



DigiTrans 4.0

Modul Präsentationen



Start der theoretischen Lehreinheiten

wann: 9. März 2017, 9:00 Uhr

wo: TU Wien Bibliotheksgebäude,
Resselgasse 4, 1040 Wien
Seminarraum, 5. Stock

A photograph of the TU Wien Library Building, a large, classical-style building with a prominent facade featuring several statues and a modern glass extension. The building is set against a clear blue sky.

Start der theoretischen
Lehreinheiten

www.digitrans.at

00 Uhr

wo: TU Wien Bibliotheksgebäude,
Resselgasse 4, 1040 Wien
Seminarraum, 5. Stock



DigiTrans 4.0

Modul 1

Product Lifecycle Management

Vorstellung Institut und Arbeitsgruppe



Institut für Konstruktionswissenschaften
und Technische Logistik



M I Forschungsbereich
Maschinenbau Informatik
und Virtuelle
V P Produktentwicklung
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard

- Domänenübergreifende **Entwicklungsmethoden** für
 - Mechatronische Produkte und Systeme, Cyberphysical Systems
 - Produkt/Service-Systeme PSS

IT zur Unterstützung der
Aufgaben und Prozesse
in Unternehmen



IT als integraler
Bestandteil innovativer,
komplexer Produkte



- IT-Werkzeuge für die **Virtuelle Produktentwicklung**
z.B.: CAx, Berechnung, Analyse, Simulation, Visualisierung
- Übergreifende **Industrielle Informationssysteme** z.B.: PDM, ERP

MIVP Forschungsschwerpunkte

- Product Data/Lifecycle Management (PDM/PLM)
 - CAD, Digital Mockup, VR-Anwendungen
 - Übergreifende Datenmodellierung und -nutzung (PDM, ERP, MES)
- Semantische Technologien und Datenanalyse
 - Assistenzsysteme, z.B. für umweltgerechte Produktentwicklung (Design for X)
 - Optimierung von Produktionssystemen
- Durchgängige Unterstützung von Prozessketten
 - Design Automation (Auslegungs-Tools, Techn. Dokumentation, CAD/CAM/NC-Kopplung, ...)
 - Produktkonfiguratoren (Web-Konfiguratoren) und regelbasierte Systeme (z.B. für Angebotserstellung)

Pilotfabrik Industrie 4.0

- Demonstrations- und Forschungsplattform
- Investment ca. 4 Mio € in den nächsten 2 Jahren
- Flexible und adaptive Automatisierung
- Durchgängige Virtualisierung („Digital Twin“)
- Werker-Assistenzsysteme für Produktion und Montage



Cyber-Physische Produktionssysteme CPPS

„From Batch ...

... to Lot-Size 1“



Lifecycle (Produkt und Produktionssystem)



Übersicht Modul 1: Product Lifecycle Management

- Inhalt:

- Ausgehend von den Kernwertschöpfungsprozessen industrieller Produktionsunternehmen und Industrie 4.0 als Vision wird ein Überblick über zentrale und bereichsübergreifende IT-Systeme aus der Perspektive Produktentwicklung bzw. Engineering erarbeitet.
- Methoden für das Produktdesign, das Freigabe- und Änderungsmanagement, das Struktur-, Konfigurations- und Variantenmanagement, sowie das Wissensmanagement im Produktlebenszyklus.

- Vier Teile:

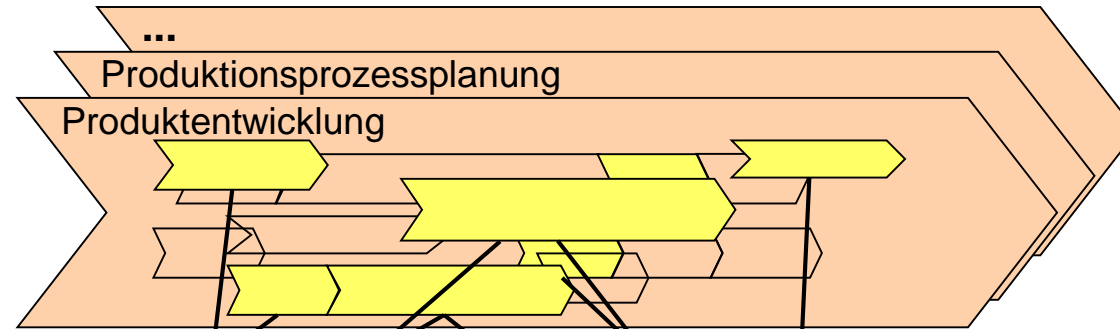
1. Einführung in Grundkonzepte und technische Grundlagen für Produktdatenmanagement (PDM)
2. Entwicklungsmethodik und Smart Systems Engineering
3. Product Lifecycle Management (PLM) Funktionen und Anwendungen
4. Weiterführende PDM/PLM Konzepte für Downstream-Prozesse

Teil 1: Grundkonzepte und technische Grundlagen

- Grundkonzepte
 - Entwicklungsprozess und Prozesssteuerung, Concurrent/Simultaneous Engineering, Prozessketten (Design for X ...)
 - Produktmodelle, Modellierungsmethoden und –werkzeuge, Digital Mock-Up
 - Product Lifecycle Management (PLM) als strategischer Ansatz und PDM als Werkzeug
- Technische Grundlagen für PLM
 - Basistechnologien (Datenbank-Technologien, Client-Server Architekturen für industrielle Informationssysteme)
 - Basiskonzepte für betriebliches Informationsmanagement (Metadaten-Ansatz, Daten-Vault, Nutzermanagement/Privilegienverwaltung,)
- Standards:
 - ISO 10303, PLM XML, JT, OSLC ...

Teil 1: Grundkonzepte und technische Grundlagen

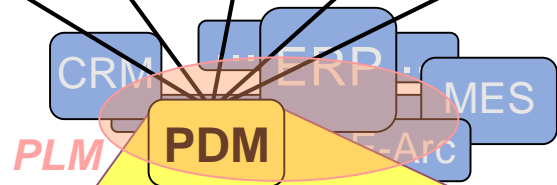
Kernprozesse



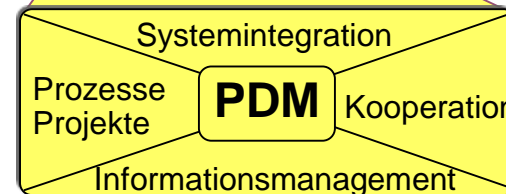
IT-Anwendungen
(Erzeugersysteme)



Betriebliche
Informationssysteme



PDM Kernfunktionen



- PDM: Product Data Management
- PLM: Product Lifecycle Management
- CRM: Customer Relationship Management
- ERP: Enterprise Resource Planning
- E-Arc: Electronic Archive
- MES: Manufacturing Execution Systems

Teil 2: Entwicklungsmethodik & Smart Systems Engineering

• Inhalt

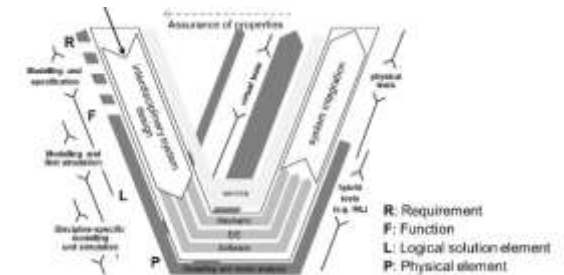
- Methoden des Systems Engineering
- Modellierung von Funktions- und Wirkstrukturen
- Produktkonfiguration und regelbasierte Abbildung von Produktwissen
- Design Automation und Knowledge-based Design Engineering
- Multi-disziplinäre Entwicklung

