

## **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)**

### **Maschinentechnik**

	Verantwortlicher, erstellt	Freigabe:
Datum:	10.12.2019	19.12.2019
Name:	66-14 Ameln	66-1 Crone
Unterschrift:	gez. Ameln	gez. Crone

**Tiefbauamt, SE - Abwasserbehandlung**  
**ZTV Maschinentechnik**

**STADT.**  
**CITY.**  
**VILLE.**  
**BONN.**

**Version 1.0; Stand: 10.12.2019**

---

**Änderungsdienst**

Rev.	Datum	Beschreibung	Erstellt
	10.12.2019	Erstversion	Kocks Consult GmbH

**Hinweis:**

**Aus nachfolgenden Ausführungen ist Zutreffendes im Rahmen der Abwicklung des Leistungsumfanges zu berücksichtigen.**

## **Inhaltsverzeichnis**

1	ANWENDBARE VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN	5
2	ABSTIMMUNG MIT DEN BAUSEITIGEN GEWERKEN	6
3	FUNDAMENTE, AUSSPARUNGEN UND MAßTOLERANZEN	7
4	DÜBELBEFESTIGUNGEN	8
5	GENEHMIGUNG DER ANLAGENTEILE	9
6	MATERIALAUSWAHL	9
7	SCHWEIßARBEITEN	10
8	KORROSIONSSCHUTZ	12
9	ERSATZTEILE	18
10	ROHRLEITUNGEN UND ROHRLEITUNGSZUBEHÖR	19
10.1	Abmessungen und Ausführung von Rohrleitungen	19
10.1.1	Stahlrohrleitungen	19
10.1.2	Edelstahlrohrleitungen	21
10.1.3	Rohrleitung aus Kupfer	22
10.1.4	Rohrleitungen aus Polyethylen	22
10.2	Rohrdurchführungen	24
10.3	Absperrarmaturen	24
10.3.1	Absperrschieber für Wasserleitungen	25
10.3.2	Absperrschieber für Schlammwasserleitungen	25
10.3.3	Absperrklappen	25

10.3.4	Armaturen Heizung	26
10.3.5	Schieber- und Klappenantriebe	26
10.3.6	Rückschlagklappen	27
10.3.7	Hub- und Absenkschütze bzw. Rinnenschieber	27
10.4	Ausbaustücke und Rohrgelenke	29
10.5	Verbindungselemente	29
10.6	Rohrleitungszubehör	31
10.6.1	Abzweige und Formstücke	31
10.6.2	Reduzierstücke	31
10.6.3	Reinigungs- und Revisionsöffnungen	32
10.7	Rohrbefestigungen	32
10.8	Montage und Verlegung	33
10.9	Druckprüfung und Spülung	33
11	GITTERROSTE	34
12	ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG	35
12.1	Endlagenschalter	35
12.2	Elektromotoren	35
12.3	Elektrische Stellantriebe	35
12.4	Messtechnik	39
13	DOKUMENTATION	40
13.1	Maschinentechnische Ausrüstung	41
13.2	EMSR-Technik	42
14	KENNZEICHNUNG	46

## **1 ANWENDBARE VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN**

Die nachfolgenden Inhalte sind als allgemeine Vorgaben zu betrachten, die in den jeweiligen Anwendungsbereichen der ausgeschriebenen Maßnahme ihre Gültigkeit besitzen.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, dem Stand der Technik und den gegebenen örtlichen Verhältnissen entsprechende Konstruktionen zu liefern.

Grundsätzlich gelten die folgenden, für die Ausführung der beschriebenen Leistung anwendbaren Richtlinien und Vorschriften, und zwar in der jeweils letzten Fassung, die spätestens drei Monate vor dem Submissionstermin in Kraft getreten ist:

Dies sind im Wesentlichen:

- a. Einschlägige behördliche Vorschriften, z. B. WHG
- b. DIN-/EN-/IEC-Vorschriften und DIN-/EN-/IEC-Normen
- c. Unfallverhütungsvorschriften (DGuV)
- d. VDE-Bestimmungen
- e. VDI-Richtlinien
- f. Richtlinien und Sicherheitsregeln des ZH 1-Sammelwerkes / DGuV-Richtlinien
- g. Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- h. DVGW-Richtlinien
- i. ATV-Richtlinien
- j. EG-Richtlinien / -Maschinenrichtlinie
- k. Arbeitsstättenverordnung und -richtlinien
- l. Landesbauordnung

Generell verwiesen wird auf die DIN EN 12255-1 "Allgemeine Baugrundsätze" für Kläranlagen, DIN 19569 "Baugrundsätze für Bauwerke und technische Ausrüstungen" von Kläranlagen, die ATV-DVWK-A 134 „Planung u. Bau von Abwasserpumpenanlagen, sowie auf die EG-Maschinenrichtlinie, wonach für alle Produkte (Maschinen und Teile) eine CE-Kennzeichnung vorzusehen ist sowie dem AG die entsprechende Konformitätsbescheinigung auszuhändigen ist.

Alle Lieferteile müssen den im Betrieb der Anlage auftretenden Belastungen und auch etwaigen außergewöhnlichen, auftretenden Höchstbeanspruchungen ohne Gefährdung gewachsen sein, dies bezieht sich u.a. auf Notlaufeigenschaften von Pumpen, Druckstöße in Rohrleitungen und Schwingungen usw.

Bei der Konstruktion ist darauf zu achten, dass die Montage und Demontage der Einzelteile mit möglichst geringem Aufwand an Zeit und Personal sowie mit handelsüblichen Werkzeugen durchführbar ist.

Die Ausrüstungsteile sind so auszubilden, dass keine unzulässigen Betonpressungen auftreten.

Aufgeführte Vorschriften die zurückgezogen aber nicht ersetzt wurden, sind als normatives Dokument anzusehen.

## **2 ABSTIMMUNG MIT DEN BAUSEITIGEN GEWERKEN**

Erforderliche Vergussarbeiten an den mit dem Bauwerk zu verbindenden Lieferteilen werden bauseitig ausgeführt. Der Auftragnehmer trägt die Verantwortung für die richtige Lage, ausreichende Aussteifung und Befestigung der im Werk vormontierten Lieferenteile. Diese Teile sind so auszuführen, dass eine sichere Kraftübertragung auf das Bauwerk und - soweit erforderlich - ein wasser- bzw. luft-/gasdichter Anschluss gewährleistet ist. Es sind kräftige Versteifungen und Verankerungen vorzusehen. Sie sind so auszubilden, dass sie beim Vergießen nicht hinderlich sind und keine Hohlräume entstehen lassen (Betoneinfüll-öffnungen, Entlüftungen usw.). Die Lasten sind soweit

möglich unmittelbar in den Erstbeton einzutragen, der Vergussbeton soll in der Regel nicht belastet werden. Es ist besonders darauf zu achten, dass aus Korrosionsschutzgründen keine leitende Verbindung mit der Bewehrung des Bauwerkes besteht.

Vor Ausführung der Vergussarbeiten ist eine schriftliche Freigabe zwischen den Bauleitungen Auftraggeber und Auftragnehmer herbeizuführen.

### **3 FUNDAMENTE, AUSSPARUNGEN UND MAßTOLERANZEN**

Sämtliche relevante Bauwerke, Fundamente, Aussparungen sowie bereits einbetonierte bzw. installierte Komponenten sind, soweit sie im Zusammenhang mit dem zu liefernden Leistungsumfang stehen, von der Bauleitung des Auftragnehmers auf planmäßige Ausführung zu prüfen. Die Vertragspläne sind auf die tatsächlichen Gegebenheiten abzustimmen.

Für die maximalen Maßabweichungen der Bauwerksteile ist die DIN 18201 und DIN 18202 "Toleranzen im Hochbau" festgelegt.

Etwaige Unstimmigkeiten sind sofort der Bauleitung des Auftraggebers mitzuteilen, die die Behebung der Mängel veranlasst. Eigenmächtige Eingriffe des Auftragnehmers in das bestehende Bauwerk usw. sind nicht statthaft.

Diese Leistung ist mit einzukalkulieren, sofern sie nicht in einer separaten Position im LV erfasst ist.

#### **4 DÜBELBEFESTIGUNGEN**

Die Befestigung der einzelnen Maschinen und Geräte erfolgt generell an Ankerschienen mit den entsprechenden Schrauben.

Das Andübeln von Stahlkonstruktionen an das Bauwerk ist grundsätzlich nur oberhalb der Wasserlinie gestattet. Es ist zu beachten, dass die Betonüberdeckung 50 mm beträgt.

Ankerschienen und Dübel dürfen auf keinen Fall mit der Armierung in Verbindung gebracht werden. Ist dies, bedingt durch zu geringe Überdeckung, nicht möglich, sind die Ausrüstungsteile gegen die Armierung zu isolieren.

