

Technische Lieferbedingungen

Index: „F“ Stand 09/2017

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeine Vorschriften
2. Technische Unterlagen
3. Ausführung der Anlagen
4. Steuerungsaufbau
5. Ausführung der Steuerungen
6. Schaltschrank
7. Geräte und deren Einbau
8. Schaltschrankverdrahtung
9. Fehlerdiagnose
10. Maschinen/Anlagen - Installation
11. Dokumentation von Programmen und Ablaufsteuerungen
12. Farbkonzept
13. Normierte Bauteile und Fabrikate
14. Datensatzbeschreibung für Objektnummern und Wartungsplan
15. Anhang A, Normierte Bauteile

1. Allgemeine Vorschriften

Der Lieferant übernimmt die Gewähr für die einwandfreie Funktion der Anlagen, elektrischen Steuerungen und der Einhaltung der neuesten gültigen

- VDE-Bestimmungen
- DIN-Normen
- VDI-Richtlinien
- Unfallverhütungsvorschriften
- Maschinenrichtlinie

Die Einhaltung der genannten Vorschriften gilt sowohl für Neuanlagen / Neumaschinen als auch für gebrauchte Anlagen, Maschinen oder Anlagenteile.

Nach Erhalt einer Bestellung ist spätestens zwei Wochen vor Beginn der Fertigung oder Änderungen an den Schaltanlagen der Stromlaufplan mit Stücklisten und Aufbauzeichnung zur Begutachtung vorzulegen. Die Begutachtung entbindet den Hersteller nicht von der Verantwortung für fachlich einwandfreie Ausführung und Funktion der elektrischen Steuerung. Vor Baubeginn ist eine Montageanweisung vorzulegen.

1.1. **Vorbemerkungen**

Die Ausführung der Steuerung erfolgt mit Siemens SPS-Baugruppen. Für neue Anlagen soll als SPS TIA-Portal verwendet werden. (CPU usw. sind im Vorfeld mit der E-Abteilung abzusprechen) Die Schnittstelle ins Firmennetzwerk ist immer vorzusehen und einzuplanen.

Sämtliche Antriebe und Klappen, die automatisiert werden, sind mit Vor-Ort-Steuerschalter „Ort – Aus – Fern“ auszustatten. Antriebe sind zusätzlich mit Reparatur-Schalter, Betriebsstundenzähler auszuführen. Förderbänder sind mit Seilzug-Notschalter (je eine eigene Auswertung pro Förderband), Rohrförderschnecken mit Laufüberwachung auszurüsten. Pumpen und Rührwerke sind mit Amperemetern über Wandler 4-20mA auszustatten. Antriebe sind grundsätzlich mit einem Thermistorüberwachungsrelais Fa. Finder gem. Anhang A auszustatten. (Bei FU-Betrieb kann die Überwachung/Auswertung direkt am FU erfolgen.)

Antriebe mit FU und Regelventile werden zusätzlich mit Drehzahlverstellung und Stellungsrückmeldung Digitalanzeige vor Ort ausgeführt.

Bedienelemente und Anzeigen sind in Vor-Ort-Kästen Fa. Rittal einzubauen.

Jeder Antrieb/Abgang ist mit einer separaten Steuersicherung 2-polig für 230VAC und 24VDC auszuführen.

Jede Messung ist ebenfalls mit einer separaten Steuersicherung 2-polig für 230VAC bzw. 24VDC auszuführen. Für alle Eingangssignale 0/4 – 20mA ist ein Trennverstärker Fa. Rink Elektronik einzubauen.

Bauteile/Typen sind gem. Anhang A auszuführen.

Die Abnahme/Übernahme der Anlage erfolgt erst nach Vorlage eines mängelfreien TÜV-Berichts.

2. Technische Unterlagen

Technische Unterlagen inkl. Schaltplan, SPS-Programm u. Visualisierung... sind in deutscher Sprache und nach den neuesten gültigen DIN-Normen zu erstellen.

Alle Unterlagen sind soweit zugänglich einfach in Dateiform (E-Plan P8 V2.X oder in IGE+XAO Caddy ++ mit verwendeter Symboldatei) auf DVD-Rom zu liefern. Für die Elektrodokumentation ist die Dateiform zwingend erforderlich.

Schaltplanbezeichnung sowie Anlage und Ortsangabe sind im Vorfeld mit der E-Abteilung abzusprechen.

Sämtliche Unterlagen, insbesondere Zeichnungen, Stücklisten, Bedien- und Wartungsanweisungen... sind zusätzlich in Papierform in dreifacher Ausfertigung zu liefern. Die Dokumentation für die E-Technik ist in dreifacher Ausfertigung zu liefern.

Die technischen Unterlagen müssen dem letzten Stand der Ausführung entsprechen. Erfolgte Änderungen während der Inbetriebnahme müssen in die Unterlagen eingearbeitet sein.

Bei Änderungen an Bestandsanlagen müssen die erfolgten Änderungen täglich in den Bauunterlagen vor Ort dokumentiert werden. Nach Fertigstellung sind die Änderungen sowohl in der TET als auch E-Abteilung in Papierform einzupflegen. Das geänderte CAD-Projekt ist bei der TET auf Datenträger DVD abzugeben.

Nach Beendigung der Inbetriebnahme sind spätestens 14 Tage danach die technischen Unterlagen nach Pkt. 2 zu übergeben. Wird der Termin überschritten, behält sich die Firma Nabaltec das Recht vor, fehlende Unterlagen auf Kosten des Lieferanten erstellen zu lassen.

Differenzen zwischen Dokumentation und Ausführung sind vom Hersteller mit einer Frist von 4 Wochen nach Anmahnung zu beseitigen.

Technische Unterlagen bestehend aus:

2.1 Stücklisten

Die Stücklisten müssen enthalten:

- Stückzahlen
- Gerätebezeichnungen
- Positionsnummern
- Exakte Bestellangaben z.B.: Art.-Nr.
- Hersteller bei Zukaufteilen

2.2 Stromlaufplan

Pläne/Schaltplanstruktur sind gem. Musterschaltplan zu erstellen. In den Stromwegen sind alle Steckverbindungen und Verteilerpunkte einzuzeichnen. Sämtliche Klemmen sind im Stromlaufplan einzuzeichnen und mit Klemmen- und Klemmenleistenbezeichnung zu versehen. Der Stromlaufplan ist vollständig auszuzeichnen, einpolige Darstellung ist nicht zulässig. Für alle als „Black Box“ dargestellten Geräte sind Innenschaltbilder mit allen Beschaltungs- und Einstellwerten mitzuliefern. Alle Schütze und Relais sind mit Querverweisen sowohl an der Spule als auch am Kontakt zu versehen.

Der Stromlaufplan muss folgende Angaben enthalten:

- Stromwegnummerierung
- Stromaufnahme von Motoren, Kupplungen
- Spannungen und Leistungen der Trafos
- Bezeichnung sämtlicher Bauelemente
- Einstellwerte von Auslösern, Mess- und Regeleinrichtungen
- Sicherungswerte
- Stromwegangaben an den Schützkontakten
- Leistungsangabe bei Motoren, Magneten
- Nennwerte von Widerständen, Kondensatoren, Spulen
- Klemmenplan
- Kabelliste
- Aufbau

2.3 Ersatz- und Verschleißteilliste

Ersatz- und Verschleißteillisten sind mit Standzeitangabe, ausreichend für einen vierschichtigen, einjährigen Betrieb in Listenform aufzubauen. Die Gliederung erfolgt entsprechend den Anlagen Baugruppen. Jedem Teil ist eine eindeutige Herstellerangabe und dessen Bestellbezeichnung anzufügen (DIN 24420 Teil 1 + 2).

2.4 Objektnummernliste

Auflistung der Einzelaggregate nach Spezifikation entsprechend Kapitel 14

2.5 Wartungsplan

Wartungsangaben entsprechend Spezifikation Kapitel 14

2.6 EG Konformitätserklärung

Allgemein:

Bei allen Geräten, Maschinen oder Anlagen muss im Vorfeld geprüft werden, ob es sich um eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie handelt. Alle Aspekte der Maschinenrichtlinie sind zu berücksichtigen. Die konkreten Systemgrenzen sind mit den jeweiligen Projektleiter festzulegen und vertraglich zu vereinbaren.