Mechatronik: V-Model
VDI 2206



RFLP-Ansatz

Requirements Function Logic Physics

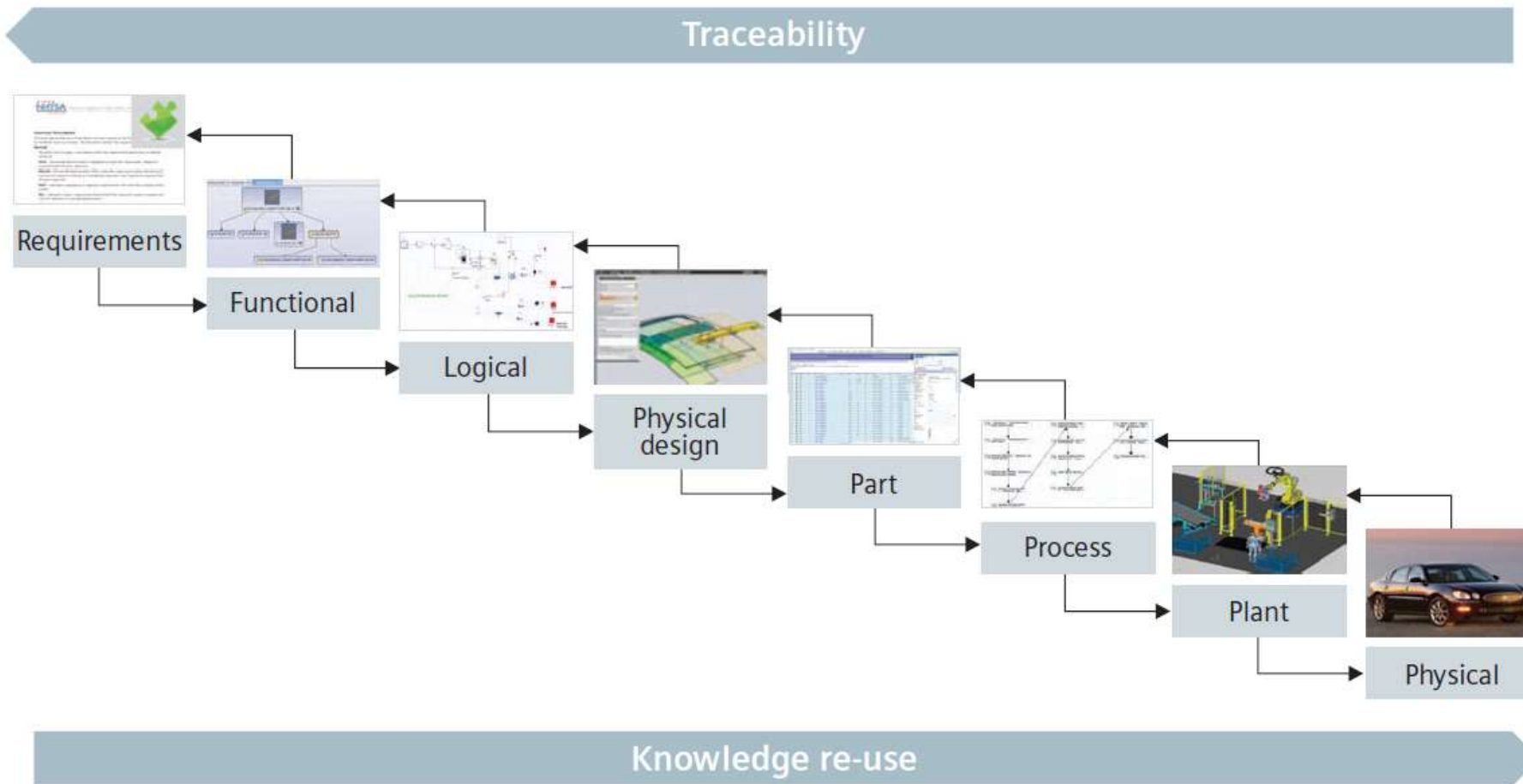


Agile Methoden: Scrum



Teil 2: Entwicklungsmethodik & Smart Systems Engineering

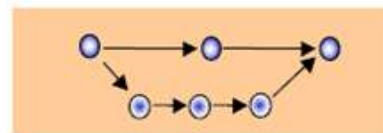
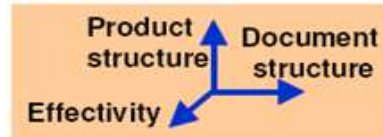
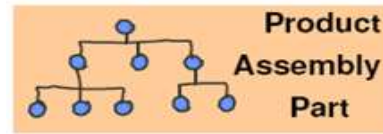
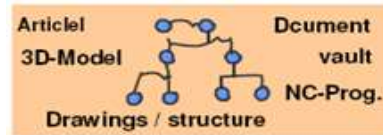
- Durchgängige Modellierung über den Lifecycle



Teil 3: PDM/PLM Funktionen

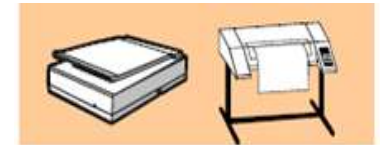
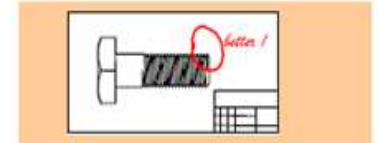
• Kernfunktionen

- Objektmanagement (Teile, Dokumente,...)
- Klassifizierung und Informationssuche
- Strukturmanagement
- Konfigurationsmanagement
- Prozess-/Workflowmanagement
- Projektmanagement
- ...



• Unterstützungsfunktionen

- Viewing / Redlining
- Scan- und Plot-Management
- Datensicherung/ Langzeitarchivierung
- Datenimport / Datenexport
- Datenreplikation
- ...



Teil 3: PDM/PLM Anwendungen

- Dokumentenmanagement, Teilemanagement, Unterlagenverwaltung, Versionierung, etc.
- Teileklassifizierung und Information Retrieval
 - Klassifizierung von Dokumenten und Teilen, Wiederverwendung, Suchmethoden, Geom. Suche,
- Produktstruktur- und Konfigurationsmanagement
 - Baselines, Varianten, Konfigurationen
- Workflowmanagement und Prozesssteuerung, Statusübergänge
 - Freigabewesen
 - Änderungswesen
- PLM Projektmanagement (Controlling)
- Best Practices (VDA/VDMA, Prostep/IViP Richtlinien)

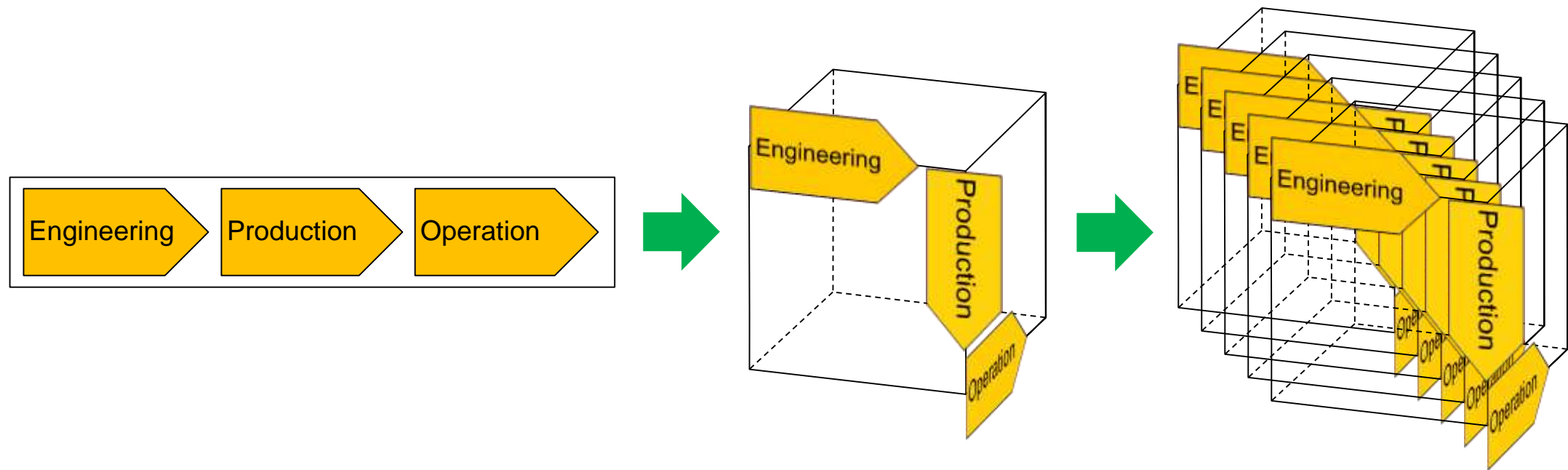
Teil 4: PDM/PLM Konzepte für Downstream-Prozesse