Ankerlochabstände zu Bauwerkskanten müssen mindestens den Forderungen des Dübelherstellers entsprechen. Nachträgliche Bohrungen in Stahlbetonwänden im Bereich unterhalb des max. Wasserspiegels sind zu vermeiden.

In Ausnahmefällen ist die Befestigung mittels geeigneter zugelassener Dübel (z. B. chromatierte Verbundanker mit Mörtelpatrone) und nur in Abstimmung mit der Bauleitung gestattet.

## **5 GENEHMIGUNG DER ANLAGENTEILE**

Grundsätzlich dürfen keine Typen auslaufender Serien angeboten und eingebaut werden. Sollten sich zwischen Auftragserteilung und endgültigem Montagetermin Fabrikationsänderungen ergeben, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, vor Einbau Klärung mit der Bauleitung herbeizuführen.

Vor der Bestellung muss der Auftragnehmer dem Auftraggeber Werkstatt- und Montagezeichnungen, Leistungskurven, andere relevante Unterlagen und Beschreibungen für die zum Einbau kommenden Produkte zur Genehmigung vorlegen (Bemusterung).

Alle Geräte und Anlagenkomponenten müssen mit einem Typenschild versehen sein, aus dem alle wichtigen technischen Daten sowie Herstellerangaben ersichtlich sind.

Darüber hinaus dürfen nur in der Bemusterung genehmigte Materialien und Geräte eingebaut werden. Werden anstelle der genehmigten/bemusterten Fabrikate oder Typen andere Produkte eingebaut, gehen alle sich daraus ergebenden Änderungen zu Lasten des Auftragnehmers.

## **6 MATERIALAUSWAHL**

Bei der Materialauswahl ist in jedem Fall die besondere Einsatzsituation zu berücksichtigen.

Ein wirkungsvoller Korrosionsschutz muss entsprechend den Anforderungen bzw. den Vorgaben des Leistungsverzeichnisses vorgesehen werden.

Schraubenverbindungen sind in den Abmessungen nach DIN- bzw. den entsprechenden ISO-Normen falls im LV nicht anders beschrieben, vollständig im Werkstoff A 4 zu fertigen. Gewinde und Unterlegscheiben, auf denen angezogen wird, sind zur Vermeidung von Kalt- verschweißung sowie Kontakt- und Spaltkorrosion grundsätzlich mit ei-

nem geeigneten Mittel zu schmieren und gegen selbständiges Lösen zu sichern (z. B. Omnidit 100M oder Loctite 243 der Firma Henkel o.ä.).

Verbindungen unterschiedlicher metallischer Werkstoffe sind ebenfalls gegen Kontaktkorrosion zu schützen.

Zum Einsatz kommende Gummiprodukte müssen für den vorgesehenen Einsatzfall (z. B. aggressive Abwässer, Hitze) geeignet sein.

Zur Bestätigung der an Werkstoffen, Werkstücken und Bauteilen vorgenommenen Prüfungen sind generell Werksbescheinigungen entsprechend DIN EN 10204 (ehem. DIN 50049, Pkt. 2.1), mitzuliefern.

In besonderen Fällen kann der Auftraggeber Werkszeugnisse bzw. Werksprüfzeugnisse entsprechend DIN EN 10204 (ehem. DIN 50049, Pkt. 2.2bzw. 2.3), anfordern.

## **7 SCHWEIßARBEITEN**

Alle Schweißarbeiten sind nur von TÜV- oder DVS-geprüften Schweißern mit gültigem Schweißzeugnis (DIN EN ISO 9606, ehem. DIN EN 287 / DIN 8560 SG/E-B/R IV A) auszuführen.

Die Zeugnisse müssen dem Auftraggeber vor Aufnahme der Schweißarbeiten vorgelegt werden. Die Namen der eingesetzten Schweißer sind im Bautagebuch festzuhalten.

Weiter hat der Auftragnehmer vorab die Schweißaufsicht zu benennen und die Verfahrensprüfung für die Werkstoffe gemäß AD 2000-Merkblatt HP 2/1 nachzuweisen.

Für die Schweißnahtgüte gilt DIN EN ISO 3834 (ehem. DIN EN 729 / DIN 8563) und DIN EN ISO 5817.

Zur Vermeidung von Korrosionsschäden an den Schweißnähten nichtrostender Stähle muss dem Schutz des Schmelzbereiches - auch der Wurzelspitze - besondere Beachtung geschenkt werden. Hier muss mit Hilfe von Schutzgas, im allgemeinen Formiergas, der Zutritt von Sauerstoff unterbunden werden.

Zündstellen und Schweißspritzer sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Gegebenenfalls sind sie durch Beischleifen zu beseitigen. Dabei sind nur Schleifmittel zu verwenden, die für (Edel-)Stahl zugelassen sind. Nach dem Schweißen müssen die Nähte anlauffarbenfrei nachbehandelt werden. Hierbei ist vorzugsweise das Strahlen durch Mikroglasperlen geeigneter Körnung einzusetzen. Wo dies aus Gründen ungeeigneter Bauteilgeometrie nicht möglich ist, ist die Reinigung durch Beizen auszuführen. Nach dem Beizen muss passiviert werden. Dem Passivieren muss eine kräftige, sorgfältige Spülung mit Wasser folgen.

Der Auftraggeber behält sich vor, ca. 10 % der Schweißnähte in Anlehnung an DIN EN 17636 (ehem. DIN EN 1435 / DIN 54111) durch den TÜV oder eine anerkannte Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) zerstörungsfrei prüfen zu lassen. Die Kosten trägt der Auftraggeber.

Die Lage der geprüften Nähte ist in den Leitungsplänen einzutragen. Die von dem Prüfinstitut vorgenommenen Feststellungen sind sowohl für den Auftragnehmer als auch für den Auftraggeber verbindlich. Dabei hat der Prüfer alleine die Entscheidung zu treffen, welche Schweißnähte durch neue zu ersetzen sind. Die Kosten für eine evtl. Schadensbeseitigung trägt der Auftragnehmer. Sind mehr als 10 % der geprüften Nähte fehlerhaft, müssen weitere 30 % der Schweißnähte auf Kosten des Auftragnehmers überprüft werden.

Werden auch hiervon mehr als 10 % der Schweißnähte beanstandet oder verworfen, so werden alle Schweißnähte auf Kosten des Auftragnehmers geprüft. Die erforderlichen Nachbesserungen und die Prüfung im Anschluss an die Nachbesserung gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Während der Schweiß- und Montagearbeiten sind Rohrleitungen, an denen nicht gearbeitet wird, gegen Beschädigungen und offene Rohrleitungen gegen Verschmutzung (Schleifstaub etc.) wirkungsvoll zu schützen. Alle Rohrleitungen sind werksseitig soweit wie möglich vorzufertigen, so dass nur unbedingt erforderliche Montagenähte auf der Baustelle ausgeführt werden müssen.

## **8 KORROSIONSSCHUTZ**

### Leistungsumfang

Zur Leistung des Auftragnehmers zählt die Erstellung eines vollständigen und dauerhaften Korrosionsschutzes (Auslegungshorizont min. 48 Monate, siehe BVB Kap. 8 „Gewährleistung“) aller vom Auftragnehmer gelieferten und montierten Ausrüstungsteile unter Berücksichtigung nachstehender Vorgaben.

Beschlagteile, Verschlüsse, Bänder, Messing- und Edelstahlarmaturen sind so zu behandeln, dass sie nach Beendigung der Arbeiten einwandfrei gangbar sind. Sie müssen an gefährdeten Stellen vor Durchführung der Anstricharbeiten abgeklebt werden.

Oberflächen aus Kunststoff, Edelstahl oder NE-Metallen erhalten keinen Anstrich.

Als Beschichtungsvorschlag sind Materialien der Fa. SIKA Chemie, Stuttgart vorgesehen. Der Bieter kann Materialien anderer Hersteller einsetzen. Er muss jedoch die Gleichwertigkeit nachweisen.

Allgemeine Ausführungsvorschriften

Allgemein gelten folgende Vorschriften:

- Merkblätter "Stahlverwendung" Nr. 269 und 329
- DIN EN ISO 12944 - Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme (ehem. DIN 55928)
- DIN EN ISO 1461 u. DIN EN ISO 10240 Korrosionsschutz durch Feuerverzinken auf Einzelteile aufgebrachte Überzüge. Anforderungen und Prüfung (ehem. DIN 50976)
- ehem. DIN 8200 Strahlverfahrenstechnik
- DIN EN ISO 2063 - Thermisches Spritzen – Metallische und andere anorganische Stoffe: Zink, Aluminium u. ihre Legierungen (ehem. DIN 8565)
- DIN EN ISO 14919 - Thermisches Spritzen – Drähte, Stäbe und Schnüre zum Flammspritzen und Lichtbogenspritzen –Einteilung (ehem. DIN 8566 T1 und T2)
- DIN EN 13507 - Thermisches Spritzen- Vorbehandlung von Oberflächen metallischer Bauteile für das thermische Spritzen (ehem. DIN 8567)

Jeder Untergrund ist auf Eignung für die gewählte Behandlung zu prüfen und ggf. entsprechend vorzubehandeln. Die Verarbeitungsvorschriften der Lieferfirmen des Anstrichmaterials sind genau zu beachten.

