

# INFORMATIONSDINTEGRATION UND WEBPORTALE

EAI - Enterprise Application Integration  
Jutta Mülle, IPD - Prof. Klemens Böhm,  
Fakultät für Informatik, KIT

INFORMATIONSDINTEGRATION UND WEBPORTALE



The screenshot shows the website interface for 'Klick-And-Bau'. At the top left is the logo 'Klick-And-Bau' with the tagline 'Informationsintegration und Webportale'. In the center is a search bar with the placeholder text 'Suchbegriff hier eingeben' and a 'Suchen' button. To the right is a shopping cart icon with the text 'Warenkorb 0 Artikel 0,00 €'. Below the search bar are navigation buttons for 'SORTIMENT', 'PROJEKTE', 'AKTUELLES', 'MAGAZIN', and 'RAUS DAMIT'. The main content area features three panels: a hand using a pencil on architectural plans, a product display for 'VERIA' with a logo, and a section titled 'Reservieren & abholen im Markt' with a stylized icon of a shopping bag.

## Überblick

- Begriffsbildung und Motivation
- Konzepte
- Architekturen
- Prozessmuster
- Produkte
- Zusammenfassung und Ausblick
- Literaturhinweise

## Begriffsbildung und Motivation

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

EAI – „Enterprise Application Integration“:

- Integration von Unternehmensapplikationen bzw. von Betriebsinformationssystemen
- Integration auch bei der Realisierung von Data-Warehouse-Systemen und Unternehmensportalen
- Sanfte Migration von Alt- auf Neusysteme, d.h. Alt- und Neusysteme müssen in der Übergangsphase zusammenarbeiten

## Der Weg zum Webportal

- **Regelfall:** *nachträgliches* Aufsetzen eines Portals auf Basis vorhandener Informationen und Dienste
  
- Wesentliche Schritte:
  1. Identifikation der Inhalte und ihrer Quellen
  2. Festlegung einer Integrationsarchitektur
  3. Technische Integration
  4. Inhaltliche Integration
  5. Visuelle Aufbereitung und Personalisierung
  6. Bereitstellung und Betrieb der Plattform
  
- Auch bekannt als *Enterprise Application Integration (EAI)*

# Architekturebenen für betriebliche Informationssysteme

## Begriffe

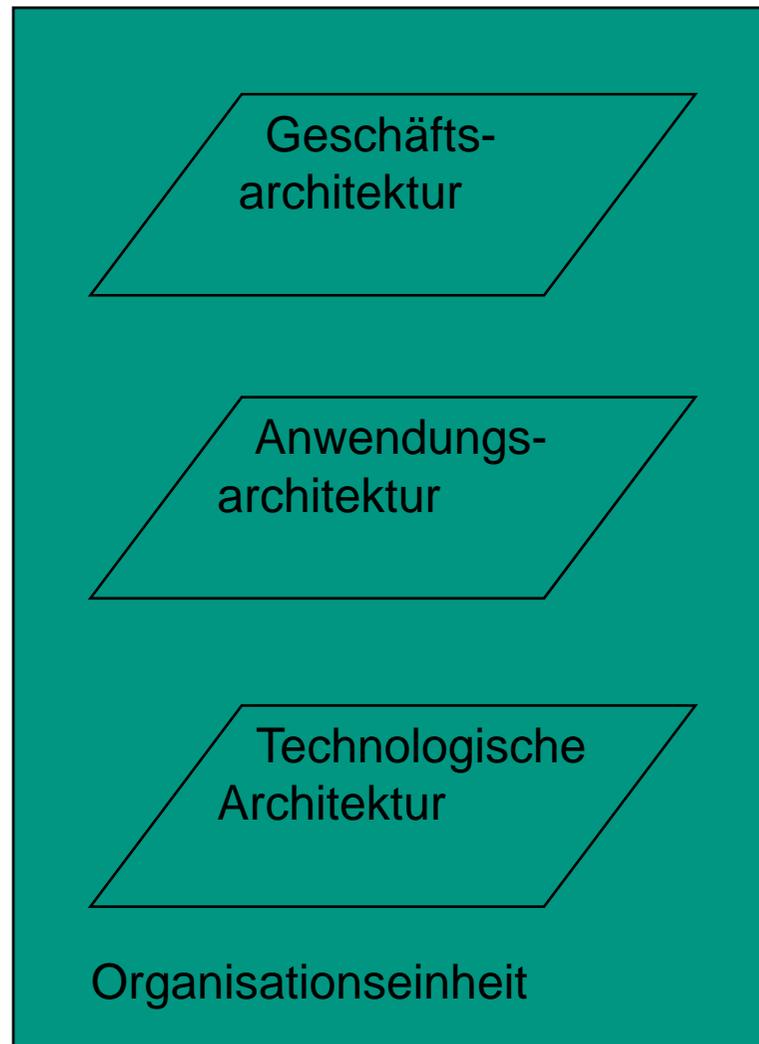
Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur



# Ebenen der Integration über Organisationseinheiten hinweg

## Begriffe

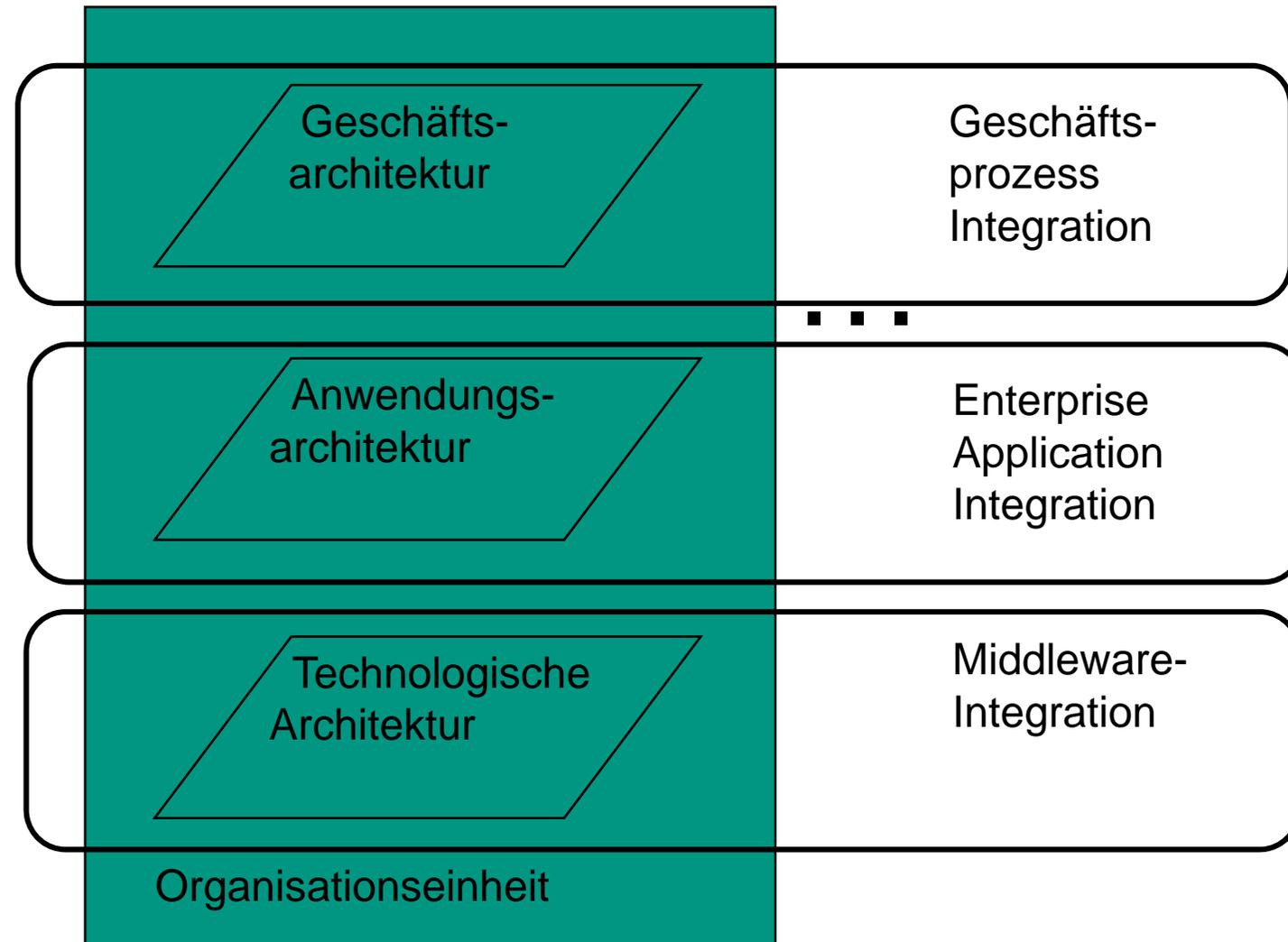
Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur



## Begriffsbildung und Motivation

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

EAI – „Enterprise Application Integration“:

- Unternehmensapplikationen sind Informationssysteme, die Unternehmen für ihre interne Verwaltung und Verarbeitung von Daten benutzen
  - Unternehmens-Anwendungssysteme
  - Informationssysteme
  - Legacy-Anwendungssysteme
  - Geschäftsprozesse
- Integration der Komponenten von bestehenden Unternehmensapplikationen und Erweiterung um neue Funktionalitäten

# Legacy-Anwendungssysteme

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

- Anpassungen und Probleme bei der Integration resultieren aus Änderungen der Struktur oder Bedeutung von Daten
- Änderung der Applikation ist häufig zu kostenaufwändig oder beinhaltet zu hohe Risiken, daher werden neue Applikationen geschrieben, die die alten „Legacy“-Anwendungen ergänzen.