Alle zum Auftragszeitpunkt geltenden Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze sind zu beachten und anzuwenden sofern nicht strengere

gesetzliche Regelungen gelten. Bei Überarbeitungen oder Neufassungen sind diese unter Berücksichtigung der Übergangsfristen zu verwenden. Bei Angabe von Normen, Richtlinien oder Verordnungen ist das Erscheinungsjahr anzugeben.

Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Für Geräte und Maschinen gemäß der aktuellen Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) ist die Konformitätserklärung gemäß Anhang II A und die technische Dokumentation gemäß Anhang VII A zu erstellen. Dies ist vor der Inbetriebnahme auszuhändigen. Sollten die Unterlagen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme nicht vorliegen so behält sich die Firma Nabaltec das Recht vor die Inbetriebnahme zu verweigern. An allen Geräten, Maschinen oder Anlagen ist die CE-Kennzeichnung gemäß Maschinenrichtlinie anzubringen. Folgende Vorgaben sind zu berücksichtigen:

- Kennzeichnung: mittels Schild
- Material: Edelstahl
- Ausführung Schild: Graviert
- Anbringung: Genietet; VA-Nieten

Unvollständige Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Bei unvollständigen Maschinen oder Anlagenteilen Lieferungen und Leistungen ist eine Montageanleitung gemäß Anhang VI zu erstellen und vor dem Einbau der unvollständigen Maschine auszuhändigen.

Die Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine gemäß Anhang II B und die technische Dokumentation gemäß Anhang VII B ist vor der Inbetriebnahme auszuhändigen.

2.7 Messprotokolle

- gem. DIN VDE z.B. Isolationsmessung, Erdungsmessung, ...
- Inbetriebnahmeprotokolle
- Verifizierungsprotokolle, ...

2.8 Berechnungen

- Nachweis Einhaltung SIL,PL
- Nachweis normg. Schalt- und Steuerungsanlagenbau DIN EN 61439
- thermische Belastbarkeit, ...

2.9 SPS- und Visualisierungsprogramme

- sind mit **offenen Quellcode und Symbolik zu übergeben**
- sind mit **Funktionsbeschreibung (nicht Programmausdruck) zu übergeben**

2.10 Zeichnungsaustausch

- Dxf. Datei bzw. dwg. Datei für 2D Zeichnungen
- Step. Datei für 3D Zeichnungen
- Alle vorhandenen Zeichnungsverknüpfungen

3. Ausführung der Anlagen

3.1. Montage der Maschinenbauteile

- 3.1.1 Steuer und Regelgeräte müssen gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sein.
- 3.1.2 Ortsveränderliche Bauteile sind steckbar auszuführen.
- 3.1.3 Schutzverkleidungen müssen leicht montier- und demontierbar sein.
- 3.1.4 Die Geräte sind so anzuordnen, dass sie für Wartung und Reparaturen leicht zugänglich sind.
- 3.1.5 Alle Hydraulik- und Pneumatikventile sind mit Ventilschutzbeschaltungen mit LED (Fa. Murr oder gleichwertig) zu versehen.
- 3.1.6 Zur Vermeidung von Überspannungen beim Ausschalten von Induktivitäten wie Kupplungen, Bremsen, Magnetventilen, Schützspulen und Relais sind Begrenzungsglieder einzusetzen.
- 3.1.7 Es sind grundsätzlich nur Initiatoren mit einer Leuchtdiode zur Anzeige des betätigten Zustands zu verwenden.
- 3.1.8 Es sind grundsätzlich nur Initiatoren gemäß den von der Fa. Nabaltec zugelassenen Lieferfirmen zu verwenden.

3.2 Anlagenbauteile

3.2.1 Drehstrommotoren

Für Drehstrommotoren ist die Schutzart in mindestens IP 54 und die Wicklungsisolierung mit Isolationsklasse „F ausgenützt nach B“ vorzusehen. Die Elektromotoren müssen mindestens der Energieeffizienzklasse IE 3 nach IEC60034-30 entsprechen. Bei Motoren mit Frequenzumrichter IE 2. Beim Einsatz von Motor/Getriebe Kombinationen sind Steckgetriebe zu vermeiden.

Trommelmotoren dürfen nicht verwendet werden.

Alle Drehstrommotoren sind mit Thermistoren (Kaltleiter) für einen Motorvollschutz auszurüsten, Abschalttemperatur 155 °C, und mit einem Auswertegerät zu verschalten.

Antriebe mit Leistungen größer/gleich 55 KW sind in Stern-Dreieck anzufahren. Ausnahme: Betrieb an Frequenzumrichter

- 3.2.2 Drehzahlregelung
Drehzahlregelungen erfolgen mittels Frequenzumrichter. Es muss gewährleistet sein, dass im niederfrequenten Bereich (0 – 15 Hz) die zum Betrieb der Anlage erforderliche Leistung zur Verfügung steht.
- 3.2.3 Kupplungen
Für mechanische Kupplungen sind N-Eupex alternativ: Ruppex (Fa. Flender) oder baugleiche Kupplungen zu verwenden.
- 3.2.4 Rohrschnecken
Bei der Ausführung von Rohrschnecken ist folgendes zu beachten:
- Schneckendrehzahl max. 50 1/min
 - Außenliegende Stehlager mit Perma Schmierstoffgebern
 - Stopfbuchse mit von außen wechselbarer Dichtung
 - Schneckenwelle im Bereich der Stopfbuchsen mit Schutz/Verschleißhülse versehen
 - je eine Revisionsöffnung mit Deckel am Schnecken Ein- und Auslauf
- 3.2.5 Zellradschleusen
- Außenliegende Stehlager
 - Stopfbuchse mit von außen wechselbarer Dichtung
- 3.2.6 Becherwerke
Außenliegende Stehlager
- Drehüberwachung des Becherwerkes
 - Spannwegkontrolle
- 3.2.7 Stahlbauten
Bühnen sind für Flächenbelastungen von **mindestens 5.000 N/m²** zu dimensionieren.
Ebenen die sich höher als 10 m direkt über Grund befinden sind mit blickdichten Belägen auszustatten. Alle Stahlbauteile sind, soweit technisch möglich, feuerverzinkt fv auszuführen: DIN EN ISO 1461, DIN EN ISO 14713, DASt Richtlinie 022
Weitere Oberflächenbehandlungen: siehe Punkt 12 Farbkonzept
- 3.2.8 **Ausführung von Rohrleitungen oder Behälter**
- Geltungsbereich**
Diese Richtlinie gilt für alle Rohrleitungen und Behälter mit den in der zugehörigen Spezifikation genannten Randbedingungen, wie z. B. Betriebsbedingungen, Nennweiten, erforderliche Wanddicken, Werkstoffe.
- 3.2.8.1 **Normen und Vorschriften**
Für die Planung, Errichtung und Abnahme sind sämtliche gültigen Gesetze, Erlasse sowie die einschlägigen Normen und Vorschriften zu beachten:
Druckgeräterichtlinie
Wasserhaushaltsgesetz WHG
Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe
Unfallverhütungsvorschriften
„Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1)

„Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren“ (VBG 125)
AD 2000 Regelwerk
TRwS (Technische Regel wassergefährdende Stoffe) –Oberirdische
Rohrleitungen

3.2.8.2 Technische Spezifikation der Rohrleitungssysteme. (Nach Mediengruppen)

Gewerkseitige Mediengruppenfestlegung B und C:

Gruppe B: Wassergefährdende Stoffe: Anwendung des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) mit TRwS / AD 2000 sowie der aufgeführten Anforderungen; Festlegung erfolgt durch Auftraggeber, AG: z.B. Lauge führende Rohrleitungen, Dampf- und Kondensatleitungen > 105°C

Gruppe C: Rohrleitungen außerhalb des Geltungsbereiches des WHG bzw. der DGRL sowie der aufgeführten Anforderungen, Festlegung durch AG : z. B. Kondensatsystem < = 105°C Absicherungstemperatur Herstellung gemäß AD 2000

3.2.8.3 Planung Rohrleitungsbau

Die Temperaturkompensation (Festigkeitsverlust) ist zu berücksichtigen. Auflagerungsarten / Positionen (Festlager, Loslager) sind vor Baubeginn schriftlich vorzulegen (nachprüfbar).

