



Technische Ausführungsvorschriften Wickeder Westfalenstahl GmbH

Ansprechpartner:
G. Pott, Technische Dienste (Tel. 02377/917-348)

Revisionsverzeichnis:

Revision	Datum / Verfasser	Änderung
1.0	Oktober 2011 / Goronzy	
2.0	01.09.2020 / Pott	komplette Überarbeitung
2.01	10.09.2020 / Spanjol	Kap. 11.3
2.02	15.09.2020 / Pott	Kap. 1.4 / Kap. 5.9.4 / Kap. 11 / Kap. 11.2
2.03	16.10.2020 / Wellie	Kap. 4.1
2.04	28.12.2020 / Pott	Kap. 1.3
2.05	10.02.2023 / Pott	<ul style="list-style-type: none"> - Kap. 5.1.1 eingefügt - Kap. 1.2 Rangfolge der Dokumente - Kap. 4.3 Software - Kap. 5.4 Kantenschutz - Kap. 6.1 Passwörter - Kap. 9 Verschleißteile - Kap. 11.2 Kantenschutz
2.06	12.05.2025 / D. Grünwald	Kap. 1.2 Rangfolge der Dokumente
2.07	13.05.2025 / Pott	Kap. 1.3 Energieeffizienz-Analyse
2.08	23.01.2025 / Babilon	Kap. 2.4 Brennergas
	23.01.2025 / D. Grünwald	Kap. 9 erweitert Kap. 9.1 Aufbau der Excel Ersatzteilliste

Abkürzungsverzeichnis:

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
AS	Antriebsseite
BS	Bedienerseite
BHW	Bundhubwagen
BMK	Betriebsmittelkennzeichen
E/A-Check	Test aller Digitalen-/Analogen Signale
IBN	Inbetriebnahme
Kalt-IBN	Test aller Funktionen ohne Produktionsmaterial
PL	Performance Level
TAV	Technische Ausführungsvorschriften
Warm-IBN	Test aller Funktionen mit Produktionsmaterial
WiWe	Wickeder Westfalenstahl GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1
1.1	Gültigkeit und Geltungsbereich.....	1
1.2	Rangfolge der Dokumente	1
1.3	Energieeffizienz /-Analyse	1
1.4	Lärm.....	1
1.5	Brandschutz.....	1
1.6	Auftragsbearbeitung	1
1.7	Kundenschutz	2
1.8	Service	2
1.9	Schulung	2
2	Allgemeingültige Betriebswerte.....	2
2.1	Standort.....	2
2.2	elektr. Spannungsebenen.....	2
2.3	Druckluft.....	2
2.4	Brenngas.....	2
3	Kennzeichnung und Sicherheit.....	3
3.1	Pflichten des Auftragnehmers.....	3
3.2	Einhaltung der Ausführungsvorschriften durch Subunternehmer.....	3
3.3	Konformitätserklärung	3
3.4	Einbauerklärung	3
3.5	Risikobeurteilung.....	3
3.6	Funktionale Sicherheit.....	4
3.6.1	Sicherheitsfunktionen	4
3.6.2	Sicherheitsrelevante Komponenten.....	4
3.7	Mitgeltende Normen.....	4
4	Technische Dokumentation.....	5
4.1	Allgemein.....	5
4.2	Zu liefernde Dokumentation	5
4.2.1	Sicherheitstechnik	5
4.2.2	Allgemein.....	5
4.2.3	Bautechnisch	5
4.2.4	Mechanisch.....	6
4.2.5	Hydraulik.....	6
4.2.6	Pneumatik.....	6
4.2.7	Elektrik.....	6
4.3	Software	6

5	Elektrik.....	7
5.1	Elektrische Ausrüstung.....	7
5.1.1	Steuereinrichtungen.....	7
5.2	Potentialausgleich	8
5.3	Schaltschränke, Bedienpulte, Kleingehäuse.....	8
5.4	Elektrotechnische Installation	9
5.5	Aderfarben	9
5.6	Schutzmaßnahmen.....	9
5.7	Klemmleisten.....	10
5.8	Kabel.....	10
5.9	Vorzugslieferanten Elektrik	11
5.9.1	Befehls- und Meldegeräte.....	11
5.9.2	Anschluss technik	11
5.9.3	Reihenklemmen.....	11
5.9.4	Relais, Sicherheitsrelais, Halbleiterschalter	11
5.9.5	Leistungs-, Hilfsschutz und Sanftstarter	11
5.9.6	Leitungs- und Motorschutz	12
5.9.7	Sensorik	12
5.9.8	Spannungsversorgung	12
5.9.9	Messtechnik.....	12
5.9.10	Steuerungen	12
5.9.11	Sicherheitstechnik	13
5.9.12	Antriebstechnik	13
6	Programmierung	14
6.1	Programmdarstellung und Dokumentation	14
6.2	Visualisierung	14
6.3	Programmname und Version	14
6.4	Steuerungsauslegung und Reserve	14
6.5	Programmiersoftware	14
6.6	Systemfunktionen	14
7	Kommunikation	15
7.1	Prozessdatenerfassung.....	15
7.2	Kopplung an übergeordnete Systeme.....	15
7.3	Watchdog	15
7.4	Betriebsdatenerfassung BDE	15
7.4.1	Kommunikation BDE.....	15
7.4.2	Kommunikation zum Level 2	16
8	Mechanik.....	17

8.1	Mechanische Ausrüstung	17
8.2	Komponenten.....	17
8.2.1	Prüfpflichtige Komponenten	17
8.2.2	Lebensdauer	17
8.3	Sicherheit der Konstruktion.....	17
8.4	Schutzeinrichtungen.....	17
8.5	Warn- / Gebots- / Verbotsschilder	17
8.6	Schmierung.....	18
8.7	Auffangwannen	18
8.8	Vorzugslieferanten Mechanik	19
8.8.1	Kugellager	19
8.8.2	Kardanwellen.....	19
8.8.3	Kupplungen.....	19
8.8.4	Schmiermittel	19
8.8.5	Pumpen	19
8.8.6	Schutzzaun.....	19
9	Instandhaltung / Wartung.....	20
9.1	Aufbau der Excel Ersatzteilliste	20
10	Farbgebung.....	21
11	Hydraulik / Pneumatik.....	22
11.1	Hydraulikaggregat	22
11.2	Rohrleitungen.....	22
11.3	Zylinder	22
11.4	Ventile	22
11.5	Aufbau der pneumatischen Steuerungskomponenten.....	23
11.6	Vorzugslieferanten Hydraulik / Pneumatik	23
11.6.1	Hydraulik.....	23
11.6.2	Pneumatik.....	23
12	Kennzeichnung	24
12.1	Betriebsmittelkennzeichnung	24
12.2	Rohrleitungen.....	24
12.2.1	Allgemeines	24
12.2.2	Schilder	24
12.2.3	Kennzeichnungsbänder	25
12.2.4	Hydraulikschläuche.....	25

1 Allgemeines

1.1 Gültigkeit und Geltungsbereich

Die Einhaltung der aktuellen technischen Ausführungsvorschrift ist für den Auftragnehmer bindend. Die angegebenen Produkte der Vorzugslieferanten sind einzusetzen. Abweichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch den Auftraggeber. Die aktuelle Fassung der Technischen Ausführungsvorschrift ist auf der Internetseite www.wickeder.de abrufbar. Auftragspezifische Lastenhefte haben Vorrang.

