



SIEMENS



Hochschul-Lehrunterlagen für SIMATIC PCS 7

Siemens Automation Cooperates with Education | 09/2015

Cooperates
with Education

Automation

SIEMENS

MODUL 1

- P01-01 Prozessbeschreibung
- P01-02 Hardwarekonfiguration
- P01-03 Technologische Hierarchie
- P01-04 Einzelsteuerfunktionen
- P01-05 Anlagensicherung
- P01-06 Regelung und weitere Steuerfunktionen
- P01-07 Massenbearbeitung
- P01-08 Ablaufsteuerungen



MODUL 2

- P02-01 Grafikgenerierung
- P02-02 Alarm-Engineering
- P02-03 Archivierung

Lernziele

- Klassifizierung von prozesstechnischen Anlagen
- R&I-Fließbild der Laboranlage
- Verriegelungen und Rezepte für die Laboranlage

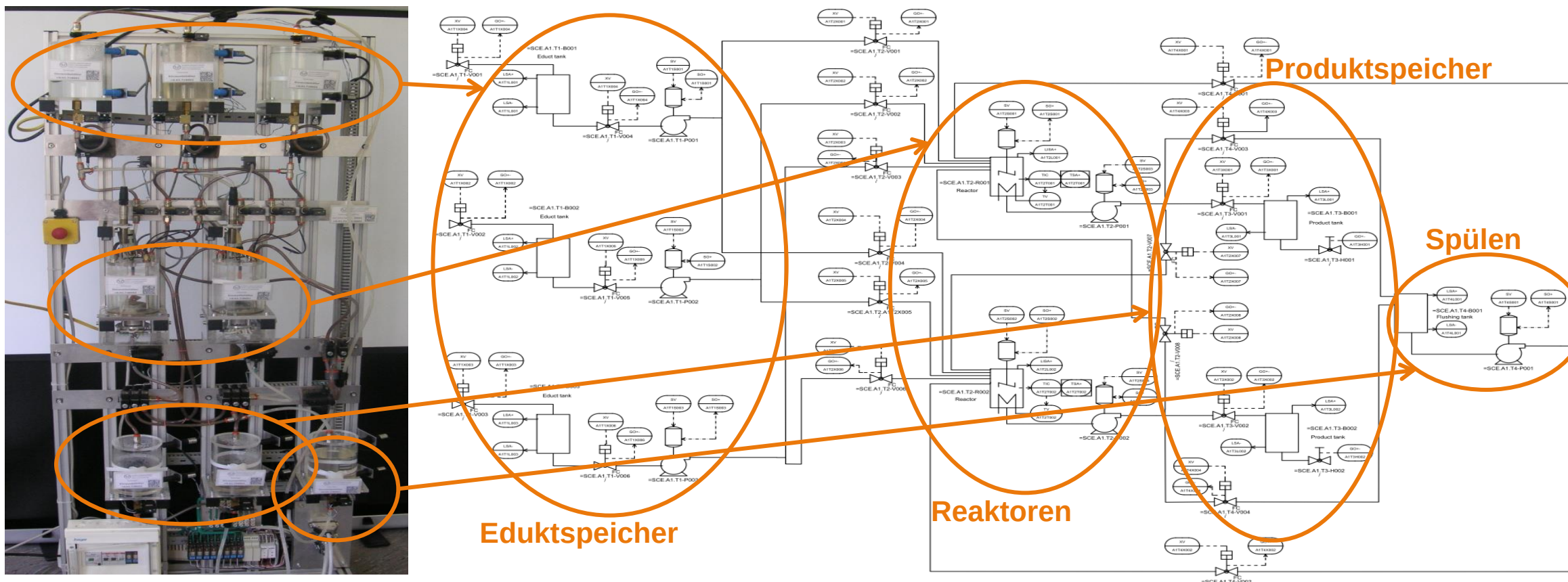
Klassifizierung prozesstechnischer Anlagen

- Klassifizierung nach der Anzahl grundlegend verschiedener Produkte
 - Einproduktanlage
 - Mehrproduktanlage
- Klassifizierung nach der physischen Struktur der Anlage
 - Einstranganlage
 - Mehrstranganlage
 - Mehrstrang-Mehrwegeanlage
- Laboranlage als Lernbeispiel
 - Mehrproduktanlage und Mehrstrang-Mehrwegeanlage
 - Hierarchische Zerlegung in 4 Teilanlagen

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-01 Prozessbeschreibung

R&I Fließbild der Laboranlage



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-01 Prozessbeschreibung

Verriegelungen und Rezepte

- Sicherer Betrieb der Anlage erfordert Überwachung der Prozesseingriffe
- Anforderungen für Laboranlage:
 - Ansteuerung der Aktoren nur bei Hauptschalter ein und NOTAUS entriegelt
 - Schutz der Behälter vor Überlaufen
 - Ansaugen von Luft bei Pumpen verhindern
 - Pumpe darf nicht gegen geschlossene Ventile arbeiten
 - ...
- Herstellung eines Produktes erfordert eine Verfahrensvorschrift
- Rezept für Laboranlage:
 - 350 ml von Edukt 3 nach Reaktor 1 und 200 ml von Edukt 1 nach Reaktor 2
 - Heizen von Reaktor 1 bis 25° C und 150 ml von Edukt 2 nach Reaktor 2
 - ...

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-02 Hardwarekonfiguration

Lernziele

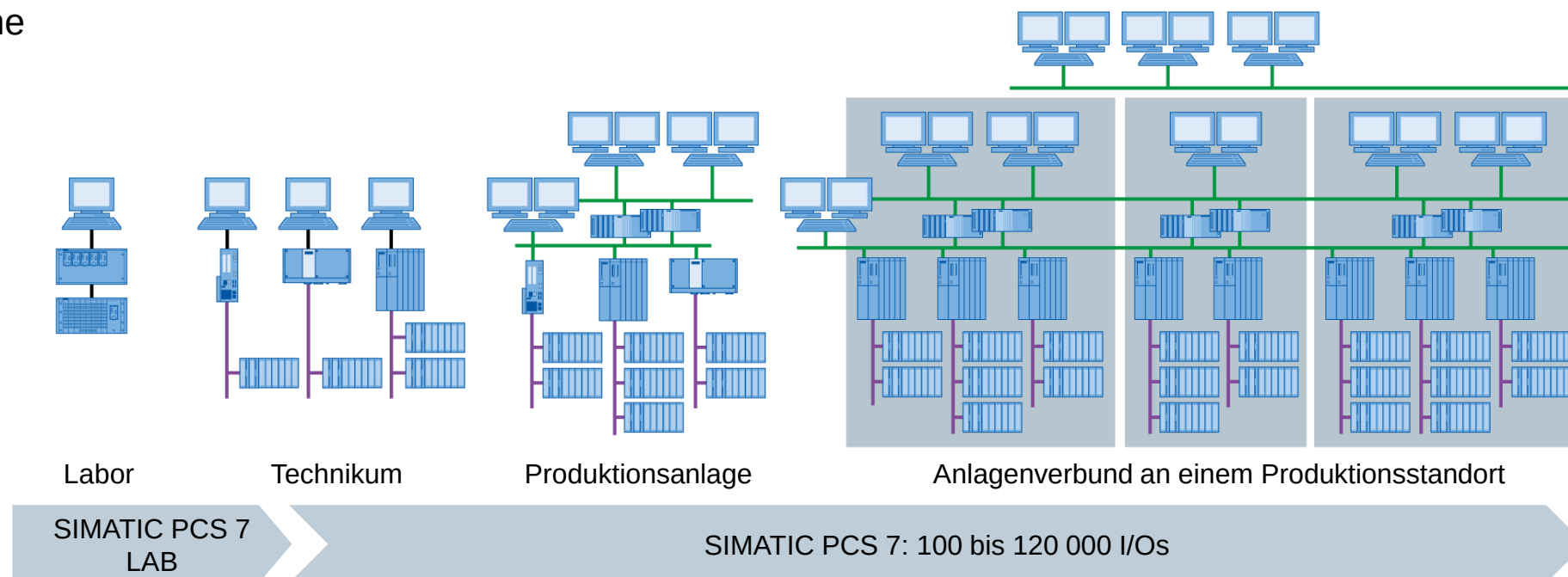
- Theorie
 - Verteilte Strukturen
 - Anbindung an den Prozess
 - Funktionsweise der SPS
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Projekt anlegen
 - Hardware konfigurieren
 - Kommunikation konfigurieren

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-02 Hardwarekonfiguration

Verteilte Strukturen von Prozessleitsystemen

- Besondere Strukturen führen zu skalierbaren Prozessleitsystemen
- Strukturen sind komponentenbasiert und damit gut erweiterbar
- Typische Struktur:
 - Prozessführungsebene
 - Steuerungsebene
 - Feldebene