Die Schichtdicken und die Porenfreiheit werden vom Auftraggeber kontrolliert. Alle folgenden Schichtdickenangaben sind Mindestanforderungen.

Der Auftragnehmer hat die erforderlichen Prüfinstrumente (Schichtdickenmessinstrument) zur Verfügung zu stellen.

Alle Werkstoffkombinationen müssen so gewählt werden, dass eine elektrochemische Korrosion sicher verhindert wird.

#### Strahlentrostung

Die Strahlung erfolgt als metallisch blanke Entrostung und Entzunderung mit dem Reinheitsgrad Sa 2 1/2 nach DIN EN ISO 12944 - T.4. Im Anschluss an die Strahlung müssen diese Flächen gründlich entstaubt und sofort mit dem ersten Grundanstrich versehen werden.

Prinzipiell sind Strahlentrostungen vor Ort auf der Baustelle unzulässig. Alle zu behandelnden Teile sind mit dem entsprechenden Grundkorrosionsschutz (Strahlentrostung, Grundierung) fix und fertig auf der Baustelle anzuliefern. Vor Ort sind nur noch Ausbesserungsarbeiten zulässig.

Diese Ausbesserungsarbeiten müssen auf der Grundlage der Verarbeitungsvorschriften der Lieferfirma des Anstrichmaterials durchgeführt werden.

#### Verzinkung

Die Verzinkung ist als Feuerverzinkung auszuführen. Sollte dies aus konstruktiven oder anwendungstechnischen Gründen nicht möglich sein, so ist eine Flammspritzverzinkung vorzusehen. Die Oberflächenvorbehandlung sowie die anschließende Verzinkung erfolgen auf der Grundlage vorstehend erwähnter Normen und der darin enthaltenen Qualitätskriterien.

#### Korrosionsschutzsysteme

##### - K 0 -

Diese Teile bleiben ohne Korrosionsschutz.

Anwendung:

Kunststoffe, Edelstähle, Buntmetalle, Aluminium, werkseitige Anstriche, die nicht weiter behandelt werden.

**- K 1 -**

- a) Strahlentrostung
- b) eine Grundbeschichtung mit einer 2-Komponenten-Zinkstaubfarbe auf Epoxidharzbasis entsprechend TL 918300,  
z.B. SikaCor® ZincR (Friazinc R) oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 60 µm
- c) drei Beschichtungen mit einer 2-Komponenten-Teer-Epoxidharz-Kombination im Farbtonwechsel,  
z.B. Sika Poxitar® oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke gesamt: mind. 450 µm

Anwendung:

Stahl- und Gussteile, die ins Abwasser eintauchen oder mit Abwasser in Berührung kommen.

**- K 2 -**

- a) Strahlentrostung
- b) Feuerverzinkung oder Flammspritzverzinkung
- c) Reinigen und ggf. Entfetten durch Dampfstrahlen unter Zusatz von geeignetem Netzmittel und Abwaschen mit klarem Wasser. Nach einer Spritzverzinkung Entfernen von Zinkteilen durch gründliches mechanisches Abbürsten
- d) eine Grundbeschichtung mit einer 2-Komponenten-Epoxidharz-Eisenglimmer-Kombination entsprechend TL 918300,  
z.B. SikaCor® EG-1 oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 80 µm
- e) eine Zwischenbeschichtung mit einer Epoxidharz-Eisenglimmer-Kombination entsprechend TL 918300,

- z.B. SikaCor<sup>©</sup> EG-1 oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 80 µm
- f) eine Deckbeschichtung mit 2-Komponenten-Polyurethan-Deckfarbe  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> EG-5 oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 60 µm

Teile, die weder feuerverzinkt noch spritzverzinkt werden können, sind mit Zustimmung des Auftraggebers mit folgendem Korrosionsschutz zu versehen:

- g) Strahlentrostung
- h) Auf Guss eine Grundbeschichtung mit einer 2-Komponenten-Epoxidharz-Kombination mit Zinkphosphat entsprechend TL 918 300,  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> EGG Phosphat oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 80 µm
- i) Auf Stahl eine Grundbeschichtung mit einer 2-Komponenten-Zinkstaubfarbe auf Epoxidharzbasis entsprechend TL 918 300,  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> ZincR oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 60 µm
- j) Folgeanstriche für h) und i) wie unter d), e) und f) aufgeführt, jedoch die Zwischenbeschichtung unter e) zweifach.

Anwendung:

Stahl- und Gussteile, die nicht dem Abwasser ausgesetzt sind, z.B. Stahlkonstruktionen, Rohrleitungen usw.

**- K 3 -**

- a) Strahlentrostung
- b) eine Grundbeschichtung mit einer 2-Komponenten-Zinkstaubfarbe auf Epoxidharzbasis  
entsprechend TL 918300,  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> ZincR oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 60 µm
- c) Säubern und Ausbessern der Schweißzonen mit SikaCor<sup>©</sup> ZincR

Dieser und die folgenden Beschichtungen werden nach abgeschlossener Montage auf der Baustelle aufgetragen.

- d) zwei Zwischenbeschichtungen mit einer 2-Komponenten-Epoxidharz-Eisenglimmer-Kombination entsprechend TL 918300,  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> EG-1 oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke ges.: mind. 160 µm
- e) eine Deckbeschichtung mit einer 2-Komponenten-Polyurethan-Deckfarbe,  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> EG-5 oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 60 µm

Anwendung:

Teile, die nach einer Vorfertigung am Einbauort zusammengeschweißt werden, wie z.B. Rohrleitungen.

**- K 4 -**

- a) Säubern vorhandener Anstriche von Schmutz, Staub, Öl, Fetten usw. mit fettlösender Flüssigkeit
- b) Ausbesserung beschädigter Anstriche
- c) eine Deckbeschichtung mit einer 1-Komponenten-PVC-Acrylharz-Kombination,  
z.B. SikaCor<sup>©</sup> 6630 high-solid oder gleichwertiger Art  
Trockenschichtdicke: mind. 80 µm

Anwendung:

Pumpen, Motore, Getriebe, Schieber, Endschalter, Ausdehnungsgefäße u. dergleichen, die vom Hersteller bereits mit einem Korrosionsschutz geliefert werden. Dieser Anstrich dient dazu, der Gesamtanlage einen einheitlichen Farnton zu geben.

#### **Unzugängliche Oberflächen**

Flächen, die durch nachfolgende Montagearbeiten für den weiteren Anstrich nicht mehr zugänglich sind, müssen vor der Montage mit dem vorstehend beschriebenen Deckanstrich versehen werden.

**Beschädigte Flächen**

Wurden bereits konservierte Flächen durch den Transport, die Montage usw. beschädigt, so sind diese Beschädigungen ohne Vergütung zu beheben.

Anwendungshinweise des Farbenherstellers für das Ausbessern sind zu beachten.

**Farbgestaltung und Hersteller**

Der Farbton für die Deckanstriche der einzelnen Liefergegenstände wird vom Auftraggeber dem Auftragnehmer rechtzeitig mitgeteilt.

Farbtöne müssen generell der RAL entsprechen.

**Kalkulation**

Für den Korrosionsschutz ist kein Einzelpreis anzugeben. Die Kosten des Korrosionsschutzes sind in die Einheitspreise der einzelnen Anlagenteile einzurechnen.

**9        ERSATZTEILE**

Es ist sicherzustellen, dass serienmäßige Anlagenteile im größtmöglichen Umfang Verwendung finden, für die in einem Betriebszeitraum von 10 Jahren Ersatzteile lieferbar sind.

## **10 ROHRLEITUNGEN UND ROHRLEITUNGSZUBEHÖR**

Für die Ausführung aller Rohrleitungen gelten nachstehende Bestimmungen, sofern nicht in der Einzelbeschreibung andere Ausführungen verlangt werden.

### **10.1 Abmessungen und Ausführung von Rohrleitungen**

#### **10.1.1 Stahlrohrleitungen**

##### **Schwarze Stahlrohrleitungen**

Hinweise zur Herstellung der Stahlrohrleitungen nach DIN EN 10220 (ehem. DIN 2448) und DIN EN 10255.

Alle Abzweiganschlüsse an Rohrleitungen müssen aufgekelcht und angeschuht ausgeführt werden. Stumpfangeschweißte Anschlüsse sind nicht zulässig.

