



## Model-Driven Integration Engineering Konzept und Einsatzbeispiele aus dem Projekt OrViA

Workshop „Transformation of Legacy Software“  
Dagstuhl, 2007-02-15–2007-02-16

Maik Thränert, [thraenert@informatik.uni-leipzig.de](mailto:thraenert@informatik.uni-leipzig.de)  
Stefan Kühne, [kuehne@informatik.uni-leipzig.de](mailto:kuehne@informatik.uni-leipzig.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt OrViA wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert, die innerhalb der zweiten Auswahlrunde der Forschungsoffensive „Softwareengineering 2006“ vergeben wurden, und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Projektträger Informationstechnik/Softwaresysteme betreut.

- **Vorstellung**
- Integration Engineering
- Model-Driven Integration Engineering
- Einsatzbeispiele
- Literatur

- Der Lehrstuhl „Betriebliche Informationssysteme“ am Institut für Informatik der Universität Leipzig existiert seit Oktober 2000 und wird von Prof. Dr. Klaus-Peter Fährnich geleitet.
- Der Lehrstuhl umfasst ca. 20 Mitarbeiter (wissenschaftliche Mitarbeiter, Entwickler, Doktoranden) und ca. 15 studentische Hilfskräfte.
- Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen
  - Content- und Wissensmanagement,
  - Service-Engineering und -Management,
  - E-Business/Integration Engineering (EBIE).



- E-Business: E-Commerce-Systeme, XML und Standards, E-Government
- IE: Integration heterogener Anwendungssysteme
- MDIE: modellgetriebene Integration, Modelltransformation



### **KoProNetz**

- Kooperatives Produktengineering in einem Kunden-, Zulieferer- und Produzenten-Netzwerk



### **Integration Engineering**

- Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Einbettung neuer oder modifizierter Geschäftsprozesse in bestehende IT-Landschaften mit Hilfe einer integrierenden, internetbasierten IT-Struktur.

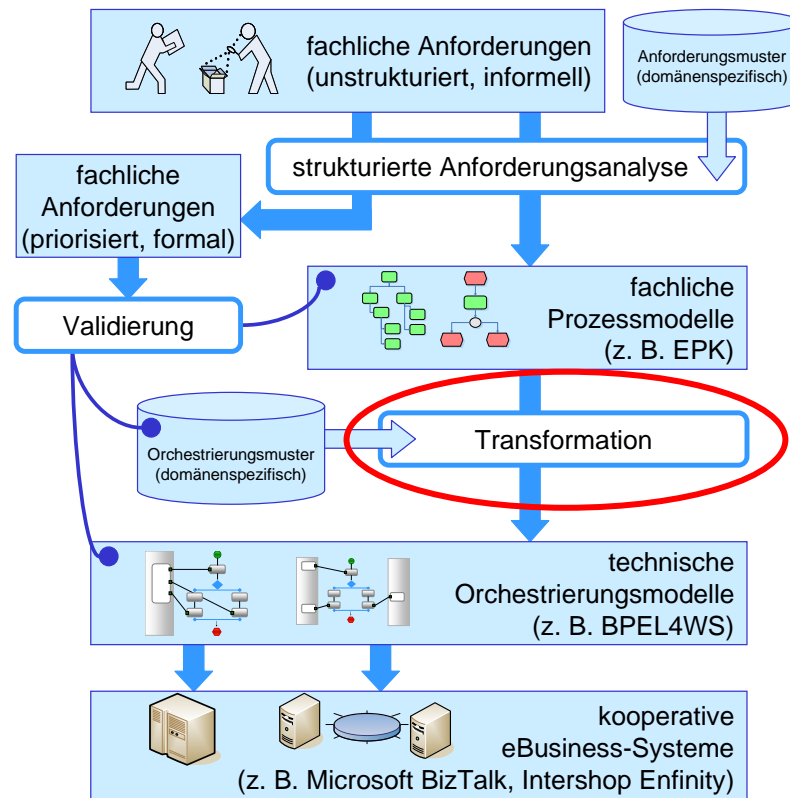


### **OrViA**

- Orchestrierung und Validierung integrierter Anwendungssysteme

# OrViA

## Orchestrierung und Validierung integrierter Anwendungssysteme



### Zielstellung

Abbildung fachlicher Prozessmodelle auf domänenspezifische Laufzeitumgebungen

### Schwerpunkte

- Anforderungsanalyse (Fraunhofer IAO)
- Validierung (FSU Jena)
- Transformation (Universität Leipzig)
- Integriertes Vorgehen (IDS Scheer AG)

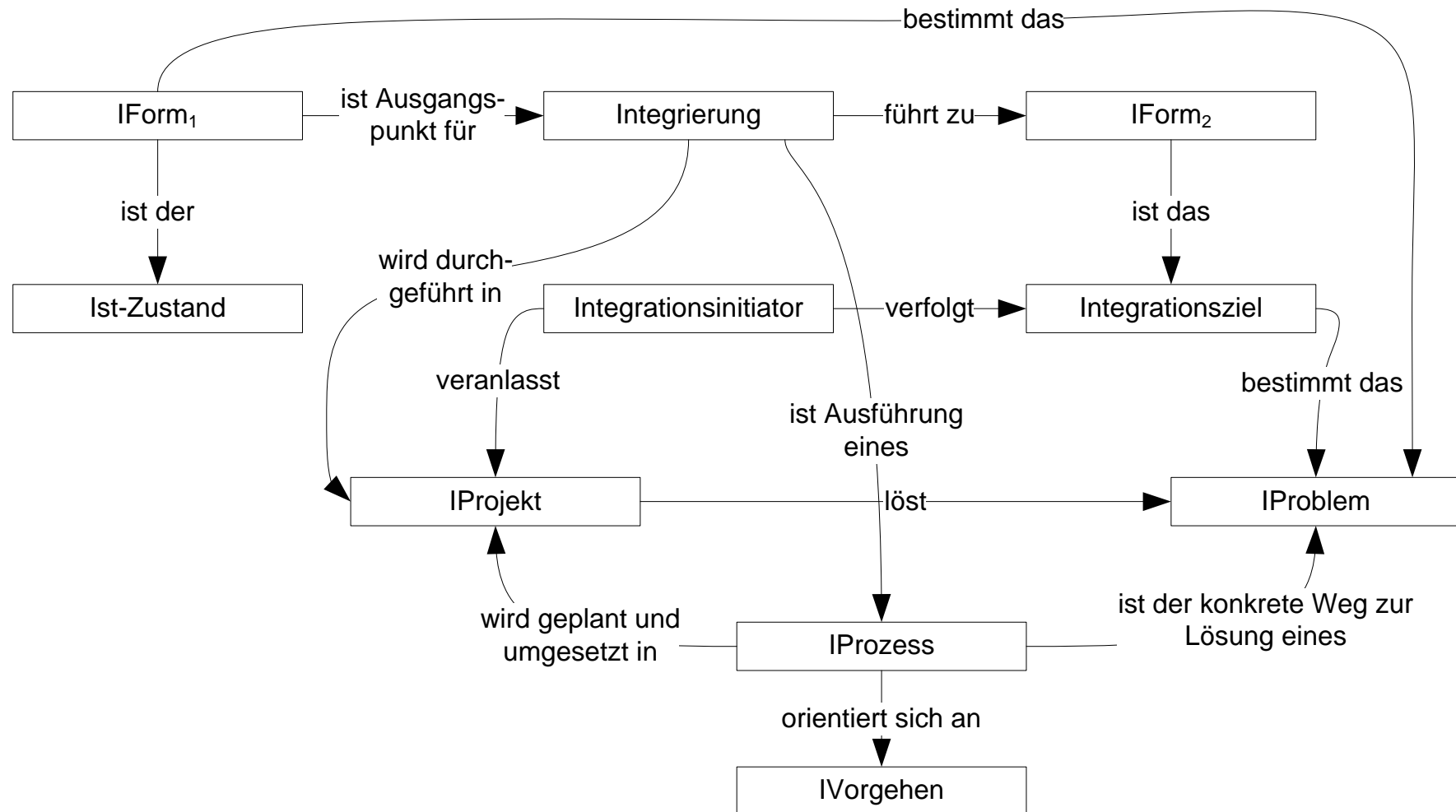
Website: [www.orvia.org](http://www.orvia.org)