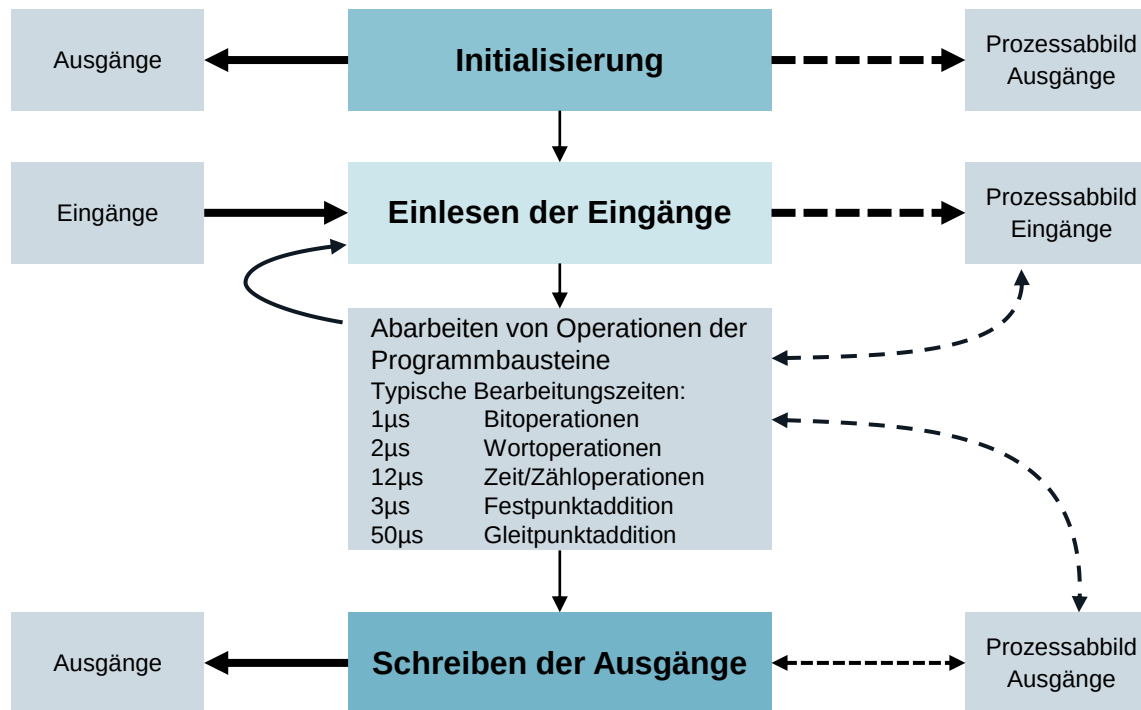
PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-02 Hardwarekonfiguration

Anbindung an den Prozess

- Zwei typische Wege Sensoren und Aktoren an das Prozessleitsystem anzubinden
 - Direkt über Bussystem (intelligente Geräte)
 - Über elektrisches Einheitssignal an eine Signalbaugruppe
- Signalbaugruppen für
 - Binäre Signale: DI/DO-Baugruppen (DI .. Digital Input, DO .. Digital Output)
 - Pro Signal wird 1 Bit Speicherplatz benötigt
 - Analoge Signale: AI/AO-Baugruppen (AI .. Analog Input, AO .. Analog Output)
 - Pro Signal werden 16 Bit Speicherplatz benötigt
 - Auflösung kann trotzdem geringer sein z.B. 12 Bit

Funktionsweise der SPS



Legende:

- Zugriff Hardware
- - - - -** Zugriff Prozessabbild
- Abarbeitungssequenz

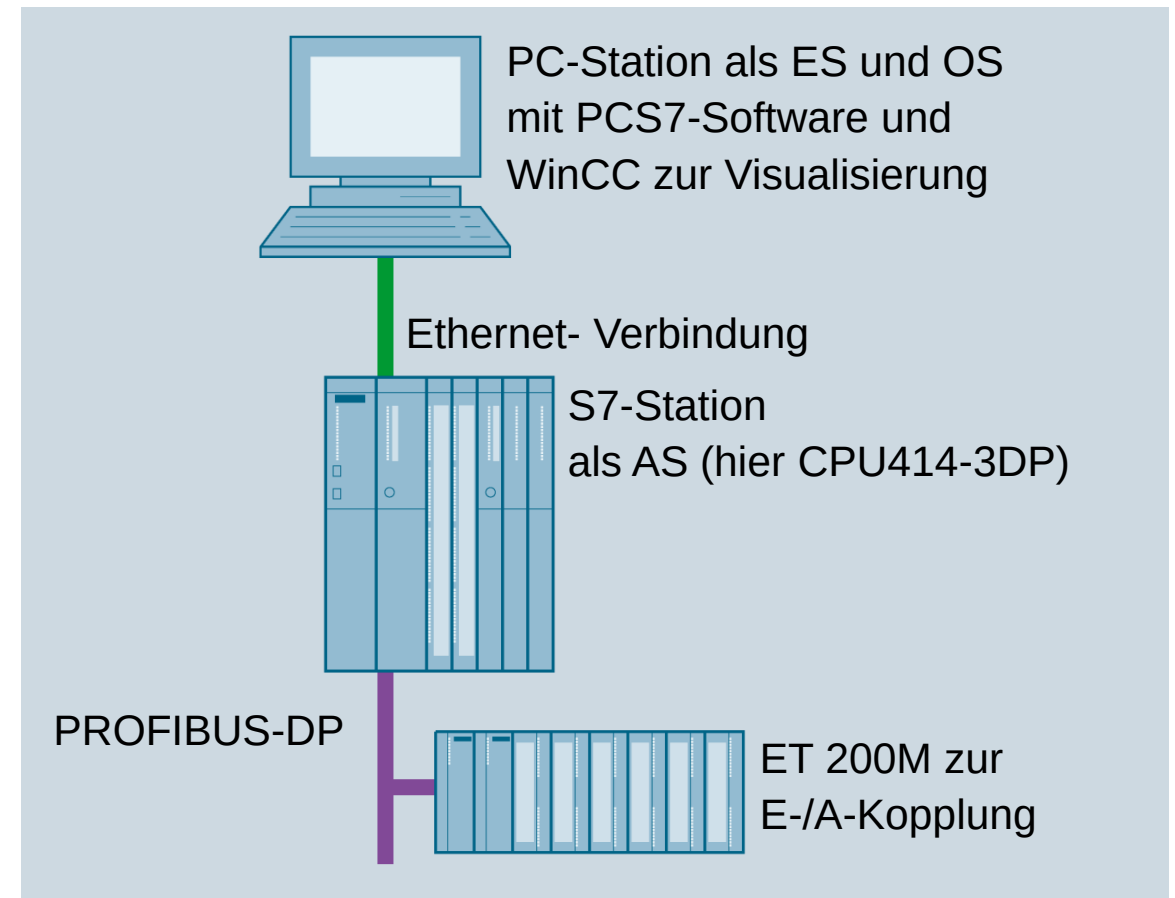
- Komponente der Steuerungsebene ist typischerweise eine SPS
- Eingangs- und Ausgangssignale werden zyklisch eingelesen bzw. ausgegeben und im Prozessabbild zwischengespeichert
- Konsistenz der Signale während der Programmabarbeitung durch Zugriff auf Prozessabbild

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-02 Hardwarekonfiguration

Hardwarekonfiguration der Laboranlage

- AS1
 - PS
 - CPU (mit PROFIBUS)
 - ET 200M (mit PROFIBUS)
 - 7x DI
 - 3x DO
 - 1x AI
 - 1x AO
 - CP (mit Ethernet)
- OS
 - PC (mit Ethernet)



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-03 Technologische Hierarchie

Lernziele

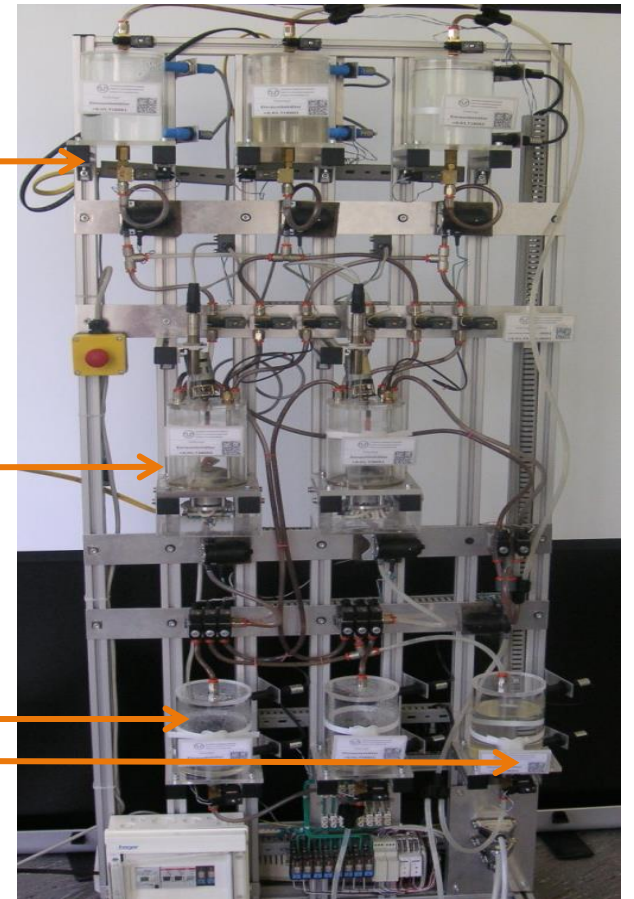
- Theorie
 - Strukturierung der Laboranlage
 - Ableiten der Visualisierung
 - Technologische Hierarchie (TH) der Anlage und Visualisierungsstruktur
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Aufrufen der Technologischen Sicht
 - Anlegen der Technologischen Hierarchie
 - Grundeinstellungen zur Technologischen Hierarchie

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-03 Technologische Hierarchie

Strukturierung der Laboranlage

- Strukturierung nach dem Funktionsaspekt
- Hierarchische Zerlegung in Teilanlagen
 - Teilanlage 1: Eduktspeicher
 - Teilanlage 2: Reaktion
 - Teilanlage 3: Produktspeicher
 - Teilanlage 4: Spülen
- Aufbau des Kennzeichnungssystems nach DIN EN 61512
 - Anlage: A1
 - Teilanlage: T1 .. T4
 - (Technische Einrichtung: B001 .. B003, R001, ...)
 - Einzelsteuereinheit: Pumpe, Ventil, Füllstand, ...