Die Rohrleitungen für Pumpen-Warmwasser- und Heißwasserheizungen (Nachweis der Güte durch Werkszeugnis) sind als mittelschwere, nahtlose Gewinderohre nach DIN EN 10255 (ehem. DIN 2440), schwarz, Werkstoff nach EN 10210 – S 235 JRH (DIN 1629 - St 37.2) bzw. als nahtlose Stahlrohre nach DIN EN 10220 (ehem. DIN 2448), schwarz, Werkstoff nach EN 10210 – S 235 JRH (DIN 1629 - St 37.2) vorzusehen.

##### **Verzinkte Stahlrohrleitungen**

Rohrleitungen bis DN 50 werden als nahtlose schwere Gewinderohre aus Stahl nach DIN EN 10255 (ehem. DIN 2441) mit Herstellprüfzeichen in verzinkter Ausführung (Verzinkung nach DIN 2444) mit Bescheinigung über einen Innendruckversuch vorgesehen. Für Verbindungen und Anschlüsse werden verzinkte Tempergussfittings nach DIN EN 10242 (ehem. DIN 2950) mit Withworth-Rohrgewinde und konischdichtenden Verschraubungen sowie verzinkte Flansche nach DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2566) verwendet.

Rohrleitungen ab DN 50 und größer sowie die zugehörigen Bögen und Formstücke werden aus längsnahtgeschweißtem Stahlrohr nach DIN EN 10220 (ehem. DIN 2448) mit Abnahmezeugnis nach DIN EN ISO 10204 vorgesehen. Die technischen Lieferbedingungen gelten nach DIN EN 10217 / DIN EN 10296 (ehem. DIN 1626). Die zu verwendenden Rohrabmessungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

#### Rohrbögen

Rohrbögen können als nahtlose Stahlrohrbögen nach DIN EN 10253-2 (ehem. DIN 2605) oder als schalen gepresste und längsgeschweißte Bögen aus RSt 35 verwendet werden.

Der Biegeradius der Rohrachse soll mindestens 1,5 D sein; ein geringerer Krümmungsradius darf nur in Sonderfällen gewählt werden.

#### Flanschverbindungen

Flansche bis DN 50 (2") sollen vorzugsweise als Gewindeflansche nach DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2566) vorgesehen werden; technische Lieferbedingungen gemäß DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2519).

Flansche ab DN 65 als

- Vorschweißflansche nach DIN EN 1092-2 (ehem. DIN 2632) mit Dichtleiste Form C nach DIN EN 1092-2 (ehem. DIN 2526)
- Losflansche, Vorschweißbördel nach DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2642)
- Aufschweißflansche nach DIN 2676
- Blindflansche entsprechend DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2527).

Technische Lieferbedingungen gemäß DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2519). Die Anschlussmaße sind entsprechend den vorerwähnten Rohrabmessungen zwingend zu berücksichtigen.

#### 10.1.2 Edelstahlrohrleitungen

##### Rohrleitungen

- aus längsnahtgeschweißtem Stahlrohr nach DIN EN ISO 1127 (ehem. DIN 2463) aus Material 1.4571 / 1.4404

Ausführung DN 100 - d2 / K2

DN 100 - d2 / K1

Die Rohrabmessungen sind der Tabelle zu entnehmen.

##### Rohrbögen

- Edelstahl-Rohrbogen, W. St. 1.4571 / 1.4404, Biegeradius  $R = 1,5 \times D$ , bzw. DIN EN 10253 (ehem. DIN 2605). Ab DN 250 Mindestbiegeradius  $R = D + 100$  mm, längs geschweißt, Außendurchmesser und Rohrwanddicke entsprechend der Rohrleitungstabelle.

##### Flanschverbindungen

- Bordscheiben und Losflansche W. 1.4571 / 1.4404, PN 10 ähnlich DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2642).

- Blattstärken der Losflansche:

bis DN 150 - 10 mm

DN 200 - 12 mm

ab DN 250 - 15 mm

- Blindflansche W. 1.4571 / 1.4404, PN 10, DIN EN 1092-1 (ehem. DIN 2527), Form B.

#### 10.1.3 Rohrleitung aus Kupfer

Die gewählten Materialien und deren Einsatz müssen den Bestimmungen der DIN und des DVGW entsprechen. Es dürfen nur geprüfte und zugelassene Teile eingebaut werden.

Wenn nicht anders angegeben, müssen alle Wasserleitungen mit einer Schall- und Wärmedämmung ausgeführt werden.

Die Verbindung der Kupferleitungen erfolgt durch Weichlöten bzw. Pressen entsprechend den Richtlinien des DVGW. Es darf nur Kupferrohr mit einer DIN-DVGW-Registriernummer eingesetzt werden.

#### 10.1.4 Rohrleitungen aus Polyethylen

Rohrleitungen, Bögen, Abzweige und T-Stücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE 100) nach DIN 8074 / 8075.

Formmasse PE, ECL, 45T005, 45T010 nach DIN EN ISO 17855 (ehem. DIN EN ISO 1872 / ehem. DIN 16 776), schwarz. Rohrabmessungen entsprechend der Rohrleitungstabelle.

Nennweite DN	Stahlrohr DIN EN 10220 Ge- winderohr DIN EN 10255 Werte in ()	Geschweißtes Edelstahlrohr DIN EN ISO 1127 V4A = 1.4571	PE-80-Rohr DIN 8074/8075 SDR 11 (SDR 17,6 ab DN 700)
20 (3/4")	26,9 * 2,3 (2,65)	26,9 * 2,0	25,0 * 2,3
25 (1")	33,7 * 2,6 (3,25)	33,7 * 2,0	32,0 * 2,9
32 (1 1/4")	42,4 * 2,6 (3,25)	42,4 * 2,0	40,0 * 3,7
50 (2")	60,3 * 2,9 (3,65)	60,3 * 2,0	63,0 * 5,8
65 (2 1/2")	76,1 * 2,9 (3,65)	76,1 * 2,0	75,0 * 6,8
80 (3")	88,9 * 3,2 (4,05)	88,9 * 2,0	90,0 * 8,2
100	114,3 * 3,6	114,3 * 2,6	125,0 * 11,4
125	139,7 * 4,0	139,7 * 2,6	140,0 * 12,7
150	168,3 * 4,5	168,3 * 2,6	180,0 * 16,4
200	219,1 * 6,3	219,1 * 2,6	225,0 * 20,5
250	273,0 6,3	273,0 * 2,6	280,0 * 25,4
300	323,9 * 6,3	323,9 * 3,2	355,0 * 32,2
350	355,6 * 6,3	355,6 * 3,2	*400,0 * 36,3
400	406,4 * 6,3	406,4 * 3,2	450,0 * 40,9
500	508,0 * 6,3	508,0 * 4,0	560,0 * 50,8
600	609,6 * 6,3	609,6 * 4,0	630,0 * 57,2
700	711,2 * 7,1	711,2 * 4,0	710,0 * 40,2
800	812,8 * 8,0	812,8 * 5,0	800,0 * 45,3
900	914,4 * 10,0	914,4 * 5,0	900,0 * 51,0
1.000	1.016,0 * 10,0	1.016,0 * 5,0	1.000,0 * 56,7
1.200	1.220,0 * 10,0	1.220,0 * 6,0	

### **Abmessungen von Stahl- und PE-Rohren**

#### **10.2 Rohrdurchführungen**

Die in die Bauwerke ein- und auszuführenden Rohrleitungen sind überwiegend über Rohr- Mauerdurchführungen zu führen.

Zum Leistungsumfang des Auftragnehmers gehört im Falle von Einmauerrohren die Anbindung seiner Rohrleitung an die Rohrdurchführung durch Schweißen oder durch eine andere zugelassene Rohrverbindung.

Im Falle von Rohrdurchführungen gehört zum Leistungsumfang:

- das Einsetzen der Ringraumdichtungselemente in die Mauerrohre
- das zusätzliche Ausschäumen des Ringraumes zwischen Mauerrohr und Mediumrohr,  
um das Eindringen von Erdreich zu verhindern.

#### **10.3 Absperrarmaturen**

Alle Absperrarmaturen sind - soweit in der Leistungsbeschreibung nicht anders aufgeführt - als Zwischenflanscharmaturen vorgesehen.

Die in der Leistungsbeschreibung aufgeführten maximalen Betriebsdrücke sind bei der Auslegung des Gehäuses, des Abschlußsystems und des Antriebes zu berücksichtigen. Die Armaturen müssen auch bei einseitig wirkendem Druck - in wechselnder Richtung - absolut dicht und einwandfrei zu betätigen sein.

