



**KÖBERLEIN**  
**SEIGERT**

Zuführtechnik

**Standarddefinition  
der Elektrik  
für Zuhreinrichtungen**

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Präambel .....	5
1.1.1	Allgemein.....	5
<b>2</b>	<b>Bedienung der Zuführungen mit eigener Steuerung.....</b>	<b>6</b>
2.1	Betriebsarten .....	6
2.1.1	Automatik:.....	6
2.1.2	Einrichtbetrieb:.....	7
2.1.3	Tippbetrieb:.....	7
<b>3</b>	<b>Visualisierung der Zuführungen mit eigener Steuerung.....</b>	<b>8</b>
3.1	Mit SPS-Steuerung und Touchpanel.....	8
3.1.1	Prinzip: .....	8
3.1.2	Störungsanzeige:.....	9
3.1.3	Zugangsberechtigung: .....	9
3.2	Mit Kleinststeuerung RMA 105 und Textanzeige .....	9
3.2.1	Prinzip: .....	9
3.2.2	Störungsanzeige:.....	10
3.2.3	Zugangsberechtigung: .....	10
3.3	7-Segment-Anzeige .....	10
3.3.1	Störungsanzeige:.....	10
3.3.2	Reset:.....	10
<b>4</b>	<b>Hardwareplanung.....</b>	<b>11</b>
4.1	Allgemeines .....	11
4.1.1	Einspeisung / Vorsicherung: .....	11
4.1.2	Betriebsmittelkennzeichnung: .....	11
4.1.3	Farbkennzeichnung der Litzen:.....	11
4.1.4	Fehlerdiagnose:.....	11
4.1.5	Servomotorgetriebene Achsen:.....	11
4.1.6	Aufbau Stromlaufplan: .....	11
4.1.7	Klemmenplan:.....	12
4.1.8	Feldbussysteme:.....	12
4.2	Maschinensicherheit .....	12
4.2.1	Allgemeines: .....	12
4.2.2	Schutzkreise: .....	12
4.2.3	Schnittstelle: .....	13
4.3	CAE System .....	14
4.3.1	ELCAD .....	14
4.4	Hardwarekomponenten.....	14
4.4.1	Standardmaterial Köberlein & Seigert.....	14
<b>5</b>	<b>Schnittstelle .....</b>	<b>15</b>
5.1	Digitale I/O:.....	15
5.1.1	Signale: (zum Beispiel) .....	15
5.2	Sensor „Füllstand“ lose mitgeliefert:.....	15
5.2.1	Funktion:.....	15
5.3	Sensor „Stopp/Freigabe“ lose mitgeliefert: .....	15
5.3.1	Funktion:.....	15
<b>6</b>	<b>Schaltschrankbau.....</b>	<b>16</b>
6.1	Allgemeines: .....	16
6.2	Aufbau Montageplatte:.....	16
6.3	Schaltschrankabgänge: .....	16
6.4	Klimatisierung: .....	16
6.5	EMV/Schirmung:.....	16
6.5.1	Maßnahmen: .....	16
6.5.2	Verlegen von Kabeln: .....	16
6.6	Schnittstelle: .....	16
6.6.1	Fremdspannungen:.....	16

<b>7</b>	<b>SPS-Programmierung</b>	<b>17</b>
7.1	Simatic step 7:	17
7.1.1	Programmaufbau	17
7.1.2	Programmablauf (Schrittketten):	17
7.1.3	Fehlerdiagnose:	17
7.2	RMA 105:	17
7.2.1	Programmaufbau	17
7.2.2	Programmablauf (Schrittketten):	18
7.2.3	Fehlerdiagnose:	18
<b>8</b>	<b>Ausführungen ohne eigene Steuerung</b>	<b>19</b>
8.1	Zuführung verkabelt auf Klemmenkasten:	19
8.1.1	Allgemein:	19
8.1.2	Vorgehensweise:	19
8.2	Zuführung verkabelt auf dezentrale Peripherie:	19
8.2.1	Allgemein:	19
8.2.2	Vorgehensweise:	19
8.3	Zuführung unverkabelt:	19
8.3.1	Allgemein:	19
8.3.2	Vorgehensweise:	19
<b>9</b>	<b>Installation</b>	<b>20</b>
9.1	Beschriftung:	20
9.1.1	Funktionsschilder:	20
9.1.2	Bezeichnungsschilder:	20
9.1.3	Kabel:	20
9.1.4	Im Schaltschrank:	20
9.1.5	Erdung:	20
9.2	Kabelverlegung:	20
9.2.1	Kabelkanal:	20



## 1 Einleitung

### 1.1 Präambel

#### 1.1.1 Allgemein

Diese Sammlung von Konstruktionsrichtlinien soll dem Auftraggeber einen Überblick über unsere Konzepte und Lösungen verschaffen und den Köberlein & Seigert Standard aufzeigen.

Die Konstruktionsrichtlinien betreffen Konzepte, Materialien und Dokumentationen.

Mit dieser Sammlung von Konstruktionsrichtlinien wollen wir

- erprobte Techniken einsetzen,
- erfolgreiche Arbeitsabläufe wieder anwenden,
- Lagerhaltung klein halten,
- Kopiereffekte sicherstellen und
- Dimensionierungshilfen geben,

um

- Konstruktions- und Inbetriebnahmeabläufe zu beschleunigen,
- Termine einzuhalten,
- Kosten zu sparen,
- Angebote transparent darzustellen und
- unsere Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

Diese Richtlinien dienen als Grundlage unserer Kalkulation. Sollten sich bei Verhandlungen mit dem Kunden Abweichungen von unserem Standard ergeben, ist wie folgt zu verfahren:

1. Kenntnisnahme der anderen Vorstellungen
2. Beratung im Hause Köberlein & Seigert mit der Elektrokonstruktion
3. Angebotserstellung aufgrund der Kundenwünsche
4. Aufzeigen der kalkulierten Zusatzkosten

## 2 Bedienung der Zuführungen mit eigener Steuerung

Die Betriebsartenvorwahl erfolgt am Touch Panel.

