

Analyseprozess Abfüllanlage

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](#).

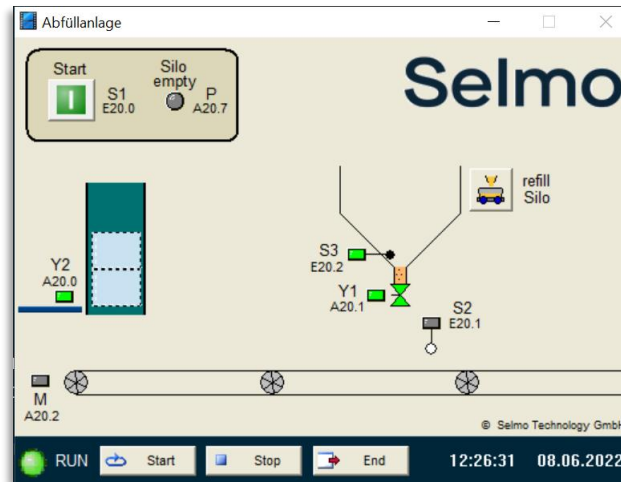
Selmo

Inhaltsverzeichnis

1.	Strukturierung des Systems.....	3
2.	Prozessanalyse	3
3.	Technologieanalyse.....	4
4.	Funktionsanalyse.....	5
5.	Prozessmodellierung im Selmo Studio.....	7

Selmo

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: Die gesamte Abfüllanlage wird als "Plant" bezeichnet, was die komplette Anlage umfasst.

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

Sequence: Der Ablauf der Abfüllanlage wird in einer eigenständigen Sequence modelliert.

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:

Durch den Sensor S3 wird angezeigt, dass der Silo befüllt ist. Durch den Sensor S2 wird angezeigt, dass das Förderband unter dem Silo frei ist.

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 des Ablaufes wird ein leerer Behälter über einen Impuls

Selmo

am Freigabeausgang Y2 aus dem Fallmagazin auf das Förderband gegeben, welches über den Motor M angetrieben wird. Der Behälter wird unter den Silo transportiert. Anhand einer Lichtschranke S2 wird der Behälter unter dem Silo erkannt und das Siloventil Y1 öffnet sich. Der Behälter wird 3 Sekunden lang befüllt. Danach schließt sich das Ventil Y3 des Silos wieder und der Behälter wird weitertransportiert, sodass der Sensor S2 wieder frei ist für den nächsten Behälter. Dieser Vorgang wird wiederholt solange der Silo ausreichend befüllt ist.

Wenn der Silo leer ist, wird dies durch das Leuchten einer Warnlampe P angezeigt. Der Silo muss über eine Manuelle Fülltaste „refill Silo“, wieder befüllt werden. Nach der Befüllung muss erneut der Start-Taster S1 gedrückt werden. Nach dem Abschalten der Anlage läuft das Transportband noch drei Sekunden weiter, damit alle Behälter vollständig abtransportiert werden.

In diesem Modell befinden sich eine Vielzahl von Bauteilen mit unüberwachten Zuständen und somit risikoreichen Blinden Flecken. Aufgrund der Fehlenden Endlagenüberwachungen in der Klappe und in Ventil für den Silo, müssen Timer zur Zeitsteuerung verwendet werden.

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:

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.

Sensoren:

Die Sensoren sind Näherungsschalter welche Objekte erkennen, ohne sie zu berühren. Sie arbeiten meist mit magnetischen, kapazitiven, induktiven oder

Selmo

optischen Prinzipien, um die Anwesenheit eines Objekts in seinem Erfassungsbereich zu erfassen.

Ventil ohne Überwachung:

Das Ventil ist ein technisches Bauteil, das in Fördersystemen und Silos eingesetzt wird, um Materialströme zu regulieren oder zu unterbrechen. Es besteht aus einer verschließbaren Öffnung, die das Schüttgut freigibt oder vollständig stoppt. Es gibt keine Rückmeldung, ob das Ventil geöffnet oder geschlossen ist.

Klappe:

Die Klappe für die Vereinzelnung der Behälter wird über einen Freigabezylinder angesteuert. Sie öffnet zeitgesteuert für 2 Sekunden, danach schließt sie wieder über einen Rückholmechanismus. Es gibt keine Endlagenüberwachung.

Warnlampe:

Die Warnlampe ist eine Signallampe, welche von der SPS über einen Ausgang angesteuert wird.

4. Funktionsanalyse

Nun folgt die Funktionsanalyse, in der die Arbeitsweise der einzelnen Komponenten und Stationen sowie deren Steuerungsanforderungen im Detail untersucht werden. Ziel ist es, die notwendigen Funktionen zu definieren, um den zuvor erarbeiteten Prozess effizient und präzise umzusetzen.

Transfer

Der automatische Füllablauf wird über Schalter S1 gestartet. Über einen Impuls am Freigabeausgang Y2 wird ein leerer Behälter aus dem Fallmagazin auf das Förderband gegeben, welches über den Motor M angetrieben wird. Befindet sich der Behälter unter dem Silo, liefert der Sensor S2 ein logisches Ein-Signal, und das Band stoppt.

Wenn der Behälter voll ist, startet das Band wieder und ein neuer leerer Behälter wird auf das Band gegeben. Nach dem Ausschalten der Anlage soll das Band noch 3 Sekunden nachlaufen, um restliche Behälter zu entfernen.

Befüllen

Beim Öffnen von Ventil Y1 soll der Behälter für 3 Sekunden gefüllt werden. Sensor S3 liefert ein Ein-Signal, wenn der Silo nicht mehr hinreichend gefüllt ist. Das Band soll in diesem Fall stoppen und die Warnlampe P leuchten. Über die Falltaste rechts des Silos, kann dieser aufgefüllt werden.

Selmo

Anschluss:

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.	Boris	PLC-Variablenname	Beschreibung
1	S1	I_S1 :BOOL;	Ein/Aus Schalter
2	S2	I_S2 :BOOL;	Sensor Behälter unter Silo (Schließer)
3	S3	I_S3 :BOOL;	Sensor Silo leer (Schließer)

Ausgang Nr.	Boris	PLC-Variablenname	Beschreibung
1	Y1	O_Y1 :BOOL;	Silventil Dossierung
2	Y2	O_Y2 :BOOL;	Freigabe Klappe Behälter
3	M	O_M :BOOL;	Motor Förderband
4	P	O_P :BOOL;	Warnlampe Silo leer

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!