

# ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung

**Prof. Dr. Walter S.A. Schwaiger, MBA**

Fachbereich - Finanzwirtschaft und Controlling

Institut für Managementwissenschaften,

Fakultät für Maschinenwesen & Betriebswissenschaften

TU Wien

[schwaiger@imw.tuwien.ac.at](mailto:schwaiger@imw.tuwien.ac.at)

<http://www.imw.tuwien.ac.at>

# Agenda

- Literatur
- ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung
- Produktionsprozess: REA-Modellierung
- Fertigungsprozess: Mathematische und ECSI-Modellierung
- Produktionsprozess: PPS-Modellierung nach ECSI
- Produktionsprozess: REA-basierte Informationsverarbeitung

# Literatur

- **Abmayer M. [Abma11]:** Jenseits von Konten – Buchführung im Lichte der REA-Ontologie, Diplomarbeit, TU Wien, Oktober 2011
- **Achleitner St. [Ach10]:** Web 2.0 based ERP System for Planning and Control of Financial Instruments, Diplomarbeit, TU Wien, September 2010
- **Czerny R. [Czer13]:** Dive into ERP Control – Analysis of a Management Information System and its underlying Information System Architecture, Bachelor Thesis, VUT, March 2013
- **Dural Ö. /Nasufi A.:** Produktionsplanung und -steuerung unter Unsicherheit: Design und Implementierung in integrierten ERP-Systemen, Diplomarbeit, TU Wien, Mai 2013
- **Enterprise Control System Integration-Standard [ECSI08]** (IEC 62264-1:2003; German version EN 62264-1:2008): Integration von Unternehmens-EDV und Leitsystemen – Teil 1: Modelle und Terminologie
- **Fellner D. [Felln10]:** Modellbasierte Planung und Steuerung unter Unsicherheit, Diplomarbeit, TU Wien, Oktober 2010
- **Rodler Chr. [Rodl11]:** Integration of Reports for Enterprise Risk Management Processes in ERP Control, Diplomarbeit, TU Wien, Februar 2011
- **Schwaiger W. [Schw12]:** A Framework for Accounting-based Management Information Systems, Working Paper, Vienna University of Technology, March 2012
- **Woods D./Mattern Th. [WoMa06]:** Enterprise SOA – Designing IT for Business Innovation, O'Reilly, Beijing et al., 2006

# Agenda

- Literatur
- **ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung**
- Produktionsprozess: REA-Modellierung
- Fertigungsprozess: Mathematische und ECSI-Modellierung
- Produktionsprozess: PPS-Modellierung nach ECSI
- Produktionsprozess: REA-basierte Informationsverarbeitung

# ERP-Control: Funktionsweise, Design, Implementierung

## ERP-CONTROL: Autoren-Team

ERP-Control: [Home](#) [Login](#)

**Business Processes**

- Sales Processes
- Production Processes
- Procurement Processes
- Treasury Processes
- Financing Processes
- Investment Processes

**Control**

**Reporting**

**Performance Management**

**Analytical Planning**

Welcome to ERPControl Enterprise Information System

imw

ERPControl

Welcome to the ERP Control System - Version 1.1

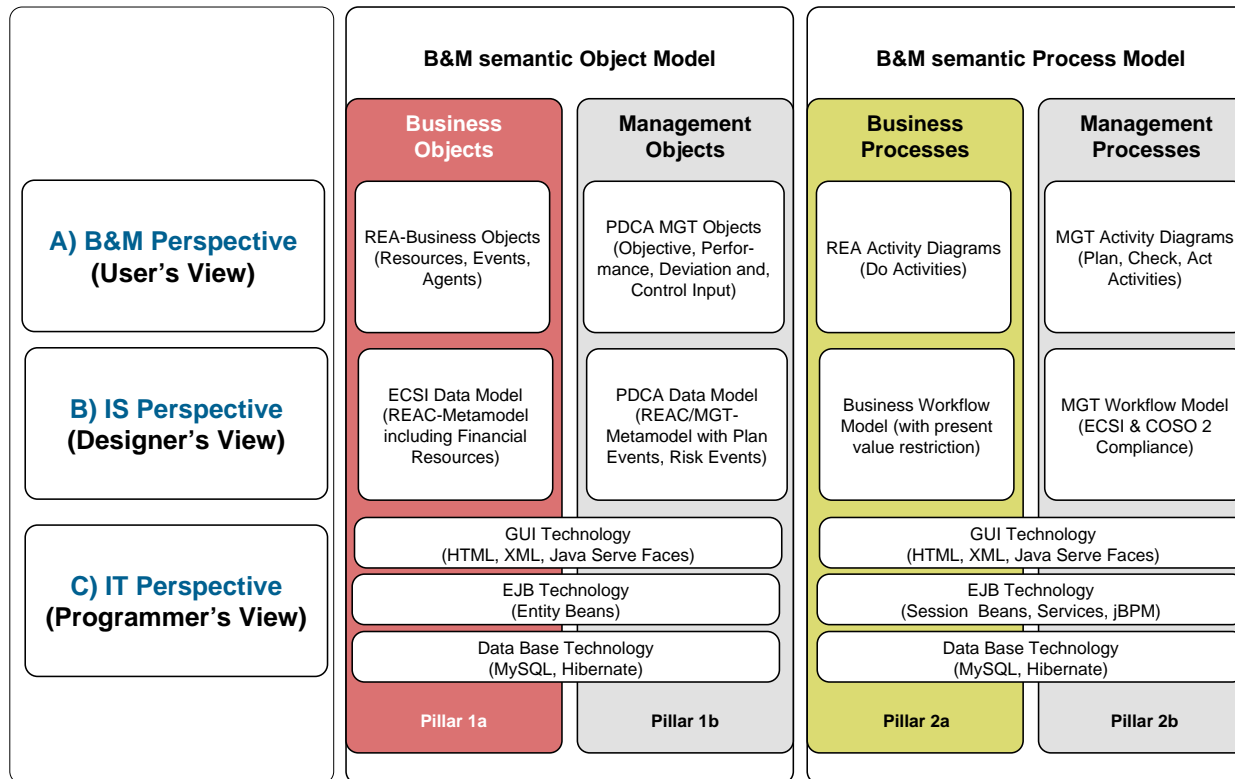
Please log in with any username and password - admin: false

**Authors**

- Abmayer Michael: Resource List, IFRS Reporting, SVN Server, ControlliX
- Achleitner Stefan: Borrowing, Derivative Instrument Valuation, Fixed Income Instrument
- Mathias Cammerlander: Maintenance
- Czerny Rene: Documentation
- Dural Oemer: Production Planning, Execution and Analysis
- Fellner Daniel: Production Management
- Findeis Herbert: Integration
- Nasufi Aqif: Production Planning, Execution and Analysis
- Ranzi Robert: Architecture, Sales Process
- Rodler Christoph: Architecture, Sales Process, Risk Planning and Risk Reporting
- Schwaiger Walter: REA-MIS Architecture, General Coordinator
- Sporer Christian: IT-Consulting
- Wolfgang Weintritt: Maintenance

# ERP-Control: Funktionsweise, Design, Implementierung

## ERP-Control: Ganzheitliche, B&M-semantische Design-Methode



- Umsetzung der Doktrin: „IT follows Business and Management“

## A) User's View: Einstieg in ERP-Control



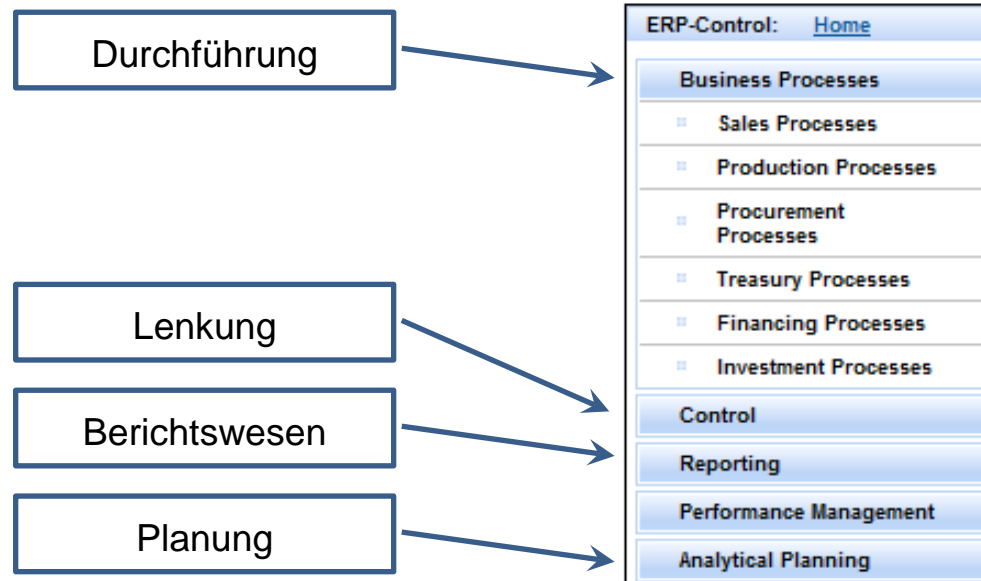
- ERP-Control ist eine Web-Applikation
- Start der Applikation mit einem Internet-Browser unter <http://erpcontrol.imw.tuwien.ac.at/ERPControl/home.seam>

A screenshot of a web application's login page. The page has a light blue header with the word "Login". Below the header, the text "Please login here" is displayed. There are two input fields: "Username" with the value "IMW-FiCo" and "Password" which is empty. Below these fields is a "Remember me" checkbox which is checked. At the bottom of the form is a blue "Login" button.