- PLM-Integrationskonzepte für Industrie 4.0
 - Produktdaten und Produktionsdaten (Operations)
 - Produktionssystemplanung (Digital Factory, Plant Simulation)
- Forward/Backward Integration
 - PLM > ERP > MES
 - MES > ERP > PLM
 - Datenanalyse, -generalisierung
- Product Service Systems
 - Product Use/ Field Datenintegration



Teil 4: PDM/PLM Konzepte für Downstream-Prozesse

- Individuelle Datenversorgung nachgelagerter Prozesse
- Datenaggregation und Generalisierung für die Rückführung in vorgelagerte Prozesse





DigiTrans 4.0

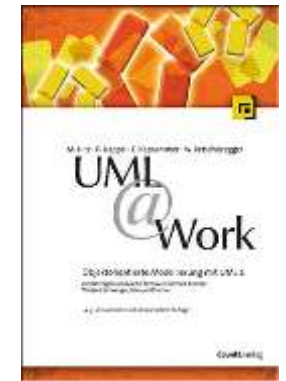
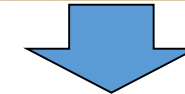
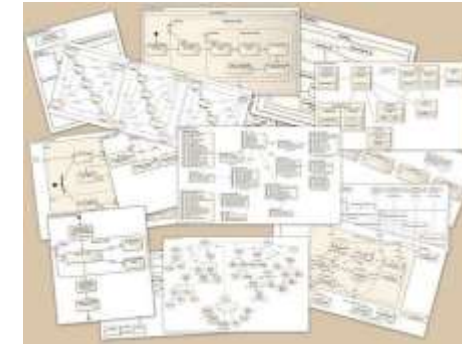
Modul 2

Modelle und Methode zur digitalen Transformation

Vorstellung Institut und Arbeitsgruppe

Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme / Business Informatics Group

- **Model Engineering**
 - UML, SysML, AutomationML, DSM, ...
 - Model-driven software & systems engineering
 - Model transformation and code generation
 - Model-based information exchange & integration
 - Model management (evolution/versioning/...)
- **Web Engineering**
 - Web applications & services
 - Semantic Web & Open Linked Data
- **Data & Process Engineering**
 - Modeling methodologies for e-business transactions
 - Inter-organizational processes
 - Aligning business processes and software
 - XML, Relational, and NoSQL databases
- **Industrial Engineering**
 - Multi-disciplinary work
 - Automation of Automation
 - Consistency Management



Übersicht Modul 2 – Modelle und Methoden zur digitalen Transformation

• Zielsetzung

- Einführung in die modellgetriebene Systementwicklung
- Verständnis wie Modelle am Rechner repräsentiert und manipuliert werden
- Einblick in die Vielfalt von Modellierungssprachen und deren Beziehungen
- Erstellung von domänen-spezifischen Modellierungssprachen
- Automatisierung von wiederkehrenden Engineering Tasks
- Techniken & Methoden um Datensilos aufzubrechen
- Verknüpfung von verteilten und heterogenen Daten

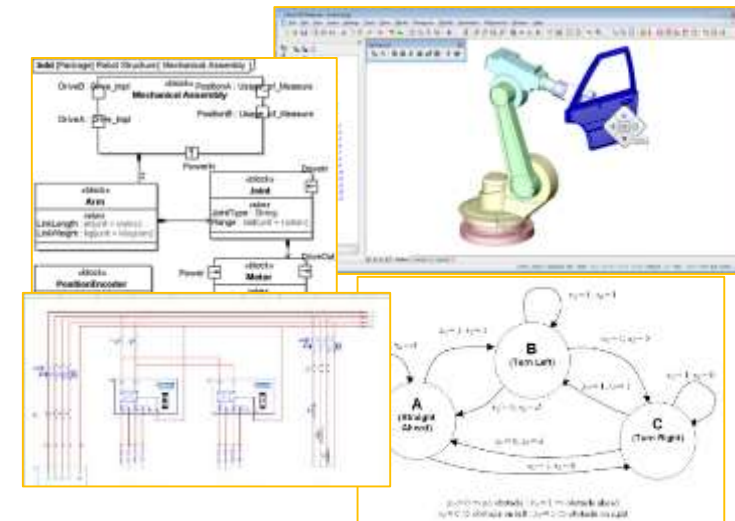


• Vier Teile

1. **Einführung** in die modellgetriebene Systementwicklung
2. **Modellierungssprachen** im Kontext von Industrie 4.0 (I 4.0)
3. **Generative und analytische Modellverwendung** im Kontext von I 4.0
4. **Modellevolution** für System-Lifecycle-Management im Kontext von I 4.0

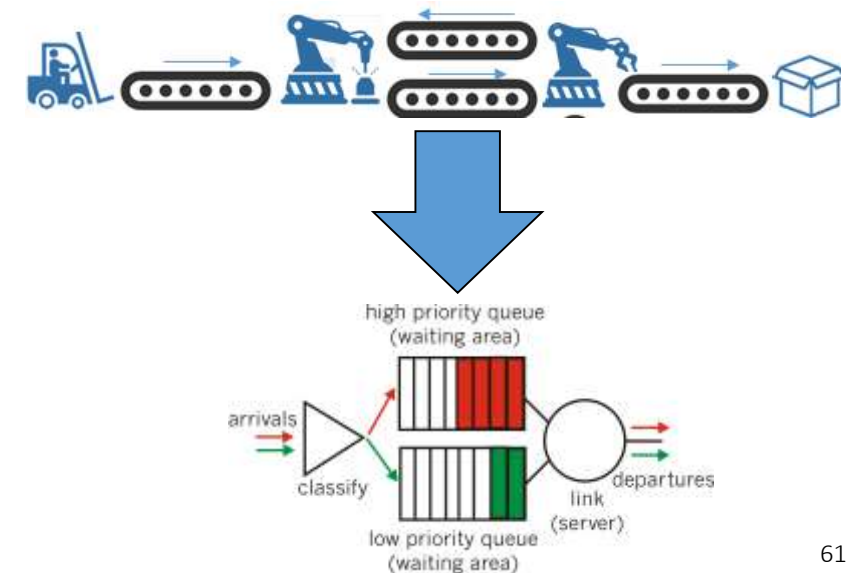
Teil 1: Einführung

- Einführung in die modellgetriebene Systementwicklung (Theorie)
 - Motivation & Überblick
 - Modellierungsgrundlagen
 - Prinzipien, Methoden, Prozesse, und Rahmenwerke
 - Ausgewählte Modellierungssprachen
 - Success Stories von Industriepartnern
- Einführung in Grundkonzepte und -techniken der modellgetriebenen Systementwicklung (Praxis)
 - Systemmodellierung mit SysML
 - Softwaremodellierung mit UML
 - Datenaustausch mit AutomationML
 - Modellbasierte Systemsimulation