- Vorstellung
- **Integration Engineering**
- Model-Driven Integration Engineering
- Einsatzbeispiele
- Literatur

- „In | te | g | ra | ti | on die; -, -en <lat.; »Wiederherstellung eines Ganzen«>:
  1. **[Wieder]herstellung** einer Einheit [aus Differenziertem]; Vervollständigung.
  2. Einbeziehung, Eingliederung in ein größeres Ganzes; Ggs. Desintegration
  3. **Zustand**, in dem sich etwas befindet, nachdem es integriert worden ist; Ggs. Desintegration“
  
- „Aus systemtheoretischer Sicht ist Integration die **Verknüpfung von Elementen bzw. Subsystemen zu einem System**. Dies kann durch die Verbindung oder Verschmelzung bisher eigenständiger Elemente bzw. Subsysteme geschehen.“

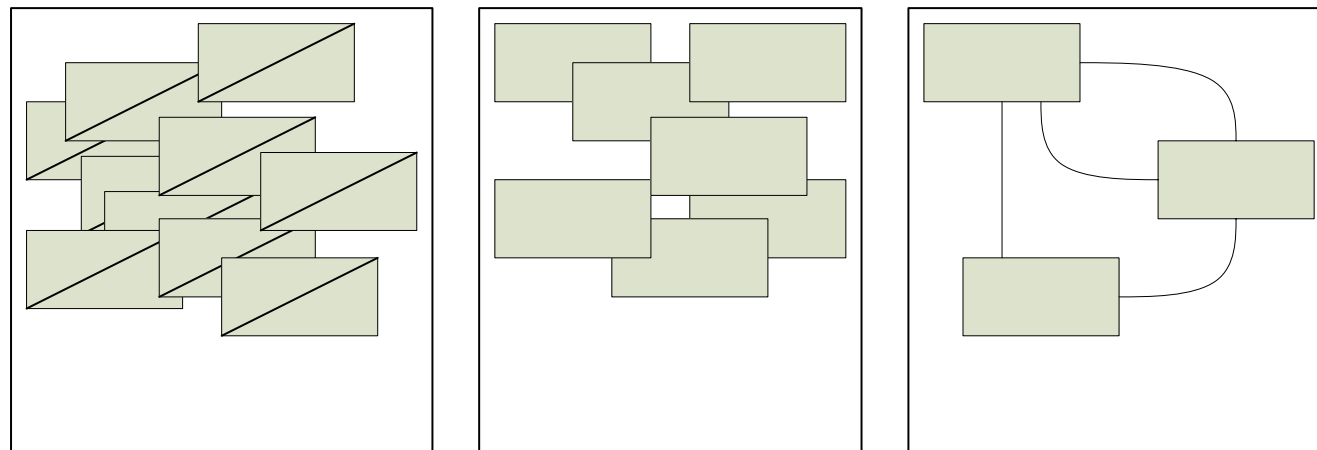
[Duden2001]

[Rautenstrauch 1993,  
S. 23]



- „Gegenstand des Integration Engineering ist die Analyse, Entwicklung und Anwendung von Prinzipien, Modellen, Methoden und Werkzeugen für die **Erstellung von IIS** [Integrierten Informationssystemen]. [...] Integration Engineering schließt **sowohl die Neuentwicklung** von integrierten Informationssystemen („Integration ex ante“) **als auch die Zusammenführung** bereits existierender Informationssysteme („Integration ex post“) ein.“