- Login mit frei wählbarem Username und Password

# ERP-Control: Funktionsweise, Design, Implementierung

## A) User's View: Geschäftsprozesse – Durchführung, Planung, Lenkung



- Enterprise Resource Planning and Control (ERP-Control): EIS-Applikation zur
  - IT-gestützten **Durchführung** der Geschäftsprozesse im Unternehmen,
  - automatisierten Unterstützung des unternehmensweiten **Berichtswesens** und
  - ressourcenbasierten **Planung** (Planning) und **Lenkung** (Control)



## A) User's View: Durchführung von Geschäftsprozessen

The screenshot displays the ERP-Control user interface. At the top, there is a navigation bar with 'ERP-Control: Home' on the left and 'Welcome, IMW-FiCo! Logout' on the right. A left-hand menu contains several categories: 'Business Processes' (expanded), 'Control', 'Reporting', 'Performance Management', and 'Analytical Planning'. Under 'Business Processes', there are sub-items: 'Sales Processes', 'Production Processes', 'Procurement Processes', 'Treasury Processes', 'Financing Processes', and 'Investment Processes'. The main content area is titled 'Sales Process' and contains a link 'Initialize new Business Process Instance'. Below this link, the workflow steps are listed in a vertical sequence: 'Customer Selection', 'Product Selection', 'Quantity Input', 'Payment Selection', and 'Confirmation'.

- Start des Verkaufsprozesses (Sales Processes): Auswahl des Prozesses, Anlegen einer neuen Prozessinstanz und Durchführung der Arbeitsschritte

## A) User's View: Durchführung von Planungsprozessen



- Start des Finanzplanungsprozesses (Financial Planning Process): Auswahl des Prozesses, Anlegen einer neuen Prozessinstanz und Durchführung der Arbeitsschritte

## A) User's View: Durchführung von Reporting-Prozessen (1/2)

The screenshot displays the ERP-Control user interface. At the top, there is a header bar with 'ERP-Control: Home' on the left, 'Welcome, IMW-FiCo!' in the center, and a 'Logout' link on the right. Below the header, a left-hand navigation menu contains several categories: 'Business Processes', 'Control', 'Reporting', 'Performance Management', and 'Analytical Planning'. The 'Reporting' category is expanded, showing a list of sub-options: 'Production Reporting', 'Financial Reporting internal', 'Financial Reporting IFRS', 'Corporate Reporting', and 'Risk Reporting'. The 'Financial Reporting IFRS' option is selected, leading to a main content area titled 'IFRS Statements'. This area contains a link 'Initialize new Business Process Instance' and two input fields: 'Date input' and 'Create Sheets'.

- Start der IFRS-Finanzberichterstattung (Financial Reporting IFRS): Auswahl des Prozesses, Anlegen einer neuen Prozessinstanz und Durchführung der Arbeitsschritte

## A) User's View: Durchführung von Reporting-Prozessen (2/2)

ERP-Control: [Home](#)
Welcome, IMW-FiCo! [Logout](#)

Business Processes

Sales Processes
Production Processes
Procurement Processes
Treasury Processes
Financing Processes
Investment Processes

Control

Reporting

Performance Management

Analytical Planning

IFRS Report

description	2010-01-01	2010-12-31	difference
▼ Balance Sheet	EUR 0.00	EUR 0.00	EUR 0.00
▼ Assets	EUR 1074059.99	EUR 1000000.00	EUR -74059.99
▶ Current assets	EUR 287295.94	EUR 254724.64	EUR -32571.30
▶ Non-current assets	EUR 786764.05	EUR 745275.36	EUR -41488.69
▼ Equity and liabilities	EUR -1074059.99	EUR -1000000.00	EUR 74059.99
▶ Equity	EUR -143116.69	EUR -170994.01	EUR -27877.32
▶ Non-current provisions and liabilities	EUR -701262.79	EUR -811425.56	EUR 89837.23
▶ Current provisions and liabilities	EUR -229680.51	EUR -217580.43	EUR 12100.08

---

description	change from 2010-01-01 to 2010-12-31
▶ Changes in Equity	EUR 27877.32

---

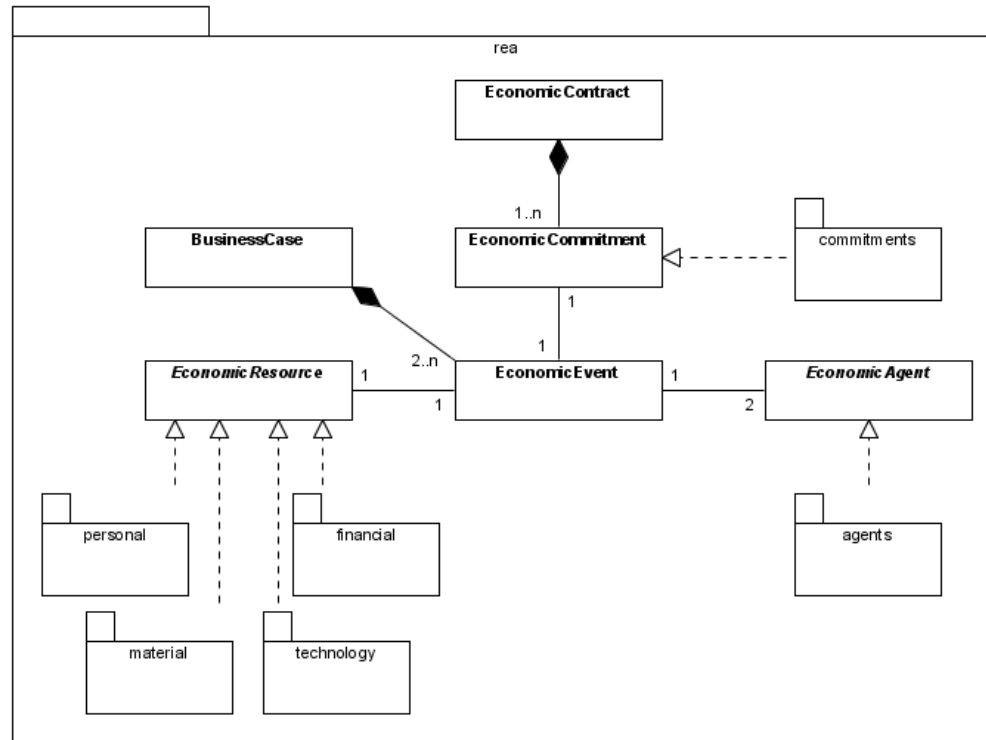
description	change from 2010-01-01 to 2010-12-31
▶ Income Statement	EUR 127878.14

