



Technische Standards GKW

Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemein**
 - 1.1. Inhalt des Standards**
 - 1.2. Vertrags- und Lieferbedingungen**
 - 1.2.1. Aufbau von Angeboten**
 - 1.2.2. Vertragstermine**
 - 1.2.3. Leistungsbeschreibung**
 - 1.2.3.1. Allgemeine Lieferbedingungen**
 - 1.2.3.2. Informationspflichten des Auftragnehmers**
 - 1.2.3.3. Vertraglicher Lieferumfang**
 - 1.2.3.4. Inbetriebnahme**
 - 1.2.4. Leistungsgarantien**
 - 1.2.4.1. Wirkungsgrad, Verfügbarkeit**
 - 1.2.4.2. Leistungslauf zur Inbetriebnahme**
 - 1.2.4.3. Leistungslauf zur Abnahme**
 - 1.2.5. Sicherheit, Arbeitsschutz, einzuhaltende Normen**
 - 1.2.5.1. Allgemeines**
 - 1.2.5.2. EG-Konformitätserklärung**
 - 1.2.5.3. Schnittstellen zu anderen Maschinen/Anlagen**
 - 1.2.5.4. Änderungen an einer Maschine**
 - 1.2.5.5. Bestätigung nach DGUV-Vorschrift 3 (ehem. BGV A3)**
 - 1.2.5.6. Statische Nachweise**
 - 1.2.5.7. Schallschutzmaßnahmen**
 - 1.2.5.8. Sicherheitsvorschriften**
 - 1.2.5.9. Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren**

- 1.2.5.10. Maximale Arbeitsplatzkonzentration**
- 1.2.5.11. Weitere Vorschriften, Richtlinien, Verordnungen und Normen**
- 1.2.5.12. Verhalten des Auftragnehmers beim Auftraggeber**
- 1.2.5.13. Arbeiten an Sonn- und Feiertagen**
- 1.2.6. Dokumentation**
- 1.2.7. Schulung und Einweisung**
- 1.2.8. Gewährleistung**
- 1.2.9. Ersatzteile**
- 1.3. Bezeichnung von Komponenten, Positionsnummern**
- 2. Elektrotechnik, Automatisierung**
 - 2.1. Grundsätzliches zur Ausführung**
 - 2.2. Schutzart**
 - 2.3. Stromversorgung**
 - 2.4. Haustechnik**
 - 2.4.1. Allgemeine Elektroinstallation/Aufbau von Verteilungen**
 - 2.4.2. Allgemeine Verteilungen**
 - 2.4.3. Verteilungen für Sicherheitsbeleuchtung**
 - 2.5. Schaltschrank- und Schaltraumausstattung**
 - 2.5.1. Allgemeines**
 - 2.5.2. Motorschaltanlagen, Leistungsteil, Frequenzumrichter**
 - 2.5.3. Vor-Ort- bzw. Feldbus-Schaltschränke**
 - 2.5.4. Nachweise und Typenschild**

- 2.6. **Verdrahtung, Verkabelung**
- 2.7. **Rohrbegleitheizungen**
- 2.8. **Beschriftung**
- 2.9. **Elektrodokumentation**
- 2.10. **Mess-, Steuer- und Regelgeräte**
- 2.11. **Steuerung und Visualisierung**
 - 2.11.1. **Allgemeines**
 - 2.11.2. **Prozesssteuerungen verfahrenstechnischer Anlagen**
 - 2.11.3. **Feldbusaufbau**
 - 2.11.3.1. **Profibus**
 - 2.11.3.2. **Profinet**
 - 2.11.4. **Schnittstellen zwischen Steuerungen**
 - 2.11.5. **Handschaltungen**
 - 2.11.6. **Störmeldungen**
 - 2.11.7. **Bedienstationen/Server-Systeme**
 - 2.11.8. **Ansteuerung pneumatisch betätigter Antriebe**
- 2.12. **Nutzung von IT-Infrastruktur**
- 3. **Pneumatik**
 - 3.1. **Allgemeines**
 - 3.2. **Pneumatikleitungen**
 - 3.3. **Sonstiges**
- 4. **Hydraulik**
- 5. **Wasser- und Abwassertechnik**
 - 5.1. **Angebotslegung**
 - 5.2. **Detailplanung**
 - 5.3. **Baufeldbesichtigung**
 - 5.4. **Lieferung und Montage**
 - 5.4.1. **Allgemeines**
 - 5.4.2. **Rohrleitungen**

- 5.4.3. **Geschwindigkeiten in Leitungen**
- 5.4.4. **Anforderungen an die Ausführung**
- 5.4.5. **Montagehilfen, Krananlagen**
- 5.4.6. **Halterungen einschl. Sekundärstahlbau**
- 5.4.7. **Begleitheizung und Isolierung**
- 5.4.8. **Schweißarbeiten Rohrleitungsbau**
- 5.4.9. **Korrosionsschutz Rohrleitungsteile**
- 5.4.10. **Korrosionsschutz Stahlbauteile aus St**
- 5.4.11. **Rohrleitungsentlüftungen**
- 5.4.12. **Rohrdurchführungen**
- 5.4.13. **Kompensations-/Dehnungsstücke**
- 5.4.14. **Spülanschlüsse**
- 5.4.15. **Abwasserarmaturen**
- 5.4.16. **Schieber**
- 5.4.17. **Rohrnetzarmaturen**
- 5.4.18. **Endlagenschalter**
- 5.4.19. **Allgemeine Anforderungen an Pumpen**
- 5.4.20. **Kreiselpumpen**
- 5.4.21. **Entwässerungspumpen**
- 5.4.22. **Umwälzeinrichtungen**
- 5.4.23. **Gitterroste**
- 5.4.24. **Geländer**
- 5.4.25. **Schachtabdeckungen**
- 5.4.26. **Sonstige Abdeckungen**

- 5.5. Anforderung an Steuerung und Visualisierung**
- 5.6. Anlagenkennzeichnung**
 - 5.6.1. Rohrleitungskennzeichnung**
 - 5.6.2. Armaturen, Messstellen und Aggregate**
- 5.7. Druck- und Dichtheitsprüfung**
 - 5.7.1. Dichtigkeitsprobe (Druckprüfung)**
 - 5.7.2. Spülen und Desinfektion von Rohrleitungen**
- 5.8. Klima- und Lüftungstechnik**

1. Allgemein

1.1 Inhalt des Standards

Die Technischen Standards beschreiben Bedingungen seitens des Auftraggebers an die Ausführung eines Vertrages, die durch den Auftragnehmer einzuhalten sind. Abweichungen vom Standard sind durch den Auftraggeber schriftlich zu bestätigen. Die Technischen Standards gelten für den Auftragnehmer.

Die hier aufgestellten Anforderungen ersetzen in keiner Weise die einschlägigen Vorschriften und Normen. Sollten in diesem Heft Anforderungen stehen, die den gesetzlichen Vorschriften entgegenstehen, so ist der Lieferant angehalten, diese schriftlich mitzuteilen und eine Stellungnahme abzuwarten. Die im Standard aufgeführten Bauteilelisten zeigen Komponenten auf, die zum Einbau zugelassen sind. Alle nicht in den Bauteillisten aufgeführten Komponenten, deren Einsatz vom Auftragnehmer beabsichtigt wird, sind dem Auftraggeber schriftlich zur Genehmigung vorzulegen. Die Genehmigung ist vor der Disponierung der Komponenten einzuholen.

Sollte während der Montage oder Abnahme festgestellt werden, dass nicht zugelassene Bauteile verwendet wurden, so müssen diese auf Kosten des AN ausgetauscht werden.

1.2 Vertrags- und Lieferbedingungen

1.2.1 Aufbau von Angeboten

Um Angebote vergleichbar machen zu können sind sie folgendermaßen sachlich wie auch preislich zu gliedern:

- Kurzbeschreibung des Lieferumfangs
- Je Bereich:
 - Schema
 - bepreiste Komponentenliste
- Montage
- Elektromontage
- Steuerung
- Engineering
- Inbetriebnahme
- Lieferzeit
- Medienverbräuche

1.2.2 Vertragstermine

Die Vertragsanlagen enthalten einen Terminplan, in dem die relevanten Termine festgelegt sind (siehe Technische Vertragsanlagen – Fristen und Termine für die Vertragserfüllung). Eine Lieferzeitverschiebung zu Lasten der Einfahrprozedere mit Inbetriebsetzung ist ausgeschlossen auf Kosten des Auftragnehmers umgerüstet werden. Terminverzug, den der Auftraggeber zu vertreten hat, wird zeitgemäß dem vereinbarten Termin zugeschlagen.

1.2.3 Leistungsbeschreibung

1.2.3.1 Allgemeine Lieferbedingungen

Alle Unternehmen, mit denen der Auftraggeber technische Verbesserungen jeglicher Art trifft und durchführt, sind zur Geheimhaltung verpflichtet. Der Auftragnehmer hat sich mit den örtlichen Gegebenheiten und den vorhandenen Dokumentationen vertraut zu machen und seinen Lieferumfang dahingehend anzupassen. Alle getroffenen Verbesserungen der bisher gelieferten Anlagen des Auftragnehmers sind in die Ausführung einzubeziehen. Werden Änderungen im Anlagensystem des Auftraggebers von Fremdfirmen selbst vorgenommen, so müssen diese vorab mit den Fachabteilungen Elektrotechnik, Qualitätssicherung und Verfahrenstechnik abgesprochen werden. Um eine lückenlose Rückverfolgbarkeit und Überprüfbarkeit von Änderungen zu gewährleisten, müssen zu jeder erfolgten Änderung sämtliche Dokumentationen und Zeichnungen an den Auftraggeber übergeben werden.

Der Lieferumfang muss zum Zeitpunkt der Übergabe dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Einzelheiten, auf die in der Ausschreibung nicht besonders hingewiesen wird, sind vor Angebotsabgabe mit dem Auftraggeber zu erörtern und zu klären. Notwendige Nachrüstungen zur Erzielung der vertraglich vereinbarten Leistungen werden vom Auftragnehmer unverzüglich und für den Auftraggeber kostenlos installiert. Für Anpassungen und Ausgleichung von Maßtoleranzen erfolgt keine besondere Vergütung.

Die Zugänglichkeit für Bedienung, Fehlerbehebung, Wartung und Reparatur muss für alle Bereiche des Lieferumfangs gegeben sein. Befestigungsmöglichkeiten für Hebezeuge zum Ausbau schwerer Baugruppen sind am Lieferumfang anzubringen. Während der Montage und Inbetriebnahme können auf den Flächen des Lieferumfangs parallel Baumaßnahmen bzw. Montagearbeiten anderer Lieferanten stattfinden.

Sich daraus ergebende Maßnahmen sind zwischen dem Auftragnehmer und Auftraggeber zeitnah abzustimmen. Der Lieferumfang ist vom Auftragnehmer frei Verwendungsstelle zu liefern. Abweichungen von Lieferbedingungen bedürfen generell der schriftlichen Zustimmung des Auftraggebers.

1.2.3.2 Informationspflichten des Auftragnehmers

Mit der Auftragsvergabe wird ein Eckterminplan entsprechend Abschnitt „Vertragstermine“ aufgestellt.

Für die Auftragsabwicklung ist direkt nach Auftragserteilung ein verbindlicher detaillierter Terminplan vorzulegen. Unmittelbar nach Auftragsvergabe sind dem Auftraggeber die Projektleiter und die Systemverantwortlichen namentlich als Ansprechpartner zu nennen. Diese Ansprechpartner müssen deutsch sprechen. Der verantwortliche Projektleiter betreut die Abwicklung bis zur Abnahme.

Folgende Dokumentationen sind dem Auftraggeber zu übergeben:

- Organigramm des Projekt - Teams
- Aufstellungsplan und Layout der Anlage
- Plan über Standardabläufe

Angaben über Lasten, Durchbrüche, Dachdurchführungen, Anschlusswerte usw. sind vom Auftragnehmer unaufgefordert zur Verfügung zu stellen. Im Falle von Versäumnissen bzw. fehlerhaften Angaben, muss der Auftragnehmer für die Kosten etwaiger erforderlicher Nacharbeiten aufkommen.

Die zu liefernden Zeichnungen und Pläne sind durch den Auftraggeber zu prüfen. Die Freigabe erfolgt binnen 5 Werktagen. Genehmigt der Auftraggeber Zeichnungen, so entbindet dies den Auftragnehmer nicht von seiner Haftung und Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Konstruktion und Ausführung. Spätestens 3 Wochen vor Montagebeginn sind dem Auftraggeber die Monteure mit Namen, Vornamen zur Erstellung der Ausweise zum Betreten des Werksgeländes schriftlich mitzuteilen.

Der Auftragnehmer hat ein Inbetriebnahme-Handbuch zu führen in dem u.a. alle Tests, Prüfungen und Parametrierungen dokumentiert werden.

1.2.3.3 Vertraglicher Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst:

- Transport, Lieferung, Aufstellung frei Verwendungsstelle und Inbetriebnahme der Anlage unter Verantwortung des Auftragnehmers bei Einhaltung aller vereinbarter Termine und Einhaltung des Technischen Standards. Dies beinhaltet sämtliche Kran- und Gerüstarbeiten, die Bereitstellung von Hebefahrzeugen sowie sonstige mit der Baustelleneinrichtung verbundenen Leistungen.
- Schulung des Personals
- Erstellung und Übergabe der Dokumentationen
- Kosten für Genehmigungen, Prüfzeugnisse und sonstige Nebenkosten des Auftragnehmers im Zusammenhang mit der Planung und Ausführung des Lieferumfangs.
- Alle Medienanbindungen, wie Strom, Druckluft, Produkt usw. inklusive Halterungen und Isolation. Sie sind an das bestehende Versorgungssystem anzubinden. Für die Auslegungen sind vor Montage rechnerische Nachweise der Dimensionierung zu erbringen.

- Rohrtrassen und Bühnen, Leitern sowie Tank-Befahreinrichtungen für Tanks zur Bedienung und Wartung der installierten Komponenten. Für die genannten Konstruktionen sind Konstruktionszeichnungen und statische Nachweise beizubringen.
- Anfahrerschutz für Anlagenteile ist von Auftragnehmer nach Abstimmung mit dem Auftraggeber zu installieren.
- Engineering, d.h.
 - Projektführung, d.h. Auftrags- und Terminverfolgung und Koordination mit dem Auftraggeber für den Leistungsumfang des Auftragnehmers, sowie den für den jeweiligen Auftrag relevanten, vom Auftraggeber beizustellenden Komponenten und Anlagen.
 - Erstellung eines Projektterminplans.
 - Erstellung eines Projektmontageplans.
 - Abstimmung und Erstellung von endgültigen Fließ- und Aufstellungsschemen.
 - Bereitstellung von Detail- und Anschlussplänen für am Projekt beteiligte Dritte.
 - Lieferung aller notwendigen Informationen, die zur Erwirkung von Genehmigungen, wie z.B. Baugenehmigungen, Brand und Explosionsschutzgutachten notwendig sind.
 - Abstimmung der endgültigen Anlagenfunktion mit dem Auftraggeber.
 - Zusammenstellung der Energieanschlussdaten.
 - Rohrleitungsdimensionierung und Festlegung der Rohrtrassenführung nach Absprache mit dem AG.
 - Auslegung und Abstimmung aller einzubauenden Komponenten, wie Ventile, Pumpen etc.
 - Schnittstellenverantwortung und Abstimmung mit allen am Gewerk beteiligten Firmen.
 - Abstimmung, Festlegung und Verwaltung der endgültigen Nummerierung der Anlagenteile.
 - Abstimmung und Erstellung anlagenspezifischer Konstruktionen für Teile, Baugruppen und Anlagenteile.
 - Abstimmung, Auslegung und Festlegung der im Auftrag befindlichen Mess- und Regeltechnik.
 - Festlegung von Ventil- und Klemmenschränken.
 - Protokollierung aller Projektgespräche und Übergabe der Protokolle an den Auftraggeber innerhalb von 5 Werktagen
- Zubehör, d.h.
 - Spezialwerkzeuge für besondere Wartungsaufgaben,
 - ein eigener Edelstahlschrank für Spezialwerkzeuge und Vorrichtungen, in denen sie unverwechselbar aufbewahrt werden,
 - Wasser-, Dampf- und einen Druckluftanschluss für externe Arbeiten an den Maschinen/Anlagen,
 - Reinigungsschläuche mit Auslassdüsen.
- Sämtliche für den Betrieb der Anlage notwendigen Prüfungen, wie z.B. Prüfung vor Inbetriebnahme nach Druckgeräterichtlinie, Erstabnahme von Hebezeugen, TÜV-Prüfungen, Sicherheitsnachweise usw.

