

Analyseprozess Sortierer

Dieses Dokument beschreibt die Umsetzung einer Demo-Anlage nach der Selmo-Methode und ist in fünf Hauptbereiche unterteilt:

1. Strukturierung des Systems:

Die Anlage wird als **"Plant"** bezeichnet und entsprechend ihren Sicherheitsanforderungen in **eine oder mehrere Hardware-Zonen** unterteilt. Die Steuerungsabläufe werden in separaten Sequenzen abgebildet, um eine klare und strukturierte Prozessmodellierung zu gewährleisten.

2. Prozessanalyse:

Die Grundstellung der Maschine definiert die Ausgangssituation für den Automatikablauf, der durch ein definiertes Startsignal aktiviert wird. Bewegliche Komponenten, wie Zylinder oder Motoren, werden durch Sensoren überwacht, um die Prozessschritte exakt zu steuern.

3. Technologieanalyse:

Es werden die wesentlichen technischen Komponenten erläutert, darunter **Aktoren, Sensoren, Antriebe und Bedienelemente**, die für die Steuerung der Anlage notwendig sind.

4. Funktionsanalyse:

Die Steuerung der Bewegungsabläufe wird detailliert beschrieben. Dabei werden die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Komponenten und deren Überwachung durch Sensorik und Steuerlogik betrachtet.

5. Prozessmodellierung im Selmo Studio:

Zur Implementierung im Selmo Studio wird empfohlen, die vorbereitenden Tutorials in der **Selmo Wissensdatenbank** zu nutzen. Zudem werden Hinweise zur strukturierten Modellierung der Demo-Anlage im Selmo Studio sowie zur optimalen Nutzung der Selmo-Funktionalitäten gegeben.

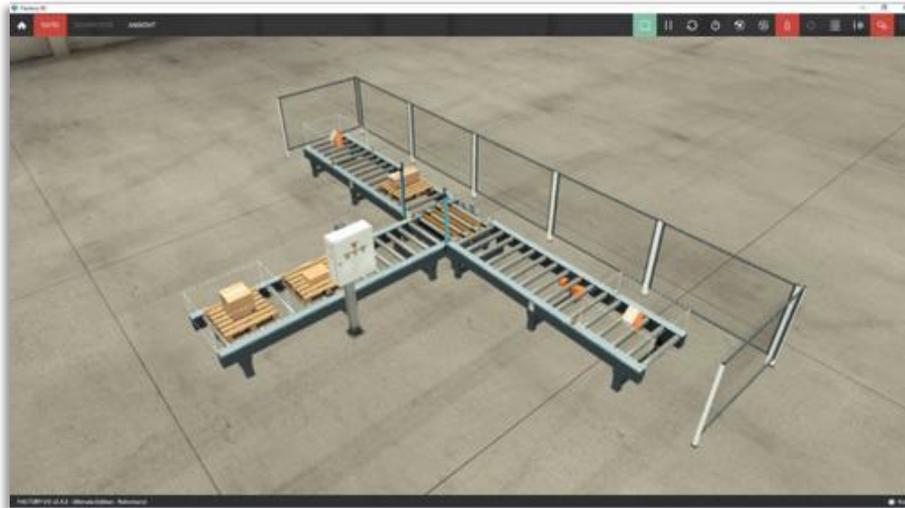
Für nähere Informationen zum Selmo-Analyseprozess besuchen Sie unsere [Wissensdatenbank](#).

Selmo

Inhaltsverzeichnis

1.	Strukturierung des Systems.....	3
2.	Prozessanalyse	4
3.	Technologieanalyse.....	4
4.	Funktionsanalyse.....	5
5.	Prozessmodellierung im Selmo Studio.....	8

1. Strukturierung des Systems



Die **Strukturierung der Anlage** erfolgt gemäß den Prinzipien von Selmo, wobei die Stationen und Prozesse in logische Einheiten (Hardwarezonen und Sequenzen) unterteilt werden.