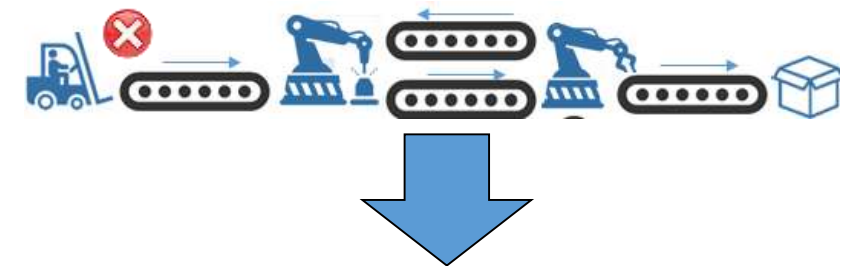
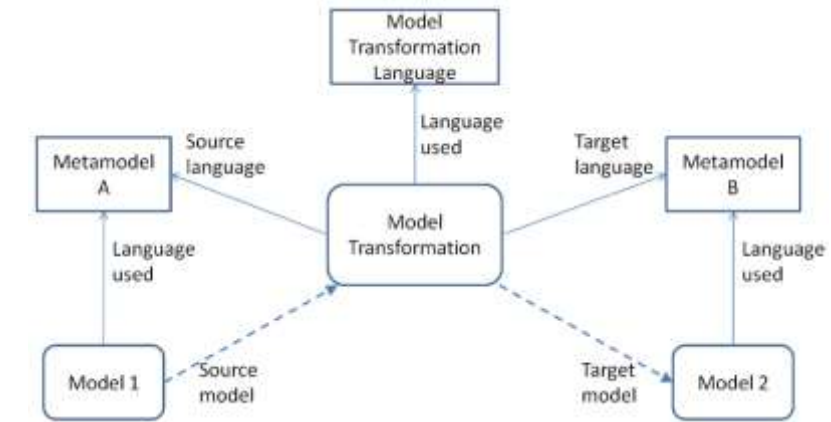
Teil 2: Modellierungssprachen

- Modellierungssprachen im Kontext von I 4.0 (Theorie)
 - Anatomie von Modellierungssprachen
 - Metamodellierung
 - Modellspeicherung
 - Modellverarbeitung
 - Modellintegration
 - GPML vs. DSML
- Entwicklung von I 4.0 Modellierungssprachen (Praxis)
 - Entwurf und Implementierung einer eigenen DSML
 - Fallbasierte Anwendung der DSML
 - Integration der DSML mit formaler Methode



Teil 3: Generative und analytische Modellverwendung

- Generative und analytische Verwendung von Modellen im Kontext von I 4.0 (Theorie)
 - Transformationsszenarien
 - Transformationen mittels Programmiersprachen
 - Modelltransformationssprachen
 - Code Generierung
 - Konsistenzüberprüfung
- Entwicklung und Verwendung von Modelltransformation im Kontext von I 4.0 Szenarien (Praxis)
 - Transformationen für Datenaustausch
 - Transformationen für Modellvalidierung
 - Entwicklung eines Code Generators



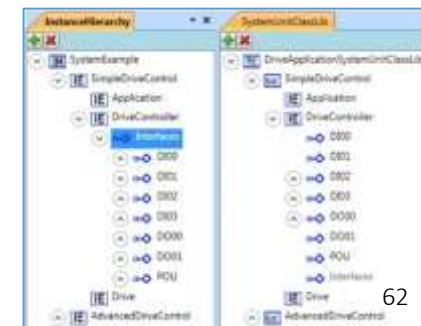
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>

void server_getserv_parts()
{
    int sockServ1, sockServ2, sockClient;
    struct sockaddr_in servAddr, addrClient, addrServ2;
    socklen_t lenAddrClient;

    if ((sockServ1 = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0)) == -1) {
        perror("Error: socket");
        exit(1);
    }

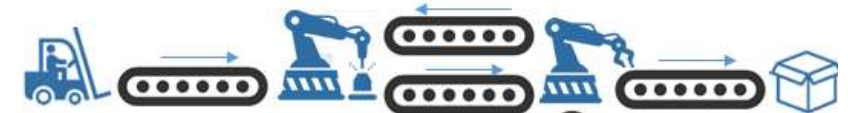
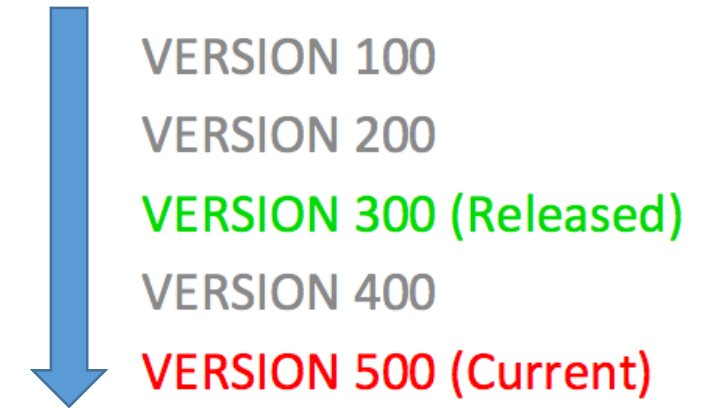
    if ((sockServ2 = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0)) == -1) {
        perror("Error: socket");
        exit(1);
    }