1.2 Rangfolge der Dokumente

1. Die Rangfolge der Dokumente ist im Lastenheft beschrieben.

1.3 Energieeffizienz /-Analyse

Der Auftragsgegenstand ist energie- und medienverbrauchsreduziert auszulegen. Verbräuche (Strom, Erdgas, Druckluft, Wasserstoff, Stickstoff, Wasser etc.) sind für den regulären Betrieb, Teillastbetrieb und Wartezustand im Rahmen einer Energieeffizienz-Analyse anzugeben. Sind dem AN energieeffizientere Varianten als die angefragten bekannt, so hat er diese gesondert mit anzugeben. Es sind nur Komponenten zulässig, die denen in dem Energiebetriebene Produkte Gesetz in der zum Zeitpunkt der Abnahme gültigen Fassung entsprechen.

Energieeffizienz ist mit ein Entscheidungskriterium bei der Auftragsvergabe.

Sind alle hydraulischen Funktionen einer Pumpengruppe für eine festzulegende Zeit nicht betätigt worden, oder werden für eine längere Zeit nicht benötigt, so ist eine automatische Abschaltfunktion vorzusehen.

Für den Bedarfsfall ist ein Rechtzeitiges hochfahren der Pumpen zu sicherzustellen. Der Ablauf der Maschine darf nicht beeinträchtigt werden.

Gleiches gilt für die elektrischen Antriebe.

Erfordert der Maschinenablauf für eine längere Zeit ein Haltemoment bei Drehzahl =0, ist wenn möglich eine mechanische Bremse oder eine Selbsthemmung vorzusehen.

Eventuell auftretende Bremsenergie ist über einen 4-quadranten Umrichter in das Netz oder direkt in den Zwischenkreis einzuspeisen.

1.4 Lärm

Die Anlagen sind so zu konstruieren, dass eine minimale Lärmentwicklung erreicht werden kann.

Es gelten die Auslösewerte und Expositionsgrenzen gemäß ASR A3.7 „Lärm“.

Werden die zulässigen Grenzwerte überschritten, obliegt es dem AN geeignete Verbesserungen vorzunehmen. Falls keine Lärminderung erzielt werden kann, gehen die Kosten für die Lärminderung zu Lasten des AN.

1.5 Brandschutz

- Es dürfen keine Heißenarbeiten ohne **Freigabe** durch den AG durchgeführt werden.
- Notwendige Vorarbeiten und Nachkontrollen werden im Freigabeschein vermerkt. Diese sind unbedingt durchzuführen.
- Zur Schadensprävention ist die Überwachung bei Heißenarbeiten durch eine Brandwache zwingend durch den AG vorgeschrieben.

1.6 Auftragsbearbeitung

Erkennt der AN aufgrund seiner Sachkunde, dass er vertraglich vereinbarte Leistungen nicht erbringen kann, ist dies sofort dem AG anzuzeigen und mit ihm eine Lösung herbeizuführen.

1.7 Kundenschutz

Bei Komponenten, die einem Kundenschutz des Herstellers unterliegen, muss dieser Schutz für unsere Ersatzteilbeschaffung aufgehoben werden.

1.8 Service

Eine Reaktionszeit des Kundendienstes von 24 Stunden ist einzuhalten.

1.9 Schulung

Die Schulung durch den AN beinhaltet unter anderem:

- Unterweisung des Bedienpersonals der Anlage
- Schulung des Instandhaltungspersonals in Form von theoretischen und praktischen Einweisungen an der Anlage, ausführliche Erläuterung der technischen Dokumentation, Training von Fehlerdiagnose und Störungsbehebung.

Die Schulung erfolgt in deutscher Sprache.

2 Allgemeingültige Betriebswerte

2.1 Standort

Wickeder Westfalenstahl GmbH
Hauptstraße 6
D-58739 Wickede / Ruhr

2.2 elektr. Spannungsebenen

➤ Spannungsebenen, generell	690V AC / 400V AC / 230V AC / 24V DC
➤ Netzform	TN-S System
➤ Drehstrommotore	400V AC
➤ Steuerspannung	24V DC

2.3 Druckluft

Druck im Arbeitsluftnetz 5 bar, getrocknet

2.4 Brenngas

Daten des Brenngasnetzes des Werkes Wickede

Auslegedruck DP	1 bar
Maximaler Betriebsdruck MOP	0,8 bar
Betriebsdruck OP	0,25 bar

3 Kennzeichnung und Sicherheit

3.1 Pflichten des Auftragnehmers

Der AN ist verpflichtet, die in seinem Vertragsumfang enthaltenen Lieferungen und Leistungen so auszuführen, dass sie den gesetzlichen Anforderungen und dem Stand der Technik entsprechen.

Bei der Ausführung des Auftrags sind die zum Zeitpunkt des ersten Inverkehrbringens geltenden Vorgaben, gemäß Produktsicherheitsgesetz (ProdSG), zu beachten.

- EU-Richtlinien und Verordnungen
- Gesetze und Rechtsvorschriften
- Technische und sonstige Normen
- Allgemeine anerkannte Regeln der Technik, die dem Schutz vor Gefährdungen von Menschen, Tieren, Umwelt sowie Gebäuden und Anlagen dienen.
- Auflagen aus Genehmigungsbescheiden

3.2 Einhaltung der Ausführungsvorschriften durch Subunternehmer

Der AN bleibt dem AG allein für die Einhaltung der Ausführungsvorschriften verantwortlich. Übergibt der AN des Auftrags Leistungen an dritte, müssen diese in die übernommene Verpflichtung zur Einhaltung der Ausführungsvorschrift einbezogen werden.

3.3 Konformitätserklärung

Für vollständige Maschinen oder maschinelle Anlagen ist vom AN eine EG-Konformitätserklärung gemäß der Maschinenrichtlinie, in der zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens gültigen Fassung, auszustellen, dies gilt auch für Kennzeichnungspflicht nach anderen EU-Richtlinien. Bei Verkettungen von Maschinen, maschinellen Anlagen, Automationen (auch Altanlagen), die miteinander funktionell, steuerungs- und sicherheitstechnisch verknüpft sind, ist vom Auftragnehmer die CE-Kennzeichnung durchzuführen. Angewandte Normen sind aufzulisten.

3.4 Einbauerklärung

Lieferungen von unvollständigen Maschinen oder Anlagen sind vor Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber abzustimmen. Für unvollständige Maschinen oder Anlagen ist vom AN eine Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine gemäß der Maschinenrichtlinie, in der zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens gültigen Fassung, auszustellen. Ist der Auftragsgegenstand allein nicht funktionsfähig, müssen die beschriebenen Schnittstellen den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Maschinen - Richtlinie entsprechen.

3.5 Risikobeurteilung

- Der Hersteller sowohl einer verwendungsfertigen Maschine als auch einer unvollständigen Maschine hat nach den Allgemeinen Grundsätzen des Anhang I Nr. 1 der Maschinerrichtlinie 2006/42/EG eine Risikobeurteilung durchzuführen, um alle für seine Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln.
- Die Risikobeurteilung gehört zum Lieferumfang und ist dem AN in deutscher Sprache zu übergeben.
- Der Hersteller muss die Maschine unter Berücksichtigung der Risikobeurteilung konstruieren. Die Risikobeurteilung hat auch jede vorhersehbare Fehlanwendung zu berücksichtigen und sich über alle Lebensphasen der Maschine zu erstrecken.
- Sollten gemäß der Risikobeurteilung Schutzmaßnahmen erforderlich sein, die der AG umzusetzen hat, so sind diese dem AG frühzeitig bekannt zu geben.

3.6 Funktionale Sicherheit

3.6.1 Sicherheitsfunktionen

- Realisierte Sicherheitsfunktionen nach EN ISO 13849-1 und deren Anforderungsarten sind aufzulisten.
- Der erreichte Performance Level (PL) der Sicherheitsfunktionen ist in einer Übersicht anzugeben. (PLSoll - PLIst).
- Die detaillierte Ermittlung des PL mittels SISTEMA ist vorzulegen.