## Begriffsbildung und Motivation

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

- B2B-Integration
  - Austausch von elektronischen Dokumenten zwischen Organisationen
  - Austausch über allgemeine, unzuverlässige, unsichere Netzwerke
  - Dienstqualität wird erwartet, muss über Austauschprotokolle erreicht werden
  - Gemeinsames Verständnis der Dokumentstruktur, des Inhalts als Geschäftsprozessdaten, der Semantik der Daten
  - Datenaustauschstandards: z.B. EDIFACT, SWIFT, RosettaNet
- EAI- und B2B-Prozesse: sehr ähnlich, gleiche Integrationskonzepte erforderlich
- EAI auch als Grundlage für die Realisierung von B2B-Prozessen möglich

## Vorteile für den Anwender

### Begriffe

### Konzepte

### Architekturen

### Produkte

### Conclusion

### Literatur

- Geringere Kosten durch vermehrte Automation, weniger Fehler
- Neue flexibel änderbare Funktionalitäten und Nutzung
- Datenkonsistenz durch Datenintegration
- Kopplung heterogener Softwaresysteme wird ermöglicht
- Vereinfachter Austausch einzelner SW-Komponenten
- Integration statt Migration durch Nutzungsmöglichkeit von Legacy-Applikationen
- Flexiblere, leistungsfähigere Geschäftsprozesse

## Technische Vorteile:

- Geringere Komplexität durch weniger Schnittstellen
- Trennung Geschäftslogik und Schnittstellenprogrammierung
- Wiederverwendbarkeit, Nutzung von Standards
- EAI: Ausgangsbasis für Portale, B2B, SOA, etc.

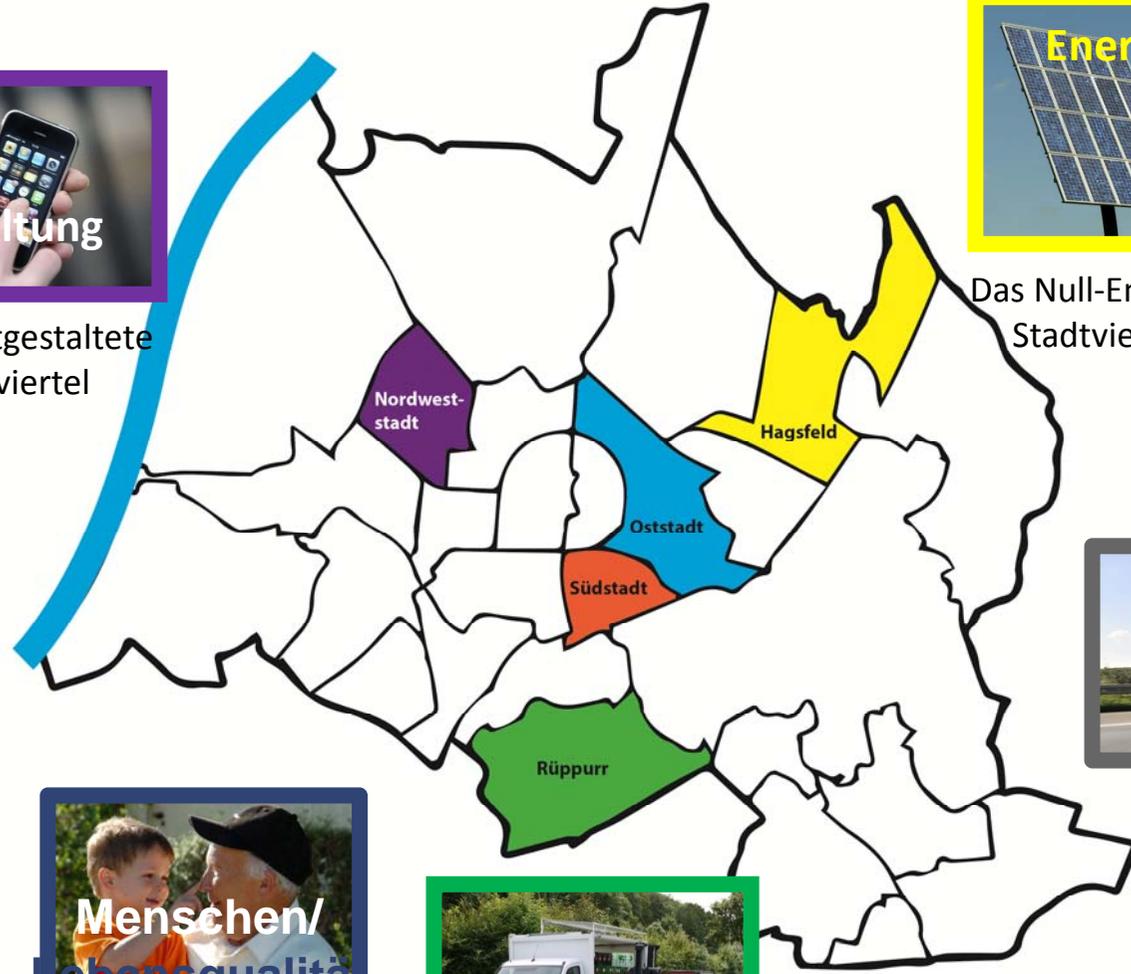
# Beispielszenario: "Smart Quarter"



Das selbstgestaltete Stadtviertel



Das Null-Energie-Stadtviertel



Das CO2-arme Stadtviertel



Die virtuelle Nachbarschaft



Das selbstgenügsame Stadtviertel

# Das selbstgenügsame Stadtviertel

## Einsatz von EAI:

Integration verschiedener Anwendungen (mit Daten) erforderlich:

- Warenwirtschafts- und Bestellsysteme verschiedener Einkaufsmärkte
- Plattform für virtuelle Bestellungen der Haushalte
- Lieferlogistik für koordinierte Transportlösungen zu Zentren und Kunden
- ...

### Denkbare Maßnahmen:

- Neue Shopping-Lösungen mit Vorauswahl in virtuellen Zentren, Transportlösungen zu realen Zentren, intelligenter Lieferlogistik
- Effizientere Nutzung der Infrastruktur durch intelligente Bündelung von Warenströmen
- Neue Bezugskanäle für die Versorgung von privaten Haushalten
- Effizientere Nutzung von Güterverteilungsknoten im urbanen Umfeld
- Bedarfsgesteuerte Entsorgung von Abwasser, Abfällen, Abwärme
- Konzepte für die Nutzung verschiedener Transportmittel auf engstem Raum