---

description	change from 2010-01-01 to 2010-12-31
▶ Cash Flow Statement	EUR 0.00

- Rechnungslegung (Financial Reporting IFRS): Die Pflicht für ERP-Systeme

## B) Designer's View: Verwendung des REAC/MGT-Metamodells



- REA Kernel Package: Verfügbarmachung der REAC/MGT-Logik

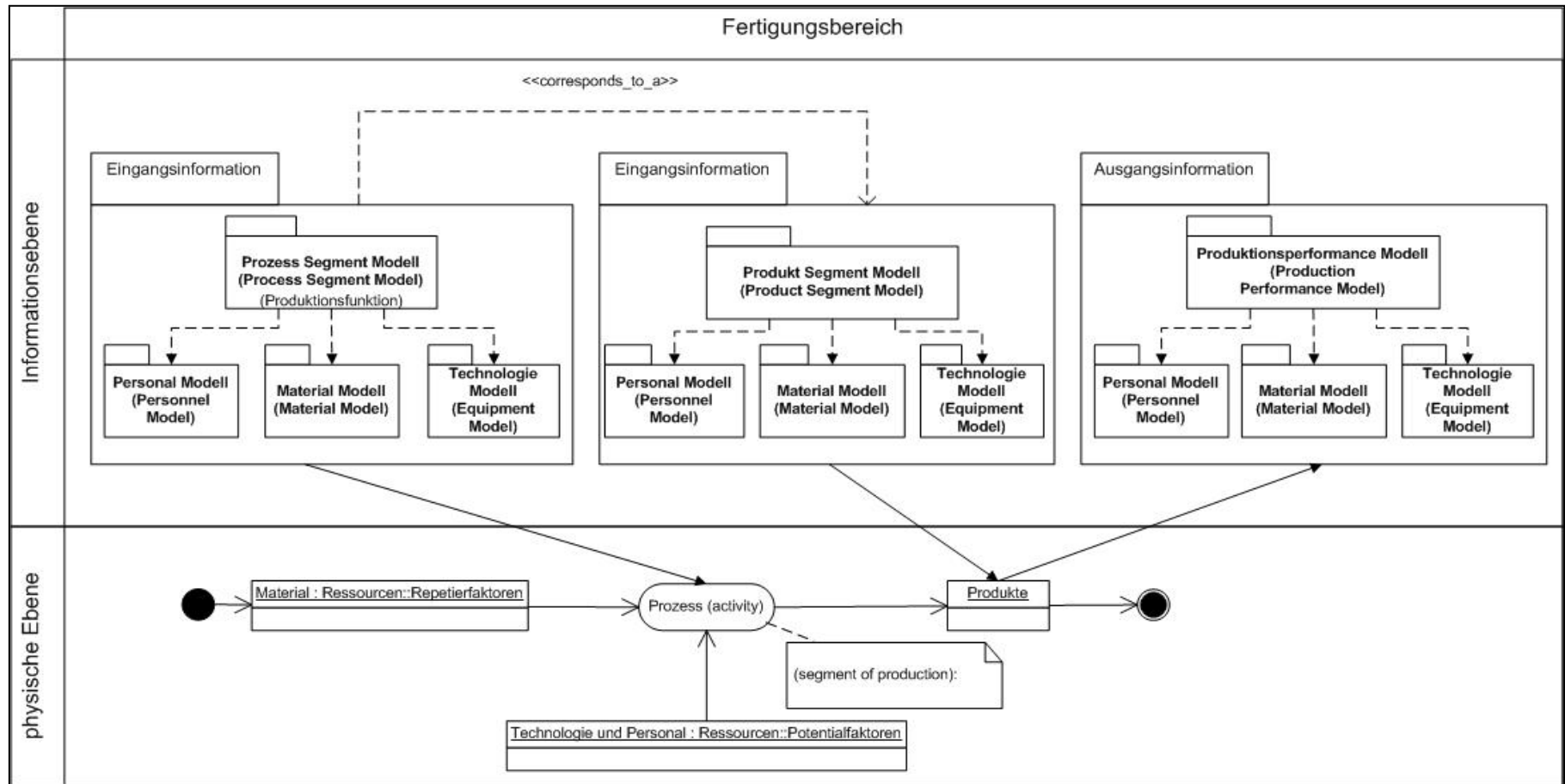
## B) Designer's View: Verwendung des ECSI-Standards

DEUTSCHE NORM		Juni 2008
	DIN EN 62264-1	<u>DIN</u>
ICS 01.040.35; 35.240.50		
<b>Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen – Teil 1: Modelle und Terminologie (IEC 62264-1:2003); Deutsche Fassung EN 62264-1:2008</b>		
Enterprise-control system integration – Part 1: Models and terminology (IEC 62264-1:2003); German version EN 62264-1:2008		

- ECSI-Standard: Standardisierung der Schnittstelle zwischen
  - Unternehmensführungssystemen (enterprise systems) und
  - Leitsystemen im Produktionsbereich (control systems)

# ERP-Control: Funktionsweise, Design, Implementierung

## B) Designer's View: ECSI-Modellierung der Fertigungsprozesse



## C) Programmer's View: 3-Schicht-IT-Architektur (Java EE)

- 1) **Graphical User Interface**: Web-Applikation mit Java Server Faces
- 2) **Business Logic** (IT follows Business): Geschäfts- und Managementprozess-Mo-  
dellierung mit Java Business  
Process Manager (jBPM)
- 3) **Datenmodell**: ECSI-Standard  
erweitert um Finanz-Ressourcen



### JBoss Seam - Java EE 5 Applikation-Framework für WEB 2.0 Anwendungen

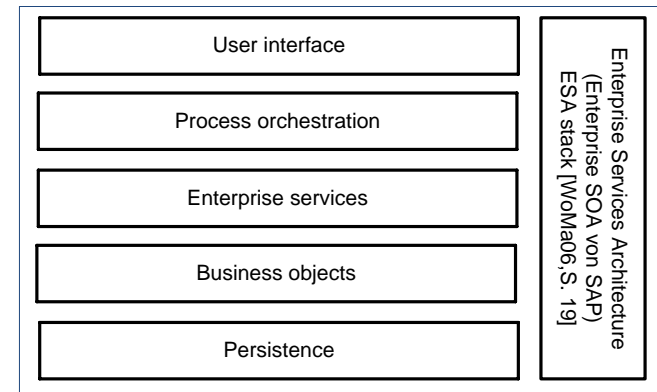
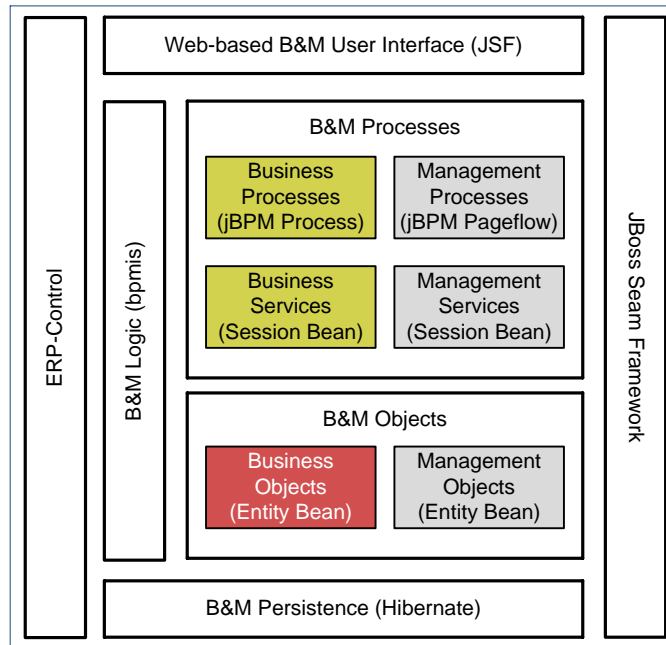
JBoss hat sein Applikation Framework für WEB 2.0 Anwendungen **SEAM** in der Version 1.0 unter der LGPL veröffentlicht.

JBoss Seam is a powerful new application framework to build next generation Web 2.0 applications by unifying and integrating popular service oriented architecture (SOA) technologies like Asynchronous JavaScript and XML (AJAX), Java Serve Faces (JSF), Enterprise Java Beans (EJB3), Java Portlets and Business Process Management (BPM) and workflow.

Seam has been designed from the ground up to eliminate complexity at the architecture and the API level. It enables developers to assemble complex web applications with simple annotated Plain Old Java Objects (POJOs), componentized UI widgets and very little XML. The simplicity of Seam 1.0 will enable easy integration with the JBoss Enterprise Service Bus (ESB) and Java Business Integration (JBI) in the future.