3.6.2 Sicherheitsrelevante Komponenten

Alle sicherheitsrelevanten Komponenten sind mit Angabe der sicherheitstechnischen Kennwerte in einer Liste aufzuführen.

Beispiele für Kennwerte:

- B10D
- MTTFD
- PL
- PFH

Die sicherheitstechnische Ausrüstung ist auf 20 Jahre auszulegen. Sicherheitsrelevante Komponenten, die diese Lebensdauer nicht erreichen, sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Bei Genehmigung sind diese Komponenten mit ihrem voraussichtlichen Austauschintervall in der Dokumentation auszuweisen.

3.7 Mitgeltende Normen

- EN ISO 12100
Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze Risikobeurteilung und Risikominderung
- EN 60204-1, VDE 0113-1
Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN ISO 13849-1
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen -Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- EN ISO 13849-2
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung
- Weitere sicherheitstechnische Normen und Vorschriftenentsprechend der Risikobeurteilung

4 Technische Dokumentation

4.1 Allgemein

Konstruktionszeichnungen, Schaltpläne, Hydraulik- und Pneumatik Pläne sind nach gültigen Normen zu erstellen und vor Beginn der Arbeiten dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

Die technischen Unterlagen, auch die von Sublieferanten, sind entsprechend Anhang VII der Maschinenrichtlinie 2006/423/EU spätestens zur Abnahme dem AG vom AN in deutscher Sprache zu übergeben.

Die komplette Dokumentation ist in digitaler Form, in dem Dateiformat des jeweiligen Bearbeitungsprogramms und als PDF-Datei zu übergeben. Es sind separate PDF-Dateien für die einzelnen Dokumente zu erzeugen, die einer logischen funktionsbeschreibenden Namensgebung folgen und in einer logischen Ordnerstruktur auf einem Datenträger abgelegt sind.

Zusätzlich zur digitalen Form sind Schaltpläne, Klemmenpläne und Kabelpläne auch 1-fach in Papierform, gedruckt und in Ordnern einsortiert, zu übergeben.

Die Dokumente sind in folgenden Dateiformaten zu erstellen:

Dokument	Dateiformat	Softwarehersteller
Texte	.docx bzw. .doc	Microsoft Office
Tabellen	.xlsx bzw. .xls	Microsoft Office
Präsentationen	.pptx bzw. .ppt	Microsoft Office
Datenbanken	.mdb	Microsoft Office
Terminpläne	.mpp	Microsoft Project
Zeichnungen	.dwg	AutoCad 2016
Stromlaufpläne	.elk	EPLAN P8
Grafiken	.png, .jpg, .tif	
Dokumente	.pdf	
3-D Modelle	.step	

4.2 Zu liefernde Dokumentation

4.2.1 Sicherheitstechnik

- Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100
- Nachweis der Funktionalen Sicherheit
- Betriebsanleitung der Maschine/ Anlage
- EG- Konformitätserklärung bzw. Einbauerklärung
- Schriftliche Angaben über den zu erwartenden Energieverbrauch

4.2.2 Allgemein

- Technische Handbücher
- Datenblätter der verbauten Komponenten
- Schmierpläne
- Wartungspläne
- Ersatzteillisten

4.2.3 Bautechnisch

- Raumbedarfs- und Aufstellungszeichnungen für die zur Lieferung gehörenden Maschinen und Ausrüstungen.
- Belastungsangaben der Maschinenfundamente sowie der Hilfs- und Zusatzvorrichtungen. (Maßangabe in kg bzw. t)
- Fundament- und Aufführungszeichnungen, wo die endgültigen Lagen der Fundament-bolzen und Betonstähle dargestellt sind.
- Statische Berechnungen

4.2.4 Mechanisch

- Anlagenlayout / Dispositionszeichnungen
- Maschinenaufstell- und Fundamentplan mit erkennbarer Lastverteilung
- Fundament- und Ausführungszeichnungen, auf denen die endgültigen Positionen der Fundamentbolzen und Betonstähle dargestellt sind.
- Rohrleitungs- und Behälterzeichnungen
- Schmierkreisschemata
- R&I Fließbilder
- Verschleißteilzeichnungen
- Ersatzteilzeichnungen
- Fertigungszeichnungen von allen Bauteilen
- 3-D Modelle als Step Datei

4.2.5 Hydraulik

- Hydraulikplan im Format .dwg
- Stückliste
- Schlauchliste mit Angabe des Schlauchtyps, des Betriebsdrucks [bar] der Dimensionierung (Nenndurchmesser, Länge, Anschlüsse), Quartal und die letzten 2 Ziffern des Herstellungsjahres als Excel Datei.

4.2.6 Pneumatik

- Pneumatikplan
- Stücklisten

4.2.7 Elektrik

- Prüfbericht über die Erstprüfung nach VDE 0100-600:2017-06
- Schaltschrank- und Pultaufbaupläne
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Kabelpläne
- Aktoren-, Sensorenliste inkl. Bestellnummern
- Funktionsbeschreibung
- Motorenliste

4.3 Software

Die Programme sind entsprechend IEC 61131-3 in einer übersichtlichen und modularen Struktur aufzubauen.

Lieferumfang:

- Kompletter Quellcode der Programmierung
- S7 / WinCC Programme
- Beschreibung des Programmes
- Zuordnungslisten
- Parameterlisten
- Liste aller Alarme mit Ursache, Auswirkung und Abhilfe
- Lizenzpflichtige Software (falls erforderlich)
- Alle Passwörter zu jeder Ebene, auch die über den Admin hinaus

5 Elektrik

5.1 Elektrische Ausrüstung

- Die elektrische Ausrüstung wie Anlagenteile, Baugruppen und Komponenten müssen dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Abnahme entsprechen.
- Die elektrische Ausrüstung ist nach EN 60204-1 (VDE 0113-1) in der aktuell gültigen Fassung auszulegen. Die Ausführung der elektrischen Installation und Verdrahtung ist nach den einschlägigen Normen und Vorschriften der Elektrotechnik zu realisieren. Vor der Übergabe an Wickeder Westfalenstahl GmbH, sind die Prüfungen entsprechend der EN 60204-1 (VDE 0113-1) "Elektrische Ausrüstung von Maschinen" durchzuführen. **Die Prüfprotokolle sind mitzuliefern.**
- Alle Komponenten dürfen nur im Originalzustand ohne Veränderung eingebaut werden. Herstellervorschriften sind einzuhalten.
- Die elektrische Arbeit ist an der Einspeisung mit einem Modbus fähigen Messgerät (Kapitel 5.9.9) zu erfassen.

5.1.1 Steuereinrichtungen

Not-Halt Einrichtung

Der Zustand der Not-Halt Einrichtungen ist in der Anlagenvirtualisierung inklusive des Einbauortes in der Anlage darzustellen.

Ist keine Visualisation an der Anlage vorhanden, ist das Betätigen oder Auslösen einer Not-Halt Einrichtung mit einer roten Meldeleuchte in Dauerlicht zu signalisieren und an die Steuerung zu melden. Diese Meldeleuchte ist in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Not-Halt Einrichtung anzubringen und muss von der üblichen Arbeitsposition des Bedienenden einsehbar sein.

Betriebsarten

Für jede Anlage ist eine konventionelle Betriebsart vorzusehen, in der alle Bewegungen und Zustände zum Erreichen einer definierten Ausgangsstellung, zum Freifahren bei Kollision oder bei Störungen im Materialfluss, manuell anzusteuern sind.

In der Betriebsart Automatik muss eine START/STOP – Funktion zum Anhalten der Abläufe vorgesehen sein.

Der Wechsel von einer Betriebsart in die andere darf noch keine Bewegung an der Anlage bewirken.