Falls im Leistungsverzeichnis nicht anders beschrieben, gelten die folgenden Ausführungen:

### 10.3.1 Absperrschieber für Wasserleitungen

Absperrschieber für Wasserleitungen ab DN 50 werden in Leitungen mit einem maximalen Betriebsdruck bis  $p = 4.0$  bar als Keilflachschieber und in Leitungen mit einem Betriebsdruck über 4 bar bis 10 bar als Keilovalschieber ausgeführt.

Vorgesehen werden Armaturen nach DIN EN 1171 (ehem. DIN 3352 T 4), weichdichtend, mit innenliegendem Spindelgewinde mit befestigtem Handrad aus Gusseisen mit polierten Griffflächen oder motorischen Antrieben.

### 10.3.2 Absperrschieber für Schlammwasserleitungen

Alle Schieber im Schlammwasserbereich sind als Flachschieber in hermetisch dichtender Ausführung mit eingebauten Schabern aus Messing zur Reinigung der Schieberplatte zu liefern.

Baureihe entsprechend Betriebsdruck im Leitungssystem.

Ausführung bei eingestauten Schiebern mit steigender Spindel und Handrad; Spindel und Mutter außenliegend; Spindel in Kugel- bzw. Gleitlagern gelagert; Abdichtung im Durchgang und an der Schieberplatte nach außen aus geeignetem, schlammbeständigen Material. Abdichtung Schieberplatte nach außen im eingebauten Zustand nachstell- bzw. nachstopfbar; selbstreinigende und verstopfungsfreie Konstruktion durch vergrößerte Spülecken bzw. Taschen im Gehäuse und vollkommen freiem Durchgang; in beiden Durchflussrichtungen dichtend; Einbaulage beliebig.

Falls nicht abweichend ausgeschrieben sollen Gehäuseteile aus hochwertigem Grauguss, mediumberührte Teile aus nichtrostendem Stahl sowie Dichtungen aus besonders abriebfestem, gegen das Durchflussmedium beständigem Material gefertigt werden.

### 10.3.3 Absperrklappen

Absperrklappen mit Ringgehäuse zum Einklemmen zwischen zwei Flansche.

Klappe weichdichtend mit beidseitig zentriert gelagerter Klappenscheibe. Ringgehäuse passend für Flanschverbindung PN 10. Absolute Dichtheit wird gefordert.

Falls nicht abweichend ausgeschrieben sollen mediumberührte Teile aus korrosionsbeständigem Edelstahl, Klappenwelle aus Edelstahl, Gehäuse (soweit nicht mediumberührt) und Griffrasterung aus Grauguss, Dichtungen aus besonders abriebfestem, gegen das Durchflussmedium beständigem Gummi- oder Kunststoffmaterial gefertigt werden.

#### 10.3.4 Armaturen Heizung

Armaturen für die Wärmeverteilungsanlagen sind grundsätzlich als Flanscharmaturen vorzusehen wenn im LV nicht anders beschrieben und sind für den Einsatzfall entsprechend auszuwählen. Diesbezüglich sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen. Ansonsten sind die bereits vor beschriebenen vorgaben entsprechend anzuwenden.

#### 10.3.5 Schieber- und Klappenantriebe

Die Art des Antriebes der Absperrschieber/Absperrklappen kann dem Funktionsschema entnommen werden.

- a) Von Hand über ein Handrad aus Gusseisen oder mittels Handhebel mit Rastgriff, je nach Druckstufe und Nennweite mit Schneckenradgetriebe, bei Einbauhöhen 1,8 m, von Hand über ein Kettenrad aus Gusseisen mit endloser Gliederkette aus Edelstahl (DIN 766) mit Kettenführung.
- b) Durch direkt aufgebauten motorischen Stellantrieb  
Motorisch betätigte Schieber und Klappen erhalten Endschalter zur Fernanzeige beider Endlagen. Von Hand betätigte Schieber und Klappen mit Endstellungs-kontakten sind in den Schemazeichnungen besonders gekennzeichnet.

#### 10.3.6 Rückschlagklappen

Schlammwasserbereich:

Hebel, Gewicht und Schutzkorb,

z.B. Fabrikat Erhard, KSB oder gleichwertiger Art

Gehäuse aus Gusseisen, Klappenscheibe aus Cr-Stahl, Hebel und Gewicht aus Guss-eisen.

Wasserbereich:

Schrägsitz-Kipp-Rückschlagklappe,

z.B. Fabrikat Erhard, KSB oder gleichwertiger Art

Gehäuse aus Gusseisen mit Kugelgraphit, Klappenscheibe aus Cr-Ni-Stahl bzw. Gusseisen mit Kugelgraphit, Hebel aus Stahl, Gewicht aus Gusseisen.

#### 10.3.7 Hub- und Absenkschütze bzw. Rinnenschieber

Die Hub- und Absenkschieber sind, wenn nicht anders gefordert, mit nichtsteigender Spindel, Antrieb direkt oder über Winkeltrieb, auszuführen.

Die Schieber sind niveaugleich mit der Kanal- bzw. Rohrsohle und bündig mit der Seitenwand auszubilden.

Der Rahmen ist robust und verwindungssteif auszubilden, die Platte ist durch aufgeschweißte Profile zu verstärken.

Die Materialien sind wie folgt oder gleichwertiger Art zu wählen:

- Rahmen, Befestigungen, Spindelhalterung
- usw. aus rostfreiem Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4571/1.4404)
- Schieberplatte einschl. evtl. Plattenverstärkung aus rostfreiem Edelstahl (bei Plattenverstärkung aus Hohlprofilen sind diese allseitig luftdicht zu verschweißen (Werkstoff-Nr. 1.4571/1.4404)
- Gleitführung aus Messing, Rotguss oder PE

- - Abdichtung an den Seiten sowie am Boden durch Dichtung aus abwasserbeständigem Kunststoff
- Spindel einschl. Verlängerung aus rostfreiem Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4571/1.4404), Spindelmutter aus Bronze/Rotguss
- Sämtliche Schrauben, Ankerschrauben, Scheiben, Muttern, Kleinteile usw. in nichtrostender Stahlqualität (Werkstoff-Nr. A4)

Die Spindel ist im Abwasserbereich mit einer Hülse aus rostfreiem Edelstahl zu schützen. Die Spindelführung ist nach Möglichkeit mit Axialkugellagern in geschützter Ausführung und Nachschmiermöglichkeit vorzusehen.

Die Spindelmutter ist ebenfalls mit einer Nachschmiermöglichkeit zu versehen. Es sind nur Schmiernippel nach DIN 3404 (AM 10 x 1) zu verwenden. Sämtliche Schweißnähte der Konstruktionen sind als Dichtnähte auszuführen.

Alle erforderlichen Spindelverlängerungen, Spindelführungen und Kuppelmuffen sowie sämtliche Ankerschrauben sind mitzuliefern. Die Schieber sind mit einer mechanischen Stellungsanzeige zu versehen.

Die Konstruktion der Schieber muss bei den errechneten Belastungen

- a) wenn nicht anderes gefordert, in der Schließstellung sowohl bei einseitig wirkendem Wasserdruck auf der Vorderseite als auch auf der Rückseite eine einwandfreie Abdichtung gewährleisten,
- b) bei Regulierschiebern in Regulierstellung durch eine sichere seitliche Führung ein Flattern der Platten ausschließen.

#### **10.4 Ausbaustücke und Rohrgelenke**

Für Demontage von Pumpen, Schiebern, Rückschlagklappen, Messgeräten und dgl. ist jeweils eine Ausbaumöglichkeit, z. B. durch einen nachfolgenden Rohrbogen, ein Pass- und Ausbaustück oder einen Kompensator vorzusehen.

Zuganker und Muttern sind aus verzinktem Stahl, die Abdichtungen sind in abwasserbeständiger Ausführung vorzusehen.

Für Verbindungen im Bereich von Leitungen und Bauteilen aus vergüteten Werkstoffen, wie z.B. Material 1.4571/1.4404, sind auch die Schraubverbindungen in Edelstahl, Werkstoff A4, auszuführen.

Die Mindestverstellbarkeit beträgt +/- 25 mm. Der Einbau in die Rohrleitung erfolgt in Mittelstellung mit planparallel ausgerichteten Flanschen. Vor Anziehen der Muttern sind die Gewindeenden mit einem Gleitmittel, z.B. Molybdänsulfit, zu versehen.

#### **10.5 Verbindungselemente**

Siehe hierzu auch Kapitel 6 „Materialauswahl“.

Verbindungselemente der Flanschverbindungen beinhalten Dichtungen, Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben und Schutzkappen.

Schutzkappen sind für alle Sechskantmuttern ab M 16 und größer vorzusehen. Es finden Kappen aus Weichpolyäthylen Verwendung, deren Farbton mit der Bauleitung abzustimmen ist.

Dichtungen nach DIN EN 1514-1 (ehem. DIN 2690), ab DN 250 Gummi mit Stahleinlage.