    bzero(&servAddr, sizeof(servAddr));
    servAddr.sin_family = AF_INET;
    servAddr.sin_port = htons(PORT);
    servAddr.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
    bzero(&addrServ2, sizeof(addrServ2));
}
```



Teil 4: Modellevolution

- Einführung in Modellevolution für System-Lifecycle-Management (Theorie)
 - Modellevolutionsszenarien
 - Änderungserkennung, -überwachung, -management
 - Modellversionierung und Variantenmanagement
- Modelle als Linked Data (Theorie)
 - Einführung ins Semantic Web
 - Modellierung mit (Semantic) Web Technologien
 - Verknüpfung und Taggen von Modellinformation
- Modellevolutionsszenarien und Automatisierungsunterstützung (Praxis)
 - Variantenmodellierung mit DSMLs
 - Modellveröffentlichung als Linked Data





DigiTrans 4.0

Modul 3

Automatisierungstechnik und automatisierte Fertigungssysteme

Vorstellung 1 Institut und Arbeitsgruppe

Institut für Rechnergestützte Automation

- **Technische Informatik/Software Engineering**
 - Systemanalyse und -entwurf
 - Verteilte (eingebettete) Systeme
 - Sicherheitstechnik (Safety und Security)
 - Informationsmodellierung (Ontologien, Semantic Web)
- **Automation System Integration**
 - Smart buildings & smart grids → Smart communities
 - Factory automation → Cyber physical production systems (“Industrie 4.0”)
 - Industrial Internet of Things (IIoT)



Vorstellung 2 Institut und Arbeitsgruppe



Übersicht Modul 3 - Industrielle Kommunikation und automatisierte Fertigungssysteme

Inhalt:

- Konzepte und Methoden der Automatisierungs- und Fertigungstechnik
- Grundlagen der industriellen Kommunikationstechnik
- Zusammenhänge zwischen Automationskomponenten, Maschinen- und Informationstechnologie
- Beachtung von Aspekten wie Interoperabilität, Flexibilität, Skalierbarkeit und Sicherheit

Ziel:

- tiefgreifendes Verständnis für die vertikale Integration von Automatisierungssystemen im fertigungstechnischen Umfeld



Teil 1+2: Industrielle Kommunikation

- **Industrielle Kommunikation (Theorie)**

- Grundlagen der Kommunikationstechnik
- Technologieüberblick
- Wired: IEC 61158/IEC 61784 und Industrial Ethernet
- Wireless: 802.15.4, ISA 100, WirelessHART, ZigBee, ...
- Trends: Industrial Ethernet und IP-basierte Kommunikation