1.2.3.4 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme an der Verwendungsstelle umfasst:

- Justierung aller Messwertaufnehmer, Messwertumformer, Initiatoren, Regler, Wandler, Schreiber, Grenzwertgeber, Stellglieder mit anschließender Dokumentation der eingestellten Werte, d.h. die ermittelten und korrigierten Einzelwerte sind in einem Protokoll festzuhalten.
- Trockentest der Automatikprogramme.
- Überprüfung der Verkabelung, Verschlauchung, auch in Bezug auf Ansteuerung
- Überprüfung der Schaltfunktion der Ventile
- Überprüfung der Drehrichtung der Motoren
- Dichtigkeitsprüfung der Anlage mit Wasser entsprechend Druckgeräterichtlinie. Wärmetauscher sind vor Inbetriebnahme mit Produkt oder Wasser auf Dichtigkeit zu überprüfen (Druckprobe).
- Check der logischen Folge von Pumpen und Ventilansteuerungen
- Test der Automatikprogramme CIP
- Test der Automatikprogramme Abwasser
- Test und Optimierung der Automatikprogramme mit Abwasser (die beiden vorherigen Tests müssen zuvor erfolgt sein)
- Parametrierung der Softwareregler
- Programmanpassung an besondere produktionsbedingte oder betriebliche Erfordernisse.
- Überprüfung der Verriegelungen und Wachen
- Einstellung von Verzögerungszeiten, Hüpfketten, Taktketten
- Einweisung des Bedienpersonals
- Dokumentation aller Tests und Prüfungen in einem Inbetriebnahmehandbuch.
- Der Integrationstest beim Softwarelieferanten muss dokumentiert und durch ein schriftliches Protokoll nachgewiesen werden.

1.2.4 Leistungsgarantien

1.2.4.1 Leistungslauf zur Inbetriebnahme

Der Nachweis der Funktionalität des Lieferumfangs ist in einem Leistungslauf zur Inbetriebnahme über einen Zeitraum von 72 Stunden zu erbringen. Die Inbetriebnahme des Lieferumfangs ist erfolgreich, wenn der Leistungslauf mit einem Anlagenwirkungsgrad bzw. einer Anlagenverfügbarkeit $\geq 75\%$ bezogen auf die vertraglich vereinbarte Nennleistung entsprechend Vertragsanlage 4 „Leistungsgarantien, Leistungstests“ erbracht wurde und alle weiteren Inbetriebnahmekriterien erfüllt sind.

Einem Leistungslauf zur Inbetriebnahme der Anlage wird vom Auftraggeber erst zugestimmt, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

1. Es muss absehbar sein, dass die Inbetriebnahme bestanden wird.
2. Es muss gesichert sein, dass die verfahrenstechnischen Kriterien erreicht werden.
3. Personen dürfen nicht zu Schaden kommen. Dazu ist die Abnahme durch die Berufsgenossenschaft erforderlich.
4. Die vollständige aktuelle Dokumentation muss vorliegen.
5. Das angeschlossene Betriebsdatenerfassungssystem muss in Betrieb sein.

Während des Leistungslaufs zur Inbetriebnahme darf kein selbstständiges Eingreifen des Auftragnehmers an der Anlage erfolgen. In Ausnahmefällen darf der Auftragnehmer nach ausdrücklicher Aufforderung des Auftraggebers eingreifen. Der Leistungslauf wird durch Personal des Auftraggebers durchgeführt. Der Auftragnehmer stellt eigenes Personal während des Leistungslaufs zur Beobachtung bei. Der Auftraggeber behält sich vor, die Inbetriebnahmefahrt durch unabhängige Dritte begleiten zu lassen.

Die Kosten für die Begleitung der Leistungsfahrt durch Dritte trägt einmalig der Auftraggeber. Sollte der Leistungslauf wiederholt werden müssen, weil der Auftragnehmer die Inbetriebnahme nicht erfolgreich abgeschlossen hat, trägt der Auftragnehmer die Kosten für die Begleitung durch Dritte für alle erforderlichen Wiederholungen. Die Inbetriebnahme wird mit dem dafür vorgesehenen Protokoll dokumentiert, das von beiden Parteien rechtskräftig unterzeichnet wird.

1.2.4.2 Leistungslauf zur Abnahme

Für die Durchführung des Leistungslaufes zur Abnahme gelten die Bedingungen wie für die Durchführung des Leistungslaufes zur Inbetriebnahme. Zusätzlich sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Der Leistungslauf zur Abnahme wird frühestens 500 Betriebsstunden nach positiv protokollierter Inbetriebnahme durchgeführt.
- Die Abnahme des Lieferumfangs ist erfolgreich, wenn der Leistungslauf mindestens mit dem vertraglich vereinbarten Anlagenwirkungsgrad bzw. der Anlagenverfügbarkeit bezogen auf die vertraglich vereinbarte Nennleistung entsprechend Vertragsanlage 4 „Leistungsgarantien, Leistungstests“ erbracht wurde und alle weiteren Abnahmekriterien erfüllt sind.
- Voraussetzung für die Durchführung des Leistungslaufes ist weiterhin, dass alle bis zu diesem Zeitpunkt bekannten Mängel abgearbeitet wurden.
- Zum Leistungslauf muss die überarbeitete, endgültige Dokumentation vorliegen.
- Der Auftragnehmer kann eigenes Personal zur Beobachtung beistellen, dies ist aber nicht zwingend erforderlich.

1.2.5 Arbeitsschutz, einzuhaltende Normen

1.2.5.1 Allgemeines

Der gesamte Lieferumfang muss den Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes, insbesondere der 9. Verordnung des Produktsicherheitsgesetzes (Maschinenverordnung), sowie den für den Lieferumfang zutreffenden einschlägigen Verordnungen entsprechen. Bei der Konstruktion von Maschinen und Geräten sind die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen des Anhangs I der Maschinenrichtlinie und mitgeltender Richtlinien zu erfüllen. Diese Anforderungen können durch harmonisierende Normen konkretisiert werden. Beim Fehlen harmonisierender Normen müssen zur Ausfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen die entsprechenden nationalen Normen, Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften BGVen (UVVen), VDE-Bestimmungen, sowie die sonstigen allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden.

Von der Einhaltung vertraglich vereinbarter Normen oder anderen technischen Spezifikationen darf nur abgewichen werden, wenn eine andere Lösung vorgeschlagen und mit dem Auftraggeber abgestimmt wird, die mindestens das Sicherheitsniveau dieser Normen oder technischen Spezifikationen erreicht.

1.2.5.2 EG-Konformitätserklärung

Der AN ist verpflichtet sicherzustellen, dass der Lieferumfang gemäß den grundlegenden Anforderungen aller anwendbaren Richtlinien entworfen, hergestellt und installiert wurde. Dies prüft er, indem er den Lieferumfang einer Konformitätsbewertung unterzieht und dokumentiert es durch Ausstellen der Konformitätserklärung und Anbringen der CE-Kennzeichnung. Besteht der Lieferumfang aus mehreren Maschinen, Teilen oder Vorrichtungen, die zusammenwirken und als Gesamtheit oder Anlage gemäß Interpretationspapier "Gesamtheit von Maschinen" des BMAS vom 5.5.2011, IIIb5-39607-3 funktionieren, muss vom AN eine EG-Konformitätserklärung für die gesamte Anlage erstellt und abgegeben werden. Die EG-Konformitätserklärung muss spätestens dann vorliegen, wenn der Lieferumfang oder Teile des Lieferumfangs erstmals durch Mitarbeiter des AG betrieben werden.

Die Risikobeurteilung, die durch den AN als Grundlage der EG-Konformitätserklärung erstellt wird, ist dem AG zu übergeben.

1.2.5.3 Schnittstellen zu anderen Maschinen/Anlagen

Ist der Lieferumfang mit anderen Maschinen oder Anlagen verknüpft (z.B. mit automatischer Beschickung oder Entsorgung) so sind vom AN entsprechende Maßnahmen zur Gewährleistung eines ausreichenden Sicherheitsniveaus der Schnittstellen zu treffen. Vom AN ist eine Risikobeurteilung der Schnittstellen zu erstellen und dem AG zu übergeben.

1.2.5.4 Änderungen an einer Maschine

Beinhaltet der Lieferumfang Änderungen an einer bestehenden Maschine oder Anlage so hat der AN entsprechend der am 9. April 2015 als amtliche Bekanntmachung (Bek. d. BMAS vom 9.4.2015, IIIb5-39607-3) im gemeinsamen Ministerialblatt GMBI 2015, S. 183, veröffentlichten Interpretationspapier zum Thema "Wesentliche Veränderung von Maschinen" zu überprüfen, ob es sich dabei um eine wesentliche Veränderung handelt. Die Dokumentation der Überprüfung ist dem AG zu übergeben. Für den Fall, dass es sich um eine wesentliche Veränderung handelt, sind durch den AN alle Anforderungen der Maschinenrichtlinie an neue Maschinen zu erfüllen, u.a. ist eine neue EG-Konformitätserklärung zu erstellen.

1.2.5.5 Bestätigung nach DGUV Vorschrift 3 (ehem. BGV A3)

Vor dem erstmaligen Betreiben der Anlage durch Mitarbeiter des AG ist durch den AN eine Bestätigung nach §5 Absatz 4 der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ DGUV Vorschrift 3 (ehem. BGV A3) entsprechend zu übergeben.

1.2.5.6 Statische Nachweise

Werden vom AN tragende Konstruktionen gefertigt, so ist für diese Konstruktionen eine Statik zu erstellen. Diese wird von einem vom AG beauftragten Prüfstatiker geprüft und zur Montage frei gegeben. Nach der Montage erfolgt eine Abnahme der Bauleistung im Beisein des Prüfstatikers.

1.2.5.7 Schallschutzmaßnahmen

Die gelieferten Anlagen haben der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen zu entsprechen. Besonderes Augenmerk ist auf die Verhinderung von Lärm zu richten. Die Anlagen sind so zu konzipieren, dass der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel an den Arbeitsplätzen 75 dB (A) nicht überschreitet. Prüfkriterien Lärmmessung:

- Die Lärmmessung erfolgt im Abstand von 1 m zur Lärmquelle.
- Jede Lärmquelle einer Anlage ist einzeln zu messen.
- Die Messungen erfolgen für jeden Prozessschritt.
- Es ist sicherzustellen, dass die größte Schallemission innerhalb eines Verfahrensschritts bei der Messung erfasst wird.
- Die Lärmmessung darf nur stattfinden, wenn der umgebende Lärmpegel unter 72 dB (A) liegt.
- Bei Anbindungen an den Außenbereich sind max. Schallleistungspegel zu beachten. Die Maximalangaben sind für das jeweilige Projekt bei der Sachsenmilch zu hinterfragen.

Die Einhaltung der obigen Bedingungen ist im Abnahmeprotokoll zu bestätigen.

1.2.5.8 Sicherheitsvorschriften

Der Auftragnehmer sichert zu, dass er bei der Ausführung des Vertrages die geltenden Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzvorschriften sowie die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln einhält.

Der AN sichert weiterhin zu, dass die Ausführung seines Auftrages bei bestimmungsgemäßer Verwendung arbeitssicher ist. Der AN ist für jeden Schaden haftbar, der sich aus der Verletzung dieser Verpflichtungen ergibt. Sofern auf den vorstehend genannten Gebieten neben den nationalen Regeln auch andere Vorschriften, insbesondere EU-Vorschriften, einschlägig sind, ist der AN zur Einhaltung derjenigen Vorschriften verpflichtet, die hinsichtlich der oben genannten Gebiete die strengeren Anforderungen stellen. Sollte sich im Zweifelsfall ein Vorrang nicht feststellen lassen, so wird der AN die Art der Ausführung mit dem AG im Einzelfall abklären.

Die Maschine ist bedienungsfreundlich zu gestalten, d.h. die Anordnung und Verteilung der Bedienelemente und Anzeigen muss zentral, übersichtlich, leicht zugänglich und sinnvoll sein. Not-Halt-Einrichtungen sind nach der DIN EN 60204-1 und der DIN EN ISO 13850 auszuführen. Hinweis: Anstatt vieler kleiner Abdeckungen, ist großen, leicht nach oben zu öffnenden Türen der Vorzug zu geben.

1.2.5.9 Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren

Geltungsbereich nach VBG 15, Ausgabe April 1990, Fassung Januar 1993 oder aktuellere Fassung, Teil III, Anhang C und Teil III, Anhang A:

Hier einige Auszüge:

Diese UVV gilt für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren (insbesondere Löten, thermisches Spritzen, Flammwärmen, Flammrichten, Flammhärten und Widerstandswärmen) zum Bearbeiten metallischer Werkstücke sowie für zugehörige Einrichtungen. Der Auftragnehmer hat dafür zu sorgen, dass Schweißarbeiten an Behältern, die gefährliche Stoffe enthalten oder enthalten haben können, unter Aufsicht eines Sachkundigen ausgeführt werden.

Schweißarbeiten dürfen nur von geeigneten Schweißern mit der erforderlichen Schweißprüfung durchgeführt werden, die durch sachkundiges Aufsichtspersonal des Auftragnehmers kontrolliert werden. Schweißnähte sind durch unverlierbares Anbringen der Nummer des Schweißers zu kennzeichnen.

Für die Schweißprüfung und die Schweißaufsicht gilt AD - Merkblatt HP 3. Vor Schweißarbeiten an sich zuvor bereits in Produktion befundenen Anlagen- oder Anlagenteilen, sowie bei Schweißarbeiten in neuen Anlagen, welche im Abstand von <10m von vorhandenen Anlagen aufgestellt sind, ist vor Beginn der Arbeiten ein Schweißerlaubnisschein gegenzeichnen zu lassen. Schweißplätze, die in Durchgangsbereichen stehen oder von ständigen Arbeitsplätzen aus eingesehen werden können, sind mit Sichtschutz zu versehen. Um Verschmutzung durch Schleifstaub zu vermindern, sind Schleifarbeiten, sofern nicht anders möglich, in abgegrenzten Bereichen auszuführen. Vor Beginn der Schweißarbeiten ist durch den Auftragnehmer ein Schweißerlaubnisschein entsprechend Anlage 5 auszustellen und durch den Auftraggeber gegenzuzeichnen.

1.2.5.10 Weitere Vorschriften, Richtlinien, Verordnungen und Normen

Für die Projektierung und spätere Ausführung gelten die einschlägigen zum Zeitpunkt der Bestellung gültigen gesetzlichen Vorschriften, Verordnungen, Richtlinien und Normen. Dazu gehören insbesondere, soweit zutreffend:

- Bestimmungen für die Anlegung von Dampfkesseln bzw. der Druckbehälter, kältetechnische Vorschriften
- Druckgeräterichtlinie (Pressure Equipment Directive)
- Technische Regeln Rohrleitungsbau
- Bundes - Immissionsschutzgesetz
- Technische Anleitung zur Reinhaltung von Luft
- DIN EN ISO 9000ff, gilt in diesem Fall nur für Unterlieferanten des Auftragnehmers
- Betriebsordnung
- Indirekteinleitungsverordnung WHG, VAWS
- Technische Anleitung Lärm
- Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften (UVV) und der Gewerbeaufsichtsämter
- Arbeitsstätten-Verordnung mit Nebenbestimmungen
- Maschinenschutzgesetz
- DIN- und VDE-Normen
- Ergänzend können die VOB (Verdingungsordnung für Bauleistungen) und die VOL (Verdingungsordnung für Leistungen) herangezogen werden. Im Übrigen hat die technische

Ausführung des Lieferumfanges den bestehenden Bestimmungen der Aufsichtsbehörden sowie den Vorschriften der örtlichen Behörden zu entsprechen.

1.2.5.11 Verhalten des Auftragnehmers beim Auftraggeber

Jeder Fremdarbeiter ist vor Antritt seiner Arbeit hinsichtlich der Betriebsordnung, zu Arbeitsschutz und Verhaltensanweisungen im GKW zu belehren.

Für die Einweisung, sowie für die Einhaltung der Richtlinien ist der Bauleiter der Fremdfirma zuständig. Der Bauleiter bestätigt dies auf der Einweisungsbestätigung entsprechend Anlage 8.1 und weist alle Mitarbeiter des Auftragnehmers und Mitarbeiter seiner Unterlieferanten entsprechend ein. Die Einweisung ist durch Unterschrift der Belehrten auf der Einweisungsbestätigung zu bestätigen und diese vor dem ersten Einsatz beim Auftraggeber an dessen Projektleiter zu übergeben. Die Betriebsordnung ist durch alle Mitarbeiter des Auftragnehmers unbedingt einzuhalten, des Weiteren sind die Inhalte des Arbeitsschutz-Merkblattes für Angehörige von zu beachten.

1.2.5.12 Arbeiten an Sonn- und Feiertagen

Arbeiten des Auftragnehmers an diesen Tagen sind grundsätzlich eigenständig durch den Auftragnehmer bei dem Gewerbeaufsichtsamt anzumelden. Eine Kopie der Genehmigung ist der Projektleitung des Auftraggebers vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

1.2.6 Dokumentation

Alle Bestandteile der Dokumentation sowie alle im Projektverlauf zu übergebenden Dokumente, Zeichnungen usw. sind in deutscher Sprache, desgleichen die Kommentare in der Steuerung der Maschine, auszuführen. Die Dokumentation ist dem AG jeweils dreifach auf Datenträger (CD, DVD, USB-Stick) in den mit dem AG abgestimmten Softwaresprachen zu übergeben.

