

## Analyseprozess Fülltank

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

## 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 Fülltank wird als "Plant" bezeichnet, was die komplette Anlage umfasst.

**Hardware-Zone:** Der Fülltank 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 Fülltanks 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:

Der Fülltank ist leer, was signalisiert wird, wenn der Füllstand unter 1% ist.  
Das Zulaufventil und das Ablaufventil sind geschlossen.

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. Ein Fülltank wird über zwei Füll Modis gefüllt und anschließend wieder geregelt entleert. Zuerst wählt man bei dem Switch 40% oder 80% aus, dies ist in weiterer Folge die Auswahl für den Füllstand. Danach drückt man den Start Button. Auf der HMI erscheint, ob man 40% oder 80% ausgewählt hat. Ist die Entscheidung

# Selmo

korrekt gewählt, kann der Start Button erneut gedrückt werden. Der Tank befüllt sich auf die gewünschte Auswahl. Sobald der Tank den gewünschten Füllstand erreicht hat, schließt sich das Zulauf Ventil und die Warnleuchte geht an. Zum Ablassen wird der Button Start beim Ablassventil gedrückt. Das Ablassventil öffnet sich und man kann mit einem Potentiometer den gewünschten Durchfluss einstellen. Wenn der Tank auf 1% entleert ist, schließt sich das Ablassventil und man kann erneut mit dem Switch 40% oder 80% auswählen. Durch Drücken des Stopp Tasters bleibt die Anlage jederzeit stehen.

Durch die Fehlende Rückmeldung in den Ventilen, muss über den Durchfluss / sich ändernden Füllstand detektiert werden, ob und wie weit die Ventile geöffnet sind. Dies birgt ein mögliches Risiko, da Zustände nicht direkt überwacht werden können oder es zu verspäteten Detektionen von Fehlern im System kommen kann.

## 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.

### 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.

### Drehregler Durchfluss:

Der Durchflussmengenregler steuert den Durchfluss des Ablaufventils über ein Potentiometer, das ein analoges Signal von 0-10 mA an die SPS sendet. Die SPS liest diesen analogen Eingangswert und skaliert ihn auf einen Prozentwert von 0-100%, wodurch der Durchfluss präzise geregelt werden kann. Basierend auf diesem Wert steuert die SPS das Ablaufventil entsprechend der definierten Steuerkennlinie, um die gewünschte Durchflussmenge exakt einzustellen.

### Analogwertgeber Füllstand

# Selmo

Der Analogwertgeber Füllstand ist ein Messgerät, welches den Füllstand des Behälters misst und einen Analogwert von 0-10 mA an die SPS sendet. Das entspricht einem Füllstand von 0-100% und dient der Steuerung des Befüll Ventils.

## Stufenloses Ventil ohne Stellungsrückmeldung:

Dieses Ventil wird in Fördersystemen und Silos eingesetzt, um Materialströme stufenlos zu regulieren oder vollständig zu unterbrechen. Die Steuerung erfolgt über ein analoges Signal von 0-10 mA, wodurch das Ventil zwischen 0-100 % geöffnet werden kann. Es gibt jedoch keine Stellungsrückmeldung, sodass der aktuelle Öffnungsgrad nicht direkt erfasst wird. Die Regelung erfolgt ausschließlich über das Ausgangssignal, ohne Rückmeldung über die tatsächliche Ventilposition.

## 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.

### Befüllen

Das Befüllen wird über das Befüllventil realisiert. Nach dem Drücken der Start-Taste wird als erstes der benötigte Füllstand (40% oder 80%) über den Schalter ausgewählt. Danach wird das Befüllventil geöffnet und der Füllstand über den Sensor B1 überwacht. Wenn der Füllstand erreicht wird, dann wird das Füllventil geschlossen und die Warnleuchte eingeschaltet.

### Entleeren

Wenn die Befüllung beendet ist, kann mit der Start Entleeren-Taste das Entleeren gestartet werden. Das Ventil Entleeren wird geöffnet und bleibt so lange offen, bis der Füllstandsmesser einen Füllstand unter 1% erreicht hat.

### Stoppen

Durch Drücken der Stopp Taste bleibt die Anlage jederzeit stehen. Nach dem Quittieren der Meldung kann der Ablauf fortgesetzt werden.

### 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.	Factory IO	PLC-Variablenname		Beschreibung
1	Start Button 0	I_Start_Button_Discharge	:BOOL;	Start Taster Entleeren
2	Start	I_Start_Button	:BOOL;	Start Taster (Schließer)
3	Stop	I_Stop_Button	:BOOL;	Stopp Taster (Öffner)
4	Selector 0	I_Switch	:BOOL;	Schalter
5	Level Meter	I_Level_Meter	:REAL;	Sensor B1 (Füllstand)
6	Potentiometer 0	I_Poti	:REAL;	Drehregler Durchfluss
Ausgang Nr.	Factory IO	PLC-Variablenname		Beschreibung
1	Fill valve	O_Fill_Vave	:REAL;	Ventil Tank füllen
2	Discharge valve	O_Discharge_Vave	:REAL;	Ventil Tank entleeren
3	Warning Light 0	O_Warning_Light	:BOOL;	Warnlicht

## 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!