## C) Programmer's View: Implementation – JBoss Seam Framework



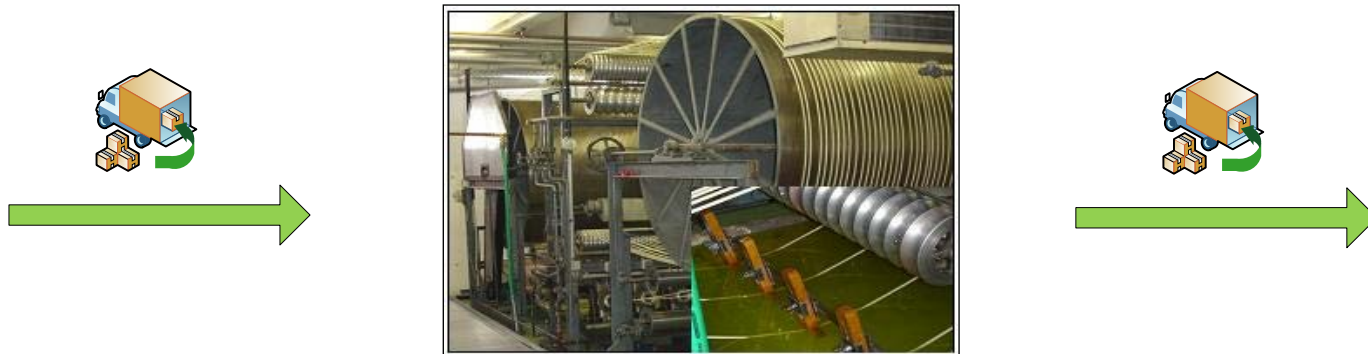
- JBoss Seam erlaubt eine „saumlose“ (seamless) Implementierung von Prozess- und Objekt-orientierten Management-Informationssystemen (MIS) über Java-Klassen in Form von Entity Beans (Daten) und Session Beans (Aktivitäten)

# Agenda

- Literatur
- ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung
- **Produktionsprozess: REA-Modellierung**
- Fertigungsprozess: Mathematische und ECSI-Modellierung
- Produktionsprozess: PPS-Modellierung nach ECSI
- Produktionsprozess: REA-basierte Informationsverarbeitung

## Produktionsprozess: Beschreibung

- Ein Produktionsprozess besteht aus drei Arbeitsschritten:
  1. Schritt: Die Materialien werden vom Eingangslager in die Produktionsstätte geliefert.
  2. Schritt: In der Produktionsstätte wird der Fertigungsprozess durchgeführt.
  3. Schritt: Die erstellten Produkte werden in das Ausgangslager geliefert.



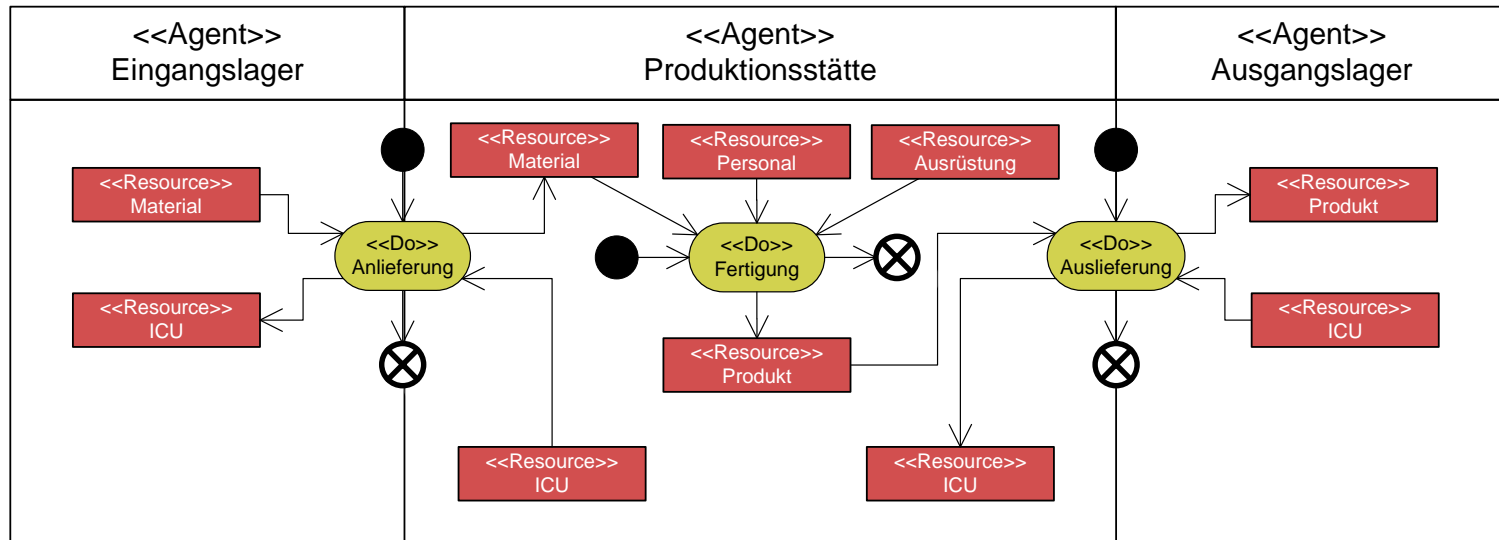
I/O-fixer Zug-Prozess auf der Zuganlage  
(aus Kosten- und Leistungsrechnung, S. 83)

## Produktionsprozess: Aufgabe

- Modellieren Sie die Aktivitäten und Informationsflüsse im Produktionsprozess
  - Welches Diagramm ist zu verwenden?
  - Welche Aktivitäten/Ereignisse finden statt?
  - Welche Ressourcen sind involviert?
  - Welche Agenten sind beteiligt?

# Produktionsprozess: REA-Modellierung

## Produktionsprozess: User's View



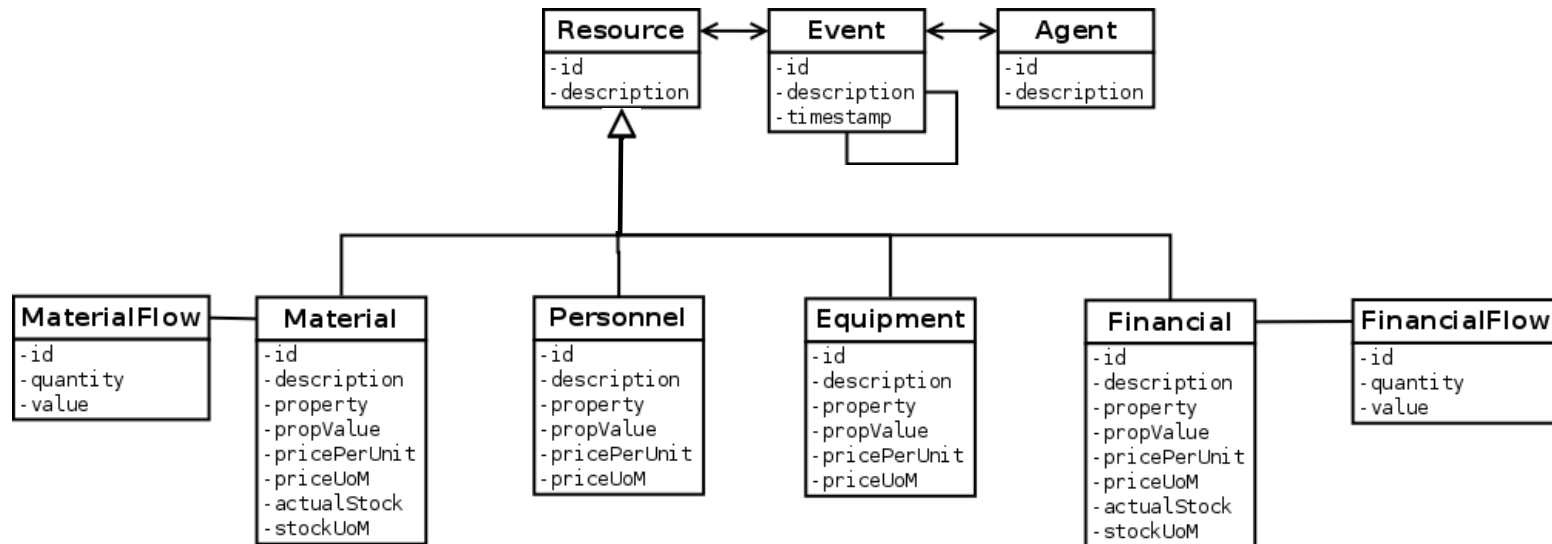
- Modellierung des Produktionsprozesses: REA-Aktivitätsdiagramm
  - Modellierung der drei Agenten (Eingangslager, Produktionsstätte, Ausgangslager),
  - Modellierung der drei Aktivitäten (Anlieferung, Fertigung und Auslieferung),
  - Modellierung der Ressourcenflüsse (Material, Produkt, und Internal Currceeny Unit) und der Einsätze der Potenzialfaktoren (Personal und Ausrüstung)

## Produktionsprozess: Aufgabe

- Entwerfen Sie das REA-Datenmodell für die Aktivitäten im Produktionsprozess
- Welche Ressourcen sind in den Aktivitäten involviert?
- Welche Agenten sind in den Aktivitäten involviert?