# Beispielapplikation „Kundenmanagement“

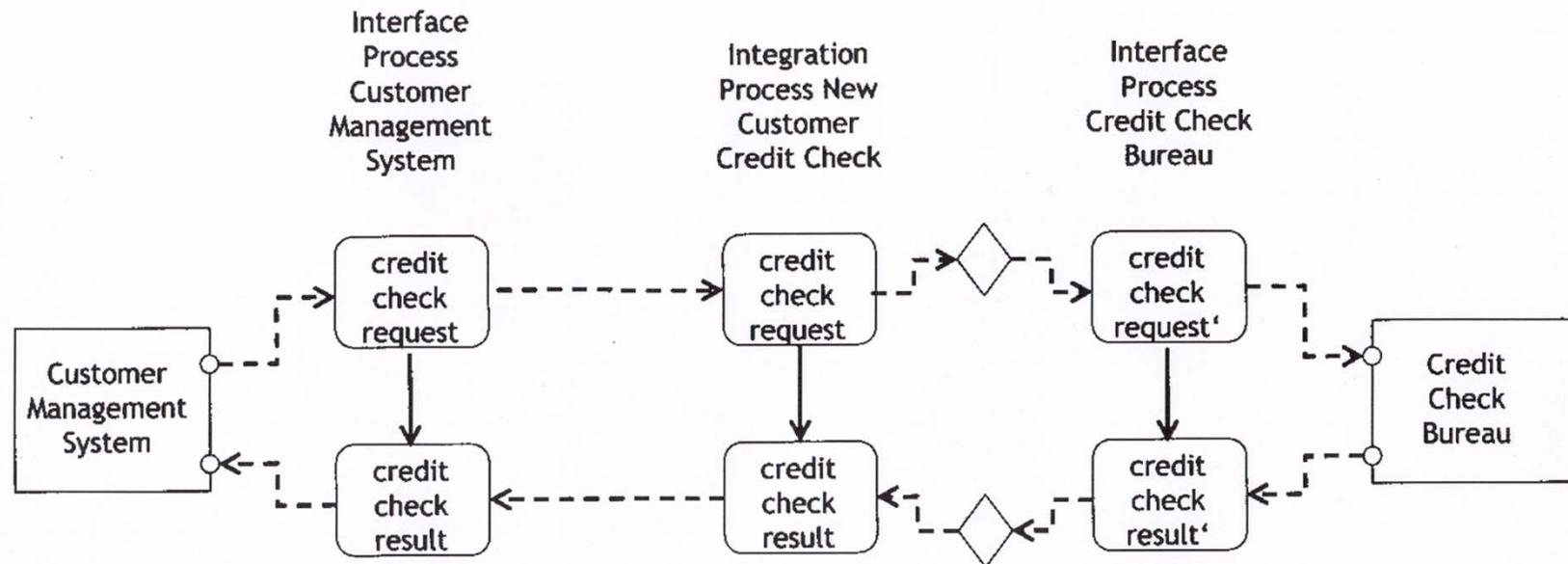
Begriffe

Konzepte

Architekturen

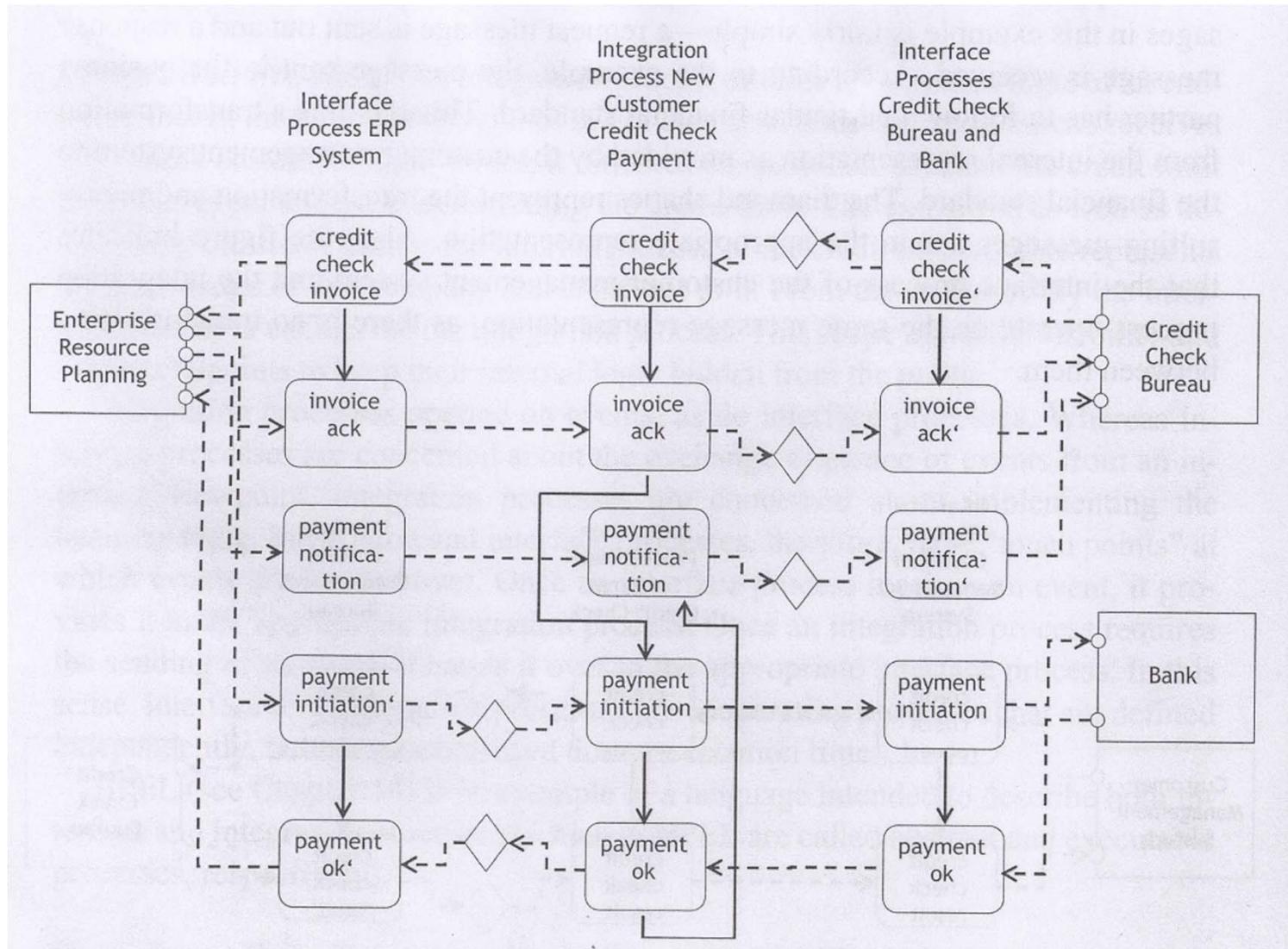
Produkte

Literatur



# Beispielapplikation „Kundenmanagement“

- [Begriffe](#)
- [Konzepte](#)
- [Architekturen](#)
- [Produkte](#)
- [Literatur](#)



## Integrationskonzepte

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Organisatorische / soziale Integration
  - wird im Weiteren nicht betrachtet
- Technische Realisierung der Integration
  - Kann unternehmensintern oder unternehmensübergreifend betrachtet werden, bei uns vorrangig unternehmensintern
  - Technologien greifen häufig für beide Fälle
  - Integration auf Datenbank und/oder
  - Integration auf prozess-orientierter Anwendungsebene
- **Ziele der Integration:**
  - Integration von Informationssystemen für einheitlichen Zugriff und Konsistenzsicherung der Daten

## Grundanforderungen an EAI-Systeme

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Adapter (Schnittstellenmodule)
- Datentransformation (Datenanpassung, Mapping)
- Datentransport (per Middleware)
- Business Rules (Abbildung der Geschäftsvorfälle)
- Prozesssteuerung (Modellierung)
- B2B-Gateway (Business-to-Business-Integration)
- Entwicklungsumgebung (Erstellung individueller Adapter)
- Monitoring und Systemmanagement

# Verschiedene Integrationsebenen

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Datenbankintegration
- Applikationsintegration
- Präsentationsintegration

# Datenbankintegration

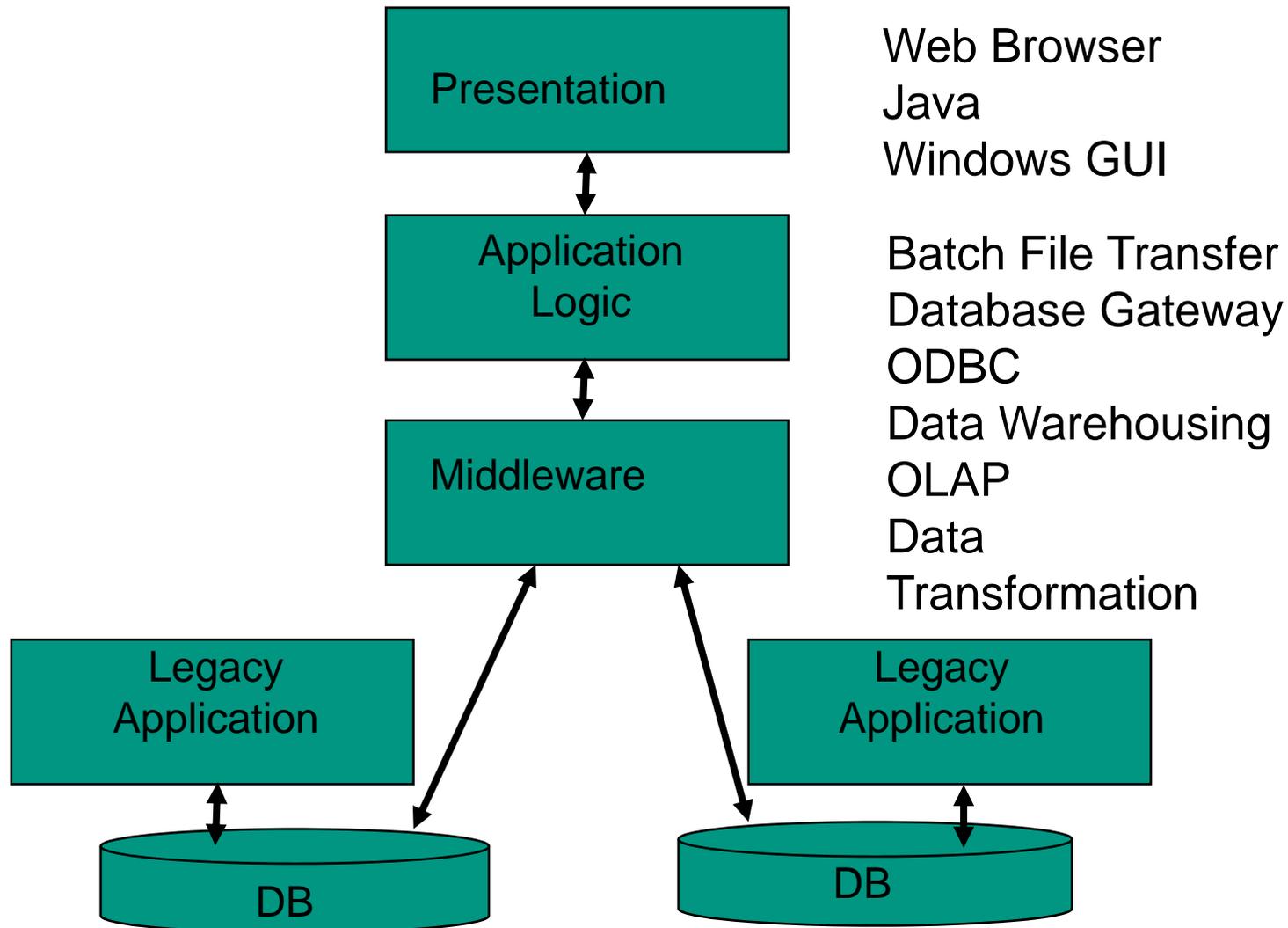
Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur



# Applikationsintegration

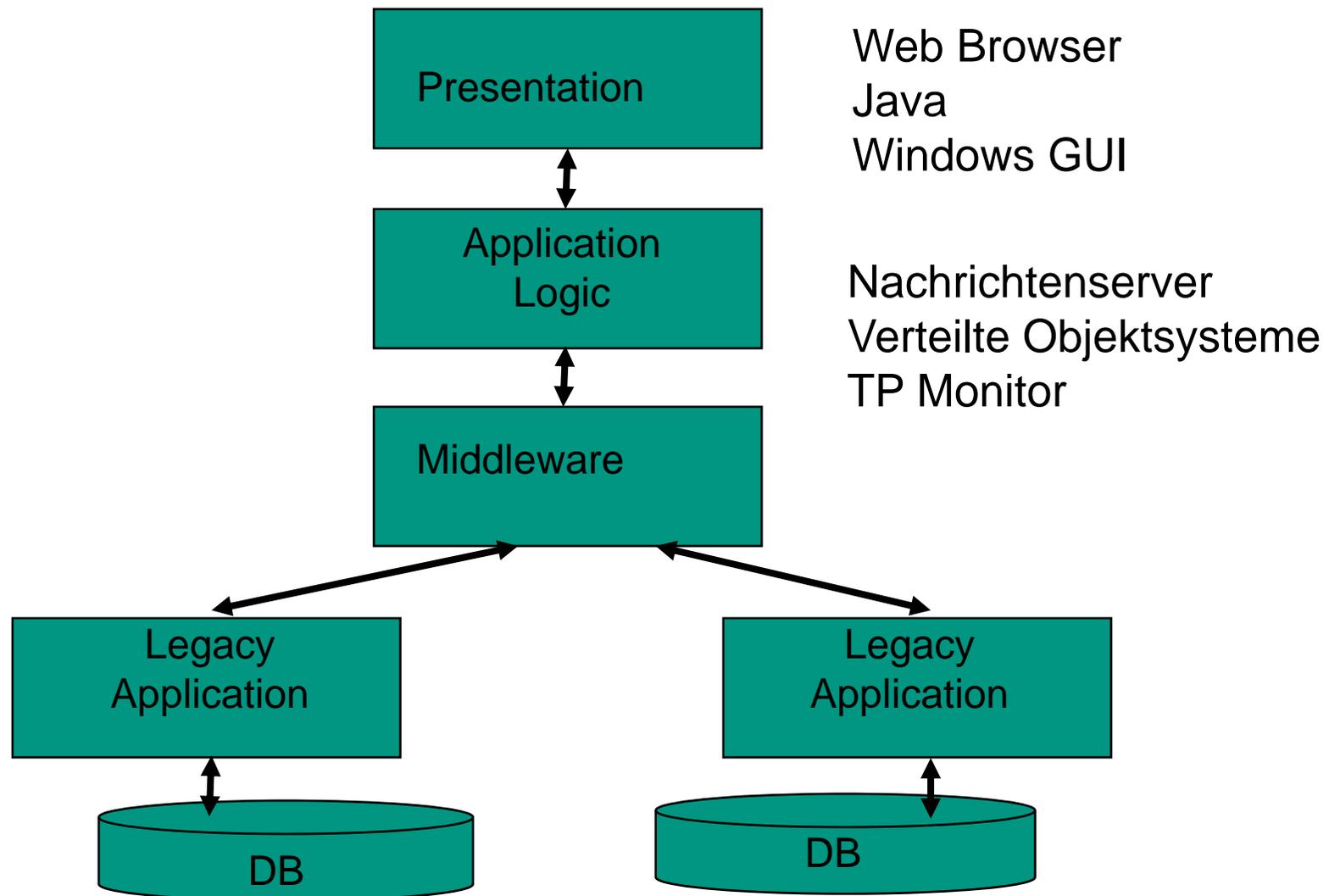
Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur



# Präsentationsintegration

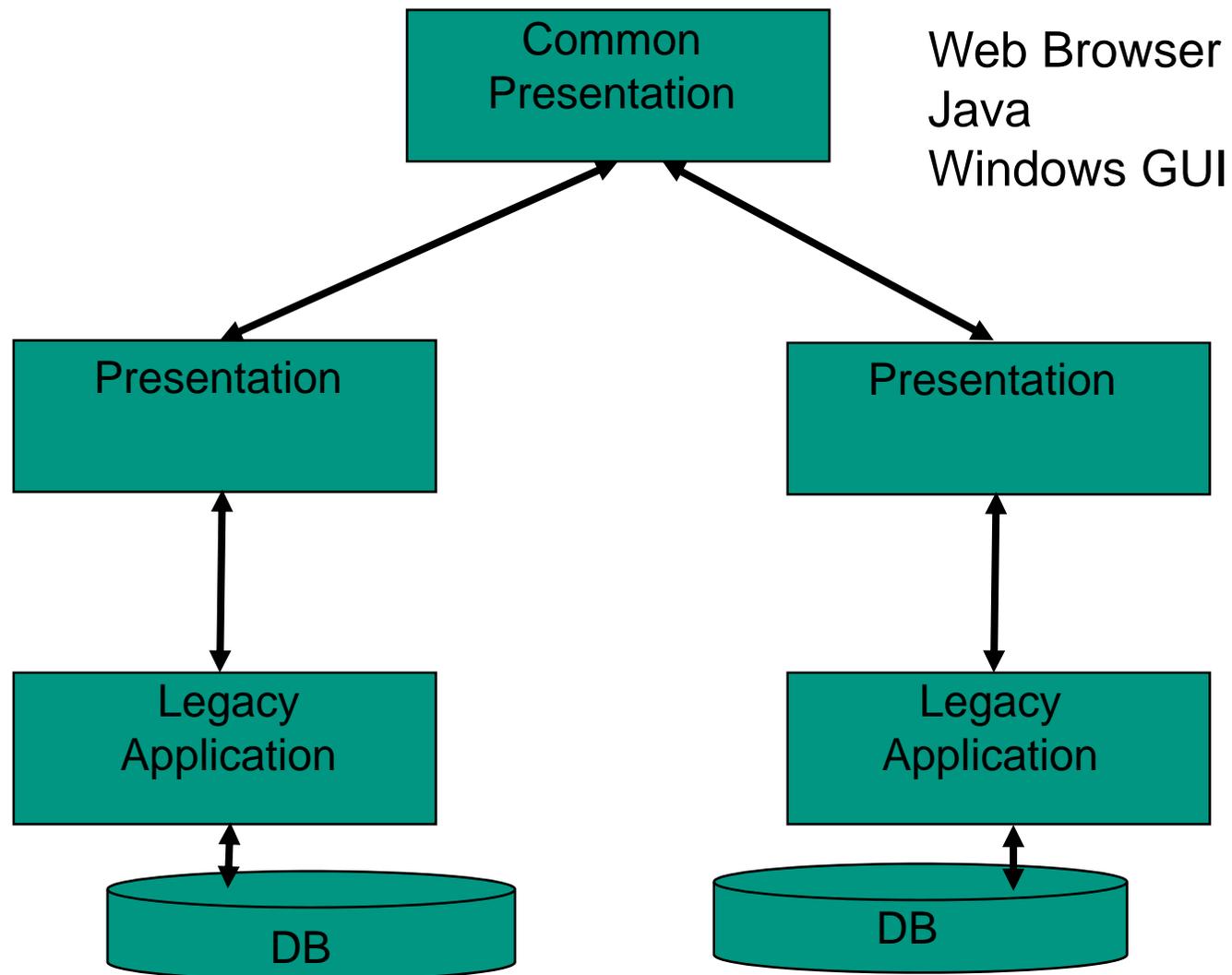
Motivation

[Konzepte](#)

Architekturen

Produkte

Literatur



# Integrationskonzepte

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Endpunkte
- Ereignisse
- Schnittstellenprozess – „Öffentlicher Prozess“
- Integrationsprozess – verknüpft die öffentlichen Prozesse für die neue Integrationslogik
- Applikationsprozess – „Privater Prozess“
- Transformation

## Integrationskonzepte - Schnittstellenprozess

### Begriffe

#### Konzepte

-Endpunkte

-Ereignisse

-Publ. Process

-Priv. Process

-Transformation

Architekturen

Produkte

Literatur

- Endpunkte geben ein spezielles Schnittstellenverhalten an, d.h. sie empfangen und senden Ereignisse gemäß eines speziellen Ablaufs.
- Schnittstellenprozesse: öffentliche (public) oder abstrakte Prozesse
- Darstellung des öffentlich sichtbaren Verhalten eines Endpunkts
- Beispiel: Das Büro zur Kreditüberprüfung sendet nach Erhalt eines „Überprüfe Kundenkredit“-Ereignisses immer ein Ereignis „Liefere Ergebnis der Kreditüberprüfung“

## Integrationskonzepte – Privater Prozess

### Begriffe

#### Konzepte

-Endpunkte

-Ereignisse

-Publ. Process

-Priv. Process

-Transformation

Architekturen

Produkte

Literatur

- Privater Prozess im B2B-Bereich: definiert Geschäftslogik eines Endpunkts, also sein internes (Ablauf-)Verhalten.
- Internes Verhalten ist privat, d.h. nicht sichtbar für andere Endpunkte
- Schnittstellen- und private Prozesse (sowie der Integrationsprozess) kooperieren, d.h. Synchronisation während der Ausführung nötig.
- Beispiel: Nach Empfang des „Überprüfe Kundenkredit“-Ereignisses werden intern das Kreditlimit besorgt und zur Auswertung genutzt.