Die für die Anlage erforderlichen Betriebsarten sind im Vorfeld abzuklären.

Für Justage und Instandsetzungsarbeiten ist eine entsprechende sicherheitsgerichtete Betriebsart - Wartungsbetrieb / Einrichtbetrieb- vorzusehen.

Bei Reparatur- und Reinigungsarbeiten ist an Anlagen, die nicht rundum einsehbar sind, eine Abschaltung über den Anlagenhauptschalter an jedem Motor, Pumpe, usw. ein allpolig trennender, abschließbarer Wartungsschalter vorzusehen. Eine Abschaltung allein über den Anlagenhauptschalter ist nicht zulässig.

Schalter / Taster

Tastfunktionen sind mit Drucktastern zu realisieren. Der Einsatz von Knebelschaltern ist nicht zulässig.

5.2 Potentialausgleich

- Der Potentialausgleich ist gemäß DIN/VDE, IEC Vorschriften auszuführen.
- Alle Teile, welche im Fehlerfall an einem Teil der Anlage Spannung gegen Erde annehmen können, sind in den Potentialausgleich einzubeziehen.
- Metallkabelbahnen oder Kabelrinnen sind ebenfalls untereinander elektrisch leitend zu verbinden und in den Potentialausgleich einzubeziehen.
- Über die gesamte **Anlage ist ein Messprotokoll zu erstellen**, welches WiWe spätestens zur Abnahme auszuhändigen ist.
- Die Blitzschutzanlagen sind nach den geltenden DIN-Vorschriften in aktuell gültiger Fassung auszuführen
- Sämtliche verwendeten Teile müssen den DIN-Normen entsprechen.
- Über die Herstellung ist eine Ausführungsdokumentation zu liefern, welche sämtliche Verbindungsstellen, Ableitungen, Messpunkte, Maschenabstände etc. enthält.
- Zusätzlich ist mit der Enddokumentation ein Prüfprotokoll auszuhändigen.

Die Erdungsanlage ist gemäß DIN-Normen mit folgenden Zusätzlichen Auflagen auszuführen:

- Fundamenterdung ist Vorzug zu geben.
- Fundamentrasterplan ist zu erstellen.
- Genügend Fundamenterder /Anschlussfahnen sind vorzusehen und auf mindestens +1,00m hochzuziehen.
- Erdungsprüf-Messprotokoll ist zu erstellen.
- Der Fundamenterder ist eine elektrotechnische Anlage.
- Der Nachweis über die ordnungsgemäße Ausführung des Fundamenterders ist durch eine Elektrofirma zu erbringen.
- Die Lieferantenvorschriften betreffend Potentialausgleich bei Automatisierungssystemen, Feldgeräten, etc. ist entsprechend aktueller Norm Sorge zu tragen, und richtig dimensioniert zu planen und auch so auszuführen

5.3 Schaltschränke, Bedienpulte, Kleingehäuse

- Die Schaltschrankgröße und Anordnung ist mit der Konstruktion der Gesamtanlage abzustimmen.
- Eine Platzreserve von mindestens 20% ist vorzusehen.
- Die Ausführung des Schaltschranks muss mindestens IP54 entsprechen. Kunststoff-Kleingehäuse sind nicht zugelassen.
- Dichtverschraubungen für Kabeleinführungen sind in ölresistenter Ausführung auszuführen und dürfen nicht nach oben abgehend montiert werden.
- Zur Ablage der Pläne und Datenträger innerhalb des Schaltschranks ist eine geeignete Dokumentenablage vorzusehen.
- Aufbauten auf Türen und Seitenwänden sind nicht zulässig. Eingebaute Geräte müssen ohne Demontage anderer Teile austauschbar sein.
- Beim Schaltschrankaufbau ist die Wärmeentwicklung und Wärmeempfindlichkeit der Komponenten zu berücksichtigen. Für eine ausreichende Klimatisierung (Dachaufbau ist zu bevorzugen) ist zu sorgen.
- Nicht belegte Adern sind auf eine Klemme an der Klemmleiste zu führen.
- Sämtliche Adern sowohl Einzeladern als auch in Kabeln sind mit Betriebsmittelkennzeichen und Anschlussnummer des Betriebsmittels dauerhaft zu kennzeichnen.

5.4 Elektrotechnische Installation

- Die Installation und Leitungsverlegung ist EMV – gerecht auszuführen.
- Die Kabelverlegung erfolgt auf Gitterrinnen, Steigleitern, Kabelkanälen und Stahlpanzerrohr.
- Es ist eine Platzreserve von mindestens 30% einzuhalten.
- Die Befestigung der Kabel auf den Steigleitern erfolgt mittels KSV Schellen.
- In Bereichen von starken mechanischen Beanspruchungen, in Außenbereichen und in Bereichen mit starken Umwelteinflüssen (z.B. Maschinenquerungen, Nassbereiche, usw.) ist eine entsprechende, systempassende Kabelleiterabdeckung vorzusehen.
- Kabeltrassen sind mit in den Potentialausgleich einzubeziehen.
- Außerhalb von Kabeltrassen oder Stahlpanzerrohren sind die Kabel in Wellschlauch zu verlegen.
- Zum Anschluss des Wellschlauches an Sensoren, Aktoren oder Verteilerkästen sind Schlauchverschraubungen einzusetzen.
- Wellschlauch ist mit einer Befestigungsschelle im Abstand von maximal 500mm zu befestigen.
- An Über- oder Abgängen sind Verbindungsstücke oder Verteiler einzusetzen.
- Kabel sind grundsätzlich in einer Länge, also ohne Verbindungsmuffen, und kreuzungsfrei zu verlegen.
- Ausnahme sind Energieketten. Vor und hinter einer Energiekette sind Zwischenklemmkästen zu setzen.
- Anschlussleitungen von Analogschaltern, Motoren- und Gebersystemen müssen geschirmt sein.
- Nicht verwendete Adern bei mehradrigen Kabeln sind beidseitig auf Klemmen aufzulegen.
- Leitungen sind an scharfen Kanten durch einen entsprechenden Kantenschutz zu schützen.

5.5 Aderfarben

Grün-Gelb	Schutzleiter
Schwarz	Hauptstromkreise Wechsel- und Gleichstrom
Rot	Steuerstromkreise Wechselstrom
Hellblau	Neutralleiter
Blau	Steuerstromkreise Gleichstrom (24VDC)
Weiß-Blau	Steuerstromkreise Gleichstrom (0VDC)
Orange	Spannungsführende Stromkreise, die nicht durch den Hauptschalter ausgeschaltet werden (Fremdspannung)
Weiß	Analoge Signale

5.6 Schutzmaßnahmen

- Warnschilder zur elektrischen Spannung sind anzubringen.
- Die Abschirmung von Signal- und Analogleitungen muss gerätenah erfolgen und darf nicht als Potentialausgleich genutzt werden.
- Schutzleiter sind einzeln aufzulegen und mit Zielkennzeichen zu versehen.
- Der Potentialausgleich ist an einer zentralen Stelle zusammenzuführen. Ausführung gemäß der aktuellen EMV-Richtlinie.
- Nach Ausfall der Netzspannung und Spannungswiederkehr darf kein automatischer Wiederanlauf eingeleitet werden. Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen sind mit einer entsprechenden VDE-Messung zu protokollieren.