Bei Rohrleitungen ist ein Mindestrohrleitungsabstand von 100 mm zu Nachbarrohrleitungen und Bauwerken auch im warmen Zustand einzuplanen.

Bei elektrischen Kabeln mind. 200 mm Abstand. Auflagerungs- und Befestigungskonzept ist vorzustellen. Gefälleverlegung bei freilaufenden Leitungen. Krafteinleitung in Behälter, Apparate und Pumpen ist nicht erlaubt. Montage ist kräfte- und spannungsfrei auszuführen.

3.2.8.4 Werkstoffe, vorgegebene Wandstärken, Instrumentierung:

Edelstahlrohre, längsnahtgeschweißt, ungeglüht:

Technische Lieferbedingungen EN 10296-2

Toleranzen und Ausführungen EN ISO 1127

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 EN 10204

Werkstoffe, Wandstärke :

Festlegung durch AG nach Berechnung und Anforderung,
Mindestwanddicke 3 mm

Stahlrohre, nahtlos:

Technische Lieferbedingungen DIN EN 10216-2 (DIN 17175)

Maßnorm DIN EN 216-2 / DIN EN 10220

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 bzw. 3.2 EN 10204

Werkstoffe, Wandstärke :

Festlegung durch AG nach Berechnung und Anforderung,
Mindestwanddicke = Normalwanddicke

Soweit nicht anders erforderlich bzw vom AG bestellt wird in Druckstufe PN 16 nach DIN EN ISO 6708 gebaut, dies gilt für Formstücke, Armaturen,

Dichtungen, Schrauben für Flanschverbindungen, Ventileinbauten passend zu Druckstufe

3.2.8.5 **Fertigung**

Geschweißte Rohrleitungsverbindungen:

WIG 141; E-Hand 111; WIG orbital; Gas 311

Anlauffarbenfestlegung bei Edelstahl (maximal hellgelb). Formiergas :

Verwendung Ar/H₂ ist vorgeschrieben für den Wurzelschutz / Spaltschutz.

Schweißnahtunregelmäßigkeiten: nach ISO 5817 Bewertungsgruppe B mit den Einschränkungen nach HP 5/1.

3.2.8.6 **Prüfungen**

3.2.8.6.1 **Durchstrahlungsaufnahmen**

Es gilt die Prüfklasse A nach DIN EN 1435.

Der Auftragnehmer muss für die Durchstrahlungsaufnahmen einen Prüfplan erarbeiten.

Dieser Prüfplan wird vom Auftraggeber oder seinem Beauftragten genehmigt.

Die Durchstrahlungsaufnahmen sind dem Auftraggeber oder seinem Beauftragten zur Abnahme vorzulegen.

3.2.8.6.2 **Durchstrahlungsaufnahmen – Umfang**

Gruppe B: 7% oder Festlegung durch AG

Gruppe C: 2% ab Größe DN 50 oder Festlegung durch AG

Für jede fehlerhafte Schweißnaht (Außerhalb des Zulässigkeitsbereiches) sind zwei weitere Schweißnähte vom gleichen Schweißer zu durchstrahlen, oder nach Absprache mit AG.

3.2.8.6.3 **Wasserdruckprüfungen**

Wasserdruckprüfung ist obligatorisch

Der Auftragnehmer muss für die Wasserdruckprüfung einen Prüfplan erarbeiten.

Dieser Prüfplan wird vom Auftraggeber oder seinem Beauftragten genehmigt.

Wasserdruckprüfungen werden mit dem 1,5 fachen der Druckstufe, PN16, d. h. in der Regel mit 24,0 bar über eine Standzeit von mind. 1 Stunde durchgeführt.

Die Rohrleitungen sind nach der Druckprobe ausreichend rückzutrocknen.

Die Wasserdruckprüfung ist zu dokumentieren.

Druckprüfungen werden durch AG oder dessen Beauftragten veranlasst.

3.2.8.6.4 **Gasdruckprüfungen**

Sollte eine Wasserdruckprüfung aus verfahrenstechnischen Gründen nicht zweckdienlich sein, kann eine Gasdruckprüfung durchgeführt werden:

Durchstrahlungsumfang min. 25% vorab oder nach Absprache mit AG.

Dichtheitsprüfung mit Nekal Lösung bei 0,5 bar;

Gasdruckprüfung bei 1,1 fachen max. zulässigen Betriebsdruck (PS);
Dichtheitsprüfung mit Nekal Lösung bei 0,5 bar;
Die Gasdruckprüfung ist zu dokumentieren.
Auf die besonderen Unfallverhütungsvorschriften während einer
Gasdruckprüfung wird hingewiesen.

3.2.8.7 **Qualitätssicherung**

Gültige Schweißprüfungen für die angewandten Schweißverfahren /
Geltungsbereiche mit Lichtbildkopien sind vor Beginn der auszuführenden
Arbeiten dem AG vorzulegen.

Die gültigen Schweiß- und Schweißbedienerprüfungen, Arbeits- und
Verfahrensprüfungen sind ebenso vorzulegen.

Hersteller mit Fachbetriebsnachweis nach WHG ist zwingend erforderlich.

Es ist eine zugelassene Schweißaufsichtsperson zur Überwachung der
auszuführenden Arbeiten zu benennen.

Es ist eine Fachbauleitung zu benennen.

3.2.8.8 **Dokumentation**

Das Konzept der Dokumentation ist dem AG vorab vorzustellen.

Es ist ein Rohrbuch zu führen. Dazu sind alle Schweißnähte eindeutig zu
nummerieren. Die Schweißer, Schweißerstempel, Halbzeugwerkstoffe und
Chargen sind ebenso eindeutig zuzuordnen. Gleiches gilt für die
zerstörungsfreien Prüfungen.

Das Rohrbuch ist während der Bauphase jederzeit einsehbar für den
Auftraggeber oder seinen Bevollmächtigten vorzuhalten.

Die vollständige technische Dokumentation gemäß technischer
Spezifikation ist nach Abschluss der Arbeiten vor Inbetriebnahme der
Rohrleitungen zu übergeben.

Zeugnisbelegung 3.1 nach EN 10204 mit AD 2000 Regelwerk.

3.2.8.9 **Kennzeichnung von Rohrleitungen**

Die Kennzeichnung von Rohrleitungen und Armaturen erfolgt bei der
Nabaltec AG auf drei Ebenen, wobei je nach Komplexität der Anlage nicht
alle Ebenen genutzt werden müssen.

3.2.8.9.1 **Ebene1: Farbliche Kennzeichnung der Rohre**

Die farbliche Kennzeichnung der Rohre erfolgt angelehnt an die DIN 2403
und 2440 nach dem Rohrleitungsinhalt.

Die Kennzeichnung erfolgt entweder auf dem Rohr oder auf der
Isolierschale.

Rohrleitungsinhalt	Kennzeichnung
Wasser/Kondensat	resedagrün RAL 6011
Wasserdampf	weiß RAL 9002
Druckluft/Regelluft	blau RAL 5015
Druckluft Betriebsluft	grau RAL 7001
Laugen	violett RAL 4001
Schweröl	rotbraun RAL 8012
Erdgas	gelb RAL 1021

3.2.8.9.2 Ebene 2: Streckenkennzeichnung durch Banderolen

In regelmäßigen Abständen, an Verzweigungen und unübersichtlichen Verläufen, erfolgt die Kennzeichnung des Rohrleitungsinhaltes mit Banderolenaufklebern. Die Grundfarbe des Aufklebers entspricht der Farbe der Ebene1. Die Kennzeichnung des Inhalts kann ergänzt werden durch Banderolen mit Fließrichtungsangabe und den Gefahrstoffsymbolen. Banderolen der üblichen Medien wie: Regelluft, Betriebsluft, Nutzwasser, Trinkwasser, Reinkondensat, Dampf, Schweröl, können bei geringen Stückzahlen über die Abt. TMT bezogen werden. Ein Muster ist im Anhang „B“ dargestellt.

