SIEMENS

Hochschul-Lehrunterlagen für SIMATIC PCS 7

Siemens Automation Cooperates with Education | 09/2015

Cooperates with Education

Automation

SIEMENS

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

PCS 7 Lehrunterlagen
Inhaltsverzeichnis

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Klassifizierung prozesstechnischer Anlagen

- Klassifizierung nach der Anzahl grundlegend verschiedener Produkte
  - Einproduktanlage
  - Mehrproduktanlage

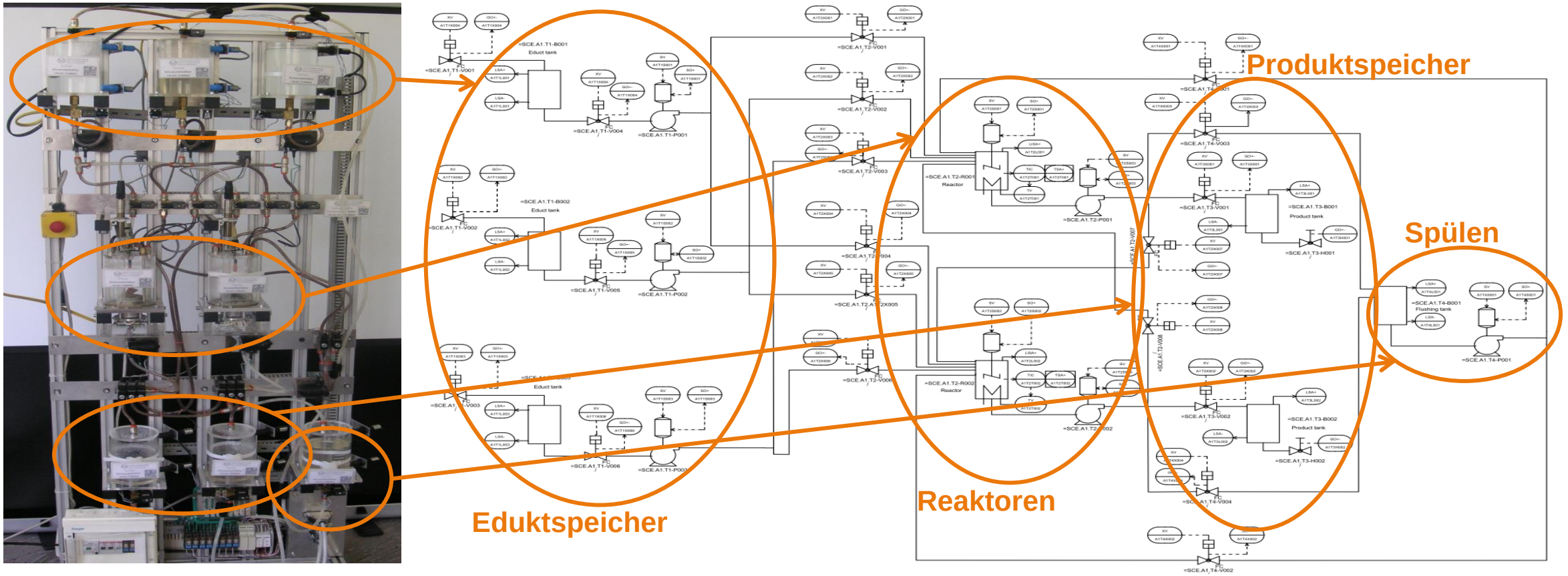
- Klassifizierung nach der physischen Struktur der Anlage
  - Einstranganlage
  - Mehrstranganlage
  - Mehrstrang-Mehrwegeanlage

- Laboranlage als Lernbeispiel
  - Mehrproduktanlage und Mehrstrang-Mehrwegeanlage
  - Hierarchische Zerlegung in 4 Teilanlagen

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

R&I Fließbild der Laboranlage



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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
  - …

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

- Theorie
  - Verteilte Strukturen
  - Anbindung an den Prozess
  - Funktionsweise der SPS

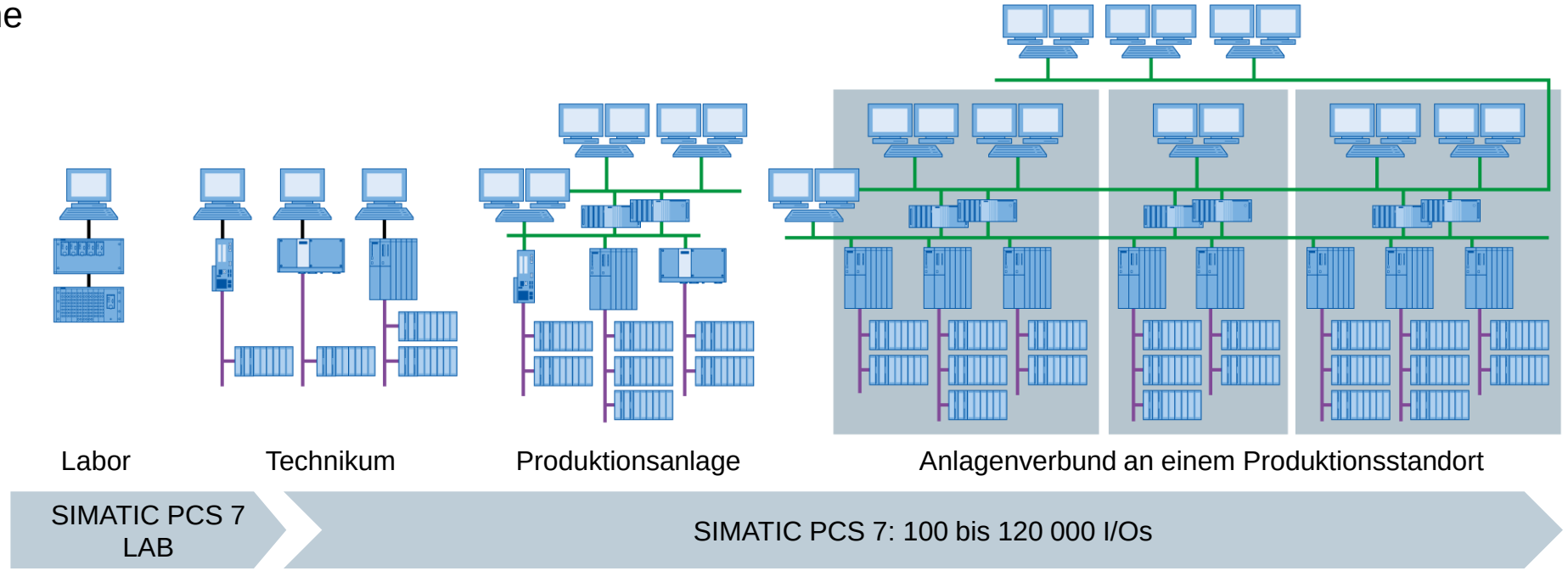
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - Projekt anlegen
  - Hardware konfigurieren
  - Kommunikation konfigurieren

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Verteilte Strukturen von Prozessleitsystemen