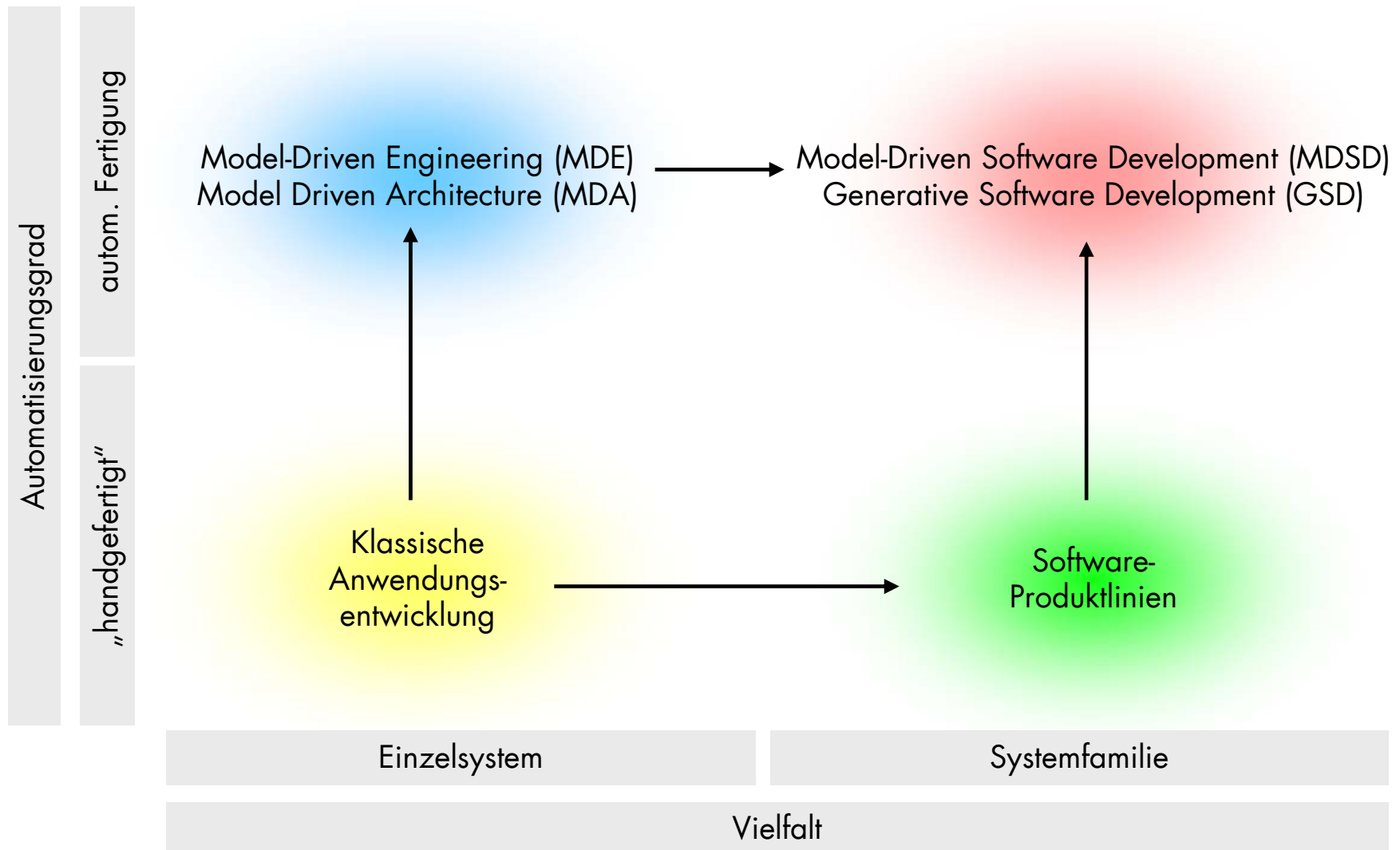
[KurbelRautenstrauch 1996, S. 170]



# Integrierung: ex-ante vs. ex-post

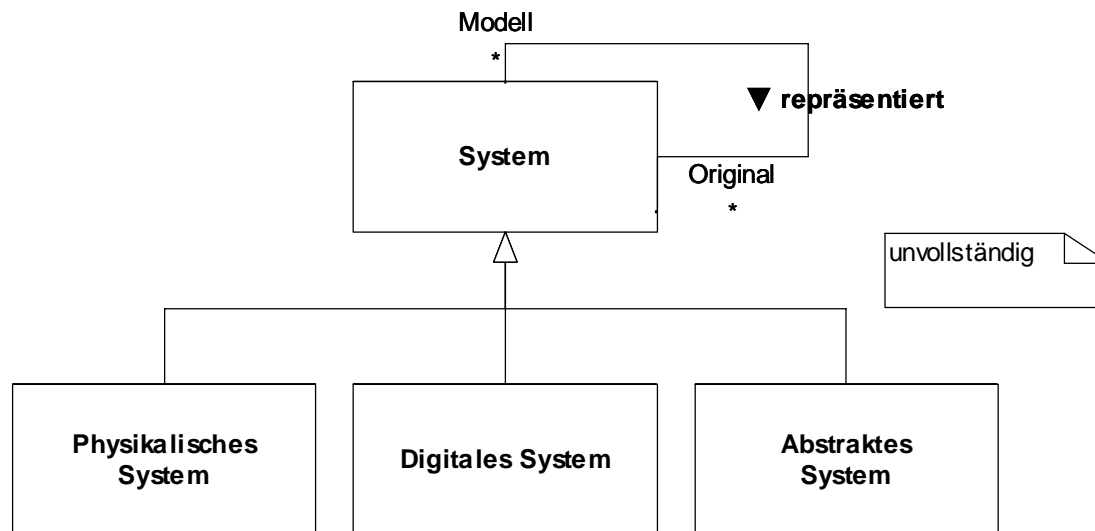
Name	Input	Output
1. Erstellung		
2. Vernichtung		
3. Anpassung allgemein		
3.1 Restrukturierung		
3.2 Schnittstellen-ergänzung		
3.3 Schnittstellenentfernung		
3.4 Adaption		
3.5 Desintegration		
3.6 Ersetzung		

