

# Anwendungssysteme in Industrie, Handel und Verwaltung

Architekturen von Anwendungssystemen

Sommersemester 2024



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Prozesse und Systeme

*Universität Potsdam*



Chair of Business Informatics  
Processes and Systems

*University of Potsdam*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau  
*Lehrstuhlinhaber | Chairholder*

*Mail* August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany  
*Visitors* Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam  
*Tel* +49 331 977 3322

*E-Mail* [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)  
*Web* [lswi.de](http://lswi.de)

# Lernziele

---

- Was wird unter Architekturen im Kontext der Wirtschaftsinformatik verstanden?
- Aus welchen Komponenten besteht typischerweise ein ERP-System?
- Wie wird ein Geschäftsvorfall technisch abgebildet?
- Wie werden komplexe Geschäftsprozesse in ERP-Systemen abgebildet?
- Was bedeutet Wandlungsfähigkeit im Kontext von ERP-Systemen und Systemarchitekturen?



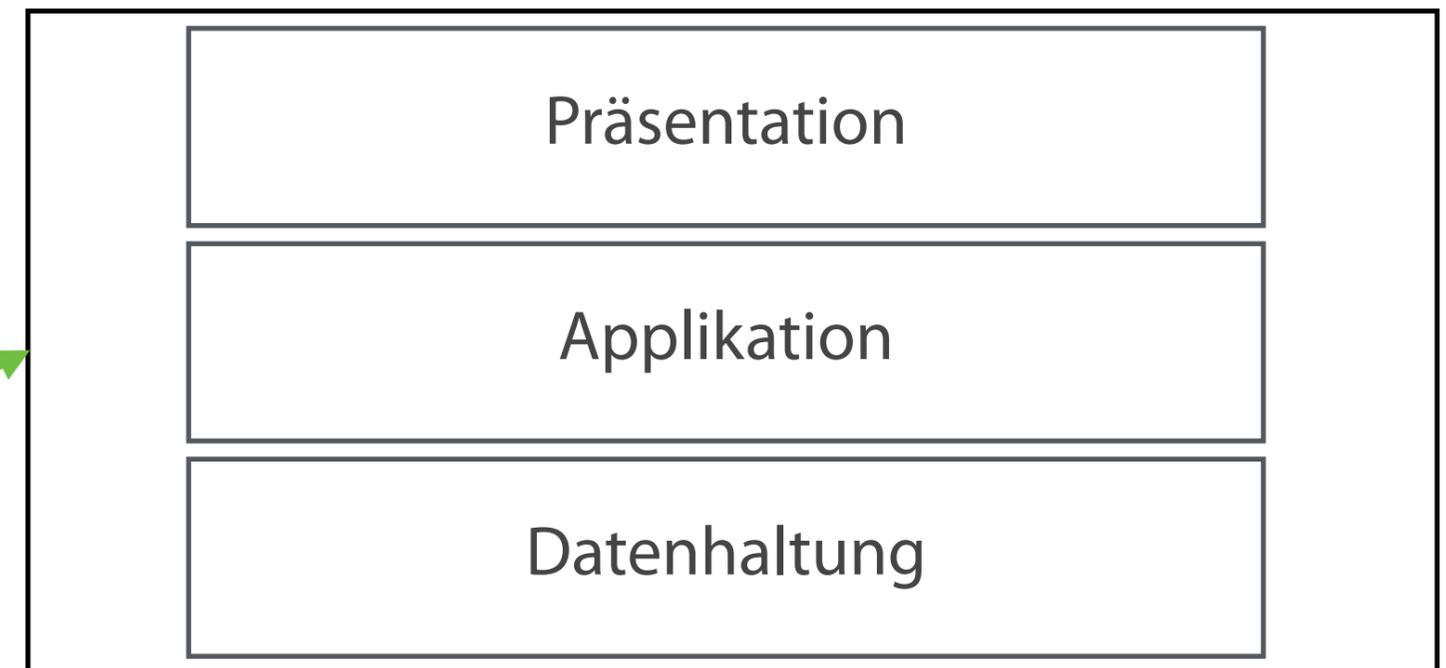
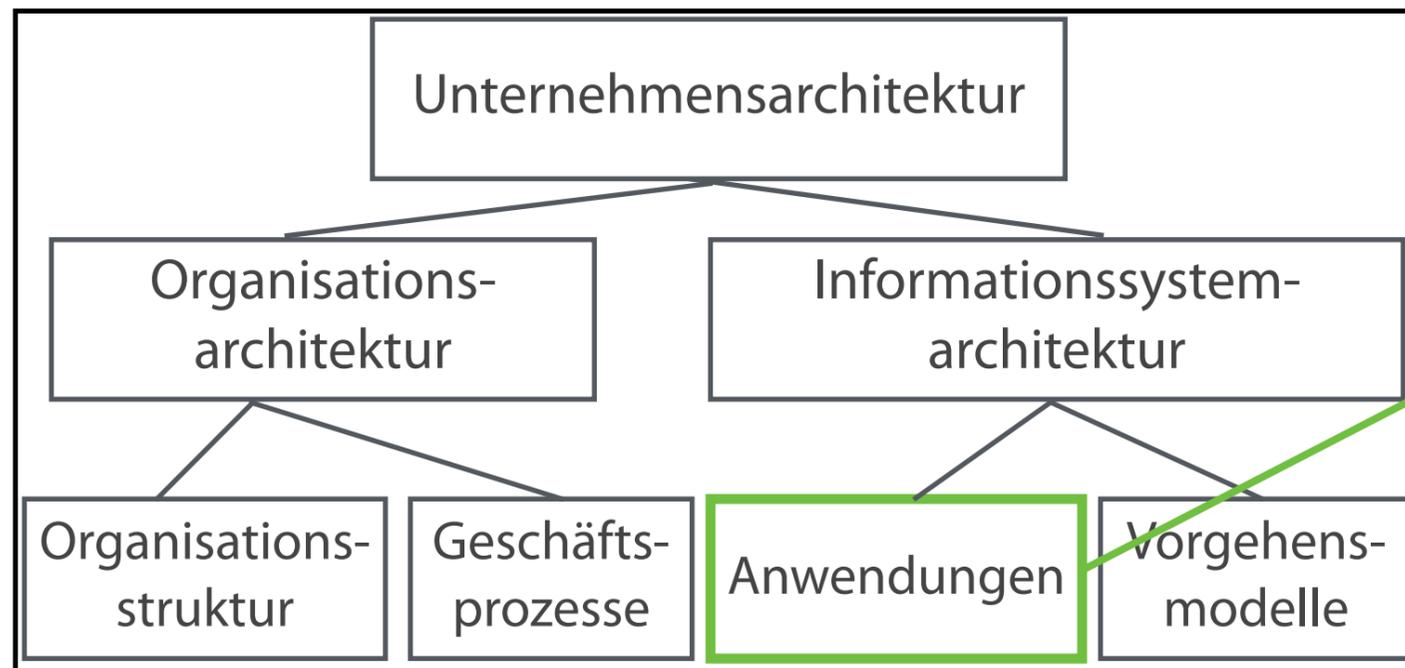
## **Einführung in Architekturen**