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-03 Technologische Hierarchie

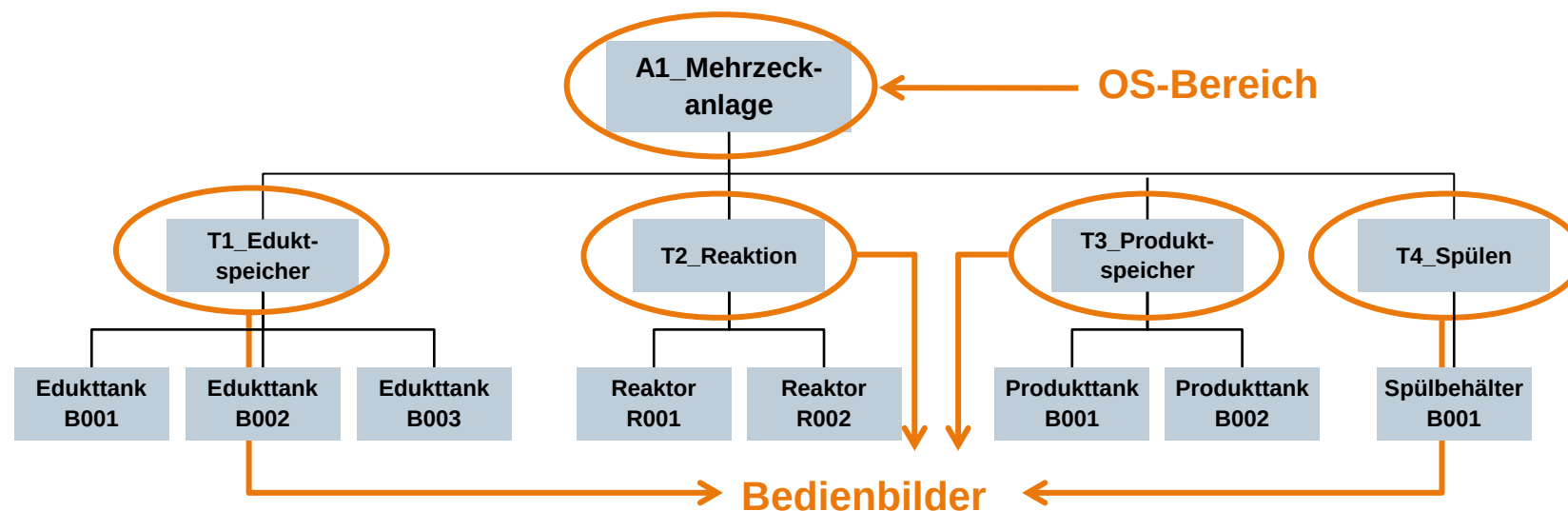
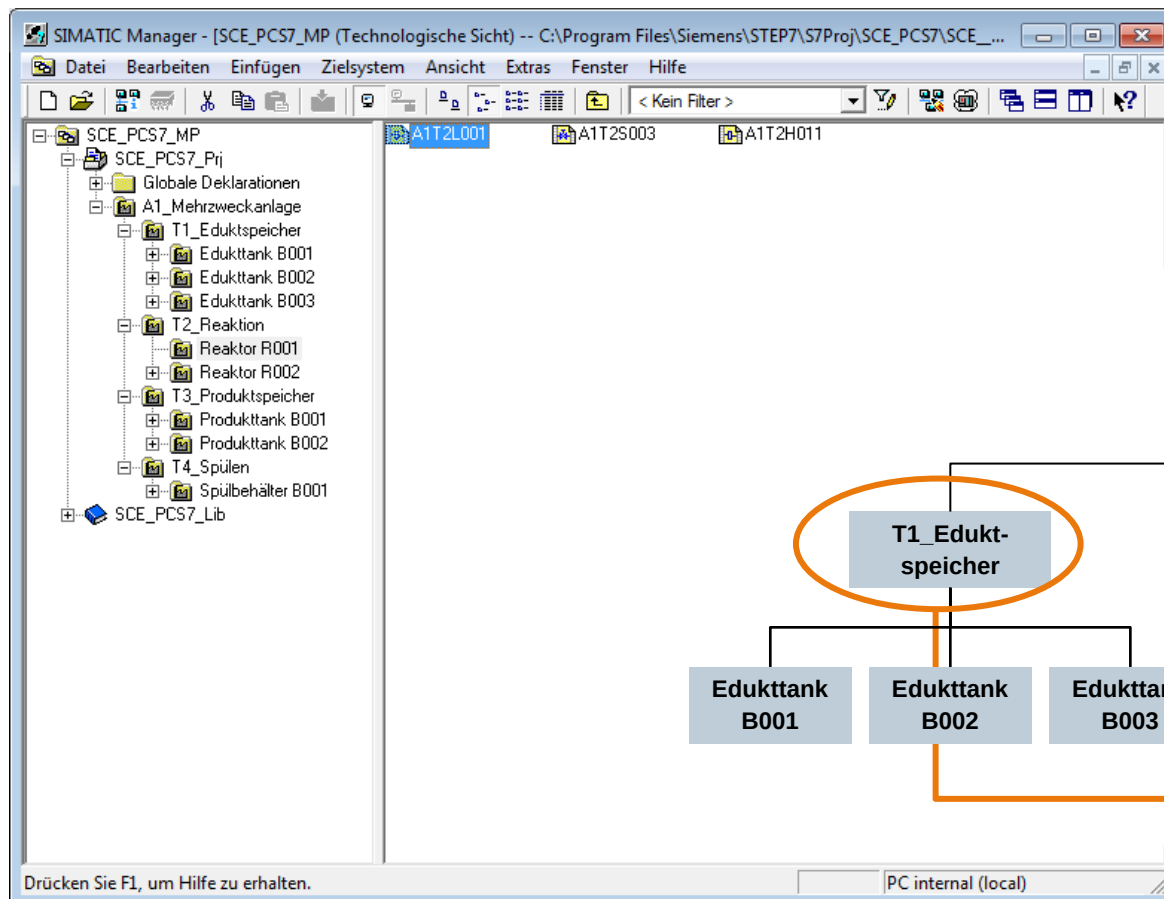
Ableiten der Visualisierung

- Ableiten der Visualisierung im Operator System (OS) mit folgenden Schritten:
 - Strukturierung der Laboranlage
 - Anlegen der Technologischen Hierarchie
 - Auswahl einer hierarchischen Ebene als OS-Bereich
 - Durchführen eines Generierungslaufes (siehe P02-01 Grafikgenerierung)
- Alle hierarchischen Ebenen unterhalb der Ebene, die als OS-Bereich definiert wurde, können automatisch dargestellt werden
 - Bereichskennungen
 - Navigationshierarchie
 - Bediensymbole für verwendete Funktionsbausteine
 - Sammelalarme

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-03 Technologische Hierarchie

Technologische Hierarchie und die Auswirkung auf die Visualisierung



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-04 Einzelsteuerfunktionen

Lernziele

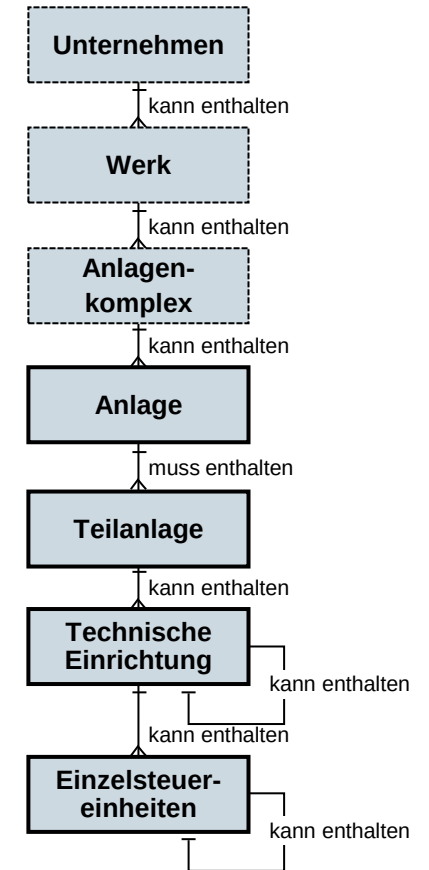
- Theorie
 - Begriff der Einzelsteuerfunktion (ESF)
 - Einzelsteuerfunktionen in PCS 7
 - Einzelsteuerfunktion Motor
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Symboltabellen anlegen
 - CFC für ESF Motor anlegen
 - Testen der ESF

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-04 Einzelsteuerfunktionen

Einzelsteuerfunktion (ESF)

- Hierarchische Gliederung der Anlage nach DIN EN 61512
 - Ebene 0: Einzelsteuereinheit
- Einzelsteuereinheit ist ein wiederkehrendes Element
 - Projektweit
 - Über Projekte hinaus
- Möglichkeit der Wiederverwendung
 - Vorteile:
 - Parametrierung statt Programmierung
 - Getestete Funktionen
 - Einheitliche Bedienung und Visualisierung
- Typisierung von Einzelsteuereinheiten
 - z.B. Motor, Ventil, ...