5.7 Klemmleisten

Klemmleiste	Bezeichnung
X31 – 39	GS – Antriebe
X41 – 49	Impulsgeber
X51 – 59	Steuerpulte
X71 – 79	Schnittstellen
X81 – 89	Messgeräte
X91 – 99	Regelungssignale
X100 – 109	Einspeisung
X111 – 119	DS- Antriebe
X121 – 129	Versorgungsspannungen 230V AC
X131 – 139	Versorgungsspannungen 24V DC
X141 - 149	Versorgungsspannungen 400V AC
X191 – 199	Not – Halt, Not- Aus, Schutztüren

5.8 Kabel

-
- Sämtliche Kabel sind mit Kabelnummern zu versehen.
- Die Beschriftung ist beständig gegen Walz-, Hydraulikölen o.ä. auszuführen.
- Die Kabelnummern sind in den Stromlaufplänen mitzuführen.
- Die Kabelkennzeichnung basiert auf dem IEC Standard IEC 81346-2.
- Die Kabelnummer setzt sich folgendermaßen zusammen:

Betriebsmittelkennzeichen Kabelcode fortlaufende Nummer

Kabelcode	Kabelfunktion
WA	Sammelschiene $\geq 1\text{kV}$
WB	Kabel $\geq 1\text{kV}$
WC	Sammelschiene $< 1\text{kV}$
WD	Kabel $< 1\text{kV}$
WE	Potentialausgleich Erdung
WF	Datenbus
WG	Steuerkabel Messkabel
WH	Glasfaserkabel Lichtwellenleiter

Beispiel: =A103+E01-MA1.1_WD_1

5.9 Vorzugslieferanten Elektrik

5.9.1 Befehls- und Meldegeräte

Bezeichnung	Hersteller	
Not-Aus / Not-Halt	Siemens AG ABB Jocab Safety	22,5 mm Metall Inca
Drucktaster, -schalter; Leuchtdrucktaster, Schalter; Pilzdrucktaster; Leuchtmelder;	Siemens AG	22,5 mm Metall
Steuer- und Lastschalter	Siemens AG Kraus & Naimer	
Fußtaster, -schalter	Bernstein AG	

5.9.2 Anschlusstechnik

Bezeichnung	Hersteller	
Aktor- / Sensorleitung	Murrelektronik GmbH	- mit freiem Leitungsende - LED
Aktor- / Sensorbox	Murrelektronik GmbH	
M8 / M12 Steckverbinder	Murrelektronik GmbH IFM Elektronik	
Schwere Steckverbinder	Harting GmbH & Co. KG	

5.9.3 Reihenklemmen

Bezeichnung	Hersteller	
Reihenklemmen	Wago GmbH & Co. KG	Push in Anschluss

5.9.4 Relais, Sicherheitsrelais, Halbleiterschalter

Bezeichnung	Hersteller	
Koppelrelais	Finder GmbH	58-.... 39-1...
Optokoppler	Finder GmbH	
Solid State Relais	Finder GmbH Crydom	39-0...
Thermistor – Motorschutz Relais	Siemens AG	3RN...
Zeitrelais	Siemens AG	3RP...
Sicherheitsrelais	Pilz GmbH & Co. KG Siemens AG	
Zweihandrelais	Pilz GmbH & Co. KG Schmersal GmbH & Co. KG	

Sind bei den Relais oder Schützen im 3-Schichtbetrieb mehr als 150.000 Schaltspiele im Jahr zu erwarten, sind Optokoppler oder Solid State Relais einzusetzen.

5.9.5 Leistungs-, Hilfsschutz und Sanftstarter

Bezeichnung	Hersteller	
Leistungsschutz	Siemens AG	3RT... Spulenspannung: 24 VDC
Hilfsschutz	Siemens AG	3RH... Spulenspannung: 24 VDC
Sanftstarter	Siemens AG	3RW30-...

5.9.6 Leitungs- und Motorschutz

Bezeichnung	Hersteller	
Leitungsschutzschalter	Siemens AG	
Fehlerstromschutzschalter	Siemens AG	
Motorschutzschalter	Siemens AG	

5.9.7 Sensorik

Bezeichnung	Hersteller	
Näherungsschalter Induktiv	IFM Elektronik GmbH IPF Elektronik GmbH	
Näherungsschalter Kapazitiv	IFM Elektronik GmbH IPF Elektronik GmbH	
Lichttaster, -schraken	IFM Elektronik GmbH Sick AG	

5.9.8 Spannungsversorgung

Bezeichnung	Hersteller	
Trenntransformator	Murrelektronik GmbH Block Transformatoren Elektronik GmbH	
Netzgerät (stabilisiert)	Block Transformatoren Elektronik GmbH Mean Well Siemens AG	PVSL...

5.9.9 Messtechnik

Bezeichnung	Hersteller	
Druckluftverbrauchsmessung	Postberg + Co. GmbH	MA-Do-040 e- Version Modbus
Energiemessung	Siemens AG	PAC 3200 PAC 2200
Stickstoff-, Wasserstoff-, Brenngasverbrauchsmessung	WDV-Molliné GmbH	RDE-55S Modbus
Druckschalter	IFM Elektronik Festo AG	
Technologische Messtechnik	Hydac International GmbH IFM Elektronik GmbH Jola GmbH Endress & Hauser GmbH & Co. KG	

5.9.10 Steuerungen

Bezeichnung	Hersteller	
Steuerung	Siemens AG	S7 – 300 F S7 – 400 F S7 – 1500 F
E/A Baugruppen	Siemens AG Wago GmbH & Co. KG	
Bedien- und Beobachtungssysteme	Siemens AG	
Bussystem	Profinet Profisafe Profibus DP (Nach Absprache)	

5.9.11 Sicherheitstechnik

Bezeichnung	Hersteller	
Sicherheitsschalter	Euchner GmbH & Co. KG	STA3....
Sicherheitslichtgitter	Sick AG	
Sicherheitslaserscanner	Sick AG	

5.9.12 Antriebstechnik

Bezeichnung	Hersteller	
Gleichstromantrieb	ABB Siemens AG	
Drehstromantrieb	ABB Odenwald SEW Siemens AG	1PH8-...
Getriebemotor	SEW Eurodrive GmbH & Co. KG Getriebebau Nord GmbH & Co. KG Lenze Siemens AG	
Frequenzumrichter	Siemens AG Lenze	
Servoumrichter	Siemens AG Lenze	
Stromrichter	Siemens AG	

6 Programmierung

6.1 *Programmdarstellung und Dokumentation*

- Die Programmierung der Anlagen erfolgt ausschließlich in der SPS (S7-300, S7-400, S7-1500).
- Eine Programmierung in Umrichtern ist nicht zulässig. (Ausnahme: Rampenzeiten, Maximal-, Minimalfrequenz, Maximal-, Minimaldruck).
- Die Symbolische Bezeichnung der Adressen im Programm Enthalten das Betriebsmittelkennzeichen und einen Klartext. Die einzelnen Netzwerke sind im Klartext zu beschriften.
- Die Software wird grundsätzlich in der Darstellungsart FUP angezeigt und dokumentiert.
- Die erstellte Software ist Bausteinweise und bei komplexen Funktionen (indirekte Adressierung, Verwendung von Zeigern) zusätzlich Netzwerkweise zu kommentieren.
- Der Quellcode ist vollständig offenzulegen.
- Alle Passwörter, auch die über die Admin ebene hinaus sind spätestens mit Ablauf der Gewährleistung offenzulegen
- Mit Ausnahme von Bausteinen aus der Siemens Standard Bibliothek ist ein Know-How-Protect nicht zulässig.

6.2 *Visualisierung*

In der Visualisierung werden alle zur Bedienung der Anlage erforderlichen Anlagendaten wie Bandzüge, Anlagengeschwindigkeiten, Walzkräfte, Temperaturen, Motortemperaturen, Zustände von Sicherheitstüren/-toren, usw. angezeigt. Das Einstellen von Analog-, Produktionsparametern ist ebenfalls vorzusehen.