Ausgewählte Systemarchitekturen

ERP - Integrationsansätze

Wandlungsfähigkeit

# Arten von Architekturen



## Unternehmensarchitektur

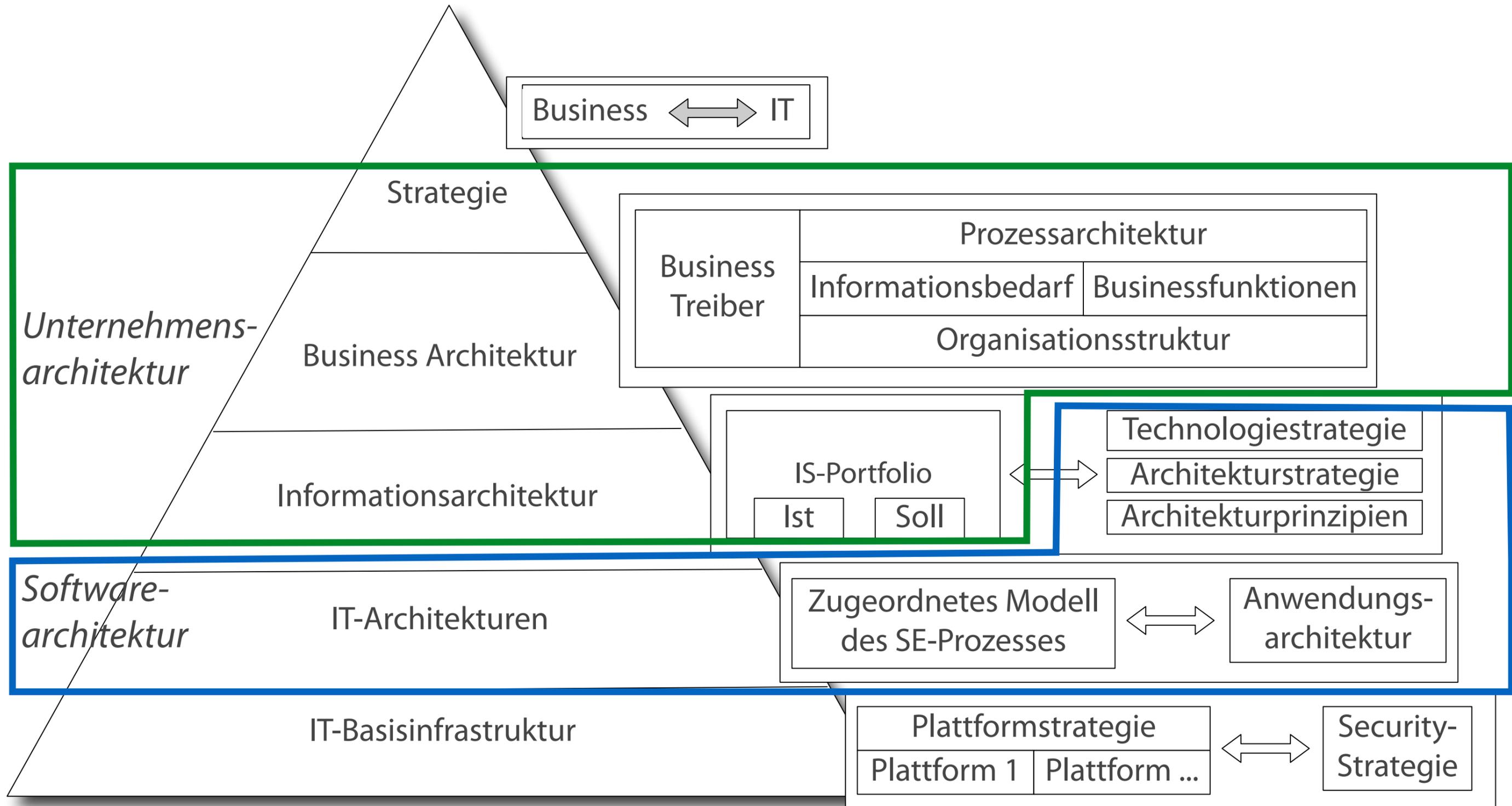
- Betrachtung aller Elemente eines Unternehmens
- Anwendungen als Teil der IS-Architektur

