben der Platten nicht unterschritten werden.

Soweit lieferbar sind Dämmplatten mit Stufenfalz zu verlegen, anderenfalls soll eine doppellagige Verlegung mit versetzten Stößen.

Mechanische Befestigungen auf Spannbetonbauteilen dürfen ausschließlich nach vorheriger Abstimmung und Genehmigung durch die Bauleitung erfolgen.

Voranstriche auf Trapezblechen dürfen nicht in die Dachkonstruktion gelangen.

5.22 Putz- und Stuckarbeiten

Säulen von Schwenkarmaufzügen dürfen nicht zwischen Balkonen oder Kragplatten eingespannt werden: beim Einspannen in Mauerwerksöffnungen sind diese vor Beschädigungen zu schützen, nach Möglichkeit sind Fensterwinkel zu verwenden.

Bei Schleifarbeiten im Trockenverfahren sind Absauggeräte zu verwenden.

Sind Schleifen und Spachteln vorgesehen, so bleiben die Anzahl der Schleifgänge und Spachtelaufträge sowie die Wahl der richtigen Körnung dem Auftragnehmer überlassen und sind auf die vorgesehene Beschichtung einzustellen.

Beschädigungen an Dampfsperr- oder Dampfbremsschichten oder an luftdichten Schichten sind, wenn diese Schichten zum Leistungsumfang des Auftragnehmers zählen, vor dem Abdecken mit nachfolgenden Bauteilen dauerhaft und materialgerecht zu schließen. Wenn diese Schichten zum Leistungsumfang eines anderen Auftragnehmers zählen, ist mit der Bauleitung

zu klären, wer die Schäden beseitigen soll. In beiden Fällen ist vor dem Abdecken mit nachfolgenden Bauteilen der Bauleitung die Überprüfung der Schadensbehebung zu ermöglichen.

Fenster, Tüorzargen, Verglasungen, Sichtbeton-Bauteile und sonstige unmittelbar angrenzende Bauteile sind abzukleben. Klebebänder dürfen die Beschichtungen der Fensterrahmen und Tüorzargen nicht angreifen und müssen sich rückstandsfrei entfernen lassen.

Vor Einputzen von Metallteilen ist die Materialverträglichkeit zu beachten.

Ungeschützte Stahlteile dürfen nicht mit gipshaltigem Putz, Aluminiumteile nicht mit Kalk- oder Zementputz in Berührung kommen. Kontakte von Kupfer und frischem Mörtel sind zu vermeiden.

Ist eine Bauaustrocknung mit Trockengeräten vorgeschrieben bzw. im Leistungsverzeichnis enthalten, so ist bis auf den vorgegebenen Sollwert zu trocknen. Zum Nachweis ist ein Hygrometer aufzustellen.

Innenputz, Trockenbau Oberflächen Höhenbezugspunkte (Meterrisse) dürfen nicht überputzt werden und sind ggf. auszusparen, sofern nicht spezielle, überputzbare Markierungsplaketten vorhanden sind.

Alle Elektrodosen, Auslässe und später freizulegenden Einbauteile sind zu kennzeichnen oder es ist zu veranlassen, dass sie vor dem Putzen gekennzeichnet werden. Sie sind nach dem Putzen freizulegen: die Dosen sind sauber anzuarbeiten und von Mörtel zu reinigen.

Wandputz darf keine unmittelbare Verbindung zu Treppenläufen und Treppenpodesten haben, wenn Maßnahmen zum Tritt schäl schütz vorgesehen sind.

Rohre, Einbauten u. dgl. sind durch Ausbildung elastischer Fugen, z.B. durch Ummantelung, vom Putz zu trennen, wenn mit Bewegungen oder thermischen Längenänderungen zu rechnen ist.

Innenputz ist bis auf die Rohdecke zu führen. Mörtelreste sind unbedingt von der Rohdecke vor der Erhärtung zu entfernen. Bei Abnahme der Putzarbeiten sind die geputzten Räume besenrein zu übergeben.

Außenputz

Außenputz ist möglichst bei bedeckter Witterung anzubringen. Anderenfalls ist durch Abhängen der Gerüste mit Folie o. ä. ein ausreichender Schutz gegen Sonneneinstrahlung zu gewährleisten. Analog ist der Schutz gegen Schlagregen sowie Austrocknung durch Wind sicherzustellen.

Bei verkleideten Gerüsten ist bei entsprechender Wetterlage auf Zugerscheinungen durch die Kaminwirkung zu achten.

Bei Erfordernis ist für eine vorübergehende Öffnung von Fassadengerüstverkleidungen zu sorgen. Diese Maßnahmen dienen der Nachbehandlung des Außenputzes und sind Nebenleistungen.

Sockelputzunterkanten sind gerade und ohne anhaftenden Restmörtel auszubilden.

Rahmen, Gewände, Fachwerkteile u. ä. aus Metall oder Holz dürfen keine kraftschlüssige Verbindung mit dem Putz haben, sie sind zumindest durch Kellenschnitt zu trennen. Es ist auf ein gleichmäßiges Oberflächenbild des Außenputzes zu achten. Das gilt besonders im Bereich der Gerüstlagen wo auf einwandfreie Übergänge und gleichmäßige Schichtdicke zu achten ist. Flecken und Ansätze im Außenputz gelten als wesentlicher Mangel.

Wärmedämm –Verbundsystem

Die Verarbeitungsrichtlinien des Wärmedämm- Verbundsystem-Herstellers müssen eingehalten werden, auf Verlangen ist dem Auftraggeber Einsicht in diese zu gewähren.

Die Mindestverarbeitungstemperaturen der Materialien dürfen nicht unterschritten werden. Bei Verklebungs- und Beschichtungsarbeiten darf die Temperatur der Außenluft, der Untergründe und der Materialien bis zur vollständigen Durchhärtung nicht unter + 5 Grad Celsius liegen, sofern die Herstellervorschriften nicht andere Grenzwerte vorschreiben.

Ist vor Beginn der Ausführung des Wärmedämm- Verbundsystems der Innenputz noch nicht fertig gestellt und ausgetrocknet, sind mit der Bauleitung geeignete Maßnahmen zur Schadensvermeidung in der Außenwand und in dem Wärmedämm-Verbundsystem durch nach außen diffundierende Feuchtigkeit abzusprechen.

Bei Wärmedämm-Verbundsystemen mit Dämmung aus Polystyrol über einer Dicke von 10 cm sind die Sturzbereiche über Öffnungen mit Brandabschottungen zu versehen. Wenn in den Leistungstexten keine besondere Ausführung vorgeschrieben wird kann der Auftragnehmer die Ausführung dieser Sturzbereiche im Rahmen der nach jeweiliger Zulassung möglichen Ausführungsarten selber wählen.

Armierungsgewebe muss glatt (faltenfrei) und mittig eingebaut werden. Über Ecken von Öffnungen ist es diagonal anzuordnen. Überlappungen des Gewebes sollen mindestens 100 mm betragen, Überdeckungen beim Anschluss an andere Bauteile ca. 300 mm. Es ist beim Übergang zu anderen Stoffen (z.B. Dämmung der Deckenaufleger, Rollladenkästen) grundsätzlich einzubauen.

Metallprofile, z.B. Sockelprofile, sind wenn der Untergrund nicht aus dämmendem Material wie Porenbeton, Hochloch-Leichtziegel oder dgl., sondern z.B. aus Kalksandstein oder Beton besteht, thermisch durch Unterlegen von Streifen aus geeignetem Dämmstoff, z.B. extrudiertem Polystyrol-Hartschäum, zu trennen.