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



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

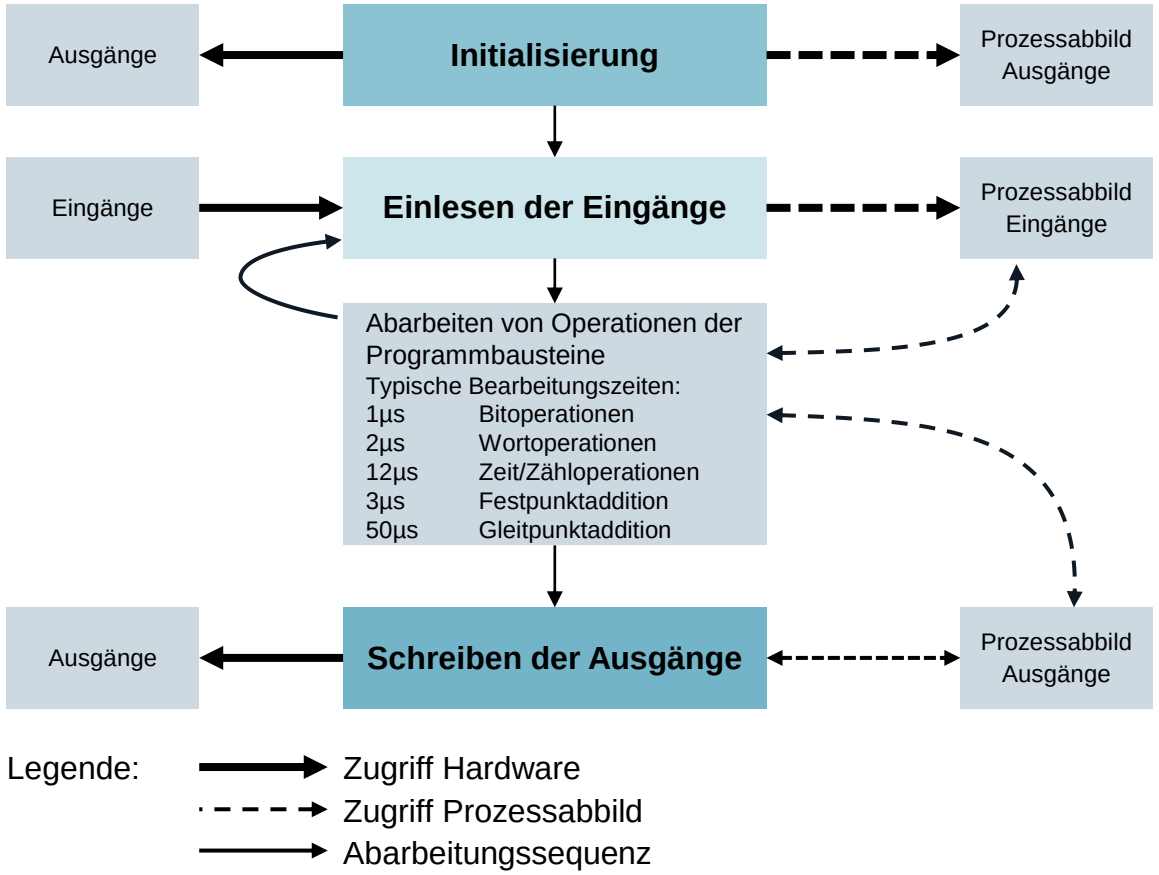
- Signalbaugruppen für
  - Binäre Signale: DI/DO-Baugruppen (DI .. Digital Input, DO .. Digital Output)
  - Pro Signal wird 1 Bit Speicherplatz benötigt

  - 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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Funktionsweise der SPS



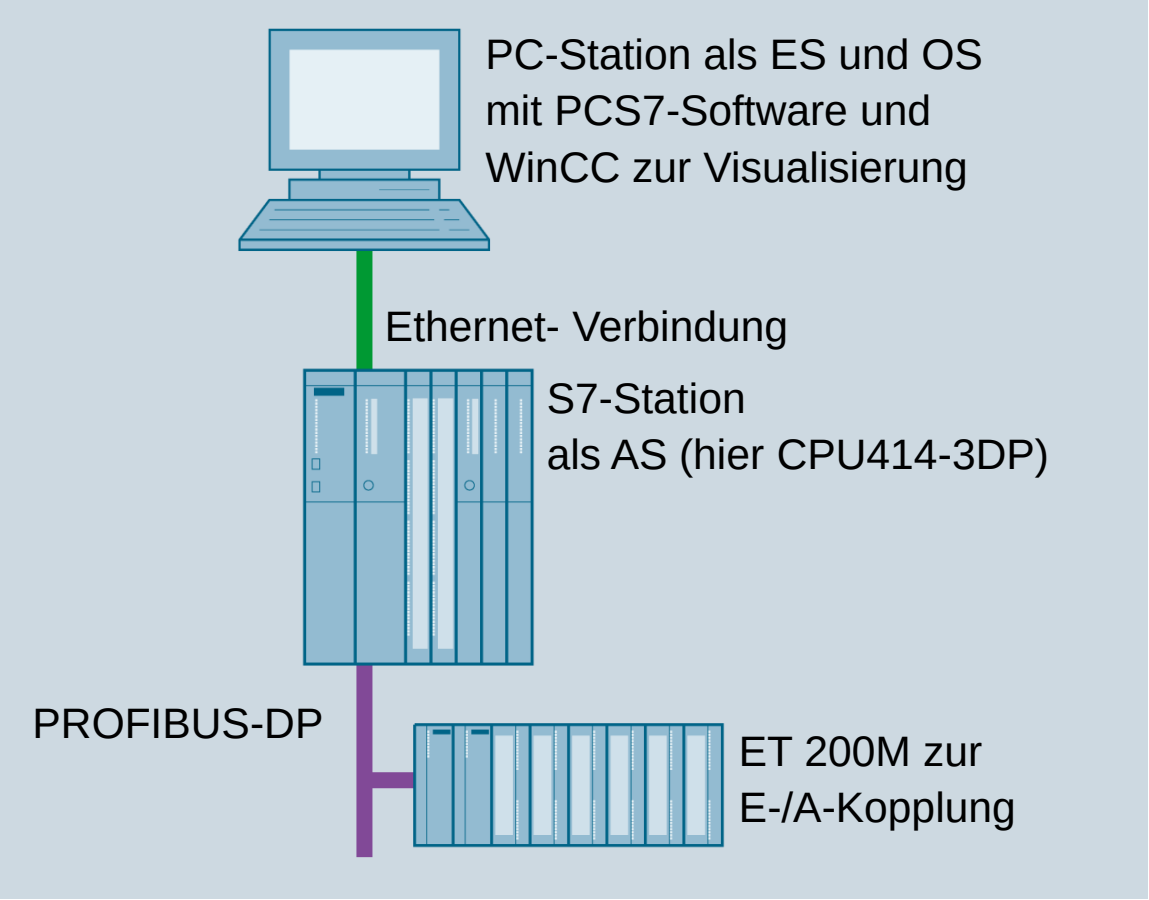
- Komponente der Steuerungsebene ist typischerweise eine SPS
- Eingangs- und Ausgangssignale werden zyklisch eingelesen bzw. ausgegeben und im Prozessabbild zwischengespeichert
- Konsistenz der Signale während der Programmabarbeitung durch Zugriff auf Prozessabbild

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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)