Es ist ein Dialog Störung vorzusehen. In diesem Dialog sind alle anliegenden Störungen im Klartext und mit Betriebsmittelkennzeichen dargestellt. Quittierte Störungen sind in einem Störspeicher abzulegen. Die Programmierung der Visualisierung erfolgt auf Basis von WinCC Advanced in aktueller Version.

6.3 *Programmname und Version*

Der S7- Projektname muss die Kostenstelle gefolgt von einem Unterstrich und der Versionsnummer enthalten.

Generell gilt: Version V01 ist der Softwarestand nach erfolgreicher Abnahme durch den AG.

6.4 *Steuerungsauslegung und Reserve*

- Prozesssignale dürfen nicht auf einen gemeinsamen Eingang der Steuerung verschaltet werden.
- Mit Ausnahme von Meldungen zu Automatenausfällen, Auslösen von Motorschutzschaltern etc. ist eine Reihen-, Parallelschaltung von Endschaltern, Initiatoren usw. nicht zulässig.
- Generell sind alle Steuerungen mit einer Reserve von 20% sowohl auf der Analog- als auch auf der Digital-Ebene auszulegen.
- Eine Speicherauslastung bis maximal 70% ist zulässig.
- Eine durchschnittliche Zykluszeit von maximal 70ms ist bei den Steuerungssystemen einzuhalten.

6.5 *Programmiersoftware*

Die SPS – Programmierung erfolgt mit dem Step 7 Manager oder Tia – Portal der Fa. Siemens.

Wird zur Anlagenprogrammierung eine Software oder ein Softwareupdate eingesetzt, die WiWe nicht vorliegt, ist die entsprechende Software incl. der erforderlichen Lizenzen und Dokumentation zu liefern.

6.6 *Systemfunktionen*

Folgende Systemfunktionen sind zu verwenden / zu realisieren:

- Systemzeitkonfiguration mit der überlagerten Steuerung (IP-Adresse WiWe Zeitserver: 10.111.104.40)
- Systemzeitsynchronisation mit angebundenem OP – MP- TP
- Systemzeitsynchronisation zwischen CPU und CP-Baugruppen

7 Kommunikation

Sofern es im Lastenheft gefordert ist, ist die Kommunikation nach folgendem **Schema** vorzusehen.

7.1 Prozessdatenerfassung

Zur Erfassung der Prozess- und Anlagendaten ist das Messsystem iba PDA zu liefern und auf einem zu liefernden PC zu installieren.

Zu erfassende Größen sind:

- Strome aller im Bandeingriff befindlichen Antriebe
- Temperaturen aller im Bandeingriff befindlichen Antriebe
- Temperaturen von Hydrauliköl, Emulsionen, Prozessbädern, Heizzonen in Öfen
- Füllstände von Hydrauliköl, Emulsionen, Prozessbädern
- Bandzüge
- Bandgeschwindigkeiten
- Reck-, Dressiergrade

7.2 Kopplung an übergeordnete Systeme

Pro Datenrichtung ist eine separate Verbindung einzurichten. Zur Überlagerten Steuerung ist die Profibus-, Profinet- oder Ethernet – Kopplung zulässig.

7.3 Watchdog

Zur Kopplungsüberwachung schickt die Überlagerte Steuerung ein Lebensbit mit einer Frequenz von 0,5Hz (Taktmarker der CPU) an die Unterlagerte Steuerung. Diese schickt dieses nach Erhalt sofort zurück. Die Auswertung auf Kopplungsstörung erfolgt in der Überlagerten Steuerung.

7.4 Betriebsdatenerfassung BDE

Zur Erfassung von BDE – Daten setzt WiWe das System der Fa. Iba AG ein. Die hierzu Erforderlichen Datenpakete werden von den Anlagen – SPS mittels TCP / IP Kommunikation an das iba – System übermittelt. Aktiver Partner ist das iba – System. Die Datenpakete enthalten Informationen über die Anlagendaten, Coillängen, Wickelrichtung der Anlage.

7.4.1 Kommunikation BDE

Bezeichnung	Format
Telegrammtyp	INT
Sender	INT
Empfänger	INT
Telegrammzähler	INT
Anlagendaten	INT
:	
Anlagendaten	INT

7.4.2 Kommunikation zum Level 2

Die Kommunikation zum Level 2 System der WiWe erfolgt mittels TCP / IP Kommunikation zu einer Oracle Datenbank. Die Verbindungsüberwachung erfolgt mittels Watchdog. Das Level 2 System ist der Client. Für die Anlagendaten sind, soweit nicht anders gefordert, 20 Daten vorzusehen.

Bezeichnung	Format
Telegrammtyp	INT
Sender	INT
Empfänger	INT
Telegrammlänge	INT
Telegrammzähler	INT
Erzeugnisgruppe	ASCII 2
Auftragsnummer	ASCII 10
AFO – Nummer	ASCII 3
Coil Nummer	ASCII 9
Kunden Nummer	ASCII 8
Kunden Name	ASCII 20
Endverbraucher Name	ASCII 20
Materialdaten	INT / FLOAT
:	
Materialdaten	INT / FLOAT

8 Mechanik

8.1 Mechanische Ausrüstung

- Die mechanische Ausrüstung wie Anlagenteile, Baugruppen und Komponenten müssen dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Abnahme entsprechen.
- Die Industrietauglichkeit für den Einsatz in Walzwerken aller Komponenten muss gewährleistet sein.
- Sämtliche Anlagenteile sind in metrischer Ausführung zu liefern.
- Alle Anlagen sind mit gesicherten Arbeitsbühnen so auszustatten, dass sämtliche Wartungs- und Reparaturarbeiten vom Personal sicher und einfach durchgeführt werden können.
- Sich bewegende Teile sind orange zu Kennzeichnen.
- Im Bandedingriff befindliche Rollen, wie z.B. Umlenkrollen, Tänzerrollen, S-Rollen sind stirnseitig mit orange/schwarzen Quadranten zu kennzeichnen.

8.2 Komponenten

- Alle mechanischen Komponenten dürfen nur im Originalzustand ohne Veränderung eingebaut werden. Vorschriften der Hersteller sind einzuhalten.
- Für alle eingesetzten Komponenten muss sichergestellt sein, dass diese über einen Zeitraum von 10 Jahren beschafft werden können. Kann dies nicht gewährleistet werden, ist für jede dieser Komponenten ein vollkompatibles Ersatzteil anzugeben. Betroffene Komponenten sind aufzulisten und WiWe zur Genehmigung vorzulegen.

8.2.1 Prüfpflichtige Komponenten

Prüfpflichtige Komponenten sind in einer Übersichtsliste aufzuführen und mit den entsprechenden Prüffristen zu versehen.

8.2.2 Lebensdauer

- Mechanische Komponenten sind so auszulegen, dass bei 3- Schicht Betrieb eine Lebensdauer von mindestens 5 Jahren erreicht wird. Ausgenommen sind Verschleißteile.
- Kugellager sind auf eine Lebensdauer von 50.000 Stunden auszulegen.

8.3 Sicherheit der Konstruktion

Die Konstruktion ist entsprechend DIN EN ISO 12100 sicher zu gestalten.

8.4 Schutzeinrichtungen

- An Schutzeinrichtungen dürfen keine Funktionsbaugruppen montiert und befestigt werden.
- Schutzzäune sind entsprechend Kapitel „Farbgebung“ zu lackieren.
- An beweglich trennenden Schutzeinrichtungen sind verriegelbar Sicherheitsschalter mit Zuhaltung entsprechend der WiWe - Vorzugsliste einzusetzen.

8.5 Warn- / Gebots- / Verbotsschilder

Warn-, Gebots- und Verbotsschilder sind nach DIN ISO 7010 auszuführen.