Die Strukturierung des Systems teilt sich wie folgt auf:

Plant: Der gesamte Sortierer wird als "Plant" bezeichnet, was die komplette Anlage umfasst.

Hardware-Zone: Der Sortierer wird als eine Hardware-Zone modelliert, da die gesamte Anlage nur einen Schutzbereich umfasst. Daher ist es nicht erforderlich, mehrere unabhängige Hardwarezonen zu implementieren.

Sequence: Der Ablauf des Sortierers wird in 4 eigenständigen Sequenzen modelliert. Dabei gibt es einen Ablauf für die Zuführung, einen für die Transfereinheit und jeweils eine für den Abtransport der Pakete links und rechts.

Der Ablauf der Sortieranlage wird in vier Sequenzen unterteilt, die den gesamten Sortierprozess abbilden:

HWZ-1:

- **Sequence 1: Loading Conveyor:** Bereitstellung und Transport der Palette zur Transfereinheit.
- **Sequence 2: Transferunit:** Detektion und Sortierung der Palette.

- **Sequence 3: Unloading Conveyor left:** Abtransport eines großen Pakets mittels linken Förderbandes.
- **Sequence 4: Unloading Conveyor right:** Abtransport eines kleinen Pakets mittels linken Förderbandes.

2. Prozessanalyse

Ein wesentlicher Bestandteil der Prozessanalyse ist die Definition der **Grundstellung**, die sicherstellt, dass alle Module korrekt positioniert und betriebsbereit sind. Die Grundstellung der Anlage wird wie folgt definiert:

Es wird durch die Sensoren B1 bis B9 überwacht, dass sich kein Paket auf der Sortierstrecke befindet.

Die klare Definition der Grundstellung ist essenziell, da sie die Grundlage für den sicheren Start der Anlage bildet. Erst wenn die Grundstellung eindeutig festgelegt ist, kann der eigentliche **Automatikprozess** beschrieben und umgesetzt werden.

Der Automatikablauf der Anlage kann mit dem Betätigen des Tasters S1 gestartet werden. Nach dem Starten der Anlage wird durch den Sensor B1 überwacht, ob ein Paket vorhanden ist. Dieses Paket wird dann zu den Höhengsensoren B3 und B4 weitertransportiert, welche filtern, ob es sich um ein großes oder ein kleines Paket handelt. Danach wird der Transver Conveyor M2 eingeschalten, welcher die Pakete bis zum Pallet Sensor B2 transportiert. Anhand der Entscheidung der Höhengsensoren B3 und B4 wird dann entschieden, ob der rechte Transport Conveyor M5 oder der linke Transport Conveyor M4 gestartet werden soll. Nach dem Ausschleusen der Palette wird das jeweilige Förderband M6 oder M7 gestartet und transportiert die Palette zum jeweiligen Remover B7 oder B8. Dieser Ablauf wird wiederholt, bis die Stopp-Taste S2 gedrückt wird.

3. Technologieanalyse

Motor:

Die Komponenten werden jeweils von Elektromotoren angetrieben, die über Getriebe in deren Geschwindigkeit und Kraft optimal angepasst werden. Häufig kommen Trommelantriebe zum Einsatz, bei denen der Motor direkt in der Antriebstrommel integriert ist, um Platz zu sparen. Diese werden über die einzelnen Ausgänge Mxx ein- und ausgeschaltet. Die Motoren verfügen über keine Geschwindigkeitsregelung oder Betriebszustandsüberwachung.

Start-Taster:

Selmo

Der Start-Taster dient zum Starten des Ablaufes. Er ist als Schließer konfiguriert, d.h. im Ruhezustand wird die Spannung an die Steuerung unterbrochen und es entsteht Logisch „0“ am entsprechenden Eingang. Beim Betätigen der Taste wird Logisch „1“ durch Weiterleiten der Spannung erzeugt.