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-04 Einzelsteuerfunktionen

Einzelsteuerfunktion in PCS 7

- Funktionsbausteine als objektorientiertes Modell einer technischen Einrichtung
 - z.B Motoren und Ventile
- Funktionen:
 - Ansteuerung und Betriebsarten
 - Schutz- und Überwachungsfunktionen
 - Bedien- und Visualisierungsfunktionen
 - Melde- und Alarmfunktionen
- Funktionsbaustein als objektorientiertes Modell eines (Mess-)Signals
 - z.B Digitaler Ausgang, Digitaler Eingang, Analogter Ausgang, Analogter Eingang
- Funktionen:
 - Normierung des digitalen Wertes auf den physikalischen Wertebereich
 - Überwachung der Signalqualität

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-04 Einzelsteuerfunktionen

Einzelsteuerfunktion MotL (PCS 7 Advanced Process Library)

- Funktionsbaustein MotL
- Verwendung als Ansteuerung für Pumpen/Rührer der Laboranlage
- Eigenschaften:
 - Ansteuerung mit einem Steuersignal (ein/aus)
 - Überwachungsfunktion durch Laufrückmeldung
- Vorteile:
 - Keine Programmierung der Ansteuer-, Schutz- und Überwachungsfunktionen
 - Einheitliche Parameter
 - Einheitliche Visualisierung (s. P02-01 Grafikgenerierung)

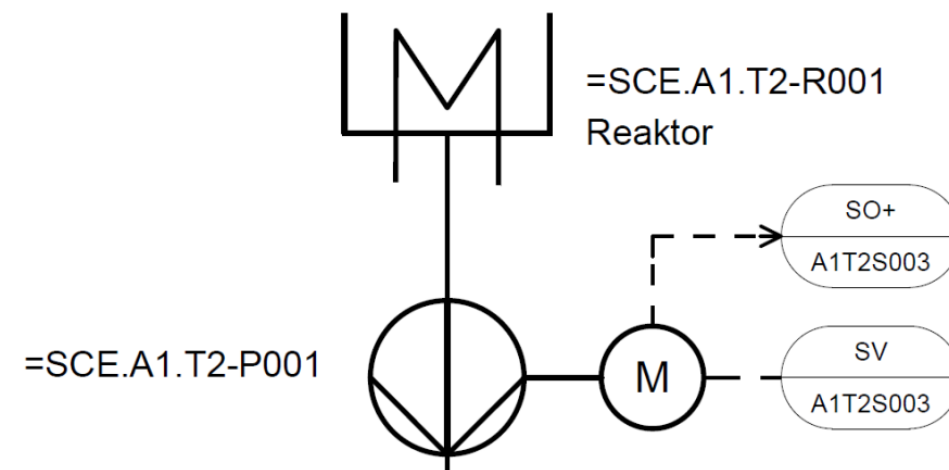
Pumpe_A1T2S003	
MotL	
Motor -	
	1/1 OB35
0	StartAut MS_Relea
0	StopAut MonDynEr
0	ModLiOp MonStaEr
0	AutModLi R_StpAct
0	ManModLi LockAct
0	LocalLi GrpErr
0	OosLi RdyToSta
0	StartLoc RdyToRes
0	StopLoca WarnAct
0	FbkRun Start
1	Monitor P_Start
3.0	MonTiSta P_Stop
3.0	MonTiDyn LocalAct
0	RapidStp AutAct
0	RstLi ManAct
1	Trip OosAct
1	Permit FbkRunOu
1	Intlock AV_Out
1	Protect AV_OpSca
0	StartForc ErrorNum
0	StopForc
0	CSF
	AV
16#0	EventTsI

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-04 Einzelsteuerfunktionen

Implementierung einer Pumpe der Laboranlage

- Pumpe SCE.A1.T2-P001 zum Ablassen des Reaktorinhaltes
- Pumpe wird von einem Motor angetrieben
- Motor hat folgende Signale:
 - Signal zum Ansteuern
 - Signal zur Laufrückmeldung
- Template aus PCS 7 AP Library
 - MotorLean



Symbol	Adresse	Datentyp	Symbolkommentar
A1.T2.A1T2S003.SO+.O+	E 1.3	BOOL	Pumpe Ablass Reaktor R001 Rückmeldung ein
A1.T2.A1T2S003.SV.C	A 3.4	BOOL	Pumpe Ablass Reaktor R001 Stellsignal

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-05 Anlagensicherung

Lernziele

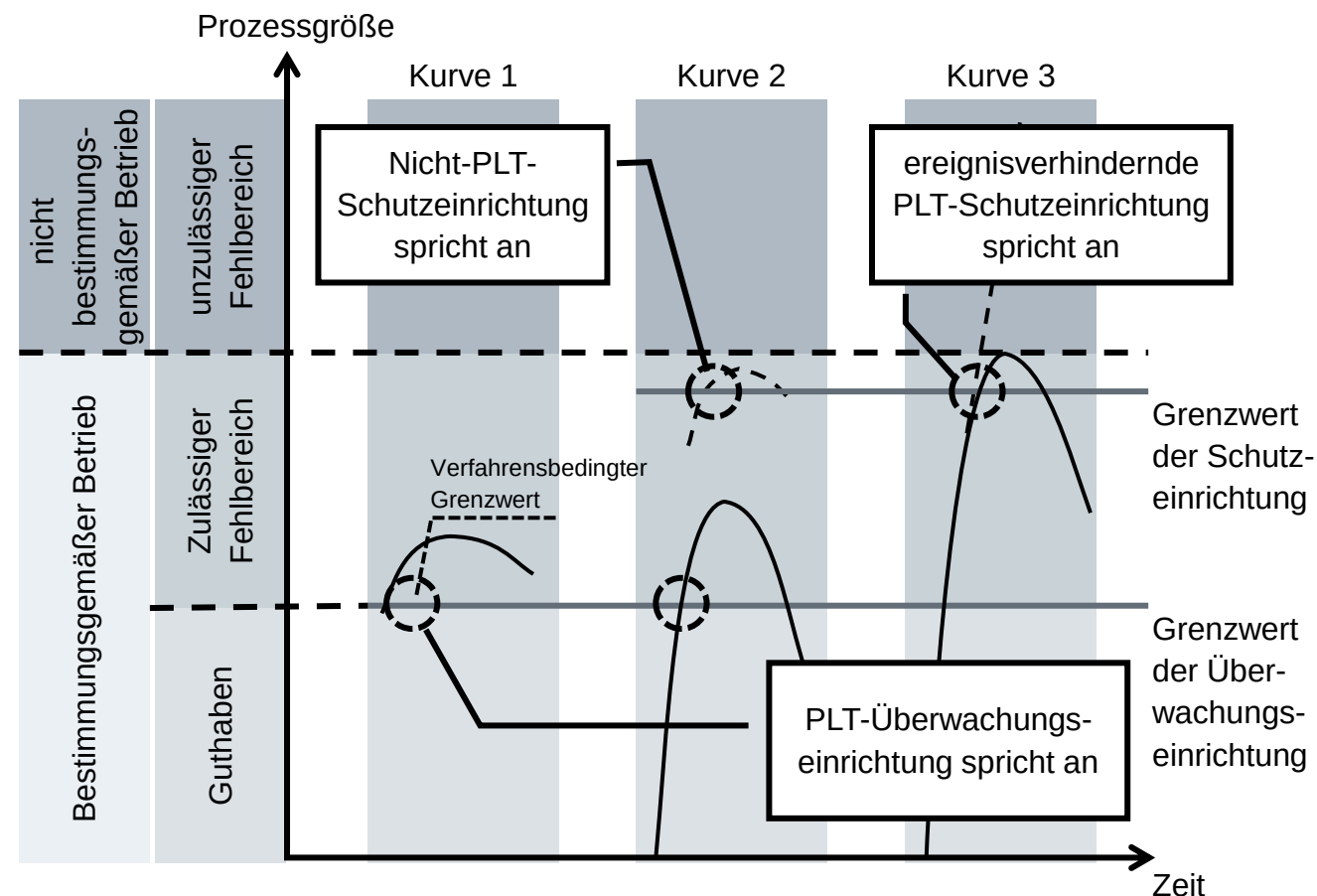
- Theorie
 - Anlagensicherung mit Mitteln der PLT
 - Standardschaltungen für die Anlagensicherung
 - Entwurf einer Verriegelung für die Laboranlage
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - CFC für Handbetätigung des Motors anlegen
 - Verriegelung für Motor im CFC ergänzen
 - Verschaltungen zwischen CFC-Plänen

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-05 Anlagensicherung

Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik

- Sicherung verfahrenstechnischer Anlagen gegen Fehlzustände
- Bezogen auf Prozessgrößen sind drei Bereiche zu unterscheiden



Entwurf der Verriegelung für die Pumpe der Laboranlage

- Pumpe darf nur eingeschaltet werden, wenn der Hauptschalter der Anlage eingeschaltet und der Notaus-Schalter entriegelt ist
- Pumpe darf keine Luft ansaugen, d.h. im Reaktor müssen mindesten 50 ml sein
- Pumpe darf nicht gegen geschlossene Ventile arbeiten, d.h. 1 Ventil muss geöffnet sein

Symbol	Adresse	Datentyp	Symbolkommentar
A1.A1H001.HS+-.START	E 0.0	BOOL	Mehrzweckanlage einschalten
A1.A1H002.HS+-.OFF	E 0.1	BOOL	NOTAUS aktivieren
A1.T2.A1T2L001.LISA+.M	EW 72	WORD	Füllstandistwert Reaktor R001
A1.T2.A1T2X007.GO+-.O+	E 66.3	BOOL	Auf/Zu-Ventil ... Rückmeldung
A1.T3.A1T3X001.GO+-.O+	E 67.4	BOOL	Auf/Zu-Ventil ... Rückmeldung
A1.T4.A1T4X003.GO+-.O+	E 68.2	BOOL	Auf/Zu-Ventil ... Rückmeldung

Standardbeschaltungen für die Anlagensicherung

- Ersatz für Analogwert A1.T2.A1T2L001.LISA+.M durch binären Wert, der das Ergebnis des Vergleichs mit 50 ml ist
- Funktionstabelle zum Entwurf der Kombinatorischen Schaltung

A1T2L001 > 50ml	A1T2X007	A1T3X001	A1T4X003	LOCK
x	x	x	x	0
x	x	x	x	0
0	x	x	x	0
x	0	0	0	0
1	1	x	x	1
1	x	1	x	1
1	x	x	1	1

- Ergebnis nach Konjunktiver Normalform (KNF) dient der Verriegelung der Pumpe

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-06 Regelung, weitere Steuerfunktionen

