






Engineering und Integration eingebetteter Systeme in der Automatisierung

Dr. Ulrich Löwen, Siemens AG

Partner	Bereich
<p>Siemens AG</p>  	<p>Corporate Technology, Project Engineering, ENG Corporate Technology, Modeling, Simulation, Optimization, MSO Corporate Technology, Requirements Engineering, REN Corporate Technology, System Development Techniques, SDT</p>
<p>Embedded4You e.V.</p>  <p>Embedded for You</p>	<p>Firmen Elma Trenew GmbH, FTI Group, N.A.T. GmbH, MicroSys GmbH, RST Industrie-Automation GmbH XiSys Software GmbH und IMACS GmbH</p>
<p>TÜV SÜD AG</p> 	<p>TÜV SÜD Automotive GmbH, Competence Center Elektronik Sicherheit</p>
<p>TUM München</p> 	<p>Lehrstuhl Embedded Systems and Robotics (Prof. Knoll)</p>

Einsatz von Embedded Systems in allen Feldern Automatisierungstechnik



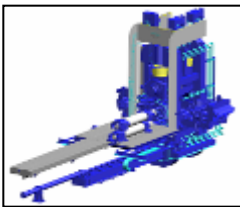
Gesamtanlage

z.B. Automobilfertigung, Walzwerk



Integrierte Teilsysteme

z.B. Montagezelle, Produktionslinie, Walzstraße



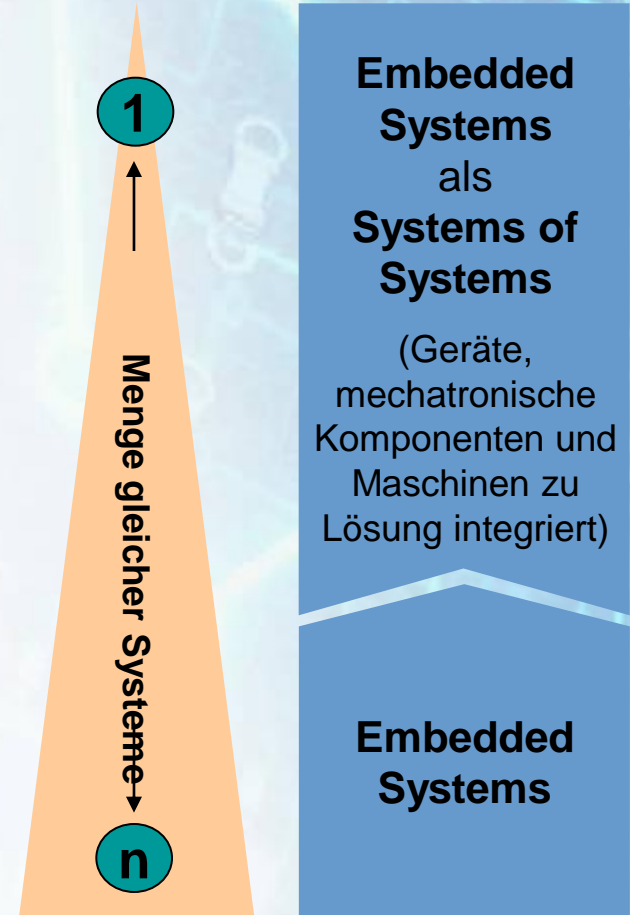
Maschinen

z.B. Roboter, CNC-Maschine, Walzgerüst



Automatisierungsgeräte

z.B. SPS-Steuerungen, Antriebe, Spezialgeräte



→ Embedded Systems auf jeder Ebene der Integrationskette

Entwicklung Embedded Systems

Methoden für Modellierung und Validierung bei der Entwicklung von Automatisierungsgeräte-Software



Integration zu Systems of Systems

Methoden für Modellierung und simulative Validierung bei der Integration von Automatisierungsgeräten bzw. mechatronischen Komponenten zu Anlagen



Integrierte
Betrachtung zur
Schaffung durch-
gängiger Modelle
und Prozesse

Tools

Werkzeugunterstützung von Entwicklungs- und Engineeringprozessen In der Automatisierung