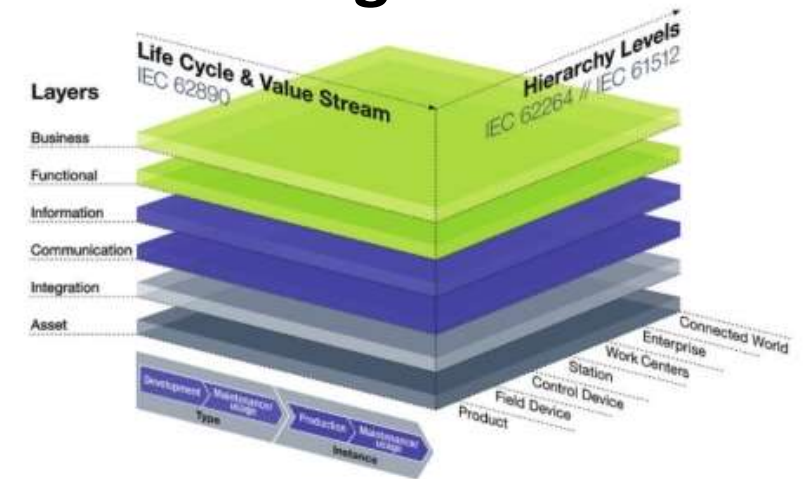
- **Industrielle Kommunikation (Praxis)**

- Feldversuch: Engineering und Programmierung von industriellen Kommunikationssystemen (IEEE 802.15.4, Modbus)

Teil 3+4: Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme

- **Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme auf dem Weg zur Industrie 4.0-Komponente (Theorie)**

- Referenzarchitekturmodell RAMI 4.0
- Datenschnittstelle für automatisierte Fertigungssysteme (VDMA 34180)
- MTConnect



- **Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme auf dem Weg zur Industrie 4.0-Komponente (Praxis)**

- ABB Robot Studio: Einführung
- Virtuelle Inbetriebnahme



Teil 5+6: Informationsmodellierung in der Automation

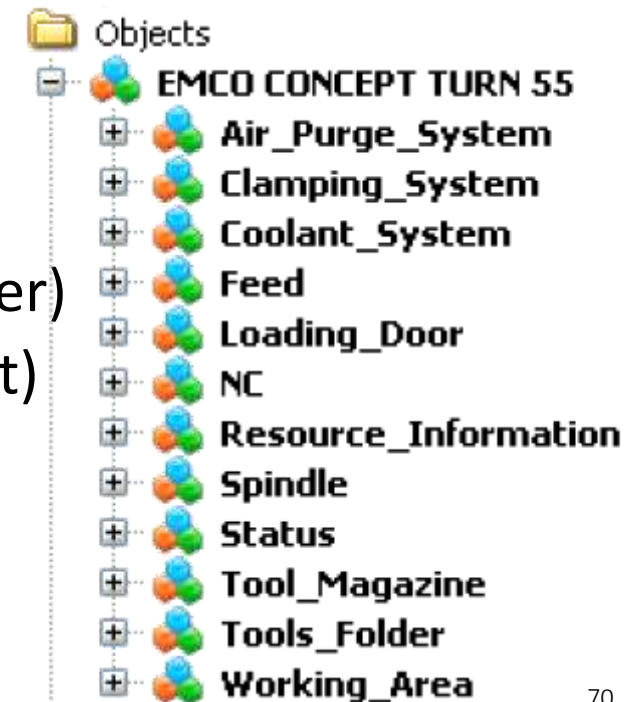
• OPC Unified Architecture (Theorie)

- IEC 62541: Einführung in die OPC UA Spezifikation
- Informationsmodellierung (Address space model)
- Kommunikationsdienste und Profile
- Weiterführende Konzepte (Alarms and Conditions)
- OPC UA Companion Standards



• OPC Unified Architecture (Praxis)

- Feldstudie: Informationsmodellierung (Robot & Cell Controller)
- Feldstudie: Logical sequence control programming (Grafchart)



Teil 7+8: Vertikale Vernetzung

- **Industrial Internet of Things (Theorie)**

- Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen
- Dienstgruppen: Service discovery, service description, data representation and access, information encoding, ...
- Kommunikationsstacks und serviceorientierte Architekturen
- Fallstudien und Ansätze aus Forschungsprojekten: ARROWHEAD, IMC-AESOP, PlantCockpit, eScop, IoT@Work, ...
- Industrial Security



- **Industrial Internet of Things (Praxis)**

- Feldversuch: WinCC OA und Scriptsprachen
- Security Engineering: Cyber-Sicherheit für “Industrie 4.0”

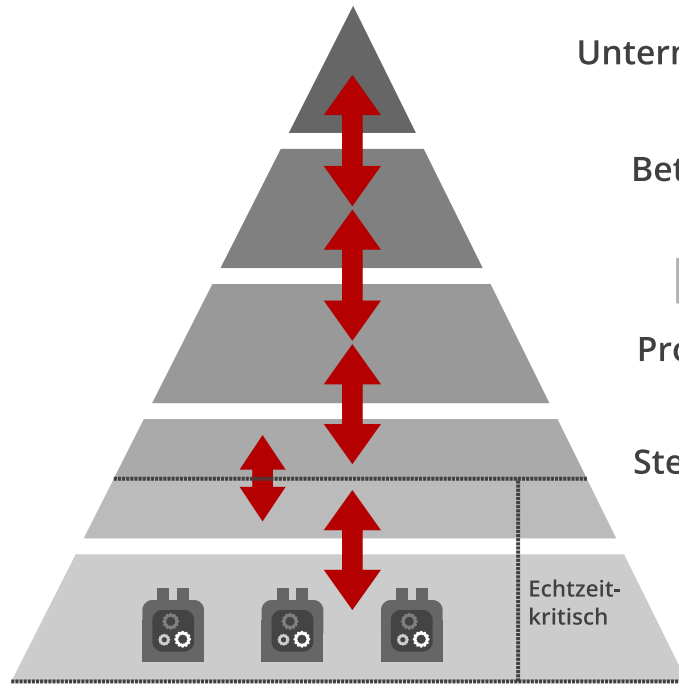


DigiTrans 4.0

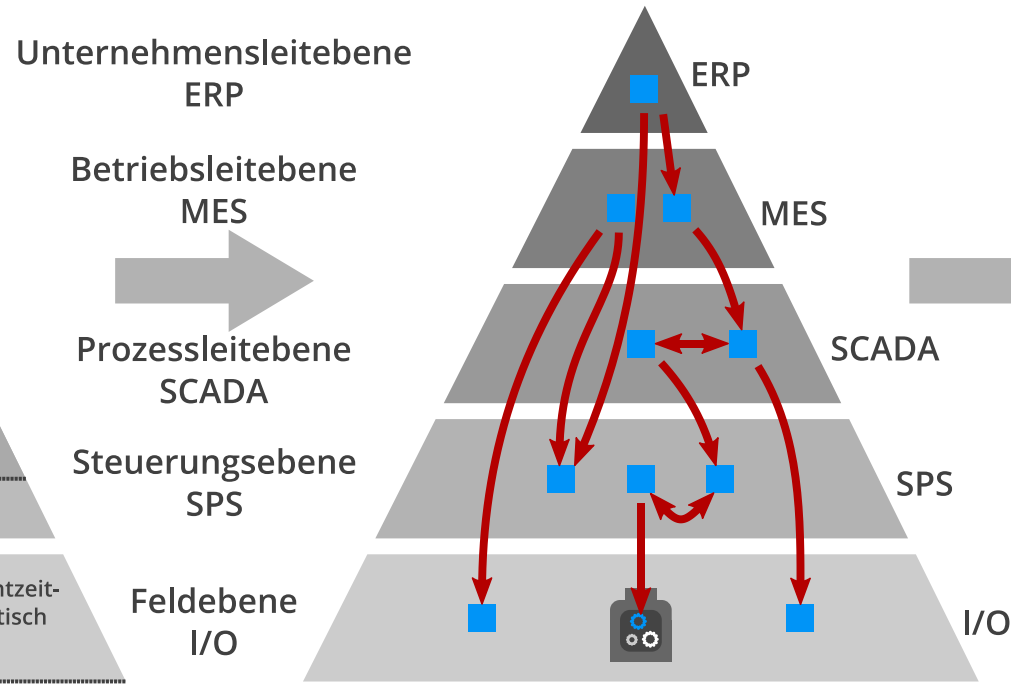
Modul 4

Wertschöpfungsnetzwerke

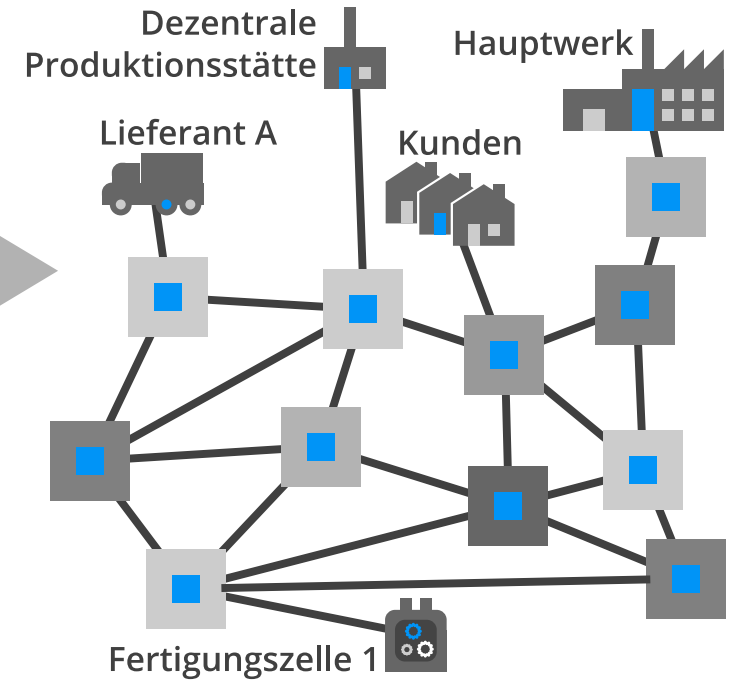
Wertschöpfungsnetzwerke



**Ebenen-orientierte
Automatisierungspyramide**



**Horizontale und vertikale
Integration unterschiedlicher
Systemwelten**



**Connected World:
Wertschöpfungsnetzwerke
über Unternehmensgrenzen
hinweg**

Übersicht Modul 4 - Wertschöpfungsnetzwerke

- Ziele