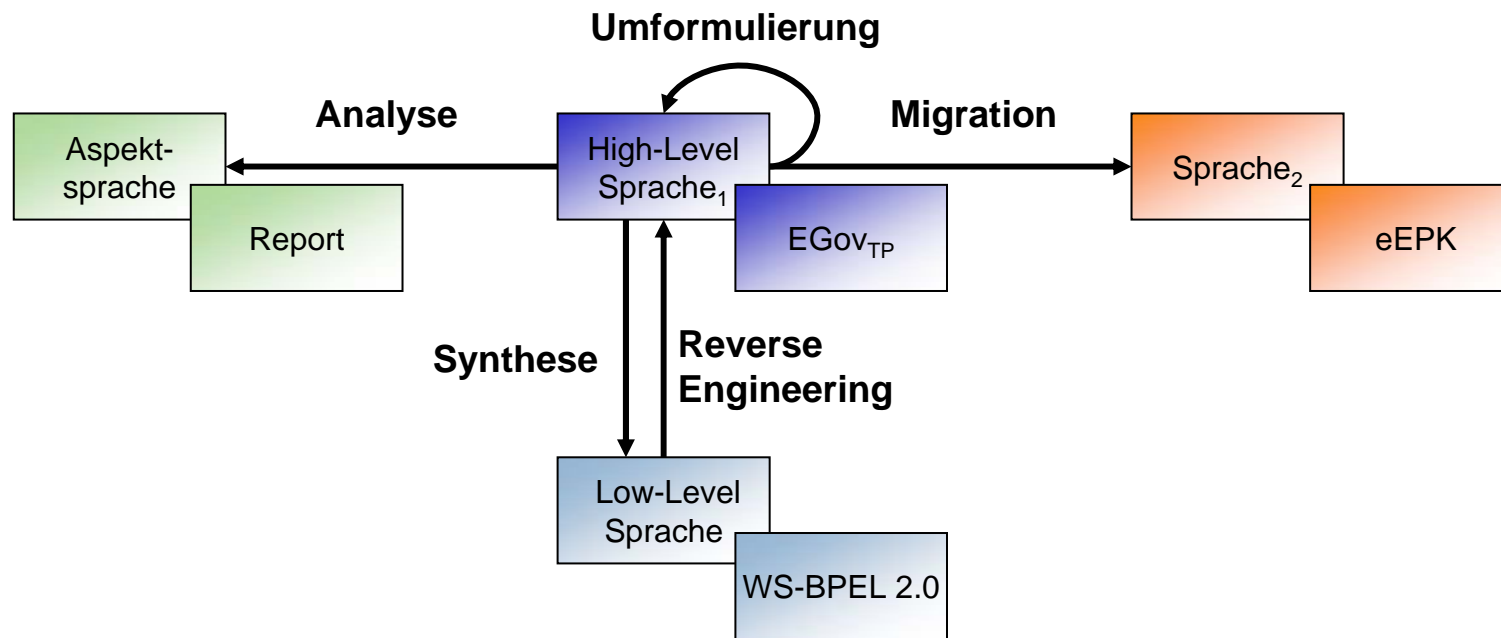

- Vorstellung
- Integration Engineering
- **Model-Driven Integration Engineering**
- Einsatzbeispiele
- Literatur



in Anlehnung an [Eisenecker2006]

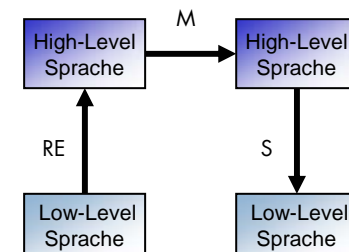
- Allgemeine Modelltheorie [Stachowiak1973]
  - Abbildungsmerkmal
  - Verkürzungsmerkmal
  - Pragmatisches Merkmal
  
- [Favre2004]





### Entwicklung integrationsfähiger Systeme, z. B. durch

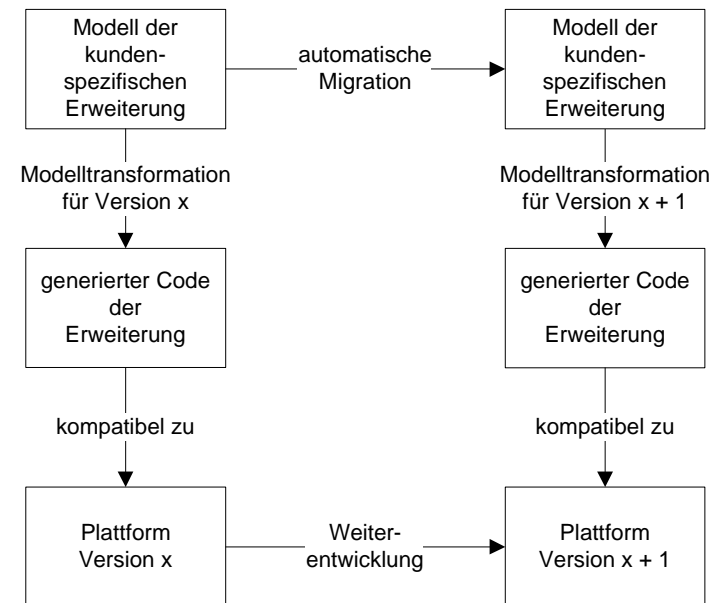
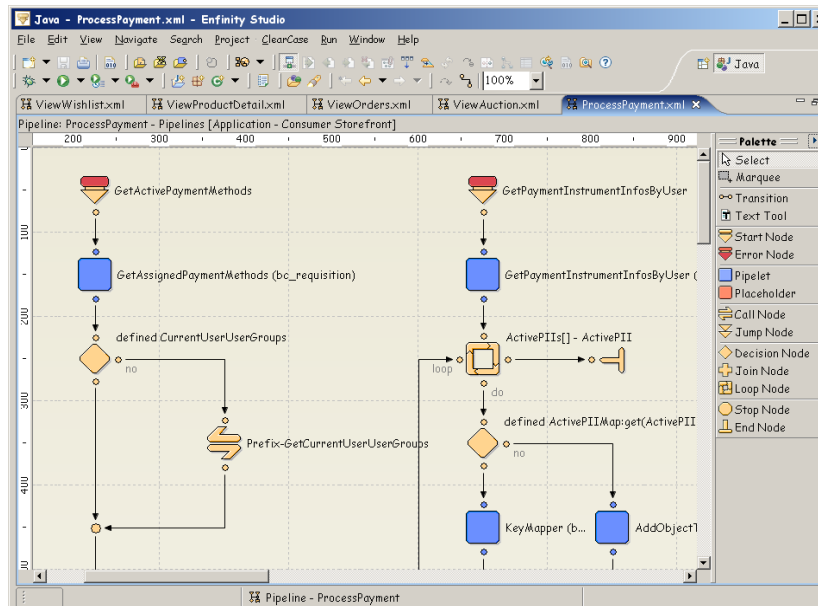
- Schnittstellen (für Kommunikation, für Erweiterungen im Sinne non-invasiver Integration)
  - Einhaltung von Standards, Referenzarchitekturen
  - Anpassbarkeit, Flexibilität
  - Konsistente Dokumentation
  - explizite Modellierung von Schnittstellen und Interaktionsverhalten
  - explizite Fokussierung einer Implementierungsstrategie durch Modelltransformationen
  - Überprüfung des Schnittstellenverhaltens durch Modellvalidierungen
- 
- Spezialfall **Desintegration** für ein Refactoring mit dem Ziel besserer Integrationsfähigkeit IIS
  - Geeignete Kombination von Reverse-Engineering- und Forward-Engineering-Transformationen



### Integrierung ex-post, z. B.

1. Anpassung und Integrierung eines Informationssystems in eine bestehende IT-Infrastruktur
  2. die Integrierung von Informationssystemen oder deren Komponenten untereinander
  3. die Anbindung bestehender Informationssysteme an eine zentrale Plattform
- ▀ Entwicklung der Integrationslösung mit Hilfe modellgetriebener Ansätze
  - ▀ z. B. (1)
    - ▀ Beschreibung der Anpassungen an einem System mit Hilfe geeigneter Modellierungssprachen
    - ▀ Generierung geeigneter Adapter und Schnittstellenkomponenten
    - ▀ Überprüfung der Konsistenz mithilfe von Validierungen

- Spezialfall **Migration** eines bestehenden Systems
- Auslieferung von Transformatoren/Generatoren passend zur neuen Version [HänsgenKühne2006]



## Produktaspekte

- Wartbarkeit  
(Steigerung der Softwarequalität, Redundanzvermeidung, Steigerung der Synchronität zwischen Modellen und Code, Einheitliche Abbildungen von fachlichen Konzepten)
- Portierbarkeit
- Interoperabilität