- Der Mindest-Durchmesser von Gebots- und Verbotsschildern beträgt 150mm
- Die Schenkellänge bei Warnschildern beträgt mindestens 150mm

8.6 Schmierung

- Es sind Wartungsfreie Elemente zu verwenden.
- Höherbelastete Lager sind mit Nachschmiermöglichkeiten zu versehen. An schwer zugänglichen Stellen sind die Schmierstellen nach außen zu legen.
- Kann die Abschmierung bei laufender Maschine erfolgen oder ist der Schmierintervall größer 4 Wochen, sind Einzelschmierstellen zulässig.
- An Schmierstellen sind Kegelschmiernippel nach DIN 71412 zu verwenden.
- Schmierstellen und Schmieranlagen müssen für Wartungsarbeiten zugänglich und während des laufenden Betriebes nachfüllbar sein.
- Ein Schmierplan mit allen Schmierstellen der Anlage ist an geeigneter Stelle gut sichtbar anbringen.

8.7 Auffangwannen

Auffangwannen nach WHG sind entsprechend der Richtlinien des DIBT (Deutsche Institut für Bautechnik) auszulegen und zu fertigen.

Auffangwannen sind mit folgenden Daten dauerhaft zu kennzeichnen:

- Hersteller
- Herstellungsjahr
- Seriennummer
- Werkstoff der Wanne
- Tragkraft der Wanne, des Rostes
- Auffangvolumen
- Verwendung nach StawaR
- Ü-Zeichen (bei Übereinstimmungsnachweis)

8.8 *Vorzugslieferanten Mechanik*

8.8.1 Kugellager

Bezeichnung	Hersteller	
Kugellager	SKF FAG SMR TKM	Ausschließlich aus europäischer Produktion

8.8.2 Kardanwellen

Bezeichnung	Hersteller	
Kardanwelle	Elbe GmbH & Co. KG GWB	

8.8.3 Kupplungen

Bezeichnung	Hersteller	
Bogenzahnkupplung	Flender Tacke	
Elastische Kupplungen	Bowex Stromag	
Schalt- Kupplungen	Stromag	

8.8.4 Schmiermittel

Bezeichnung	Hersteller	
Allgemeine Schmierung		EP-2
Hydraulik		HLP 46
Getriebe		Mobilgear 632/630
Bettbahnen		Vactra Nr. 4
Thermoöl	Mobiltherm Castrol	Mobiltherm 603 oder Castrol Perfecto HT 5 (bisherige Produktbezeichnung BP Transcal N)

8.8.5 Pumpen

Bezeichnung	Hersteller	
Chemiepumpen	Munsch GmbH	
Pumpen	Etanorm KSB	
Tauchpumpen	Brinkmann Pumpen GmbH & Co. KG Grundfos	

8.8.6 Schutzzaun

Bezeichnung	Hersteller	
Schutzzaun	Brühl Safety GmbH	Flexx II Rahmen RAL 1021 Gittereinsatz RAL 9005

9 Instandhaltung / Wartung

- Spätestens zur Abnahme sind eine Stückliste und Ersatzteilliste vorzulegen, aus der Bestellnummern, Typenbezeichnung und Lieferanten hervorgehen.
Verschleißteile sind gesondert zu kennzeichnen und das voraussichtliche Wechselintervall ist anzugeben.
Zu erwartende Lieferzeiten sind aufzuführen.
- Für Verschleißteile, die vom AN gefertigt werden können, sind Detailzeichnungen zu liefern und eine Genehmigung zur Fertigung dieser Teile zu erteilen.
- Die Ersatzteilliste ist nach Ausfallwahrscheinlichkeit, Beschaffungszeit, Priorität zu gliedern.
- In der Ersatzteilliste sind die Hersteller, die Hersteller Bestellnummer und die Hersteller Bezeichnung eingetragen
- Die Wartungsanweisung muss folgende Informationen enthalten:
 - Zeitintervall der Wartung
 - Tätigkeitsbeschreibung
 - Sollwerte (Betriebsdrücke, Temperaturen, Volumenstrom, ...)
 - Benötigte Hilfsmittel
 - Benötigte Ersatzteile

9.1 Aufbau der Excel Ersatzteilliste

Die Ersatzteilliste, vom AN, ist. wie unten gezeigt, aufzubauen und muss als ausführbare .xlsx Datei, kein PDF-Dokument, an den AG übergeben werden.

Nr.	Stückzahl verbaut	Stückzahl empfohlen	Herstellername	Hersteller Bestellnummer	Hersteller Bezeichnung	Lieferzeit (Tage)	Prio	Wahr-scheinlich-keit	Stückzahl Angebot	Hinweis	Angebotspreis AN
20	2		1	Siemens	3RV2011-0GA10	Leistungsschalter 0,45-0,63A, Motorschutz	7	B	B	1	xy.xx €
21	3		1	Siemens	3RV2011-0JA10	Leistungsschalter 0,7-1A, Motorschutz	7	B	B	1	xy.xx €

Prio	A	kritisch
	B	
	C	weniger kritisch
Wahrscheinlichkeit	A	wahrscheinlicher
	B	geringer

10 Farbgebung

RAL 1003	Signalgelb	Kranbrücken Schutzeinrichtungen Gefahrenstellenkennzeichnung
RAL 1021	Rapsgelb	Schutzzaunpfosten
RAL 2009	Verkehrsorange	Bewegende Teile
RAL 5015	Himmelblau	Geländer Abschränkungen
RAL 5017	Verkehrsblau	Leitstände Elektromotor Pumpen Schalthauscontainer, -türen
RAL 7035	Lichtgrau	Schaltschränke Steuerpulte Klemmkästen Maschinenkörper Bühnen
RAL 7037	Staubgrau	Hallentüren Walzenwechselwagen
RAL 9002	Grauweiß	Hallenwände Fußböden Stahlkonstruktionen
RAL 9005	Tiefschwarz	Schutzzaun - Gitterelemente

11 Hydraulik / Pneumatik

- Die fluidtechnische Ausrüstung ist nach DIN 24346 / DIN EN ISO 4413 / DIN EN ISO 4414 in der aktuell gültigen Fassung auszulegen.
- Hydraulikpläne sind vor Beginn der Arbeiten zur Genehmigung dem zuständigen WiWe Mitarbeiter vorzulegen.
- Es ist auf eine wartungsfreundliche Anordnung der Geräte und auf eine gute Zugänglichkeit der Verschraubungen zu achten.
- Sämtliche für einen störungsfreien Betrieb erforderlichen Filter sind vorzusehen.
- Überwachungseinrichtungen für eine rechtzeitige Ausfallsignalisierung der Medien sind vorzusehen.
- Betriebsmittelkennzeichen sind analog der Elektrik zu vergeben.