## Integrationskonzepte - Transformation

Begriffe

Konzepte

-Endpunkte

-Ereignisse

-Publ. Process

-Priv. Process

-Transformation

Architekturen

Produkte

Literatur

- Definition von Regeln zur Anpassung von Ereignissen bzgl. Syntax, Werten und Semantik.
- Erlaubt Mediation zwischen den Ereignis-Endpunkten ohne die Endpunkte selbst zu modifizieren.
- Aufgabe: Schemaintegration, Mediatoren
- Einfaches Beispiel: Transformation einer Adresse, die als String dargestellt ist, in eine Repräsentation mit individuellen Feldern

## Integrationskonzepte - Aspekte

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Heterogenität
  - Syntaktisch: technische Aspekte wie HW-Plattformen, Betriebssysteme; Schnittstellen, d.h. Restriktionen der möglichen Zugriffsmethoden
  - Datenmodellbasiert: mediatorbasierte Systeme
  - Logisch: Schemaebene, unterschiedliche Strukturen
- Autonomie
  - Entwurfsautonomie
  - Kommunikationsautonomie
  - Ausführungsautonomie
- Verteilung:
  - physische Verteilung von Datenquellen
  - Proxydienste von Middleware-Systemen

# Architekturen

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Integrationstopologien:
  - Hub & Spoke
  - Bus/Pipeline/Publish & Subscribe
  - (nicht Peer-to-Peer)
- Aufbau von **Integrationsarchitekturen**:
  - Basissysteme
  - Komponenten einer Integrationsarchitektur
- Unterscheidung der Architektur **nach Integrationsebene**:
  - Datenorientierte Architekturen
  - Prozessorientierte Architekturen
- Architektur-**Entwurfsmuster** für Integrationsarchitekturen

# Integrationstopologien - Hub & Spoke

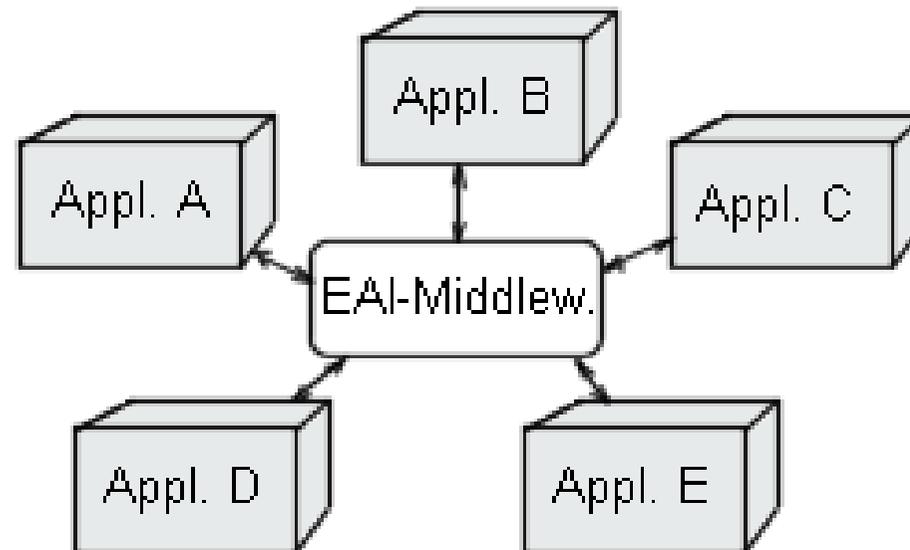
Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur



# Integrationstopologien - Hub & Spoke

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Nachrichten werden vom zentralen Hub als Informationsdrehscheibe empfangen, transformiert und weitergeleitet
- besonders für n:m- und komplexe Datenverteilungsmechanismen geeignet
- zentraler Hub könnte bei hohen Transfervolumina zum Performance-Bottleneck (Flaschenhals) werden, wenn nicht skalierbar
- einzelne Systeme mit geringem Aufwand austauschbar
- sehr flexibel, gute Grundlage für SOA, BPM und Portal
- hohe Startkosten, geringe Folgekosten

# Integrationstopologien – Bus/Pipeline/Publish&Subscribe

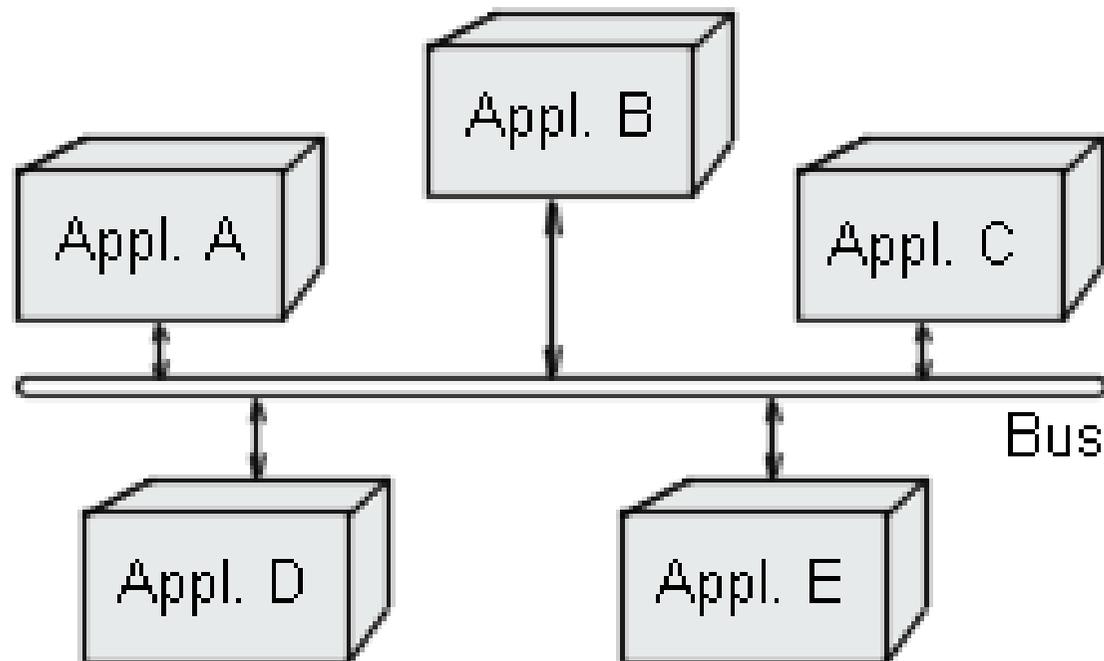
Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur



# Integrationstopologien – Bus/Pipeline/Publish&Subscribe

Motivation

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Nachrichten werden über Bussystem verteilt, Anbindung an den Bus über verteilte Software-Komponenten, zentrales Repository enthält Business Rules
- Bus: ESB, „Enterprise Service Bus“
- besonders geeignet für:
  - sehr hohe Performance-Ansprüche
  - 1:n Datenverteilung (z.B. Broadcasting)
  - n:1 Datensammlung (z.B. Data Warehouse)
- wegen verteilter Architektur aufwändiger
- einzelne Systeme mit geringem Aufwand austauschbar
- sehr flexibel, gute Grundlage für SOA, BPM und Portal
- hohe Startkosten, geringe Folgekosten

# Integrationsarchitektur - Basissysteme

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

## Integration Architecture

Integration Logic

Workflow  
Management  
System

Queueing  
System

XML  
Processing  
System

Database  
Management  
System

Transport  
System

Security  
System

Transaction  
Processing  
System

Transforma-  
tion System

# Komponenten einer Integrationsarchitektur

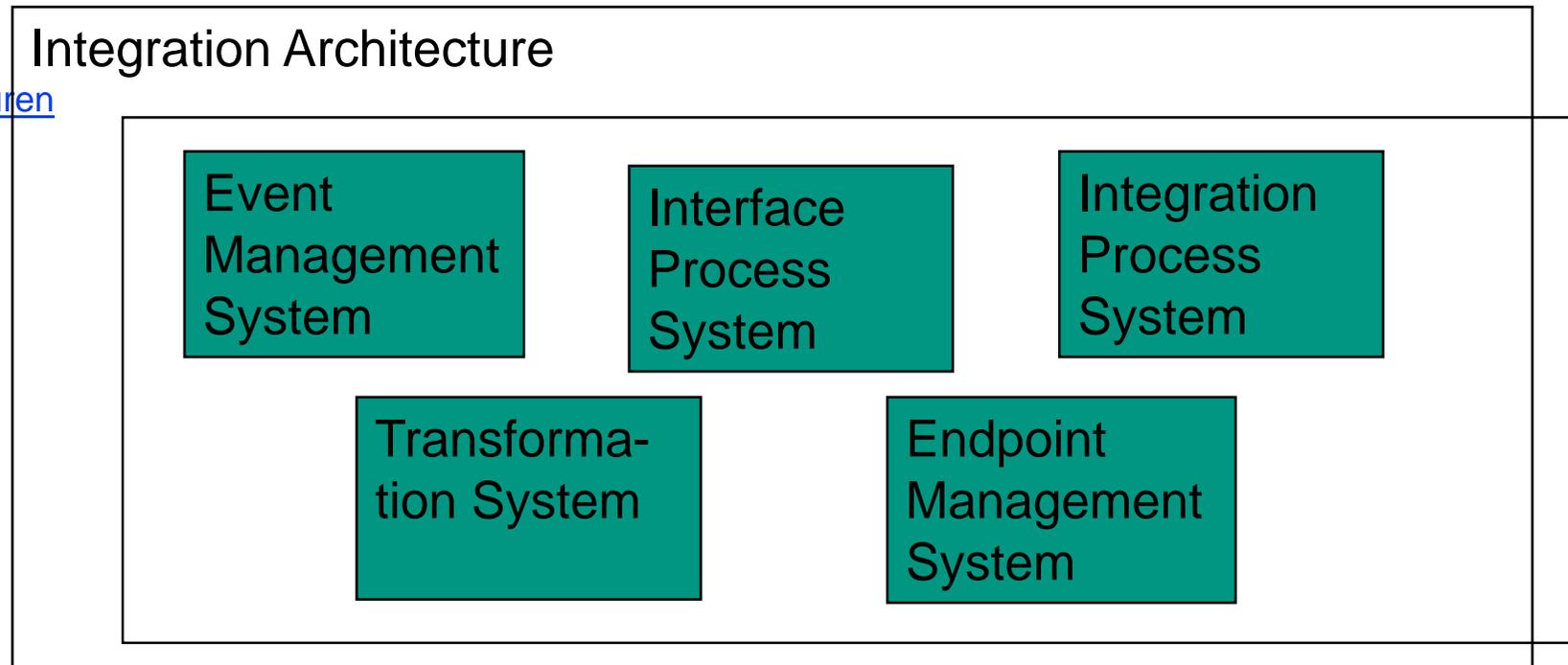
Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur



# Datenorientierte Architekturen

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Integrationskonflikte
- Föderierte Informationssysteme über Mehr-Schema-Architekturen
- Schemaintegration
- Datenintegration

Wird in separatem Kapitel zur Datenintegration detailliert behandelt.