## Prozessaspekte

- Handhabbarkeit von Komplexität (Abstraktion, Separation of Concerns)
- Arbeitsteilung
- Flexibilität, Agilität

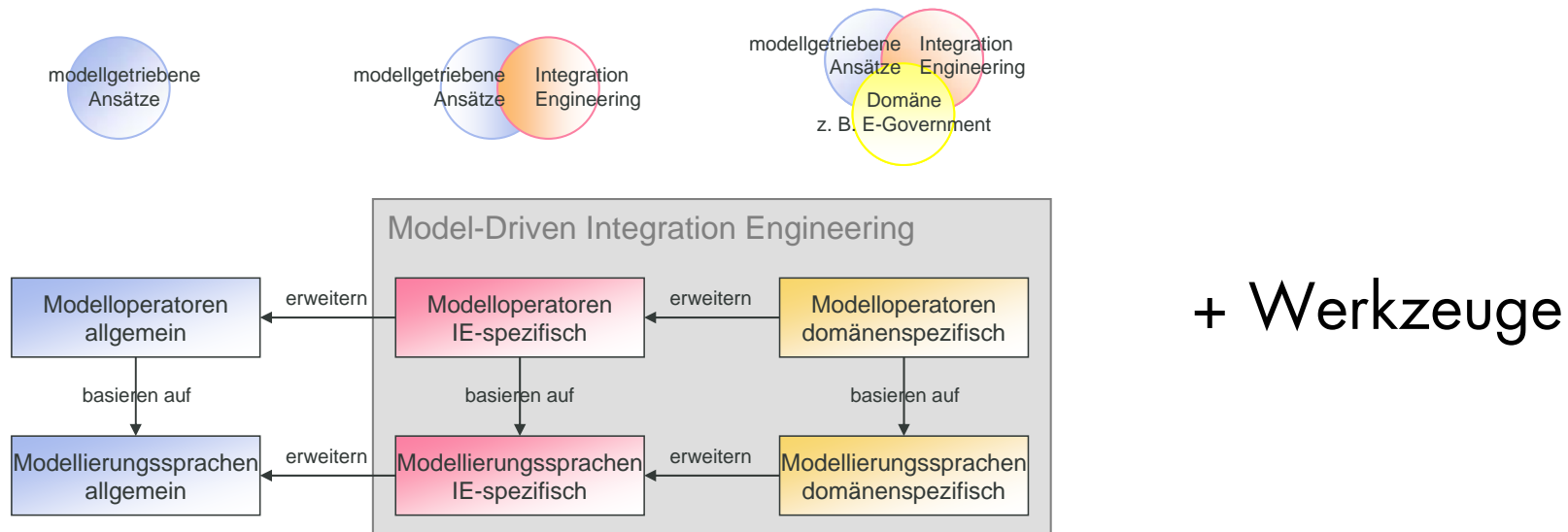
## IE-unspezifische Aspekte

- Steigerung der Entwicklungsgeschwindigkeit
- Reduzierung von Entwicklungskosten

## Definition

- Auswahl, Adaption, Verfeinerung und Anwendung
- modellgetriebener Ansätze (wie MDE, MDSD, GSD)
- insbesondere deren zugrunde liegender Konzepte/Prinzipien, Methoden, Techniken, Vorgehensmodelle
- für die Anwendung im Bereich des Integration Engineering

## Aufgaben



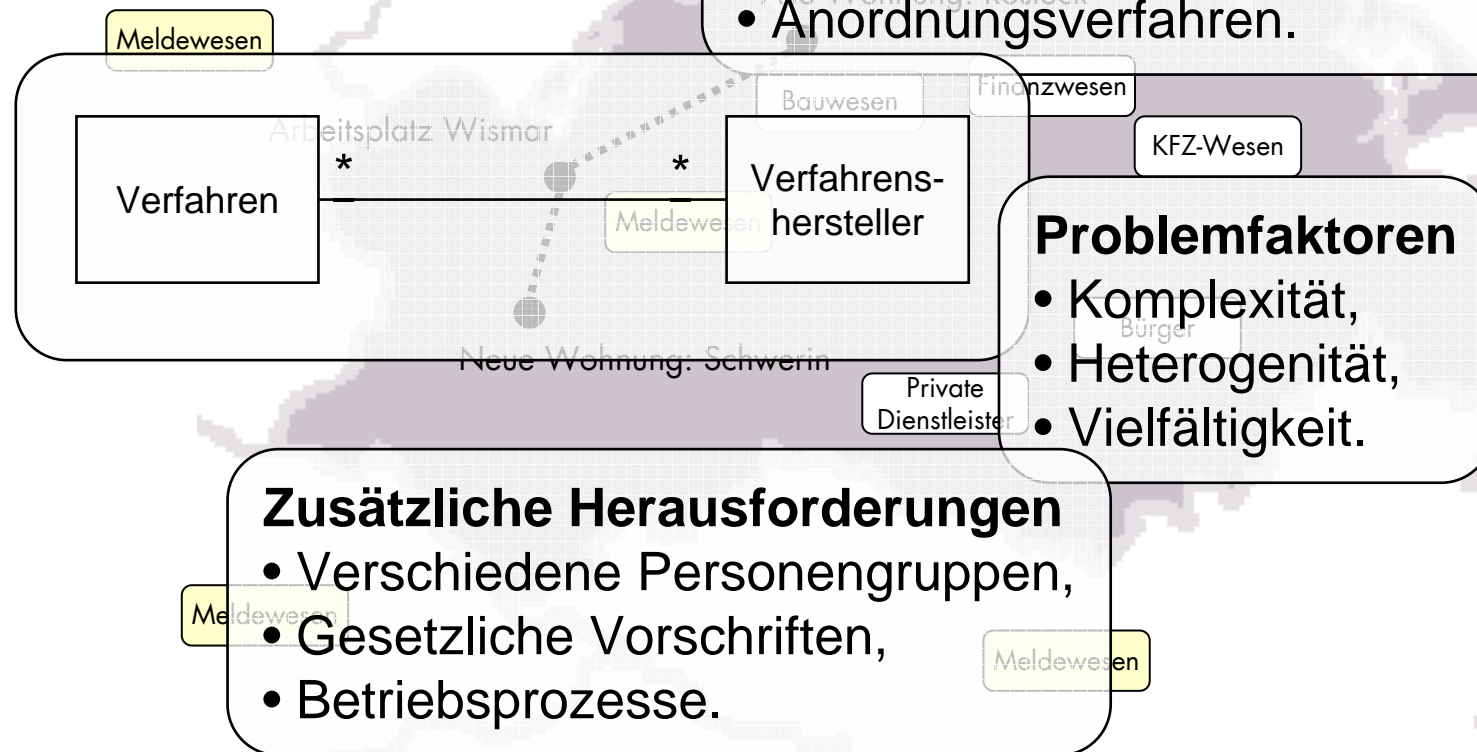
- Vorstellung
- Integration Engineering
- Model-Driven Integration Engineering
- Einsatzbeispiele
  - **E-Government**
  - E-Procurement
- Literatur