Bei Rohrleitungen, die keinen Korrosionsschutz oder keine Isolierung benötigen (verzinkte Rohrleitungen oder Rohrleitungen aus Edelstahl), ersetzt die Banderolenkennzeichnung die farbliche Kennzeichnung der Rohrleitung.

3.2.8.9.3 Ebene 3: Einzelkennzeichnung mit Schildern

Die Kennzeichnung einzelner Rohrleitungen oder Armaturen erfolgt mit Schildern z.B. Fabrikat MEFA.

In die Halterung der Kennzeichnung sind Kunststoffschilder einzulegen, die mit bis zu drei Zeilen Text versehen werden können.

Zeile 1: Rohrleitungsinhalt

Zeile 2: Beschreibung der Medienherkunft oder Funktionalität der Armatur

Zeile 3: Beschreibung der Medienabfuhr oder Funktionalität der Armatur

Die Farbe der Schilder orientiert sich an der Farbe der Ebene1. Diese Kennzeichnung erfolgt besonders an unübersichtlichen Stellen, oder bei großen Rohrleitungsdurchmessern, Rohrleitungskreuzungen, Leitungsverzweigungen oder Armaturen. Die Bauteile für die Beschilderungen (Spannband, Halter, Abdeckung) sind auch über das Magazin der Nabaltec AG erhältlich.

3.2.9 Druckbehälter

Alle Druckbehälter sind nach Druckbehälternvorschrift AD 2000 auszuführen. Abnahmebescheinigungen sind mitzuliefern.

4 Elektrische/Elektronische Anlagen und Steuerungen

4.1 Steuerungsaufbau

4.1.1 Steuerspannungen

magn. Betriebsmittel (Magnetventile etc.)	230 VAC (Leistungsabhängig)
Koppelrelais	24 VDC (Leistungsabhängig)
Leistungsschütze	230 VAC, 50 Hz
Sonderschütze (Kompaktwende-, Polumschaltbar)	230 VAC, 50 Hz
elektronische Steuerungssysteme	230 VAC (Leistungsabhängig)
Meldeleuchten	24 VDC (Leistungsabhängig)
Auswertegeräte für Messungen	230 VAC

Andere Spannungen nur nach Rücksprache. Die Gleichspannung ist durch Drehstromtransformatoren mit nachgeschaltetem Drehstrombrückengleichrichter oder mittels PS Stromversorgungen (Sitopower, Fa. Siemens u. Murr) zu erzeugen.

4.2 Speisung von Steuer und Hilfsstromkreisen

- 4.2.1 Die Steuerung muss bei Spannungsänderungen von +6% / -10% der Nennspannung noch einwandfrei arbeiten.
- 4.2.2 Nach der Haupteinspeisung ist im Einspeiseschrank/-feld ein **digitales Vielfachmessgerät (Fabrikat Janitza) mit Busanschluss** vorzusehen und in die Steuerung einzubinden.
- 4.2.3 Steuerstromkreise sind einzeln abzusichern.
- | | |
|--------------------------|----------|
| Endschalter, Initiatoren | max. 6 A |
| Meldeleuchten | max. 6 A |
| Ventile | max. 6 A |

5. Ausführung der E-Anlagen (Schaltschrank- Feldaufbau)

5.1 Hauptschalter gültig nur für Schaltschrankausführung

- 5.1.1 Jede Steuerung ist mit einem Hauptschalter nach VDE 0112 und UVV auszurüsten.
- 5.1.2 Der Hauptschalter muss in „Aus Stellung“ mit einem Vorhängeschloss gesichert werden können.
- 5.1.3 Die Schaltschranktür muss auch bei eingeschaltetem Hauptschalter zu öffnen sein.
- 5.1.4 Bei Hauptschaltern kleiner oder gleich 63 A darf das Schaltelement in der Schaltschranktür befestigt sein. Bei Hauptschaltern größer 63 A ist das Schaltelement auf der Montageplatte unterzubringen.

- 5.1.5 Die Anschlussklemmen sind berührungssicher auszuführen bzw. abzudecken.
- 5.1.6 Die Verbindungsleitungen zwischen Netzanschlussklemmen und Hauptschalter sind getrennt oder deutlich gekennzeichnet zu verlegen.

5.2 Leistungsabgänge

- 5.2.1 Jeder Antrieb ist mit einer eigenen
- Steuersicherung Fabrikat Siemens
 - Leistungssicherung Fabrikat Siemens
 - Überlastrelais bei Antrieben ohne FU
 - Leistungsschützen Fabrikat Siemens 3RT
 - Ansteuerung der Leistungsschütze über Finder Koppelrelais
 - Thermistorauswertegerät bei Antrieben ohne FU auszurüsten.
- 5.2.2 Die Steuerspg. für die Leistungsabgänge ist in 230VAC auszuführen

5.3 Reparaturschalter

- 5.3.1 Antriebe für Anlagenteile die einer Wartung unterliegen, sind einzeln mit einem vor Ort Wartungs- oder Reparaturschalter (abschließbar) zu sichern. **Der Schalter ist für Antriebe einschließlich 22kW als Notauschalter (schwarz) auszuführen.** Bei Antrieben größer 22kW ist der Schalter in schwarz auszuführen.

5.4 Not - Aus – Einrichtungen

- 5.4.1 Sämtliche Maschinen/Anlagen sind mit Not-Aus-Einrichtungen nach VDE 0113 auszurüsten.
Für Schutzzäune-/türen ist ein eigenes Auswertegerät der Fa. Allen Bradley mit Zuhaltung Fa. Schmersal vorzusehen.
Für Seilzugschalter ist je ein eigenes Auswertegerät der Fa. Siemens bzw. Pilz vorzusehen.
Lichtschranken sind vor der IBN durch eine sachkundige Person zu überprüfen und die Nachlaufzeitmessung durchzuführen. Das Ergebnis der Prüfung ist der Dokumentation beizulegen.
Programmierbare Not-Aus-Geräte sind durch einen Sachverständigen (TÜV) abzunehmen. Hierzu sind folgende Dokumente vorzulegen:
- Funktionsbeschreibung der Programmierung für die Steuerung
 - Ausdruck Programmierung
 - Berechnungsnachweis Einhaltung der Sicherheitsfunktion
- 5.4.2 Die Not-Aus-Kreise sind grundsätzlich 2-kanalig und mit einem zusätzlichen Meldekontakt auszuführen (2Ö/1S).
- 5.4.3 Für Kontaktvervielfachung werden die Not-Aus-Schalter auf Schütze geführt. Dazu ist eine zugelassene Schützkombination der Fa. Pilz bzw.

Siemens zu verwenden.

5.4.4 Stromkreise für Anzeige- und Meldegeräte dürfen bei Not-Aus nicht abgeschaltet werden.

5.4.5 Die Not-Aus-Meldung muss gespeichert werden. Die Quittierung darf nur am Schaltschrank oder in einer Leitwarte möglich sein.
Jedem Not-Aus-Schalter muss am Schaltschrank oder in der Leitwarte eine Meldung zugeordnet sein, um zu erkennen, welcher betätigt wurde.

5.4.6 Bei Servo- und Proportionalventilen ist bei Not-Aus nicht nur das Ventil hardwaremäßig abzuschalten, sondern auch die zugehörige Elektronik.

5.5 Lampenkontrollen

5.5.1 Es ist grundsätzlich eine Lampenkontrolle vorzusehen.
Der Lampentest ist, wenn vorhanden in der SPS, ansonsten mit Diodenklemmen auszuführen.