## Softwarearchitektur

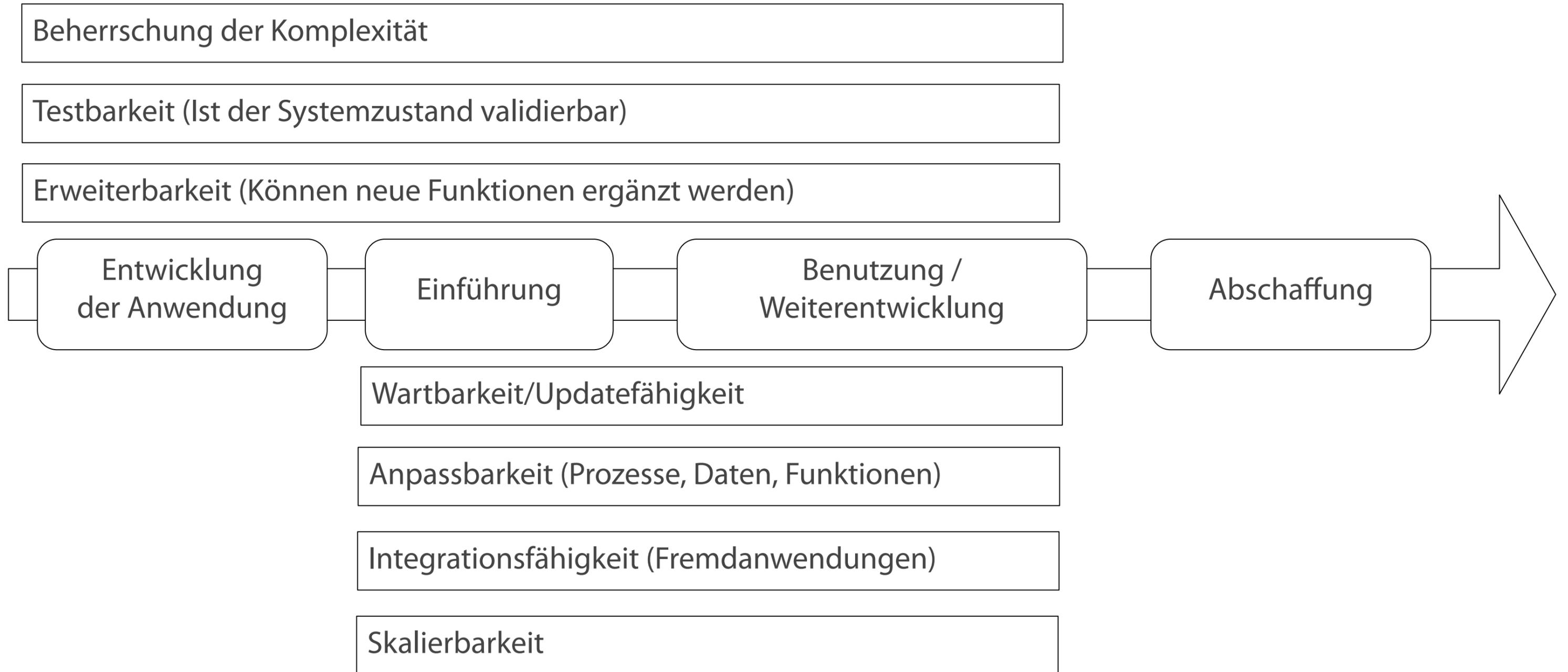
- Grundlegende Organisation eines Anwendungssystems
- Prinzipien, die den Entwurf und die Evolution des Systems bestimmen

Im Folgenden steht Architektur für Softwarearchitektur.