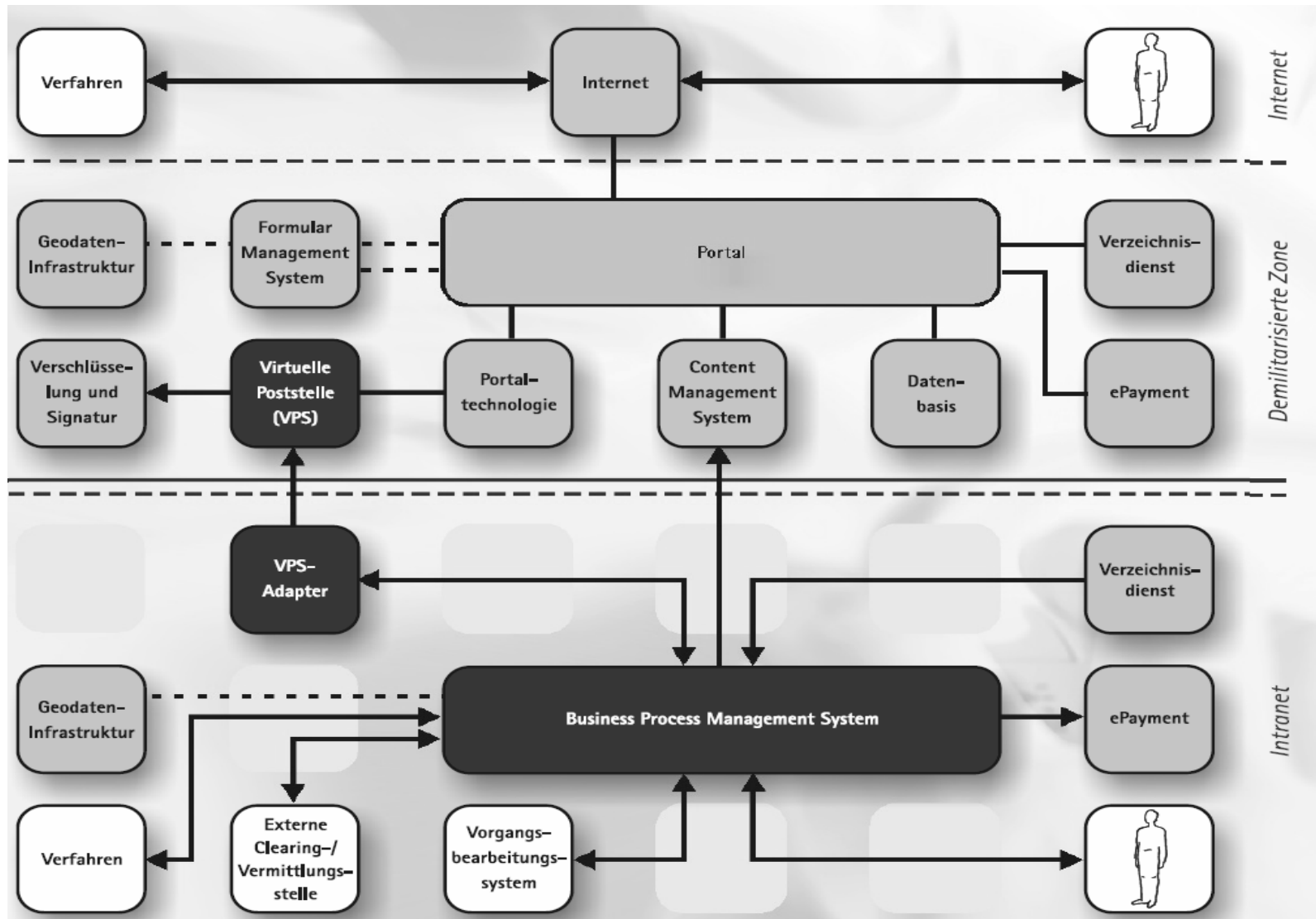
## Verschiedene Verwaltungsebenen

- Bundesebene,
- Landesebene,
- Kommunale Ebene.

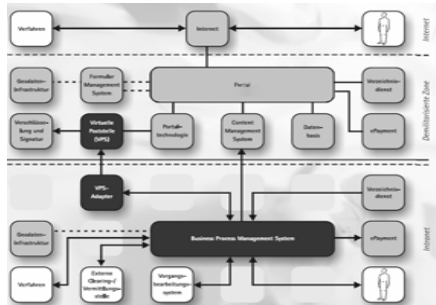
## Verschiedene Verfahrensarten

- Fachverfahren,
- Genehmigungsverfahren,
- Anordnungsverfahren.

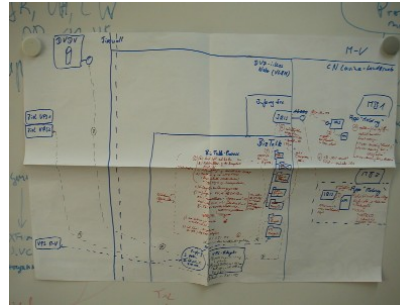




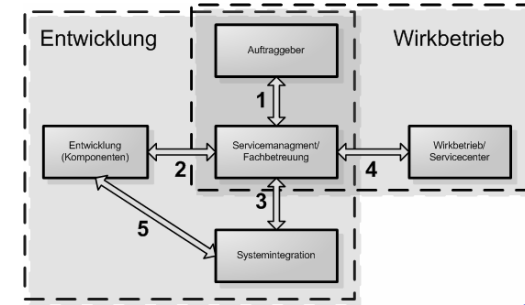
Quelle: DVZ Datenverarbeitungszentrum Mecklenburg-Vorpommern GmbH