## Datenorientierte Integration

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Datenbankschnittstellen: ODBC (Open Database Connectivity), JDBC, Zugriff mittels HTML und CGI
- Multidatenbanksprachen – Zugriff auf mehrere DB auch innerhalb einer Anfrage möglich
- SQL/MED: Zugriff auf externe Daten mit SQL
  - MED = Management of External Data
  - Datalinks – neuer Datentyp referenziert eine Datei (durch eine URL), die nicht Teil der SQL-DB ist.
  - Foreign Data Wrapper /Foreign Data Server mit Foreign-Server-Deskriptore, Foreign-Table-Deskriptoren, Foreign-Wrapper-Deskriptoren
  - DBS-Funktionalität, z.B. Recovery, TA-Schutz wird für externe Daten geboten.
- XML

# Prozessorientierte Architekturen

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Nachrichten-orientierte Architekturen
  - **Nachrichten-orientierte Middleware**, sicherer, koordinierter Nachrichtenaustausch zwischen Teilsystemen, Replikation von Daten
  - **Transaktionsmonitore** (CICS, IMS/DC, Tuxedo), Beispiele: weltweite Transaktionssysteme für Geldtransfers, Automatenabhebungen, Reisebuchungssysteme
- Objekt-orientierte Architekturen
  - CORBA
  - Komponentenorientiert: J2EE
- Service-orientierte Architekturen
  - Web Services

Die obige Liste zeigt die Entwicklung von Ende der 60er Jahre bis heute

# Entscheidungskriterien für Integrationsarchitekturen

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Kopplung
- Einfachheit der Integration
- Datenformat
- Asynchronität und Parallelität
  
- Nutzen von Entwurfsmustern:
  - DuBLo
  - Entwurfsmuster für J2EE, z.B. Data AccessObject, BusinessObject
  - Anwendungsspezifische Entwurfsmuster, z.B. für Electronic Business (von IBM entwickelt)

## Entwurfsmuster DuBLo

Begriffe

Konzepte

Architekturen

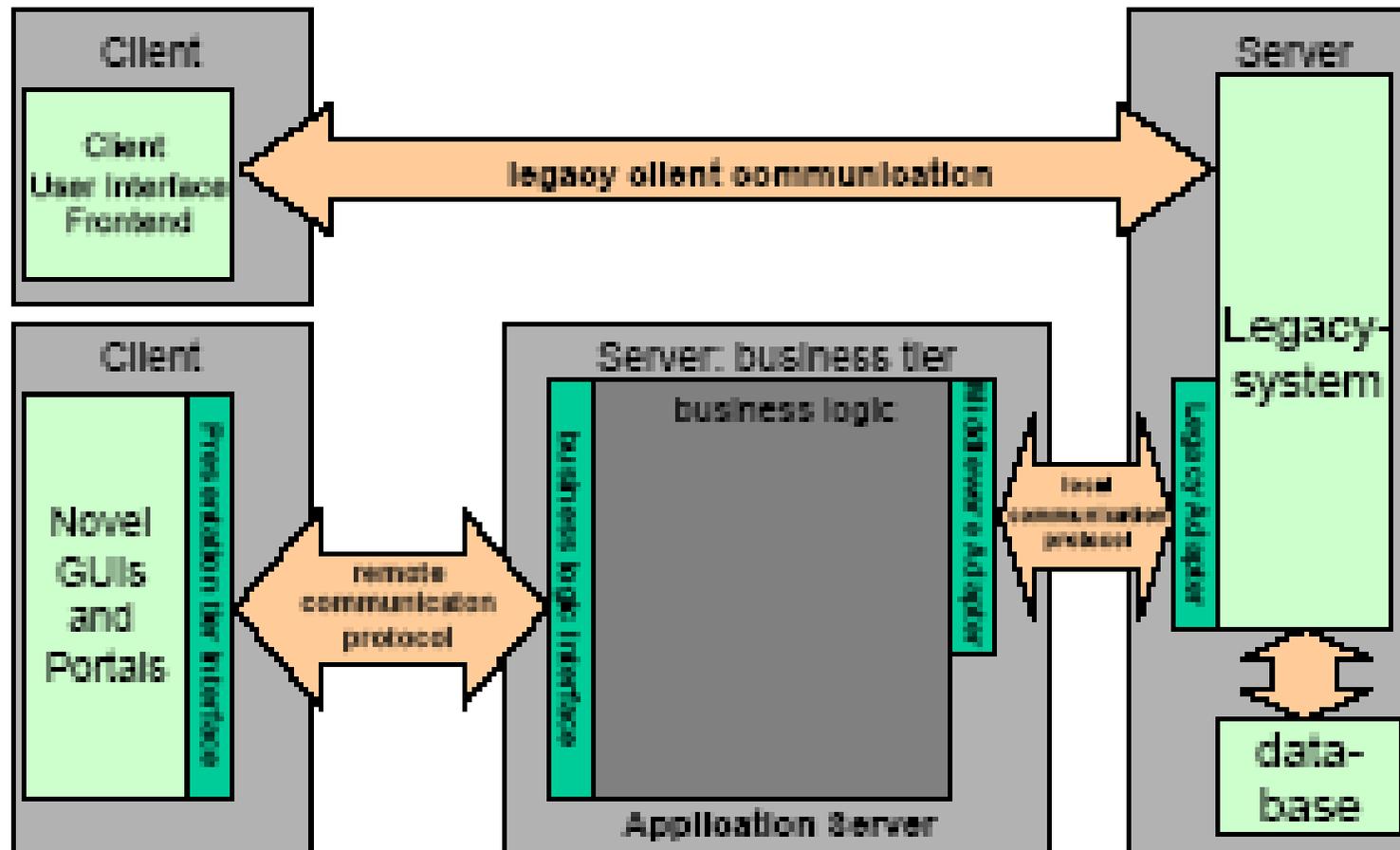
Produkte

Literatur

- Migrationsmuster oder auch Architekturmuster
- DuBLo = Dual Business Logic
- Idee: Zugriff auf Altsysteme über Anwendungssystemschnittstellen,
- Nie direkter Zugriff auf interne Legacy-Datenbanken, sondern über eine API, die ihre Geschäftslogik ‚kennt‘.
- Belassen der Geschäftslogik im Legacy-Code

# Entwurfsmuster DuBLo

- Begriffe
- Konzepte
- [Architekturen](#)
- Produkte
- Literatur



## Vorteile von DuBLo

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Literatur

- Schnelles Aktualisieren von Nutzungsschnittstellen wird unterstützt durch ‚Einwickeln‘ alter Geschäftslogik mittels Wrapper (Adapter)
- Sanfte Migration: inkrementelles Ersetzen alter Geschäftslogik und Client-Software.
- Datenbankautonomie: neues DBMS kann eingeführt werden, ohne die Mittelschicht zu verändern.
- Wiederverwendung: existierende Legacy-Geschäftslogik kann durch Zugriff über einen Adapter genutzt werden.