# Elemente der Architekturpyramide

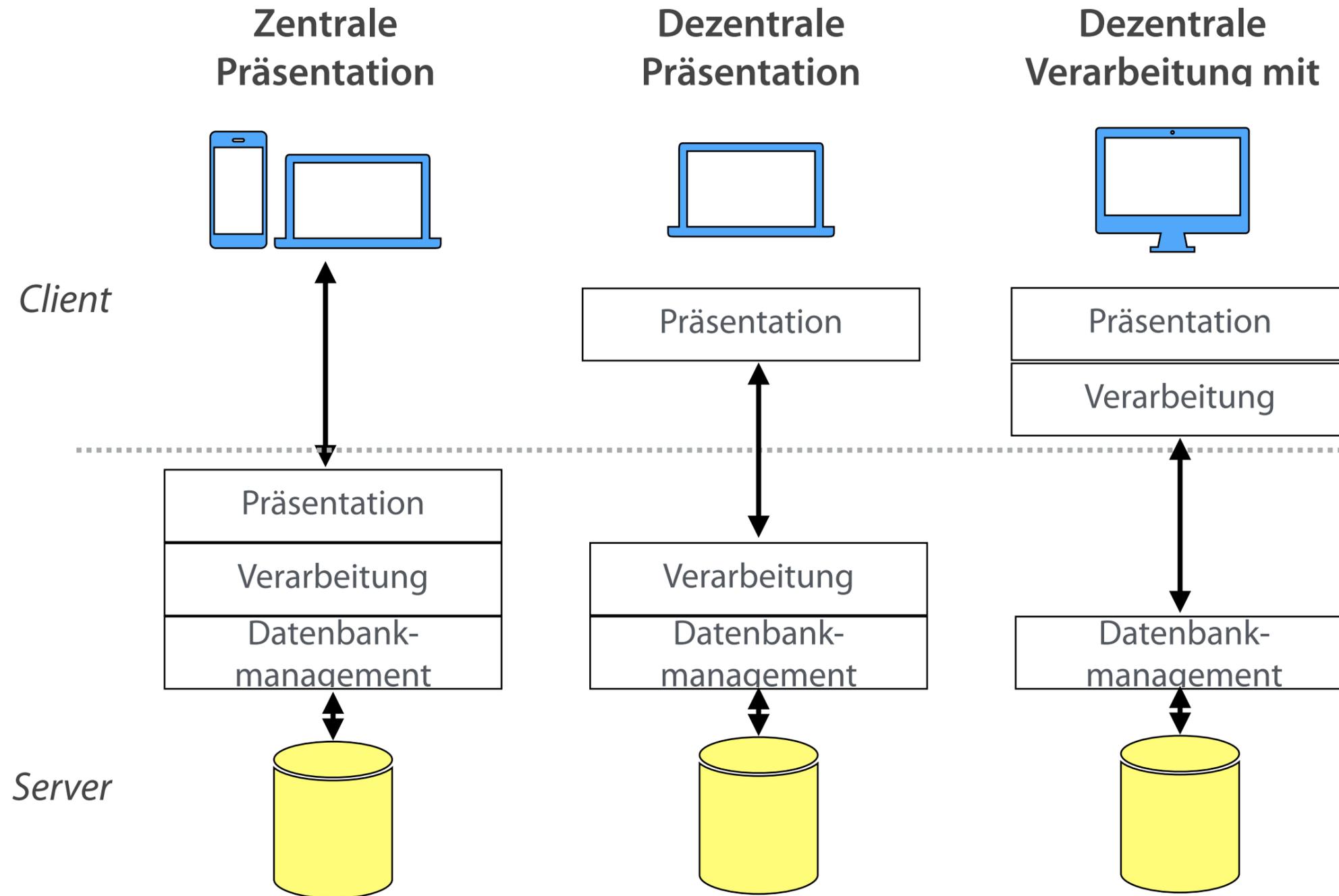


# Ziele einer Softwarearchitektur