## Produktionsprozess: Designer's View

- REA-Modell mit Ressourcen-Modellen



## Potenzialfaktoren: Ressourcendatenmodelle

Equipment					
id	description	property	propValue	pricePerUnit	priceUoM
1	Pull machine	capability	pull	11,4068	EUR/machineH
2	Mold machine	capability	mold	11,4068	EUR/machineH
3	Press machine	capability	press	11,4068	EUR/machineH

Personnel					
id	description	property	propValue	pricePerUnit	priceUoM
1	Peter Meter	competence	pull	7,5213	EUR/workingH
2	Sabine Mueller	competence	press	7,5213	EUR/workingH
3	Han Solo	competence	mold	7,5213	EUR/workingH

- Potenzialressourcen-Datenmodelle spezifizieren Eigenschaften und Preise der Potenzialfaktoren Personal (**personnel**) und Ausrüstung (**equipment**)
- Eigenschaften werden über das Prozessdatenmodell angefordert
- Ressourcenpreise werden zur Kostenkalkulation benötigt
- Kalibrierung der Ressourcenpreise erfordert eine ressourcenbasierte Kostenrechnung



# Produktionsprozess: REA-Modellierung

## Repetierfaktoren: Ressourcendatenmodelle

Material							
id	description	property	propValue	pricePerUnit	priceUoM	actualStock	stockUoM
1	Paraffin	firmness	medium	1,2000	EUR/kg	512,40	kg
2	Wick	thickness	thick	33,2600	EUR/kg	6,81	kg
3	Color	color	red	24,1500	EUR/kg	13,76	kg
4	Container	size	large	0,5177	EUR/kg	189,58	kg
5	Pull Candle	size	regular	1,8260	EUR/kg	7.579,25	kg

Financial							
id	description	property	propValue	pricePerUnit	priceUoM	actualStock	stockUoM
1	Cash	currency	EUR	1,0000	EUR	3.945,85	EUR
2	ICU	currency	EUR	1,0000	EUR	0,00	EUR

- Repetierressourcen-Datenmodelle spezifizieren Eigenschaften und Preise des Repetierfaktors Material (**material**)
- Finanzressourcen (**financial**) werden zur REA-konformen Verbuchung der im Produktionsprozesses fließenden Materialien und Produkte benötigt

## Produktionsprozess: Involvierte Agenten

Agent	
id	description
1	Entry warehouse
2	Exit warehouse
3	Production facility

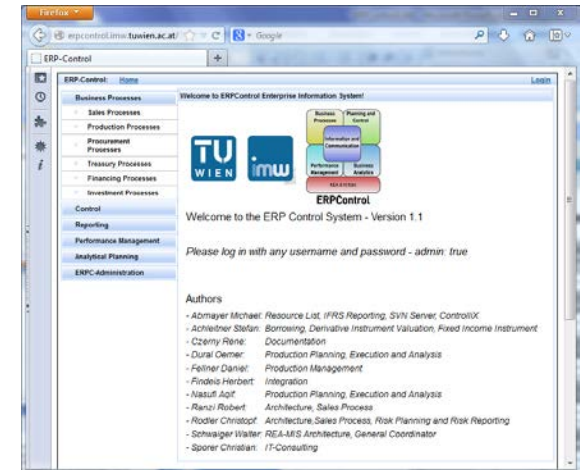
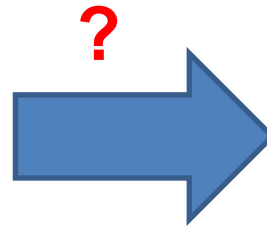
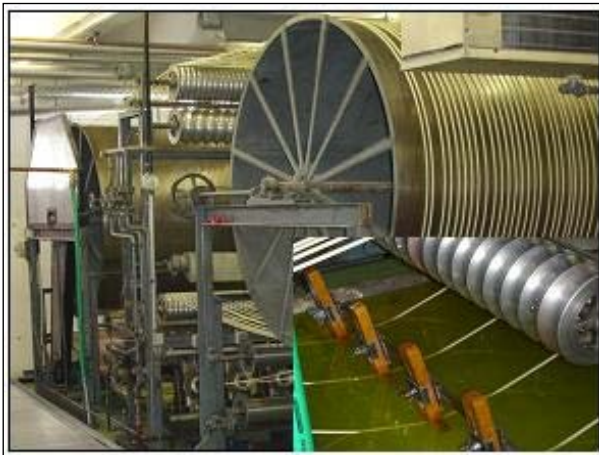
- **Agent-Klasse** spezifiziert die 3 Agenten im Produktionsprozess involvierten Agenten:
  - Eingangslager (entry warehouse)
  - Ausgangslager (exit warehouse)
  - Produktionsstätte (production facility)

# Agenda

- Literatur
- ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung
- Produktionsprozess: REA-Modellierung
- **Fertigungsprozess: Mathematische und ECSI-Modellierung**
- Produktionsprozess: PPS-Modellierung nach ECSI
- Produktionsprozess: REA-basierte Informationsverarbeitung

## Fertigungsprozess: Aufgabe

- Abbildung des Fertigungsprozesses in die IT  
z.B. Fertigung von Zugkerzen (Zug-Prozess)



**Abbildung 55:** I/O-fixer Zug-Prozess auf der Zugsanlage  
(aus Kosten- und Leistungsrechnung, S. 83)

## Fertigungsprozess: Mathematische Modellierung (1/2)

		Guss (=G)	Press (=P)	Zug (=Z)
Perioden-Ausbringung	$X_j$	88.896	67.898	14.761
Intensität (ökonomische)	$d_j$			
I/O-variabel		65,0	155,2	
I/O-fix				31,5
Dauer	$r_{T,j}$			
I/O-variabel		6	3,5	
I/O-fix				6,9
Losgrößen	$x_j$			
I/O-variabel		389,9	543,2	
I/O-fix				217,1
Wiederholungen	$w_j$	228	125	68

**Tabelle 12:** Fertigungsprozesse – Prozessdaten  
(aus Kosten- und Leistungsrechnung, S. 93)

- Fertigungsprozesse werden aus produktionstheoretischer Sicht mit dem **Input/Output-Modell** betrachtet
- Industrielle Fertigungsprozesse werden mit **limitationalen Produktionsfunktionen** modelliert, wenn sie keine Substitution zwischen den Potenzialfaktoren Personal und Technologie (Ausrüstung) zulassen

## Fertigungsprozess: Mathematische Modellierung (2/2)

$$\begin{aligned} X_{\text{Zug}}(R_{M,\text{Zug}}, R_{P,\text{Zug}}, R_{T,\text{Zug}}) &= d_{T,\text{Zug}} \cdot \min\left(\frac{r_{P,\text{Zug}}}{c_{PT,\text{Zug}}}; r_{T,\text{Zug}}\right) \cdot w_{\text{Zug}} \\ &= 31,5 \cdot \underbrace{\min\left(\frac{3,45}{0,5}; 6,9\right)}_{x_{\text{Zug}}=217,1} \cdot w_{\text{Zug}} \end{aligned}$$

$c_{PT,j}$	Faktoreinsatzverhältnis zwischen Personal und Technologie im Prozess $j$
$d_{i,j}$	Prozess-Intensität (ME/ZE) der Ressource $i$ im Prozess $j$ (Produktionsgeschwindigkeit bzw. Produktivität)
$R_{i,j}$	Periodischer Einsatz (in ZE) der Ressource $i$ im Prozess $j$
$r_{i,j}$	Dauer (Maschinen- oder Betriebsstunden) der Ressource $i$ im Prozess $j$ (PERS- bzw. TECH-Einsatz pro Prozess-Durchführung)
$w_j$	Wiederholungen des Prozesses $j$
$X_j$	Periodische Ausbringung (Output in ME) des Prozesses $j$
$x_j$	Losgröße (Output in ME) des Prozesses $j$