5.6 Schaltung lose verketteter Maschinen

5.6.1 Jede Maschine ist innerhalb der Verkettung mit einer Not-Aus-Einrichtung auszurüsten.

5.6.2 An jeder verketteten Maschine sind potentialfreie Not-Aus-Kontakte auf Klemmen geführt bereitzustellen.

5.6.3 Werden mehrere Maschinen von einem Schaltschrank mit einer Steuerung bedient, so ist jede Maschine hardwaremäßig zu trennen. Zugeschaltete Antriebe sind durch eine blinkende Meldeleuchte richtungsabhängig anzuzeigen.

5.6.4 Bei komplexen Anlagenverkettungen ist vorab ein Not-Aus Konzept vorzulegen.

5.7 Betriebsarten

5.7.1 Handbetrieb Vorort Steuerschalter

- Bei der Betriebsart „Hand“ ist im Auftragsfall abzuklären ob diese über SPS oder über Hardware erfolgen muss.
- Bei der Betriebsart „Hand“ müssen andere Funktionen außer Betrieb gesetzt sein.
- Die Funktionen müssen einzeln durchführbar sein und dürfen keine Folgefunktionen auslösen.
- Die einzelnen Funktionen müssen so gegeneinander verriegelt sein, dass die Anlage bei Fehlbedienung nicht beschädigt werden kann.

5.7.2 Handbetrieb PLS

- Bei der Betriebsart „Hand PLS“ müssen andere Funktionen außer Betrieb gesetzt sein.
- Die Funktionen müssen einzeln durchführbar sein und dürfen keine Folgefunktionen auslösen.
- Die einzelnen Funktionen müssen so gegeneinander verriegelt sein, dass die Anlage bei Fehlbedienung nicht beschädigt werden kann.

5.7.3 Automatik

- In der Betriebsart Automatik müssen die anderen Funktionen außer Funktion gesetzt sein.
- Der Automatikablauf muss zu jedem Zeitpunkt abrufbar sein. Die Grundstellung ist mit mindestens einer grünen Meldeleuchte anzuzeigen.
- Der Ablauf der einzelnen Funktionen ist so zu konzipieren, dass eine Funktion nur dann ausgeführt wird, wenn die Durchführung der vorigen Funktion kontrolliert ist.
- Wird eine Funktion nicht durchgeführt, so ist dies über eine Störungsanzeige darzustellen.
- Die Teilkontrolle muss in jeder Stellung sicher gewährleistet sein.

5.7.4 Freihand

Freihand ist grundsätzlich nicht erlaubt.

Ausnahmen sind mit Nabaltec bei Bedarf abzustimmen. Der Freihandbetrieb ist durch einen Schlüsselschalter und einen Totmanntaster zu sichern. Die Geschwindigkeiten von Bewegungen sind auf ein gefahrloses Maß zu begrenzen.

5.8 Messungen

5.8.1 Jede Messung ist mit einer separaten Steuersicherung auszuführen.

- externe Spannungsversorgung für Auswertegeräte ist 230VAC
- für alle Eingangssignale 0/4 – 20mA ist ein Trennverstärker Fa. Rinck Elektronik gem. Anhang A einzubauen.

5.9 SPS Programme

Die Programmierung hat unter Verwendung des neusten Softwarestandes im FUP (Funktionsplan) zu erfolgen mit vollständiger Symbolik und Kommentaren in Deutsch. Die Netzwerkgrößen sind auf Monitorgröße zu beschränken.

Die zu erstellende Funktionsbeschreibung der Programmierung für die Steuerung (nicht Programmausdruck) muss den Bediener in die Lage

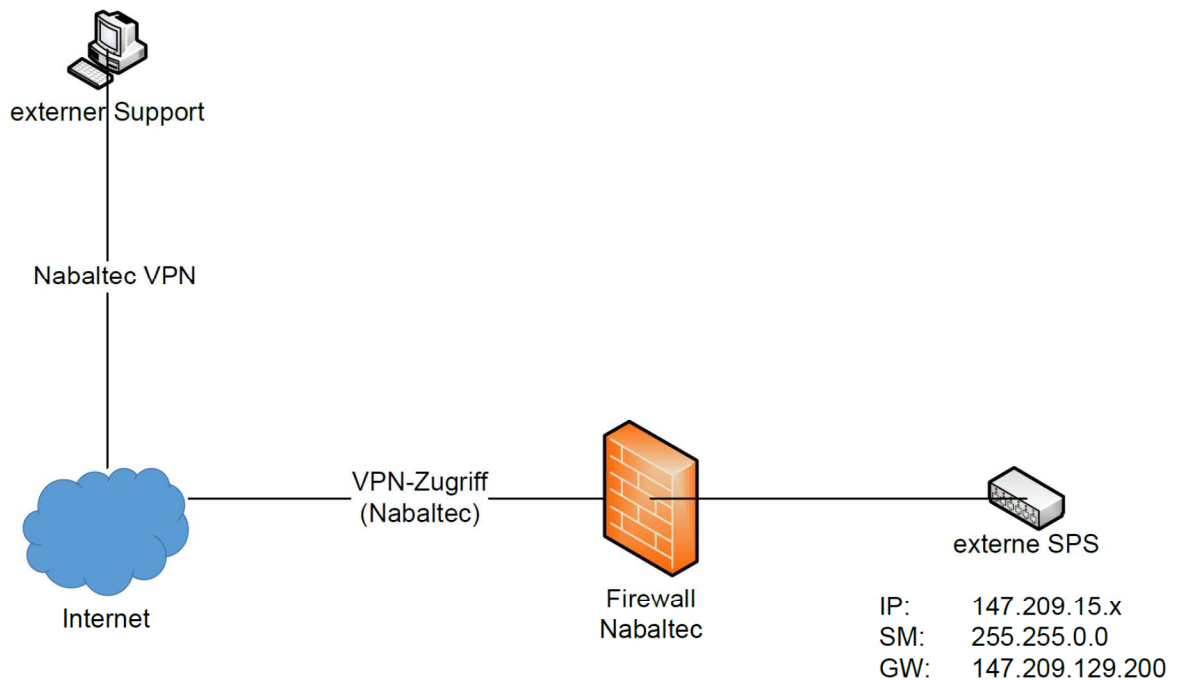
versetzen den Funktionsablauf ohne Kenntnisse der Programmierung zu verstehen.

5.10 Visualisierungen

Die Programmierung hat unter Verwendung des Softwarestandes Proficy iFIX Version 5.5 englisch zu erfolgen (Patchstand laut Abteilung KITT). Hardware (z.B.: Switche, Rechner, Grafikkarten für Multimonitorlösungen, usw.) in Absprache mit der Abteilung KITT.

Die Hauptbilder sind in einer Auflösung von 1280x1024 Pixel zu erstellen. Lizenzen sind in der iFIX Version 5.9 zu liefern (Kompatible mit V5.5).

5.11 Externer Zugriff SPS



Der Zugriff erfolgt mittels einer VPN Verbindung. Die benötigte Software wird von der Firma Nabaltec AG bereitgestellt. Die Authentifizierung erfolgt mittels Benutzername und Passwort. An der Nabaltec Firewall wird hinterlegt, welcher VPN Benutzer auf welche IP-Adressen Zugriff hat. Die Verbindung erfolgt über Standard S7 Verbindung (Port 102).

Stand: 15.04.2015 OI/Pel
\\fas01\orgit\Verwaltung\Netzwerk\Externer SPS Zugriff

6. Schaltschrank / Schaltraum

6.1 Allgemeines

6.1.1 Die zulässige Umgebungstemperatur beträgt 45 Grad Celsius. Ist eine Kühlung notwendig, so sind Kühler der Fa. Rittal vorzusehen. Lüfter und Filter für Schaltschränke ebenfalls Fa. Rittal.