Lernziele

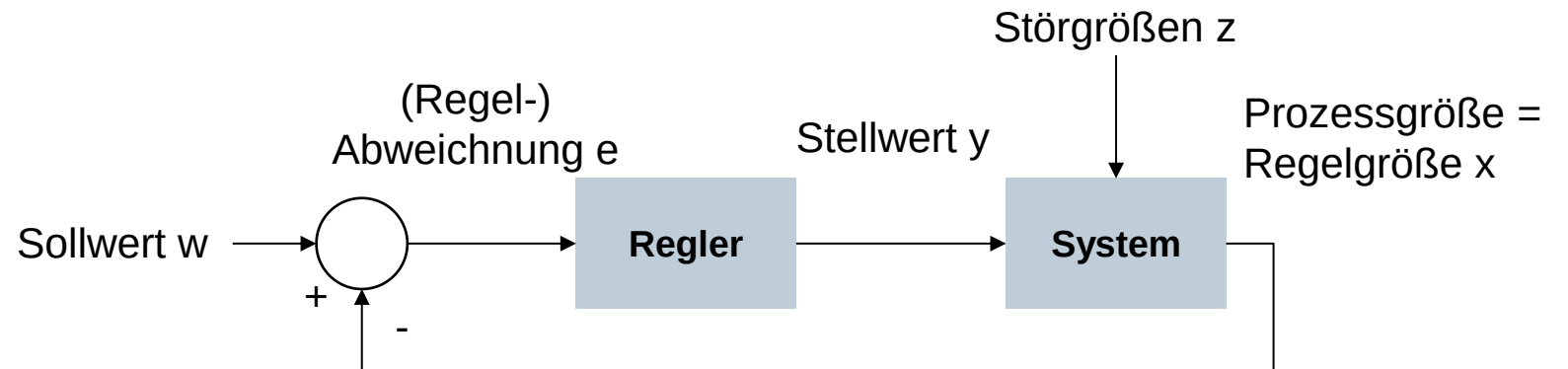
- Theorie
 - Aufbau eines Regelkreises
 - PID-Regler
 - Temperaturregelung der Laboranlage
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Parametrierung eines kontinuierlichen Reglers
 - Ausgabe des analogen Stellwertes als binäres Signal mittel Impulsgenerator

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-06 Regelung, weitere Steuerfunktionen

Aufbau eines Regelkreises

- Prozessgrößen müssen bestimmte Werte halten bzw. einstellen
 - Störverhalten: Trotz Störungen muss ein bestimmter Wert gehalten werden
 - Führungsverhalten: Sollwert soll dynamisch und stabil erreicht werden
- Regelkreis arbeitet wie folgt:
 - Prozess- bzw. Regelgröße wird mit einem Sensor gemessen
 - Messwert wird vom Sollwert abgezogen und so die Abweichung berechnet
 - Regler berechnet aufgrund der Abweichung einen Stellwert für den Aktor
 - Aktor wirkt auf das System



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-06 Regelung, weitere Steuerfunktionen

PID-Regler

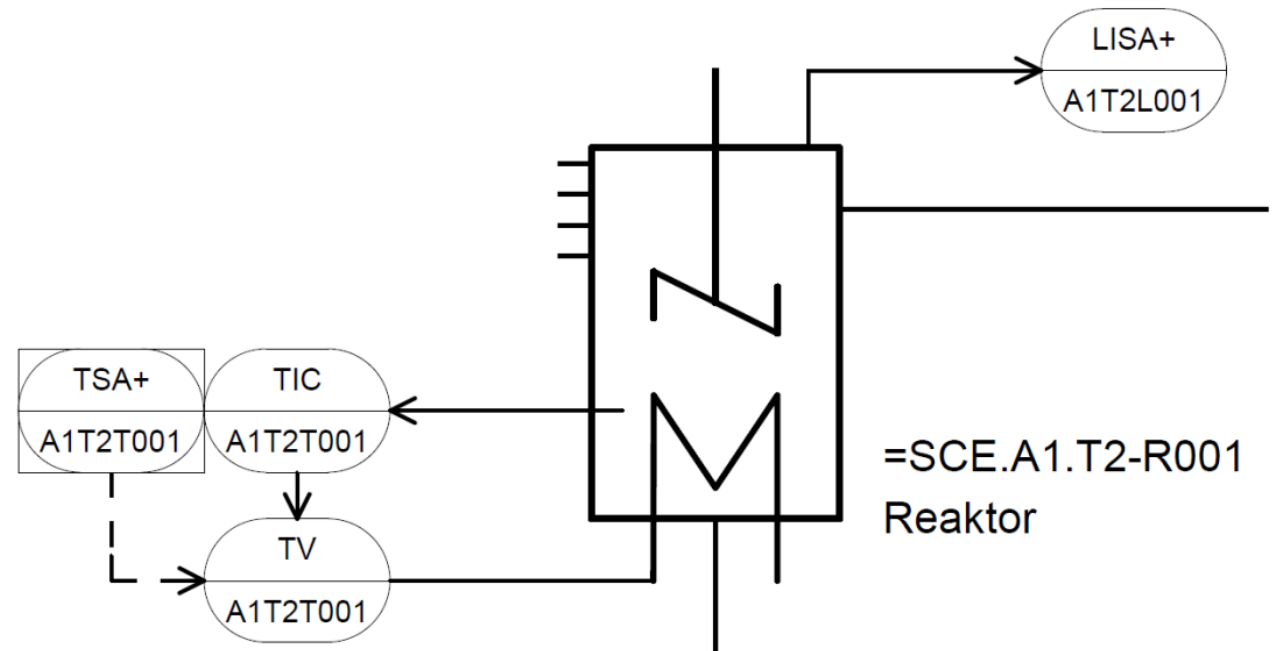
- Regelalgorithmus berechnet aus der Abweichung den Stellwert
- Prozessindustrie setzt zu 95% den PID-Algorithmus ein
 - P steht für Proportional
 - Aktueller Stellwert ist nur von aktueller Abweichung abhängig
 - I steht für Integral
 - Aktueller Stellwert ist von der Summe der letzten Abweichungen abhängig
 - D steht für Differential
 - Aktueller Stellwert ist von der Änderung der Abweichung abhängig
- Nur drei Parameter (Verstärkung, Nachstellzeit und Vorhaltezeit) sind einzustellen
- Praxistaugliche Einstellregeln existieren für Prozesse ohne dominante Totzeiten
 - Methode von Ziegler und Nichols
 - Chien, Hrones und Reswick

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-06 Regelung, weitere Steuerfunktionen

Temperaturregelung der Laboranlage

- Regelkreis
 - Prozess-/Regelgröße ist A1.T2.A1T2T001.TIC.M
 - Stellwert ist A1.T2.A1T2T001.TV.S
 - Sollwert wird
 - Vom Rezept bestimmt
 - Von Hand bestimmt
 - Verriegelt
- Verriegelungsbedingungen
 - Mindestfüllstand im Reaktor muss 200 ml betragen
 - Temperatur darf maximal 60° C betragen



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-07 Massenbearbeitung

Lernziele

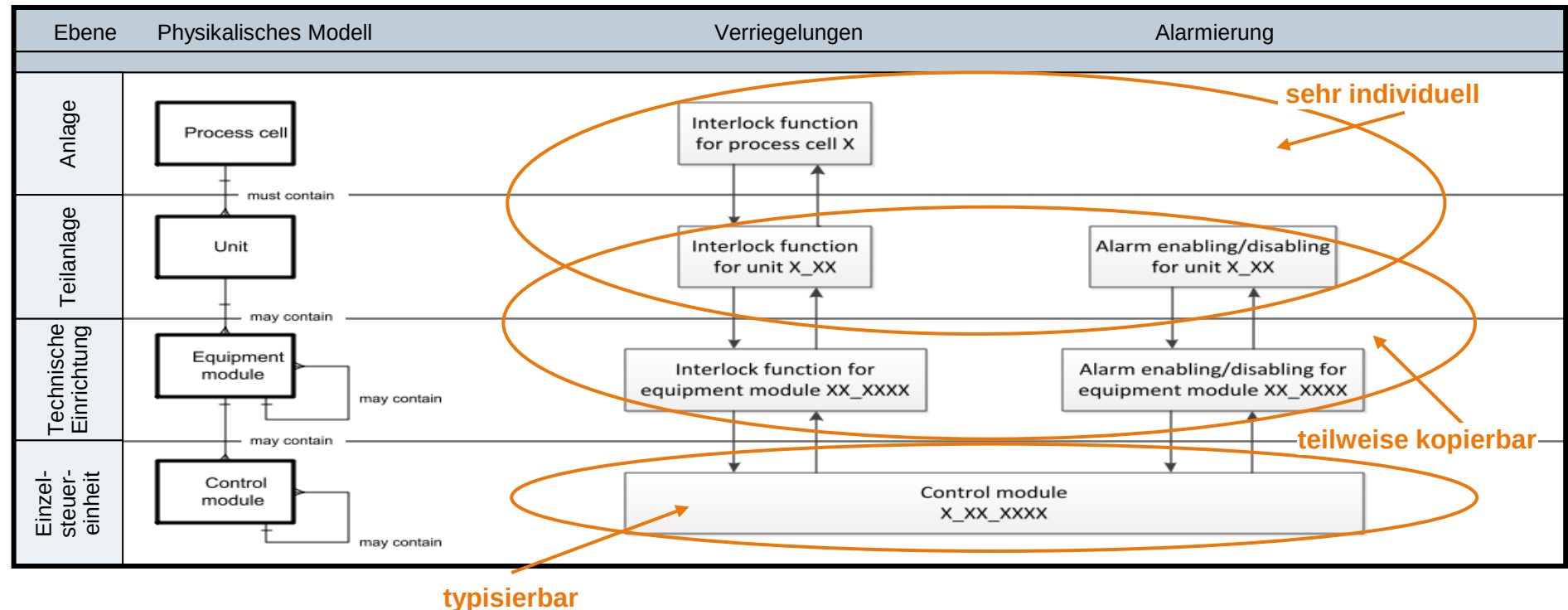
- Theorie
 - Entwurf komplexer Systeme
 - Messstellentyp
 - Musterlösung
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Massенbearbeitung mit Hilfe des Import-Export-Assistenten
 - Massенbearbeitung in der Prozessobjektsicht
 - Vervielfältigen von Plänen durch Erstellen von Messstellentypen/Musterlösungen