- Zug-Prozess: Input/Output-fixer Prozess – limitationale Produktionsfunktion

## Fertigungsprozess: Aufgabe

- Entwerfen Sie ein Input/Output-Datenmodell für den Fertigungsprozess

## Fertigungsprozess: Mehrstufige Modellierung im ECSI-Standard

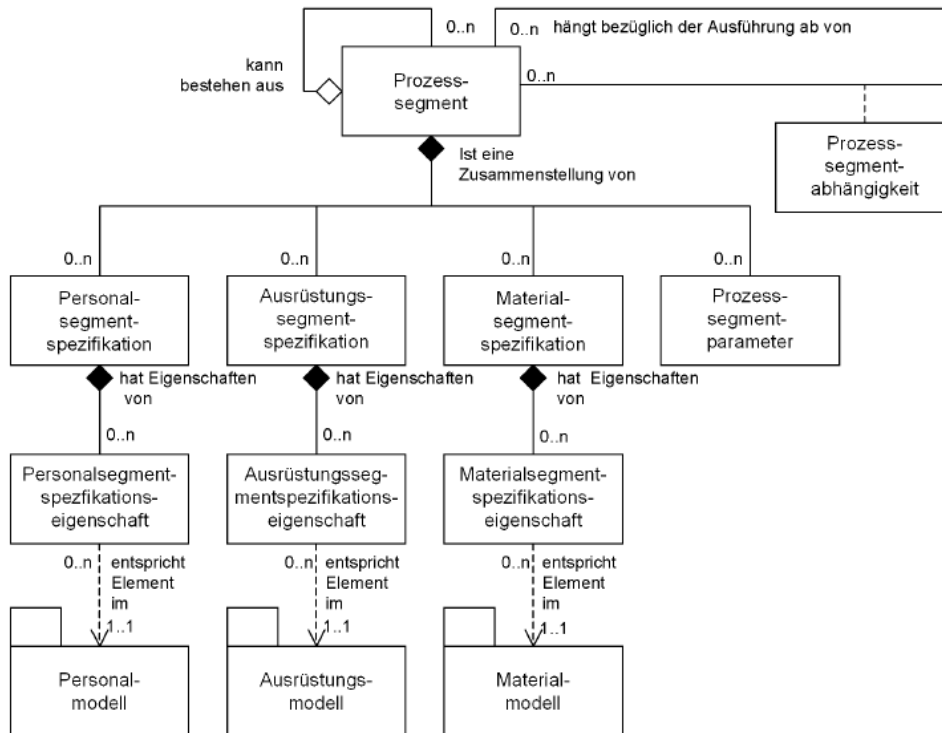


Bild 17 – Prozesssegmentmodell

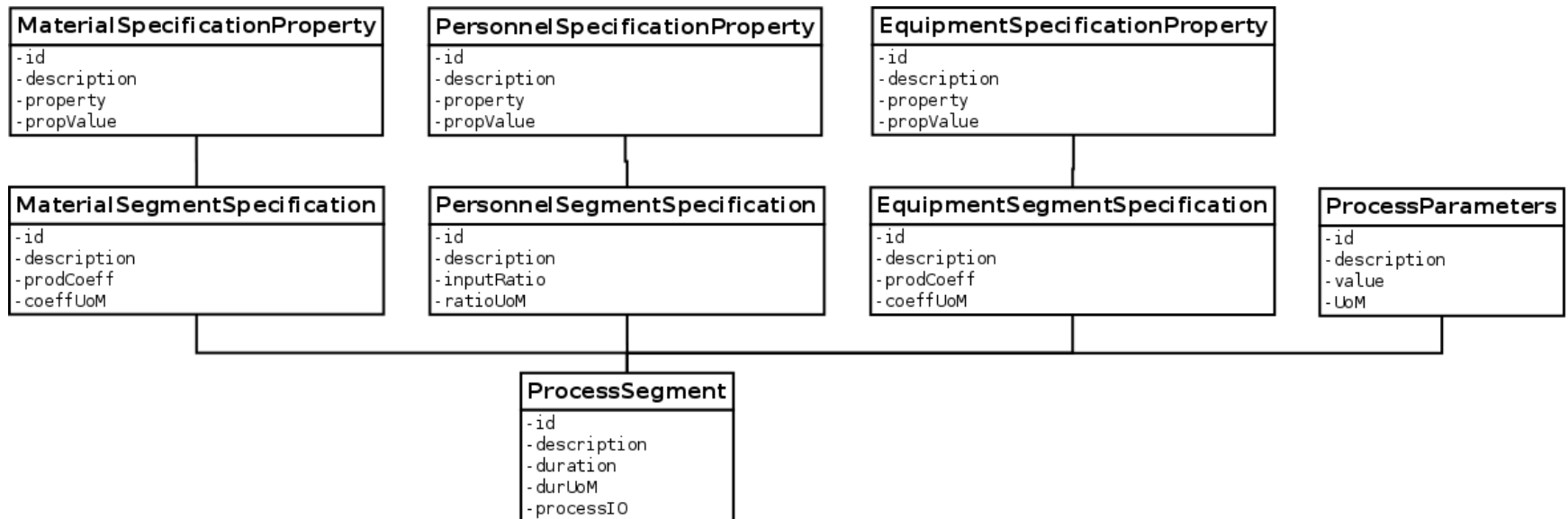
- Ein Prozesssegment umfasst die notwendigen Klassen von Personal, Ausrüstung und benötigtem Material und/oder es legt spezifische Ressourcen fest, wie erforderliche Ausrüstungen. Ein Prozesssegment darf auch die Anzahl der benötigten Ressourcen definieren. [ECSI08, S. 42]



## Fertigungsprozess: 3-Stufige Modellierung

- Prozessdatenmodell: 3-stufige Modellierung
  1. Stufe: Spezifikation von **Prozessperformancedaten** anhand der Input/Output-Variabilität, der Prozessdauer und der Produktionsintensität (Produktionsgeschwindigkeit, Produktivität)
  2. Stufe: Spezifikation der im Fertigungsprozess benötigten **Ressourcenkategorien** inklusive Produktionskoeffizienten
  3. Stufe: Spezifikation der im Fertigungsprozess benötigten **Ressourceneigenschaften** (properties)
- Vorteile der mehrstufigen Modellierung
  - Erweiterbarkeit hinsichtlich zusätzlicher Ressourcenkategorien und -eigenschaften
  - Verfügbarkeit unterschiedlich granularer Informationen für die Planung

## Fertigungsprozess: Designer's View



## Fertigungsprozess: 1) Spezifikation der Prozessperformancedaten

ProcessSegment				
id	description	duration	durUoM	processIO
1	Pull process	6,9	machineH/run	fixed
2	Press process	3,5	machineH/run	variable
3	Mold process	6,0	machineH/run	variable

ProcessParameters				
id	description	value	UoM	procSegID
1	Production intensity	31,4638	kg/machineH	1
2	Production intensity	65,0000	kg/machineH	2
3	Production intensity	155,2000	kg/machineH	3

- **ProcessSegment-Klasse** enthält Input/Output-Spezifikation (processIO), wobei
  - I/O-fixe (fixed) und
  - I/O-variable (variable) Fertigungsprozesse unterschieden werden
- Zug-Prozess ist I/O-fix, zumal die Prozessdauer (duration) eine fixe Größe ist
- **ProcessParameters-Klasse** enthält die Produktionsintensität (production intensity)

## Fertigungsprozess: 2) Spezifikation der Ressourcenkategorien

EquipmentSegmentSpecification				
id	description	prodCoeff	coeffUoM	procSegID
1	Pull machine	0,0318	machineH/kg	1
2	Mold machine	0,0154	machineH/kg	3
3	Press machine	0,0064	machineH/kg	2

PersonnelSegmentSpecification				
id	description	inputRatio	ratioUoM	procSegID
1	Pull worker	0,5	workH/machH	1

MaterialSegmentSpecification				
id	description	prodCoeff	coeffUoM	procSegID
1	Paraffin material	0,9960	kg/kg	1
2	Wick material	0,0040	kg/kg	1

- **Equipment-, Personnel- und MaterialSegmentSpecification-Klassen** benennen die im Fertigungsprozess benötigten Ressourcenkategorien
- Produktionskoeffizienten spezifizieren den ressourcenbezogenen Einsatz pro erstellter Leistungseinheit
- Limitationalität der Potenzialfaktoren: Faktoreinsatzverhältnis (inputRatio)

## Fertigungsprozess: 3) Spezifikation der Ressourceneigenschaften

EquipmentSpecificationProperty					
id	description	property	propValue	equSegSpecID	equID
1	Pull machine	capability	pull	1	1

PersonnelSpecificationProperty					
id	description	property	propValue	persSegSpecID	persID
1	Pull worker	competence	pull	1	1

MaterialSpecificationProperty					
id	description	property	propValue	matSegSpecID	matID
1	Paraffin material	firmness	medium	1	1
2	Wick material	thickness	thick	2	2

- **Equipment-, Personnel- und MaterialSpecificationProperty-Klassen** benennen die Ressourceneigenschaften (property), welche zur Fertigung von konkreten Produkten benötigt werden
- Weitere enthalten sie die Verknüpfungen zu den konkreten Ressourcen, womit die Prozess- mit den Ressourcen-Datenmodellen verbunden werden