Stopp-Taster:

Der Stopp-Taster dient zur Unterbrechung des Ablaufes. Er ist als Schließer konfiguriert, d.h. im Ruhezustand wird die Spannung an die Steuerung unterbrochen und es entsteht Logisch „0“ am entsprechenden Eingang. Beim Betätigen der Taste wird Logisch „1“ durch Weiterleiten der Spannung erzeugt.

Sensoren:

Die Sensoren sind Näherungsschalter welche Objekte erkennen, ohne sie zu berühren. Sie arbeiten meist mit magnetischen, kapazitiven, induktiven oder optischen Prinzipien, um die Anwesenheit eines Objekts in seinem Erfassungsbereich zu erfassen.

Lichtschranke:

Die Lichtschranke ist ein optoelektronischer Sensor, der Objekte erkennt, indem er einen Lichtstrahl überwacht, der von einem Sender zu einem Empfänger verläuft. Wird der Lichtstrahl von einem Teil unterbrochen oder reflektiert, registriert der Sensor die Anwesenheit des Objekts.

LED:

Die LED ist ein elektronisches Bauteil, welches elektrische Energie in Licht umwandelt. Die Kurzbezeichnung LED stammt vom Englischen „Light Emitting Diode“ ab. Die LED's werden zur Beleuchtung der Tasten verwendet.

Not-Aus Taste:

Die Not-Aus-Taste ist ein Sicherheitsmechanismus, der in der Vorrichtung installiert ist, um in Gefahrensituationen den Betrieb sofort zu stoppen und so Verletzungen oder Schäden zu verhindern. Durch Drücken der Not-Aus-Taste werden die Elemente stillgelegt und der Ablauf unterbrochen. Er ist als Öffner konfiguriert, d.h. im Ruhezustand wird die Spannung an die Steuerung weitergegeben und es entsteht Logisch „1“ am entsprechenden Eingang. Beim Betätigen der Taste wird Logisch „0“ durch Unterbrechen der Spannung erzeugt.

4.Funktionsanalyse

Nun folgt die Funktionsanalyse, in der die Arbeitsweise der einzelnen Komponenten und Stationen sowie deren Steuerungsanforderungen im Detail

Selmo

untersucht werden. Ziel ist es, die notwendigen Funktionen zu definieren, um den zuvor erarbeiteten Prozess effizient und präzise umzusetzen.

Das Modell Sortierer stellt eine Sortieranlage dar, welche die Pakete nach der Größe sortiert und dementsprechend rechts oder links zur Entnahme befördert.

Zufuhr:

Über ein Förderband M1 werden die Paletten mit den Paketen bis zu den Sensoren für die Höhenbestimmung B2 befördert. Wenn die Position auf der Transfereinheit B5 frei ist, werden die Paletten über den Motor M2 bis dorthin gefahren. Ist die Transfereinheit nicht frei, wird an B1 gestoppt und es wird gewartet, bis der Sensor B5 nicht betätigt ist.

Transfer und Höhenmessung:

Wenn die Palette an B2 erkannt wurde, wird über die Höhensensoren B3 und B4 erkannt, ob es sich um ein kleines oder großes Paket handelt und die Palette wird nach rechts oder links bis auf den entsprechenden Auslaufförderer transportiert. Es wird entweder der Motor M4 oder M5 gestartet und gewartet, bis die Palette von den Lichtschranken B6 oder B8 erkannt wurde.

Abtransport:

Sobald die Palette an den Eingangssensoren B6 oder B8 erkannt wurde, wird der entsprechende Förderer M6 oder M7 gestartet und die Palette wird bis zum Ausgangssensor B7 oder B9 transportiert.

Anschluss:

- Der Starttaster (S1) und der Stopp-Taster (S2) sind als Schließerkontakte verdrahtet und liefern im unbetätigten Zustand ein 0-Signal.
- Die Sensoren (B1-B9) liefern, wenn die Teile erkannt werden, ein 1-Signal.
- Die Not-Aus Taste (S3) ist als Öffner verdrahtet und liefert im unbetätigten Zustand ein 1-Signal.