6.1.2 Stromschienen sind mit Isoliermaterial berührungssicher abzudecken.

6.1.3 Die Schaltanlagen sind so zu dimensionieren, dass mindestens 20 % Platzreserve vorhanden sind.

Die Platzreserve bezieht sich auf:

- Geräte der einzelnen Funktionsgruppen
- Klemmenleisten
- Kabelkanäle
- Schwenkrahmen
- E/A Ebene der SPS

6.1.4 Im Schaltschrank -feld ist eine Profilschiene zur Befestigung der ankommenden und abgehenden Kabel vorzusehen.

6.1.5 Kabeleinführungen müssen zugentlastend wirken und dem Kabeldurchmesser angepasst sein.

6.1.6 Alle Gehäuseteile sind mit Schutzleiter grün/gelb zu erden.

6.2 Schaltschränke

6.2.1 Der fertige Schaltschrank bzw. Vor-Ort-Kästen außerhalb abgeschlossener Schalträume muss mindestens IP 54 entsprechen und mit einem Schutzdach geliefert werden

6.2.2 Der fertige Schaltschrank innerhalb abgeschlossener Schalträume soll ohne Türen geliefert werden.

6.2.3 Schaltschränke sind immer mit Kabelsockel auszuführen.
Der Schaltschrankboden ist mit einem Bodenblech abzudecken.

6.2.3 Türbreite der Schaltschränke maximal 600 mm; 800 mm nach Rücksprache möglich. Türverschlusssystem mit Doppelbart.

6.2.4 Schaltschrankabmessungen ohne Sockel vorzugsweise B/H/T
1200/2000/400mm (im Auftragsfall mit der E-Abteilung abzusprechen!)

6.2.5 Die Türinnenseiten sind mit Blechtaschen in ausreichender Größe (DIN A3 Ordner) zu versehen.

Bei Schaltschränken außerhalb geschlossener Schalträume muss eine integrierte Ablagefläche mit vorgesehen werden.

- 6.2.6 Die Türen müssen einen Öffnungswinkel von mindestens 180 Grad besitzen. Eine Reihenmontage von Schaltschränken muss möglich sein.
- 6.2.7 Die Schaltschränke sind mit je einer Schaltschrankbeleuchtung und einer Schukosteckdose auszurüsten. Diese Stromkreise sind vor dem Hauptschalter anzuschließen und mit einem FI/LS-Schalter auszustatten. Bis zu den Sicherungen ist in kurzschlussfester Ausführung zu verdrahten.
- 6.2.8 Schaltschränke sind mit einem Stromschienensystem mind.800A und einen Schienenmittelabstand 60mm auszurüsten.

7. Geräte und deren Einbau

- 7.1. Schaltgeräte werden auf Montageplatte aufgebaut.
- 7.2. In die Schaltanlagen (seitlich, oben, unten) dürfen weder Klemmen noch Geräte montiert werden.
- 7.3. Geräte, Klemmleisten und Baugruppen dürfen nicht in zwei Ebenen angeordnet werden. Ausnahmen bilden Einschübe und Schwenkrahmen.
- 7.4. Steuergeräte sind mittels Schnappbefestigung auf Tragschiene in waagrechten Reihen zu befestigen.
- 7.5. Sämtliche Einstell- und Regelgeräte, die öfter bedienbar sein müssen, sind so am Schaltschrank zu montieren, dass sie außerhalb des Schaltschranks bedienbar sind. Die Geräte sind gegen unbeabsichtigte Betätigung zu sichern.
- 7.6. Schaltgeräte, Netzanschlüsse, Trafos und Gleichrichter dürfen nur bis 70 % der zulässigen Belastbarkeit belastet werden.
- 7.7. Die Montage der Geräte hat so zu erfolgen, dass sie leicht und einzeln von vorne auszutauschen sind.
- 7.8. Motorschutzschalter sind mit Wiedereinschaltsperrung zum Schutz gegen Überlastung der Motoren zu verwenden.
- 7.9. Bei allen Motoren ist eine Temperaturüberwachung einzubauen. (siehe hierzu Punkt 3.2.1)
- 7.10. Sämtliche Geräte sind selbst und auf der Montageplatte in Übereinstimmung mit den Stromlaufplan zu bezeichnen.

8. Verdrahtung

- 8.1. Ausführung mit flexiblen Leitungen nach VDE in Schaltschränken.
In Schalträumen auf Schaltgerüsten sind nach Rücksprache ggf. starre Leitungen zu verwenden.
- 8.2. Leitungsquerschnitte nach VDE 0100 / 0113
- 8.3. Farbkennzeichnung nach VDE 0113
- | | |
|------------------|--|
| - Rot | Steuerstromkreis 230V für Wechselspannungen |
| - Rot / Weiß | Steuerstromkreis 0V für Wechselspannungen |
| - Blau | Steuerstromkreis (Plus) 24V für Gleichspannungen |
| - Blau / Weiß | Steuerstromkreis (Minus) 0V für Gleichspannungen |
| - Orange | Fremdspannungen |
| - Schwarz | Hauptstromkreis AC, DC |
| - Blau | Mittelleiter von Hauptstromkreisen ohne Schutzleiter |
| - Grün/gelb | Schutzleiter |
| - Grau | Steuerstromkreis für Wechselspannung 24 V AC |
| - Grau / Schwarz | Steuerstromkreis für Wechselspannung 24 V AC |
| - Braun | Analogwerte/Messwerte |
| - Weiß | Masse Analogwerte/Messwerte |
- 8.4. Alle Verbindungen müssen geklemmt werden.
Alle Leitungsenden, die geklemmt werden, müssen mit Aderendhülsen oder Kabelschuhen (Quetschverbindungen) versehen werden. Lötverbindungen sind nur auf Anfrage zulässig.
- 8.5. Anschluss vom Steuerschrank und Bedienungsteil an der Maschine über Klemmverbindungen, Steckvorrichtungen nur in Ausnahmefällen. Bei Klemmverbindungen für den Anschluss der Schutzleiter sind Schutzleiterklemmen gelb/grün zu verwenden. Sofern Steckverbindungen vorgeschrieben und von vorne zugängliche Messpunkte an der E/A Ebene vorhanden sind, kann auf Reihenklemmen verzichtet werden. In jeder Klemme darf nur ein Eingangs- und ein Ausgangsleiter angeschlossen werden.
- 8.6. Schutzleiteranschluss für alle Motoren, Ventile, Endschalter usw. einzeln in jedem Anschlusskabel vom Steuerschrank oder Verteilerkasten aus.
- 8.7. Freie Adern sind entsprechend VDE 0113 auf Klemmen zu verlegen.
- 8.8. Reserveeingänge und –Ausgänge der SPS sind auf Klemmen zu verdrahten.
- 8.9. Jeder Eingang der SPS darf nur mit einem Befehlskontakt beaufschlagt werden.
- 8.10. Die Klemmennummer muss mit der Befehlsgerätebezeichnung, der Endnummer des Eingangs bzw. Ausgangs der SPS korrespondieren.

- 8.11. Querverbindungen dürfen an nebeneinanderliegenden Klemmen nur über Verbindungsstege hergestellt werden.
Drahtbrücken sind nicht zulässig.
- 8.12. SPS-Programme sind auf Speicherkarten in der CPU zu sichern.

9. Fehlerdiagnose

- 9.1. Je nach Komplexität und Größe der Maschine sind folgende Anzeigen einzusetzen:
- Ziffernanzeige
 - Klartextanzeige
 - Anzeigenfeld
 - Monitor

Es sind anzuzeigen:

- Statusanzeige
- Schrittanzeige
- Taktzeitkontrolle
- Endschalterpaarüberwachung
- Statische Maschinenzustandskontrolle

Zusätzlich zu den betriebsnotwendigen Zustandsanzeigen ist auf dem Hauptsteuerpult/Monitor eine statische Fehleranzeige zu installieren. Diese Anzeige muss gestörte Einheiten gezielt ausweisen.

Die Anzeige kann erst nach Beseitigung des Fehlers gelöscht werden. Solange kein Fehler vorliegt, zeigt das Anzeigenfeld Betriebsbereitschaft an.

Bei Inbetriebnahme ist die Fehlerdiagnose zu beschreiben und schriftlich oder elektronisch vorzulegen. Eine detaillierte Abklärung der Fehlerdiagnose mit Nabaltec hat je nach Anlage zu erfolgen.