Entwurf komplexer Systeme

- Drei allgemeine Entwurfsprinzipien
 - Prinzip der hierarchischen Gliederung
 - Technologische Hierarchie
 - Prinzip der Modularisierung
 - Umfang und Komplexität von Bausteinen, CFC und SFC
 - Prinzip der Wiederverwendung
 - Messstellentypen und Musterlösungen
- Wiederverwendung impliziert auch
 - Nutzung bewährter Lösungen (Standards)
 - Zentrale Änderbarkeit
 - Getestete Implementierung

Messstellentypen und Musterlösungen

- Messstellentyp (CFC) – entspricht der Ebene: Einzelsteuereinheit
- Musterlösung (ganze Hierarchie) – entspricht der Ebenen: Technischer Einrichtung oder Teilanlage



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-07 Massenbearbeitung

Messstellentyp und Musterlösung der Laboranlage

- Auswahl ähnlicher Einzelsteuereinheiten
 - Pumpen
 - A1T1P001, A1T1P002, A1T1P003 und A1T4P001
 - A1T2P001 und A1T2P002
 - Ventile
 - A1T1V001, A1T1V002, A1T1V003, .. , A1T1V006
 - ...
- Auswahl ähnlicher technischer Einrichtungen
 - Behälter
 - A1T1B001, A1T1B002 und A1T1B003
 - A1T2R001 und A1T2R002
 - A1T3B001 und A1T3B002

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-08 Ablaufsteuerungen

Lernziele

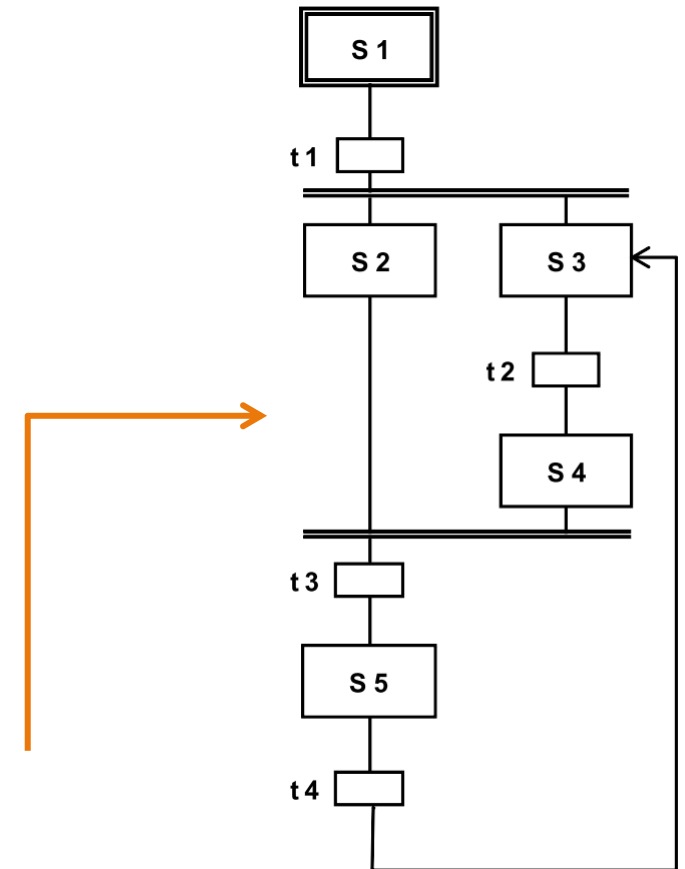
- Theorie
 - Aufbau von Schrittketten
 - Entwurf einer Ablaufsteuerung
 - Rezept der Laboranlage
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Sequential Function Chart (SFC) anlegen und bearbeiten
 - Verknüpfung SFC und CFC
 - Testen des SFC

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-08 Ablaufsteuerungen

Aufbau von Schrittketten

- Wechselnde Abfolge von Schritten und Transitionen
 - Erster Schritt: Start-Schritt
 - Letzter Schritt: Ende-Schritt
- Strukturen:
 - Unverzweigte Schrittkette
 - Alternativverzweigungen
 - Parallelverzweigungen
- Unerlaubte Strukturen:
 - Unsichere Kette – Erreichbarkeit nicht sichergestellt
 - Partielle Verklemmung – innere Endlosschleife
 - Totale Verklemmung – keine zulässige Weiterschaltbedingung
- Abarbeitung von Schrittketten kann einmalig oder zyklisch erfolgen

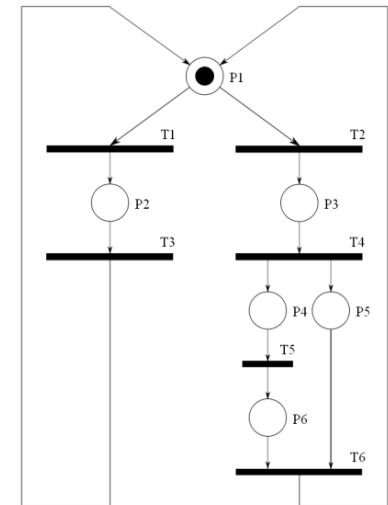
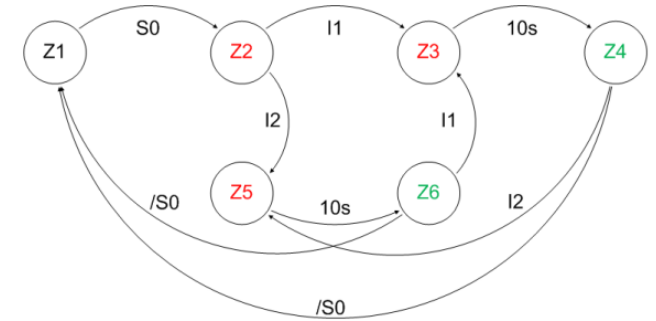


PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-08 Ablaufsteuerungen

Entwurf einer Ablaufsteuerung

- Bewährte Entwurfsmethode für Ablaufsteuerungen
 - Zustandsgraphen
 - Zusammenhängender, gerichteter Graph
 - Zustände als Kreise – mit Aktionen verknüpfbar
 - Zustandsübergänge als Pfeile – mit Übergangsbedingungen behaftbar
 - Petrinetze
 - Besteht aus Plätzen und Transitionen
 - Plätze als Kreise
 - Transitionen als Rechtecke/Querbalken
 - Parallele Abläufe abbildbar

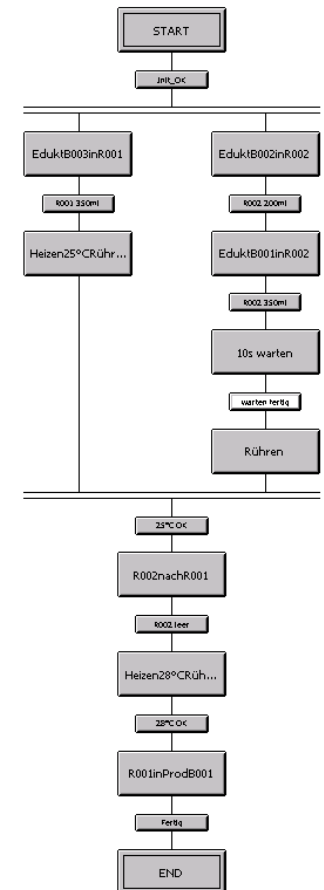


PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 1 P01-08 Ablaufsteuerungen

Rezept der Laboranlage

- Zuerst sollen 350 ml aus Edukttank A1.T1.B003 in Reaktor A1.T2.R001 und gleichzeitig 200 ml aus Edukttank A1.T1.B002 in Reaktor A1.T2.R002 abgelassen werden
- Ist das Füllen von Reaktor A1.T2.R001 beendet, so ist die eingefüllte Flüssigkeit bei eingeschaltetem Rührer auf 25 ° C zu erwärmen.
- Ist das Füllen von Reaktor A1.T2.R002 beendet, so sollen 150 ml aus Edukttank A1.T1-B001 in Reaktor A1.T2.R002 dazu dosiert werden. Ist dies abgeschlossen, so soll 10 s später der Rührer des Reaktors A1.T2.R002 eingeschaltet werden.
- Hat die Temperatur der Flüssigkeit in Reaktor A1.T2.R001 25 ° C erreicht, so soll das Gemisch aus Reaktor A1.T2.R002 in Reaktor A1.T2-R001 gepumpt werden.
- Das Gemisch im Reaktor A1.T2.R001 soll nun auf 28 ° C erwärmt werden und dann in den Produkttank A1.T3.B001 abgelassen werden.