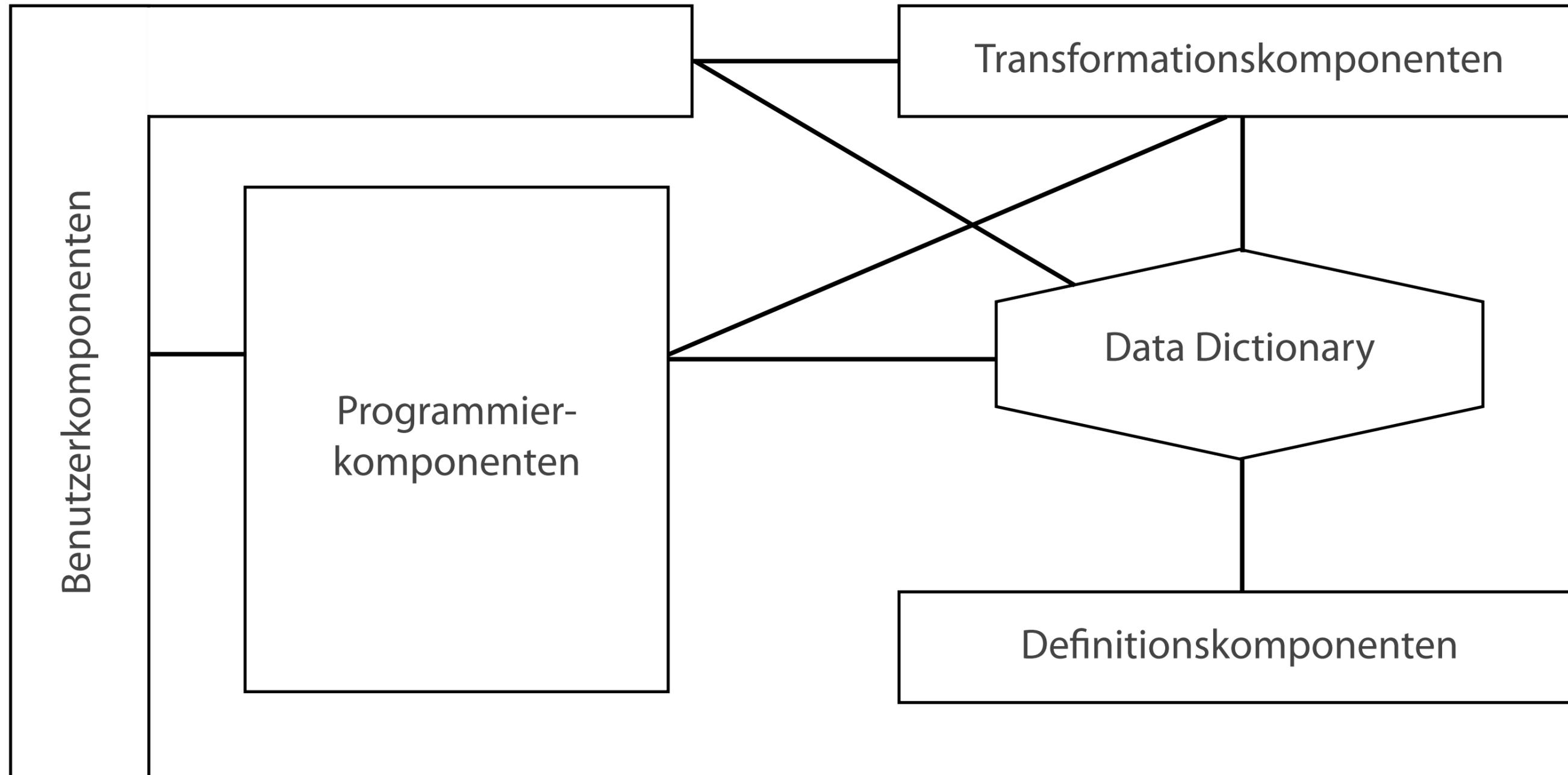


Die Ziele einer Softwarearchitektur werden hier aus Sicht der Standardsoftware betrachtet