11.1 Hydraulikaggregat

- Betriebspumpen sind redundant auszuführen
- Umschaltbare Doppeldruckfilter mit elektrischer Verschmutzungsanzeige im Vorlauf sind vorzusehen (Filterfeinheit 10µm)
- Eine Ölkühleinheit ist vorzusehen (zulässige max. Öltemperatur im Vorlagebehälter 47°C)
- Eine elektrische Öltankheizung ist vorzusehen.
- Hydraulikpumpen und sonstige Antriebe sind mit mindestens 20% Leistungsreserve auszulegen.
- Eine Auffangwanne (nach WHG) ist mitzuliefern

11.2 Rohrleitungen

- Das Biegen von Rohren ist gegenüber Winkelverschraubungen zu bevorzugen.
- Hydraulik - Rohrleitungen sind aus nahtlos kaltgezogenen, zunderfreien, wärmebehandelten Präzisionsstahlrohren nach DIN 10305 zu fertigen. Diese Rohre sind vom Lieferanten gebeizt und passiviert zu liefern.
- Hydraulik Rohrleitungen sind mit Walform oder VOSSForm^{SQR} Rohrverbindungen auszuführen.
- Hydraulikverschraubungen sind in schwerer Bauform (S-Reihe DIN ISO 6149) auszuführen.
- Bei Hydraulikverschraubungen sind nur metrische Ausführung von Gewinden zulässig.
- Bei der Verlegung von Hydraulikrohrleitungen sind die WHG-Vorschriften zu berücksichtigen.
- Pneumatik Rohrleitungen sind aus Edelstahlrohren zu fertigen.
- Rohrleitungen sind dauerhaft einsehbar zu verlegen.
- Sämtliche Rohrleitungen sind so zu verlegen, dass die Zugänglichkeit aller Verschraubungen mit üblichem Handwerkzeug sichergestellt ist.
- Rohrleitungen sind schwingungsfrei zu verlegen.
- Eine Schlauchverbindung ist nur auf dem letzten Stück zu beweglichen Teilen zulässig.
- Es sind ausschließlich schnittfeste, medienbeständige (entsprechend der Anwendung z.B. säurebeständig) Schläuche einzusetzen.
- Leitungen sind an Kanten mit einem entsprechendem Kantenschutz zu schützen.

11.3 Zylinder

- Es sind ausschließlich Normzylinder einzusetzen. Jede Abweichung hiervon bedarf der schriftlichen Freigabe. Vorzugslieferanten für Norm- und Spezialzylinder siehe unten.
- Zugankerzylinder sind nicht zulässig

11.4 Ventile

- Es sind elektrisch betätigte Ventile mit Notbetätigung einzusetzen. Diese sind auf Anschlussplatten mit genormten Lochbildern aufzubauen.
- Unter Hydraulikventilen ist eine Auffangwanne zu installieren.
- Steuerspannung der Wegeventile: 24V DC
- Gerätestecker der Wegeventile sind mit einer optischen Ansteuerungsanzeige vorzusehen.
- Ventile sind zu sinnvollen Einheiten zusammengefasst, auf Ventilinsel zu installieren.
- Vor jeder Ventilinsel ist eine, von Hand zu betätigende, Absperrvorrichtung einzubauen.

11.5 Aufbau der pneumatischen Steuerungskomponenten

- Pneumatischen Steuerkomponenten sind in Schutz- oder Schaltschränken wartungsfreundlich einzubauen.
- Vor jedem Ventilstand ist eine Wartungseinheit, absperrrbar und mit Entlüftungsfunktion und Druckregelsystem vorzusehen.
- Magnetventilen sind die Magnetventile in sog. Blockbauweise mit ISO- Ventilen auszuführen.
- An der pneumatischen Einspeisung der Anlage ist vom AN eine Wartungseinheit mit elektrisch betätigtem Druckaufbauventil und Verbrauchserfassung zu installieren.

11.6 Vorzugslieferanten Hydraulik / Pneumatik

11.6.1 Hydraulik

Bezeichnung	Hersteller	
Pumpen, Speicher, Kühler, Heizungen, Sensoren	Hydac International GmbH	
Filter	Hydac International GmbH PALL GmbH	Mit Verschmutzungs- anzeige
Zylinder	Bosch Rexroth AG H. Hänchen GmbH & Co. KG	Keine Zugankerzylinder
Drosseln, Rückschlagventile, ...	Bosch Rexroth AG	
Wegeventile	Bosch Rexroth AG	Betriebsspannung 24V DC Anschluss per Ventilstecker mit LED
Proportional-, Servoventile	Bosch Rexroth AG Moog	Mit integrierter Elektronik OBE

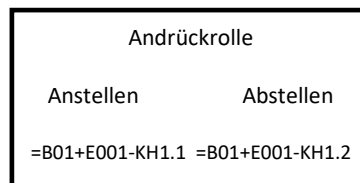
11.6.2 Pneumatik

Bezeichnung	Hersteller	
Wartungseinheit	Festo GmbH & Co. KG	Baureihe MS
Wegeventil	Festo GmbH & Co. KG	VUVG, VUVS, VSNC, VSVA
Proportionalventil	Festo GmbH & Co. KG	VPPM-8L-L-1-G14-...
Zylinder	Festo GmbH & Co. KG Norgren SMC	Ausschließlich Normzylinder DSBx

12 Kennzeichnung

12.1 Betriebsmittelkennzeichnung

- Die Betriebsmittelkennzeichnung erfolgt nach EN 81346-2 mit folgendem prinzipiellen Aufbau:
 - = übergeordnete Zuordnung
 - + Ort
 - Art / Schaltplanseite / Pfad
 - : Anschluss
- Komponenten sind innerhalb von elektrischen Einbauräumen am Einbauort und am Bauteil dauerhaft lesbar zu bezeichnen.
- Elektrische Komponenten außerhalb der Einbauräume (Schalter, Motoren, Ventile, Druckschalter usw.) sind am Einbauort und am Anschlusskabel unverlierbar und dauerhaft (graviert oder gelasert) zu kennzeichnen.
- Verdeckte Geräte sind zusätzlich auf den Verkleidungen zu kennzeichnen.
- Die Kennzeichnung der Komponenten muss mit dem Schaltplanübereinstimmen.



12.2 Rohrleitungen

12.2.1 Allgemeines

Die Kennzeichnung von Rohrleitungen hat nach TRGS 201 zu erfolgen.

An betriebswichtigen Punkten, z. B. Anfang und Ende einer Rohrleitung, sowie an deren Abzweigen, Armaturen und Wanddurchbrüchen sind Schilder anzubringen.

Zur Kennzeichnung der Durchflusstoffe incl. der Durchflussrichtung sind die entsprechenden Rohrleitungen max. alle 10m mit Kennzeichnungsbändern zu versehen.

12.2.2 Schilder

Abmessung:	42 x 144 mm
Ausführung:	Prägeschilder
Werkstoff:	Kunststoff oder Edelstahl (abhängig vom Umfeld)
Farbe:	weiß
Schriftfarbe:	schwarz
Schrifthöhe:	10 mm
Beschriftung:	1. Zeile – Rohrleitungsnummer gemäß R&I-Schema 2. Zeile – Mediumsbezeichnung

12.2.3 Kennzeichnungsbänder

In nachfolgender Tabelle ist die Zuordnung der Farben zu den Durchflusstoffen beispielhaft wiedergegeben.

Durchflusstoff	Gruppenfarbe	Zusatzfarbe	Schriftfarbe
Wasser	Grün	-	Weiß
Luft	Grau	-	Schwarz
Brennbare Gase	Gelb	Rot	Schwarz
Nichtbrennbare Gase	Gelb	Schwarz	Schwarz
Säuren	Orange	-	Schwarz
Laugen	Violett	-	Weiß
Brennbare Flüssigkeiten	Braun	Rot	Weiß
Nichtbrennbare Flüssigkeiten	Braun	Schwarz	Weiß

Die Kennzeichnungsbänder müssen dauerhaft UV-Licht- und witterungsbeständig sein.

12.2.4 Hydraulikschläuche

Die eingesetzten Schläuche sind dauerhaft zu kennzeichnen.

Die Nummerierung der Schläuche erfolgt nach folgendem Schema:

XXXX-YY-ZZZ

XXXX Kostenstelle
YY Anlagenteil
ZZZ Laufende Nummer

	Anlagenbezeichnung
10	Abhaspel
15	Bundhubwagen Abhaspel
20	Bandvorbereitung
30	Bandbearbeitung 1
40	Bandbearbeitung 2
...	...
80	Bandbearbeitung 8
90	Aufhaspel
95	Bundhubwagen Aufhaspel