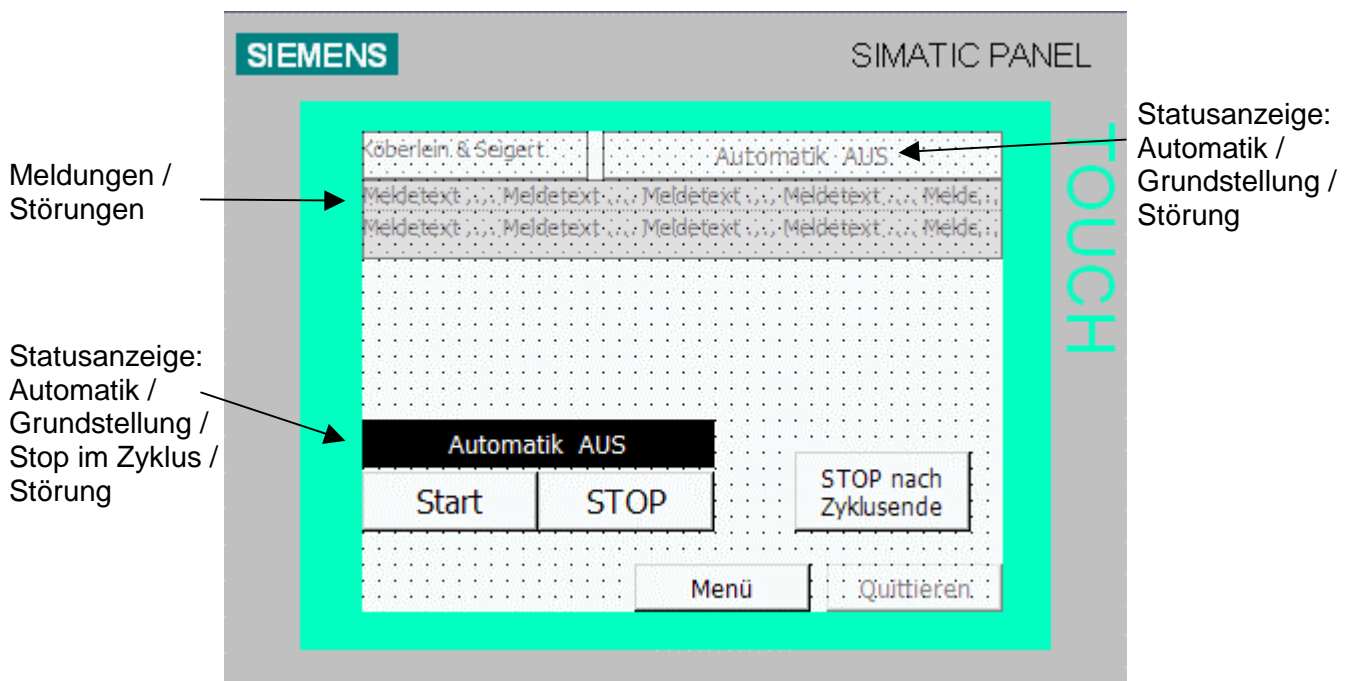
Bei Zuführungen mit einer Handhabung von max. 2 Zylindern behalten wir uns vor, statt eines Bedienpultes eine 7-Segmentanzeige einzusetzen. Bei Zuführungen ohne Handhabung entfällt das Bedienpult. Es wird durch zwei Taster, „Steuerung Ein“ und „Steuerung Aus“, ersetzt.

Folgende Betriebsarten sind bei der Ausführung mit Touch Panel im Standard enthalten:

### 2.1 Betriebsarten

Die Betriebsarten sind immer für die komplette Anlage gültig. Es ist nicht möglich, einen Teil der Anlage im Einrichtbetrieb und den Rest im Automatikbetrieb zu fahren.

#### 2.1.1 Automatik:



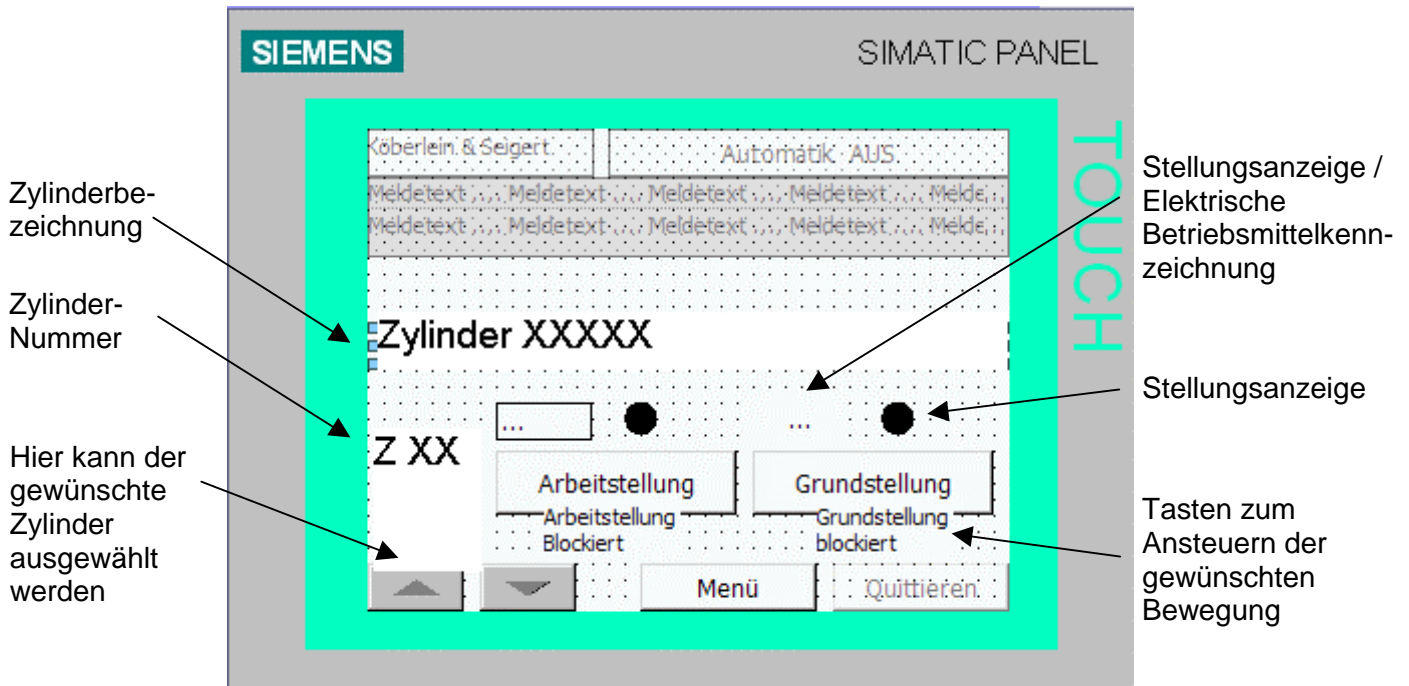
Nach der Betriebsartenvorwahl kann mit der Taste „Start“ der Automatikablauf gestartet und mit der Taste „STOP“ angehalten werden. Mit der Taste „STOP nach Zyklusende“ stoppt die Zuführung in der Grundstellung.

Folgende Voraussetzungen müssen für den Automatikbetrieb erfüllt sein:

- Alle Medien (Pneumatik, Hydraulik ...) müssen zugeschaltet bzw. vorhanden sein.
- Schutztüren müssen geschlossen sein.
- Alle Not-Aus müssen entriegelt sein.
- Die Anlage muss sich in Grundstellung befinden.
- Es darf keine Störung aktiv sein.

Sollte eine dieser Voraussetzungen nicht vorhanden sein, wird ein entsprechender Fehlertext angezeigt.

## 2.1.2 Einrichtbetrieb:



Nach der Betriebsartenvorwahl kann mit der Taste „Hand“ eine Funktion der Zuführung angewählt werden. Die Funktion wird dann im Klartext mit dem aktuellen Zustand der Endlagen angezeigt. Mit den Pfeiltasten kann z.B. ein Zylinder aus einer Liste ausgewählt und mit den Tasten „Grundstellung“ bzw. „Arbeitsstellung“ in Grund- bzw. Arbeitsstellung gefahren werden. Die Bezeichnung und der Betriebszustand der Endlagenschalter werden ebenfalls angezeigt.

Folgende Voraussetzungen müssen für den Einrichtbetrieb erfüllt sein:

- Alle Medien (Pneumatik, Hydraulik....) müssen zugeschaltet bzw. vorhanden sein.
- Schutztüren müssen geschlossen sein.
- Alle Not-Aus müssen entriegelt sein.
- Es darf keine Störung aktiv sein.