Rahmen, Gewände, Fensterbänke u. ä. dürfen keine kraft schlüssige Verbindung mit dem Putz haben, sie sind durch geeignete Maßnahmen, z.B. entsprechende An- und Abschlussprofile, Kompribänder und dgl. zu trennen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Anschlüsse alle zu erwartenden Bewegungen, insbesondere die thermischen Längenänderungen, aufnehmen können, ohne dass Schäden im Wärmedämm-Verbundsystem auftreten. Es ist außerdem dafür Sorge zu tragen, dass diese Anschlüsse dauerhaft gegen das Eindringen von Wasser abgedichtet sind. Dabei ist nicht nur auf die Vermeidung des Eindringens von Niederschlägen zu achten, sondern auch dafür zu sorgen, dass keine kalte Außenluft durch Anschlussfugen, z.B. unter Fensterbänken, an Sockelabschlussprofilen und dgl. z.B. durch Einlegen von Kompribändern hinter das Wärmedämm-Verbundsystem gelangen kann.

Hohlräume zwischen Bauteilen und dem Wärmedämm- Verbundsystem, z.B. unter Fensterbänken, sind mit Dämmstoff zu füllen.

Fugenabdichtungen z.B. von Anschlüssen an Blendrahmen von Fenstern und Türen müssen einen geringeren Dampfdurchlasswiderstand (sd-Wert) besitzen als die entsprechenden raumseitigen Abdichtungen. Im Zweifel sind diese rechtzeitig vor der Ausführung mit der Bauleitung abzustimmen.

Bei der Verwendung von Kompribändern sind die Verarbeitungsvorschriften der betreffenden Hersteller zu beachten. Insbesondere ist auf Abstimmung der Bandbreite und -dicke auf die Fugenabmessungen zu achten.

Bewegungsfugen des Bauwerks sind sofern in den Leistungstexten nicht eine andere Ausführung vorgeschrieben wird, im Wärmedämm-Verbundsystem mit Dehnfugenprofilen herzustellen.

5.23 Estrich- und Gussasphaltarbeiten

Vor Beginn der Arbeiten sind die tatsächlichen Einbauhöhen bezogen auf das gesamte Ausbausystem mit der Bauleitung abzustimmen, wenn unzulässige Toleranzen oder Änderungen des geplanten Fußbodenaufbaus festgestellt oder vermutet werden.

Bei Schleifarbeiten im Trockenverfahren sind Absauggeräte zu verwenden.

Ergibt sich bei der Überprüfung, dass geplante Estrichdicken nicht eingehalten werden können, darf erst nach vorheriger Abstimmung mit der Bauleitung die Leistung weiter ausgeführt werden.

Vor Ausführungsbeginn hat der Auftragnehmer mit dem Auftraggeber festzulegen, wo die Misch- und Fördereinrichtungen aufgestellt werden können, ohne andere am Bau beteiligten Handwerker während der Bauausführung zu behindern.

Während der Ausführung ist zu beachten, dass Öffnungen von Abläufen, Rohren u. dgl. verschlossen sind und dass Einrichtungsgegenstände vor Verschmutzung geschützt werden.

Bei der Verwendung von Fassadenaufzügen oder sonstigen Fördereinrichtungen ist die Fassade einschließlich der Öffnungen vor Verschmutzung zu schützen. Die dazu erforderlichen Leistungen sind Bestandteil der Baustelleneinrichtung des Auftragnehmers.

Bereits fertig gestellte Leistungen Dritter, wie Sichtbetonbauteile, Installationen, Beschichtungen von Heizkörpern, Türen, Holzbauteile, Treppen, Beläge etc. sind vom Auftragnehmer gegen Beschädigung und Verschmutzung wirksam zu schützen. Verunreinigungen sind umgehend zu beseitigen.

Für den Bodeneinstand von nach dem Estrich einzubauenden Zargen sind Türöffnungen entsprechend auszusparen. Nach erfolgtem Einbau der Zargen ist der Estrich in diesem Bereich fachgerecht zu schließen.

Aussparungen sind zu schalen.

Terrazzo-Fußböden sind mit Zement als Bindemittel und ohne Kunsthharzzusätze herzustellen.

Fertig gestellte Estrichflächen sind abzusperren, das benötigte Abspermaterial hat der Auftragnehmer zu stellen.

Zementestriche, bei denen die Gefahr des Aufschüsselns besteht, sind für einen Zeitraum von mindestens 2 Wochen ab Verlegung mit einer Kunststoffolie abzudecken.

Die Estrich Oberfläche muss nach Freigabe zur Begehrbarkeit so widerstandsfähig sein, dass sie bis zur Verlegung des Oberbodens die üblichen Belastungen des Baubetriebs ohne Schaden aufnehmen kann.

Ist eine Bauaustrocknung mit Trockengeräten vorgeschrieben bzw. im Leistungsverzeichnis enthalten, so ist bis auf den vorgegebenen Sollwert zu trocknen. Zum Nachweis ist ein Hygrometer aufzustellen.

Fugen

Trennfugen. Bewegungsfugen und Anschlussfugen an andere Bauteile sind von Mörtelbrücken und Verunreinigungen, die die Funktion der Fugen beeinträchtigen, freizuhalten.

Notwendige Fugen sind nach einem Fugenplan anzulegen. Die einzelnen Felder sind ohne Arbeitsunterbrechung herzustellen. Bewehrungen sind bei Bewegungsfugen zu unterbrechen.

5.24 Vorgehängte hinterlüftete Fassade

Der Auftragnehmer hat sich beim Befestigen von Bauteilen an Vorsatzschalen zu vergewissern, dass durch die Befestigungsmittel keine Beschädigungen nicht sichtbarer Leitungen und Rohre entstehen.

Befestigungselemente, die im Ausnahmefall Flächendichtungen durchdringen, sind mit auf das Dichtungsmaterial abgestimmten Abdichtungsstoffen (i.d.R. ohne Lösungsmittel) abzudichten. Im Zweifel ist Rücksprache mit der Bauleitung erforderlich.

Alle notwendigen Schmiede-, Bohr- und Schweißarbeiten sind, soweit technisch möglich, vor dem Verzinken auszuführen. Die Gewinde verzinkter Gewindebolzen sind bei der Montage nicht nachzuschneiden, sondern anzuschmelzen. Analog ist bei durch die Verzinkung unbeweglich gewordenen Bändern und anderen beweglichen Teilen zu verfahren.

5.25 Maler- und Lackierarbeiten (Betriebsgebäude)

Sind Schleifen und Spachteln vorgesehen, so bleiben die Anzahl der Schleifgänge und Spachtelaufträge sowie die Wahl der richtigen Körnung dem Auftragnehmer überlassen und sind auf die vorgesehene Beschichtung einzustellen.

Nach Abschluss der Arbeiten hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber eine Liste über die verlegten Beläge, gegliedert nach Verwendungsort, Produktbezeichnung und Hersteller für spätere Nachbestellungen zu übergeben.

Das Lagern von feuergefährlichen Stoffen auf der Baustelle ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bauleitung im für die Arbeiten unbedingt notwendigen Umfang zulässig.

Korrosionsgefährdete Teile, die nach dem Einbau nicht mehr zugänglich sind, müssen zuvor beschichtet werden. Der Auftragnehmer hat diese Arbeiten nach Aufforderung durch die Bauleitung vorrangig auszuführen.

Als Gefahrstoffe nach der Gefahrstoffverordnung einzuordnende Anstrichstoffe und Lösungsmittel dürfen grundsätzlich nur in Originalgebinden auf der Baustelle verarbeitet werden. Ist eine Umfüllung nicht zu vermeiden, müssen die Behälter wie das Originalgebinde gekennzeichnet sein. Über den Verbleib von Reststoffen kann die Bauleitung einen Nachweis verlangen.