Eine Übergabe der Gesamtdokumentation in Papierform ist nur nach Anforderung durch den AG zu übergeben. Vor dem ersten Betreiben des Lieferumfangs durch den AG ist die vollständige Dokumentation durch den Auftragnehmer zu übergeben. Die entsprechenden Aktualisierungen sind spätestens vor den Leistungsläufen zur Inbetriebnahme und Abnahme zu übergeben.

Die Dokumentation enthält die nachfolgend aufgeführten Bestandteile, die leicht verständlich, übersichtlich gegliedert, ausreichend bebildert, einheitlich gestaltet, gemäß den Normen und Vorschriften (Betriebsanleitung nach Maschinenrichtlinie, Anhang I Punkt 1.7.4 und nach DIN EN62079) abgefasst und auf die Sicherheit und Gesundheit des Benutzers bedacht ausgearbeitet sind:

- Fließschemata und Aufstellungszeichnungen
- Funktions- und Verfahrensbeschreibungen laut Standard
- Betriebsanleitungen
- Begriffsbestimmung und Übersicht aller Anlagenelemente
- Detaillierte Funktionsbeschreibung jeder Maschinenbaugruppe
- Betriebsmittelbeschreibung und Einstellanweisung
- Maschineneinstellungsplan für Gesamtmaschine und gesondert für jede Station
- Funktionsablaufdiagramm für Pneumatik und Elektrik

- Dokumentierte Definition der Maschinengrundstellung mit Schaltungszustand der Ventile, Endschalter und den Positionswerten der Antriebe, wenn sie über Wegaufnehmer gesteuert werden
- Einstellangaben über Grundeinstellungen und den minimalen und maximalen Einstellbereich aller einstellbaren Elemente (Elektrik- Pneumatik- Verfahrenstechnik)
- Pläne für Elektro (Papier und als EPLAN-Datei) und Pneumatik, Dokumentation für Schaltschränke
- Zusammenstellungszeichnung mit Teilenummern, Nummern identisch den an der Maschine eingeschlagenen Nummern
- Zeichnungen, insbesondere Konstruktions- und Detailzeichnungen, aller gelieferten Komponenten (Tank- und Tankdetailzeichnungen, R&I-Schemata, Anlagenlayouts sind als DWG-Datei zu liefern)
- Explosionszeichnungen von Ersatzteilen und deren Einbauorten,
- Technische Unterlagen von sämtlichen nachfolgend aufgeführten Maschinenteilen in EU – Norm gerechter Ausführung (d.h. technische Zeichnungen):
 - Mechanik
 - Elektrik
 - Pneumatik
 - Hydraulik (z.B. Angaben zu Schmierstoffen)
 - Verfahrenstechnik
- Angaben über Werkstoffe und Beschichtung:
 - Oberflächenbehandlung
 - Beschichtung
 - Hersteller
 - Bezugsquellennachweise
 - Bearbeitung der Oberfläche
 - Oberflächenbehandelnde Firmen
- Beschreibung der auszuführenden Arbeiten bei Wartung, vorbeugender Instandhaltung und Reparatur einschließlich Störungsbehebungsplan
- Wartungspläne in einer mit der Technik abgestimmten Softwaresprache (z.B. EXCEL) mit Übersichtsbild und Gruppenbildern, die alle zu wartenden Teile ausweisen. Wartungspläne enthalten:
 - Zeitintervalle für zu wechselnde und zu ersetzende Teile, wie Dichtungen, Membranen, Bremsscheiben, Bremsen, Lager, Messer usw.
 - Zeitaufwand für Inspektionen
 - Inspektion- und Wartungsintervalle katalogisiert nach Turnus (z.B. Schicht, Tag, Woche, Monat, Halbjahr, Jahr) und Zeitaufwand
 - Material- und Ersatzteilbedarfslisten pro Inspektion
 - Inspektionen nach Arbeitszuweisungen getrennt (z.B. Maschinenführer, technisches Personal: Schlosser, Elektriker, Elektroniker.)
- Stückliste (Excel) aller Teile mit folgenden Angaben:
 - Bezeichnung und Spezifizierung/Abmessung,
 - Werkstoff,
 - Standzeit/voraussichtliche Lebensdauer,
 - Hersteller,
 - Artikelnummer des Herstellers,
 - Artikelnummer des Lieferanten,
 - Verwendungsort (z.B. Mitteldichtung Scheibenventil...),
 - eingebaute Menge,
 - empfohlene Lagermenge,
 - Preis/ME,
 - Lieferzeit

Beispiel für Stückliste:

- Ersatzteillisten mit den Angaben wie in der Stückliste, gegliedert wie folgt:
 - Gruppe A:
 - Ersatzteile, die zwingend zum Betrieb der Maschine / Anlage notwendig und damit vom Betreiber vorzuhalten sind.
 - Gruppe B:
 - Ersatzteile, die notwendig sind, aber innerhalb von 24 Stunden vom Auslieferungslager des Herstellers, von anderen Werken o.a. beschafft werden können. Nicht im Instandhaltungslager (Konsignationslager) des Betreibers vorrätig.
 - Gruppe C:
 - Ersatzteile, die zum Betrieb der Maschine / Anlage nicht unbedingt notwendig sind.
- Neuwert- und eine Verschleißtoleranzliste für Ersatzteile mit Beschreibung der Toleranzmessmethode. Zeichnungen enthalten Angaben über Verschleißgrenzen.
- Alle Unterlieferanten sind in einem Lieferantenverzeichnis zusammenzufassen mit der Angabe folgender Informationen:
 - Firma, Adresse, Telefonnummer, Faxnummer, E-Mail-Adresse,
 - Gelieferte Produkte, mit Bestellnummer des Unterlieferanten
- Datenblätter von den zu wartenden Zukaufteilen
- Stückliste und Bestellliste mit DIN-Angaben, Fremdherstellernachweis und Mengenangabe.
- Vorschriften für eine mögliche Demontage der Anlage
- Ventilplan als Vorortgeräteplan, Pneumatikplan und Pneumatikgeräteleiste mit Betriebsmittelkennzeichnung.
- Alle Ventile - Drosseln - Wartungseinheiten - Verteiler - Rückschlagventile - Zylinder – Pneumatikschalter tragen eine Betriebsmittelkennzeichnung
- Die Betriebsmittelkennzeichen sind in allen Plänen auch E-Plänen gleich
- gesammelte Unterlagen über zu verwendende Öle und Fette. Die Füllmengen und Intervalle sind einzeln aufgeführt, die Eignung der verwendeten Öle und Fette ist nachzuweisen,
- Statiken
- Sämtliche die Anlage betreffenden Prüfunterlagen
- TÜV-Prüfbescheinigungen für Sicherheitsarmaturen
- Schweißerzeugnisse
- Materialnachweise

1.2.7 Schulung und Einweisung

Die Schulung und Einweisung des Personals erfolgt während der Montage und Inbetriebnahme durch Personal des AN.

1.2.8 Gewährleistung

Die Gewährleistungszeit für die Anlage beträgt ab Erteilung der Abnahme des gesamten Lieferumfangs zwei Jahre. Die Gewährleistungszeit verlängert sich jeweils um die Dauer der zur Prüfung und Behebung des Mangels oder Schadens erforderlichen Arbeitszeiten / Stillstandzeiten. Für statische Teile gilt eine Gewährleistungszeit von 5 Jahren. Die zur Mängelbehebung verwendeten Teile haben jedes für sich eine Gewährleistungszeit von mindestens 12 Monaten, in jedem Fall jedoch bis zum Ende der Gewährleistungszeit des gesamten Lieferumfangs.

Der AN erteilt dem AG die Genehmigung zur Reparatur, Wartung und vorbeugenden Instandhaltung des Lieferumfangs, ohne dass davon die Gewährleistung beeinflusst wird.

Während der Gewährleistungszeit trägt der AN die Kosten für die Ersatzkomponenten. Tritt ein Mangel oder Schaden während der Gewährleistungszeit an der Anlage auf, so hat der AN die Beseitigung innerhalb von 24 Stunden ab Anzeige durch den AG zu beginnen. Der AN ist verpflichtet, innerhalb von 10 Arbeitstagen ab Anzeige den Mangel abzustellen oder schriftlich begründet die Verantwortung für den aufgetretenen Mangel abzulehnen. Erfolgt innerhalb der Frist von 10 Tagen keine Reaktion des AN, ist der AG berechtigt, den Mangel durch Dritte abstellen zu lassen und die dabei entstandenen Kosten dem AN in Rechnung zu stellen.

Die Gewährleistung für den gesamten Vertragsgegenstand bleibt davon unberührt.

Zu gewähren sind insbesondere:

- die in der Bestellung festgelegte Funktion nebst zugesicherten Eigenschaften,
- die Erfüllung der in der Bestellung festgelegten Leistungen,
- die technisch richtige Konstruktion,
- die einwandfreie Fertigung,
- die sachgemäße Montage,
- die geeignete Materialauswahl,
- die Beachtung aller geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien.

1.2.9 Ersatzteile

Der AN übernimmt ab dem Termin der Abnahme, für mindestens 10 Jahre die Garantie zur Lieferung von sämtlichen Teilen des Lieferumfangs. Der Auftragnehmer öffnet eventuelle Sperrklauseln von Standardartikeln bei Vorlieferanten für Ersatzteile für den Auftraggeber, um Ersatzteilbestellungen des AG direkt bei diesen Ersatzteillieferanten zu ermöglichen. Der Lieferant informiert seinen Unterlieferanten darüber, dass die von ihm gelieferten Komponenten beim AG eingesetzt wurden. Dies dient der besseren Bearbeitung von Gewährleistungsfällen seitens des Unterlieferanten. Der Auftragnehmer garantiert für alle Anlagenteile, dass die Lebensdauer der Teile dem Stand der Technik entspricht. Spätestens 2 Monate vor Inbetriebnahme ist eine Ersatzteilliste mit den im Abs.1.2.7 Dokumentation aufgeführten Inhalten an den AG zu übergeben.

1.3 Bezeichnung von Komponenten, Positionsnummern

Über die in den Ausschreibungsunterlagen enthaltenen Kennzeichnungsnummern hinaus macht der AG dem AN Vorgaben hinsichtlich der anzuwendenden Anlagenkennzeichnungsnummern. Diese sind im Rahmen der Werkplanung zu verwenden und einzuhalten.

2 Elektrotechnik, Automatisierung

2.1 Grundsätzliches zur Ausführung

Die elektrische Ausrüstung hat den zur Zeit der Lieferung geltenden Vorschriften und Richtlinien zu entsprechen. Insbesondere sind die DIN VDE 0100, DIN EN 60204-1 sowie die UVV DGUV Vorschrift 3 einzuhalten.

Das Layout, die generelle Ausführung sowie die Stromlaufpläne/Schrankaufbaupläne sämtlicher Schaltschränke sind vor Realisierung dem AG vorzulegen und freigeben zu lassen. Vor allen Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen ist ein Sicherheitsmaßnahmen-Schein (SIM-Schein) mit den Unterschriften der anlagenverantwortlichen Elektrofachkraft beim AG einzuholen.

Der SIM-Schein muss während der Arbeiten von dem Arbeitsverantwortlichen der ausführenden Firma mitgeführt werden und nach Abschluss der Arbeiten dem AG wieder übergeben werden.

2.2 Schutzart

Für sämtliche Anlagenteile wird generell die Schutzart IP65 gefordert. In Bereichen, wo mit Schwallwasser bzw. Hochdruckreiniger gearbeitet wird, ist IP67 einzusetzen.

2.3 Stromversorgung

- Versorgungsspannung:

- 230/400V (Toleranz 10 %)

Altanlage 690V

- 50Hz (Toleranz 2 %)

- Netzform:

- TN-C-S-Netz

- Bei Leiterquerschnitten größer 10 mm² ist eine Ausführung als TN-C-Netz möglich.

- Bei Erfordernis kann die Einspeisung bei größeren Querschnitten auch als TN-S-Netz zur Verfügung gestellt werden (Ausführung nach Absprache).

- Steuerungssysteme sind mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung auszulegen. Dabei sollen die Steuerungszustände erhalten werden, nicht die des Lastkreises (Pufferzeit 15 min. bei Netzausfall).

2.4 Haustechnik

2.4.1 Allgemeine Elektroinstallation – Aufbau von Verteilungen

Der Einsatz von Verteilungen bzw. Unterverteilungen sowie deren Instandhaltung und Wartung erfolgt getrennt nach folgenden Bereichen:

- Allgemeine Haustechnik – Beleuchtung/Steckdosen/Geräteanschlüsse
- Versorgung von Prozesssteuerungen wie MCC
- Transport- und Fördertechnik

Grundsätzlich müssen alle Verteilungen vor der Ausführung dem Auftraggeber zur Freigabe vorgelegt und durch diesen freigegeben werden.

2.4.2 Allgemeine Verteilungen

- Einspeisung der Verteilungen erfolgt bis 630A über NH-Sicherungslasttrennleisten, größer 630A über Last- bzw. Leistungsschalter
- Die erste Abgangssicherung ist immer der Überspannungsschutz, Sicherungsgröße angepasst an die Größe der Einspeisung
- Generell werden separate Vorsicherungen für Beleuchtung, Steckdosen und Geräteanschlüsse vorgesehen
- Bezeichnung aller Vorsicherungen mit F0... , Abgangssicherungen mit F... fortlaufend, Reserveplätze und -bezeichnungen sind frei zu halten • Generell gleiche Bezeichnungsnummer für Sicherung und Abgangsklemme
- Beleuchtungsverteilungen sind generell mit einer GLT- Klemmleiste für zentrale Beleuchtungsschaltungen über Tableau und für die Ansteuerung der Außenbeleuchtung auszustatten
- Stromkreise für allgemeine Schutzkontaktsteckdosen generell B16A Leitungsschutzschalter einsetzen
- Stromkreise für allgemeine Beleuchtung generell B10A Leitungsschutzschalter einsetzen, Hallenbeleuchtung mit Tiefstrahlern B16A LSS
- Spannungsüberwachungen für Bereiche mit Sicherheitsbeleuchtung sind entsprechend vorzusehen
- Stromkreise mit FI- Schutzschaltern pro Außenleiter maximal zwei Leitungsschutzschalter einsetzen
- Stromkreise für Schutzkontaktsteckdosen pro Leitungsschutzschalter maximal acht Steckdosen aufschalten
- Stromkreise für Steckdosenkombinationen – Einsatz von D02- Sicherungslasttrennschaltern

2.4.3 Verteilungen für Sicherheitsbeleuchtung

Verteilungen für Sicherheitsbeleuchtung werden gemäß den gültigen Vorschriften und Normen errichtet, Abweichungen bedürfen der vorherigen Besichtigung und schriftlichen Freigabe eines TÜV-Sachverständigen, die Einspeisung erfolgt grundsätzlich über die Netzersatzanlage (keine Batterieanlage).

- Stromkreise für Sicherheitsbeleuchtung maximal Leitungsschutzschalter B10A einsetzen
- Schaltung für die Überprüfung der Leuchten bzw. für Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten gemäß DIN/VDE vorsehen
- Innerer Aufbau der Verteilung und die Kennzeichnung der Abgänge wie allgemeine Verteilungen

2.5 Schaltschrank- und Schaltraumausstattung

2.5.1 Allgemein

Die Verdrahtungskanäle sind mit mindestens 20% Platzreserve auszulegen. Der Verbrauch dieser Reserve muss schriftlich durch den AG genehmigt werden. In Schaltschränken mit Automatisierungsgeräten sowie dezentraler Peripherie sind Belegungslisten für Eingänge, Ausgänge und Zeiten (jeweils mit Textkommentar) in Klarsichtfolien in der Schaltplantasche aufzuheben.

In Schaltschränken mit Automatisierungsgeräten muss die 230V/400V Wechselspannung getrennt von der 24V-Gleichspannung verlegt werden. Dies muss in getrennten Kabelkanälen erfolgen. Schalt-, Ventil- und Steuerschränke müssen zum Zeitpunkt der Abnahme 20% Platz- und Kartenreserve, bezogen auf die Auftragsvergabe, haben. Der Verbrauch dieser Reserve muss schriftlich durch die technische Abteilung freigegeben werden.

Schaltschränke sind vor Überhitzung zu schützen und deshalb unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Umgebungsbedingungen und einer Reserve von 25% der Wärmelast zu klimatisieren. Die Schaltschranktüren müssen sich zu 180° öffnen lassen, dazu müssen entsprechende Scharniere vorgesehen werden. Not-Aus-Taster sind mit einem Schutz gegen unbeabsichtigtes Auslösen zu versehen.

Der Leistungsteil muss vom Steuerungsteil getrennt auf der Montageplatte installiert sein. Leistungs- und Signalkabel (Messleitungen) sind getrennt zu verlegen; Kreuzungen sind zu vermeiden.