Sollte eine dieser Voraussetzungen nicht vorhanden sein wird ein entsprechender Fehlertext angezeigt.

## 2.1.3 Tippbetrieb:

Bei umfangreicheren Anlagen kann zusätzlich die Betriebsart „Tippbetrieb“ vereinbart werden.

Nach der Betriebsartenvorwahl kann mit der Taste „Tippen“ jeweils ein Schritt im Automatikablauf weitergetaktet werden.

Folgende Voraussetzungen müssen für den Tippbetrieb erfüllt sein:

- Die Anlage muss sich in Grundstellung befinden (nur für den ersten Schritt).
- Alle Medien (Pneumatik, Hydraulik....) müssen zugeschaltet bzw. vorhanden sein.
- Schutztüren müssen geschlossen sein.
- Alle Not-Aus müssen entriegelt sein.
- Es darf keine Störung aktiv sein.

Sollte eine dieser Voraussetzungen nicht vorhanden sein wird ein entsprechender Fehlertext angezeigt.

## 3 Visualisierung der Zuführungen mit eigener Steuerung

Bei Zuführungen mit einer Handhabung von max. 2 Zylindern behalten wir uns vor, statt eines Bedienpultes eine 7-Segmentanzeige einzusetzen.

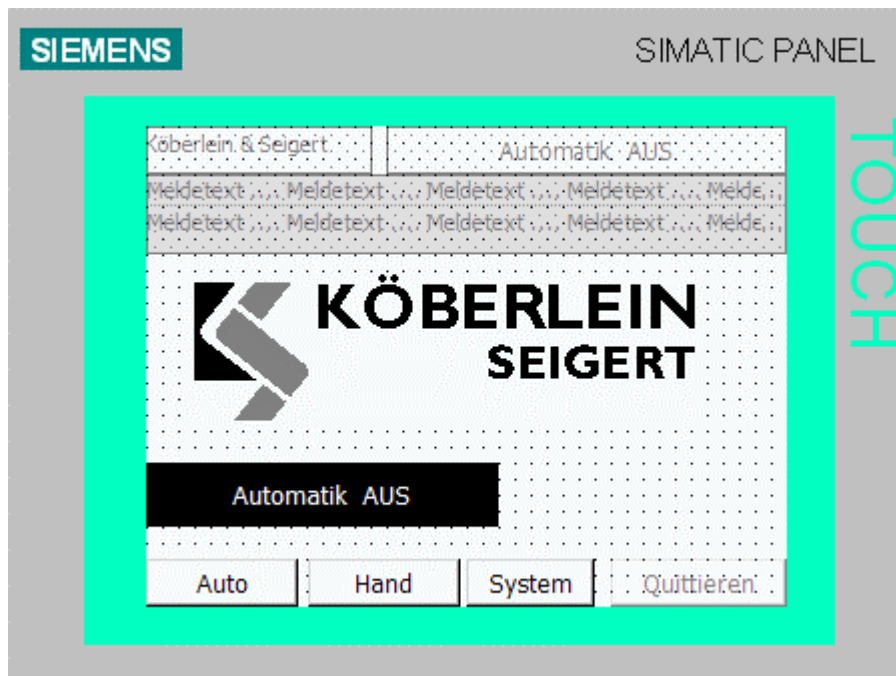
Bei Zuführungen ohne Handhabung entfällt das Bedienpult. Es wird durch zwei Taster, „Steuerung Ein“ und „Steuerung Aus“, ersetzt.

### 3.1 Mit SPS-Steuerung und Touchpanel

#### 3.1.1 Prinzip:

Die verschiedenen Funktionen der Zuführung sind auf mehrere Menübilder verteilt. Abhängig vom aktuell gewählten Menü werden nur die benötigten Funktionstasten eingeblendet. Dadurch lassen sich die Menüs übersichtlich gestalten und die Bedienerführung vereinfachen. Die Anzahl der Untermenüs ergibt sich je nach Umfang der Zuführungen.

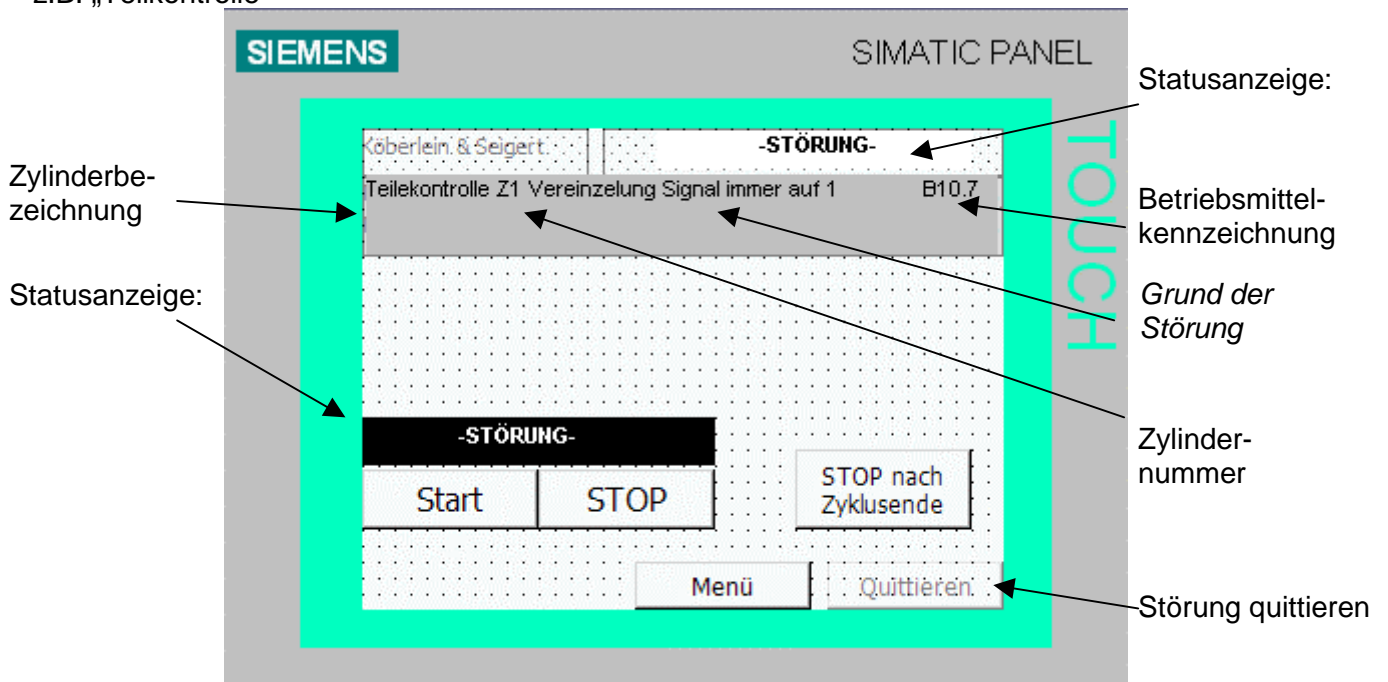
Das Optimieren von Zeiten ist direkt am Bedienpult möglich. Ein Programmiergerät wird hierfür nicht benötigt!