Herausforderung im Anwendungsgebiet Automatisierung



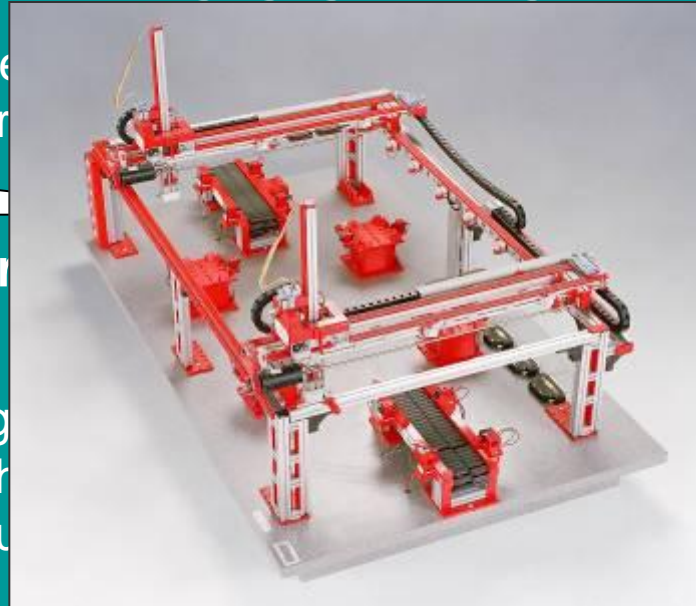
Herausforderung: gegenseitiges Verständnis

Forschungspartner
Industriepartner

Automatisierungstechnik
Konzepte

Industriepartner

Modellierung
automatisierter Anlagen
unter Nutzung langjähriger
etablierter Konzepte und
Werkzeuge



Forschungspartner

Vorschlag zur Modellierung
von eingebetteten
Systemen in Form des
SPES Metamodells

Vorgehen

Gemeinsame Bearbeitung eines repräsentativen, aber
überschaubaren Beispiels

4-Ebenen Metamodell in der Automatisierung

Embedded Systems

Systemumgebung

Ebene 4

Automatisierungshardware

Automatisierungsgerät

Automatisierungsgerät

Ebene 3

Automatisierungssoftware

Automatisierungsfunktion

Automatisierungsfunktion

Automatisierungsfunktion

Ebene 2

Technisches System

Technische Ressource

Technische Ressource

Ebene 1

Technischer Prozess

Teilprozess Operation

Teilprozess Operation

Produkt

Produkt

Produkt

 Prozessfluss
  Ortsbezug
  Wirkbeziehung
  Kommunikation

SPES Metamodell versus 4-Ebenen Metamodell in der Automatisierung



SPES Viewpoint	Ausprägung im Ebenen Metamodell in der Automatisierung		Applikationsspezifische Ausprägungen (Beispiele)
Requirements	Ebene 1: Technischer Prozess	Implizite Ableitung der Anforderungen an die technischen Ressourcen anhand der Prozessbeschreibung	Fließtext
Functional	Ebene 1: Technischer Prozess	Folge von Prozessoperationen, mit denen Rohmaterialien in Endprodukte transformiert werden	Prozessfluss Diagramm Bill of Operations (BOO) Funktionelle Architektur
Logical	Ebene 2: Technisches System	Alle technischen Ressourcen der Anlage (Maschinen, Apparate) zur Ausführung des technischen Prozesses	Anlagen Layout (CAD Model) Materialflussdiagramm R&I Fließschema
	Ebene 3: Automatisierungssoftware	Erforderliche Automatisierungsfunktionen zur Steuerung des Prozesses der Ebene 1 mittels der Ressourcen der Ebene 2	Steuerungshierarchie Mess- und Regelstellen Liste Sequential/Continuous Function Chart
Technical	Ebene 4: Automatisierungshardware	Alle elektrischen und elektronischen Geräte zum Messen, Steuern und Regeln technologischer Prozesse zur Ausführung der Automatisierungssoftware	Stücklisten: Antriebe, Sensoren Hardware/Netzwerk Konfiguration Pin- & Belegungslisten