## Produkte

Begriffe

Konzepte

Architekturen

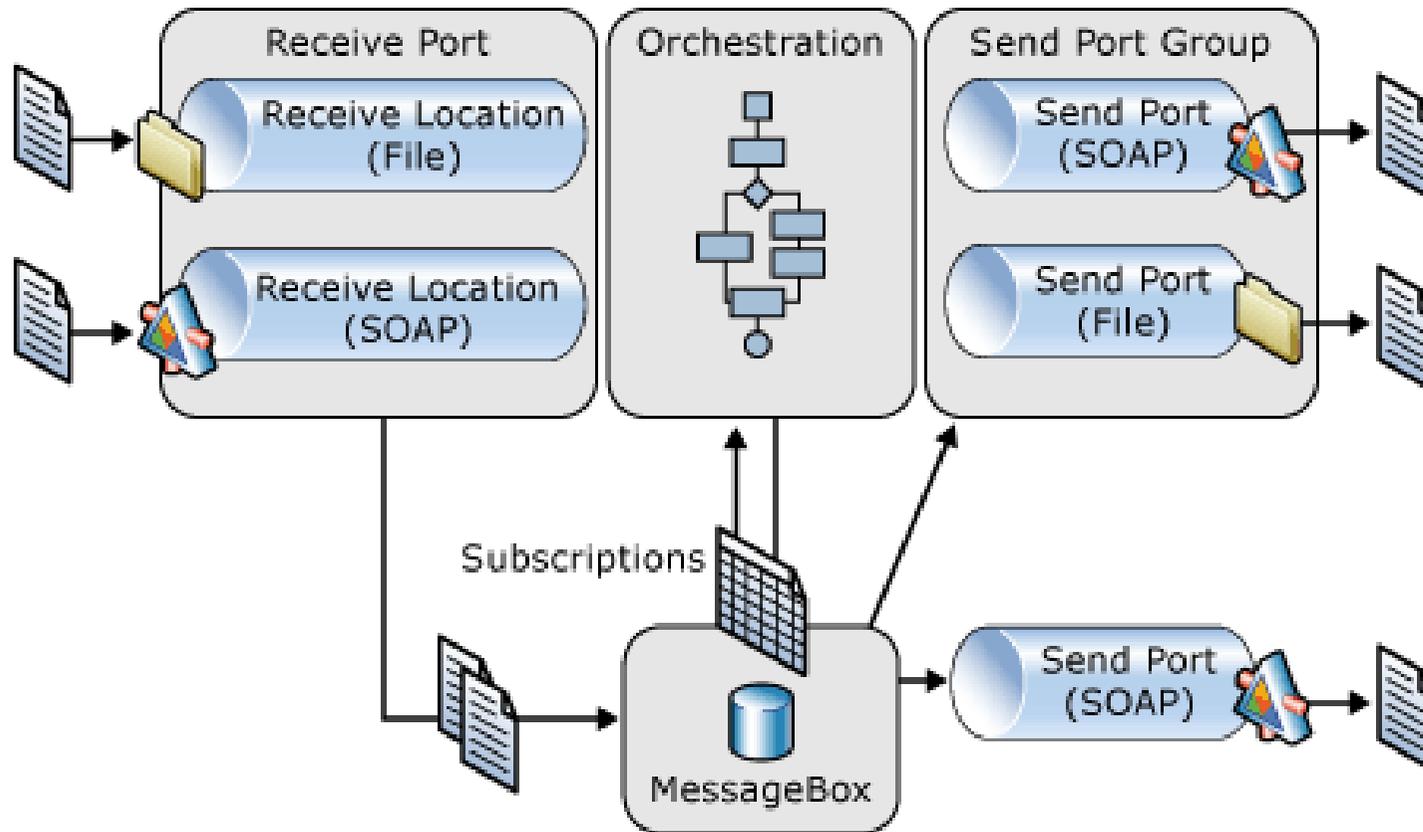
Produkte

Literatur

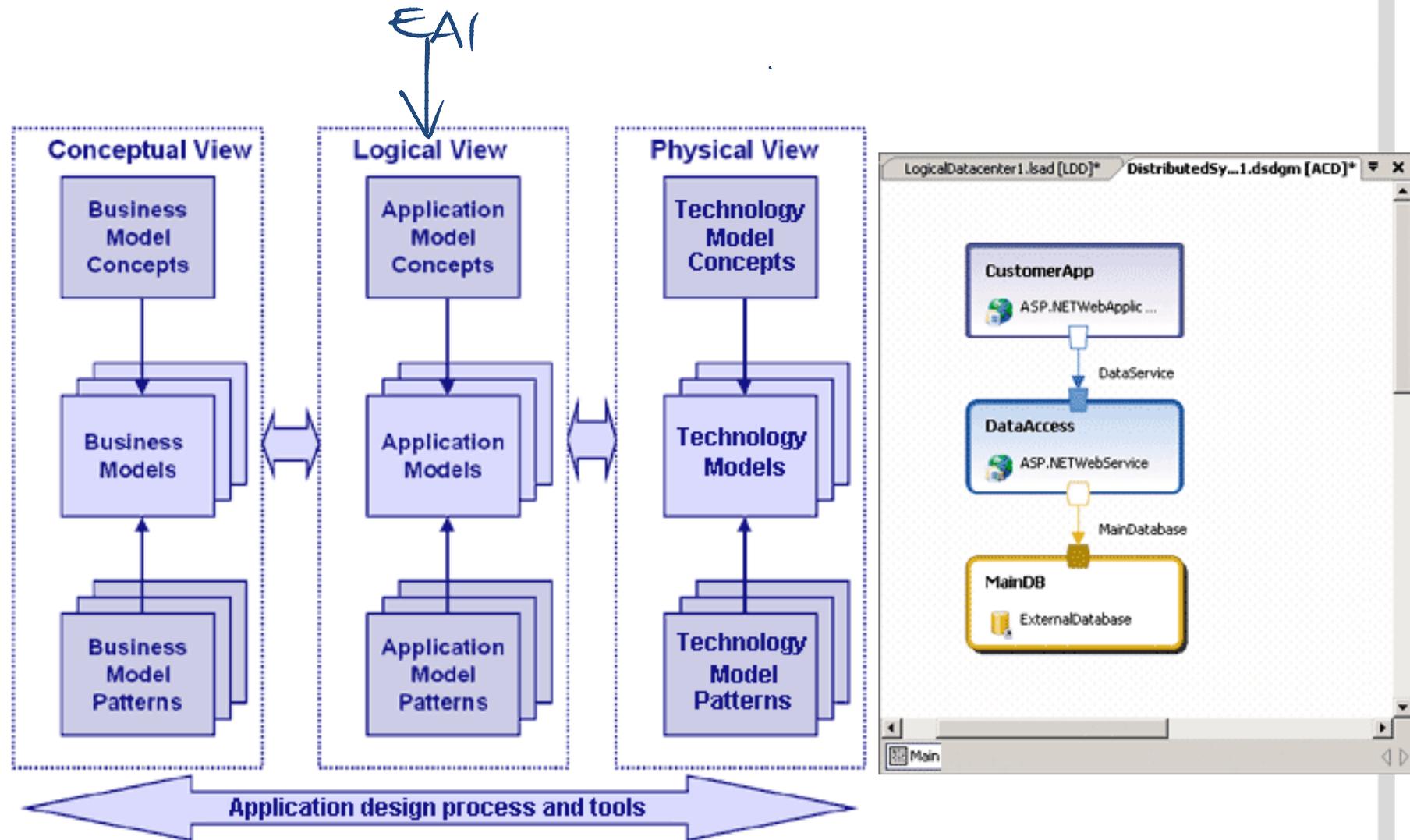
- IBM: WebSphere
- Microsoft: BizTalk Server
- Oracle: Oracle Integration
- Bea, Tibco, SAP NetWeaver, Fujitsu OpenSeas, etc.
- Open Source Software für EAI-Frameworks:
  - OpenEAI: [www.openeai.org](http://www.openeai.org)
  - OpenESB (Enterprise Service Bus für SOA und Integration)
  - ... (meist ESB-Implementierungen)

