

Analyseprozess Silo

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](#).

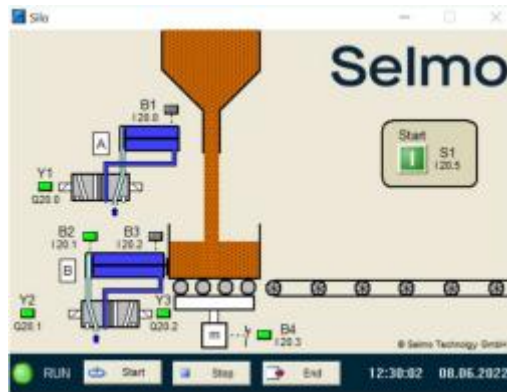
Selmo

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: Das gesamte Silo wird als "Plant" bezeichnet, was die komplette Anlage umfasst.

Hardware-Zone: Das Silo 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 des Silos 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 Betätigen des Endlagenschalter B1 wird überwacht, dass sich der Absperrregler in ausgefahrener Position befindet.

Durch Betätigen des Endlagenschalter B2 wird signalisiert, dass sich die Ausschabeeinrichtung in ihrer hinteren Endlage befindet. Durch den nicht aktiven Sensor B4 wird überwacht, dass der Transportbehälter nicht voll 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 wird mit dem Betätigen des Tasters S1 gestartet. Nach dem Starten des Ablaufes wird der Absperrschieber Zylinder A geöffnet und

Selmo

der Behälter wird mittels Materials aus dem Silo befüllt. Durch den Sensor B4 wird überwacht, wann das gewünschte Gewicht im Behälter erreicht wurde. Wurde das gewünschte Gewicht erreicht, wird der Silo durch den Absperrschieber geschlossen und mittels Endlage B1 überwacht. Nach einer Abrieselzeit von 5 Sekunden schiebt der Zylinder B den Behälter auf das Rollband, dieser Zylinder wird über die Endlagen B2 und B3 überwacht. Anschließend fährt der Zylinder B in seine Ausgangslage B2 zurück. Dieser Ablauf wird 5-mal wiederholt. Durch Betätigen der Start-Taste S1 kann der Vorgang erneut gestartet werden.

Aufgrund der fehlenden Endlagenüberwachung im Absperrschieber für die geöffnete Position des Silos, kann nur detektiert werden, dass sich der Schieber nicht in vorderer Position befindet. Es könnte somit bei einem Defekt des Schiebers sein, dass der Silo nicht vollständig geöffnet wird, da sich der Schieber nicht vollständig in die hintere Endlage bewegt.

3. Technologieanalyse

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.

Pneumatik Zylinder:

Zur Ansteuerung der Pneumatik Zylinder werden 3/2-Wege-Magnetventile verwendet, die über drei Anschlüsse und zwei Schaltzustände verfügen. Dabei handelt es sich um doppelwirkende Zylinder, mit jeweils zwei Ventilen zur Ansteuerung für die Home- und Work-Position. Die Endlagentaster werden durch Ein- und Ausfahren der Pneumatik Zylinder in der jeweiligen Position betätigt. Sie sind als Schließer konfiguriert und erzeugen Logisch „1“, wenn sich der Zylinder in der Endlage befindet.

Federrückgestellte Pneumatik Zylinder mit nur einer Endlagenüberwachung:

Federrückgestellte Pneumatik Zylinder sind einseitig wirkende Zylinder, welche mithilfe von Druckluft in eine Richtung bewegt werden, während eine integrierte Feder die Rückstellbewegung übernimmt. Sie werden in Anwendungen eingesetzt, bei denen eine automatische Rückkehr in die Ausgangsposition erforderlich ist, beispielsweise bei Sicherheitsmechanismen oder einfachen

Steueraufgaben. Zur Überwachung ist der Zylinder mit einem Endlagentaster ausgestattet. Der Endlagentaster wird durch Ein- und Ausfahren der Pneumatik Zylinder in der jeweiligen Position betätigt. Er ist als Schließer konfiguriert und erzeugt Logisch „1“, wenn sich der Zylinder in der Endlage befindet.

Gewichtssensor:

Ein Gewichtssensor misst die auf ihn ausgeübte Kraft und wandelt sie in ein elektrisches Signal um. Dies geschieht meist durch Dehnungsmessstreifen, die ihre elektrische Widerstandsfähigkeit bei Belastung verändern. Dieses elektrische Signal ist als Öffner konfiguriert, d.h. im Ruhezustand erzeugt er Logisch „1“ am Eingang der Steuerung und wenn das Gewicht erreicht wurde, dann wird Logisch „0“ am Eingang erzeugt.

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.

Befüllen:

Das Befüllen des Transportbehälters wird über den Absperrschieber Zylinder A realisiert. Er wird über den Federrückgestellten Zylinder Y1 bewegt, dieser öffnet die Siloöffnung und der Transportbehälter wird befüllt. Beim Erreichen des Sollgewichtes schaltet der Sensor B4 auf logisch 0 und der Absperrschieber schließt die Siloöffnung.

Ausschieben:

Die Bewegung der Ausschabeeinrichtung wird durch den Zylinder B realisiert. Für die Ausstoßbewegung wird Y2 angesteuert, während für die Rückwärtsbewegung der Zylinder Y3 zuständig ist, wenn Y2 ausgeschaltet wird. Die Endlagen der Ausschabeeinrichtung werden durch die Schalter B3 (Endlage ausgefahren) und B2 (Endlage eingefahren) überwacht.

Anschluss:

- Die Endlagenschalter (B1 – B3) sind als Schließerkontakte verdrahtet und liefern im unbetätigten Zustand ein 0-Signal.
- Der Starttaster (S1) ist auch als Schließerkontakt verdrahtet.
- Der Gewichtssensor (B4) liefert, wenn das Gewicht erreicht wurde, 0-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.	Boris	PLC-Variablenname	Beschreibung
1	S1	I_S1 :BOOL;	Start Taster (Schließer)
2	B1	I_B1 :BOOL;	Endschalter Zylinder A ausgefahren (Schließer)
3	B2	I_B2 :BOOL;	Endschalter Zylinder B eingefahren (Schließer)
4	B3	I_B3 :BOOL;	Endschalter Zylinder B ausgefahren (Schließer)
5	B4	I_B4 :BOOL;	Sensor Gewicht erreicht (Öffner)

Ausgang Nr.	Boris	PLC-Variablenname	Beschreibung
1	Y1	O_Y1 :BOOL;	Federrückgestellter Zylinder A einfahren
2	Y2	O_Y2 :BOOL;	Zylinder B ausfahren
3	Y3	O_Y3 :BOOL;	Zylinder B einfahren

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!