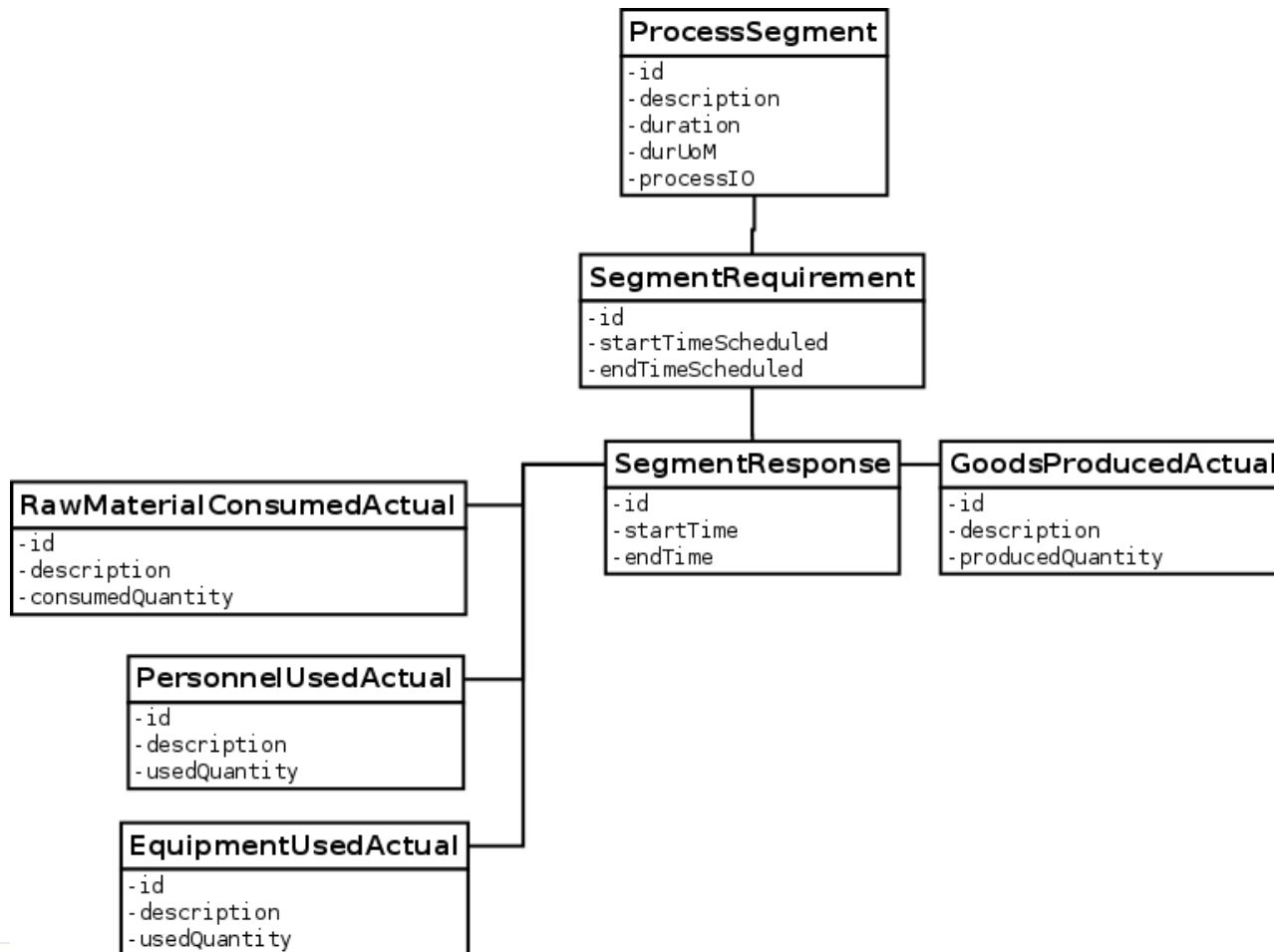
# Agenda

- Literatur
- ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung
- Produktionsprozess: REA-Modellierung
- Fertigungsprozess: Mathematische und ECSI-Modellierung
- **Produktionsprozess: PPS-Modellierung nach ECSI**
- Produktionsprozess: REA-basierte Informationsverarbeitung

## Produktionsplanung und -steuerung: ECSI-Modellierung

- Produktionsleitsystem (PPS) nach dem ECSI-Standard umfasst:
  - Segment-Anforderungen (**Segment Requirement**),  
wobei die geplanten Start- und Endzeitpunkte der Prozesse festgelegt werden,
  - Segment-Rückmeldungen (**Segment Response**),  
wobei die tatsächlichen Start- und Endzeitpunkte der Prozesse sowie die erbrachten Leistungen (Output als **Produced Actual**) und die eingesetzten Ressourcen (Input als **Consumed Actual** der Repetierfaktoren und **Used Actual** der Potentialfaktoren) erfasst werden