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

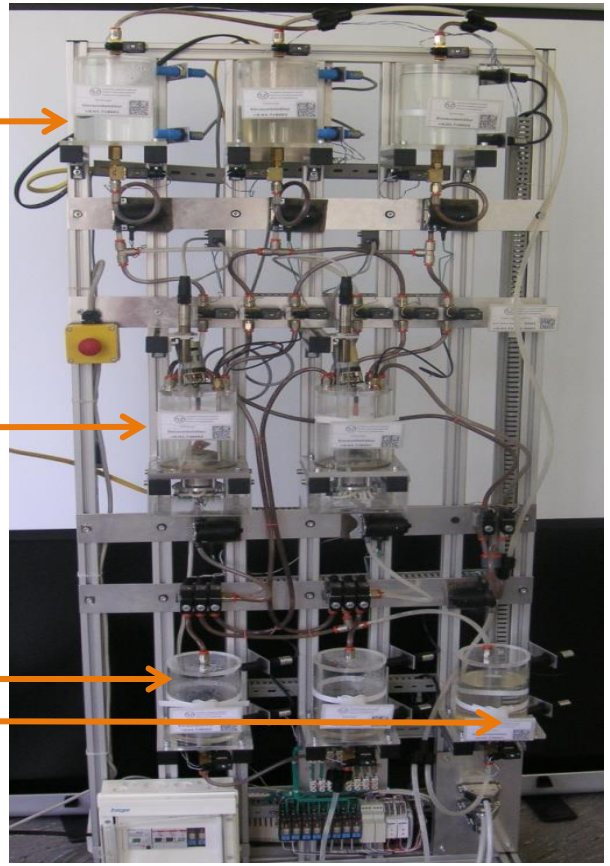
Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Structuring the laboratory process cell

- Structuring using the functional aspect
- Hierarchical decomposition in units
  - Unit 1: educt tanks
  - Unit 2: reaction
  - Unit 3: product tanks
  - Unit 4: rinsing

- Design of a labelling system according to ISA-88
  - Process cell: A1
  - Unit: T1 .. T4
    - (equipment module: B001, …, B003, R001, …)
    - Control module: pump, valve, level, agitator, …



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Ableiten der Visualisierung

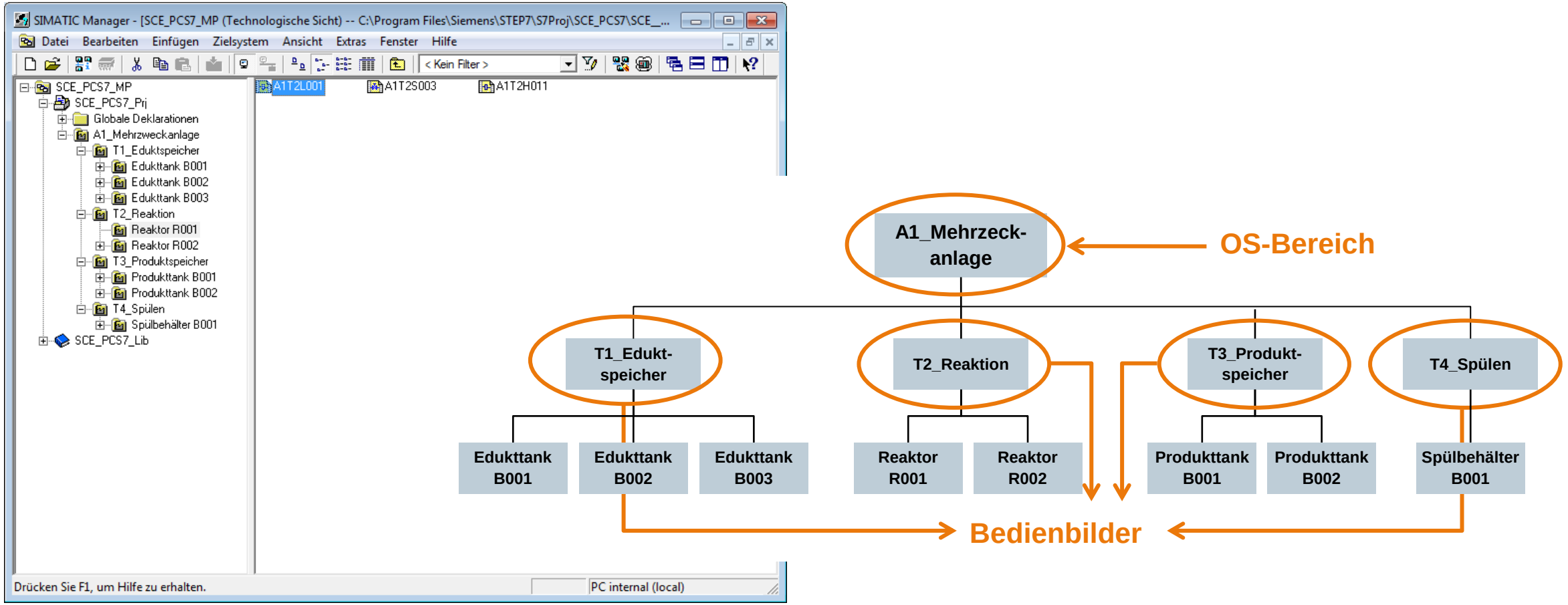
- Ableiten der Visualisierung im Operator System (OS) mit folgenden Schritten:
  - Strukturierung der Laboranlage
  - Anlegen der Technologischen Hierarchie
  - Auswahl einer hierarchischen Ebene als OS-Bereich
  - Durchführen eines Generierungslaufes (siehe P02-01 Grafikgenerierung)

- Alle hierarchischen Ebenen unterhalb der Ebene, die als OS-Bereich definiert wurde, können automatisch dargestellt werden
  - Bereichskennungen
  - Navigationshierarchie
  - Bediensymbole für verwendete Funktionsbausteine
  - Sammelalarme

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Technologische Hierarchie und die Auswirkung auf die Visualisierung



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

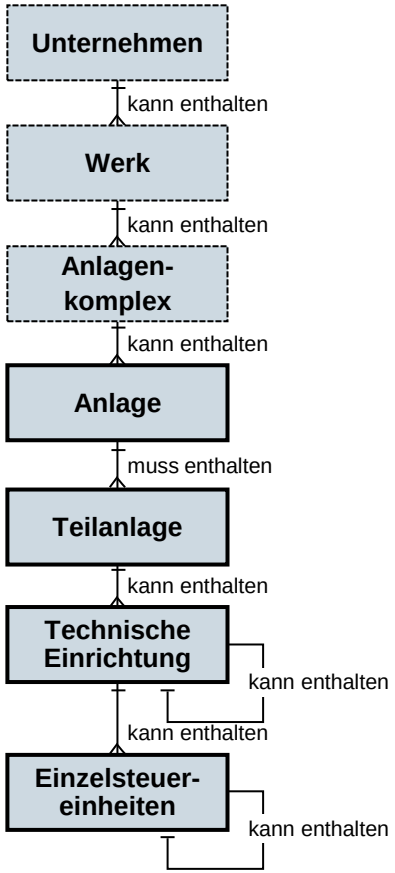
- Theorie
  - Begriff der Einzelsteuerfunktion (ESF)
  - Einzelsteuerfunktionen in PCS 7
  - Einzelsteuerfunktion Motor

- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - Symboltabellen anlegen
  - CFC für ESF Motor anlegen
  - Testen der ESF

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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, …



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Einzelsteuerfunktion in PCS 7