Lagerfähiges Restmaterial ist dem Auftraggeber für spätere Reparaturarbeiten zur Verfügung zu stellen. Restmaterial, das der Auftragnehmer nicht übernehmen will, hat er entweder zu entsorgen oder in seinen Besitz zu übernehmen. Nicht lagerfähiges Restmaterial sowie Verpackungen, Behälter, Abdeckmaterial und dergleichen hat der Auftragnehmer ebenfalls zu entsorgen. Dabei sind die einschlägigen Vorschriften über Sanderabfall einzuhalten. Der Auftraggeber kann einen entsprechenden Nachweis verlangen.

Farbreste, auch wenn sie in Bezug auf Umweltschutz unbedenklich sind, dürfen nicht in die Entwässerung des Gebäudes bzw. der Außenanlagen geschüttet werden.

Mit lösemittelhaltigen Abbeizmitteln entfernte Altanstriche gelten als Sonderabfall im Sinne der TA Sonderabfall und sind entsprechend zu entsorgen.

Die Arbeitstechniken für die Beschichtung sind dem Auftragnehmer freigestellt, falls die Nutzung von Räumen - auch durch andere Gewerke - nicht dagegenspricht und in der Leistungsbeschreibung keine bestimmte Technik vorgeschrieben wird.

Vorhandene, ausbaubare Dichtungen an Zargen, Türen, Fenstern und dergleichen sowie demontierbare Beschläge sind vor den Arbeiten beschädigungsfrei zu entfernen und anschließend an ihren ursprünglichen Stellen weder einzubauen. Nicht ausbaubare Dichtungen und nicht demontierbare Beschläge sind abzukleben. Bewegliche Teile sind gangbar zu halten.

Abdeckungen von Schaltern, Steckdosen u. dgl. sind vor den Arbeiten beschädigungsfrei abzunehmen, rückseitig zu kennzeichnen, sicher zu lagern und nach Beendigung der Arbeiten wieder einzubauen. Können einzelne Bauteile nicht vom Auftragnehmer ausgebaut werden, ist die Bauleitung zu informieren, damit diese entweder den Ausbau und späteren Einbau durch den entsprechenden Fach Unternehmer ausführen lässt oder alternativ der Abklebung statt eines Ausbaus zustimmt.

Falls Haustechnik-Leitungen zu beschichten sind, sind sie farblich entsprechend DIN 2403 und DIN 2404 zu kennzeichnen.

Mörtelreste dürfen keinesfalls überstrichen werden, sie sind vollständig zu entfernen.

Vor dem Überstreichen von Dichtstoffen hat sich der Auftragnehmer Gewissheit über die Verträglichkeit der Stoffe zu verschaffen. Werden selbst Dichtstoffe verwendet, so sind sie grundsätzlich nicht zu überstreichen, sondern im entsprechenden Farbton auszuwählen. Fugen unbekannter stofflicher Grundlage sollen nicht überstrichen werden, sie sind vorher abzukleben.

Einzelteile aus Holz, wie Scheuerleisten, Ortbretter u. a., erhalten die Schlussbeschichtung grundsätzlich erst nach dem Einbau.

5.26 Tischlerarbeiten

Die Öffnungsrichtung von Türen ist vor der Bestellung oder Fertigung der Türen vor Ort gemeinsam mit dem Auftraggeber oder der Bauleitung endgültig festzulegen.

Transparente Scheiben von Türblättern sind mit einem deutlich sichtbaren Klebestreifen zu markieren. Der Klebestreifen muss sich rückstandfrei entfernen lassen. Das Entfernen geschieht durch den Auftraggeber.

5.27 Abnahme(n)

Das Bauwerk ist vor der Abnahme komplett zu reinigen. Der für die Abnahme festgesetzte Zeitraum verlängert sich jeweils um die Zahl der Werktage, an denen nach Verlangen der Abnahme Überprüfungsmaßnahmen des AG durch Sichtbehinderung, Erschütterungen usw. beeinträchtigt oder unmöglich gemacht werden.

6 AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN

6.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

Zum Baubeginn werden dem AN die dieser Leistungsbeschreibung beiliegenden Ausführungspläne übergeben. Diese sind vom AG zur Ausführung freigegeben und können für die Bauausführung zugrunde gelegt werden.

Für folgende Bauteile/Bauwerke/Bauarbeiten stellt der AG keine Ausführungsplanung zur Verfügung:

- Einlaufbauwerk der temporären Entwässerung
- Sportbootanleger im Hadelner Kanal
- Kabelschächte und Leerrohrtrassen
- Rückbau- und Abbrucharbeiten
- Baubehelfe
- Bauablauf/Bauzeitenplan
- Baustelleneinrichtung
- Fortschreibung Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan
- Werkstattzeichnungen und Stücklisten
- Schweißnahtprüfplan
- Korrosionsschutzplan
- Anstrichflächenberechnungen

- Montageplan
- Erprobungsprogramm
- Überprüfen und Fortschreiben der vorhandenen Risikobeurteilung Schleuse
- Erstellen der Risikobeurteilung für die Entwässerungsanlage
- Konformitätserklärungen für Schleuse und Entwässerungsanlage mit allen erforderlichen bzw. zugehörigen Vorleistungen
- Unterlagen zur Überwachung und Prüfung
- Dokumentation

Die Planungsleistung hierfür sind im Rahmen der technischen Bearbeitung des AN (siehe Ziffer 6.2) zu erbringen.

Die in den Ausführungsplänen angegebenen Abmessungen und sonstigen Festlegungen beruhen auf allen zum Zeitpunkt der Aufstellung bekannten Rahmenbedingungen. Sie sind dem Hauptangebot zugrunde zu legen.

Die in den Plänen ersichtlichen Abmaße sind vom AN in der Örtlichkeit zu überprüfen. Eventuell auftretende Abweichungen bei der technischen Bearbeitung, die sich aus konstruktiven Gründen und der Verpflichtung zu wirtschaftlicher Bauweise ergeben, sind mit dem AG abzustimmen.

In der Entwurfsplanung ist ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan erstellt worden, der entsprechend der gewählten Bauausführung fortzuschreiben ist.

Die Quellen und die in den Anlagen genannten Gutachten, Vorschriften und Erlasse können beim AG eingesehen werden. Auf Wunsch des AN können sie diesem übergeben werden.

Die statischen Berechnungen können während der Angebotsphase im NLWKN Stade bei Bedarf eingesehen werden. Auf Wunsch des AN können sie diesem übergeben werden. Die technische Bearbeitung für Planungsänderungen, die der AN beantragt oder zu vertreten hat, sind Sache des AN und werden nicht gesondert vergütet.

Eine über die zur Verfügung stehenden Erstellung von Zeichnungen und/oder Statischen Berechnungen erfolgt nicht. Weitere, vom AN für die Ausführung der Bauleistungen für erforderlich erachtete Unterlagen (Werkstattzeichnungen, ergänzende Ausführungszeichnungen, statische und fachtechnische Berechnungen) sind vom AN im Rahmen der technischen Bearbeitung zu erstellen.

6.2 Technische Bearbeitung des AN

Dem AN werden für die Ausführung freigegebene Ausführungszeichnungen zur Verfügung gestellt.

Der Auftragnehmer erbringt alle über die vorhandene Planung hinaus erforderlich werdenden Planungsleistungen zur vollständigen, mangelfreien, fristgerechten Erbringung des vertraglich geschuldeten Leistungssolls im Rahmen der Werkstattplanung.

Insbesondere vervollständigt er die vorliegende Planung vollumfänglich und stellt sicher, dass es während der Bauausführung nicht aufgrund einer Unvollständigkeit oder eines Mangels der Planung zu einer Störung im Bauablauf kommt.