10. Maschinen/Anlagen - Installation

10.1. Kennzeichnung der Geräte

- 10.1.1. Für die Kennzeichnung sind Metall- oder Kunststoffschilder zu verwenden. Die Schrifthöhe ist mindestens 5 mm.
Die Beschriftung ist in deutscher Sprache auszuführen.
Die Schrift muss dauerhaft ausgeführt werden.
- 10.1.2. Die Schilder dürfen nicht an den austauschbaren Elementen befestigt sein. Sie müssen in unmittelbarer Nähe befestigt sein.
- 10.1.3. Die installierten Geräte sind in Übereinstimmung mit dem Stromlaufplan zu kennzeichnen.

10.1.4. Alle Bedienelemente (Schalter, Taster, Lasttrenner usw.) sind im Klartext zu beschriften.

10.2. Initiatoren, Grenztaster

10.2.1. Die Reihenschaltung von Initiatoren und Grenztastern ist nicht zulässig.
Ausnahme:

In Sicherheitskreisen, deren einzelne Schaltzustände aber separat anzeigbar sind.

10.3. Leitungsverlegung an der Maschine

10.3.1. Für die Leitungsverlegung sind Nummernkabel feindrätig bzw. mindestens flexibel nach VDE zu verwenden.

10.3.2. Bruchgefährdete, betriebsmäßig bewegte Leitungen sind hochflexibel auszulegen, und vor bzw. nach dem Bruchgefährdungsbereich ist ein Klemmkasten zu setzen.

10.3.3. Leitungen und Schutzschläuche sind gegen Zug zu entlasten. Die Verschraubungen müssen der Schutzart der jeweiligen Geräte entsprechen.

10.3.4. Einzeladern in Kabelkanälen, -rohren und -schläuchen sind nicht gestattet.

10.3.5. Leitungen dürfen nicht durch Schaltgeräte geschleift werden.

10.3.6. An jedes Gerät ist eine eigene Leitung heranzuführen (Rangierverteiler).

10.3.7. Die Leitungsquerschnitte sind nach VDE 0100 / 0113 auszulegen.

10.3.8. Bei Steuerleitungen sind Reserveadern (min. 20 %) vorzusehen.

10.3.9. In den Kabelkanälen dürfen weder lose, noch fest eingebaute Klemmen angeordnet werden.

10.3.10. Staparohre dürfen nicht angeschweißt werden, sondern sind mittels Schellen zu befestigen.

10.3.11. Kabelkanäle und Rohre dürfen nur bis 65 % belegt werden.

10.3.12. Steuer- und Messleitungen sind getrennt von Starkstromleitungen zu installieren und ausreichend abzuschirmen.

10.3.13. Für die Leitungsinstallation zwischen Schaltschrank und Maschine sind flexible Nummernkabel nach VDE 0113 zu verwenden.

10.3.14. Bei Verwendung von Klemmenanschlüssen müssen die einzelnen Leitungen und auch die Reserveadern auf Klemmen geführt werden.

Überzählige Adern einer Mehraderleitung brauchen, wo dies technisch nicht möglich ist, z. B. bei Steckverbindungen, nicht auf Klemmen verlegt, sondern müssen isoliert werden.

- 10.3.15. Pro Anschlussklemme darf im Schaltschrank abgangsseitig sowie in den einzelnen Klemmenkästen nur jeweils ein Draht untergeklemmt sein.
- 10.3.16. Werden Kabel und Leitungen auf Kabelbühnen, -pitschen oder -wannen verlegt, so sind sie auszurichten, bei senkrechter Verlegung zu befestigen, auf Zug zu entlasten und gegebenenfalls mit einem Schutzblech zu verkleiden. Kabelpitschen sind Kabelwannen vorzuziehen.
- 10.3.17. Alle Motorleitungen von oder zu einem Frequenzumrichter und Leitungen für Messsignale (z.B. 4-20mA) sind ausreichend abzuschirmen.

10.4. Befehls- und Meldegeräte

- 10.4.1. Alle zur Bedienung einer Maschine erforderlichen Befehls- und Meldegeräte sind übersichtlich und gut erreichbar in einer Kommandotafel oder Bedienpult zentral unterzubringen.
- 10.4.2. Bei großen Maschinen sind an den einzelnen Einheiten oder Baugruppen, die für den Einrichtbetrieb notwendigen Bedienelemente in Kommandokästen oder Bedienpulten unterzubringen.
- 10.4.3. Farbe der Befehls- und Meldegeräte nach VDE 0113.

10.5. Anschluss und Verteilerkästen

- 10.5.1. Schutzart mindestens IP 55, wenn erforderlich höher.
- 10.5.2. Anschluss- und Verteilerkästen müssen ohne Demontage von Maschinenteilen gut und gefahrlos zugänglich sein.
- 10.5.3. Schaltgeräte dürfen nicht in Anschluss- oder Verteilerkästen untergebracht werden.
- 10.5.4. Für Messzwecke ist in jeden Anschlusskasten das jeweilige 0-Potential zu führen.
- 10.5.5. Metallverschraubungen sind in Kunststoffgehäusen nicht zulässig.

11. Dokumentation von Programmen und Ablaufsteuerungen (SPS und Visualisierungen)

Der Auftragnehmer (Steuerungsbauer) ist verpflichtet, dem Auftraggeber eine alles umfassende Programmdokumentation zu überlassen, also sowohl das Maschinenprogramm mit der Benutzerdokumentation als auch das Quellenprogramm einschließlich der Herstellerdokumentation sowie

den Source-Code in Deutsch. Dazu gehören insbesondere, aber nicht ausschließlich,

- Quellcode des jeweiligen Programmes, das durch den Steuerungsprogrammierer bzw. SPS-, Visualisierungsersteller entwickelt wurde,
- Programmdateiträger, der das lauffähige Programm enthält, sowie dazugehöriger Ausdruck
- Funktionsbeschreibung der Programmierung für die Steuerung (nicht Programmausdruck)
- Schaltpläne, Listen, Anlagenbeschreibungen, Ablaufdiagramme, und zwar sowohl auf Datenträger als auch ausgedruckt sowie
- Beschreibungen der jeweiligen Lizenzen, die für den Lieferumfang der Softwareprogramme ausgeliefert werden oder erforderlich sind, u. a. Programme, Version, Kopierschutz, Dongle, Laufzeitvariante und Entwicklersystem.

Die vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefernde Programmdokumentation muss den Auftraggeber in die Lage versetzen, ohne weitere Mitwirkung des Auftragnehmers oder Programmierers das Programm selbst weiterzuentwickeln, anzupassen, zu ändern oder in sonstiger Weise zu bearbeiten bzw. die Funktion anhand der Beschreibung nachvollziehen können.

Soweit hierzu die Einräumung von Lizenzen oder Unterlizenzen frei von Rechten Dritter erforderlich ist, räumt der Auftragnehmer dem Auftraggeber diese hiermit ohne zusätzliche Kosten für den Auftraggeber ein.

Visualisierungssoftware: Intellution Fix (GE).

Änderungen in SPS Programmen bestehender Anlagen sind am Arbeitsende auf dem USB Stick im SPS Schrank zu sichern. Eine weitere Datensicherung erfolgt in der EA auf dem Server. Das SPS Programm muss am Arbeitsende per Mail an folgende Adresse geschickt werden: tdsps@nabaltec.de

12. Farbkonzept, Oberflächenbehandlung (Korrosionsschutz)

12.1. Allgemeines

Bauteile aus Aluminium, Edelstahl oder feuerverzinktem Stahl bleiben unbehandelt. Bauteile, die wärmeisoliert werden, erhalten je nach Einsatzzweck keinen Anstrich oder nur eine Grundierung.

Funktionsbedingt blank verbleibende Teile sind mit einem dauerhaften Korrosionsschutzmittel, das später nicht entfernt werden muss, zu schützen.