Schaltschranktüren und Seitenwände sind nicht als Montageflächen zu verwenden.

2.5.2 Motorschaltanlagen, Leistungsteil, Frequenzumrichter

Motorschaltanlagen sind zur Aufstellung in einem MCC-Raum vorgesehen und beinhalten den Leistungsschaltteil mit Schaltkombinationen sowie Frequenzumrichter in MCC-Schaltschränken. Sämtliche MCC-Schränke sind mit Steckdosen (230 V/50 Hz) und über Türschalter betätigte Innenbeleuchtung auszustatten. Die Funktion dieser Einbaugeräte muss auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter gewährleistet sein. Die Steckdosen sind als Service-Steckdosen zu kennzeichnen. Direkt gesteuerte Antriebe werden generell über Leistungsschütze mit 230 V-Steuerspannung angesteuert.

Die Motorschutzschalter und Leistungsschütze sind auf dem Sammelschienensystem mit Adapter zu installieren. Sammelschienen sind generell als oberste Komponente im Schaltschrank zu montieren. Ist es erforderlich eine zusätzliche Sammelschiene zu montieren, so müssen Sammelschiene und Bauelemente von oben geschottet sein. Alle Sammelschienen sind zu kennzeichnen (L1; L2; L3; N; PE; PEN).

Bei erhöhtem Platzbedarf wie Stern/Dreieck-Schaltungen kann die Schützkombination auch auf Hutschienen unterhalb der Sammelschiene montiert werden. Die Ansteuerung der Antriebe erfolgt über eine Feldbusanschaltung. Die Ansteuerung des Leistungsschützes erfolgt über ein Koppelrelais. Leistungsschütze sind mit einem Hilfskontakt zur Rückmeldung des Schaltzustandes zu versehen. Die Einspeisung der Frequenzumrichter erfolgt direkt vom Motorschutzschalter. Leistungsschütze sind nur in Ausnahmefällen wie Not-Aus- bzw. Not-Halt-Maßnahmen zulässig. Die Motorkabel werden direkt, ohne Zwischenklemme an die Frequenzumrichter angeschlossen.

Auf den EMV-gerechten Anschluss ist zu achten.

Rückmeldungen der geschalteten Anlagenteile (Motoren usw.) zur Störauswertung erfolgen über Hilfskontakte der jeweiligen Leistungsschütze bzw. Frequenzumformer. Antriebe mit einer Nennleistung von über 7,5kW werden frequenzgeregelt oder müssen über einen Softstarter bzw. einer Stern-Dreieck-Schaltung anlaufen. Antriebe unter 7,5 kW können direkt geschaltet werden. Antriebe mit einer Energieeffizienzklasse IE3 sind vorrangig einzusetzen.

2.5.3 Vor-Ort- bzw. Feldbus-Schaltschränke

In der Prozesstechnik werden im Feld zwei Schaltschranktypen eingesetzt. Zur Steuerung pneumatisch betätigter Antriebe (z.B. Ventile) werden Pilotventilschränke (PV-Schränke) eingesetzt, die die Pilotventilinseln mit Feldbusanschaltung (Profibus DP) beinhalten. Zur Steuerung und Erfassung elektrischer digitaler und analoger Signale kommt dezentrale Peripherie in sogenannten Profibusschränken (PB-Schränke) zum Einsatz.

Die Spannungsversorgung der PB-Schränke erfolgt immer vom AG-Schrank des Feldbusmasters über eine dreiphasige Einspeisung (400 V/690V). Eine separate Absicherung für die Busanschaltung (Versorgungsspannung) und die einzelnen Modultypen (Steuerspannungen) ist vorzusehen. Abgeschirmte Messleitungen werden über eine PE-Schiene, die unmittelbar über der Kabeleinführung sitzt, durch Schirmanschlussklemmen geerdet. Die Profibusleitungen werden ebenfalls auf dieser PE-Schiene geerdet.

Die Leitungsadern analoger Messleitungen werden verdreht bis zum Modul geführt. Sämtliche Leitungen werden nach der Kabeleinführung abgesetzt, die Einzeladern bis zu der entsprechenden Anschlussklemme geführt. Die Pilotventilinseln werden von 24-V-Netzteilen aus benachbarten PB-Schränken versorgt. Steuer- und Versorgungsspannungen werden separat geführt und abgesichert. Je Sicherung dürfen max. 2 Ventilinseln angeschlossen werden. In PV-Schränken müssen für die Erdung EMV-Verschraubungen eingesetzt werden. Innerhalb der Schränke sind keine Reserveschlaufen (Kabel, Adern, Pneumatikschläuche) vorzuhalten. Der Aufbau von Interbus- und Profinet-Schränken erfolgt nach Absprache mit dem AG.

2.5.4 Nachweise und Typenschild

Bei der Lieferung von Schaltschränken sind folgende Nachweise zu erbringen bzw. vorzulegen:

- EG-Konformitätserklärung
- Protokoll zur Stückprüfung (siehe Anlage)
- Prüfnachweise
- Bestätigung nach § 5 Absatz 4 der UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (DGUV Vorschrift 3)

Schaltschränke sind mit einem Typenschild nach folgendem Muster zu versehen:

- Typ:
- Steuerspannungen: V A
- Nennleistung/
- Nennstrom
- kW A
- Max. Vorsicherung A
- Baujahr:
- Kommission
- Hersteller:

2.6 Verdrahtung, Verkabelung

Für die Verlegung von Steuer- und Leistungskabeln sind offene Gitterrinnen zu verwenden. Bei den Haupttrassen sind jeweils eigene Gitterrinnen für die Leistungs- und Steuerkabel vorzusehen. Bei der Endverlegung können gemeinsame Gitterrinnen genutzt werden, Leistungs- und Steuerkabel müssen aber durch einen Mittelsteg getrennt sein. Der Einsatz von Schutzrohren ist nur in Ausnahmefällen zulässig und muss zuvor mit der technischen Abteilung abgestimmt werden. Im Außenbereich sind UV-beständige Kabel zu verlegen.

Vor der anzuschließenden Komponente (Ventil, Motor, Messgerät usw.) sind entsprechende Kabelreserven (eine Kabelschleife) vorzusehen. Nach dem Kabelzug/-anschluss ist die Isolationsmessung durchzuführen. Für 230/400/690V-Kabel ist nach der Inbetriebnahme der Schleifenwiderstand zu messen. Diese Messungen sind in einem Prüfprotokoll (siehe Anlage) schriftlich festzuhalten und dem Auftraggeber zu übergeben.

Aderfarben Schrankverdrahtung:

Verwendung Farbe:

- Leistungsteil schwarz
- Steuerleitung Wechselstrom rot
- Steuerleitung Gleichstrom blau
- Messleitungen weiß
- Fremdspannungen orange
- Schutzleiter grün/gelb
- Neutralleiter hellblau

2.7 Rohrbegleitheizungen

Rohrleitungen im Außenbereich sind mit Begleitheizung auszurüsten. Die Leistung und Spezifikation muss auf das Medium abgestimmt sein. Die entsprechende Hardware (Schaltschränke) zur Versorgung und Ansteuerung der Rohrbegleitheizung ist zu installieren. Elektrische Begleitheizungen innerhalb der Ex-Zonenbereiche sind grundsätzlich mit Ex-geprüften Begleitheizungen auszustatten.

2.8 Beschriftung

Die Beschriftung im Schaltschrank hat mit Aufklebern, Einlegeschildern bzw. mit gravierten Schildern zu erfolgen, die die Seitenvorziffer im BMK enthalten.

Kabel sind im Schrankeingang mit Wickeletiketten zu beschriften, welche die Prozessbezeichnung enthalten. Alle Schaltelemente außerhalb des Schrankes sind mit Kabelmarkierungen der Fa. Regoplast, Serie 1980, Größe 13 mm zu beschriften. (Schildträger für Regoplastmarkierung in V2A, Befestigung mit Edelstahl-Kabelbindern in den verfahrenstechnischen Anlagen, Vermeidung von Gefährdungen durch scharfe Kanten unmittelbar an der Komponente)

2.9 Elektrodokumentation

Die Schaltplanprojekte sind als DIN Anlage- und Ortprojekt auszuführen. Die Schaltungsunterlagen sind als Original in DIN A 4 in den Schränken zu hinterlegen und einfach als Kopie vor der Endabnahme sowie auf Datenträger zu liefern.

Ein Satz Schaltungsunterlagen besteht aus:

- Anlagen-Blockschaltbild
- R&I-Schemata
- Schaltschrank - Aufbauzeichnung
- Montageplatten - Aufbauzeichnung
- Stromlaufplan
- Klemmenplan
- Kabelplan, Kabeltrassenplan
- Bedienungsanleitungen, Handbücher sowie Datenblätter für elektronische Zusatzgeräte
- Stückliste als Exceltabelle gemäß Vorgabe Auftraggeber
- Ersatzteilliste sämtlicher Teile, die von der vorgegebenen "Liste für Elektroaus-rüstungsteile" abweichen, unter Angabe von Hersteller und Typenbezeichnung des Herstellers
- Bedienungsanleitung für die gelieferte Anlage

- Rechnerischer Nachweis über die Wärmebilanz in Schaltschränken
- Rechnerischer Nachweis über die Selektivität der errichteten Anlage
- Parametrierlisten aller Bauteile
- Mess- und Prüfprotokolle
- Inbetriebnahmebericht mit dokumentierter Inbetriebnahme
- Stromlaufplan als komplettes EPLAN-P8-Projekt mit allen dazugehörigen Dateien (Plotrahmen, Formulare, Symbolikdateien usw.) auf Datenträger

2.10 Mess-, Steuer- und Regelgeräte

Die Spannung für Ein- und Ausgangssignale der Automatisierungssysteme beträgt 24 V DC. Mess- und Stellgrößen werden mit Stromsignalen 4-20 mA übertragen. Bei der Skalierung der 4-20 mA Ströme muss in der Parametrierung neben dem Anfangs- und Endwert auch die Maßeinheit und Kommastelle hinterlegt werden. Schwer zugängliche Geräte sind in getrennter Bauform zu verwenden, so dass die Zugänglichkeit der Anzeige- bzw. Bedieneinheit gewährleistet ist.

2.11 Steuerung und Visualisierung

2.11.1 Allgemein

Zur Steuerung kommt das Automatisierungssystem Simatic S7 der Fa. Siemens zum Einsatz. Die SPS-Programme sind in der Programmiersprache FUP entsprechend der DIN EN 61131-3 auszuführen. Die Version der verwendeten TIA-Programmiersoftware ist mit dem AG abzustimmen. Der Programm- und Arbeitsspeicher ist so auszulegen, dass zum Zeitpunkt der Abnahme 20 % Speicherreserven zur Verfügung stehen. Bei Anlagenerweiterungen muss die Benutzung dieser Reserven schriftlich durch den Auftraggeber genehmigt werden.

Die Datenhaltung für einen aktuell laufenden Prozess hat in der SPS zu erfolgen. Für jede programmierbare Maschinensteuerung ist ein Datenträger (USB-Stick) mit den aktuellen Programmen sowie Dokumentationen zu liefern. Außerdem sind Handbücher und Engineering-Tools der verwendeten Baugruppen der Anlage beizufügen. Alle Steuerungs- und HMI-Systeme müssen zeitsynchron arbeiten. Die Systemzeit kann mit einem Zeitserver des AG synchronisiert werden. Alle dafür erforderlichen Komponenten und Software müssen durch den AN geliefert und installiert werden. Alle verwendeten Lizenzen sind zu übergeben.

Alle in der Software verwendeten Prozesswerte, Grenzwerte usw. sind in Datenbausteinen abzulegen. Das Automatisierungskonzept ist unter Berücksichtigung der bereits im Einsatz befindlichen Bussysteme (Feldbusse/ Industrial Ethernet) zu entwickeln und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Sämtliche direkt an das IT-Netz der UTM angebundene Geräte erhalten IP-Adressen und Subnet-Masken durch die GIT vorgegeben. Autarke Netze (z.B. Anlagen-Netze), welche zum Zwecke der Fernwartung o.ä. direkt aus dem UTM-Netz zugänglich sein müssen, erhalten durch die GIT einen IP-Adress-Bereich zugewiesen. Die genaue Belegung ist zu dokumentieren und der GIT mitzuteilen.

2.11.2 Prozesssteuerungen verfahrenstechnischer Anlagen

In der Prozesstechnik wird das Prozessleitsystem ABB 800XA Freelance eingesetzt. Alle Prozessgrößen, Stellglieder, Antriebe usw. sind in der SPS zu verarbeiten und auf dem Prozessleitsystem anzuzeigen. Die Kommunikation zwischen den Automatisierungsgeräten und zur Prozessleitebene erfolgt über ein redundant aufgebautes Industrial Ethernet (Einsatz von zwei Kommunikationsprozessoren).

Die Anbindung an das Prozessleitsystem erfolgt entsprechend der vorhandenen Topologie. Alle notwendigen Komponenten dafür (Kabel, HUB, Switch, OLM, etc.) sind vorzusehen. Als Software für die Prozessleitebene sowie die Programmierung und Visualisierung sind die Softwarepakete der Firma ABB 800XA Freelance zu verwenden. Neben der eigentlichen Bedienung und Beobachtung muss auch ein Betriebs- und Störprotokoll mit Datums- und Uhrzeitangabe sowie ein Schrittprotokoll vorhanden sein.

Die Prozessleitebene ist in einer redundanten Client/Server-Architektur in zentralen Schaltwarten realisiert. Für besondere Bedienungsaufgaben werden Vor-Ort-Clients eingesetzt. Die Anlagenbedienphilosophie entspricht der vorhandenen Anlage, Änderungen müssen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden. Auch müssen der Anlagenzustand und die weiteren Bedienschritte nach einem Stromausfall berücksichtigt und abgestimmt werden. Eine Anbindung an die Artikeldatenbank ist vorzusehen. Die Funktionalität ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Funktionalitäten der SPS- und Visualisierungssoftware haben denen der vorhandenen Anlage zu entsprechen. Dies gilt insbesondere für folgende Punkte:

- Generell werden Regelungen (Temperatur-, Druckregelungen, etc.) als Software-regelungen in der SPS ausgeführt.
- alle Prozessgrößen, Stellglieder, Antriebe, Regler, Soll- und Istwerte usw. sind über das Automatisierungsgerät zu verarbeiten und auf dem Prozessleitsystem anzuzeigen und von dort aus zu parametrieren
- Die Funktionen der Steuerungen und Visualisierung müssen den Funktionen der bestehenden Prozessleitebene entsprechen. Dies gilt insbesondere für folgende Punkte:
 - Detaillierte Fließbilddarstellung auf dem Monitor
 - Anzeige sämtlicher Analogwerte und Status der Ventile und Motoren auf dem Prozessbild
 - Anzeige der Stör- und Ereignismeldungen auf dem aktuellen Bild inkl. Protokollierung und Archivierung
 - Handbetätigung der Ventile und Motoren über den Bildschirm
 - Speicherung eines vorgewählten Fließweges inkl. eingestellter Soll- und Grenzwerte unter definierten Namen (Schrittprotokoll)
 - Verwaltung der Schrittprotokolle mit Archivierung
 - Auftragssystem mit Anbindung MES / ERP
 - Definition und Änderung aller Schrittkettenparameter (Sollwerte) über die Bedienoberfläche
 - Aufzeichnung und Archivierung sämtlicher Analogwerte und Ablage der Werte chargenbezogen bzw. schichtbezogen
 - Kurvendarstellung der Analogwerte mit Zoomfunktion
 - Binärsuren im Messkurvenarchiv definierbar
 - Skalierung der Messkurvenachsen parametrierbar
 - Anzeige und Editierbarkeit aller Zeiten, Zähler, Prozesswerte über das Prozessleitsystem
 - Anzeige der Betriebszustände für Feldebusteilnehmer (Profibus-Übersicht)
- In den SPS- Steuerungen muss eine Kommunikationsressource für eine OPC- Kopplung vorgehalten werden
- Alle nicht temporären S7-Objekte, Datenpunkte/Datenblöcke sollen über Dialogfenster „Verwendungsstelle“ oder Referenzdaten (Querverweise) wieder auffindbar sein.

Die Daten der zu installierenden Bereiche müssen in das Sicherheits- und Backup-Konzept des bestehenden Prozessleitsystems eingebunden werden. Alle neuen Anlagenteile sind vollständig und ohne Performanceverlust der bestehenden Anlage zu integrieren. Zur Anbindung der Steuerung an das zentrale MES ist ein separater Kommunikationsprozessor (CP) für Industrial Ethernet und ein OPC-UA-Gateway zu installieren und einzurichten.

2.11.3 Feldbusaufbau

Die Anbindung der dezentralen Peripherie erfolgt über Profibus DP/Profinet. Der Einsatz von Profinet ist nach Absprache und schriftlicher Freigabe möglich. Generell sind beim Aufbau von Profibus- und Profinet-Feldbussen die Lastenhefte Profibus und Profinet der UTM zu berücksichtigen.