Schraubenverbindungen sind in den Abmessungen nach DIN- bzw. den entsprechenden ISO-Normen falls im LV nicht anders beschrieben, bzw. aus konstruktiven Grün-

den nicht anders erforderlich, vollständig im Werkstoff A4 zu fertigen. Gewinde und Unterlegscheiben, auf denen angezogen wird sind zur Vermeidung von Kaltverschweißung sowie Kontakt- und Spaltkorrosion grundsätzlich mit einem geeigneten Mittel zu schmieren und gegen selbständiges Lösen zu sichern (z.B. Omnifit 100M oder Loctite 243 der Firma Henkel o.ä.)

Um ein „Fressen“ der Gewinde zu vermeiden, ist ein Materialwechsel bei 1.4571/1.4541 vorzunehmen.

Belastete Schraubverbindungen im Unterwasserbereich sind mit hochfesten Schrauben VA-Material, z.B. Fabrikat WASI oder gleichwertiger Art auszuführen, wobei die Festigkeitsklasse 10.8 die Belastungsgrenze vorgibt. Die vom Hersteller vorgegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden, so dass die Schraubverbindungen sich weder setzen können noch nachgezogen werden müssen.

Alle Schraubverbindungen, bei denen die Gefahr besteht, dass sie sich selbsttätig lösen können, sind mit selbstsichernden Sechskantmuttern nach DIN ISO 7040 / DIN EN ISO 10511 ff (ehem. DIN 982 / DIN 985) auszuführen.

Verwendet werden (nur in Ausnahmefällen Abstimmung mit Bauleitung) verzinkte Sechskantschrauben mit Muttern nach DIN 7990, Ausführung aus Stahl, Qualität 3.6. Soweit -montagebedingt- keine Sechskantschrauben eingebaut werden können, finden Gewindegelenke nach DIN 976 verzinkt in Ausführung m aus Stahl, Qualität 4.6, Verwendung.

Für die Gewindegelenke sind verzinkte Sechskantmuttern nach DIN EN ISO 4032 (DIN 934), Festigkeitsklasse 6 in Ausführung m vorzusehen.

## **10.6 Rohrleitungszubehör**

### **10.6.1 Abzweige und Formstücke**

Abzweige und Einmündungen mit wechselnder Fließrichtung sind mit eingeschweißten Sattelstutzen herzustellen. Ansonsten sind die Fließrichtungen bei Erstellung des Abzweiges zu berücksichtigen.

Hierfür werden Formstücke nach DIN EN 10253-2 (ehem. DIN 2618) aus entsprechendem Werkstoff (z. B. Wst. 1.4571/1.4404) mit einer Mindestwanddicke entsprechend der jeweils kleineren Rohrleitung verwendet.

Anschlüsse für Entleerungen, Be- und Entlüftungen sowie Mess- und Probenahmestutzen werden rechtwinklig in die Rohrleitung eingeschweißt. Die Nennweiten sind der entsprechenden Verwendung anzupassen.

### **10.6.2 Reduzierstücke**

In den Pumpeneinlaufleitungen werden wo nötig nur exzentrische (scheitelgleich) sonst konzentrische Reduzierstücke verwendet und eingebaut.

In allen Druckleitungen werden in der Regel konzentrische Reduzierungen eingebaut.

Im Falle von Reduzierungen sollen in erster Linie Reduzierstücke nach DIN EN 10253-4 (ehem. DIN 2616) mit ISO- Abmessungen in nahtloser Ausführung verwendet werden. In Ausnahmefällen können Reduzierungen nach Wahl des Bieters als geschweißte Reduzierstücke aus Stahlblech hergestellt werden; die Baulänge der Reduzierungen darf nicht kleiner sein als  $0,5 (D + d)$ . Hierzu ist die Zustimmung des Auftraggebers erforderlich.

Die Mindestwanddicke der Reduzierstücke ist mindestens in Leitungsstärke vorzusehen. An den Anschlussstellen müssen die Abmessungen für Außendurchmesser und Wanddicke der Rohrleitungstabelle entsprechen.

#### **10.6.3 Reinigungs- und Revisionsöffnungen**

Zur Reinigung und Revision von Rohrleitungen sind angegebene Rohrenden wo angegeben mit Blindflanschen zu verschließen.

Die Blindflansche sind dann in Abstimmung mit der Bauleitung mit Rohrstutzen für den Anschluss eines Spülanschlusses DN 50 auszustatten.

#### **10.7 Rohrbefestigungen**

Rohrbefestigungen sind als Schweißkonstruktion aus Profilstahl zu fertigen. Das System aufgeteilt in Gleit- und Festlager.

Konstruktion und Montage müssen eine fluchtgerechte, lot- bzw. waagerechte Anordnung der Rohrleitung sicherstellen, hierbei dürfen keine Verformungsspannungen erzeugt werden.

Fest an die Rohrleitung angeschlossene Befestigungsteile, wie Rohrsättel (Halbschalen), Rohrstutzen und Stegbleche sind mit durchgeschweißten Nähten zu verbinden.

Für die Bewegungsfreiheit ist ein Temperaturbereich entsprechend den Einsatzbedingungen zu berücksichtigen. Die Konstruktion der Gleitlager muss Kantenpressung an Gleitflächen verhindern.

Festlager sind konstruktiv so auszubilden, dass in 3 Achsen die zu erwartenden Kräfte und Momente aufgenommen und in den Baukörper eingeleitet werden können.

Zur Leistung des Auftragnehmers zählt die Herstellung eines einwandfreien Korrosionsschutzes der Gleitflächen sowie aller Metallflächen, die durch die nachfolgende Rohrleitungsmontage für den nachfolgenden Fertiganstrich unzugänglich werden.

## **10.8 Montage und Verlegung**

Die Rohrleitungen sind lot-, flucht- oder waagerecht bzw. mit dem vorgeschriebenen Gefälle auszurichten und so anzuschließen, dass alle Kräfte und Momente durch Eigengewicht, Inhalt und Verformung ausschließlich von den eigens hierfür vorgesehenen Befestigungs- und Unterstützungskonstruktionen aufgenommen werden.

Die Leitungen sind spannungsfrei an alle Apparate, Geräte und Maschinen anzuschließen; ebenfalls dürfen von der Rohrleitung keine Kräfte und Momente auf die elastischen Mauerdurchführungen übertragen werden.

Bei der Herstellung der Flanschverbindungen sind die Schraubenlängen so auszuwählen, dass nach Anziehung der Schrauben die Muttern ausgefüllt sind, andererseits aber der Gewindeüberstand eine einwandfreie Montage der Schutzkappen ermöglicht.

Alle medienführenden Leitungen müssen an Auflagerpunkten eine körperschalldämmende Packung erhalten (DIN 4109).

## **10.9 Druckprüfung und Spülung**

Alle Druckleitungen werden nach beendigter Montage vor der Ausführung des Außenanstrichs bzw. Isolierungen oder Erdüberdeckung durch eine Druckprobe auf ihre Dichtigkeit geprüft und ggf. anschließend gespült.

Druckprüfungen der Einzelrohrabschnitte mit einem vom AN festgelegten Prüfdruck hat in Absprache mit der Bauleitung im Werk des Herstellers zu erfolgen.

Die Bauleitung ist rechtzeitig über den vorgesehenen Termin zu informieren und behält sich vor an den Druckprüfungen teilzunehmen.

Ausführliche Protokolle der Druckprüfungen sind der Bauleitung unaufgefordert vorzulegen.

## **11 GITTERROSTE**

Alle Roste sind als Schweißpress-Sicherheitsgitterroste, werksverzinkt bzw. aus Edelstahl (je nach Definition in der Leistungsposition) anzubieten. Das heißt, die Laufflächen müssen durch Verwendung gedrillter Querstäbe oder ähnlicher Maßnahmen rutschsicher ausgeführt werden (DGUV Regel 108-003 - bisher: BGR 181).

Sie erhalten eine Maschenweite von 30 x 30 mm; die Tragstäbe müssen einen Querschnitt von min. 40 x 3 mm haben, soweit in den Positionen nicht anders angegeben bzw. statisch erforderlich. Aussparungen für Rohrdurchführungen o.ä. müssen eine Einfassung erhalten.

Grundlage für die Fertigung und Verlegung ist das Arbeitsblatt „H 10“ der Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V. (AGI). Soweit in den Zeichnungen nicht angegeben, sind vor der Fertigung nach örtlichem Aufmaß Verlegepläne anzufertigen und dem Auftraggeber zur Genehmigung vorzulegen. Jedes Einzelrost ist entsprechend der o.g. Vorschrift durch lösbare Halterungen an mindestens 4 Stellen auf der Unterkonstruktion mittels Schweiß- oder Setzbolzen o.ä. zu befestigen und so gegen Abheben und Verschieben zu sichern.

Die Richtlinien des DGUV sind zu beachten.