# Produkte: Microsoft BizTalk Server

- Begriffe
- Konzepte
- Architekturen
- Produkte
- Literatur

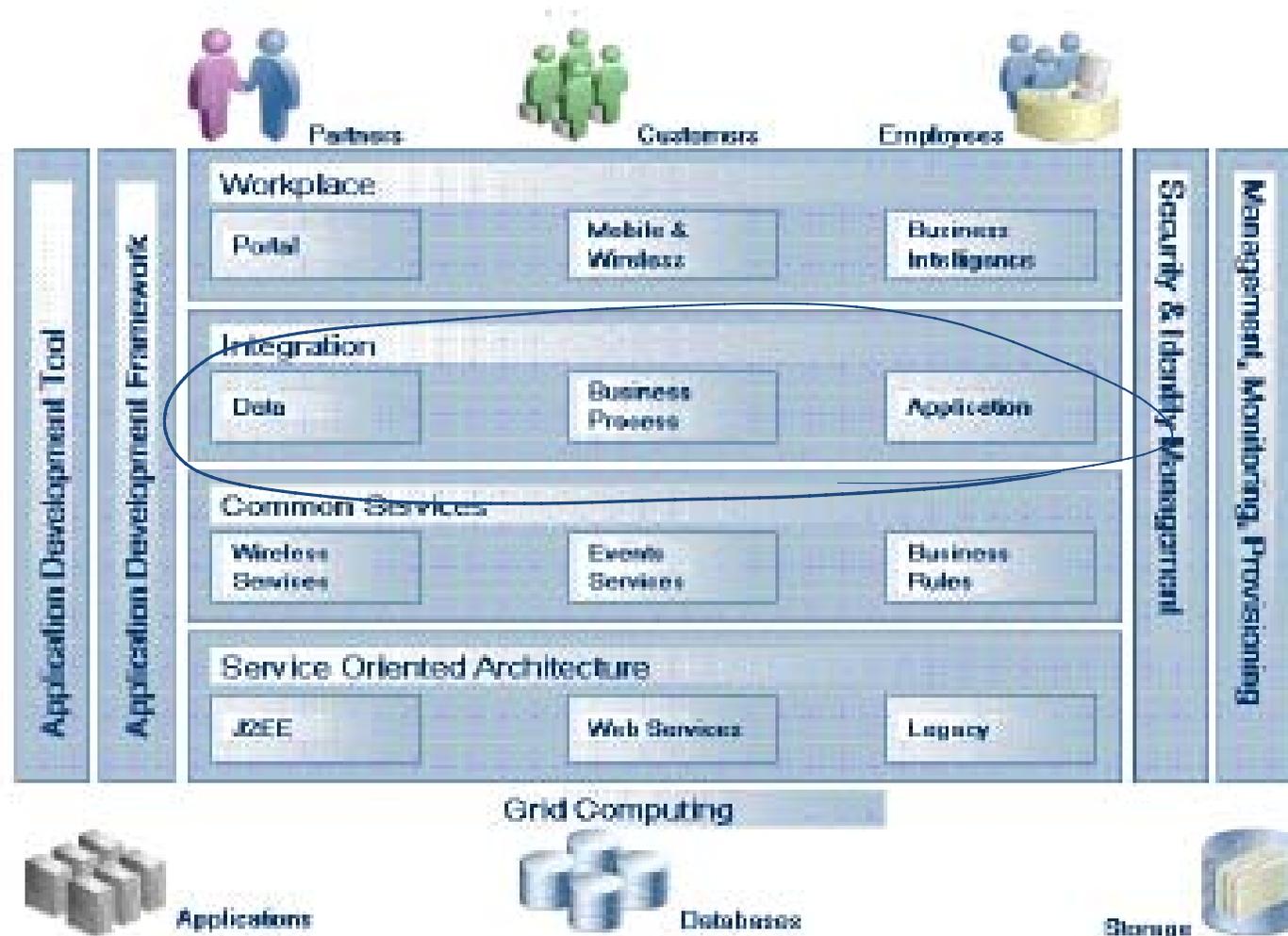


# Produkte: Microsoft BizTalk Server



# Produkte: Oracle Integration

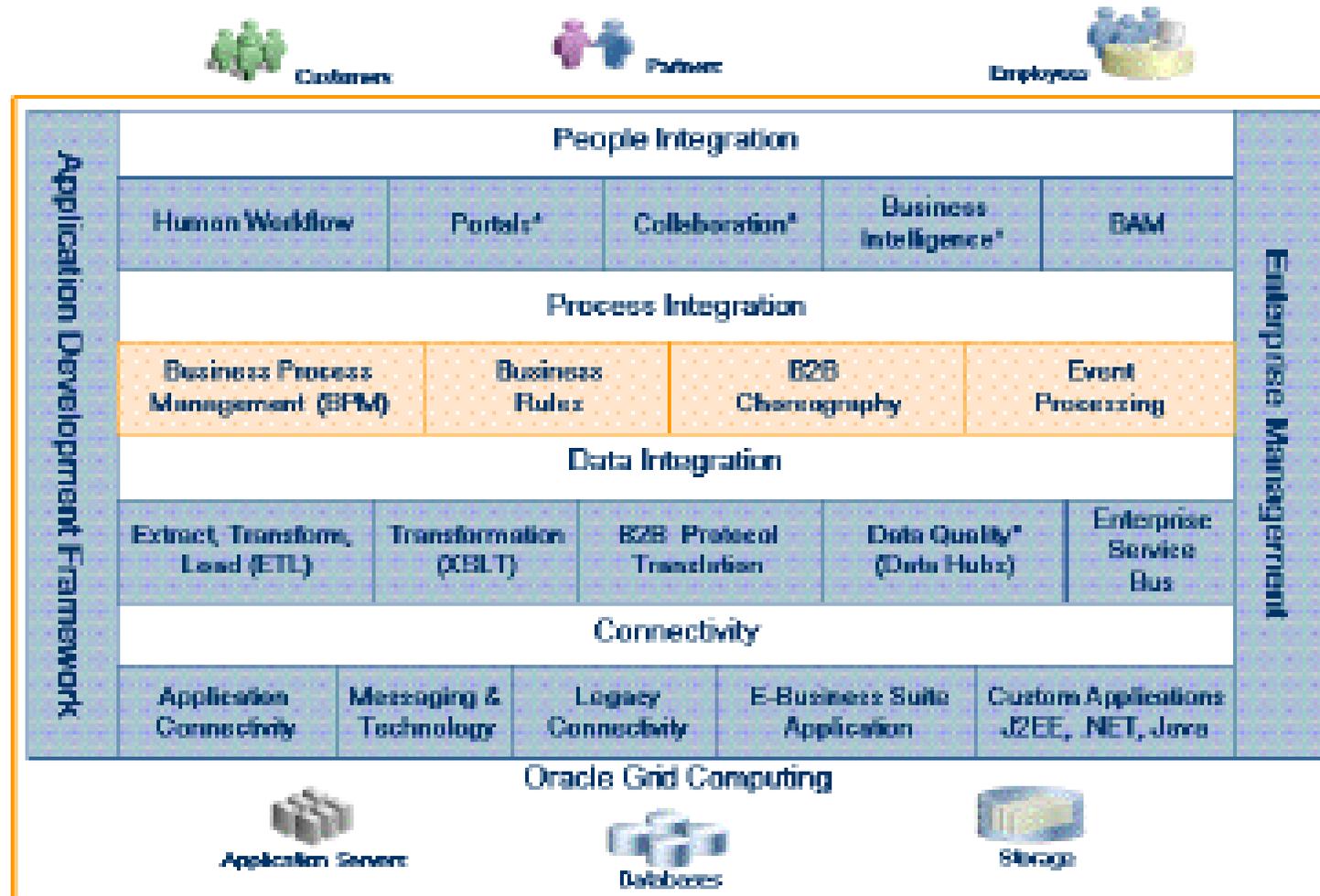
- Begriffe
- Konzepte
- Architekturen
- Produkte
- Literatur



Oracle Application Server 10g

# Produkte: Oracle Integration

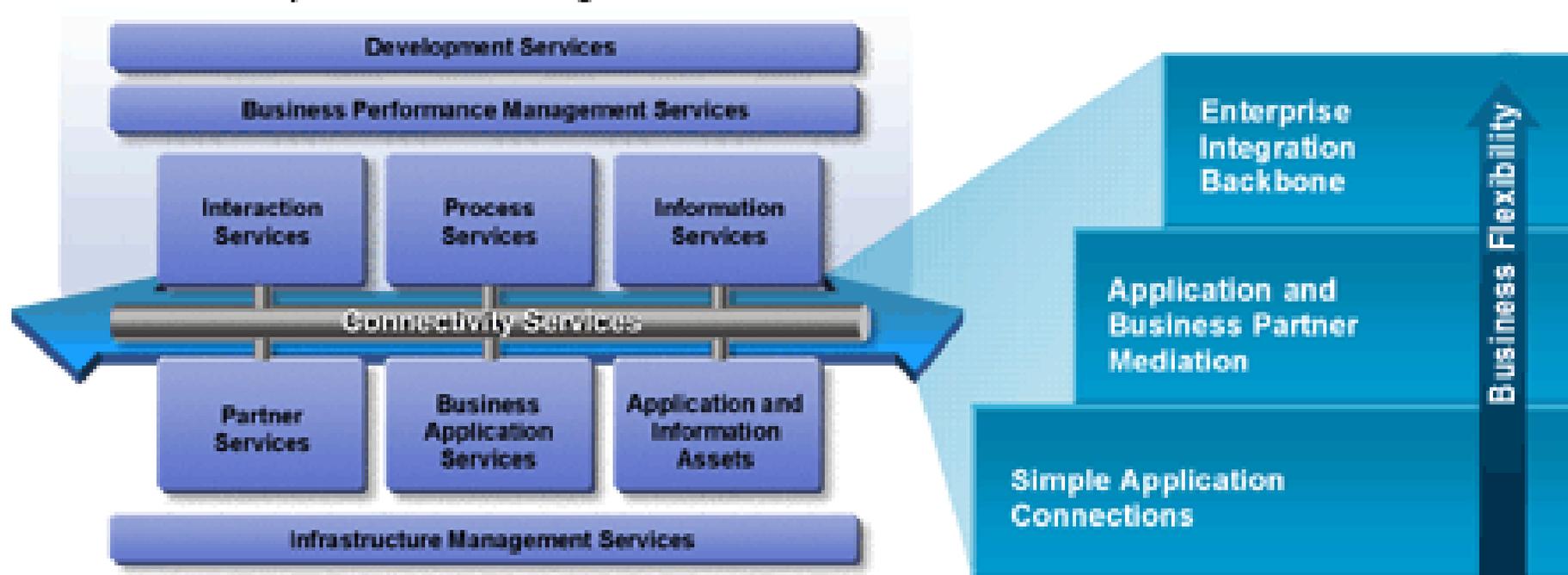
- Begriffe
- Konzepte
- Architekturen
- Produkte
- Literatur



\*not included with Oracle AS Integration but available through other Oracle Products

# Produkte: IBM WebSphere

## IBM WebSphere Business Integration Reference



**Flexible Application Integration  
from WebSphere Software**

## Zusammenfassung und Ausblick

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

- Enterprise Application-Integration (EAI) dient der Integration von Anwendungen in einem Unternehmen oder in einer festen Organisationsstruktur
- Startpunkt sind bekannte/existierende Applikationen
- Einflussmöglichkeiten auf die Applikationsentwicklung
- Möglichkeit der Integration durch zentrale Informationsbasis, Informationsintegration
- Workflow-Management-Systeme sind in diesen Bereichen stark vertreten
- Umgang mit Legacy-Applikationen

## Zusammenfassung und Ausblick (2)

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

- Zukünftig stärkere Betonung und Unterstützung der Heterogenität und Verteilung sowie der Flexibilität
- Neue offene Architekturen auch Unternehmens-übergreifend: SOAs
- Semantische Beschreibungen von Diensten und Abläufen DAML-S (DARPA Agent Modeling Language for Web Services), WSMO (Web Service Modeling Language), WSML (Web Service Modeling Language)

## Literaturempfehlungen

Begriffe

Konzepte

Architekturen

Produkte

Conclusion

Literatur

- S. Conrad, W. Hasselbring, A. Koschel, R. Tritsch: Enterprise Application Integration – Grundlagen, Konzepte, Entwurfsmuster, Praxisbeispiele. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, 2006
- M. Dumas, W.M.P. van der Aalst, A.H.M. ter Hofstede: Process-Aware Information Systems. Wiley, 2005
- <http://www.ibm.com/software/websphere>
- <http://www.microsoft.com/biztalk>
- <http://www.oracle.com/us/products/middleware/application-server/index.html>