2.11.3.1 Profibus

Unmittelbar nach dem Feldbus-Master (SPS) ist ein Diagnose-Repeater zu installieren, von dem jeweils ein Segment in den Schaltraum (Frequenzumrichter) und ein Segment ins Feld (Vor-Ort-Schaltschränke) führt. Je nach Länge des Profibus-Netzes ist die erforderliche Anzahl an Diagnose-Repeatern vorzusehen. Es ist der komplette Profibus zu diagnostizieren. Es ist generell ein separater aktiver Busabschlusswiderstand vorzusehen. Ein Diagnosetool zur Auswertung von Störungen und Fehlern des Profibusnetzes und der installierten Peripherie (z.B. ET200SP, Diagnose-Repeater) muss über die Prozessleitebene aufrufbar sein.

Frequenzumrichter werden über Profibus DP direkt an das Automatisierungsgerät angebunden und sind vom Prozessleitsystem aus parametrierbar.

2.11.3.2 Profinet

Profinet-Feldbusse sind grundsätzlich in einer Ring-Topologie (Redundanz) aufzubauen. Zur Netzdiagnose ist ein Profinet-Inspector (Fa. InduSol) direkt zwischen AG und ersten Switch zu installieren.

2.11.4 Schnittstellen zwischen Steuerungen

Der Datenaustausch zu anderen Steuergeräten erfolgt vorrangig über Industrial Ethernet (TCP/IP). Die entsprechend Schnittstellensoftware ist zu berücksichtigen. Die Schnittstellenklärung ist vorzusehen.

Aus Gründen des zeitlichen Verhaltens kann die Notwendigkeit bestehen, Signale über die dezentrale Peripherie zu koppeln. Binäre Signalübergaben in Schnittstellen sind generell von der Empfangsseite mit einem Antwortsignal (Handshake) zu quittieren.

2.11.5 Handschaltungen

Jede Ansteuerung von Hand eines Stellgliedes, Reglers, einer Schrittkette usw. ist im Meldesystem mit

- Hand Freigabe kommt/geht,
- Hand ein und
- Hand aus

zu protokollieren.

2.11.6 Störmeldungen

Sämtliche Störmeldungen sind von der SPS auszuwerten. Folgende Vorgehensweise bei der Einzelstörungsanzeige ist zu beachten:

- Störung kommend: Störanzeige blinkend
- Störung quittiert und geht: Störanzeige geht

Eine nicht quittierte Störung muss weiterhin angezeigt werden, auch wenn die Störung selbst nicht mehr anliegt.

2.11.7 Bedienstationen/ Server-Systeme

Der Auftragnehmer liefert leistungsstärkere (höherwertige) PCs als die im Angebot ausgewiesenen, wenn er diese zum Zeitpunkt der Beschaffung zum selben Preis wie die im Angebot ausgewiesenen beschaffen kann. Vor-Ort-Bedien-PCs werden in PC-Edelstahl-Schränke eingebaut.

Bei Einsatz von Touch-Monitoren ist eine IP65 USB-Schnittstelle zu installieren. Für die Netzwerk- bzw. Feldbusanbindung sind alle notwendigen Komponenten (Kabel, Switches usw.) vorzusehen.

2.11.8 Ansteuerung pneumatisch betätigter Antriebe

Die Stellung pneumatisch betätigter Antriebe ist programmmäßig abzufragen und bei Störung (Rückmeldung entspricht nicht dem Steuerzustand) auszuwerten. Die erste Ventilrückmeldung ist so auszuführen, dass die Rückmeldung Ein ist, wenn die Ansteuerung Null ist.

Maximal sind pro Pilotventil zwei Prozessventile anzusteuern (A-, B-Kombination). An Pneumatikzylindern mit Magnetkolben sind 2 elektronische Positionsgeber am Zylinder (keine Reedkontakte) zu installieren.

Zudem ist es möglich über Anforderungstelegramme RHB-Stoffe (Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe) beim WMS anzufordern. Die Notwendigkeit der Implementierung einer automatischen Anforderung von RHB-Stoffen ist mit dem AG abzustimmen. Die zu verwendenden Telegramme und Verbindungsparameter sind anlagenspezifisch zu vereinbaren.

Eine genaue Beschreibung des TIM-Protokolls ist dem *Lastenheft MES/WMS-Anbindung* und der Schnittstellenbeschreibung der Fa. Dematic/Siemens zu entnehmen und mit dem AG abzustimmen.

2.12 Nutzung von IT-Infrastruktur

Die Nutzung der IT-Infrastruktur durch den AN erfordert eine genehmigte Freischaltung durch die GIT. Hierzu ist ein schriftlicher Antrag bei der GIT durch den AN zu stellen. Die IT-Infrastruktur darf nur zur Erfüllung der vertraglich vereinbarten Aufgabe verwendet werden. Dies gilt insbesondere für Dienste wie E-Mail und Internet, d. h. die private Nutzung des Internet und E-Mail-Programms ist untersagt.

Es darf nur lizenzierte oder lizenzfreie Software eingesetzt werden. Sofern ein Zugang zum Netzwerk des AG erforderlich ist, muss das Gerät den Bestimmungen der GIT entsprechen.

Grundsätzlich ist es verboten, eigene Hardware an das UTM Netzwerk anzuschließen. Dies gilt auch für kabellose Anlagen (z. B. WLAN, Bluetooth etc.). Ausnahmen sind vor dem Einsatz beim AG schriftlich anzuzeigen. Voraussetzung für die Erlaubnis ist die Installation von Schutzmaßnahmen (wie z. B. aktueller Virenschutz, Betriebssystemupdates) auf den eigenen Geräten, die nach Vorgaben der GIT zu installieren und zu betreiben sind.

Es ist strikt untersagt, ohne Abstimmung mit der GIT auf Hardware des AG die Programm- und Systemeinstellungen zu verändern.

UTM Systemzugangsdaten sind personengebunden und streng vertraulich zu behandeln. Sie dürfen nicht gespeichert, weitergegeben oder anderweitig bekannt gemacht werden. Es ist strikt untersagt, mit fremder Benutzerkennung zu arbeiten.

Dateien, Programme oder Systeme, die extern erstellt wurden, sind vor der Installation in die IT-Infrastruktur des AG schriftlich anzuzeigen und zu prüfen.

Die GIT behält sich das Recht vor, IT-Systeme zu entfernen bzw. zu sperren, die den IT-Sicherheitsstandards des GKW nicht entsprechen. Diese Standards beinhalten Service-Packs, Anti-Viren-Software, IP-Adressvorgaben und Netzwerkfreeschaltung auf MAC-Adress-Basis, etc....

Der AG behält sich vor, stichprobenartige Kontrollen zwecks Einhaltung der oben genannten Anforderungen zum aktiven IT-Grundschutz durchzuführen.

3 Pneumatik

3.1 Allgemeines

Jeder Bereich ist einzeln absperrbar. Pneumatikschrank sowie Kabel-, Schlauch- und Rohreinführungen sind in Schutzklasse IP65 auszuführen. Alle Ventile sind mit Handbetätigung auszustatten. Die Versorgungsleitung für Ventilschränke ist bis unmittelbar vor diesen Schrank in Edelstahl zu verlegen. Die Endverlegung (max. 3m) kann mit Schlauch erfolgen.

3.2 Pneumatikleitungen

Verwendung von PTFE – Schläuchen in verfahrenstechnischen Anlagen. PA-Schläuche sind nur nach schriftlicher Abstimmung einzusetzen. Bei Bedarf bzw. Anforderung können sie auch fest verrohrt in Edelstahl ausgeführt werden. Die Verlegung muss so erfolgen, dass durch bewegliche Teile keine Abquetschung und Beschädigung erfolgen kann. Luftschläuche sind in Gitterrinnen zu verlegen. Im Nassbereich sind Verschraubungen aus Edelstahl zu verwenden. Alle Schläuche müssen entsprechend dem Einsatzort beständig sein. (temperatur-, dampf- und reinigungsmittelbeständig)

3.3 Sonstiges

Alle Pneumatikelemente haben eine Betriebsmittelkennzeichnung. Vor Regelventilen ist eine Wartungseinheit zu installieren. Pneumatikdrücke "min. und max." werden elektrisch überwacht und auf Bildschirm angezeigt. An der Wartungseinheit ist der eingestellte Nenndruck aufzubringen

4 Hydraulik

Der Einbau von Hydraulik ist mit dem Auftraggeber schriftlich abzustimmen.

5 Wasser- und Abwassertechnik

Diese Spezifikation stellt eine grundsätzliche Beschreibung für die Realisierung von wassertechnischen Anlagen dar und entbindet den Auftragnehmer nicht von der Verpflichtung, eine technisch einwandfreie Anlage nach dem Stand der Technik zu errichten, auch wenn nicht alle Einzelheiten erwähnt sind. Bei der Auslegung, Werkstoffwahl, Planung und Montage sind die zum Zeitpunkt der Bearbeitung gültigen Vorschriften und Richtlinien zugrunde zu legen.

5.1 Angebotslegung

Zur Prüfbarkeit und Wertung seines Angebotes hat der Bieter für die von ihm angebotene Anlage folgende Unterlagen bei Angebotsabgabe mit einzureichen:

- Erläuterungsbericht
 - verfahrenstechnische Beschreibung
 - klärtechnische Bemessung
 - hydraulische Berechnung
 - Beschreibung der betrieblichen Abläufe
 - Störfallszenario
 - Darstellung der Maßnahmen zur Emissionsminderung
 - Beschreibung der technischen Einrichtungen
 - Angaben zu anzuwendenden technischen Regeln
 - Bauzeiten- und Bauablaufplan
- Pläne
 - Lageanordnung Maßstab 1 : 500
 - hydraulischer Längsschnitt
 - Verfahrensschema
 - AKZ-Nummern nach technischem Standard GKW
- Technische Spezifikationen
 - Beschreibung der Funktionsweise der Anlagentechnik
 - Fabrikatelite Maschinentechnik
 - Fabrikatelite EMSR-Technik
 - Antriebsliste sämtlicher elektrischer Verbraucher
 - Messstellenliste sämtlicher messtechnischer Einrichtungen und Sensoren
 - Prospektunterlagen der wesentlichen Aggregate
 - Steuerbeschreibung mit Verriegelungsbedingungen für übergeordnete Anlagenteile

- Sonstige Unterlagen
 - Personalbedarfsermittlung
 - Energiebedarfsermittlung, Energiebilanz sämtlicher elektrischer Verbraucher unter Angabe des resultierenden maximalen Leistungsbedarfs.
 - Wärmetechnische Berechnungen, Kühllastberechnungen, Luftmengenermittlungen
 - Bedarf Betriebsmittel und sonstiger Medien
 - Firmenreferenzen

5.2 Detailplanung

Der Anbieter plant die gesamte technische Ausrüstung und legt alle verfahrenstechnischen Details fest. Daraus ergeben sich die notwendigen Volumina und alle zugehörigen maschinellen Einrichtungen. Details zur maschinentechnischen Ausführung und Vorgaben des Auftraggebers sind in der Ausschreibung enthalten. Hinzu kommen Einrichtungen, die im Rahmen der EMSR-Technik notwendig werden.

Die geplante Anlage wird vom Bieter zeichnerisch dargestellt und die maschinellen Aggregate und sonstigen Ausrüstungsgegenstände mit Spezifizierung der Leistung (Mengen, Verbrauch) sowie eine Messstellenliste erstellt und ein Funktionsschema für die MSR-Technik ausgearbeitet, aus der auch die Einbindung in das Gesamtsystem hervorgeht.

Zum Lieferumfang gehört das komplette Detail - Engineering für die Rohrleitungen und die Anlagentechnik. Das Detail - Engineering beinhaltet die komplette Aufnahme des Rohrverlaufes, die isometrische Darstellung, die Pflege bzw. Erstellung der R+I-Schemata und Rohrtrassenpläne sowie die Erstellung bzw. Überarbeitung der Rohrleitungs-, Armaturen- und MSR-Stellenlisten. Sollten auf Basis der Auslegungs- und Prüfbedingungen Vorprüfunterlagen erforderlich werden, sind diese zu erstellen und der benannten Stelle zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfberichte über die erfolgte Vorprüfung müssen vor Inbetriebnahme vorliegen. Die Prüfkosten sind im Angebot zu berücksichtigen.

Der Auftragnehmer hat ein Detail - Engineering zu erarbeiten und 4 Wochen nach der Auftragsvergabe, vor der Fertigung und Montage, dem Auftraggeber zur Genehmigung und Freigabe einzureichen. Die Freigabe durch den Auftraggeber erfolgt 2 Wochen nach Einreichung der Detail - Planung. Erst nach Freigabe durch die benannte Stelle und den Auftraggeber kann die Montage erfolgen. Bei Nichtbefolgen gehen sämtliche Änderungen zu Lasten des Auftragnehmers.

Die Planung, Errichtung und Abnahme der Rohrleitungsanlage erfolgt gem. Druckgeräterichtlinie EN 97/23, DIN EN 13480 AD 2000, Richtlinie DVS 2207 und DVS 2202. Die Klärtechnische Auslegung erfolgt nach den aktuellen ATV-Merkblättern. Die Ausführungsfirma hat die entsprechende Zertifizierung nachzuweisen, eine mögliche Auftragsvergabe setzt diese voraus.

Mit dem Angebot bzw. vor Auftragsvergabe sind folgende Spezifikationen des Druckgerätes anzugeben. Folgende Maßnahmen sind vom Auftragnehmer durchzuführen und in den Kosten zu berücksichtigen:

- Prüfung vor Inbetriebnahme nach § 14 der BetrSichV auf ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich Montage, Installation, Aufstellungsbedingungen und sichere Funktion durch zugelassene Überwachungsstelle.
- Erstellung einer Betriebsanleitung
- Erstellung einer Dokumentation zur Rohrleitungsanlage
- Erstellung und Übergabe einer Gefahrenanalyse und Gefährdungsbeurteilung
- Dokumentationen zu zerstörungsfreien Prüfungen
- EG - Konformitätserklärung des Herstellers bzw. seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten, ggf. Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle. Die Konformitätserklärung muss enthalten:
 - Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten
 - Beschreibung des Druckgerätes oder der Baugruppe
 - Angewandte Konformitätsbewertungsverfahren
 - Bei Baugruppen Beschreibung der Druckgeräte, aus denen die Baugruppe besteht, sowie die angewandten Konformitätsbewertungsverfahren
 - Falls erforderlich: Name und Anschrift der benannten Stelle, die die Kontrolle vorgenommen hat, Verweis auf die EG-Baumusterprüfbescheinigung, die EG-Entwurfsprüfbescheinigung oder die EG-Konformitätsbescheinigung; Name, Anschrift der benannten Stelle, welche das QS-System des Herstellers überwacht, Verweis auf die Fundstellen der angewandten harmonisierten Normen, andere Normen oder technische Spezifikationen, die angewandt wurden. Verweis auf andere angewandte Gemeinschaftsrichtlinien
- Werkstoffprüfbescheinigungen / -nachweise
- Prüffähige Berechnungsunterlagen, Konstruktionsunterlagen
- Angaben zum Schweißverfahren, entsprechende Aufzeichnungen über durchgeführte Wärmebehandlungen
- Aufzeichnungen über die Festigkeitsdruckprüfung

5.3 Baufeldbesichtigung

Zur Information der Bieter ist ein Treffen vor Ort mit Vertretern des AG vorgesehen. Die Bieter sind verpflichtet mit GKW einen Termin abzustimmen und eine Besichtigung des Baufeldes und deren Umgebung vorzunehmen, damit sie auf eigene Verantwortung alle für die Vorbereitung des Wettbewerbsangebotes erforderlichen Informationen erwerben können. Mit Abgabe des Angebotes bestätigt der Bieter automatisch, dass eine Besichtigung des Baufeldes erfolgt ist.

5.4 Lieferung / Montage

5.4.1 Allgemeines

Es dürfen nur Anlagenteile und Maschinen zum Einsatz kommen, die von Fachfirmen auf dem Einsatzsektor hergestellt wurden und die ständige Dienstleistungsbetriebe unterhalten. Wenn eine Maschine oder ein Anlagenelement mehrmals zum Einsatz kommt, ist wegen der einfachen Wartung und Ersatzteilhaltung nur ein Fabrikat, ggf. leistungsmäßig abgestuft zu verwenden. Wenn annähernd gleichwertige maschinelle Anlagen zur Auswahl stehen, sind Belange wie Preis, Betriebskosten, Bedienung, Wartung, Reparatur besonders zu beachten. Auf eine einfache Wartung ist besonderer Wert zu legen. Maschinen (z. B. Pumpen) sind mit allen nach den anerkannten Regeln der Technik notwendigem Zubehör (z. B. Rückschlagklappen, Dosierventile) auszustatten.