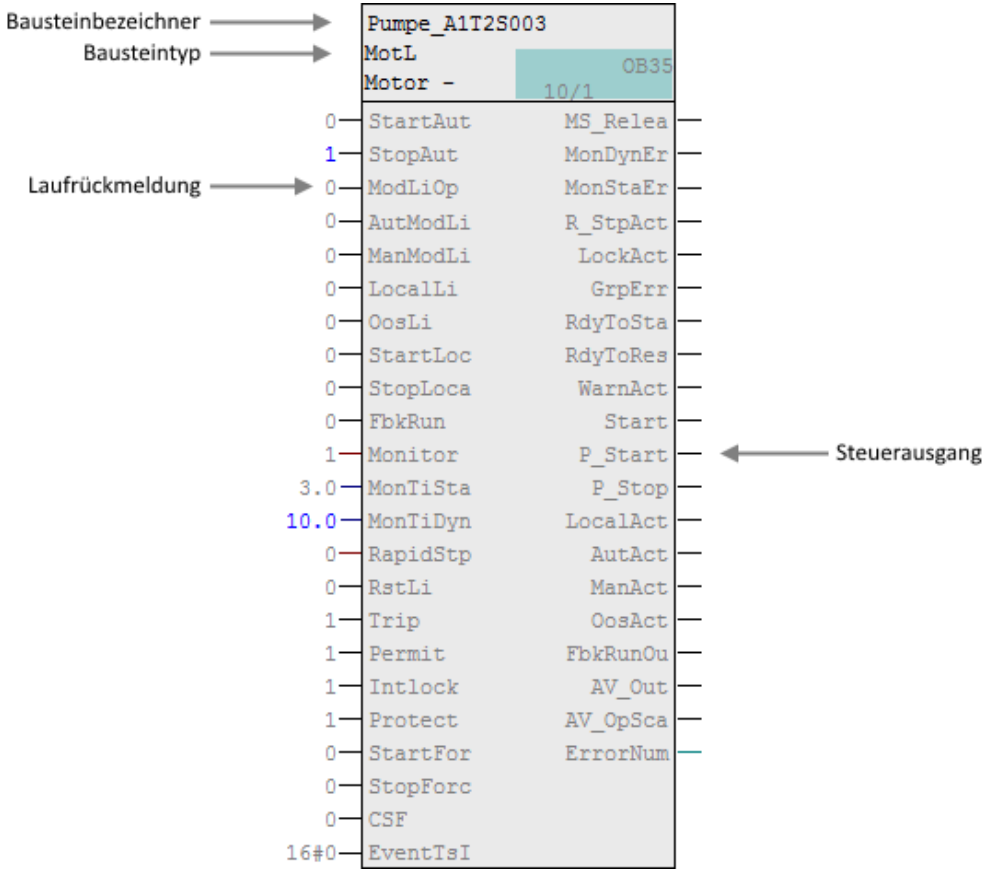
- Funktionsbausteine als objektorientiertes Modell einer technischen Einrichtung
  - z.B Motoren und Ventile
- Funktionen:
  - Ansteuerung und Betriebsarten
  - Schutz- und Überwachungsfunktionen
  - Bedien- und Visualisierungsfunktionen
  - Melde- und Alarmfunktionen
- Funktionsbaustein als objektorientiertes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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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)

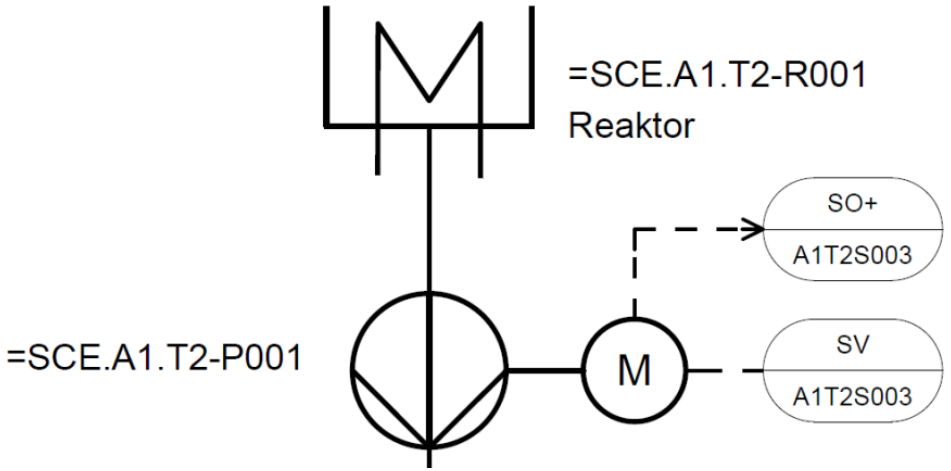


Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

- Theorie
  - Anlagensicherung mit Mitteln der PLT
  - Standardschaltungen für die Anlagensicherung
  - Entwurf einer Verrieglung für die Laboranlage

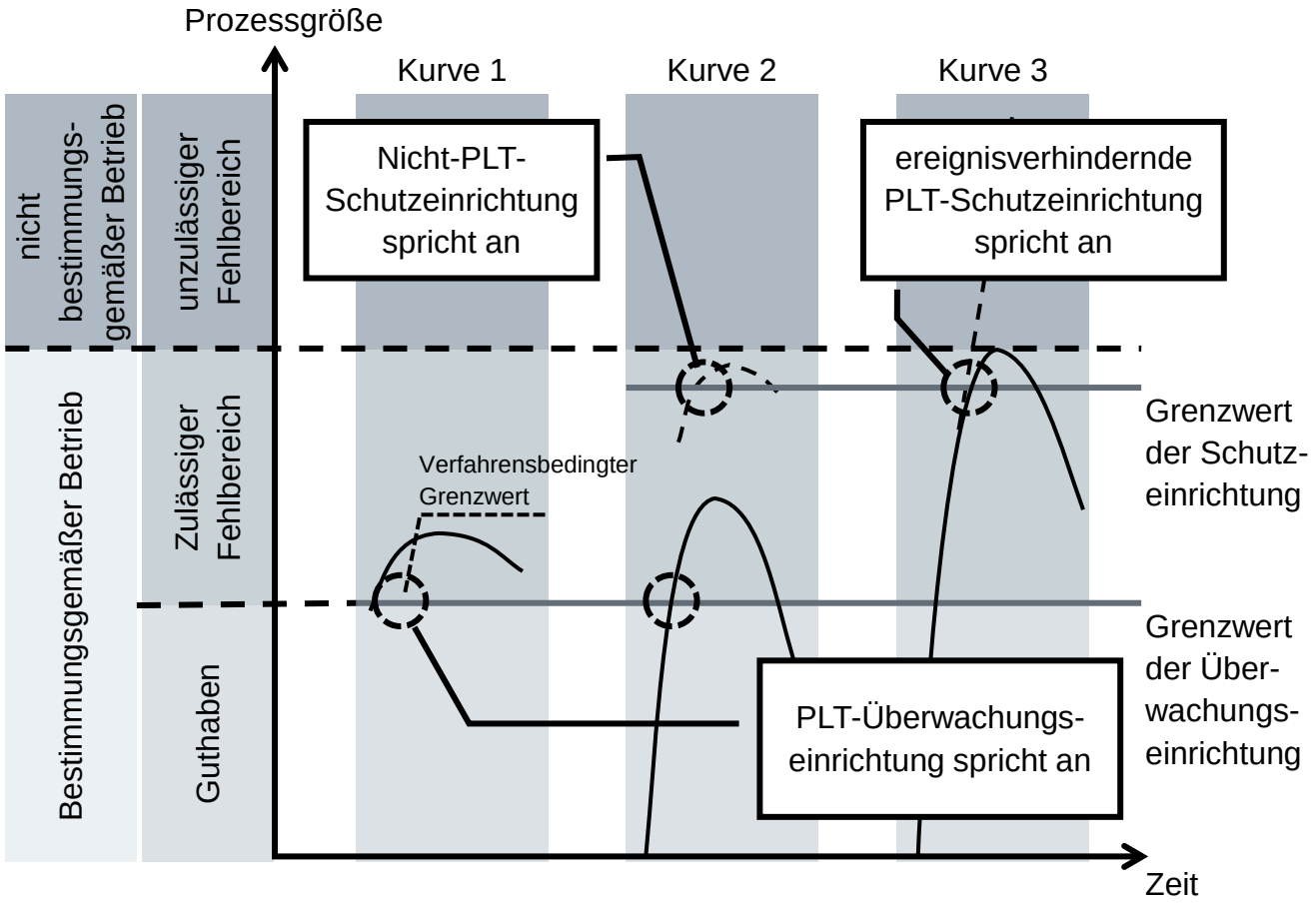
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - CFC für Handbetätigung des Motors anlegen
  - Verriegelung für Motor im CFC ergänzen
  - Verschaltungen zwischen CFC-Plänen