- Potentiale der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung zu bewerten
- Technische Umsetzungsprobleme und –lösungen kennenzulernen

- Inhalte

- Wirtschaftliche Grundlagen von Wertschöpfungsnetzwerken
- Methodik für die Entwicklung von Geschäftsmodellen in Wertschöpfungsnetzwerken
- Implementierung von Interorganisationalen Systemen – welche die autonomen Anwendungen der Partner im Wertschöpfungsnetzwerk verbinden
- Standards zur Integration von Anwendungen
- Informationsfluss in Wertschöpfungsnetzwerken konzeptionell zu beschreiben und semantische Interoperabilität zwischen den Partnern
- Integration in die eigene Systemlandschaft



Teil 1: Management und Groupware Konzepte

- Management von Wertschöpfungsnetzwerken
 - Motive für die Entstehung von Wertschöpfungsnetzwerken
 - Netzwerkkoordination in Wertschöpfungsnetzwerken
 - Kooperationsstrategien in Wertschöpfungsnetzwerken
 - Sourcing Strategien
 - Instrumente und Kennzahlen in Wertschöpfungsnetzwerken
 - Softwareunterstützung in Wertschöpfungsnetzwerken
- Groupware Konzepte für Wertschöpfungsnetzwerke
 - 3K-Modell (Kommunikation, Kooperation, Koordination)
 - Organisationsformen und Unternehmensentwicklung;
 - Architekturkonzepte für Groupware
 - Groupwaretechnologien

Teil 2: Geschäftsmodelle in Wertschöpfungsnetzwerken

- Konzeptuelle Grundlagen von Geschäftsmodellen
- Entwicklung von Geschäftsmodellen für Netzwerkpartner (Business Model Canvas)
- Entwicklung von Geschäftsmodellen für das Wertschöpfungsnetzwerk (e3-Value)
- Beschreibung von internen und externen Wertschöpfungsprozessen (Ressource-Event-Agent Ontologie)
- Chancen und Risiken von Geschäftsmodellen in Produktionsnetzwerken

Teil 3: Modellierung von Wertschöpfungsnetzwerken

- Modellierung von interorganisationalen Geschäftsprozessen (BPMN, UN/CEFACT Modeling Methodology)
- Modellierung des Informationsaustausches (Core Components);
- Kontext-sensitive Anpassung von Geschäftsprozessen und -dokumenten

Teil 4: Standards für Interorganisationale Systeme

- Interorganisationale Geschäftsprozessmanagement (ECR, VMI, SCOR)
- Beschreibungssprachen (BPMN vs. UML)
- Standards (RosettaNet, ebXML)
- Dokumentenaustausch mittels EDI (UN/EDIFACT und Subsets wie VDA oder EDIFICE, X12, SAP i-Docs)