Bei der Aufstellung der Maschinen ist für den späteren Betrieb zu berücksichtigen, dass Wartungs- und Revisionsarbeiten ohne Behinderungen ausgeführt werden können. Alle relevanten Anlagenteile sind ausreichend mit Revisionsöffnungen und Spülanschlüssen auszurüsten. Die Anzahl und Anordnung ist mit dem AG abzustimmen. Die Spülanschlüsse und Öffnungen sind in Installationsplänen klar zu kennzeichnen, damit Anordnung und Anzahl überprüft werden kann. Als Material ist Edelstahl 1.4404, 1.4571, PE-HD oder GFK Mit Inliner gem. GKW-Standard zu wählen.

Alle vorzusehenden Maschinen, insbesondere Pumpen sind mit Drehzahlen im unteren möglichen Bereich anzubieten. Für die gewählten Gerätetypen sind die Daten durch Maßblätter sowie sonstige Unterlagen des Maschinenherstellers genau zu belegen und eindeutig zu beschreiben.

Ölablassstutzen von Getrieben, Schmiernippel usw. sind gut erreichbar über die Grundrahmen bzw. -platten herauszuführen. Maschinen, die zur Aufstellung im Freien vorgesehen sind, sind so auszuführen, dass sie durch Witterungseinflüsse nicht beschädigt oder im Betrieb behindert werden.

Verschluss- und Befestigungsmaterialien für Kabel usw. sind aus korrosionsbeständigen Materialien herzustellen. Die Dimensionierung ist so auszulegen, dass 20 % mehr Kabel ohne Probleme mit verlegt oder eingezogen werden können. Lager- und Befestigungsmaterialien für Kabel usw. sind aus korrosionsbeständigen Materialien herzustellen.

Der Auftragnehmer muss alle Anlagenteile so anliefern, einbauen und bis zur Inbetriebnahme abdecken, dass keine Beschädigung eintreten kann. Werden motorisch angetriebene Maschinen länger als 4 Wochen gelagert, so muss entweder eine Konservierung vorgenommen werden oder der Motor muss in regelmäßigen Abständen nach Maßgabe der Vorschriften des Herstellerwerkes in Betrieb gesetzt werden. Alle Maschinen und Geräte sind mit den erforderlichen Betriebsmitteln Öl und Fett etc. zu versehen. Schlecht sichtbare Stellen müssen mit einer automatischen Fettschmierkartusche ausgerüstet werden. Vor der Inbetriebnahme der Anlagenteile sind diese Betriebsmittel zu erneuern.

Wichtige maschinentechnische Teile müssen unter Aufrechterhaltung des Betriebes gewartet oder gereinigt werden können, wie z.B. Tauchmotorpumpen und Rührwerke durch Hebeeinrichtungen, Beckenräumer durch Reinigungsgeräte. Die erforderlichen Vorrichtungen sind vorzusehen. Grundsätzlich sind alle Anlagenteile soweit statisch möglich, wenn nicht näher beschrieben in Edelstahl 1.4404, 1.4571 oder PE-HD auszuführen. Alle Schraubverbindungen sind soweit statisch möglich in Edelstahl 1.4404 oder 1.4571 ausführen. Zur galvanischen Trennung sind wenn erforderlich geeignete Kunststoff-Unterlegescheiben einzusetzen.

Zum Lieferumfang gehört die komplette Anlagentechnik inklusive Rohrleitungsbau. Zum Montageumfang gehört die Montage sämtlicher Aggregate, Rohrformteile und Rohrhalterungen einschl. Korrosionsschutz. Die Montage hat sachgerecht in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu erfolgen.

Die Kosten für Prüfungen, Zertifikate, Abnahmen sowie Dokumentation sind Bestandteil der Lieferung.

Die Schweißdokumentation gehört ebenfalls zum Lieferumfang. Die Bescheinigung über die Dichtheitsprobe und die ordnungsgemäße Herstellung ist vom Montagebetrieb mitzuliefern.

Die Frachtkosten frei Baustelle sind im Leistungsumfang enthalten. Die Kennzeichnung bzw. Beschriftung der Aggregate und Rohrleitungen gehört zum Lieferumfang. Sämtliche Treppenanlagen, Rohrbrücken, Geländer, Konsolen und sonstige zur Erfüllung der angedachten Funktion erforderlichen Bauteile sind Teil der geschuldeten Leistung. Oberflächen oberflächenfertiger Betonbodenplatten fertig geglättet in Ebenheit nach DIN 18202 herzustellen.

Alle Oberflächen begehbare Betonflächen als Fußbodenkonstruktion werden geglättet. Verschmutzte Baustraßen sind wöchentlich mit Kehrmaschine und arbeitstäglich von Hand zu reinigen. Bei Bedarf ist der Reinigungsrhythmus mit Kehrmaschine zu erhöhen.

Der Auftragnehmer ist für die Übernahme, Sicherung und Fortführung sämtlicher Vermessungsleistungen selbst verantwortlich. Der Auftragnehmer erstellt alle für die durchzuführenden Tief- und Hochbauarbeiten erforderlichen Baugrubensicherungen nach eigener Planung und in eigener Verantwortung. Spundwände oder vergleichbare Verbauarten werden für alle erforderlichen Hoch- und Tiefbaubauwerke eingebracht, sofern die geologischen Verhältnisse und der Bauablauf dies erfordern.

Der AN ist für die Bemessung und die Auswahl geeigneter Spundwandprofile und Verbauarten nach Art, Länge und evtl. erforderlicher Rückverankerung selbst verantwortlich. Die Verpflichtung zur Lieferung und zum Einbau von geeigneten Grabenverbauen und Spundwänden schließt auch die Sicherung vorhandener Bauwerke gegenüber Lageverschiebungen ihrer Gründungskonstruktionen ein. Es ist Sache des AN, die dafür notwendigen Prüfgenehmigungen des Prüfstatikers einzuholen. Eingebrachte Spundwandprofile sind nach Baufertigstellung soweit technisch möglich wieder zu entfernen.

Alle im Bereich des Grundwassers eingesetzten Verbaukonstruktionen müssen wasserdicht sein. Sämtliches anfallendes Grund- und Schichtenwasser ist innerhalb aller zu erstellenden Baugruben in vollständigem Umfang so weit zu beseitigen, dass Gefahren für das Bauwerk, die Baustelle und den Bauablauf ausgeschlossen werden.

Suchschachtungen erfolgen innerhalb der vom AN im Baufeldplan ausgewiesene Baufelder an allen notwendigen Stellen in notwendigem Umfang. Alle im Bereich herzustellender Baugruben auf den ausgewiesenen Baufeldern angetroffenen und in Betrieb befindlichen Erdkabel, Kabellehrrohre und Rohrleitungen sind bei Bedarf abzufangen, um zu verlegen oder anderweitig zu sichern.

Zur Erreichung eines zügigen Bauablaufes sind Baukonstruktionen ohne direkte Wassereinwirkungen mit handelsüblichen Betonen höherer Wärmeentwicklungen herzustellen (Erreichen früherer Festigkeiten), um den Bauablauf zu beschleunigen. Herstellung sämtlicher Bauwerke mit direkter Wassereinwirkung mit HS-Zementen. Wo Sichtbetonanforderungen zu erfüllen sind, haben diese der Sichtbetonklasse 2 oder höher zu entsprechen.

Halfenschienen werden in erforderlicher Anzahl, Länge und Größe geliefert und an den notwendigen Stellen montiert. Betonkonstruktionen mit Abwasserkontakt werden auch nach WU-Richtlinie und der technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) erstellt. Die Oberflächen sind frei von Lunkern in den Regelwerken entsprechenden Oberflächenverschleißfestigkeiten zu erstellen, bei Bedarf sind saugende Schalungen einzusetzen. Sämtliche freie Betonkanten erhalten eine Phase.

Kernbohrungen werden in erforderlicher Anzahl und Größe nach statischer Freigabe erstellt. Sämtliche Bauwerke mit späterer Wasserfüllung sind einer Dichtigkeitsprobe zu unterziehen. Die Dauer der Dichtigkeitsprobe ist abhängig von der Konstruktion des Baukörpers und ausreichend zu bemessen, es gelten die einschlägigen Normen und Festlegungen der Baugenehmigung.

Sämtliche Fenster und Türen sind in Schlagregenbeanspruchungsgruppe entsprechend der Lage einzuordnen. Nachweise nach den Regelungen der ENEC sind soweit erforderlich zu führen und vorzulegen.

Für tauwassergefährdete Bauwerke und Bauteile ist der Mindestwärmeschutz nachzuweisen, es sind wärmebrückenfreie Konstruktionen zu planen und auszuführen. Dämmungen der Wände, Decken und Böden sind überall dort vorzusehen, wo es bauphysikalisch erforderlich ist. Sämtliche Abdichtungsarbeiten haben inklusive ihrer Anschlüsse nach den Regelungen der DIN 18195 zu erfolgen. Abdichtungen genutzter Dachflächen werden nicht unterläufig erstellt, zwischen Trag- und Abdichtungsschicht darf es zu keinen Wasserausbreitungen kommen.

Die Aufbauhöhe der Fußböden richtet sich jeweils nach bauphysikalischen Erfordernissen und den zu beachtenden mechanischen Einwirkungen. Geeignete Verschleißschichten sind vorzusehen, die erforderlichen Tragfähigkeiten sind durch Einsatz geeigneter Materialien zu gewährleisten. Putzarbeiten sind, soweit erforderlich im Auftragsumfang enthalten. Für nach LAGA zu entsorgende Materialien ist der Entsorgungsweg nachzuweisen.

5.4.2 Rohrleitungen

Die Verarbeitung, Verlegung bzw. Montage hat nach den geltenden Normen und Vorschriften, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den technischen Vorschriften der Hersteller zu erfolgen. Rohrleitungen sind üblicherweise in Edelstahl 1.4404, 1.4571, PE-HD oder GFK mit Inliner nach GKW-Standard auszuführen. Es sind grundsätzlich, entsprechend dem Verwendungszweck, die hierfür geeigneten Rohrmaterialien zu verwenden. Die Materialwahl ist vor Bauausführung mit der Bauherrschaft abzustimmen. Alle Rohre oder Formstücke usw. sind mit eingestempelter Werkstoffnummer zu versehen. Es sind die Abmessungen der ISO-Norm zu beachten. Ausnahmen sind mit dem AG schriftlich abzustimmen. (Papiermachernorm)

Sämtliche Rohrleitungen sind geradlinig und parallel zu verlegen. Krümmer, Übergangsstücke, Armaturen usw. sollen widerstandsarm konstruiert werden. Grundsätzlich sind alle Bögen, Schuhoder Hosenstücke mit großen Krümmungsradien, z.B. Bögen mit $r = 1,5 \times D$ (Bauart 3) herzustellen. Die Verbindung der einzelnen Rohre erfolgt durch Flanschverbindungen, Rohrkupplungen bzw. durch Schweißen.

Für die Demontage von Leitungen sind ausreichende lösbare Rohrverbindungen vorzusehen. Abgänge der Luftleitungen sind als Sattelstützen auszuführen. Die Rohre sind so zu verlegen, dass sie sich, ohne Schäden zu verursachen, ausdehnen können. Neben- und übereinander laufende und sich kreuzende Rohre dürfen sich auch bei Dehnung nicht berühren. Die Rohrleitungen sind so auszurichten und 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 Mauerdurchführungen übertragen werden.

Alle Zwangskräfte und -momente, die beim Betrieb auftreten können, sind zu überprüfen und durch eine zweckmäßige Leitungsführung, wie richtige Anordnung der Festpunkte, Einbau von Dehnungsausgleichen und Gleitlagern, ggf. eine Vorspannung bei der Montage, zu minimieren.

Alle Rohrleitungen sind so zu verlegen, dass Bedienungstüren, Kontrollklappen, Armaturen, Pumpen, Wartungs- und Bedienungsplätze frei zugänglich und zu nutzen sind. Auch müssen die Rohrleitungen in solchen Abständen verlegt sein, dass ggf. eine vorgeschriebene Isolierung vorgenommen werden kann.

Bei der Rohrleitungsführung ist auf die leichte Ausbaubarkeit der Dichtungen und Armaturen zu achten, bei schlecht demontierbaren Teilen sind Ausbaustücke oder Straubkupplungen vorzusehen. Die Rohrleitungsanlagen sind auf Druckstöße zu untersuchen. Durch konstruktive Maßnahmen ist der Druckstoß so niedrig wie möglich zu halten. Schwingungen sind zu verhindern.

Die Druckstoßberechnungen einschließlich der erforderlichen Nachweise sind dem Auftraggeber unaufgefordert zu übergeben. Insbesondere in Luftleitungen dürfen keine Einzelgeräusche entstehen. Ein Schalldruckpegel von 60 dB ist einzuhalten. Nach allen Mauerdurchgängen sind Losflansche anzuordnen. Nach allen Formstücken und mindestens alle 10 m sind Flansche anzuordnen. Alle Flansche sind mindestens für einen Nenndruck von PN 10 auszulegen.

Die Schraubenlängen sind so zu wählen, dass die Muttern zwar ausgefüllt sind, der Gewindeüberstand jedoch eine einwandfreie Montage der Schutzkappen ermöglicht. Für sämtliche Einrichtungen, insbesondere für Rohrleitungen, die im Untergrund verlegt werden müssen, sind Garantien auf absolute Dichtigkeit der Schweiß- und Verbindungsstellen zu geben (Dichtigkeitsprobe).

5.4.3 Geschwindigkeiten in Leitungen

Über die Querschnittsberechnungen der Rohrleitungen, Nachweis von Mindestgeschwindigkeiten des Abwasserschlammgemisches in Leitungen usw. hat der Auftragnehmer einen Nachweis zu führen (z.B. tabellarisch) und unaufgefordert dem AG zu übergeben.

Für die Dimensionierung gelten die Angaben in der DIN 11.481. Für längere Rohrleitungen oder für kleinere Drücke empfiehlt es sich, Werte aus dem unteren Bereich der dort ausgewiesenen Strömungsgeschwindigkeiten einzusetzen. Die Fließgeschwindigkeiten sollen in den Rohrleitungen in der Regel in nachstehenden Grenzen gehalten werden:

- Abwasser-, Trübwasser-, Schlammleitungen: 0,8 - 2,0 m/s
- Wasser-, Chemikalienleitungen: 1,0 - 2,0 m/s
- Luftleitungen, bezogen auf den komprimierten Zustand: 4,0 - 8,0 m/s,

5.4.4 Anforderungen an die Ausführung

Alle Anlagenteile sind hydraulisch so zu dimensionieren, dass auch bei Außerbetriebnahme einzelner Bereiche der maximale Zufluss zuzüglich der internen Rückbelastungen behandelt werden kann. Die einzelnen Reinigungsstufen müssen unabhängig voneinander beschickt und außer Betrieb genommen werden können. An allen verstopfungsanfälligen Bereichen sind geeignete Maßnahmen für eine automatische Reinigung und gegebenenfalls Notumgehungen vorzusehen.

Sämtliche Anlagenteile sind so zu planen, dass auch einzelne Ausrüstungskomponenten außer Betrieb genommen werden können. Reparaturarbeiten von Anlagenteilen dürfen die Reinigungsleistung der Gesamtanlage nicht beeinträchtigen. Dies ist durch modulare Bauweise, Schieber, Bypassleitungen usw. sicherzustellen.

Die Leitwarte des GKW ist mit Fachpersonal ständig besetzt. Unabhängig davon müssen die Teilanlagen so gestaltet sein, dass ein automatischer Betrieb erfolgt und die Anlage bei schwerwiegenden Betriebsstörungen automatisch in einen sicheren Betriebszustand fährt.

Sämtliche Anlagenkomponenten müssen auch vor Ort betrieben werden können. Dies setzt voraus, dass Vor-Ort-Anzeigen, wie z.B. Durchfluss, Konzentration, Druck, Wasserstand bzw. Stellungsanzeigen für die Absperrorgane vorhanden sind.

Ausrüstungskomponenten, die für die Funktion der Gesamtanlage und die Einhaltung der Reinigungsleistung sowie einer Verfügbarkeit von 100 % von Bedeutung sind, müssen im Angebot separat aufgeführt und mit fest installierten Reserveaggregaten ausgerüstet werden. Um eine gleichmäßige Nutzung der Reserveaggregate sicherzustellen, muss eine vollautomatische Zu- und Abschaltung dieser Einheiten möglich sein und im Rahmen der Vorgaben für die Programmerstellung berücksichtigt werden.

Die Anlage ist so auszuführen, dass Ablagerungen oder Inkrustierungen in Rohrleitungen usw. mit Sicherheit vermieden werden. Alle relevanten Anlagenteile sind ausreichend mit gut zugänglichen Revisionsöffnungen, Entleerungsleitungen, Spülanschlüssen usw. auszurüsten.

Die Maschinenelemente sollen übersichtlich und gut zugänglich angeordnet werden. Ein Freiraum mit einer Mindestbreite von 80 cm um jedes Aggregat ist einzuhalten. Es ist auf eine gute Zugänglichkeit aller Armaturen zu achten. Alle Anlagenteile müssen problemlos zu Reparaturzwecken demontierbar und abtransportierbar sein. Für die Demontage ist eine eindeutige Anleitung mitzuliefern.