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-01 Grafikgenerierung

Lernziele

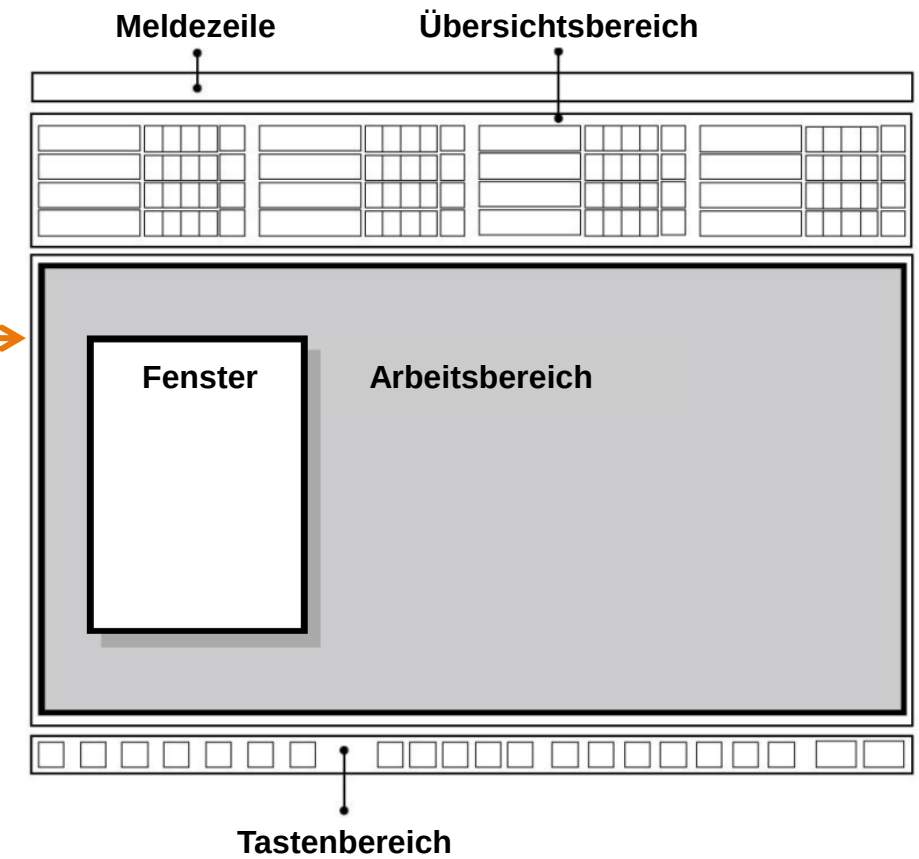
- Theorie
 - Konzepte der Darstellung
 - Grafikgenerierung in PCS 7
 - Grafik der Laboranlage
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Generierung der Operator Station (OS) im SIMATIC Manager
 - Projektierungsumgebung WinCC
 - Bilderstellung mit dem Graphics Designer

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-01 Grafikgenerierung

Konzepte der Darstellung

- Wichtige Aspekte der Darstellung
 - Organisation des Darzustellenden
 - Füllgrad
 - Codierung
 - Auffälligkeit
 - Konsistenz
- Grundstruktur der Anzeigefläche nach VDI 3699
- Fließbilder
 - Leittechnische Fließbilder
 - Verfahrenstechnische Fließbilder
 - Grundfließbild, Verfahrensfließbild, R&I-Fließbild



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-01 Grafikgenerierung

Grafikgenerierung in PCS 7

- Bildhierarchie kann direkt aus der Technologischen Hierarchie abgeleitet werden
 - Anlegen eines Bildes in den entsprechenden Ebenen
- Nutzung der Bausteinsymbole von Templates
 - Ableiten der Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie
- Projektierung unterschiedlicher OS-Bereiche
 - z.B. Teilanlage T1 wird von Operator 1 überwacht, T2 bis T4 von Operator 2
- Monitorkonfiguration
 - Darstellung für unterschiedliche Auflösungen, Anzahl und Anordnung von Monitoren
- Graphics Designer
 - Zeichnung der Prozessbilder (statische Elemente)
 - Verknüpfung dynamische Elemente mit den Prozessvariablen

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-01 Grafikgenerierung

Grafik der Laboranlage

- Hierarchie soll die Ebenen 1 und 2 umfassen



- Übersichtsbild
 - Anzeige aller Teilanlagen
 - Anzeige der wichtigsten Information
 - Abstrakt
- Bereichsbild
 - Darstellung einer Teilanlage
 - Darstellung der Bildbausteinsymbole von Motoren und Ventilen
 - Darstellung in Anlehnung an das R&I-Fließbild

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-02 Alarm-Engineering

Lernziele

- Theorie
 - Meldesysteme
 - Alarme und Meldungen
 - Alarm-Management in PCS 7
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Einbinden von Überwachungs- und Alarmbausteinen
 - Meldesystem von WinCC
 - Darstellung der Alarme und Warnungen im Operatorsystem (OS)

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-02 Alarm-Engineering

Meldesysteme, Alarmer und Meldungen

- Schnittstelle zwischen Prozess und Operator
 - Frühzeitige Erkennung der Abweichungen vom Sollzustand
 - Zielgerichtetes Eingreifen um den Sollzustand wiederherzustellen
- Alarm-Anzeige oder Bericht vom Eintreten eines Ereignisses, welches unverzügliches Handeln des Operators erfordert
- Meldung-Anzeige oder Bericht vom Eintreten eines Ereignisses, welches kein unverzügliches Handeln des Operators erfordert
- Eigenschaften zur Auswahl von Alarmen
 - Relevant
 - Eindeutig
 - Zeitgerecht
 - Priorisiert
 - Verständlich

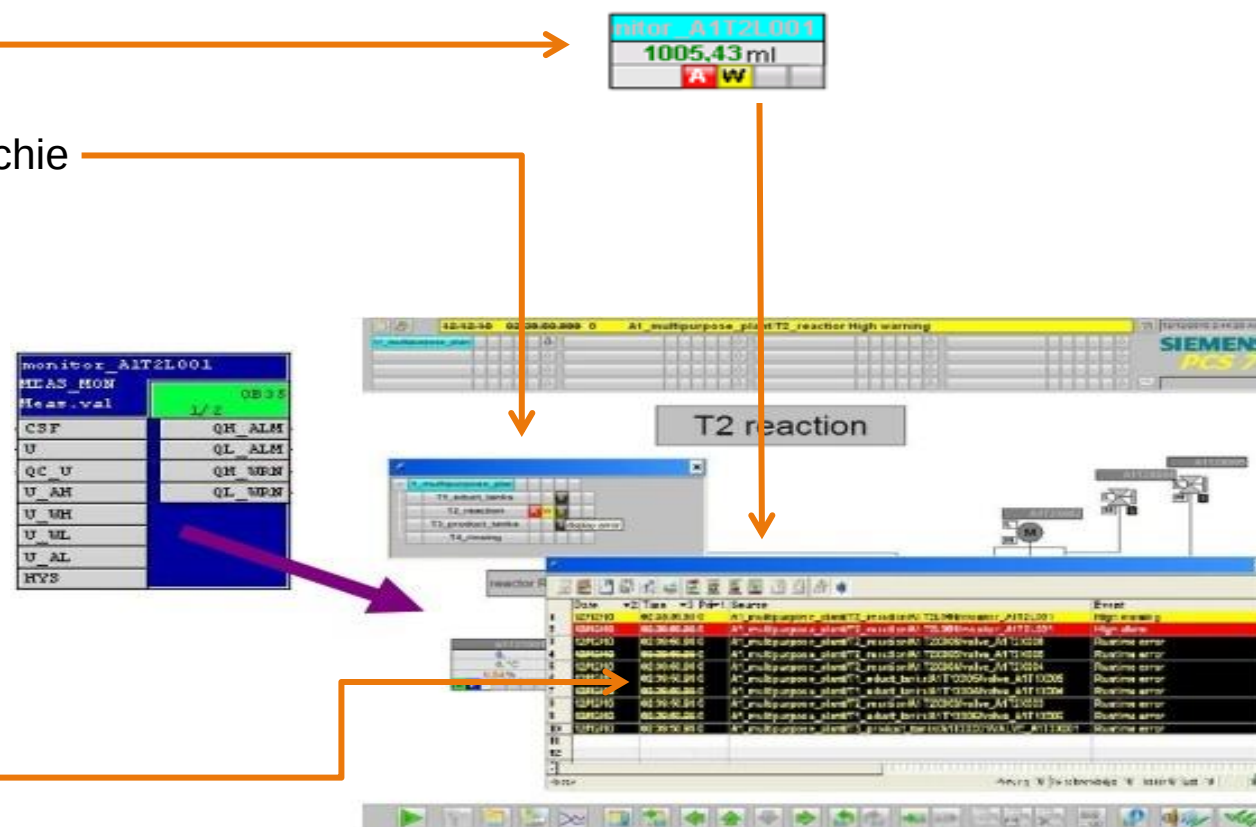
Reaktions-zeit	Potenzielle Auswirkung		
	Anlagenstillstand	Produktionsverlust	Produktionsverzögerung
< 5 min	Hoch	Mittel	Niedrig
5 - 20 min	Mittel	Niedrig	Niedrig
> 20 min	Niedrig	Niedrig	Niedrig

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-02 Alarm-Engineering

Alarmmanagement in PCS 7

- Funktionsbaustein zur Generierung von Meldungen
 - Bildsymbole zur Darstellung von Alarmzuständen
- Sammelalarme entlang der Technologischen Hierarchie



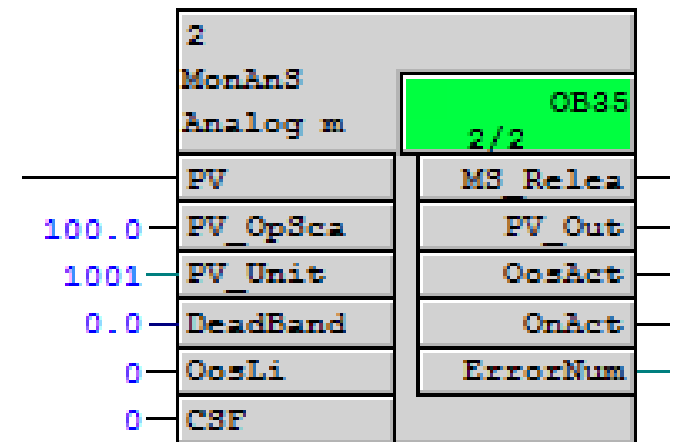
- Darstellung und Verwaltung von Meldelisten