- Dokumentenaustausch mittels XML (UBL, GS1 XML)
- Produktkataloge (BMEcat, cXML)
- Klassifikationsmechanismen (eCl@ss, UNSPSC);
- Identifikationsmechanismen (GTIN, GLN, GIAI, GINC, DUNS, etc.)
- Implementierung der unternehmensübergreifenden Kommunikation



DigiTrans 4.0

Modul 6

Gender und Arbeitsplatz 4.0

Vorstellung Abteilung Genderkompetenz



Vorstellung Abteilung Genderkompetenz

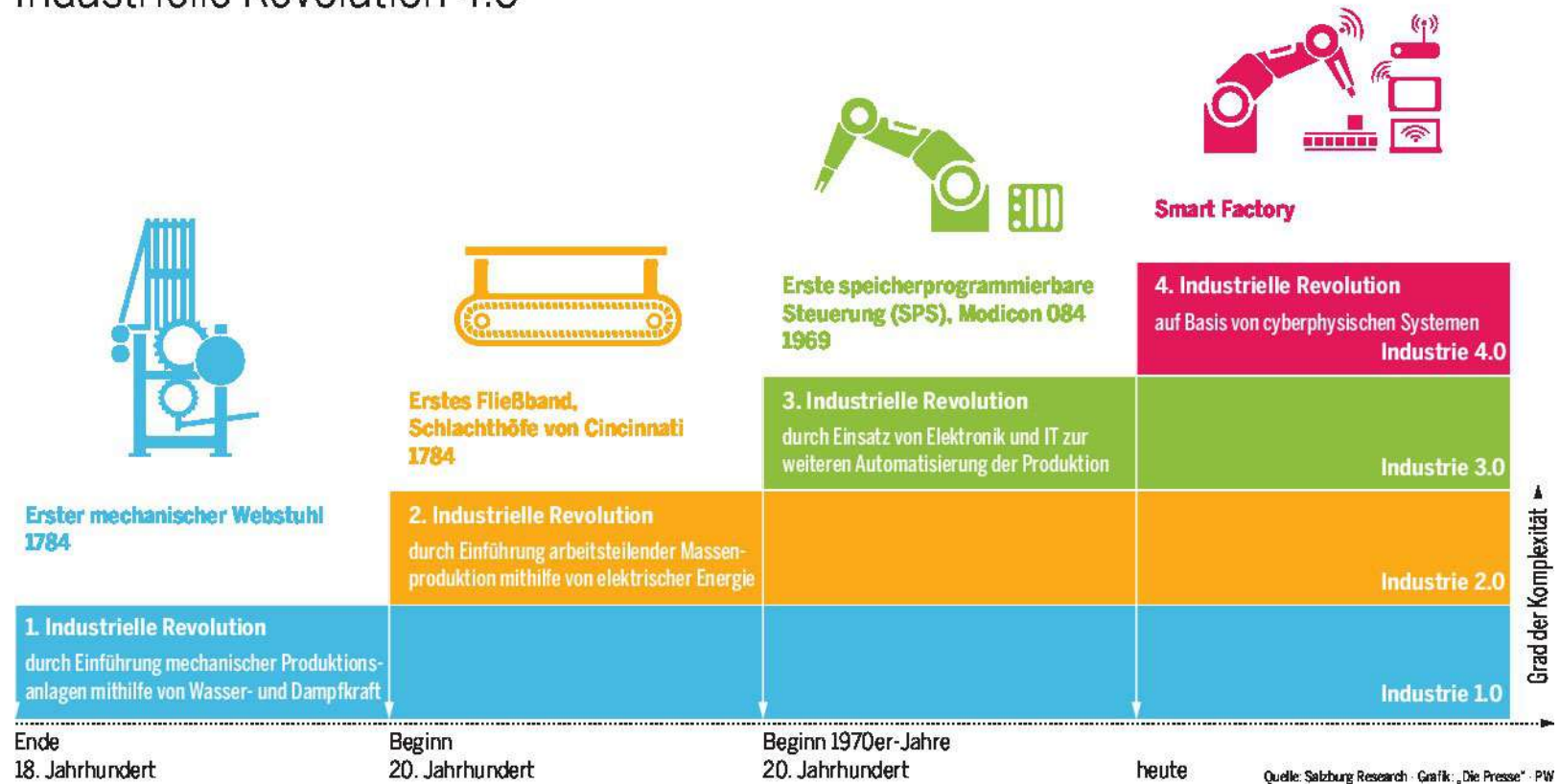


Übersicht Inhalte Modul 6

- Ihre Erwartungen
 - Firmenangepasste Methoden für die Umsetzung von Industrie 4.0
 - Betrachtung volkswirtschaftlicher, personeller und gesellschaftlicher Konsequenzen durch die weitergehende Digitalisierung und Industrie 4.0

Google Bilder: Industrie 4.0

Industrielle Revolution 4.0



Google Bilder: Industrie 4.0



Google Bilder: Industrie 4.0



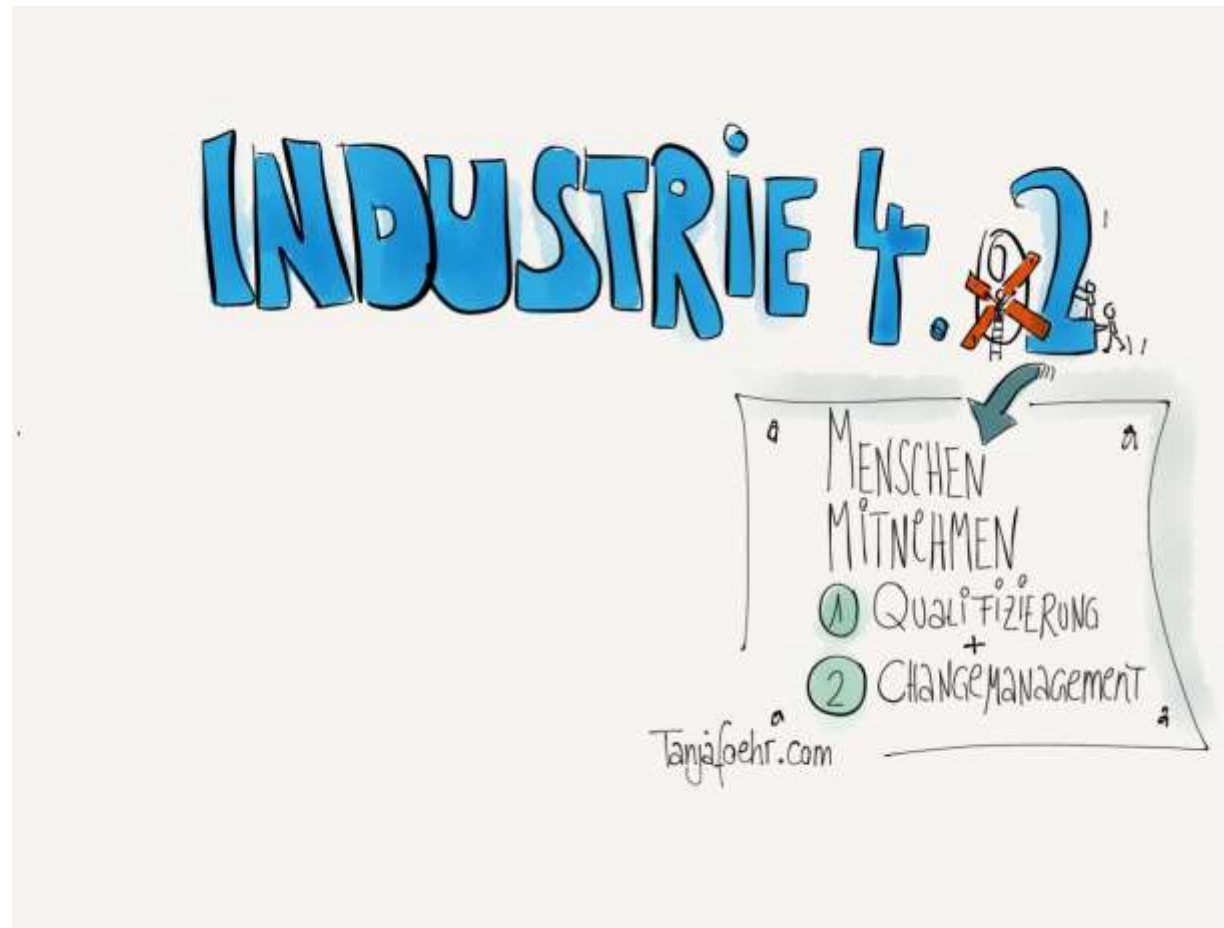
Google Bilder: Industrie 4.0 und Mensch



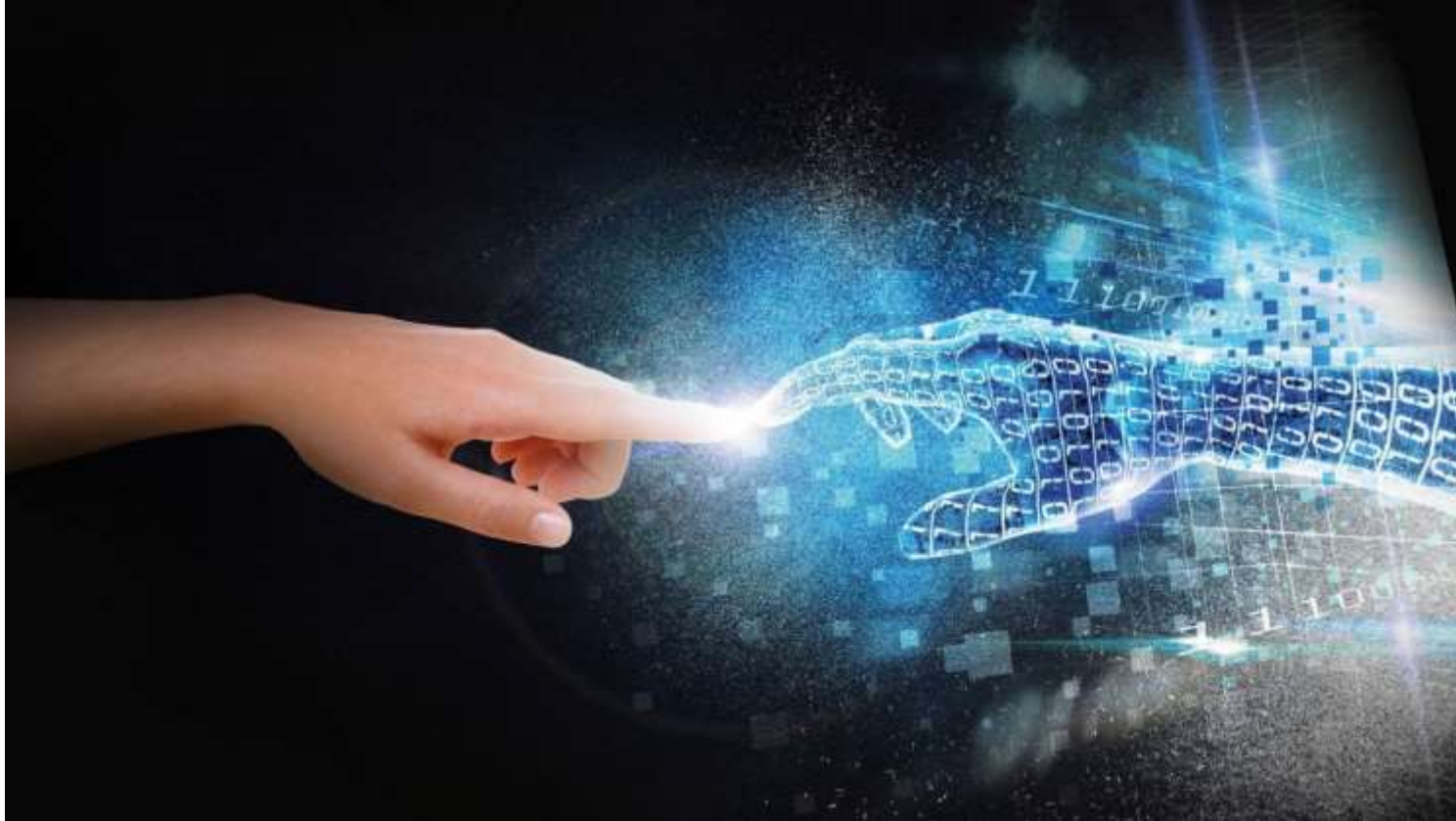
Google Bilder: Industrie 4.0 und Mensch



Google Bilder: Industrie 4.0 und Mensch



Google Bilder: Industrie 4.0 und Mensch



Teil 1: Gender Mainstreaming und Diversity Management

Theorie-Input:

- ✓ Definitionen der Begriffe, inhaltliche Erläuterungen
- ✓ Theorien und Forschungsergebnissen aus der Organisationsforschung („Think Manager, Think Male“, „Social Role Theory“, „Role Incongruity Theory“, „Double Bind“) sowie
- ✓ Kognitionsforschung zu impliziten Einstellungen und Verhaltensweisen („Implicit Association“)
- ✓ Selbstführung – Ganzheit - Sinn (Unternehmensformate – Corporate Transformation)

Aufgabenstellung: Gender Analyse des eigenen Unternehmens

- ✓ 4R-Methode zur Analyse von Organisationen

Teil 2: Unternehmensanalysen – Ergebnisse & Diskussion

Aktuelle Studien zum Wandel durch Digitalisierung mit Fokus

- ✓ Auswirkungen auf Beschäftigung generell
- ✓ Arbeitsinhalte und Berufsbilder
- ✓ Berufsstrukturen
- ✓ Ausbildungen / berufliche Aus- und Weiterbildung

Arbeitsorganisation – Weiterbildung – Entscheidungsstrukturen

- ✓ Strukturen
- ✓ Führung
- ✓ Entscheidungsprozesse
- ✓ Kulturwandel

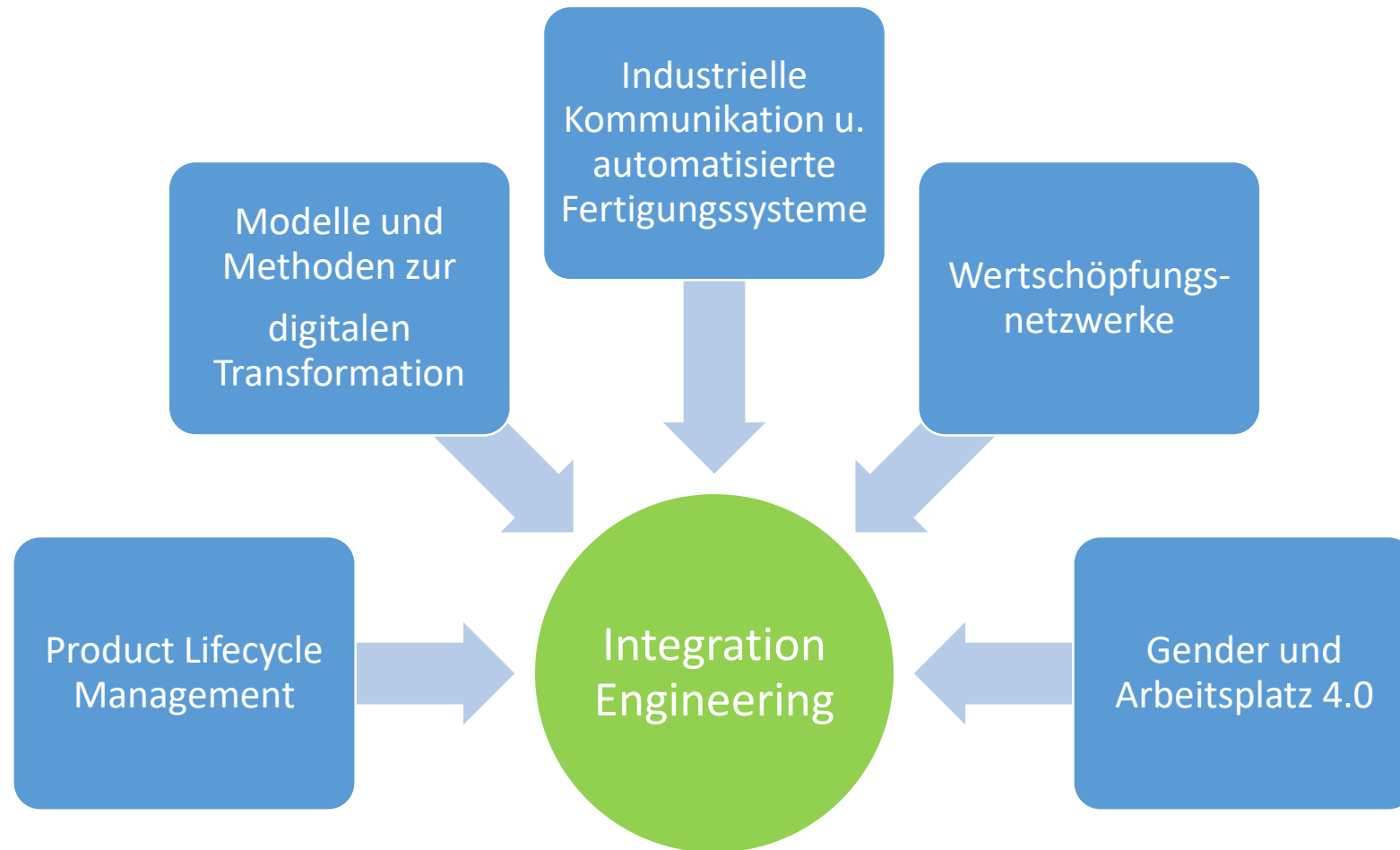


DigiTrans 4.0

Modul 5

Integration Engineering

Modul 5 Integration Engineering





DigiTrans 4.0



akademisches Zertifikat