## Produktionsplanung und -steuerung: Designer's View

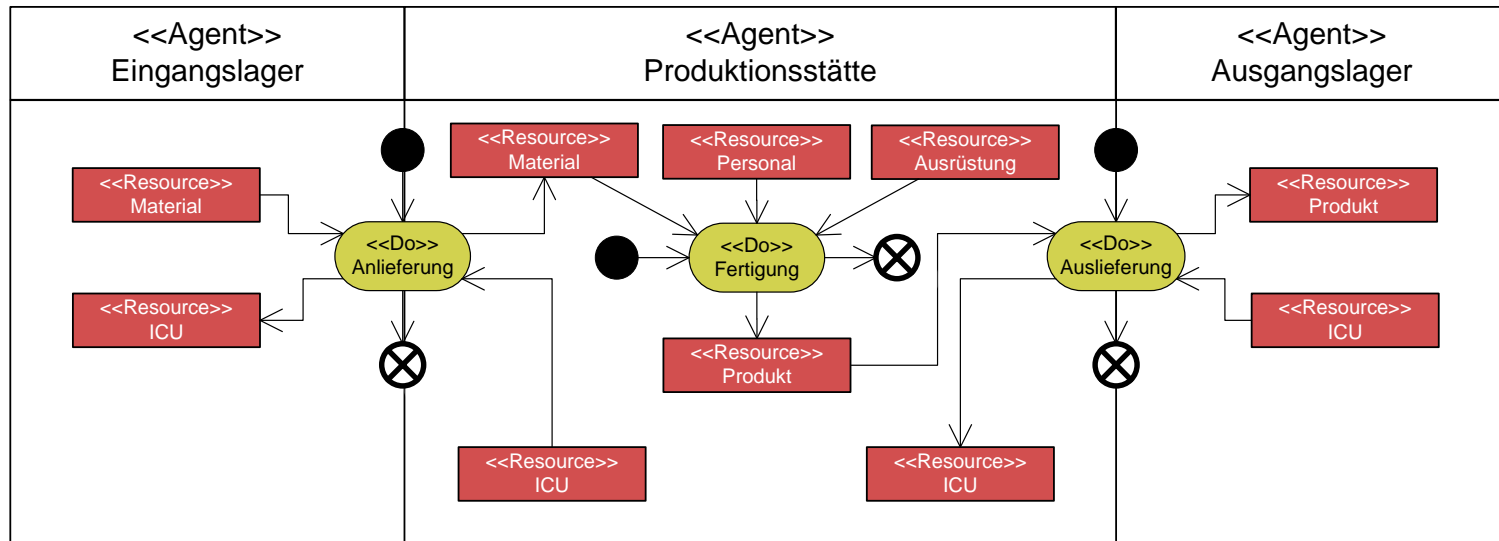




# Agenda

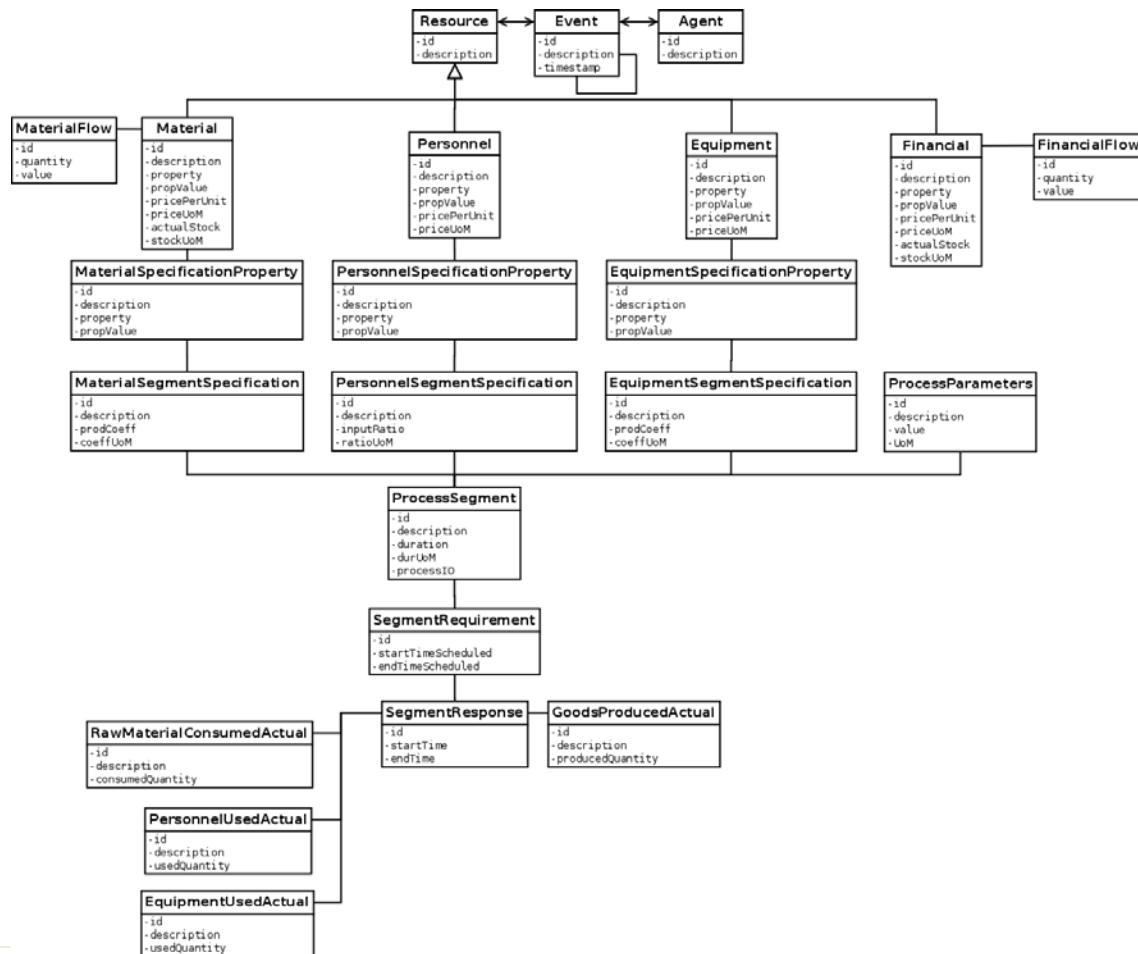
- Literatur
- ERP-Control: Funktionsweise, Design und Implementierung
- Produktionsprozess: REA-Modellierung
- Fertigungsprozess: Mathematische und ECSI-Modellierung
- Produktionsprozess: PPS-Modellierung nach ECSI
- **Produktionsprozess: REA-basierte Informationsverarbeitung**

## Produktionsprozess: User's View



- Kategorisierung der drei Arbeitsschritte des Produktionsprozesses:
  1. Schritt: Anlieferung der Materialien = REA-Tauschprozess
  2. Schritt: Durchführung des Fertigungsprozesses = REA-Transformationsprozess
  3. Schritt: Auslieferung der Produkte = REA-Tauschprozess

## Produktionsprozess: Designer's View



## Produktionsprozess: 1) Anlieferung der Materialien (1/2)

Event					
id	description	timestamp	fromAgent	toAgent	dualEvent
1	EntryWarehouseToProductionFacility	30.04.20XX 08:30	1	3	2
2	ProductionFacilityToEntryWarehouse	30.04.20XX 08:30	3	1	1

- Materialanlieferung: Am 30.04. um 08.30 Uhr werden die im Fertigungsprozess benötigten Materialien in Form von Paraffin (paraffin) und Docht (wick) vom Eingangslager (agentID = 1) in die Produktionsstätte (agentID = 3) geliefert
- REA-Tauschprozess: Der Materialanlieferung steht ein gleichwertiger Finanzressourcenfluss gegenüber (dualEvent = 2), welcher von der Produktionsstätte (agentID = 3) ins Eingangslager (agentID = 1) fließt
- Beide Ressourcenflüsse in werden in der **Event-Klasse** aufgezeichnet

## Produktionsprozess: 1) Anlieferung der Materialien (2/2)

MaterialFlow				
id	quantity	value	matID	eventID
1	216,22	259,47	1	1
2	0,88	29,16	2	1

FinancialFlow				
id	quantity	value	finID	eventID
1	288,63	288,63	2	2

- Materialanlieferung: In der **MaterialFlow-Klasse** werden die beiden für den Zug-Fertigungsprozess angelieferte Ressourcen in Form von Paraffin (matID = 1) und Docht (matID = 2) mengen- (quantity) und wertmäßig (value) erfasst
- Finanzressourcenfluss: In der **FinancialFlow-Klasse** werden die Verrechnungspreise für die beiden angelieferten Materialien anhand der Internal Currency Unit (finID = 2) mengen- und wertmäßig erfasst
- Menge und Wert sind bei der ICU aufgrund des Preises von 1 ident

## Produktionsprozess: 2) Durchführung der Fertigung (1/2)

SegmentResponse			
id	startTime	endTime	segReqID
1	30.04.20XX 09:00:00	30.04.20XX 15:54:00	1

SegmentRequirement			
id	startTimeScheduled	endTimeScheduled	procSegID
1	30.04.20XX 09:00:00	30.04.20XX 15:54:00	1

- Durchführung des Fertigungsprozesses ist ein **REA-Transformationsprozess**, wobei aus Potenzial- und Repetierfaktoren Produkte erzeugt werden
- Produktionsleitsystem: Zeitliche Aufzeichnung der Durchführung des Fertigungsprozesses erfolgt in der **SegmentResponse-Klasse**
- Aufgezeichnete SegmentResponse-Instanz bezieht sich auf einen offenen Auftrag, welcher zeitlich vor der Durchführung in der Produktionsplanung geplant und in der **SegmentRequirement-Klasse** angelegt wurde

## Produktionsprozess: 2) Durchführung der Fertigung (2/2)

GoodsProducedActual				
id	description	matID	producedQuantity	segRespID
1	Pull candle	5	217,10	1

EquipmentUsedActual				
id	description	equID	usedQuantity	segRespID
1	Pull machine	1	6,90	1

PersonnelUsedActual				
id	description	persID	usedQuantity	segRespID
1	Peter Meter	1	3,45	1

RawMaterialConsumedActual				
id	description	matID	consumedQuantity	segRespID
1	Paraffin	1	216,22	1
2	Wick	2	0,88	1

- Produktionsleitsystem: Mengenaufzeichnung von Leistungen und Einsätzen
  - Ausbringung (Output) in der **GoodsProducedActual**-Klasse
  - Potenzialfaktor-Einsätze (Input) in **EquipmentUsedActual** und **PersonnelUsedActual**
  - Repetierfaktor-Einsätze (Input) in **RawMaterialConsumedActual**

## Produktionsprozess: 3) Auslieferung der Produkte (1/2)

Event					
id	description	timestamp	fromAgent	toAgent	dualEvent
1	EntryWarehouseToProductionFacility	30.04.20XX 08:30	1	3	2
2	ProductionFacilityToEntryWarehouse	30.04.20XX 08:30	3	1	1
3	ProductionFacilityToExitWarehouse	30.04.20XX 16:00	3	2	4
4	ExitWarehouseToProductionFacility	30.04.20XX 16:00	2	3	3

- Produktauslieferung: Nach Beendigung der Fertigung werden am 30.04. um 16.00 Uhr die erzeugten Produkte in Form von Zugkerzen (pull candle) von der Produktionsstätte (agentID = 3) in das Ausgangslager (agentID = 2) geliefert
- REA-Tauschprozess: Der Produktauslieferung steht ein gleichwertiger Finanzressourcenfluss gegenüber (dualEvent = 4), welcher vom Ausgangslager (agentID = 2) zur Produktionsstätte (agentID = 3) fließt



## Produktionsprozess: 3) Auslieferung der Produkte (2/2)

MaterialFlow				
id	quantity	value	matID	eventID
1	216,22	259,47	1	1
2	0,88	29,16	2	1
3	217,10	396,43	5	3

FinancialFlow				
id	quantity	value	finID	eventID
1	288,63	288,63	2	2
2	396,43	396,43	2	4

- Produktauslieferung: In der **MaterialFlow-Klasse** werden die ausgelieferten Zuckerzen (matID = 5) mengen- und wertmäßig erfasst
- Finanzressourcenfluss: In der **FinancialFlow-Klasse** werden die Verrechnungspreise für die ausgelieferten Zuckerzen anhand der Internal Currency Unit (finID = 2) mengen- und wertmäßig erfasst
- Produktionsstätte erzielt einen ICU-Gewinn, da ICU-Zufluss > ICU-Abfluss

## Produktionsprozess: Aufgabe

- Es wird ein neuer Gussprozess für 2.6. geplant, welcher um 8 Uhr startet und bis 15 Uhr dauert. Dieser Prozess wird dann am 2.6. plangemäß ausgeführt.
- Tragen Sie die mit der Planung und Durchführung dieses Produktionsprozesses verbundenen Informationsflüsse in die entsprechenden Datenbanktabellen ein.