Ein-/Ausgangsbelegung

Die Ein- und Ausgänge des Modells sind wie folgt belegt (die Bezeichnung Ein- bzw. Ausgang bezieht sich dabei jeweils auf die angeschlossene Steuerung):

Eingang Nr.	Factory IO	PLC-Variablenname		Beschreibung
1	S1	I_Start	:BOOL;	S1 Start
2	S2	I_Stop	:BOOL;	S2 Stopp
3	S3	I_Estop	:BOOL;	S3 Not-Aus
4	B1	I_Pallet_Present	:BOOL;	B1 Palette vorhanden
5	B2	I_Pallet_Sensor	:BOOL;	B2 Paletten Sensor
6	B3	I_Low_Sensor	:BOOL;	B3 Sensor niedrig
7	B4	I_High_Sensor	:BOOL;	B4 Sensor hoch
8	B5	I_Part_on_Transferunit	:BOOL;	B5 Teil auf Transfereinheit
9	B6	I_Left_Entry	:BOOL;	B6 Links Eingang Sensor
10	B7	I_Left_Exit	:BOOL;	B7 Links Ausgang Sensor
11	B8	I_Right_Entry	:BOOL;	B8 Rechts Eingang Sensor
12	B9	I_Right_Exit	:BOOL;	B9 Rechts Ausgang Sensor

Ausgang Nr.	Factory IO	PLC-Variablenname		Beschreibung
1	M1	O_Conveyor_Entry_ON	:BOOL;	M1 Förderer Eingang EIN
2	M2	O_Conveyor_Transfer_forw_ON	:BOOL;	M2 Transfereinheit vor. EIN
3	M3	O_Conveyor_Transfer_backw_ON	:BOOL;	M3 Transfereinheit rück. EIN
4	M4	O_Conveyor_Transfer_left_ON	:BOOL;	M4 Transfereinheit links EIN
5	M5	O_Conveyor_Transfer_right_ON	:BOOL;	M5 Transfereinheit rechts EIN
6	M6	O_Conveyor_left_ON	:BOOL;	M6 Förderer links EIN
7	M7	O_Conveyor_right_ON	:BOOL;	M7 Förderer rechts EIN
8	L1	O_Start_LED	:BOOL;	L1 Start-LED
9	L2	O_Stop_LED	:BOOL;	L2 Stopp-LED

5. Prozessmodellierung im Selmo Studio

Relevante Tutorials für das Modell werden im nächsten Kapitel präsentiert. Um einen vertiefenden Einblick in das Selmo Studio zu erhalten können Sie den Kurs „Sequence Logic Modelling - Der neue Weg der SPS Programmierung - Starten Sie jetzt!“ durchführen. Diese Tutorials unterstützen Sie bei der praktischen Anwendung und vertiefen Ihr Verständnis für die Arbeit mit dem Selmo Studio.

Um den Kurs durchführen zu können, müssen Sie nur auf den darauffolgenden Link klicken und den Kurs kostenlos buchen.

Link: [Sequence Logic Modelling - Der neue Weg der SPS Programmierung - Starten Sie jetzt!](#)

Zur besseren Übersicht und detaillierten Analyse sollte das Prozessmodell direkt im Selmo Studio betrachtet werden, wo der Logic Layer und der System Layer vollständig sichtbar und

Bevor Sie zur praktischen Umsetzung übergehen, sollte auch die Anleitung im Helpcenter angesehen werden. Diese Dokumentation vermittelt Ihnen wichtige Grundlagen und geben hilfreiche Tipps zur Arbeit im Selmo Studio.

Nach der Durchsicht der Dokumentation können Sie das heruntergeladen Prozessmodell in Echtzeit testen. Sie können die Simulation der Anlage starten und das Zusammenspiel zwischen dem Prozessmodell und dem digitalen Zwilling prüfen. Nutzen Sie das erstellte Dokument als Hilfestellung, um das Gelernte eigenständig im Selmo Studio umzusetzen.

Viel Erfolg bei der praktischen Anwendung!