Die Untermenüs und eine detaillierte Beschreibung der Bedienerführung sind in der Bedienungsanleitung dokumentiert.

## 3.1.2 Störungsanzeige:

z.B. „Teilkontrolle“



## 3.1.3 Zugangsberechtigung:

Auf der untersten Ebene (Bediener) lässt sich die Zuführung z.B. starten, stoppen oder man kann im Einrichtbetrieb einzelne Handfunktionen ausführen.  
 In der Serviceebene (Einrichter) kann man z.B. zusätzlich zu den Bedienerfunktionen Zeiten oder Positionen einer Servoachse direkt am Bedienpult verändern. Ein Programmiergerät wird nur noch zum Ändern des Maschinenablaufes oder zum Ändern von Texten benötigt.  
 Die Serviceebene ist Passwortgeschützt.

## 3.2 Mit Kleinststeuerung RMA 105 und Textanzeige

### 3.2.1 Prinzip:

Die Kleinststeuerung RMA 105 ist für einfache Zuführungen ohne Handhabung ausgelegt. Sie vereint eine SPS-Steuerung mit Textanzeige und Vibrationssteuerung in einem Gehäuse. Die Menüs sind in Haupt- und Untermenüs aufgeteilt. Den Tasten sind feste Funktionen zugeordnet.



Folgende Zuordnung wurde für die Tasten getroffen:

- AUTO/MAN => umschalten der Betriebsart Automatik/Manuel
- F1 => Automatik Start
- F2 => Automatik Stopp
- F3 => Reserve
- ESC => Untermenü verlassen
- INFO => Anzeige des Softwarestandes und Statusanzeige der Ein-Ausgänge  
Hinweis: zum Verlassen des Infomenüs muss die INFO -Taste erneut betätigt werden
- ENTER => dient zum Auswählen der Menüs und zum Bestätigen der Eingaben
- Pfeiltasten => dient zum Bewegen des Cursors und zum Verändern von Zahlenwerten
- RESET => dient zum Zurücksetzen der Störungen
- VIBRATION => hier kann die Leistung für den Ausgang (Köbrator) eingestellt werden  
Hinweis: zum Verlassen des Vibrationsmenüs muss die VIBRATIONS-Taste erneut betätigt werden
- Display => 2x20 Zeichen mit Hintergrundbeleuchtung  
Über das LCD Display werden im Automatikbetrieb Meldetexte und Störmeldungen angezeigt.

### 3.2.2 Störungsanzeige:

z. B. „Störung Sortierschiene Signal immer 0 B0.2“

Eine Störmeldung setzt sich wie folgt zusammen:

- Es wird angezeigt dass es sich um eine Störung handelt (Störung).
- Es wird der Bereich in dem die Störung auftritt angezeigt (Sortierschiene).
- Es wird der Grund der Störung angezeigt (Signal immer 0).
- Es wird die Ursache, Bezeichnung des Sensors, der die Störung verursacht hat angezeigt (B0.2).

### 3.2.3 Zugangsberechtigung:

Auf der untersten Ebene (Bediener) lässt sich die Zuführung z.B. starten, stoppen oder man kann im Einrichtbetrieb einzelne Handfunktionen ausführen.

In der Serviceebene (Einrichter) kann man z.B. zusätzlich zu den Bedienerfunktionen Zeiten direkt am Bedienpult verändern. Ein Programmiergerät wird nur noch zum Ändern des Maschinenablaufes oder zum Ändern von Texten benötigt.

Die Serviceebene ist Passwortgeschützt.

## 3.3 7-Segment-Anzeige

### 3.3.1 Störungsanzeige:

Im Fehlerfall wird eine Fehlernummer angezeigt. Mit Hilfe der Fehlerliste und der Fehlernummer wird auf die aktuelle Störung verwiesen. Die Fehlerliste wird auf ein Schild graviert und in der Nähe der 7-Segment-Anzeige angebracht.

### 3.3.2 Reset:

Die Störmeldung wird durch drücken der Tasten „Steuerung Aus“ und anschließend „Steuerung Ein“ zurückgesetzt.

## 4 Hardwareplanung

### 4.1 Allgemeines

#### 4.1.1 Einspeisung / Vorsicherung:

Für den Netzanschluss ist die Klemmenleiste „X0“ reserviert. Die Einspeisung erfolgt von unten. Die Einspeisung ist für die TN-S Netzform ausgelegt.

Als Netzspannung sind 3x400V/N/PE  $\pm 10\%$  erforderlich.

Netzfrequenz 50Hz  $\pm 2\%$ .

Die Größe der benötigten Absicherung wird im Stromlaufplan angegeben.

#### 4.1.2 Betriebsmittelkennzeichnung:

Kennbuchstaben nach IEC 750 bzw. IEC 204-2.

Art des Betriebsmittels nach DIN 40 719 Teil 2

Die Betriebsmittelkennzeichen der Sensorik werden aus dem Einbauort, dem Kennbuchstaben und der SPS-Adresse gebildet:

- z.B. Initiator am Eingang 7.3 montiert an der Zuführung wird „+ZF-B73“.
- z.B. Pneumatikventil am Ausgang 3.4 montiert an der Handhabung wird „+HH-Y43“.
- z.B. Servicesteckdose im Schaltschrank wird +SS-X0

Der Einbauort wird nicht auf die Bezeichnungsschilder graviert, da die BMK's auch ohne Einbauort eindeutig zuzuordnen sind.

#### 4.1.3 Farbkennzeichnung der Litzen:

Nach EN 30204 Teil 2.

#### 4.1.4 Fehlerdiagnose:

Um eine Fehlerdiagnose zu ermöglichen bzw. zu vereinfachen werden Meldekontakte für Sicherungsautomaten, Schutztürschalter und Motorschutzschalter eingesetzt und auf SPS-Eingänge geführt.

#### 4.1.5 Servomotorgetriebene Achsen:

Es werden Servomotoren mit integriertem Absolutwertgeber verwendet. Für die Bereichsbegrenzung verwenden wir „Softwareendschalter“ des Controllers. Eine Endbegrenzung im Fehlerfall wird durch einen mechanischen Anschlag realisiert. Sollte es nicht möglich sein, einen Anschlag zu montieren, werden Nockenschalter mit zwangsgeführten Kontakten (2-kanalig) angebracht. Diese Schalter werden in den Not-Aus-Kreis der Zuführung eingebunden. Die Nockenschalter werden an einer Position montiert, die > 30mm nach der Endlagenposition liegt. Wird ein Nockenschalter betätigt, liegt ein schwerer Fehler vor. Die Anlage wird mit Not-Aus-Funktion gestoppt!

Da es sich um einen schwerwiegenden Fehler handelt, kann der Not-Aus nicht entriegelt werden. Erst nach der Demontage des Nockenschalters kann der Not-Aus-Kreis entriegelt, und der Servomotor zurück in den Arbeitsbereich gefahren werden.

#### 4.1.6 Aufbau Stromlaufplan:

Auf den ersten drei Seiten des Stromlaufplanes werden u.a. wichtige Daten zur Kennzeichnung der Komponenten, die Farbkennzeichnung der Litzen und die Maschinenanschlussdaten dargestellt.

Der zweite Teil des Stromlaufplanes besteht aus Einspeisung und evtl. Schaltschrankzubehör wie Lüfter, Klimageräte und Schaltschrankbeleuchtung.