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik

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



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

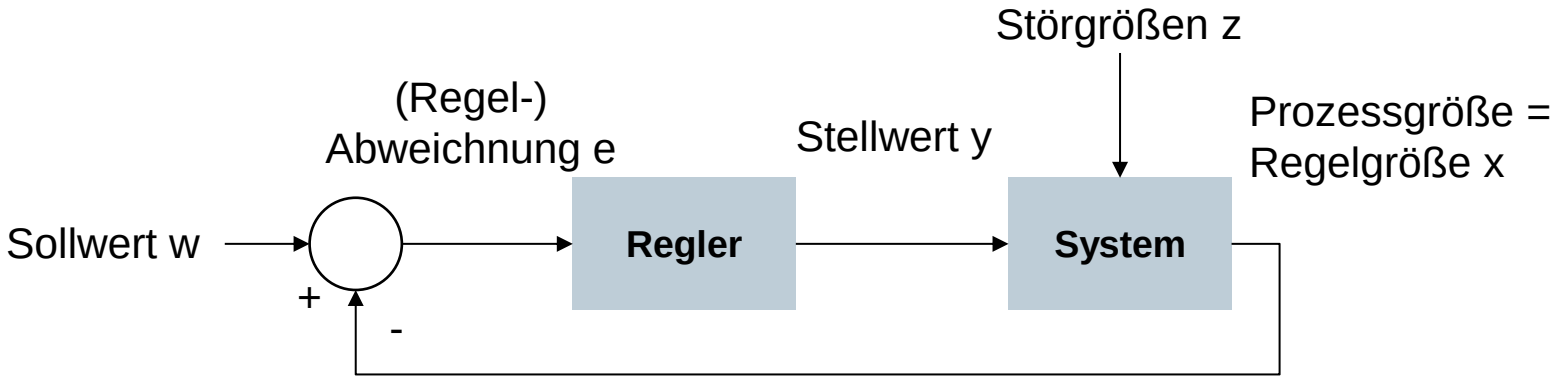
- Theorie
  - Aufbau eines Regelkreises
  - PID-Regler
  - Temperaturregelung der Laboranlage

- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - Parametrierung eines kontinuierlichen Reglers
  - Ausgabe des analogen Stellwertes als binäres Signal mittel Impulsgenerator

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

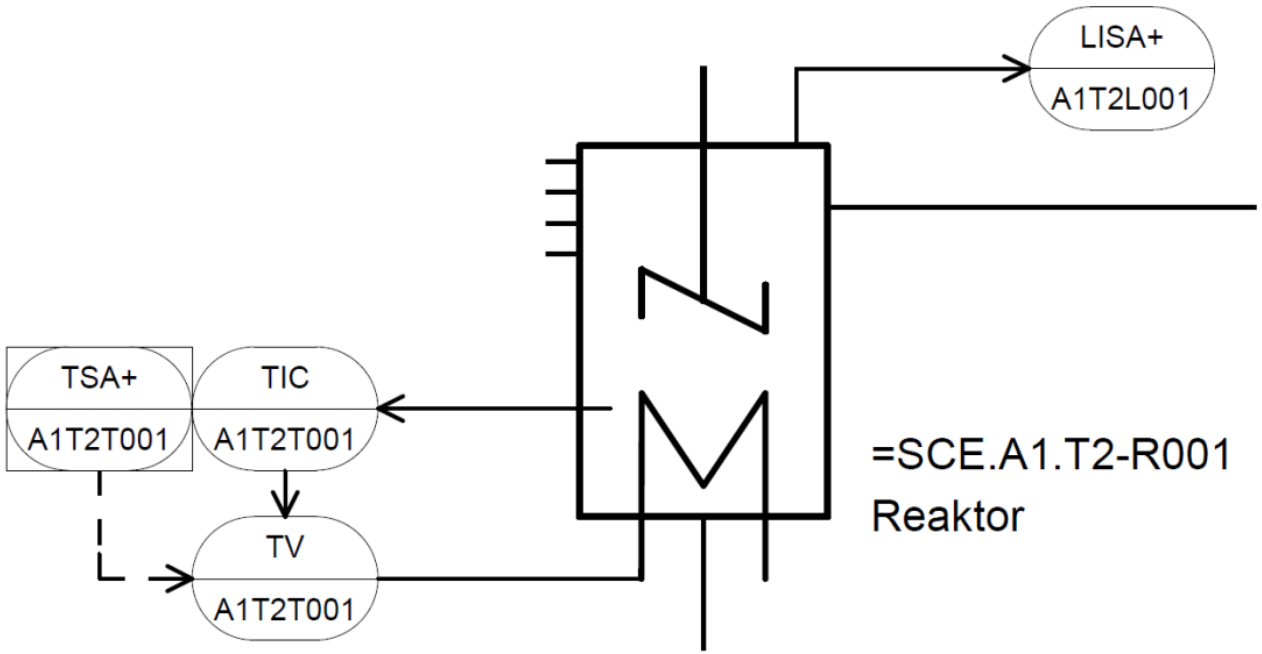
PID-Regler

- 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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

- Theorie
  - Entwurf komplexer Systeme
  - Messstellentyp
  - Musterlösung

- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - Massenbearbeitung mit Hilfe des Import-Export-Assistenten
  - Massenbearbeitung in der Prozessobjektsicht
  - Vervielfältigen von Plänen durch Erstellen von Messstellentypen/Musterlösungen