Alle Messgeräte in Leitungen müssen mit Schiebern oder Klappen abgetrennt und ausgebaut werden können. Bei Leitungsdurchmessern DN 300 und größer ist eine Bypassleitung mit Schieber vorzusehen, bei Durchmessern kleiner DN 300 sind entsprechende Passstücke mitzuliefern.

Zur Vermeidung von Schäden durch Maschinenschwingungen, temperaturbedingter Längenänderungen und Bauwerkssetzungen sind Kompensatoren und Festpunkte vorzusehen. Eine Beprobung der einzelnen Massenströme muss in jeder Verfahrensstufe möglich und leicht zugänglich sein. Zu beachtende Vorgaben und Randbedingungen für die Teilbereiche Maschinentechnik, EMSR, Haustechnik und Fabrikatelite sind den Anlagen zu entnehmen.

5.4.5 Montagehilfen, Krananlagen

Für die gesamte Anlagenausrüstung sind soweit erforderlich Hebezeuge und Krananlagen vorzusehen. Mitzuliefern ist die gesamte statische Bemessung sowie sämtliche Konstruktionszeichnungen und Prüfbücher. Das maximale Stückgewicht darf bei versetzbaren Hebevorrichtungen 25 kg nicht überschreiten. Die einschlägigen technischen Regelwerke und die UVV sind zu beachten.

5.4.6 Halterungen einschl. Sekundärstahlbau

Zum Liefer- und Montageumfang Rohrleitungen gehören Rohrhalterungen und Sekundärstahlbau wobei Art und Umfang sowie Festpunkte zur Kräfteeinleitung nach TRR100 vor Ort festzulegen sind. Es sind zulässige Stützweiten für Rohrleitungen zu berücksichtigen. Es sind Kontaktsperren für Materialwechsel einzubringen. Für den Fall, dass Wand-, Boden- und Deckenisolierungen durchbohrt oder unterbrochen werden, müssen diese fachgerecht wiederhergestellt werden. Rohrschellen sind mit selbstsichernden Muttern zu installieren.

Die Werksplanung und der statische Nachweis der Halterungskonstruktion sind mit zu berücksichtigen. Insbesondere ist ein Nachweis der Dübelverbindung zu erbringen. Rohrhalterungen und Konsolen müssen dem Rohrleitungswerkstoff gleichwertig, d. h. mit entsprechender Werkstoffpaarung ausgeführt werden. Schrauben und Muttern sind nur in Edelstahlausführung zugelassen. Bei Kunststoffrohren sind genügend Befestigungen vorzusehen, damit keine Durchbiegungen entstehen können (z. B. bei PE I = 10 x d). Halterungen für Kunststoffrohre werden komplett aus Edelstahl, Werkstoff 1.4541 ausgeführt.

5.4.7 Begleitheizung und Isolierung

Damit ein einwandfreier Winterbetrieb gewährleistet werden kann, müssen alle Rohrleitungsabschnitte einschließlich der zugehörigen Armaturen, welche durch Frosteinwirkung gefährdet sind, mit Isolierung und - falls erforderlich - mit elektrischer Begleitheizung komplett mit Thermostatsteuerung versehen werden. Isolierung aus Mineralwolle in erforderlicher Dicke, Ummantelung in Alublech 1 mm stark.

Die Kappen sind so auszuführen, dass Stopfbuchsen frei bleiben und ein Nachziehen ohne Entfernung der Dämmung möglich ist. Durchdringungen des Blechmantels an Rohrbefestigungen, Gleitlagern, Messstutzen usw. sind mit Rosetten zu verblenden. Stutzen sind mit Trichtereinsätzen zu versehen. Bei Armaturen und Flanschen in vertikalen Leitungen sind zur Vermeidung von Eindringen von Wasser entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Bei Leitungen außerhalb des Gebäudes oder in Kanälen sind sämtliche Rund- und Längsnähte der Ummantelung durch thermoplastische Bänder abzudichten und so auszubilden, dass kein Tropf- und Spritzwasser eindringen kann.

5.4.8 Schweißarbeiten Rohrleitungsbau

Schweißnahtvorbereitung in Anlehnung an DIN EN 29692 und DVS 2207. Schutzgase zum Schweißen von Stahlleitungen nach DIN 32526. Die Schweißverbindungen sind von Schweißern mit Prüfung gem. DIN 8560 und aktuelle Richtlinien des DVS auszuführen.

Der Auftragnehmer hat über die notwendigen Zulassungen wie ADHP0, die entsprechenden Verfahrensprüfungen, sowie die Zertifizierung gem. Druckgeräterichtlinie EN 97/23 zu verfügen. Mit dem Angebot sind alle erforderlichen, gültigen Zulassungen und Verfahrensprüfungen für das Errichten der Anlage einzureichen. Ebenfalls sind die zugehörigen Schweißerzeugnisse der einzusetzenden Schweißer vorzulegen. Vor Ausführungsbeginn ist von jedem Schweißer eine Handfertigungsprobe auf der Baustelle anzufertigen und durch eine unabhängige Überwachungsstelle prüfen zu lassen, die Kosten dafür trägt der Auftragnehmer. Die Schweißzusatzwerkstoffe sind gem. Rohrwerkstoffen auszuwählen.

Die Rohrleitungsverbindungen an Rohrleitungen durch Schweißen dürfen nach Abschluss des Schweißvorganges keine Anlauffarben aufweisen. Schweißnahtverbindungen mit Anlauffarben sind auf Kosten des AN auszutauschen, einschl. die geschädigten Rohrleitungsbereiche der Wärmeeinflusszonen. Schweißnahtprüfung gem. EN 1435 und Richtlinie DVS 2202 Prüfumfang, alle Leitungen: generell 10 % Rundnähte je Nennweite. Die Festlegung der zu prüfenden Nähte erfolgt durch den Auftraggeber, die Kosten trägt der Auftragnehmer.

Die maximal zulässigen Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei Schweißarbeiten werden mit der Bewertungsgruppe B (EN 5817) bzw. Bewertungsgruppe II (DVS 2202) festgelegt.

Zur Dokumentation gehören weiterhin die Protokolle über Anlagen- und Rohrleitungsreinigung der entsprechenden Rohrleitungen. Die Rohrleitungen und Anlagenteile für Frischwasser sind gem. betrieblicher Vorschrift nach gültiger Trinkwasserverordnung zu desinfizieren. Ein entsprechender Laboruntersuchungsbericht eines zugelassenen Institutes ist vor Inbetriebnahme vorzulegen.

5.4.9 Korrosionsschutz Rohrleitungsteile

Beizen und Passivieren der Schweißnähte und Wärmeeinflusszonen für die Rohrleitungen aus nicht rostendem Stahl, Kontaktsperren sind zwischen Edelstahl- und Stahlteilen vorzusehen.

5.4.10 Korrosionsschutz Stahlbauteile aus St

Nach DIN ISO 12944 für Innenbereiche Korrosivitätskategorie C3, für Außenebereiche C2.

5.4.11 Rohrleitungsentlüftungen

An Saugleitungen, die tiefer als die Pumpenachse liegen, sind grundsätzlich Entlüftungsleitungen zu montieren. Die automatischen Entlüftungen sind mindestens über den jeweiligen Wasserspiegel zu führen. An Rohrleitungshöchstpunkten sind ebenfalls Entlüftungen anzuordnen (Mindestquerschnitt 2").

5.4.12 Rohrdurchführungen

Aussparungen für Rohrdurchführungen dürfen erst zubetoniert werden, wenn die Druckproben erfolgreich durchgeführt wurden. Mauerdurchgänge nach außen bzw. in Becken u. dgl. sind druckdicht, mit Mauerdichtflanschen, Linkseal-Bändern, Doyma-Dichtungen u. dgl. (in Abstimmung mit der Bauleitung) zu verschließen.

5.4.13 Kompensations-/Dehnungsstücke

In Stahlleitungen sind Kompensations- und Dehnungsstücke einzubauen, wo aufgrund der Rohrleitungslängen, zu erwartenden Temperaturunterschiede, Erschütterungen usw. die Anordnung notwendig ist. Bei Schlammleitungen sind bei Gummikompensation die Nachweise bezüglich der Haltbarkeit usw. zu erbringen.

5.4.14 Spülanschlüsse

Grundsätzlich sind in alle Rohrleitungswege saug- und druckseitig genügend Spülanschlüsse mit Absperrventilen R 2" und C-Kupplungsanschlüssen mit Deckel einzubauen. Die Anzahl und Anordnung ist mit dem AG abzustimmen. Die Spülanschlüsse sind in Installationsplänen klar zu kennzeichnen, damit Anordnung und Anzahl überprüft werden kann. Als Material ist Edelstahl 1.4404 oder 1.4571, PN 10 mit Teflondichtungen zu wählen.

5.4.15 Abwasserarmaturen

Für die verfahrenstechnischen Belange, für Störfall- und Reparatursituationen sind eine Vielzahl von Absperrorganen für die Abwassertechnik an Becken, Rinnen und Auslässe einzusetzen. Es ist bei der Auswahl von Absperrvorrichtungen besonders auf die Eignung für das jeweilige Medium, die Korrosionsbeständigkeit, auf minimale Druckverluste bei Rückstau, Wartungsfreundlichkeit, auf standardisierte Baumaßnahme (nach DIN 3.202) auf Wasserdichtigkeit auf eine verwindungssteife Konstruktion und auf die wirtschaftlichste Lösung zu achten.

Die Vorgaben aus den Anlagen sind zwingend zu beachten. Regelarmaturen sind mit pneumatischen- oder Elektroantrieb einzusetzen. Elektroschieber sind als Automatik-Schieber auszurüsten. Die getrocknete Druckluft wird bauseits bereitgestellt. Automatische Schieber sind zusätzlich durch Handabsperrschieber oder zusätzlichen Handantrieb zu sichern, um eine einfache Wartung zu gewährleisten. Die Kabelanschlüsse der elektrischen Antriebe sind mit einem speziellen Stecksystem auszurüsten, um eine einfache Demontage der Armaturen sicherzustellen. Die Verbindung muss einen sicheren Kabelsitz und eine einfache Trennung gewährleisten.

Absperreinrichtungen größer 3/4" sind als Plattenschieber auszuführen. Handschieber die in den verfahrenstechnischen Ablauf (Umgehungsleitungen, Abwasseraufteilung) eingebunden sind, müssen mit Endlagenüberwachung ausgerüstet werden. Anstatt Rückschlagklappen können schnell schließende Pneumatikschieber eingesetzt werden, die drucklos schließen.

Als Absperreinrichtung in Luftleitungen sollen Absperr- und Regulierklappen für nicht aggressive Gase, Gehäuse aus GG 25, mit zentrisch gelagerter Klappenscheibe aus 1.4408 und auswechselbarem Sitzring aus EPDM eingesetzt werden. Zur stufenlosen Regelung von Luftmengen sind Blendenregulierschieber 0-100 % Durchgangsquerschnitt mit Anzeige des Öffnungswinkels; Schiebergehäuse aus GG 20; Kurvenring aus GGG 40 vernickelt; Verschlusssegmente aus zinkfreier Bronze, hart verchromt, einzusetzen, Fabrikat Egger oder gleichwertig.

5.4.16 Schieber

Welche Art des Schiebers eingesetzt wird (Gewinde-, Steck-, Rinnen-, Absperr-, Regulier- oder Absenkschieber), obliegt dem Bieter. Er hat die Erfordernisse der Verfahrenstechnik des Betriebes, der Automatisierung usw. zu beachten. Hinsichtlich vorgegebener Spezifikationen sind die Anlagen zu beachten. Selten zu betätigende Schieber, deren Spindelachse höher als 1,80 m über Flur liegt, sind mit Haspelrad und Edelstahlkette auszuführen. Alle Schieber sind mit innenliegender und nichtsteigender Spindel auszuführen. Auf Zwischengetriebe ist soweit möglich zu verzichten.

5.4.17 Rohrnetzarmaturen

Die Auswahl der Armaturen in Typ, Material und Antrieb bleibt im Rahmen der Vorgaben der Ausschreibung dem Bieter überlassen. Auf leichte Auswechselbarkeit von Verschleißteilen, Dichtungen, Stopfbuchsen etc. wird besonderer Wert gelegt. Die Armaturen müssen hinsichtlich Medium und Regelaufgaben optimal abgestimmt sein. Verlangt wird weiterhin ein langfristig störungsfreier Betrieb. Es sind Zwischenflanschabsperrschieber einzusetzen.

Beim Einsatz von Ventilen sind geeignete Maßnahmen gegen Verstopfungen zu treffen. Alle Armaturen (Ausnahme: Magnetventile für Steuerluft o. ä.) müssen eine Stellungsanzeige besitzen, wobei es bei kleineren Armaturen genügt, wenn die Stellung der Armaturen aus der Konstruktion ersichtlich ist. Die Schmutzfänger sind mit herausnehmbarem Sieb aus nicht rostenden Maschendraht zu liefern. Die Maschenweite des Siebes muss einen einwandfreien Betrieb gewährleisten.

Bei Regelarmaturen muss die Funktion auch bei ungünstigen auftretenden Betriebsbedingungen gewährleistet sein. Die Regelorgane dürfen unter den normalen Betriebsbedingungen keine unzumutbaren Geräusche abgeben. Geräuschbelästigungen müssen im Rahmen der Nachbesserungspflicht behoben werden.

Die Regelorgane sind mit erforderlichen Impulsleitungen und Zubehör einzubauen. Druckimpulsleitungen sollen, soweit zulässig, absperrbar sein. Rückschlagorgane müssen einen sicheren Betrieb gewährleisten und bei den maximalen Betriebsbedingungen absolut dicht abschließen. Rückschlagventile sollen über DN 100 vermieden werden. Im Bedarfsfall sind federbelastete Rückschlagorgane zu verwenden.

Sämtliche Armaturen, für die eine Steuerung erforderlich ist, erhalten einen pneumatischen Antrieb und sind zusätzlich mit Handbetätigung auszustatten (bis 100 Nm Drehmoment Handhebel, darüber Handrad und Getriebe). In Abwasser- und Schlammleitungen sind Platten-/Feststoffschieber mit nichtsteigenden Spindeln einzubauen. Schieber sind in Saug- und Druckleitungen so anzuordnen, dass z.B. bei geschlossenem Schieber in vertikalen Leitungen keine Schlamm- oder Sandablagerungen auf den Schiebern entstehen können. Im Normalfall sind Plattenschieber mit einem Nenndruck von mindestens PN 6 einzubauen (höhere Nenndrucke, soweit die Rohrleitung für einen höheren Druck ausgelegt ist).

Rückflusssperren dürfen nur dann eingebaut werden, wenn mindestens ein Rückflussdruck von 0,15 bar vorhanden ist, ansonsten sind Rückschlagklappen mit Hebel, Gewicht und ggf. mit Schutzkorb zu montieren. Die Rückflussverhinderer sind so zu montieren, dass keine Schlamm- und Sandablagerungen die Funktion der Armaturen beeinträchtigen können. Ausführung der Rückflussverhinderer in PN 10. Für im Freien aufgestellte Regelantriebe sind Schutzhauben vorzusehen.

5.4.18 Endlagenschalter

Alle Automatikarmaturen sowie Maschinen, wichtige Handarmaturen und sonstige Einrichtungen sind mit elektrischen Endlagenschaltern auszurüsten.

5.4.19 Allgemeine Anforderungen an Pumpen

In Abhängigkeit der Höhenlage der einzelnen Bauwerke zueinander und des verfahrenstechnischen Ablaufes sind verschiedene Pumpensysteme notwendig. Sie haben die jeweiligen Anforderungen, wie z.B. an

- die Förderhöhe
- die Fördermenge
- einen hohen Wirkungsgrad, einen niedrigen Energieverbrauch
- die Einsetzbarkeit für das jeweilige Medium (Abwasser, Schlamm) und dessen Konsistenz
- die Zuverlässigkeit bzw. Betriebssicherheit
- höchste Widerstandsfähigkeit gegen Abrasion

zu erfüllen.

Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen ist das wirtschaftlichste und für den jeweiligen Einsatzzweck geeignetste Pumpensystem einzusetzen. Der AN hat in seinem Angebot zu diesen Punkten Angaben zu machen. Dem Angebot sind die Q/H Linien und Leistungsaufnahmen der Pumpen beizulegen. Die Angaben sind zu garantieren und werden bei der Abnahme geprüft.

Pumpen sind so auszulegen, dass sie in ihrem Betriebspunkt einen Wirkungsgrad von mindestens 55 % erzielen. Bei frequenzgeregelten Pumpen ist die höchst zu erwartende Leistung ausschlaggebend. Die Elektromotoren sind für 400/230 V, 50 Hz auszulegen, Schutzart IP 55. Größere Motoren ab 7,5 kW sind mit Softanlauf auszurüsten. Abwasserpumpen sind in der Abstufung so zu wählen, dass weitgehend eine gleichmäßige Beschickung der Anlage möglich ist. Dies kann auch durch Verwendung von polumschaltbaren Motoren bzw. Frequenzumformer erreicht werden. Je Pumpensystem ist mindestens eine Reservepumpe vorzusehen, welche die Pumpe mit der größten gewählten Leistung ersetzen kann.