Im anschließenden dritten Teil werden die Hauptstromkreise der 400V – Antriebe abgebildet. Das 24V DC Netzteil bildet den Abschluss der 400V Verbraucher.

Danach sind die Not-Aus-Schaltung und die Schutztürkreise abgebildet. Auf den weiteren Seiten ist die Spannungsversorgung der SPS und des Bedienpultes dargestellt. Nach einer Übersicht der SPS-Baugruppen folgen die SPS-Ein- und Ausgänge in Einzelbitdarstellung. Aufgrund der Querverweise ist eine einfache Zuordnung zur SPS-Baugruppenübersicht gegeben. Im Anschluss an die SPS-Ein-/Ausgänge ist die el. Schnittstelle zum Kunden, Aufbauzeichnungen und eine Verdrahtungsübersicht dargestellt. Danach folgen ein Klemmenplan und die Stückliste.

## 4.1.7 Klemmenplan:

Im Klemmenplan ist der Klemmenleistenaufbau, Brücken, Aderbezeichnungen der Kabel und Querverweise zum Stromlaufplan gezeichnet.

## 4.1.8 Feldbussysteme:

Sind aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen Feldbussysteme besser als eine konventionelle Verdrahtung geeignet, behalten wir uns vor, diese einzusetzen.

## 4.2 Maschinensicherheit

### 4.2.1 Allgemeines:

Aufgrund der Risikobewertung nach EN 954-1 und der Gefahrenanalyse wird die einzuhaltende Sicherheitskategorie bestimmt.

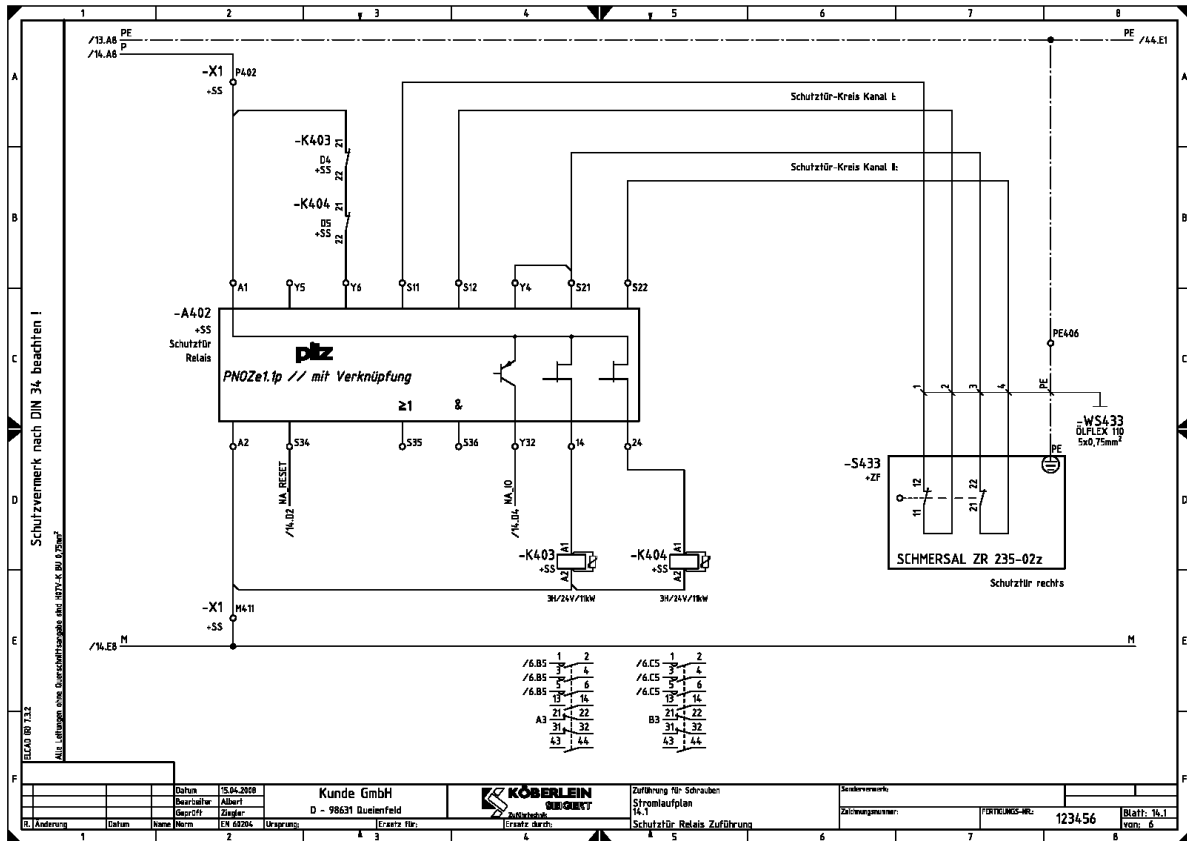
### 4.2.2 Schutzkreise:

Die Anzahl der Schutzkreise wird maschinenspezifisch festgelegt.

Schutzkreise werden zweikanalig aufgebaut, diese Schaltung kommt bis zur Kategorie 3 zur Anwendung.

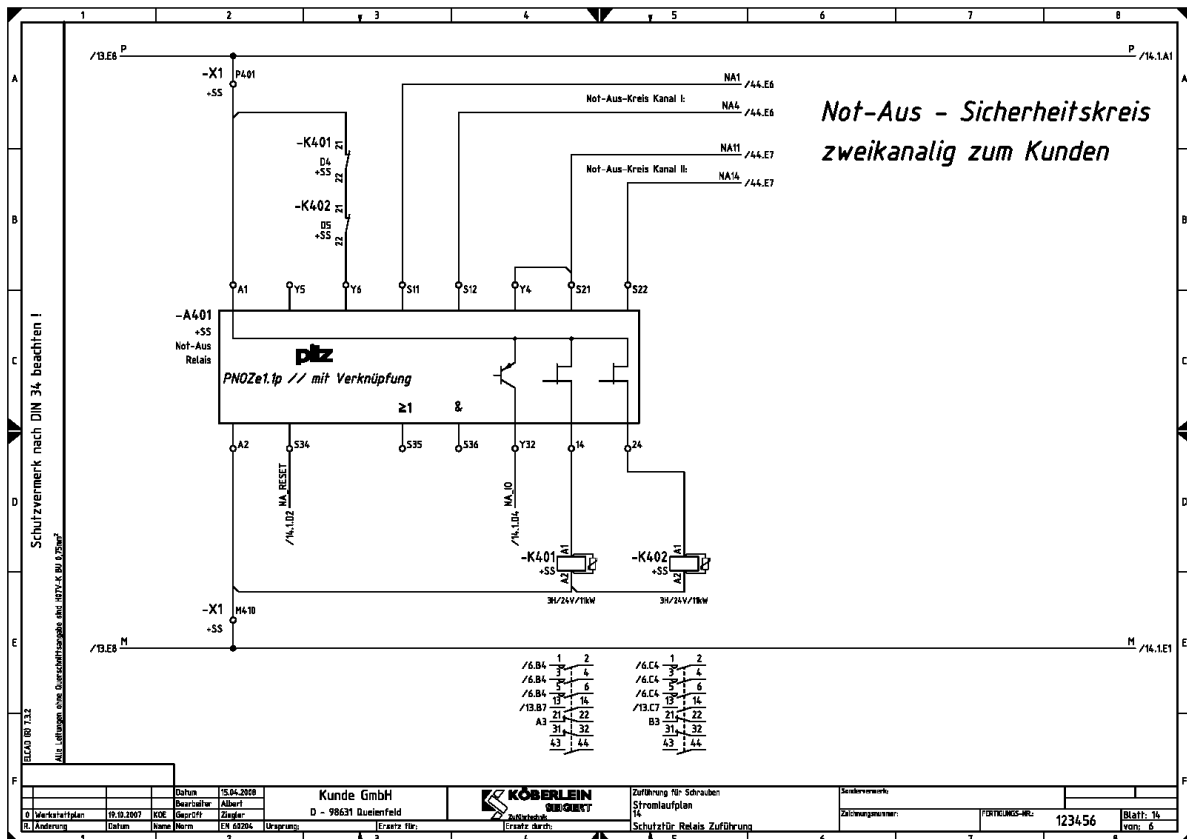
Die Not-Aus-Schaltung wird ebenfalls zweikanalig aufgebaut.