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Entwurf komplexer Systeme

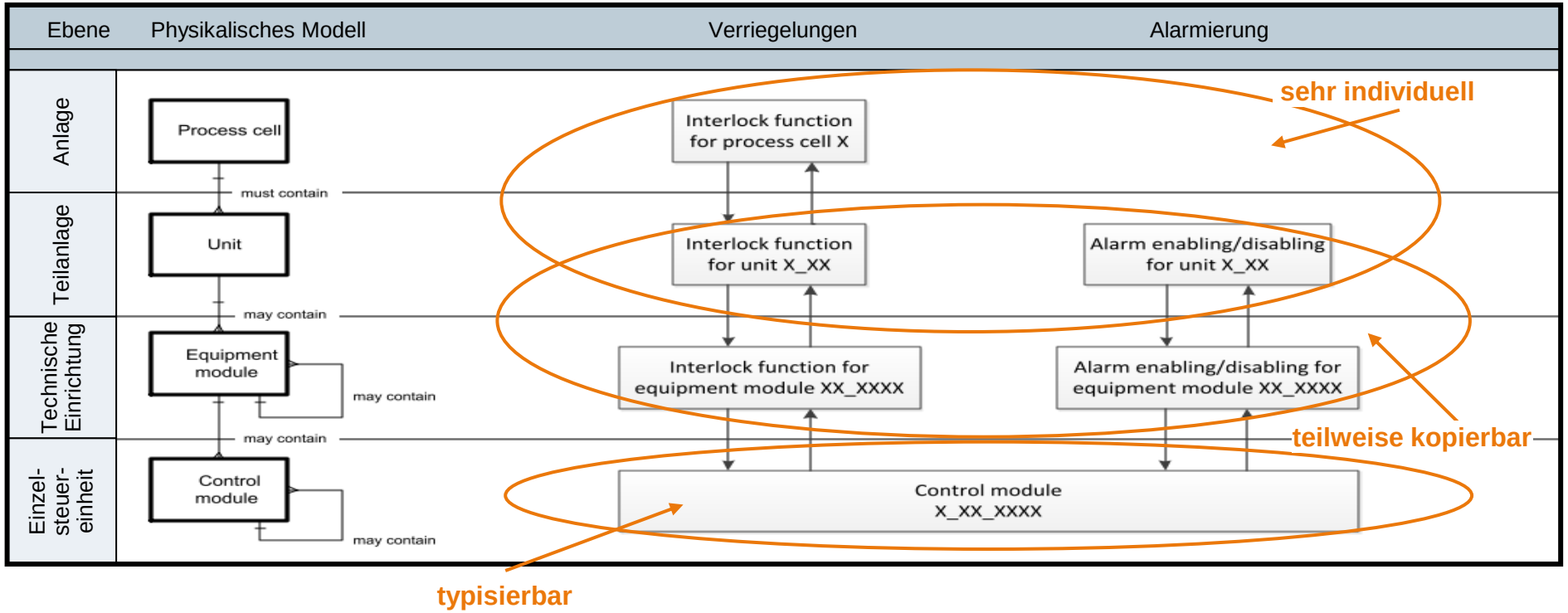
- Drei allgemeine Entwurfsprinzipien
  - Prinzip der hierarchischen Gliederung
    - Technologische Hierarchie
  - Prinzip der Modularisierung
    - Umfang und Komplexität von Bausteinen, CFC und SFC
  - Prinzip der Wiederverwendung
    - Messstellentypen und Musterlösungen
- Wiederverwendung impliziert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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Messstellentypen und Musterlösungen

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



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

- Theorie
  - Aufbau von Schrittketten
  - Entwurf einer Ablaufsteuerung
  - Rezept der Laboranlage

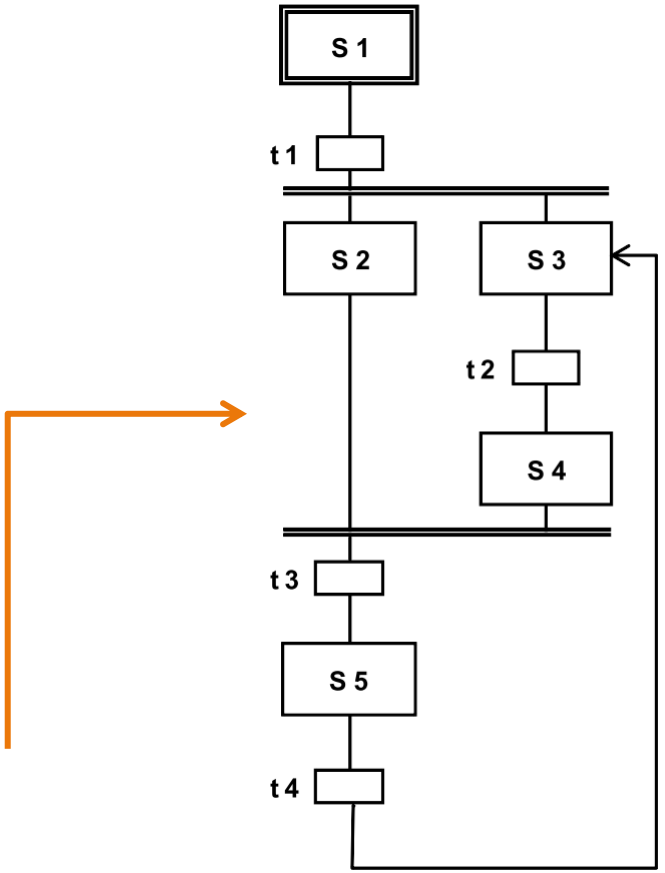
- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - Sequential Function Chart (SFC) anlegen und bearbeiten
  - Verknüpfung SFC und CFC
  - Testen des SFC

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Aufbau von Schrittketten

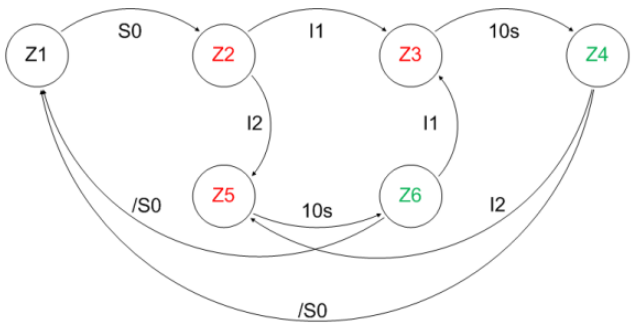
- Wechselnde Abfolge von Schritten und Transitionen
  - Erster Schritt: Start-Schritt
  - Letzter Schritt: Ende-Schritt
- Strukturen:
  - Unverzweigte Schrittkette
  - Alternativverzweigungen
  - Parallelverzweigungen
- Unerlaubte Strukturen:
  - Unsichere Kette – Erreichbarkeit nicht sichergestellt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

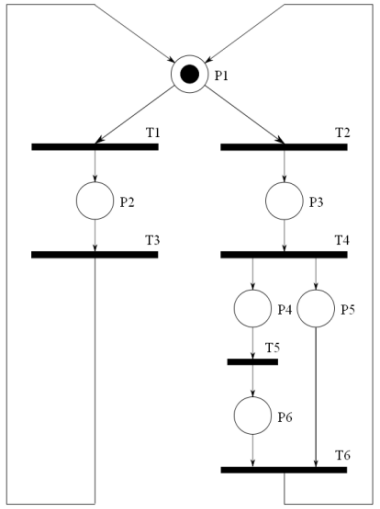


Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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

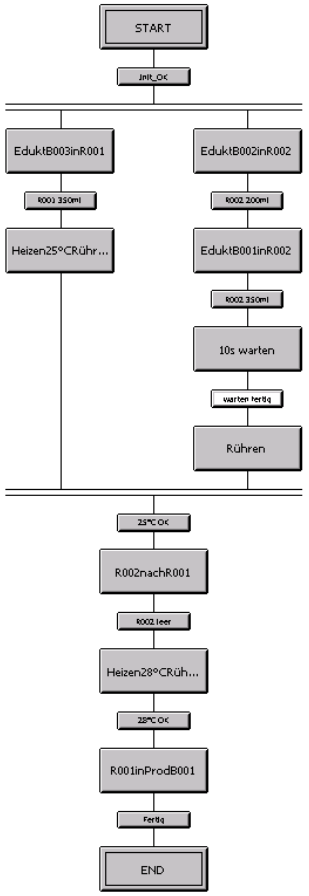




Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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.