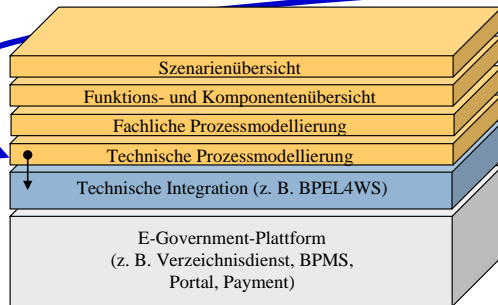
Plattform



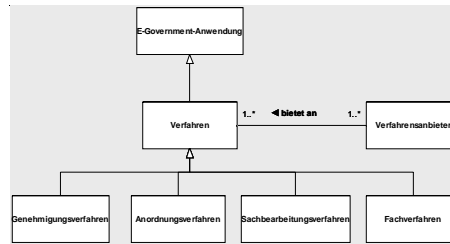
Modellierung 1



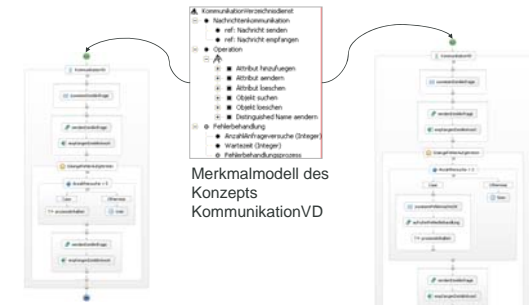
Modellbenutzer



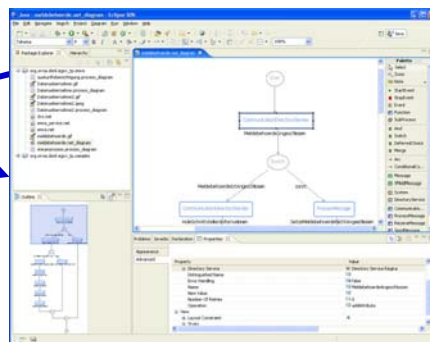
Modellarchitektur



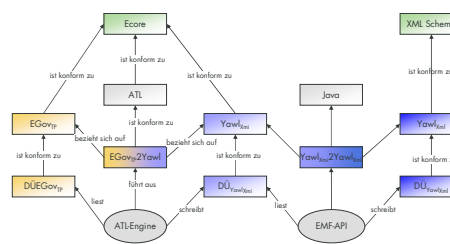
Domänenkonzepte



Variabilitäten



Modellierung

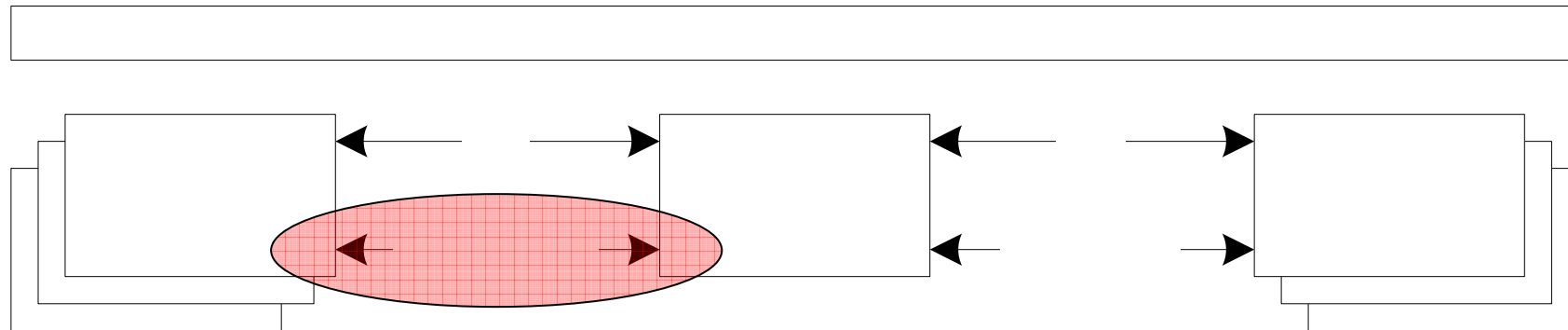


Transformation



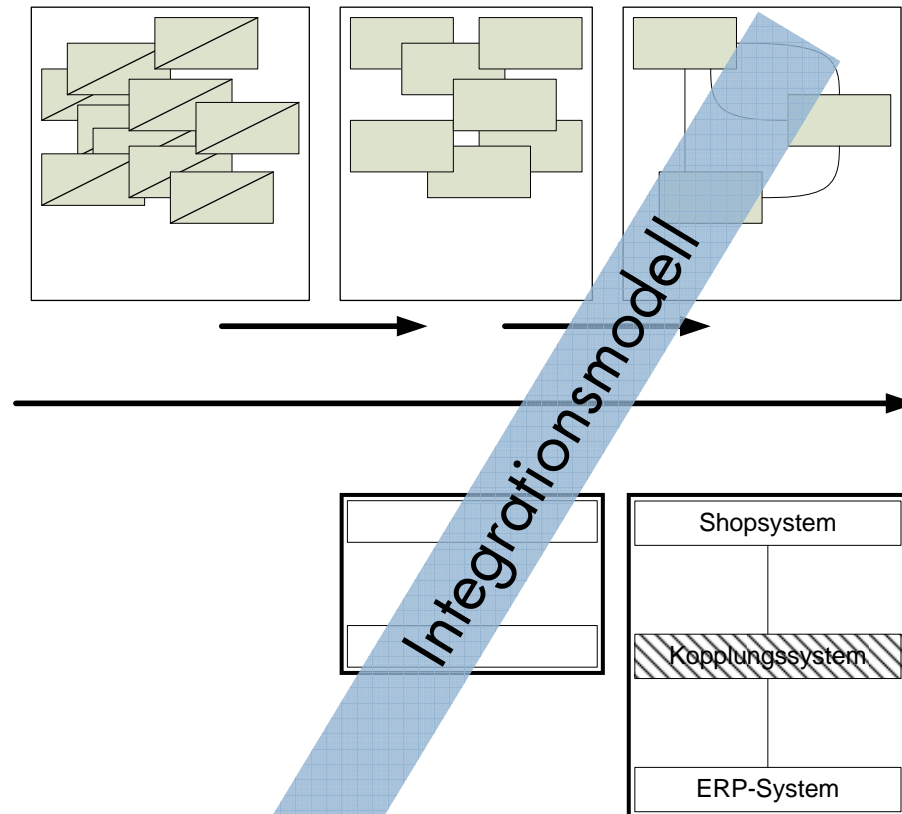
Test

- Vorstellung
- Integration Engineering
- Model-Driven Integration Engineering
- Einsatzbeispiele
  - E-Government
  - **E-Procurement**
- Literatur