Wird an einer Zuführung nur ein Schutzkreis benötigt, können die Schutztürschalter direkt in den Not-Aus-Kreis eingebunden werden.

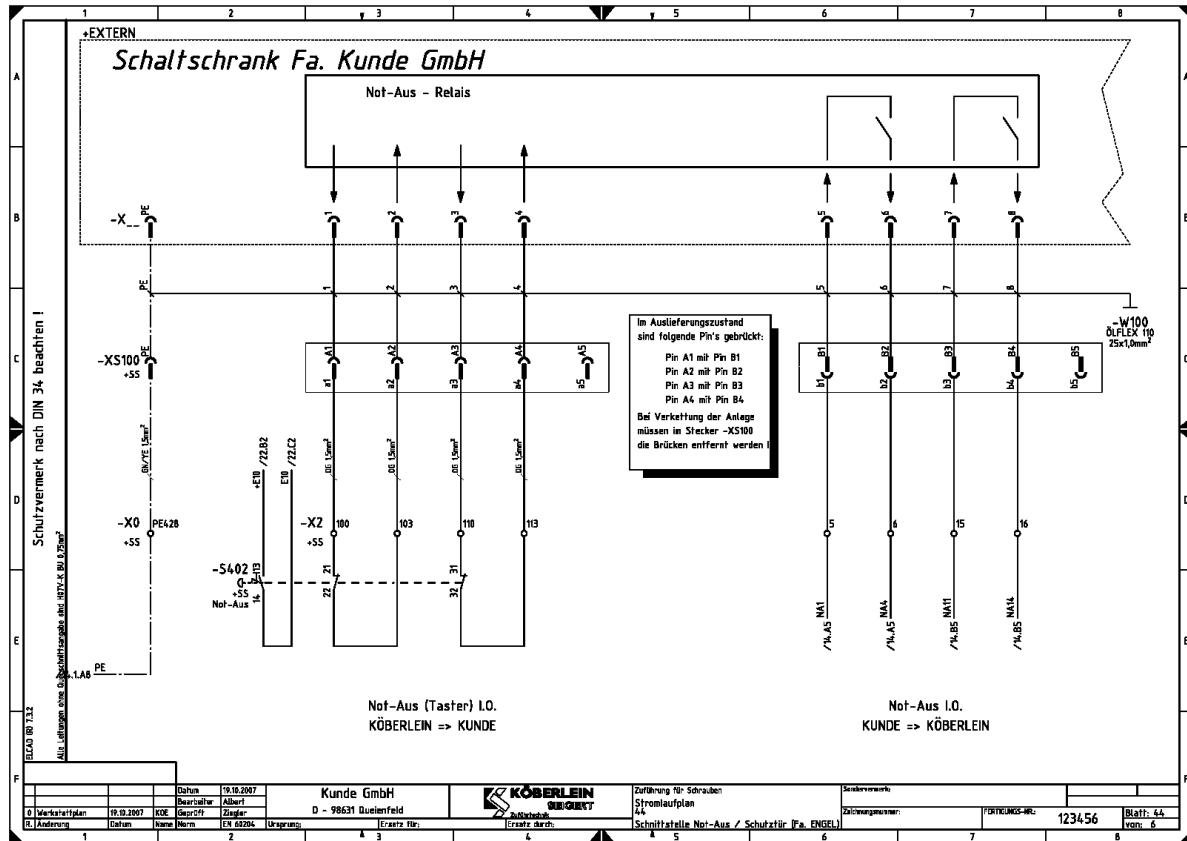


Schutzkreis mit einem Schutztürschalter ohne Verknüpfung zum Kunden

## 4.2.3 Schnittstelle:



Not - Aus - Relais zweikanalig verschaltet.



Not – Aus Schnittstelle zum Kunden

Damit der Not-Aus-Kreis mit den Maschinen des Kunden verknüpft werden kann, werden die zwangsgeführten Kontakte der Not-Aus-Taster zweikanalig auf einen Schnittstellenstecker verdrahtet. Der Kunde kann uns zwei Kontakte seines Not-Aus-Relais zurückgeben. Wir binden die Kontakte des Kunden zweikanalig in unseren Not-Aus-Kreis ein. Somit ist die Gefahr einer gegenseitigen Verriegelung der Not-Aus-Kreise ausgeschlossen. Müssen auch Schutzkreise verknüpft werden verfahren wir wie beim Not-Aus-Kreis. Wird vom Kunden keine Not-Aus-Verknüpfung benötigt, überbrücken wir die zwei Kanäle im Schnittstellenstecker, so dass unsere Zuführung eigenständig betrieben werden kann.

## 4.3 CAE System

### 4.3.1 ELCAD

Die ELCAD Projekte bestehen aus einem Stromlaufplan, einen Klemmenplan, einem Inhaltsverzeichnis, einer Stückliste, Aufbauzeichnungen und Beschriftungsstreifen für die SPS-Baugruppen. Die Stückliste, das Inhaltsverzeichnis und der Klemmenplan werden automatisch generiert. Das CAE System ELCAD arbeitet mit einer Köberlein Seigert Symbolbibliothek und Artikelstammdatenbank.

Mit Hilfe des ELCAD Revisionsmanagements können die verschiedenen Zeichnungsstände von der ersten Freigabe bis hin zu späteren Montagen dokumentiert werden.

## 4.4 Hardwarekomponenten

### 4.4.1 Standardmaterial Köberlein & Seigert

siehe Datei „Standard\_Material\_K\_S.pdf“

## 5 Schnittstelle

Die Anzahl der Schnittstellensignale ist maschinenspezifisch. Wir unterscheiden wie folgt:

### 5.1 Digitale I/O:

Der Signalaustausch mit der Kundensteuerung erfolgt durch potenzialfreie digitale Ein- bzw. Ausgänge der SPS-Steuerung.

#### 5.1.1 Signale: (zum Beispiel)

=> Teileanforderung von extern  
=> Automatik Start/Stop von extern  
=> Reset von extern

<= Teil übergeben/bereitgestellt  
<= Handling außer Gefahrenbereich  
<= Teilemangel im Bunker  
<= Sammelstörung/betriebsbereit

### 5.2 Sensor „Füllstand“ lose mitgeliefert:

Bei Zuführungen mit offenem Auslauf ist es möglich, den Füllstandssensor statt auf der Sortierschiene montiert, lose mitzuliefern. Der Kunde montiert den Sensor selbst an der „Folgemaschine“.