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Lernziele

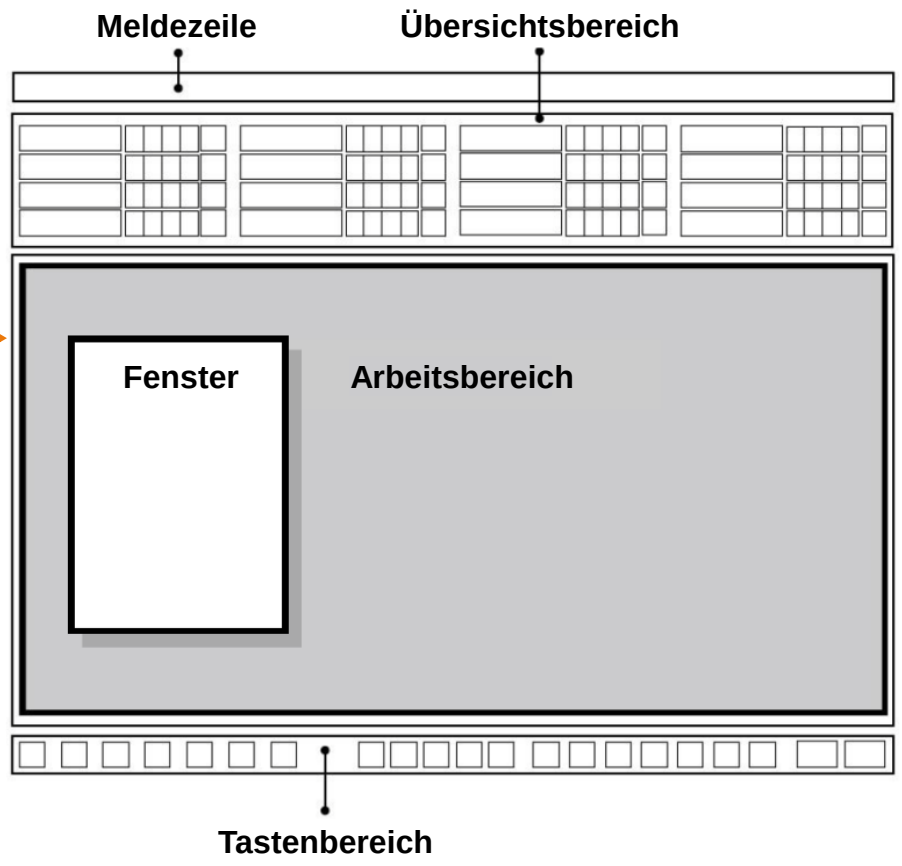
- Theorie
  - Konzepte der Darstellung
  - Grafikgenerierung in PCS 7
  - Grafik der Laboranlage

- Schritt-für-Schritt-Anleitung
  - Generierung der Operator Station (OS) im SIMATIC Manager
  - Projektierungsumgebung WinCC
  - Bilderstellung mit dem Graphics Designer

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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 Bausteinsteinsymbole 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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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)

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Meldesysteme, Alarme 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

Priorität ←

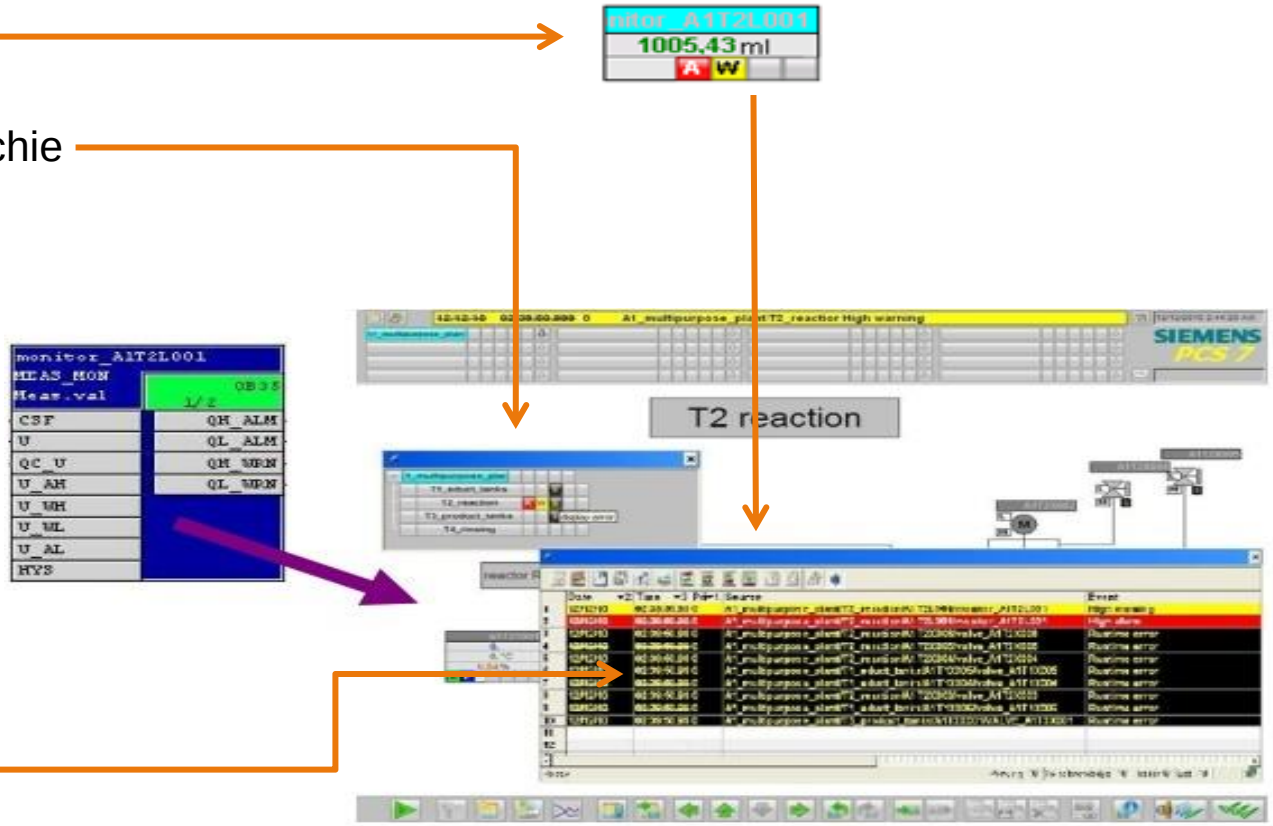
Priorität ↑

Reaktions-zeit	**Potenzielle Auswirkung**		
	Anlagen-stillstand	Produktions-verlust	Produktions-verzögerung
< 5 min	Hoch	Mittel	Niedrig
5 - 20 min	Mittel	Niedrig	Niedrig
> 20 min	Niedrig	Niedrig	Niedrig