Das maximale Eigengewicht der einzelnen Roste darf 40 kg nicht überschreiten.

## **12 ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG**

Für die nachfolgenden Unterkapitel sind ebenfalls der ***Planungsleitfaden zur Ausführung der elektro- und prozessleittechnischen Ausstattung in Kläranlagen der Stadt Bonn*** und der ***Leitfaden zur Planung und Errichtung der elektrotechnischen Ausstattung von Pump- und Sonderbauwerken der Stadt Bonn*** zu beachten.

### **12.1 Endlagenschalter**

Armaturen, Maschinen und sonstige Einrichtungen, deren Stellungen elektrisch erfasst werden sollen, sind mit Endschaltern auszurüsten.

### **12.2 Elektromotoren**

Bei den Motoren, Getriebemotoren, Antrieben usw. sind Markenfabrikate (Siemens, Schorch, ABB oder gleichwertiger Art) zu wählen, die eine reibungslose Ersatzteilbeschaffung bzw. schnelle Reparatur im Schadensfalle gewährleisten.

Falls in den Einzelpositionen nicht anders beschrieben, sind als Antriebsmotoren für die Antriebe Drehstrom-Kurzschlussläufermotoren mit geeigneter Drehzahl in Schutzart IP 54 (Mindestforderung), Isolierstoffklasse F und mind. Energieeffizienzklasse IE 3 vorzusehen.

Ausreichende Leistungsreserve ist einzurechnen.

### **12.3 Elektrische Stellantriebe**

Falls im Leistungsverzeichnis nicht anders ausgeschrieben, sind für alle Dreh- und Schwenkbewegungen nur Stell- bzw. Regelantriebe „Aumatic“ der Firma Auma Riester GmbH & Co. KG in Mülheim (Baden) oder gleichwertiger Art einzusetzen.

Die Antriebe müssen den Einsatzbedingungen entsprechend entweder für Steuer- oder Regelbetrieb geeignet sein.

Alle Antriebe müssen mit der Bustechnik Profibus-DP ausgerüstet sein. Die Anschaltung an den Profibus ist gemäß DIN EN 61158 und DIN EN 61784-1 (ehem. DIN 19245 T1/T2) auszuführen. Nicht Ex-geschützte Stellantriebe können über eine Profinet-Verbindung angesteuert werden.

Die Antriebe müssen der folgenden Ausführung entsprechen:

**Non-Intrusive Drehantriebe für Steuerbetrieb mit integrierter Steuerung AUMA-TIC Profibus DP**

**Ausführung nach Schaltplan TPC AA000-1A1-A000 TPA 00R100-3I1-000**

- Betriebsart Kurzzeitbetrieb S2-15 min
- Abtriebsdrehzahlen bei 50 Hz - Netzen von 4 bis 180 1/min
- Drehstrommotor in Isolierstoffklasse F, mit Motorvollschatz durch drei in die Ständerwicklung eingebaute Thermoschalter
- Motor ohne Klemmenkasten, Anschluss intern über Steckverbinder
- Anti-Kondensat-Heizung im Schaltwerkraum intern versorgt
- elektronischer Absolutwertgeber zur Stellungs- und Drehmomenterfassung
- bei Motorbetrieb stillstehendes Handrad mit Meldekontakt für manuellen Betrieb
- Armaturenanschluss nach EN ISO 5210
- Verbindung Antrieb - Steuerung über Steckverbinder
- Wendeschütze mechanisch und elektrisch verriegelt
- Ortssteuerstelle mit Betriebsartenschalter, 4 Bedientaster, 6 Meldeleuchten, Bluetooth-Schnittstelle und Display mit Klartext für Parametrierung, Zustands-, Stellungs- und Störungsanzeige
- Ansteuerung und Rückmeldungen über Feldbus Profibus DP, Schnittstelle nach RS 485
- Slave-Adresse über Ortssteuerstelle einstellbar
- Stranganschaltung im Stecker für rückwirkungsfreies Zu- und Wegschalten des Slaves
- parametrierbare Funktionen für Taktfahrt, Anfahrüberbrückung des Drehmoments und Kommunikationsausfall
- Übertragung aller Zustands-, Stellungs- Drehmoment- und Störungsinformationen über Bus
- Prozessabbild frei konfigurierbar
- elektronischer Gerätepass, Ereignisprotokoll, Betriebsdatenerfassung und Statussignale in Anlehnung an NAMUR NE 107 über Display
- Steuerung bzw. Ortssteuerstelle um jeweils 90° drehbar
- zulässige Umgebungstemperatur –30 °C bis +70 °C, Schutzart IP 68, Korrosionsschutz KS
- Decklack: Zweifach Pulverbeschichtung, Farbton: silbergrau (ähnlich RAL 7037)

**Non-Intrusive Drehantriebe für Regelbetrieb mit integrierter Steuerung AUMATIC  
Profibus DP**

- **Ausführung nach Schaltplan TPC AA000-1A2-A000 TPA 00R100-3I1-000** Betriebsart Aussetzbetrieb S4 25%
- Abtriebsdrehzahlen bei 50 Hz - Netzen von 4 bis 90 1/min
- Drehstrommotor in Isolierstoffklasse F, mit Motorvollschatz durch drei in die Ständerwicklung eingebaute Thermoschalter
- Motor ohne Klemmenkasten, Anschluss intern über Steckverbinder
- Anti-Kondensat-Heizung im Schaltwerkraum intern versorgt
- elektronischer Absolutwertgeber zur Stellungs- und Drehmomenterfassung
- bei Motorbetrieb stillstehendes Handrad mit Meldekontakt für manuellen Betrieb
- Armaturenanschluss nach EN ISO 5210
- Verbindung Antrieb - Steuerung über Steckverbinder
- Thyristorwendeeinheit zur kontaktlosen Motoransteuerung
- Ortssteuerstelle mit Betriebsartenschalter, 4 Bedientaster, 6 Meldeleuchten, Bluetooth-Schnittstelle und Display mit Klartext für Parametrierung, Zustands-, Stellungs- und Störungsanzeige
- Ansteuerung und Rückmeldungen über Feldbus Profibus DP, Schnittstelle nach RS 485
- Slave-Adresse über Ortssteuerstelle einstellbar
- Stranganschaltung im Stecker für rückwirkungsfreies Zu- und Wegschalten des Slaves
- parametrierbare Funktionen für Stellungsregler, Taktfahrt, Anfahrüberbrückung des Drehmoments und Kommunikationsausfall
- Übertragung aller Zustands-, Stellungs- Drehmoment- und Störungsinformationen über Bus
- Prozessabbild frei konfigurierbar
- elektronischer Gerätetyp, Ereignisprotokoll, Betriebsdatenerfassung und Statussignale in Anlehnung an NAMUR NE 107 über Display
- Steuerung bzw. Ortssteuerstelle um jeweils 90° drehbar
- zulässige Umgebungstemperatur –30 °C bis +70 °C, Schutzart IP 68, Korrosionsschutz KS
- Decklack: Zweifach Pulverbeschichtung, Farbton: silbergrau (ähnlich RAL 7037)

#### **12.4 Messtechnik**

Alle Messwerte sind in das Signal 4 - 20 mA umzuwandeln. Die Messaufnehmer und Messumformer sind weitgehend in getrennter Bauweise auszuführen. Die Spannungsversorgung geschieht mit 230 V 50, Hz.

Jede Messung ist mittels geeigneter Überspannungsschutzgeräte (Grob- und Feinschutz) gegen Überspannungen auf den Signalleitungen (zwischen Sonden und Messumformer) zu schützen.

Für die Kabelverbindungen der Messumformer mit den Messaufnehmern sind herstellerspezifische Kabel und keine Leitungen zu verwenden. Diese sind in Kunststoffpanzerrohre mit einer Festigkeit von 1.000 N/10 cm zu führen. Das gesamte Befestigungsmaterial ist aus nichtrostendem Stahl (1.4571/1.4404) zu liefern.

Nach Abschluss dieser Arbeiten ist die messtechnische Ausrüstung gemeinsam mit dem Auftragnehmer der Elektrotechnik in Betrieb zu nehmen, und die erforderlichen Abgleicharbeiten sind durchzuführen.

Nach Abschluss der Einstellarbeiten ist die Messstellenliste zu aktualisieren. Einzelheiten dieser Liste werden mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Zur Prozesssteuerung erforderliche Grenzwerte werden (wenn nicht anders beschrieben) in der SPS gebildet.

## **13 DOKUMENTATION**

Zum Leistungsumfang des Auftragnehmers gehört die Erstellung und Übergabe der gesamten technischen Dokumentation in deutscher Sprache in einer vom Auftraggeber genehmigten Ausführung.