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-02 Alarm-Engineering

Alarmer für die Laboranlage

- Überwachung des Füllstands
- Überwachung der Temperatur
- Nutzung des Bausteins MonAnS (FB 1912) aus dem Ordner Monitor der PCS 7 Advanced Process Library V8.0
 - Überwachung eines Messwertes (Analogsignal)
 - Einstellbare Parameter
 - Warngrenze (oben/unten)
 - Alarmgrenze (oben/unten)
- Darstellung des Bildbausteinsymbols
 - In Teilanlage T2_Reaktion
 - Platzieren und Übersetzen



PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-03 Archivierung und Trendreporting

Lernziele

- Theorie
 - Ziele der Archivierung
 - Archivierung auf dem OS-Server
 - Kurzzeit- und Langzeitarchivierung
 - Trendreporting
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
 - Aktivierung der Archivierung im CFC
 - Archiveinstellungen des OS-Servers
 - Kurvengruppen und Reports

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-03 Archivierung und Trendreporting

Ziele der Archivierung

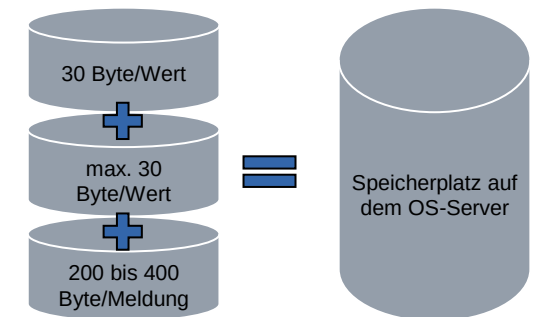
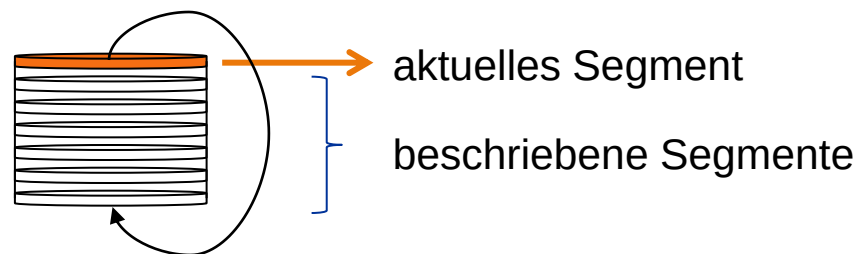
- Wozu müssen Prozessdaten und Ereignisse gespeichert werden?
 - **Rechtliche Vorschriften:** Protokollierung von Störfällen, Nachweis für Auflagen, lückenlose Nachverfolgung des Produktionszyklus wegen Produkthaftung
 - **Prozessbezogene Gründe:** Statistik der Produktionsdaten, Optimierung der Produktion, Erhöhung der Performance, Optimierung der Material- und Produktionskosten
 - **Sicherheitsgerichtete Gründe:** Analyse der Daten zur Anpassung der Betriebsparameter insbesondere Grenzwerte und Reaktionszeiten, Nachweis der Funktionssicherheit bei Überprüfungen der Verriegelungen bzw. NOTAUS-Funktionen
 - **Performancegründe:** Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Prozessdatenbank, Datensicherung

PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-03 Archivierung und Trendreporting

Archivierung auf dem OS-Server

- Archivierung auf OS-Server = Kurzzeitarchivierung
 - Prozesswerte
 - Langsamer Zyklus → Tag logging slow
 - Schneller Zyklus → Tag logging fast
 - Meldungen/Ereignisse → Alarm logging
- Aufbau der Archive (Tag logging slow, Tag logging fast, Alarm logging)
 - Umlaufarchiv bestehend aus Segmenten

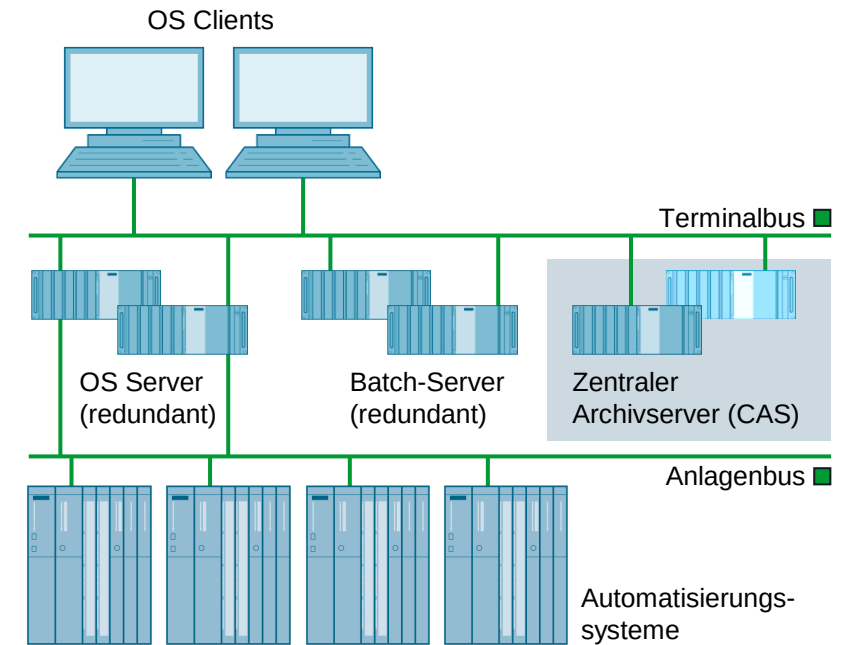


PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-03 Archivierung und Trendreporting

Kurz- und Langzeitarchivierung

- Kurzzeitarchivierung auf den OS-Servern
- Langzeitarchivierung auf einem Central Archive Server
 - Prozesswerte → Archiv langsam
 - Archiv schnell
 - Meldungen/Ereignisse → Meldearchiv
 - Batch-Reports, OS-Reports → Protokollarchiv
- Central Archive Server (CAS) sammelt die Daten zur Langzeitarchivierung von mehreren OS-Servern und Batch-Servern
- CAS kann zur Erhöhung der Datensicherheit redundant ausgelegt werden
- CAS hat keine Verbindung zum Automatisierungssystem

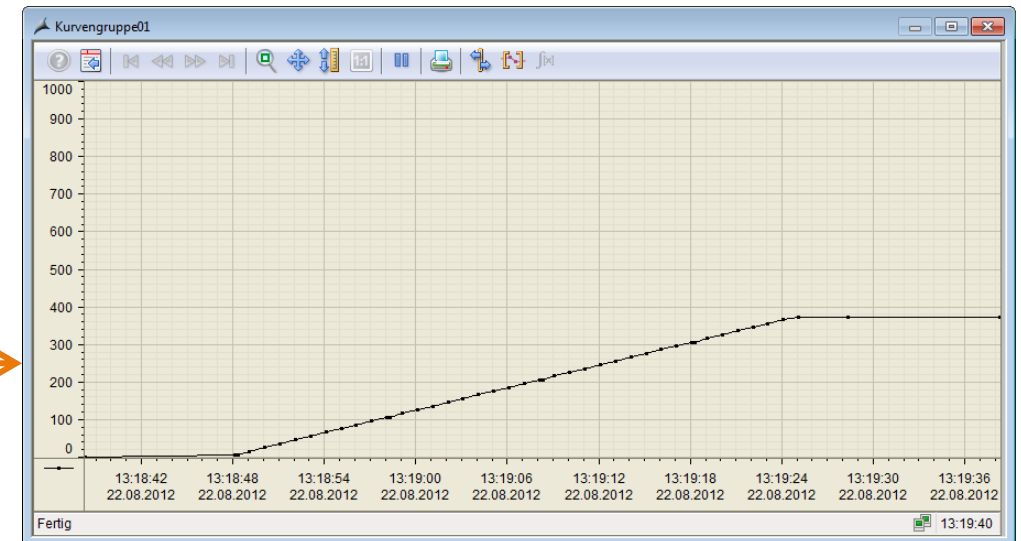


PCS 7 Lehrunterlagen

Modul 2 P02-03 Archivierung und Trendreporting

Trendreporting

- Trendreporting = Darstellung von Prozesswerten in Kurven (d.h. graphische Darstellung des Prozesswertes in Abhängigkeit von der Zeit)
- Darstellungsmöglichkeiten bei PCS 7
 - Kurvengruppen
 - Online Trend Control →
 - Online Function Control (entspricht nicht der Definition von Kurven, stellt aber Prozesswerte in Abhängigkeit anderer Prozesswerte dar)
- Darstellung von Archivvariablen erfolgt über Zugriff auf die Archive des OS-Servers
- Darstellung von Onlinevariablen erfolgt über eine Zwischenspeicherung der aktuellen Prozesswerte
 - Sinnvoll bei Prozesswerten, die nicht archiviert werden
 - Zwischenspeicherung erfolgt nur solange wie die Darstellung angezeigt wird



Theoretische und praktische Einführung in das prozessleittechnische Engineering einer verfahrenstechnischen Anlage – allgemein und mit PCS 7 auf Hochschuleniveau

Geführte Realisierung anhand der vorliegenden Projekte oder Umsetzung eigener Entwürfe möglich

Test der Realisierung an einer simulierten Anlage

PCS 7 Lehrunterlagen

Ausblick

Einsatz der Unterlagen in der Lehre

- Als Vorlesung (= Theorie) mit Übung (= Übungsaufgaben) zum Entwurf einer Lösung und zur Implementierung des Entwurfes in PCS 7
- Als Praktikum (= Übungsaufgaben) zum Entwurf einer Lösung und zur Implementierung des Entwurfes in PCS 7

oder

- Zum Selbststudium – um Projekte mit PCS 7 realisieren zu können

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Siemens Automation
Cooperates with
Education

[siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce)

Cooperates
with Education

Automation

SIEMENS