Die Planung des Auftragnehmers ist zur Prüfung einzureichen und genehmigen zu lassen.

Für folgende Bereiche liegt keine Ausführungsplanung des AG vor. Im Rahmen der technischen Bearbeitung hat der AN alle Planungsleistungen, die für die Ausführung erforderlich sind, zu erbringen.

- *Einlaufbauwerk der temporären Entwässerung.*
Dieses ist in seinen endgültigen Abmessungen auf die Erfordernisse der vom AN gewählten Pumpenausführung im Rahmen der technischen Bearbeitung anzupassen. Hierzu liegen Zeichnungen und statische Berechnungen aus der Entwurfsplanung vor [73]. Die technische Bearbeitung umfasst Einlaufbauwerk, Rohrschacht, Auflagerungen und Justiereinrichtungen, Konusrohr und Schachtraum für den Schieber und Kompensator.
- *Sportbootanleger im Hadelner Kanal*
Unter Berücksichtigung der in der Leistungsbeschreibung beschriebenen Rahmenbedingungen ist der Sportbootanleger einschließlich der Treppen und Zugangsstege entsprechend der Wahl des AN im Rahmen der technischen Bearbeitung zu planen.
- *Kabelschächte und Leerrohrtrassen*
Die Trassierung außerhalb und innerhalb des Schleusenbauwerkes sind vom AN unter Berücksichtigung der Vorgaben der Entwurfsplanung ausführungsfähig zu planen. Die Abmessungen der Kabelschächte sind in Abhängigkeit der gewählten Leerrohre / Dichtungen usw. im Rahmen der technischen Bearbeitung zu dimensionieren sowie eine Ausführungsplanung hierfür zu erstellen.
- *Rückbau- und Abbrucharbeiten*
Bezüglich der Rückbau- und Abbrucharbeiten wird vom AG keine Ausführungsplanung zur Verfügung gestellt. Diese ist entsprechend des vom AN zu wählenden Bauablauf und der Abbruchmethoden im Rahmen der technischen Bearbeitung zu erstellen.
- *Gründung Betriebsgebäude*
Die für das Betriebsgebäude erforderliche Tiefgründung erfolgt nach Wahl des AN. Dieser erstellt die Ausführungsplanung der Tiefgründung sowie die Integration der Bauteile.
- *Behelfsbrücke*
Die vorgesehene Behelfsbrücke über die vorhandene Schleusenkammer zur Aufrechterhaltung des Deichverteidigungsweges sowie für den Baustellenverkehr erfolgt nach Wahl des AN und ist durch diesen zu planen.
- *Baubeihelfe*
Die Planung von Baubeihelfen, Baubeihelfskonstruktionen und der Standsicherheit von Baugeräten erfolgt entsprechend des vom AN zu wählenden Bauablaufs und der Einbaumethoden und Baugeräte im Rahmen der technischen Bearbeitung.
- *Bauablauf/Bauzeitenplan*
Der Bauablauf wird unter Berücksichtigung der in der Leistungsbeschreibung erläuterten Randbedingungen im Rahmen der technischen Bearbeitung durch den AN geplant. Der detaillierte Bauzeitenplan nach LV.-Pos. 1.1.1.20 und dessen regelmäßige Überarbeitung entsprechend des Baufortschritts ist vom AN zu erstellen und spätestens 4 Wochen nach Zuschlagserteilung vorzulegen.
- *Baustelleneinrichtung*
Der Baustelleneinrichtungsplan ist mit Angaben über die vorgesehenen Baustellenzufahrten, eingesetzte Geräte, Unterkünfte, Anschlüsse etc. im Rahmen der technischen Bearbeitung vom AN zu erstellen und spätestens 4 Wochen nach Zuschlagserteilung vorzulegen.
- *Werkstattzeichnungen*
- *Elementpläne für Stahlbetonarbeiten*
- *Schweißnahtprüfplan*

- *Korrosionsschutzplan*
- *Anstrichflächenberechnungen*
- *Montageplanungen*
- *Erprobungsprogramm für die Funktionsprüfung der Schleusenanlage und der Entwässerungsanlage*
- *Unterlagen zur Überwachung und Prüfung*
- *Maschinenbautechnische Zeichnungen Werkstattzeichnungen für Maschinenbaukaufteile Motoren, Getriebe, Ketten, Kettenräder, Kupplungen etc.*
- *Nachweis des Betriebsverhaltens der Hubantriebe unter Anwendung des vom Auftragnehmer angebotenen Antriebssystems unter Einbeziehung des Betriebsverhaltens der maschinenbaulichen Baugruppen von andern fachlich Beteiligten Auftragnehmern und Prüfungsvorlage an den AG*
- *Werkplanungszeichnungen, für Kabelverlegung, Lastfluss-, Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung und vervollständigten Erdungsplan nach Abstimmung mit anderen fachlich Beteiligten*
- *elektrische Erdwiderstandsmessung einschließlich Dokumentation*
- *Erstellung einer ausführlichen Dokumentation der ausgeführten Erdungsanlage, einschließlich Bildnachweis und Abnahme durch vom AN + AG bestellte Sachverständige vor der Betoneinbringung*
- *Erstellung von Stromlaufplänen, Stücklisten, Belegungsplänen und Ablaufbeschreibungen der Steuerungsanlagen und Prüfungsvorlage an den AG*
- *Erstellung eines umfangreichen Style Guide der SCADA Funktionalität aller Prozessführungsfunktionen der Leitstände, des Ingenieurarbeitsplatzes und der mobilen Panels und Prüfungsvorlage an den AG*
- *Entwurfserstellung der Datenbankstruktur und Style Guide der Datenpräsentation und Prüfungsvorlage an den AG*
- *Mit dem AG abgestimmtes Meldekonzept der Schutz- und Sicherungsanlagen*
- *Installationswerkplan der Gebäudeausrüstung nach Abstimmung mit dem AG über die Möblierung und anderen fachlich Beteiligten über die Installationsanforderungen der eingesetzten Geräte*
- *Veröffentlichung der gesamten internen und externen technischen Dokumentation als vollständige Maschine gem. MRL2006/EL und CE Kennzeichnung (siehe Ziffer 4.21)*
- *Validierungsplan für die Zeit des Probetriebes und den Gewährleistungszeitraum*
- *Werkstattzeichnungen mit Stücklisten für die Anordnung und Befestigung von Bauteilen der Elektro- und Steuerungstechnik (E-Teileverlagerung, Befestigungskonstruktionen für Schalter, Geber, Beleuchtung, Kameras, Kabeltrassen, Blitzschutz, Erdungsanschlüsse)*
- *Werkstattpläne Technische Gebäudeausrüstung und zugehörige Kaufteile*

Im Rahmen der technischen Bearbeitung sind darüber hinaus folgende Leistungen zu erbringen:

- *Finanzierungs- und Zahlungsplan (für Pauschalpositionen) mit Fortschreibung*
- *SIB-Bauwerksbuch und Bauwerksinspektionsakte*

- *Herstellen und Führen der Bauwerksakte und Dokumentation nach dem „Leitfaden zur Bauwerksprüfung“ im NLWKN Teil 1 „Wasserbauwerke“ in Anlehnung an die VV-WSV 2101*
- *Ausstellung Konformitätserklärung einschließlich aller hierfür notwendigen Grundlagen (z.B. Betriebsanleitungen, Dokumentation, Konformitätsbewertung) nach Maschinenrichtlinie (2006/42) und unter Berücksichtigung des Leitfadens zur Maschinensicherheit an Anlagen der WSV [82] für die gesamte Schleusenanlage sowie für die bauzeitliche Entwässerung*
- *Fortschreibung der Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie für das Schleusenbauwerk*
- *Erstellung einer Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie für die Entwässerungsanlage*
- *Statische und maschinenbautechnische Berechnungen, die im Rahmen der Werkstattplanung noch erforderlich werden*
- *Anstrichflächenberechnungen, Korrosionsschutzpläne*
- *Gewichtsberechnung*
- *Erprobungsprogramm*
- *Schulung und Einweisung des Bedien- und Wartungspersonals*
- *Montagetechnologie*

Die Kosten für die technische Bearbeitung sind in die Leistungspositionen einzurechnen sofern im Leistungsverzeichnis keine gesonderten Positionen vorgesehen sind.