Die Dokumentation soll aus drei vollständigen, im folgenden beschriebenen Exemplaren bestehen. Zusätzlich ist die Dokumentation 1-fach auf Datenträger zu übergeben. Zeichnungsunterlagen sind zusätzlich als „dwg- bzw. dxf-File“ auf Datenträger zu übergeben.

Diese Aufstellung beinhaltet nicht die zur Erzielung von Genehmigungen erforderlichen Exemplare.

Die Kennzeichnung der Zeichnungsunterlagen ist einheitlich mit Schriftkopf und Zeichnungsbezeichnung vorzunehmen. Die Zeichnungsgrößen sind entsprechend DIN-Format festzulegen.

Jedes Exemplar der Dokumentation muss in Ringbüchern mit Inhaltsverzeichnis und festen Einbänden zusammengefasst werden.

Diese Leistungen sind als Einzelpositionen aufgeführt und werden gesondert vergütet.

Die Dokumentation ist grundsätzlich für die maschinentechnische Ausrüstung und die EMSR-Technik aufzustellen und wie nachfolgend beschrieben auszuführen:

### **13.1 Maschinentechnische Ausrüstung**

#### Pläne

- Verfahrensschemata der Anlage
- RI-Fließbilder mit Grund- und Zusatzinformationen nach DIN EN ISO 10628 bzw. ISO 15519
- Installationszeichnungen mit wichtigen Schnitten und Ansichten.
- Rohrleitungsbestandspläne

#### Listen

- Messstellenliste mit Angabe des Einbauortes, des Messwertes, der Einstellwerte, der eingesetzten Geräte u.a. spezifischer Daten komplett ausgefüllt
- Eichkurven
- Listen mit Leistungsbedarf der Verbraucher in kW
- Armaturenstücklisten in der Bezeichnung übereinstimmend mit RI-Fließbild, sortiert nach Fließbild-Nr.

#### Anweisungen

- Inbetriebnahmeanleitung
- Betriebsanweisung für Normal- und Störfall
- Wartungsanleitungen (Demontage und Montage sind detailliert anzugeben)
- Wartungs- und Schmierpläne
- Gefährdungsbeurteilung

Prüfprotokolle

- Abnahmeprotokolle
- Bescheinigungen
- Prüfzeugnisse
- EG Konformitäts-, Herstellererklärung
- Atex-Exemplar
- Dokumentation der Leistungsnachweise

Ersatzteildokumentation

- Ersatzteillisten aller verwendeten Armaturen, Messgeräte, Getriebe, Motoren, Pumpen, usw.
- Typenblätter
- Werkzeugliste
- AWF-Betriebsmittelkarten

Der Auftragnehmer hat eine Liste der empfohlenen Werkzeuge und Vorrichtungen aufzustellen, die für Wartungs- und kleinere Reparaturarbeiten erforderlich sind.

**13.2 EMSR-Technik**

Sämtliche Werkstatt- und Montagepläne, etc. sind im Verlauf der Bauausführung laufend dem aktuellen Stand der Ausführung anzupassen und schrittweise gemäß der tatsächlichen Ausführung der Anlagen zu überarbeiten bzw. zu korrigieren, als Grundlage für die Bestandsunterlagen und zur kompletten Dokumentation der ausgeführten Anlagen.

Nach Ausführung der Anlagen und vor der Abnahme sind genaue, mit der tatsächlichen Ausführung übereinstimmende Bestandsunterlagen zu erstellen. Hierbei sind auch **Planungsleitfaden zur Ausführung der elektro- und prozessleittechnischen Ausstattung in Kläranlagen der Stadt Bonn** und der **Leitfaden zur Planung und Errichtung der elektrotechnischen Ausstattung von Pump- und Sonderbauwerken der Stadt Bonn** zu beachten.

Bezüglich Dokumentation der Hard- und Software gilt des weiteren die VDI/ VDE 3559.

Des weiteren ist von jeder Zeichnung das Original nach DIN-Format geschnitten und gefaltet vor der Abnahme der Anlage zu übergeben.

Alle Stromlaufpläne und Klemmpläne sind mit CAD E-Plan P8 zu erstellen. Hierbei sind die E-Plan-Mustervorlage und die dazugehörige Vorlage Rahmendaten zu beachten. Es ist das CAD- System E-Plan mit DXF-Datei-Kompatibilität (Drawing-Interchange-Format) zu verwenden. Die Programme der Bestandteile sind vor Abnahme der Anlage in digitaler Form zu übergeben.

Diese Position ist als Leistungsposition ausgeschrieben.

**Umfang der zu erstellenden Pläne:**

Im Wesentlichen sind vorzusehen, wobei weitere Planunterlagen, falls für die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten erforderlich, vom Auftraggeber gefordert werden können.

Für Schalt- und Steuerungsanlagen:

- Aufbauzeichnungen
- Konstruktions- und Einbaupläne
- Ansichtszeichnungen
- Übersichtsschaltpläne
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Stücklisten
- Bedienanleitungen
- Prüfbescheinigung über die ausgeführte Installation (Ex) nach BetrSichVERster-richter-Bescheinigung nach DGUV-Vorschrift 3
- EG-Konformitätserklärung

Für die Automatisierungsanlage

- Zeichnungen prinzipiell wie vor sowie ergänzend dazu
- Funktionspläne und Funktionslisten
- Funktionsbeschreibungen
- Detaillierte Datenlisten mit Funktionszuordnungen
- Gerätelisten und Geräteaufbau (Baugruppen etc.)
- Gerätebilder und Funktionspläne der Baugruppen
- Beschreibung bzw. Funktionsschema der einzelnen Funktionsbausteine, Strukturieranweisungen etc.
- Beschreibung der Programme
- Gerätebilder, Funktionspläne und Beschreibungen der Melde-, Überwachungs- und Bediengeräte etc.
- Kabel-, Verteiler- und Klemmenpläne

- Beschreibung, Funktionspläne etc., Bussysteme
- Verdrahtungspläne, Steckleitungen, Rangierpläne
- sowie sonstige im Einzelnen nicht aufgeführte, jedoch erforderliche Detail- und Funktionspläne auf Anforderung des AG
- Wartungsanweisungen, Instandhaltungsanweisungen

Für die Messanlagen und Mess-Schränke

- Zeichnungen prinzipiell wie vor
- Geräteschaltbilder
- Gerätebeschreibungen, technische Spezifikationen
- Mess- und Regelschemata
- Anordnung- bzw. Einbauzeichnungen Vor-Ort-Gebergeräte
- Eichkurven (soweit erforderlich)

Für Kabel- und Leitungsinstallation

- Kabeltrassenplan

## **14 KENNZEICHNUNG**

Grundsätzlich sind alle Kennzeichnungen und Beschriftungen von Rohrleitungen, Antrieben, Aggregaten, Armaturen, Messstellen u.a. Betriebsmitteln nach Angaben des Auftraggebers durchzuführen. Die Kennzeichnung erfolgt nach dem AKZ-System der Stadt Bonn (Anlage zum **Planungsleitfaden zur Errichtung der elektrotechnischen Ausstattung in Kläranlage der Stadt Bonn: Anlagenkennzeichnungssystem (AKZ) für abwassertechnische Anlagen im Stadtgebiet Bonn vom 03.06.2018**). Die erforderlichen Angaben werden nach Auftragerteilung dem Auftragnehmer mitgeteilt.

### Rohrleitungsanstrich

Rohrleitungen im Gebäude, die nicht isoliert sind, müssen in Abhängigkeit vom Medium angestrichen werden; Farbton entsprechend DIN 2403.

Rohrleitungen aus Edelstahl (Korrosionsschutz - K 0 -) erhalten an übersichtlichen Stellen aufklebbare Farbringe, Farbgebung nach DIN 2403.

Grundsätzlich ist die Fließrichtung der in den Rohrleitungen befindlichen Medien erkennbar zu machen.

### Angaben auf den Rohrleitungsschildern

Kennzeichnung durch Zweischicht-Kunststoffschilder.

Die Angaben auf den Rohrleitungsschildern sind nach dem Abkürzungsschlüssel des Auftraggebers aufzubauen. Sie sind dauerhaft an den Rohrleitungen zu befestigen.

Zusätzlich sind mindestens anzugeben:

- Medium
- DN
- PN
- Werkstoffkurzbezeichnung
- Fließbild-Nr.

Alle Kennzeichnungen sind übersichtlich an solchen Stellen vorzunehmen, wo mehrere Rohrleitungen oder Armaturen zusammenkommen.

Armaturenkennzeichnung

Kennzeichnung durch Zweischicht-Kunststoffschilder. Sie sind dauerhaft an Armaturen zu befestigen.

Zusätzlich zum ***Anlagenkennzeichnungssystem (AKZ) für abwassertechnische Anlagen im Stadtgebiet Bonn*** sind mindestens anzugeben:

- Medium
- DN
- PN
- Werkstoffkurzbezeichnung
- Fließbild-Nr.