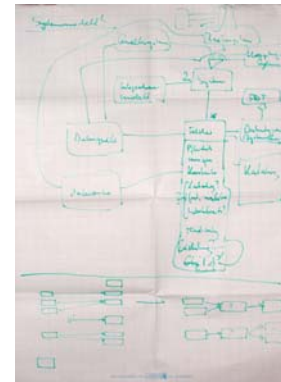
- „Während **E-Procurement** – von der Käuferseite getrieben – eine **Verbesserung und Verschlankung der operativen Beschaffungsprozesse** [...]“ [Barking und König 2002, S. 24]
- „Während unter **E-Procurement** vielfach die **operative, katalogbasierte Bestellabwicklung** für **indirekte-/MRO-Güter** mit dem Ziel der kurz- und mittelfristigen **Einsparung vor allem von Prozesskosten** verstanden wird, [...]“ [Beckmann et. al. 2002, S. 33]

- Bestellprozessunterstützung
  1. Verfügbarkeitsabfrage für Einzelprodukte und Warenkorbinhalt
  2. Export Bestellungen
- Content-Management und Katalogmanagement
  3. Import der Produktdaten (Neuauflage und Änderungen)
  4. Update Lagerbestand

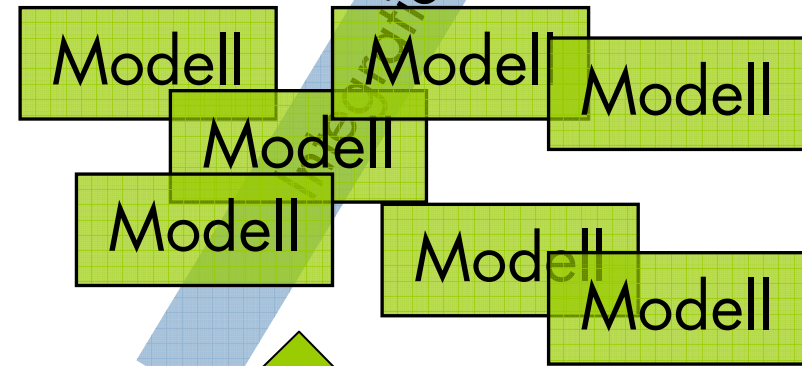
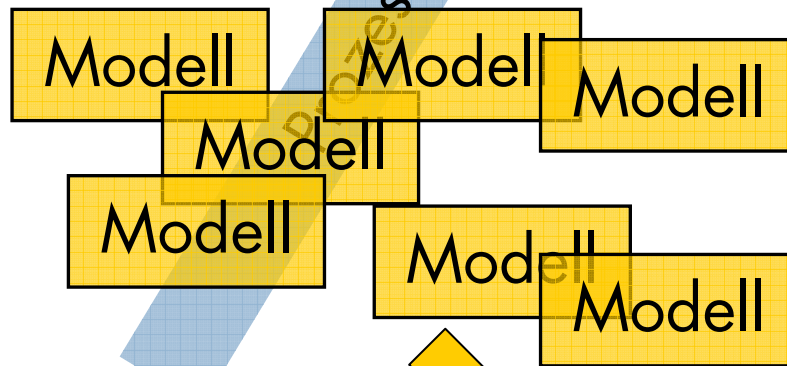




Meta-Modell



Meta-Modell



- Open-Space-Workshop für Praktiker und Akademiker zu Themen aus dem Bereich modellgetriebene Ansätze, <http://www.sig-mdse.org/>
- am 19. April 2007, 09:00–18:00 Uhr, in Leipzig, Mediocampus Villa Ida
- Veranstalter
  - Special Interest Group Model-Driven Software Engineering (SIG-MDSE)
  - Leipziger Informatik-Verbund (LIV)
  - Institut für Angewandte Informatik e. V. (InfAI)
- Themen (offen)
  - Einsatzbereiche modellgetriebener Ansätze
  - Einsatzkriterien modellgetriebener Ansätze
  - Integration modellgetriebener Ansätze in Vorgehensmodelle
  - Werkzeuge für modellgetriebene Entwicklung
  - Entwicklung und Pflege domänenspezifischer Modellierungssprachen
  - Begriffe und deren Beziehungen (Generator, Transformator, Modell, Metamodell, System, ...)



- Vorstellung
- Integration Engineering
- Model-Driven Integration Engineering
- Einsatzbeispiele
- **Literatur**

[Barking und König 2002]

Barking, Ute und P. König (2002). Ganzheitliche Prozessunterstützung durch eine integrierte SRM-Lösung. HMD Praxis Wirtschaftsinformatik, 228.

[Beckmann et al. 2002] Beckmann, Helmut, J. Vlachakis, O. Kelkar und B. Otto (2002). Eine integrierte, offene SRM-Plattform zur Unterstützung von Beschaffungsprozessen mittelständischer Unternehmen. HMD Praxis Wirtschaftsinformatik, 228.

[Duden2001]

Duden – Das Fremdwörterbuch. Dudenverlag, Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich, 7. Auflage, 2001.

[Eisenecker2006]

Eisenecker, Ulrich W.: Generative Software Development and Software Economy. In: Model-Driven Development and Product Lines: Synergies and Experience, Leipzig, 19.–20. Oktober 2006.

[HänsgenKühne2006]

Hänsgen, P. und S. Kühne: Modellgetriebene Softwareentwicklung zur Lösung von Integrations- und Migrationsproblemen am Beispiel des E-Commerce-Systems Intershop Enfinity. In: Fähnrich, K.-P., S. Kühne, A. Speck und J. Wagner: Integration betrieblicher Informationssysteme: Problemanalysen und Lösungsansätze des Model-Driven Integration Engineering. Eigenverlag Leipziger Informatik-Verbund (LIV), S. 31–41, 2006.

[Kühne et al. 2007]

Kühne, S., M. Thränert, W. Rotzoll, J. Lehmann: Model-Driven Integration Engineering in der E-Government-Domäne Meldewesen. In: Wirtschaftsinformatik 2007, 2007.

[KurbelRautenstrauch1996]

Kurbel, Karl und C. Rautenstrauch: Integration Engineering: Konkurrenz oder Komplement zum Information Engineering? Methodische Ansätze zur Integration von Informationssystemen. In: Heilmann, Heidi, Hrsg.: Information Engineering – Wirtschaftsinformatik im Schnittpunkt von Wirtschafts-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften, S. 167–191. Oldenbourg-Verlag, München, Wien, 1996.

[Rautenstrauch1993]

Rautenstrauch, Claus: Integration Engineering – Konzeption, Entwicklung und Einsatz integrierter Softwaresysteme. Addison-Wesley, 1. Auflage, 1993.

[Stachowiak1973]

Stachowiak, Herbert: Allgemeine Modelltheorie. Springer 1973.

[Visser2001]

Visser, Eelco: A Survey of Strategies in Program Transformation Systems. In: Electronic Notes in Theoretical Computer Science 2(57), 2001.