Die Ausführungsunterlagen und Werkstattpläne sind aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen (wie z.B. Anlagen und Quellen) zu entwickeln und aufzustellen.

Nach Vorlage der Unterlagen für die einzelnen Bauteile werden diese vom AG innerhalb von maximal 6 Wochen geprüft und nach Genehmigung zur Ausführung freigegeben.

Vor Beginn der Planungen im Rahmen der technischen Bearbeitung hat der AN eine Liste der vorgesehenen Zeichnungen zu übergeben. Kosten dafür sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Die technische Bearbeitung einschließlich der technischen Planung für die Abbrucharbeiten ist gemäß Bauablauf und Baufortschritt aufzustellen. Die technischen Berechnungen, Zeichnungen und technischen Planungen für die Abbrucharbeiten sind nach Abschnitten der Bauwerke bzw. Bauwerksteile zu gliedern und zu strukturieren. Nach Vorlage der prüffähigen Unterlagen werden diese vom AG geprüft und nach Genehmigung zur Ausführung freigegeben. Zeichnungen mit Koordinaten sind grundsätzlich digital zu übergeben. Bauarbeiten dürfen nur nach freigegebenen Unterlagen ausgeführt werden.

- Ausführungspläne sind als CAD-Pläne zu erstellen und in gedruckter 5-facher Ausführung und digitaler Form zu liefern
- Es ist ein vom AG vorgesehenes Schriftfeld zu verwenden. Ein Muster des Schriftfeldes wird zur Verfügung gestellt.
- Planänderungen sind im Schriftfeld nach Datum, Inhalt und Ersteller zu vermerken.

Beschreibungen, Erläuterungen usw. müssen zusätzlich 5-fach in digitaler Form (pdf und im erstellten, bearbeitbarem Format (word, excel, etc.)) nach Wahl des AG übergeben werden.

Die Höhe der Zeichnungen einschließlich ihrer Rahmen ist in DIN A-Formaten (kurze Seite) abzustufen. Sie darf das DIN A0-Format mit 841 mm nicht überschreiten.

Es ist die ZTV-W 202 zu beachten. Sämtliche Pläne müssen ein einheitliches Schriftfeld (Planspiegel) aufweisen. Ein Muster des Planspiegels wird bei Auftragserteilung durch den AG zur Verfügung gestellt. Die aufgrund der Prüfung erforderlichen Korrekturen sind vom AN unentgeltlich vorzunehmen und bei der Ausführung zu beachten.

Abweichende Formate bedürfen der Zustimmung des AG.

Während der Bearbeitung sind dem AG digitale Zeichnungsauszüge zu Prüfungszwecken zu übergeben.

Bezüglich der Koordination der technischen Bearbeitung und des Bauablaufs siehe Ziffer 6.3.

6.3 Erläuterung zur Koordination der technischen Bearbeitung

Der AN koordiniert für das gesamte Bauvorhaben, die Planung, die Ausführung und Prüfungen bis zur Übergabe des Bauwerks und der Unterlagen an den AG (s.a. Ziffer 6.3.1).

Der AG prüft die Ausführungsunterlagen und gibt die Zeichnungen zur Ausführung frei. Die Freigabe von Ausführungszeichnungen sowie Prüfeintragungen oder –anmerkungen sind grundsätzlich nicht als rechtsgeschäftliche Willenserklärungen zu qualifizieren, welche ein Verlangen oder sogar die Anerkennung von geänderten oder zusätzlichen Leistungen zum Inhalt haben. Ist der AN der Ansicht, dass von ihm erstellte Ausführungspläne vertraglich nicht vereinbarte Leistungen beinhalten oder aufgrund einer Befolgung von Freigabe- oder Prüfvermerken vom vertraglichen Leistungsinhalt abzuweichen ist, so ist dies dem AG gegenüber gesondert und schriftlich anzuzeigen.

Der AN hat basierend auf seinem Bauzeitenplan (s.a. Ziffer 4.5) eine Planlaufliste für die technische Bearbeitung zu erstellen. In dieser sind die Ausführungsunterlagen zu Planpaketen zusammenzufassen, die eine Freigabe durch den AG bedürfen. Außerdem ist die Art und voraussichtliche Anzahl der Unterlagen je Planpaket zu benennen.

Der Ablaufplan für die technische Bearbeitung wird Bestandteil des Bauzeitenplans nach Ziffer 4.5.

In der Planlaufliste müssen folgende Daten erkenntlich sein:

- Termine für die Einreichung von technischen Unterlagen zur Prüfung durch den AG geordnet nach Planpaketen,
- Prüffristen des AG,
- Angaben, zu welchem Zeitpunkt welche Unterlagen vom AG freigegeben vorliegen müssen, um einen Einbau entsprechend des Bauzeitenplans sicherzustellen,
- Benennung des zugehörigen Terminvorgangs.

Bei der Planung der technischen Bearbeitung sind die nachfolgend genannten Prüfzeiten des AG zu berücksichtigen. Der Ablauf zur Prüfung der Ausführungsplanung ist wie folgt vorgesehen und zu beachten:

1. Der AN erstellt die Ausführungsplanung und übergibt die Pläne dem AG in digitaler und analoger Fassung bei jedem Index, die erforderliche Anzahl ist aus dem LV zu übernehmen. Der AN bestätigt ferner auf jedem Plan, dass mit diesem Ausführungsplan die Anforderungen nach Bauvertrag konkretisiert werden.
2. Der AG prüft die vorgelegte Ausführungsplanung und gibt diese, wenn keine Prüfrelevanten Änderungen erforderlich sind, innerhalb von 6 Wochen zur Ausführung frei, ansonsten sind die Pläne durch den AN zu überarbeiten und erneut einzureichen (Indexerhöhung).
3. Der Koordinator des AN stellt die Pläne innerhalb von 1 Woche gleich und übergibt sie dem AG

4. Der AG prüft die Gleichstellung des AN innerhalb von 2 Wochen und übergibt sie dem Koordinator des AN
5. Der Koordinator des AN übergibt den gleichgestellten Plan zur Ausführung der Baustelle bzw. der Werkstatt.

Die Gesamtdauer des Prüflaufs je Plan dauert somit 9 Wochen von der ersten Einreichung durch den AN-Koordinator bis zur Bestätigung der Gleichstellung durch den AG. Für die Vorlage und Prüfung der Technischen Berechnungen gelten dieselben Fristen. Um den Überblick und die Nachvollziehbarkeit über den Planlauf zu gewährleisten, wird der AG keine Unterlagen ohne Anschreiben annehmen. Sind zur Ermittlung des Umfanges mangelhafter oder vertragswidriger Leistungen besondere oder zusätzliche Prüfungen (einschließlich Prüfeningenieur) erforderlich, so trägt die Kosten der AN. Wird eine mangelhafte oder vertragswidrige Leistung vom AN ersetzt und ist zur Überwachung der Leistung eine erneute Güteprüfung erforderlich, so trägt der AN auch hierfür die Kosten.