Die Lager sind so auszulegen, dass sie den Axialschub aufnehmen können. Die Lagerträger sind mit ölgeschmierten Wälzlager auszustatten. Alle Pumpen erhalten je eine Trockenlaufschutzeinrichtung und zusätzlich ein Kontaktmanometer zur Pumpenabschaltung bei Drucküberschreitung. Druckseitig erhält jede Pumpe ein Pumpendruckmanometer, absaugseitig ab einer Saugleitungslänge von 10 m. Bei kürzeren Saugleitungen ist ein Anschlussstutzen mit Absperrarmatur für ein Manometer vorzusehen. Grundsätzlich sind an den Pumpen Reinigungsöffnungen so anzubringen, dass saugseitige Verstopfungen beseitigt werden können.

Die Reinigungsöffnungen sind mit Abdeckplatten mit Flügelschrauben oder mit Blindflanschabdeckungen herzustellen. Die Größe der Reinigungsöffnung entspricht mindestens dem Durchmesser des Saugstutzens der Pumpe. Es sind Gleitringdichtungen ohne Wasseranschluss einzusetzen, der Entlüftungs- und Entleerungsanschluss ist mit Schieber und Geka-Kupplung auszustatten. Es ist auf einen ausreichenden Abstand der Pumpen zueinander und zu den Wänden zu achten (üblicherweise mindestens 0,80 m). Auf eine einfache Montage/Demontage ist zu achten.

5.4.20 Kreiselumpen

- Kreiselumpen in Blockbauform für horizontale oder vertikale Aufstellung; Laufrad in Abstimmung mit dem AG
- Kugeldurchgang der Laufräder mind. 100 mm
- Wellenabdichtung mittels Gleitringdichtung
- robuste, dauergefettete Wälzlager oder mit Ölbadtauchschmierung
- Pumpengehäuse mit Reinigungsöffnung
- auswechselbare, saugseitige Schleißwand
- Dreiteilige Ausbalkkupplung, Kupplungsschutz
- gleichbleibender freier Durchgang (Freistromrad)
- überflutbare, kompakte Blockbauweise für Nassaufstellung
- druckwasserdicht gekapselte, wasserdichte Kabeleinführung mit Zugentlastung
- thermischer Motorschutz, externer Überstromauslöser
- schraubenloses Kupplungssystem, Hebevorrichtung

5.4.21 Entwässerungspumpen

Tauchmotorpumpen, ausgeführt in überflutbarer Blockbauweise für Nassaufstellung mit Niveauschaltung. Freier Laufraddurchgang mindestens 30 mm. Feste Leitung mit C-Kupplung und Rückschlagklappe, oberhalb der Rückschlagklappe Spülanschluss. Kupplung und Armaturen müssen oberhalb des Wasserspiegels im Pumpensumpf liegen, auf einfache Zugänglichkeit ist zu achten. Zusätzlich Anschlussmöglichkeit für C-Schlauch. Elektroanschluss an normale Schukosteckdose oder CEE-Steckdose, Absicherung mit Motorschutz über Niveauschaltung (Elektroden). Meldungen an das PLS: Laufmeldung, Störung, Hochwasseralarm.

5.4.22 Umwälzeinrichtungen

Die Rührwerke sind so auszulegen, dass durch die erzeugte Strömung und die Schleppspannung des Mediums Ablagerungen an Beckenwänden und -sohle vermieden werden. Im Sohlbereich sind Strömungsgeschwindigkeiten von mind. 0,2 m/s zu garantieren. Die hinreichende Durchmischung ist nachzuweisen. Das Umwälzaggregat muss für den Einsatzzweck geeignet sein, eine lange Lebensdauer besitzen und eine einfache Bedienung gewährleisten.

Die Ausführung ist als Blockaggregat zu wählen, mit selbstreinigendem Propeller. Gegebenenfalls ist Ex-Schutz zu beachten. Trockenlaufschutz mit Thermofühler, Feuchtschutzelektrode als Alarmkontaktgeber. Die Kabelanschlüsse der elektrischen Antriebe sind mit einem speziellen Stecksystem auszurüsten, um eine einfache Demontage der Armaturen sicherzustellen. Die Verbindung muss einen sicheren Kabelsitz und eine einfache Trennung gewährleisten.

5.4.23 Gitterroste

Ausführung in GFK, Edelstahl oder gleichwertig. Die Winkeleisenrahmen für die Gitterroste sind am Auflager sauber ein zu betonieren oder anzudübeln, bei Auflage auf Unterstützungskonstruktion zu befestigen. Die Ausschnitte in den Gitterrosten für Rohrdurchführungen sind mit Flachstahl einzufassen. Die Gitterroste sind in rutschfester Ausführung (mindestens R 12) herzustellen und rutschfest mittels Spezialklammern verbunden mit den Winkeleisen einzulegen (Ausführung als Sicherheitsgitterroste mit Längs- und Querstäben). Es ist eine Verkehrslast von mindestens 4,0 kN/m² anzusetzen.

Sind in Rinnen und Schächten Einstiege erforderlich, so sind an der Einstiegstelle zwei abnehmbare Roste mit ca. 100/50 cm Größe vorzusehen. Einzelgitterroste sollen nicht größer als max. 1 m², bei einem maximalen Gewicht von 20 kg geliefert und eingebaut werden.

5.4.24 Geländer

Ausführung in Edelstahl W-Nr. 1.4301. Geländer sind gemäß DIN EN ISO 14122, unter Beachtung der jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften auszuführen. Im Bereich von Montageöffnungen ist das Geländer demontierbar (z.B. als Steckgeländer) zu errichten. Im Treppenbereich sind die Geländerpfosten außen an den Treppenwangen anzubringen.

Geländeröffnungen (z.B. im Bereich von Leitern) sind ggf. mit selbsttätigen Sicherheitstüren zu verschließen. In allen Betonbauwerken sind Sicherheitssteigeisen anzubringen. Bei sämtlichen Steigleitern sind die UVV anzuwenden. Eine Ausführungszeichnung der Geländer ist beizulegen, Punktschweißungen sind nicht zulässig. Die Fußleiste muss robust sein und darf sich nicht verbiegen.

5.4.25 Schachtabdeckungen

Ausführung in Edelstahl W-Nr. 1.4301

- Je nach Erfordernis sind die Abdeckungen geruchsdicht, gasdicht oder mit Lüftungshaube auszuführen.
- Abdeckungen im Außenbereich sind zweischalig mit Isolierung und abschließbar herzustellen.
- Bei allen Schachtabdeckungen mit Scharnieren, mit Edelstahl-Gasdruckfedern und selbsteinfallender, nur von Hand zu lösender Aufhaltevorrchtung, zum Öffnen und Schließen des Deckels sind innen und außen Handgriffe vorzusehen.

5.4.26 Sonstige Abdeckungen

In nicht begehbaren Bereichen können Abdeckungen aus GFK (Prüfzeugnis erforderlich) eingesetzt werden. Der statische Nachweis ist zu führen. Sämtliche Konstruktionszeichnungen sind mitzuliefern. Einfärbungen sind dauerhaft und in Abstimmung mit dem AN auszuführen. Ein Stückgewicht von 40 kg soll nicht überschritten werden. Abdeckungen sind geruchsdicht und leicht demontierbar anzubringen, andübeln ist nur oberhalb der Wasseroberfläche gestattet.

Es gelten dieselben Anforderungen wie bei Schachtabdeckungen. Auf die gezielte Ableitung von Oberflächenwasser ist zu achten.

5.5 Anforderung an Steuerung und Visualisierung

Im GKW wird für die Prozessleitebene sowie die Programmierung und Visualisierung das Softwarepaket der Firma Siemens SIMATIC WinCC verwendet. Das Layout der Visualisierung ist an den Bestand anzupassen.

Baulich bedingte Änderungen der Verfahrensweise im Bestand sind in der Programmierung und Visualisierung anzupassen oder ggf. zu implementieren. Der Programmcode ist für den Auftraggeber zugänglich. Der Einsatz von Scripten ist zu vermeiden andernfalls mit dem Auftraggeber abzusprechen. Updates und Releasewechsel werden kostenlos zur Verfügung gestellt. Alle verwendeten Lizenzen sind zu übergeben (Details sind im Gliederungspunkt 2 ausführlich dargestellt).

5.6 Anlagenkennzeichnung

5.6.1 Rohrleitungskennzeichnung

Die Kennzeichnung erfolgt durch Ringe aus selbstklebenden Kennzeichnungsbändern (100 mm breit):

- Grundfarbe in Medienkennfarbe nach DIN 2403,
- weiße bzw. schwarze Pfeile zur Kennzeichnung der Durchflussrichtung, bei brennbaren Medien rote Pfeile,
- Text Medienbezeichnung mit weißer bzw. schwarzer, bei brennbaren Medien roter Schrift. Wenn nötig ist bei der Medienbezeichnung zwischen Vorlauf und Rücklauf zu unterscheiden.

Die Rohrleitungskennzeichnung erfolgt unter den nachfolgenden Gesichtspunkten:

- An Verzweigungen, Abgängen in die verschiedenen Bereiche,
- vor und nach Wanddurchbrüchen,
- in Bedienbereichen in der Nähe von Armaturen,
- an den Anschlussstellen der verschiedenen Ausrüstungen / Maschinen. An längeren Rohrleitungsabschnitten ist so zu kennzeichnen, dass man vom Standort aus erkennen kann, wo sich die nächste Kennzeichnung befindet.

5.6.2 Armaturen, Messstellen und Aggregate

Kennzeichnung erfolgt durch zwei und dreizeilige Steckschilder, Größe 108*40 mm bzw. 126*40 mm bei Verwendung von Gefahrensymbolen:

1. Zeile - Strichcode **EAN128** für Armaturen-/Messstellen- und Aggregate Nr., Strichhöhe ca.8 mm
2. Zeile – Armaturen-/Messstellen und Aggregate Nr., Schrifthöhe ca.10 mm
3. Zeile - bei Bedarf Klartext, Schrifthöhe ca. 8 mm

Die Stationierung der Armaturen-/Messstellen- und Aggregate Nr. erfolgt wie nachfolgend beschrieben:

Bereichsnummer _ Anlagennummer _ gesteuertes Element Identifikationsnummer
NN NNN A(AAA) NNN

Der Text in der dritten Zeile wird nach Möglichkeit ausgeschrieben. Bei zu langen Texten sind gebräuchliche und mit dem Auftraggeber abgestimmte Abkürzungen zu verwenden.

5.7 Druck- und Dichtheitsprüfung

Die für die Druckprüfung notwendigen Vorrichtungen und Geräte gehören zum Lieferumfang. Die Druckprobe wird für alle Wasserrohrleitungen mit Wasser und für Druckluftleitungen mit Druckluft durchgeführt.

5.7.1 Dichtigkeitsprobe (Druckprüfung)

Für die Prüfung der Dichtigkeit der verlegten Rohre werden für Freispiegelleitungen Dichtigkeitsnachweise nach DIN EN 1610 und für Druckrohrleitungen Innendruckprüfungen nach DIN EN 805/DVGW W 400-2 verlangt. In dieser Maßnahme ist die Vorhaltung sämtlicher zur einwandfreien Durchführung der Proben erforderlichen Geräte und das erforderliche Wasser zum Füllen der Leitungen enthalten und einzukalkulieren. Diese Proben werden nach Verlegen der einzelnen Rohrstränge vor dem Verfüllen der Rohrgräben in Anwesenheit eines Vertreters des Auftraggebers vorgenommen. Hierüber sind Dichtigkeitsprotokolle aufzustellen, die vom AN und dem AG oder dessen Vertreter gegenzuzeichnen sind. Vor der Dichtigkeitsprüfung verfüllte Rohrleitungen gelten als nicht abgenommen und werden nicht vergütet.

Alle erforderlichen Maßnahmen für die Dichtigkeitsprüfungen, z. B. Bereitstellen des Wassers, der Pumpen, Rohrleitungen und Geräte sowie das Betreiben der Pumpen und das Beseitigen der Wasserfüllung sind vom AN zu erbringen.

Prüfdrücke wie folgt:

- Medium Nullförderhöhe der Pumpen
- bar (ü)
- Einstelldruck
- SV bar (ü)
- Prüfdruck mit Wasser
- bar (ü)
- Prüfdruck mit Luft
- bar (ü)
- Anforderung Frischwasser 5,80 8,3 Reinigung /Spülen / Desinfektion
- RO-Permeat 8 12 Reinigung /Spülen / Desinfektion
- Abwasserleitungen
- Betriebsdruck x 1,3
- Druckluft 9,3
- 10,23 Ausblasen
- Kohlendioxid 16,5 18,15 Reinigung /Spülen / Desinfektion
- Sauerstoff 16,0 17,6 Reinigung /Spülen / Desinfektion

5.7.2 Spülen und Desinfektion von Rohrleitungen

Jede Leitung ist grundsätzlich zu spülen, sodass dadurch eine Verschmutzung jeglicher Art vollständig entfernt wird. Für die Spülung ist ein Mehrfaches des Leitungsinhaltes zu verwenden. Das Wasser muss danach klar abfließen. Eingebaute Schmutzfänger sind danach abzubauen und zu reinigen. Trinkwasserleitungen sind immer zu entkeimen (Desinfektionieren) und anschließend zu spülen, siehe DIN 2.000, DIN EN 805 und DVGW Arbeitsblatt W 291. Entsprechende Laboranalysen etc. sind dem AG zu übergeben.

5.8 Klima- und Lüftungstechnik

Die grundlegende Bemessung des Luftvolumenstromes der Raumlufthechnischen Anlage (RLT) erfolgt nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten entsprechend dem hygienisch notwendigen Außenluftwechsel (DIN 1946 T2), der abzuführenden Gesamt-Raumkühlleistung gemäß VDI 2078, dem zu deckenden Lüftungswärmebedarf gemäß DIN 4701, den einzuhaltenden MAK-Werten und den maximal zulässigen Raumlufzuständen gemäß ASR. Abweichende Auslegungen sind vor Angebotsabgabe/Ausführung mit dem Auftraggeber zu definieren.

Eingesetzte Lüftungsgeräte müssen grundsätzlich den Anforderungen des „Gütezeichen Raumlufthechnisches Gerät“ (RAL) entsprechen, dies ist mit einem entsprechendem Zertifikat nachzuweisen. Weiter erstreckt sich über sämtliche RLT-Anlagen der Geltungsbereich der VDI 6022, die mittels mechanischer Förderung Luft (Außen- oder Umluft) in einen Raum einbringen, in dem sich – zumindest zeitweise- Personen aufhalten, und somit die in diesem Raum befindliche Luftqualität beeinflussen. Die minimale Luftwechselrate in technischen Anlagengebäuden soll 5 n betragen.

Lüftungsgeräte und Komponenten müssen eine Baumusterprüfung nach VDI 6022 besitzen, diese muss mit der Langfassung des Prüfberichtes nachgewiesen werden. Die Anlagenausführungsvariante Stahl verzinkt, einbrennlackiert, Kunststoff, Edelstahl V2a oder V4a ist entsprechend Einsatzbereich vor Angebotslegung / Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die für die RLT-Anlagen zulässigen Schall-Immissionen sind vorab entsprechend dem gültigen Kontierungsgutachten festzulegen und nach Anlagenausführung mittels einer Schallnachweismessung durch einen zugelassenen

Sachverständigen nachzuweisen. Die Kosten für die Prüfung durch eine anerkannte Stelle sind vom Auftragnehmer zu tragen.

Bei der Dimensionierung der Luftleitungen und Kanäle dürfen die folgenden Geschwindigkeiten nicht überschritten werden:

- Zuluft: $v = 5 - 8 \text{ m/s}$
- Abluft: $v = 5 - 8 \text{ m/s}$
- Schalldämpfer, Jalousien, Lüftungsgitter: $v = 2 - 3 \text{ m/s}$

Alle Verbindungen, Halterungen, Konsolen, Befestigungen usw. bzgl. der Rohrkanäle und Formstücke sind mit einzurechnen. Komplette Luftleitungen aus PP oder HDPE, Luftkanäle aus PP oder PE in kräftiger luftdichter Ausführung gemäß der stat. Drücke, Wandstärke nach VDI 2051 mit entsprechend den Druckverhältnissen zusätzlichen Versteifungen durch Innenstützen bzw. äußere Verstärkungsprofile (Stahlprofile müssen vollkommen verkleidet sein), max. zulässige Durchbiegung = Kantenlänge $\times 0,01$.

Die Kanäle müssen allseitig abgekantet sein (Eckenschweißung unzulässig). Formstücke innen und außen geschweißt, in aerodynamisch günstiger Form hergestellt, Bogen mind. $R = D$ oder mit Leitblechen versehen. Wandstärke mind. 4 mm.