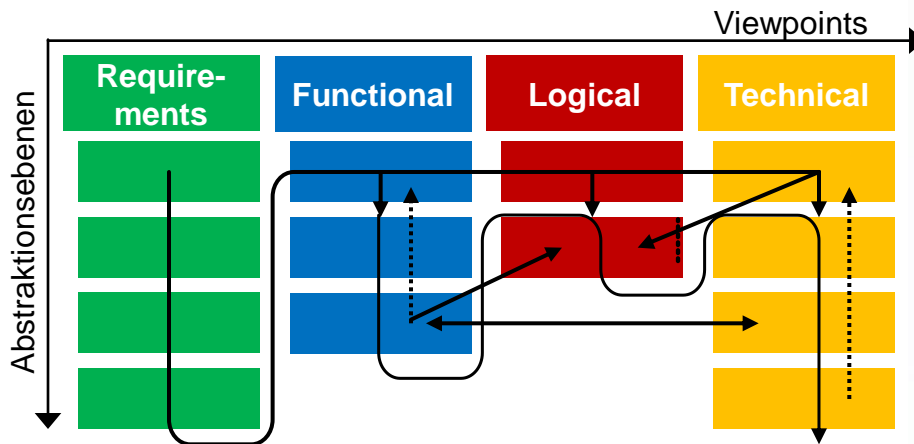
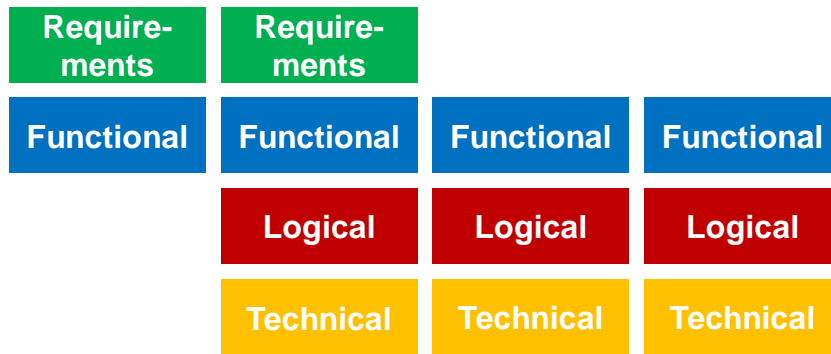
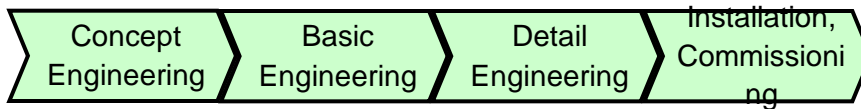
Beispielhafte Abbildung des SPES Metamodells auf die Automatisierung



SPES Viewpoint	SPES		Engineering Werkzeugkette
Requirements			In der Automatisierung oft nur informell beschrieben
Functional	Ebene 1: Technischer Prozess		Übersichtsdarstellung der geplanten Bearbeitungsstationen und des technischen Prozesses in COMOS
Logic	<div style="background-color: #008080; color: white; padding: 20px; border-radius: 10px;"> <p>einheitliches Beschreibungsmittel</p> <p>versus</p> <p>vielfältige applikationsspezifische Ausprägungen</p> </div>		rie
Technical	Ebene 4: Automatisierungs- hardware		Netzwerk der Automatisierungs- geräte im SIMATIC HW-Konfig Siemens SIMATIC S7 – Speicherprogrammierbare Steuerung

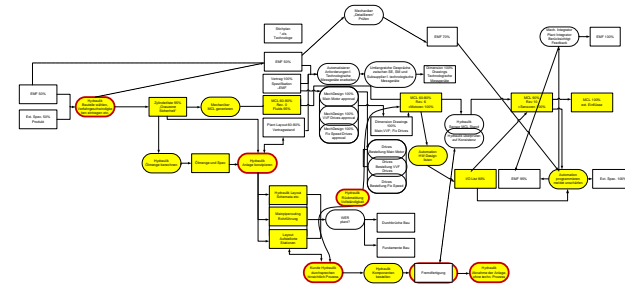
Abwicklungs-Modell versus Artefakt-Modell

Engineering Prozess



Engineering in Automatisierungstechnik ist stark prozessgetrieben

Komplexe Engineering Workflows



Wie wende ich das SPES Metamodell an

- Wann betrachte ich welchen Viewpoint?
- Wann betrachte ich welche Abstraktionsebene

- **Operative** Anwendung der Modellierungsmethodik bei Systemintegratoren durch
 - Review existierender Modelle/Artefakte
 - Coaching ausgewählter Mitarbeiter
 - Best Practice Exchange
- **Strategische** Weiterentwicklung der domänenspezifischen Engineering-Werkzeuge
 - Fokussierung auf **Anwendungssicht**
 - Vergleichbare, objektive Kriterien
 - 2nd Opinion für strategische Roadmap

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!



SIEMENS



... und weitere

SIEMENS



TUM