6.3.1 Stellung Koordinators AN

Der AN hat mit Datum der Auftragserteilung für die Dauer der Bauzeit einen Koordinator zu bestellen und namentlich zu benennen. Er ist in erster Linie Ansprechpartner des AG und des vom AG beauftragten Prüfeningenieurs. Der Koordinator entbindet den AN nicht von der Pflicht zur fachgerechten Bauausführung und deren Koordination und Überwachung die entsprechenden Fachbauleiter und fachkundige Poliere einzusetzen.

Aufgabe des Koordinators ist:

- Technische Organisation und Sicherstellung des Bauablaufes aller Nachauftragnehmer und Gewerke
- Koordinierung aller zu erbringenden planerischen Leistungen und Organisation des Planlaufs bis zum Vorliegen baureifer, geprüfter und für den Bau frei gegebener Planungsunterlagen aller Gewerke
- Zusammenführung und Kontrolle/ interne Prüfung aller erbrachten Planungsleistungen vor der Auslieferung sowie Abgleich dieser mit den Planungen anderer Gewerke
- Prüfung der Berechnungen und Zeichnungen auf Vollständigkeit, Einhaltung der Maße und Erfüllung der Vertragsbedingungen
- Teilnahme an den turnusmäßigen Bauberatungen inkl. Vermerkerstellung und Abstimmung mit AG
- Teilnahme an allen Baubesprechungen inkl. Vermerkerstellung und Abstimmung mit dem AG
- Durchführung aller notwendigen Abstimmungen mit dem AG
- Teilnahme an Koordinierungsgesprächen für die Planung
- Beschaffung aller erforderlichen Zertifikat, Nachweise, Prüfzeugnisse
- Sicherstellung der Eigen- und Fremdüberwachung sowie Organisation der erforderlichen Prüfungen
- Dokumentation des Bauablaufes (Fotos digital – chronologisch geordnet, Kontrolle Bautagebuch ...)
- Organisation, Zusammenstellung und Beschaffung der Bestandsunterlagen nach Fertigstellung der Baumaßnahme.
- Es ist ein einheitlicher Standard bei der Vorlage von Planunterlagen (Schrift sowie Bild) für alle unterschiedlichen Planungsabschnitte (Stahlbau, Deichbau, Schleuse etc.) zu gewährleisten

6.4 Berechnungen, Lastannahmen

Für Lastannahmen gelten alle zzt. des Vertragsabschlusses gültigen Vorschriften, Normen, und Richtlinien.

Die anzusetzenden Lastannahmen sind im Lastenheft zusammengefasst.

Der AN hat vor Durchführung von statischen Berechnungen sämtliche Lastannahmen und die Kombination von Lasten aufzulisten. Die Berechnungsgrundlagen sind mit dem AG, Gutachter und Prüfstatiker abzustimmen; sie werden nach Genehmigung durch den AG Vertragsbestandteil und sind Grundlage der Ausführungsstatik.

Der AG kann auch nach Auftragsvergabe rechnerische Nachweise mit zusätzlichen und geänderten Lastfällen und/oder Lastannahmen fordern, die sich z. B. in Grenzfällen aus der Ausführungsstatik ergeben. Ein Anspruch auf besondere Vergütung dieser zusätzlichen Leistungen besteht nicht.

6.5 Dokumentation während der Bauausführungen

Der AN erstellt täglich einen aussagekräftigen und fortlaufend nummerierten Bautagesbericht, in welchem u.a. neben den Angaben zu vorgehaltenen Ressourcen nach Art und Anzahl, die ausgeführte Bauleistung, Baufortschritt, Ereignisse wie Wetterbedingungen, evtl. aufgetretene Unfälle usw. konkret beschrieben wird. Die ausgeführte Leistung ist unter Angabe der ausgeführten Tätigkeit, einer Ortsangabe, der eingesetzten Ressourcen nach Art und Anzahl, deren Einsatzzeit und Dauer von Nichteinsatzzeiten sowie der erbrachten Leistungsmenge zu erfassen. Zudem sind bestehende Störungstatsachen und deren Wirkungen auf den Ablauf anzugeben. Nachtragsleistungen sind kenntlich zu machen.

Die Tagesberichte sind innerhalb der folgenden drei Arbeitstage dem AG zu übergeben.

Weiterhin ist zum Abschluss eine Bilddokumentation zu erstellen.

Es sind 2 Fotoalben mit, je:

- 100 Bilder als Farbfotos (2fach) im Format 13 x 18 cm und digital
- 100 Farbfotos von interessanten Bauzuständen und vom fertigen Bauwerk im Format 40 x 60 cm (1fach) und digital

vom fertigen Bauwerk und interessanten Bauzuständen zusammenzustellen.

Die Fotoalben müssen folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauvorhabens
- ausführende Firma
- Baubeginn, Bauende
- Bilder mit Beschriftung oder Begleittext

Die Bilder gehen in das Eigentum des AG über, damit erwirbt sich der AG auch die Eigentümrechte.

6.6 Bestandsunterlagen

Nach Abschluss der Bauarbeiten, sind die Bestandsunterlagen geordnet, strukturiert, gut übersichtlich und zusammenhängend durch den AN zu liefern. Diese sind Nebenbedingung für die Abnahme und sind spätestens zur Abnahme vorzulegen.

Die Bestandsunterlagen sind Unterlagen, welche die tatsächliche Maßnahme dokumentieren und abbilden sowie alle für den Betrieb und die Unterhaltung erforderlichen Angaben enthalten. Für die Erstellung der Bestandspläne sind die Ausführungspläne und die Werkstattpläne zu verwenden. Abweichungen von der planmäßigen Ausführung sind in den Bestand zu übernehmen.

Darüber hinaus gilt für digitale Bestandszeichnungen:

- Nicht mehr benötigte Hilfskonstruktionen oder ungültige Inhalte sind zu entfernen.
- Digitale Bestandszeichnungen müssen alle Informationen in druckbarer Form (2D-Blattmodell) enthalten.

Neben den entsprechend dem Ist-Zustand korrigierten Ausführungsplänen zählt dazu:

- ein Bauwerksbuch nach DIN 1076 mittels Programmsystem SIB-Bauwerke.

Die Unterlagen sind nach den gültigen und einschlägigen DIN-Vorschriften zu erstellen. Alle Bestandsunterlagen sind aufzulisten und 4-fach auf Datenträger, sowie 4-fach in Papierform zu liefern.

Zu den Ausführungsplänen ggf. zugehörige Referenzdateien sind in die Bestandspläne hinein zu kopieren.

Alle Bestandsunterlagen sind so rechtzeitig zu erstellen und zu liefern, dass dem AG die Überprüfung der betreffenden Bauteile ermöglicht wird.

Betriebs- und Wartungsanweisungen 4-fach als CD-ROM und 4-fach gedruckt, in deutscher Sprache spätestens zum Probetrieb zu liefern.

Bestandsunterlagen sind entsprechend dem Baufortschritt zu aktualisieren und zu liefern.

Haben sich während der Bauphase an den Ausführungsunterlagen wesentliche Planänderungen ergeben, so sind diese spätestens 6 Wochen vor der Endabnahme beim AG einzureichen.

Innerhalb von 4 Wochen nach der Endabnahme sind alle Änderungen in den Bestandsunterlagen einzuarbeiten und dem AG zu übergeben.