#### 5.2.1 Funktion:

Wird der Sensor frei, startet die Zuführung zeitverzögert.  
Wird der Sensor bedämpft, stoppt die Zuführung zeitverzögert.

### 5.3 Sensor „Stopp/Freigabe“ lose mitgeliefert:

Bei Zuführungen, die direkt in eine Kundenaufnahme fördern, kann ein Sensor lose mitgeliefert werden. Der Kunde montiert den Sensor selbst an der „Aufnahme“.

#### 5.3.1 Funktion:

Wird der Sensor frei, startet die Zuführung zeitverzögert.  
Wird der Sensor bedämpft, stoppt die Zuführung zeitverzögert.

## 6 Schaltschrankbau

### 6.1 Allgemeines:

Die Schaltgehäuse werden maschinenspezifisch entweder mit einem Sockel (100 / 200mm) ausgerüstet oder mit einem Halter an der Zuführung montiert.

Ab einer angemessenen Schaltgehäusegröße werden eine Servicesteckdose und eine Schaltgehäusebeleuchtung vorgesehen. Die Spannungsversorgung wird vor dem Hauptschalter abgegriffen.

Die Schaltgehäuse werden mit einem Doppelbart-Verschluss des Herstellers ausgestattet. Je nach Bedarf werden in Klemmenkästen und Schaltgehäusen metrische Einfach- oder Mehrfachverschraubungen eingesetzt.

### 6.2 Aufbau Montageplatte:

Der Montageplattenaufbau wird bei der Konstruktion erstellt und im Stromlaufplan dargestellt. Folgende Gesichtspunkte werden dabei berücksichtigt:

- Wärmeverluste,
- Einspeisepunkt,
- Position der Verbraucherabgänge,
- Last-Steuerstromkreise,
- Platzreserve.

### 6.3 Schaltgehäuseabgänge:

Bei Schaltgehäusen, die auf einem Sockel platziert sind und separat neben der Zuführung stehen, befinden sich auf einer Schaltgehäuseseite „Schwere Steckverbinder“ zum Anschließen der Verbraucher bzw. Klemmenkästen und sonstigen el. Komponenten. Nur Kabel, die beim Transport der Zuführung ausgeklemmt werden müssen, werden über Steckverbindungen angeschlossen. Kabel, die nicht zum Transport entfernt werden, werden über Kabelverschraubungen in den Schaltgehäuse eingeführt.

Fertig konfektionierte Kabel werden über eine Kabeldurchführung in den Schaltgehäuse eingeführt.

### 6.4 Klimatisierung:

Die Schaltgehäuseatemperatur wird für die Baugruppe mit der niedrigsten Betriebstemperatur, bei einer Raumtemperatur von max. 40°C, ausgelegt.

### 6.5 EMV/Schirmung:

#### 6.5.1 Maßnahmen:

Es werden nur EMV-gerechte Montageplatten aus verzinktem Stahlblech verwendet.

Alle Induktivitäten (Schützspulen, Ventilspulen, Elektromotoren usw.) werden mit Schutzbeschaltungen beschaltet.

Frequenzrichter werden mit Netz-Filter der Entstörklasse A eingesetzt.

#### 6.5.2 Verlegen von Kabeln:

Haupt- und Steuerleitungen werden möglichst getrennt verlegt.

### 6.6 Schnittstelle:

#### 6.6.1 Fremdspannungen:

Alle Schnittstellenkabel und Litzen, die Fremdspannung führen, werden orange gekennzeichnet.

## 7 SPS-Programmierung

### 7.1 Simatic step 7:

Das SPS-Softwareprogramm ist in einer übersichtlichen modularen Struktur dargestellt. Fehler- und Betriebsmeldungen werden als Textmeldung mit Betriebsmittelkennzeichen des Sensors oder Aktors angezeigt.

Mit Auslieferung der Zuführung wird das SPS-Programm auf einem Datenträger mitgeliefert.

#### 7.1.1 Programmaufbau

Der größte Teil des SPS-Programms wird in der Ansicht FUP programmiert. Die Programmteile, die sich nicht oder nur aufwendig in FUP darstellen lassen, werden in AWL programmiert. Die Grundfunktionen, wie beispielsweise die Ansteuerung vom Stufenförderer, der Schrittkettenabarbeitung usw., werden mit parametrierbaren Funktionsbausteinen umgesetzt. Funktionen die sich in unseren Zuführanlagen wiederholen sind dadurch eindeutig definiert und bei allen Anlagen gleich. Alle anlagenspezifischen Netzwerke, die nicht zu den standardisierten Bausteinen gehören, werden in den zugehörigen Bausteinen programmiert.

Das Programm umfasst standardmäßig die Betriebsarten Automatik und Einrichtbetrieb. Beide Betriebsarten können nicht gleichzeitig benutzt werden. Der Einrichtbetrieb umfasst folgende Menüs:

- Grundstellung: Ausführung einer Grundstellungsfahrt
- Einrichten: Zur Ansteuerung von Einzelfunktionen (Antriebe, Zylinder)
- Typenvorwahl: Vorwahl von typenspezifischen Parametern.
- Service: Einstellungen der Parameter für Zeiten, Zähler und Geschwindigkeiten.

#### 7.1.2 Programmablauf (Schrittketten):

Das Handling wird in der Regel mit Schrittketten gesteuert. Bei weniger umfangreichen Anlagen kann es auch verknüpfungsgesteuert ausgeführt werden. Wird im Einrichtbetrieb eine beliebige Handfunktion ausgeführt (wie Antrieb einschalten, Zylinder verfahren), werden alle Schrittketten zurückgesetzt. Danach wird für den Automatikbetrieb eine Grundstellungsfahrt erzwungen, die über eine Funktion am Touchpanel gestartet werden muss. Nach Aktivierung der Funktion werden alle Zylinder und Antriebe zur Grundstellung gefahren. Liegt danach keine Störung an, kann die Automatik wieder gestartet werden.

#### 7.1.3 Fehlerdiagnose:

Liegt eine Störung an, so wird diese über das Textfeld im Touchpanel angezeigt. Bei Verwendung einer 7-Segmentanzeige werden alternativ Fehlernummern angezeigt.

Es gibt folgende Störungsarten:

- Allgemeine Störungen: Not-Aus, Motorschutz, Druckluft, Sicherung, Lüftung
- Grundgerät: Füllstand Bunker → Sortierschiene, Füllstand Sortierschiene → Ende Sortierschiene, ...
- Zylinderstörungen: Arbeitstellung nicht erreicht, Grundstellung nicht erreicht, Paarkontrolle
- Teilekontrollen: Kontrolle von Signalwechsel in bestimmten Situationen

## 7.2 RMA 105:

### 7.2.1 Programmaufbau

Das SPS-Programm wird in der Ansicht FUP und KOP programmiert.

Die Programmteile, die sich nicht oder nur aufwendig in FUP und KOP darstellen lassen, werden in AWL programmiert.