12.2. Lackierte Bauteile

- Strahlen der Oberflächen auf Reinheitsgrad SA 2 ½ entsprechend DIN 55928 Teil 4.
- Grundanstrich bzw. Beschichtung mit einer jeweiligen Trockenschichtdicke von 60 µ
Farbton: Resedagrün (ähnlich RAL 6011) oder anderer vom Decklack abweichender Farbton.
Serienteile sind in der vom Hersteller gewählten Standardendlackierung zu liefern.
- Deckanstrich
Ein Deckanstrich/Lackierung mit einer Trockenschichtdicke von 60 µ.

12.3. Farbtöne

Die farbliche Kennzeichnung der Rohrleitungen erfolgt angelehnt an die DIN 2403 und DIN 2440

Rohrleitungsinhalt	Kennzeichnung
Wasser/Kondensat	resedagrün RAL 6011
Wasserdampf	weiß RAL 9002
Druckluft/Regelluft	blau RAL 5015
Druckluft Betriebsluft	grau RAL 7001
Laugen	violett RAL 4001
Schweröl	rotbraun RAL 8012
Gas	gelb RAL 1021

Näheres zur Kennzeichnung von Rohrleitungen siehe Kapitel 13.2

Gebäude:

Fassaden: Grundfarbe: RAL 9002 Grauweiss

Kontrastfarbe: RAL 1014 Elfenbein

und RAL 7037 Staubgrau

Dächer:

RAL 8012 Rotbraun oder RAL 9002 Grauweiss

in Abstimmung mit der Projektleitung

13. Anhänge:

13.1. Normierte Bauteile und Fabrikate

Folgende Bauteile sind zwingend einzusetzen: Eine detaillierte Beschreibung der einzusetzenden Bauteile liegt im Anhang A "Normierte Bauteile" bei.

Bauteile welche nicht genannt sind, müssen vor Verwendung mit dem Technischen Büro Fa. Nabaltec abgesprochen und schriftlich freigegeben werden.

Bauteile		Hersteller
Schaltschränke (Rittal TS 8), Pulte, Bedientafeln, Klemmkästen, (Verschlussystem: Doppelbartschloss) (Lackierung RAL 7032 Kieselgrau)		Rittal Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Automatisierungsgeräte (Siemens S7-300; TIA-1500)		Fa. Siemens
Bussysteme: PC-PC PC-SPS SPS-SPS SPS zu Initiatoren, Endschaltern etc	Ethernet Ethernet Profibus DP Profibus DP	
Klartextanzeigen Typ: nach Absprache		Fa. Siemens
Digitalanzeigen		Fa. Jumo
Endschalter, Reparaturschalter, Motorschutzschalter, Schütze, Microschalter, Befehls- und Meldegeräte		Fa. Siemens
Koppelrelaise, Relais		Fa. Finder
Frequenzumrichter (mit CU-Schnittstelle Profibus DP/Profinet)		Siemens
Normmotoren Dt. Markenfabrikat,		Fa. Siemens Fa. Loher Fa. Schorch
Getriebemotoren		Fa. SEW Getriebe
Initiatoren in 3-Draht Technik		Fa. IFM
Klemmen		Fa. Phoenix
Messsysteme		Fa. VEGA

	Fa. ABB Fa. Endress & Hauser
Durchflussmengenmessungen	Fa. Endress & Hauser
Wägezellen	Fa. HBM Fa. Schenk
Regelventile	Fa. RTK, Fa. Gestra, Fa. Spirax Sarco
Regelventile in Wärmeanlagen ohne Hilfsenergie	Fa. Samson, Fa. Spirax Sarco
Antriebe für Regelventile (Elektrisch) Antriebsmotor: 230V Eingangssignal: 4 – 20 mA Ausgangssignal: 4 – 20 mA	Fa. Auma Fa. RTK Fa. Gestra, Fa. Spirax Sarco
Stellventile pneumatisch / elektrisch	Fa. Pentair, Ebro
Messverstärker	Fa. Rinck Fa. VEGA (nur bei zug. Messungen)
Kabelkanäle (bevorzugt Kabelleitern)	Fa. Niedax / Obo Bettermann
Sicherheitslichtschranken Sicherheitslichtgitter	Fa. Leuze
Lichtschranken, Optoelektronik	Fa. Visolux, Fa. IFM, Fa. Sick
Türverriegelungen	Fa. Schmersal
Reißleinschalter	Fa. Kiepe
Sicherungen, Sicherungslasttrenner	Fa. Siemens
Automaten	Fa. Siemens
Fehlstromschutzschalter	Fa. Siemens
Schleppketten (Reißverschlussystem)	Fa. Igus
Digitales Vielfachmessgerät UMG 96S	Fa. Jannitza
Pneumatik: Zylinder, Ventile (mit Schaltzustandsanzeige und Handbetätigung ohne Raste), Befestigungen, Wartungseinheiten, Schläuche, Wartungseinheiten,	Fa. Herion / Norgren
Pneumatische Schwenkantriebe (z.B. für Absperrklappen)	Fa. Pentair
Hydraulik Zylinder, Ventile, Drosseln, Schläuche Verschraubungen, Befestigungen,	Fa. Mannesmann Rexroth
Pumpen: ETANORM, KWPK	Fa. KSB
Kupplungen N-EUPEX (Rupex)	Fa. Flender (alternativ 100 % baugleich)

Absperrklappen	Fa. Pentair, Fa. Ebro
Membranventile	Fa. KSB
Vakuumpumpen ölfrei verdichtend	Fa. Busch
Schmierstoffe	Fa. Esso

13.2. Muster für Bänderolenkennzeichnung und Schildhalter bei Rohrleitungen

Anlage1 Musterbänderolen und Musterschild



Info-Universalhalter



Info-Schweißhalter



14. Datensatzbeschreibung für Objektnummern und Wartungsplan

Daten müssen im ASCII-Code zur Verfügung gestellt werden. Felder getrennt mit Strichpunkt (:), Text in Anführungszeichen (""), neuer Datensatz durch neue Zeile.

Die vorgegebenen Textlängen sind Maximalwerte.

Tabelle Anlagen-Komponenten:

Anlagen-Komponente LfdNr:	Ganzzahl - eindeutig (Primärschlüssel)
Betriebsort	Text 10 (durch Nabaltec vorgegeben)
Aggregat	Text 20 (durch Nabaltec vorgegeben)
Teilkomponente von	Ganzzahl (Verweis auf übergeordnete Anlagen-Komponente LfdNr.)
Komponente-Bezeichnung	Text 100
Ebene	Ganzzahl
Kostenstelle	Text 10 (durch Nabaltec vorgegeben)
Komponente-Art	Option: Überschrift,Anlagenteil,Motor, Getriebe,Pumpe
Komponente-Art-Type	Text 50 (=Nabaltec-Typen)

Tabelle Anlagen-Daten:

Anlagen-Komponente LfdNr	Ganzzahl (Bezug zu Tabelle Anlagen-Komponenten-Feld Anlagen-Komponente LfdNr)
Daten-Bezeichnung BAUJAHR,	Text 20 (Attribute zur Klassifikation z.B. HERSTELLER) immer gleichgeschrieben
Daten-Typ	Option: Datum,Text,Ganzzahl,Fließkommazahl

Tabelle Wartungsplan:

Wartungsplan LfdNr	Ganzzahl (Primärschlüssel)
Anlagen-Komponente LfdNr	Ganzzahl (Bezug zu Tabelle Anlagen-Komponenten-Feld Anlagen-Komponente LfdNr)
Wartungs-Art	Text 20 (Attribute zur Klassifikation z.B. ÖLWECHSEL, KONTROLLE, REINIGUNG) immer gleichgeschrieben
Beschreibung	Text 250 Beschreibung der durchzuführenden Tätigkeit
Intervall-Art	Option:Zeit,Betriebsdaten,fest, Inbetriebnahme,manuell
Intervall	Text 30 (bei Zeit: monatlich, täglich usw., bei Betriebsdaten: Wert)
Nächste Wartung durchzuführen von	Option (Soll/Ist) Option: IH,Extern,Produktion,Wartungsvertrag
Betriebsdatenbezug	Text 20 (durch Nabaltec vorgeben)
Betriebsdateneinheit	Text 20 (durch Nabaltec vorgeben)