7 ANFORDERUNGEN AN NACHTRAGSANGEBOTE

Vergütungsanpassungen wegen Bausollmodifikationen sind vom AN in einem Nachtragsangebot prüffähig aufzustellen und einschließlich sämtlicher für eine Prüfung erforderlichen Unterlagen dem AG zu übergeben. Ein Nachtragsangebot hat eine substantiierte textliche Beschreibung der Bausollabweichung unter Angabe der ursprünglich geschuldeten und der verändert auszuführenden Leistung zu enthalten (Sachverhaltsdarstellung). Zudem ist der Grund und die Veranlassung der Modifikation sowie die vom Auftragnehmer begehrte Vertragsnorm zu benennen (Angabe der Anspruchsgrundlage). Der neue Preis der modifizierten Leistung ist unter Berücksichtigung der kausalen Mehr- und Minderkosten aus der Bausollmodifikation entsprechend den Anforderungen des § 2 VOB/B, d.h. unter Beachtung und Fortschreibung der Grundlage der Preisermittlung, in einer dem Angebot beizufügenden Berechnung zu bestimmen (Nachtragskalkulation). Dabei sind sämtliche dem Nachtrag zugrunde gelegten kalkulatorischen Ansätze durch die Beifügung der entsprechen Auszüge aus der Urkalkulation zu belegen und nachvollziehbar darzustellen. Abweichungen von der Urkalkulation oder neue kalkulatorische Ansätze sind in ihrer Veranlassung eingehend zu begründen. Einem Nachtragsangebot ist ferner der zugehörige Schriftverkehr einschließlich vorhandener Änderungsanordnungen und Mehrkostenankündigungen beizufügen. In dem Nachtragsangebot ist schließlich die beabsichtigte bzw. die tatsächliche Ausführungszeit der modifizierten Leistung einschließlich der hierfür benötigten Ressourcen nach Anzahl und Dauer anzugeben.

Bei der Preisermittlung der Nachtragsleistung sind die Gemeinkosten der Baustelle (GKdB) verursachungsgerecht zu kalkulieren, d. h. grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Deckung der GKdB durch die Vertragsleistung erbracht wird. Werden durch Nachtragsleistungen weitere GKdB verursacht, sind diese detailliert kausal nachzuweisen und in einer zusätzlichen Position als Einzelkosten der Teilleistungen anzusetzen.

Preisanpassungsverlangen wegen Mengenänderungen nach § 2 Nr. 3 VOB/B sind der Höhe nach durch entsprechende Auszüge aus der Urkalkulation zu belegen. Dem Verlangen ist neben einer nachvollziehbaren Berechnung des neuen Preises zugleich ein Duplikat der Mehrkostenankündigung nach Nr. 26 ZVB/E-W beizufügen.

Nachtragsangebote sollten beim AG vor der Ausführung der Nachtragsleistung eingereicht werden. Die Vorlage eines prüffähigen Angebots ist Voraussetzung für die Fälligkeit einer Vergütungsanpassung. Nachtragsvereinbarungen schließen Nachforderungen des AN aus.

Auswirkungen von Nachträgen auf die Bauzeit sind bei jedem Nachtrag mit anzugeben.

Nachtragsangebote und ihre Positionen sind fortlaufend wie im Hauptvertrag zu nummerieren und mit "N" zu kennzeichnen.

8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

8.1 Allgemein

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
GW	Grundwasser
HHThW	Höchster Hochwasserstand (höchster gemessener Wasserstand)
MThW	Mittleres Tidehochwasser
MTnW	Mittleres Tideniedrigwasser
NNTnw	Niedrigstes Tideniedrigwasser
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
NHN	Normalhöhennull (Bezugshöhe)
OK	Oberkante
SW	Schmutzwasser
WaStrG	Wasserstraßengesetz
WSA –	Wasser- und Schifffahrtsamt
WSV –	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

9 QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Vorentwurf – Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2012
- [2] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Erläuterungsbericht Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [3] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 1: Standort und Gesamtmaßnahme, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [4] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 2: Schleusenbauwerk, I Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [5] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 3: Baugrube, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [6] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 4: Straßenbrücke, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [7] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 5: Uferbauwerke Binnen, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [8] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 6: Temporäre Bauwerke Binnen, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [9] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 7: Uferbauwerke Außen, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [10] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 8: Betriebsgebäude, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [11] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 9: Deich, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [12] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 10: Stahlwasserbau, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [13] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 11: Elektrotechnische Ausrüstung, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [14] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 12: Kathodischer Korrosionsschutz, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [15] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 13: Technische Gebäudeausrüstung Betriebsgebäude, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [16] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 14: Leitungspläne, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [17] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 15: Bauphasen, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [18] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 16: Grunderwerb, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [19] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 17: Kostenberechnung, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [20] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anlage 18: Untersuchungen zur Kostenreduzierung, Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013
- [21] Entwurf - Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Lastenheft, Stand 23.01.2013 (Entwurf), Ingenieurgemeinschaft Hadelner Kanalschleuse (IG-HKS), Hamburg, 2013

- [22] Zusammenfassung der Ergebnisse des Werkstattgesprächs am 17.05.2013, NLWKN Direktion, Norden, 02.09.2013
- [23] Neubau der Hadelner Kanalschleuse in Otterndorf, Machbarkeitsstudie, Leistungsbeschreibung, NLWKN Betriebsstelle Stade, September 2013,
- [24] Neubau Hadelner Kanalschleuse, E-Mail, Bemessungswasserstände, Bestick, See- gangssparameter; NLWKN - Betriebsstelle Stade Januar und 07.05.2015
- [25] Ergebnisvermerk zur Besprechung mit dem Unterhaltungsverband (UHV) Hadeln / Wasser- und Bodenverband Otterndorf zur bauzeitliche Entwässerung vollständig über das Medemsystem, NLWKN Betriebsstelle Stade, 18.04.2013,
- [26] Hadelner Kanalschleuse: Entwässerung während der Bauphase, Präsentation „Vorgehen und Ergebnisse“, ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH, Otterndorf, 11.02.2014
- [27] Hadelner Kanalschleuse: Entwässerung während der Bauphase, ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH, Stand 08.04.2014, Aachen
- [28] Neubau der Otterndorfer Kanalschleuse, Hydrologische und hydraulische Berechnungen, IDN, Oyten, 12.12.2003
- [29] Schleusen-Variantenvergleich als Entscheidungsgrundlage für das Nds. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Variante 4.1-optimiert, Variante 4.1 a, Variante 5, IG-HKS, Hamburg, 30.03.2012
- [30] DIN 19703:1995-11, Schleusen der Binnenschifffahrt, Grundsätze für Abmessungen und Ausrüstung
- [31] DIN EN ISO 12100-1 Risikobeurteilung und Risikominderung, Grundbegriffe allgemeine Gestaltungsgrundsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- [32] DIN EN 2100 - Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze
- [33] DIN EN ISO 14121-1; Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung - Teil 1: Leitsätze
- [34] Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
- [35] Sielzugmessungen des Gewässerkundlichen Landesdienst der Abflussjahre 1991 bis 2012, NLWKN
- [36] Statistik Schleusungszahlen Abflussjahre 2004 bis 2012, NLWKN Betriebsstelle Stade, Sept. 2013
- [37] Siel- und Schleusenzeiten Hadelner Kanalschleuse, NLWKN Betriebsstelle Stade, 20.09.2013
- [38] Richtlinien für die Gestaltung von Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen - Anlagen zur Überwindung von Fallstufen, Einsetz- und Anlegestellen (RiGeW), Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2011
- [39] Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen, DWA, Juli 2012
- [40] Machbarkeitsstudie Neubau Hadelner Kanalschleuse, INROS LACKNER SE, Bremen, 15.05.2014
- [41] Vertrag über die Planungsleistung für den Neubau der Hadelner Kanalschleuse; Vertrags-Nr.: 01, Az.:S2-62241-01.1.5 einschließlich der Anlagen
- [42] Gutachterliche Stellungnahme zur Abschätzung des Risikos für das Auftreten mikrobieller Korrosion an dem geplanten Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Dr. rer. nat. Matthias Graff, Flensburg, 13.10.2012