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

Alarmmanagement in PCS 7

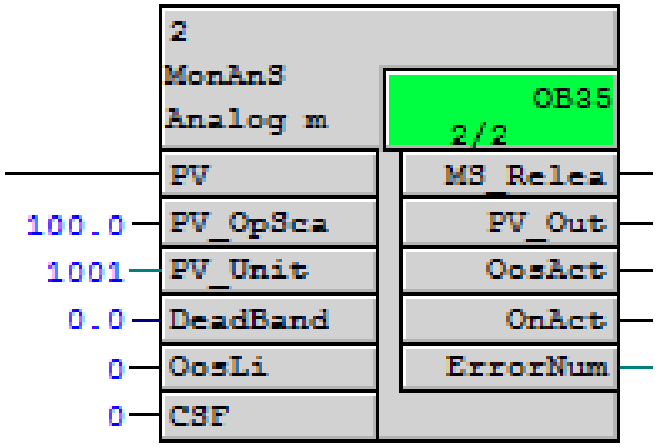
- Funktionsbaustein zur Generierung von Meldungen
  - Bildsymbole zur Darstellung von Alarmzuständen
- Sammelalarme entlang der Technologischen Hierarchie
- Darstellung und Verwaltung von Meldelisten



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

Alarme 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 V80
  - Überwachung eines Messwertes (Analogsignal)
  - Einstellbare Parameter
    - Warngrenze (oben/unten)
    - Alarmgrenze (oben/unten)
- Darstellung des Bildbausteinsymbols
  - In Teilanlage T2_Reaktion
  - Platzieren und Übersetzen



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

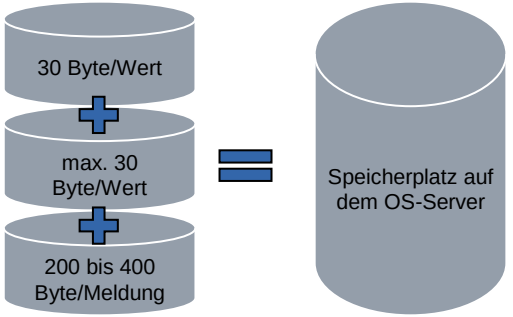
Ziele der Archivierung

- 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

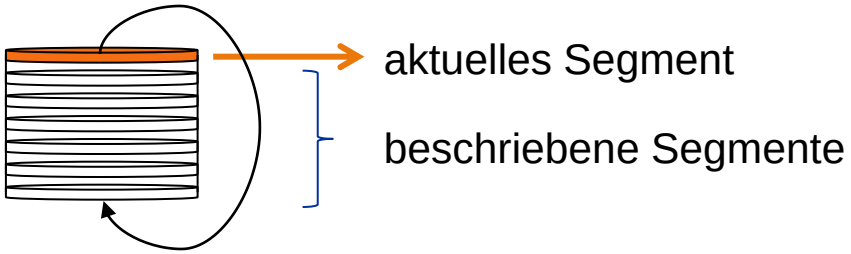
Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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



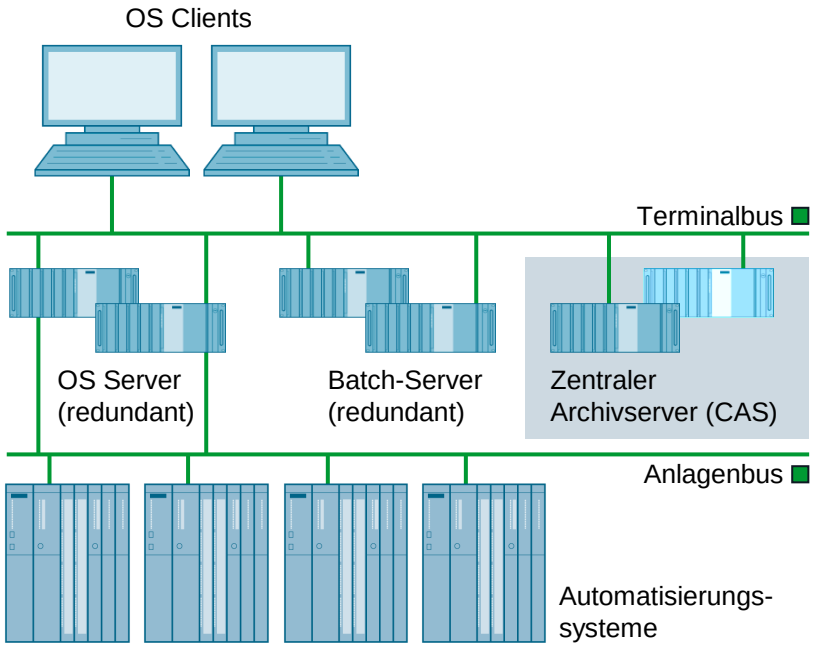
- Aufbau der Archive (Tag logging slow, Tag logging fast, Alarm logging)
  - Umlaufarchiv bestehend aus Segmenten



Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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

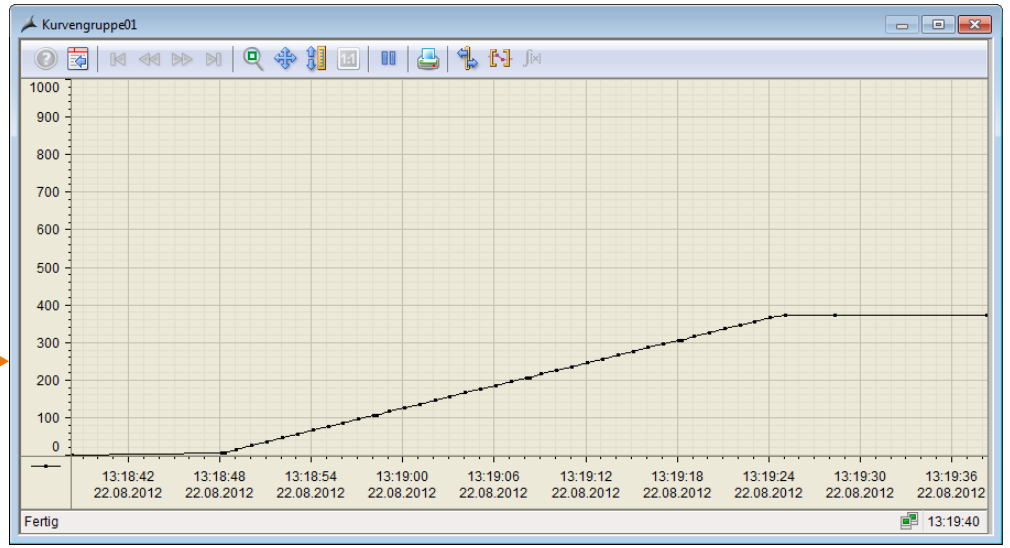


- Central Archive Server (CAS) sammelt die Daten zur Langzeitarchivierung von mehreren OS-Servern und Batch-Servern
- CAS kann zur Erhöhung der Datensicherheit redundant ausgelegt werden
- CAS hat keine Verbindung zum Automatisierungssystem

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Geführte Realisierung anhand der vorliegenden Projekte oder Umsetzung eigener Entwürfe möglich

Test der Realisierung an einer simulierten Anlage

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

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

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Siemens Automation
Cooperates with
Education

siemens.de/sce

Cooperates with Education

Automation

SIEMENS

Frei verwendbar für Bildungs-/F&E Einrichtungen. © Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.