Die Grundfunktionen, wie beispielsweise die Ansteuerung vom Stufenförderer, der Schrittkettenabarbeitung usw., werden mit parametrierbaren Funktionsbausteinen umgesetzt. Funktionen, die sich in unseren Zuführanlagen wiederholen sind dadurch eindeutig definiert und

bei allen Anlagen gleich. Alle anlagenspezifischen Netzwerke, die nicht zu den standardisierten Bausteinen gehören, werden in den zugehörigen Bausteinen programmiert.

Das Programm umfasst standardmäßig die Betriebsarten Automatik und Einrichtbetrieb. Beide Betriebsarten können nicht gleichzeitig benutzt werden. Der Einrichtbetrieb umfasst folgende Menüs:

- Grundstellung: Ausführung einer Grundstellungsfahrt
- Funktionen: Zur Ansteuerung von Einzelfunktionen (Antriebe, Zylinder)
- Typenvorwahl: Vorwahl von typenspezifischen Parametern.
- Service: Einstellungen der Parameter für Zeiten, Zähler und Geschwindigkeiten, sowie Einstellung der Sollwertfrequenz für die Vibration.

## 7.2.2 Programmablauf (Schrittketten):

Das Handling wird in der Regel mit Schrittketten gesteuert. Bei weniger umfangreichen Anlagen kann es auch verknüpfungsgesteuert ausgeführt werden. Wird im Einrichtbetrieb eine beliebige Handfunktion ausgeführt (wie Antrieb einschalten, Zylinder verfahren), werden alle Schrittketten zurückgesetzt. Danach wird für den Automatikbetrieb eine Grundstellungsfahrt erzwungen, die über eine Funktionstaste am Panel gestartet werden muss. Nach Aktivierung der Funktion werden alle Zylinder und Antriebe zur Grundstellung gefahren. Liegt danach keine Störung an, kann die Automatik wieder gestartet werden.

## 7.2.3 Fehlerdiagnose:

Liegt eine Störung an, so wird diese über das Textfeld im Panel angezeigt. Es gibt folgende Störungsarten:

- Allgemeine Störungen: Not-Aus, Motorschutz, Druckluft, Sicherung, Lüftung
- Grundgerät: Füllstand Bunker → Sortierschiene, Füllstand Sortierschiene → Ende Sortierschiene, ...
- Zylinderstörungen: Arbeitstellung nicht erreicht, Grundstellung nicht erreicht, Paarkontrolle
- Teilekontrollen: Kontrolle von Signalwechsel in bestimmten Situationen

## 8 Ausführungen ohne eigene Steuerung

### 8.1 Zuführung verkabelt auf Klemmenkasten:

#### 8.1.1 Allgemein:

Alle Sensoren und Aktoren werden auf einem Klemmenkasten (Fa. Rittal) mit Klemmen (Fa. Wago) verkabelt. Die Antriebe bleiben unverkabelt. Der Besteller führt die Ansteuerung aller Komponenten selbst aus. Eine Steuerung ist bauseits erforderlich.

#### 8.1.2 Vorgehensweise:

Nach Abschluss der Konstruktion erhält der Besteller eine Auflistung aller eingesetzten Sensoren, Aktoren und Antriebe in Form einer Exceltabelle. Der Besteller schickt uns einen Klemmenplan (z.B. im Adobe Reader Format) mit den von ihm gewünschten Bauteil- und Klemmenbezeichnungen zu. Wir installieren und beschriften die Anlagenteile nach den Vorgaben aus dem Stromlauf - oder Klemmenplan.

### 8.2 Zuführung verkabelt auf dezentrale Peripherie:

#### 8.2.1 Allgemein:

Alle Sensoren und Aktoren werden auf Feldbusmodule verkabelt. Die Spannungsversorgungen und der Feldbus werden vom Besteller bereitgestellt und installiert. Die Antriebe bleiben unverkabelt. Der Besteller führt die Ansteuerung aller Komponenten selbst aus. Eine Steuerung ist bauseits erforderlich.

#### 8.2.2 Vorgehensweise:

Nach Abschluss der Konstruktion erhält der Besteller eine Auflistung aller eingesetzten Sensoren, Aktoren und Antriebe in Form einer Exceltabelle. Soweit möglich nehmen wir eine sinnvolle Aufteilung der Sensoren bereits in der Exceltabelle vor. Der Besteller schickt uns einen Auszug aus seinem Stromlauf- oder Anschlussplan (z.B. im Adobe Reader Format) mit den von ihm gewünschten Bauteilbezeichnungen und Busadressen zu. Wir installieren und beschriften die Anlagenteile nach den Vorgaben aus dem Stromlauf- oder Anschlussplan. Außerdem schicken wir auf Anforderung ein Weg-Schritt-Diagramm zu. Das als Grundlage zur Programmerstellung verwendet werden kann.

### 8.3 Zuführung unverkabelt:

#### 8.3.1 Allgemein:

Alle Sensoren werden montiert, bleiben jedoch unverkabelt. Die Antriebe bleiben ebenfalls unverkabelt. Der Besteller führt die Installation und die Ansteuerung aller Komponenten selbst aus. Eine Steuerung ist bauseits erforderlich.

#### 8.3.2 Vorgehensweise:

Nach Abschluss der Konstruktion erhält der Besteller eine Auflistung aller eingesetzten Sensoren, Aktoren und Antriebe in Form einer Exceltabelle. Außerdem schicken wir auf Anforderung ein Weg-Schritt-Diagramm zu. Das als Grundlage zur Programmerstellung verwendet werden kann.

## 9 Installation

### 9.1 Beschriftung:

#### 9.1.1 Funktionsschilder:

Alle Antriebe werden mit einem Drehrichtungspfeil gekennzeichnet. Sollte bei Antrieben das Typenschild verdeckt sein, wird ein zweites Typenschild gut sichtbar angebracht.

#### 9.1.2 Bezeichnungsschilder:

Alle Sensoren und Aktoren werden mit den BMK's aus dem Stromlaufplan gekennzeichnet. Die Bezeichnungen werden auf weiße Kunststoffschilder graviert. Die Schilder werden verschraubt.

#### 9.1.3 Kabel:

Alle Kabel werden mit den BMK's aus dem Stromlaufplan gekennzeichnet. Die Bezeichnungen werden auf weiße Kunststoffschilder geplottet. Die Schilder werden mit Kabeltüllen des Kabelherstellers am Kabel befestigt.

Alle abgeschirmten Kabel werden nach der Kabeleinführung über Schirmklemmen geerdet.

#### 9.1.4 Im Schaltschrank:

Alle Komponenten werden mit dem im Stromlaufplan festgelegten BMK's gekennzeichnet. Die Kennzeichnung erfolgt an den Bauteilen und auf der Montageplatte.

Bis auf Nummernkabel werden alle Adern und Litzen mit den jeweiligen Anschlussbezeichnungen gekennzeichnet.

#### 9.1.5 Erdung:

Alle Erdungsbolzen werden mit weißen Papieraufklebern gekennzeichnet. Montageplatte, Gehäuse und Tür bzw. Deckel des Schaltschranks werden separat geerdet.

### 9.2 Kabelverlegung:

#### 9.2.1 Kabelkanal:

An den Maschinen werden die Kabel und Pneumatikschläuche zusammen in verzinkten Blechkanälen verlegt.

Die Kabel werden mit weißen Kabelbindern zusammengebunden.