- [43] http://www.liebherr.com/AT/de-DE/products_at.wfw/id-179-0/measure-metric
- [44] Otterndorf, Hadelner Kanalschleuse, 1. Bericht, Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für den Neubau der Schleuse, Alternative 1, Variante 1.3 (Vorzugsvariante), Grundbauingenieure Steinfeld und Partner, Hamburg, 14. September 2015
- [45] Untersuchung an Baumaterialien der Kanalschleuse Otterndorf, GEOLOGISCHES BÜRO SCHMIDT, Hemmoor, 11.06.2015
- [46] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 12/1991 (ARS 12/91), vom BMVBS, 1991
- [47] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 11/1991 (ARS 11/91), vom BMVBS, 1991
- [48] DIN EN 1991, Eurocode 1, Einwirkungen auf Tragwerke mit zugehörigen Nationalen Anhängen.
- [49] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesanstalt für Straßenwesen, April 2015
- [50] Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING), Bundesanstalt für Straßenwesen, Dezember 2013
- [51] Planfeststellungsverfahren für den Ausbau der Otterndorfer Kanalschleuse, Ergebnisseniederschrift über die Antragskonferenz am 08.08.2001, Bezirksregierung Lüneburg 29.08.2001
- [52] Planfeststellungsverfahren für den Ausbau der Hadelner Kanalschleuse, Ergebnisseniederschrift über die Antragskonferenz am 10.03.2010, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 16.04.2010
- [53] Naturschutzgebiet und Natura 2000-Gebiet (FFH- und EU Vogelschutzgebiet), Niedersächsische Umweltkarten, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 2015
- [54] Anmerkungen zu Planfeststellungsunterlage/Umweltverträglichkeitsstudie/Neubau Hadelner Kanalschleuse an vorhandener Stelle, NLWKN, Stade, 14.09.2015
- [55] Neubau der Hadelner Kanalschleuse in Otterndorf, Vorentwurf, INROS LACKNER, Bremen, 22.07.2015
- [56] Abschätzung der zu erwartenden Lärmimmission der Rammarbeiten beim Neubau der Hadelner Kanalschleuse in Otterndorf, Gewerbeaufsichtsamt Cuxhaven, 16.12.2014
- [57] Luftbilddauswertung zur Kampfmittelvorerkundung auf Baugrundstücken, Bauvorhaben „Otterndorf Nord Gesamtfläche“, Schollenberger Kampfmittelbergung GmbH, Celle, 07.03.2013
- [58] Kampfmittelbeseitigungsbescheinigung Nr. 1, Grundstück/Räumstelle: Otterndorf, Hadelner Kanalschleuse, Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), 03.08.2017
- [59] Nachweis gegen Fugenerosion gemäß dem Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen, BAW Mitteilungen Nr. 94 2011
- [60] Technische Standards im NLWKN, Regelanforderungen für den Bau von Wegen an Haupt- und Schutzdeichen.
- [61] Vorentwurf - Neubau Hadelner Kanalschleuse, Arbeitsgemeinschaft INROS LACKNER SE / Spezialbau Engineering GmbH (ArGe), Bremen, 22.07.2015
- [62] Abschätzung Baulärmimmission, Neubau Hadelner Kanalschleuse, Anlage 2, Blatt 20, NLWKN Betriebsstelle Stade, 25.08.2015

- [63] Binnenschifffahrtsstraßen-Ordnung (BinSchStrO) vom 16. Dezember 2011 (BGBl. 2012 I S. 2, 1666), die durch Artikel 538 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- [64] TAB NS Nord 2012 (Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz)
- [65] Entwurf - Neubau Hadelner Kanalschleuse, Arbeitsgemeinschaft INROS LACKNER SE / Spezialbau Engineering GmbH (ArGe), Bremen, 27.01.2016
- [66] Entwurf - Neubau Hadelner Kanalschleuse, Statische Berechnungen, Arbeitsgemeinschaft INROS LACKNER SE / Spezialbau Engineering GmbH (ArGe), Bremen,
Flügelwände Binnen, 19.10.2015,
Flügelwände Außen, 02.12.2015,
Baugrube, 11.01.2016,
Statik Schleuse, 11.01.2016
Temporäre Entwässerung, 15.12.2015,
Uferwand Außen, 22.12.2015
- [67] Entwurf - Neubau Hadelner Kanalschleuse, Lastenheft, Arbeitsgemeinschaft INROS LACKNER SE / Spezialbau Engineering GmbH (ArGe), Bremen (Stand: 21.01.2016)
- [68] Antrag auf Planfeststellung, Anlage 1 - Neubau Hadelner Kanalschleuse, Arbeitsgemeinschaft INROS LACKNER SE / Spezialbau Engineering GmbH (ArGe), Bremen, 01.06.2016
- [69] Niederschrift über den Erörterungstermin am 08.02.2017 in Otterndorf, NLWKN-Direktion (Entwurf)
- [70] Auswertung Pegeldaten WSA-Pegel Otterndorf in Hinsicht auf maximal auftretende Sommersturmfluten E-Mail vom 08.12.2016, Forschungsstelle Küste
- [71] Stellungnahme Forschungsstelle Küste zur Wellenaufbauhöhe, NLWKN, (E-Mail vom 12.01.2017)
- [72] Temporäre Entwässerung des Hadelner Kanals, Erläuterungsbericht Entwurfsplanung (Entwässerung Variante UHV), INROS LACKNER SE, Bremen, 31.01.2017
- [73] Statische Berechnungen, Teile 1 bis 7 und 9 bis 16 einschließlich zugehöriger statischer Nachträge, INROS LACKNER SE, Bremen
 - Teil 1: Flügelwände Binnen
 - Teil 2: Flügelwände Außen
 - Teil 3: Baugrube
 - Teil 4: Statik Schleuse
 - Teil 5: Winkelstützwände
 - Teil 6: Betriebssteg
 - Teil 7: Treppenpodeste
 - Teil 8: nicht belegt
 - Teil 9: Uferwand Außentief
 - Teil 10: Geländer / Zäune
 - Teil 11: Fundament Einhausung
 - Teil 12: Leitpfähle
 - Teil 13: Sickerschürze
 - Teil 14: Einlaufbauwerk
 - Teil 15: Rohrleitungsberechnung
 - Teil 16: Standsicherheit Böschung Binnen
- [74] Statische Berechnungen Stahlwasserbau, Lahmeyer Hydroprojekt GmbH, Magdeburg

- [75] Statische Berechnungen, Betriebsgebäude, Arge INROS LACKNER / SPEZIALBAU ENGINEERING; c/o INROS LACKNER, Bremen
- [76] Planfeststellungsbeschluss für den Neubau der Hadelner Kanalschleuse vom 10.07.2017, NLWKN – Direktion
- [77] Hadelner Kanalschleuse bei Otterndorf, 2. Bericht, Orientierende Schadstoffuntersuchung und Eignung des Klei als Deichbaumaterial, Grundbauingenieure Steinfeld und Partner, Hamburg, 19. September 2017
- [78] Qualitätssicherung für den Kleieinbau, NLWKN, 17.03.2011
- [79] Technische Standards im NLWKN, Regelanforderungen für den Bau von Wegen an Haupt- und Schutzdeichen.
- [80] BAW-Brief „Probleme mit der Mischungsstabilität von Beton“, Ausgabe 01/2015
- [81] Brandschutznachweis, Ingenieurbüro Brandschutz FIROSEC GmbH, 25.8.2016
- [82] Leitfaden zur Maschinensicherheit an Anlagen der WSV

Anlage A – Baugrundgutachten

Anlage B – Lastenheft

Anlage C – Schadstoffgutachten

Anlage D – SiGe-Mappe mit Baustellenordnung

Anlage E – Gefährdungsbeurteilung nach Maschinenrichtlinie