# Client-Server Computing (1)

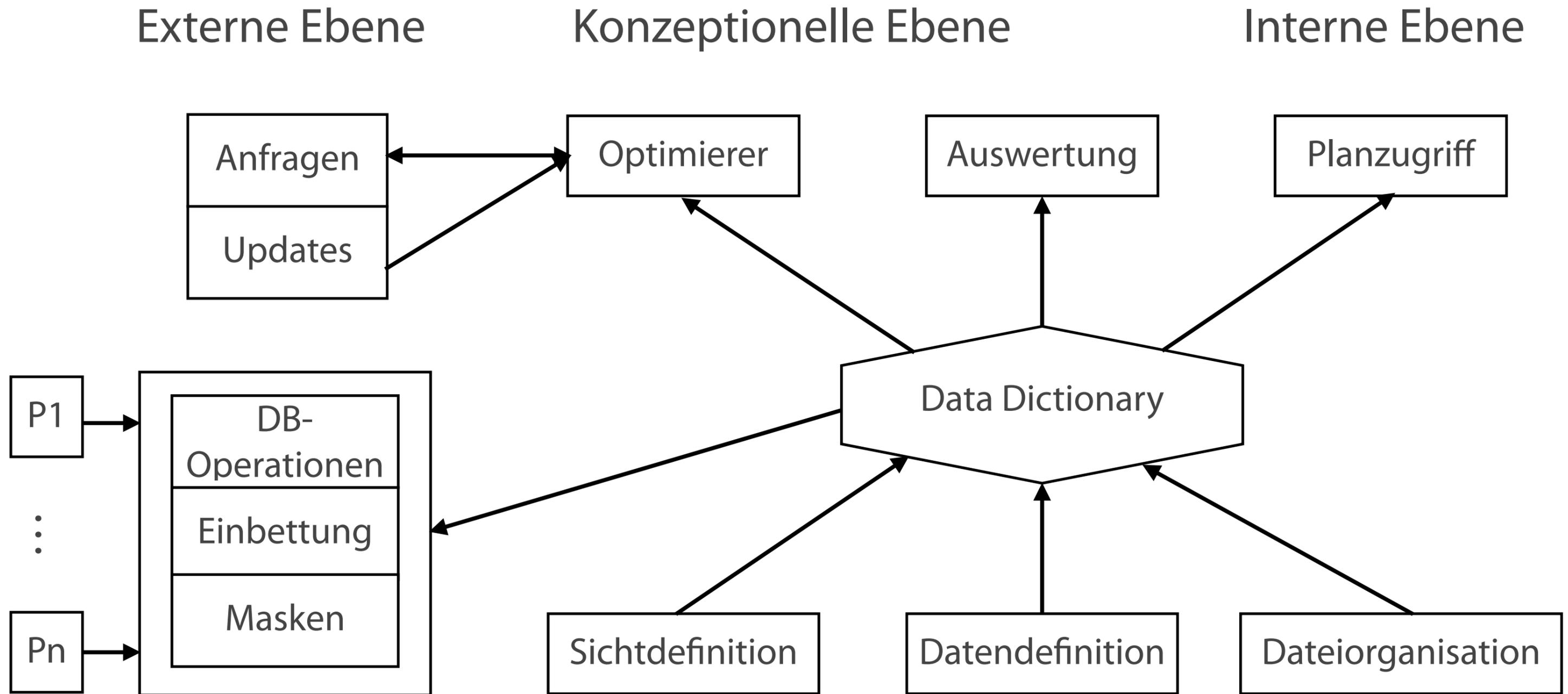


**Client-Server-Computing erlaubt es, die Systemfunktionen auf verschiedene Weise auf mehrere Computer zu verteilen.**



**Client-Server-Computing erlaubt es, die Systemfunktionen auf verschiedene Weise auf mehrere Computer zu verteilen**

# Struktur und Komponenten eines DBMS



**Client-Server-Computing erlaubt es, die Systemfunktionen auf verschiedene Weise auf mehrere Computer zu verteilen**



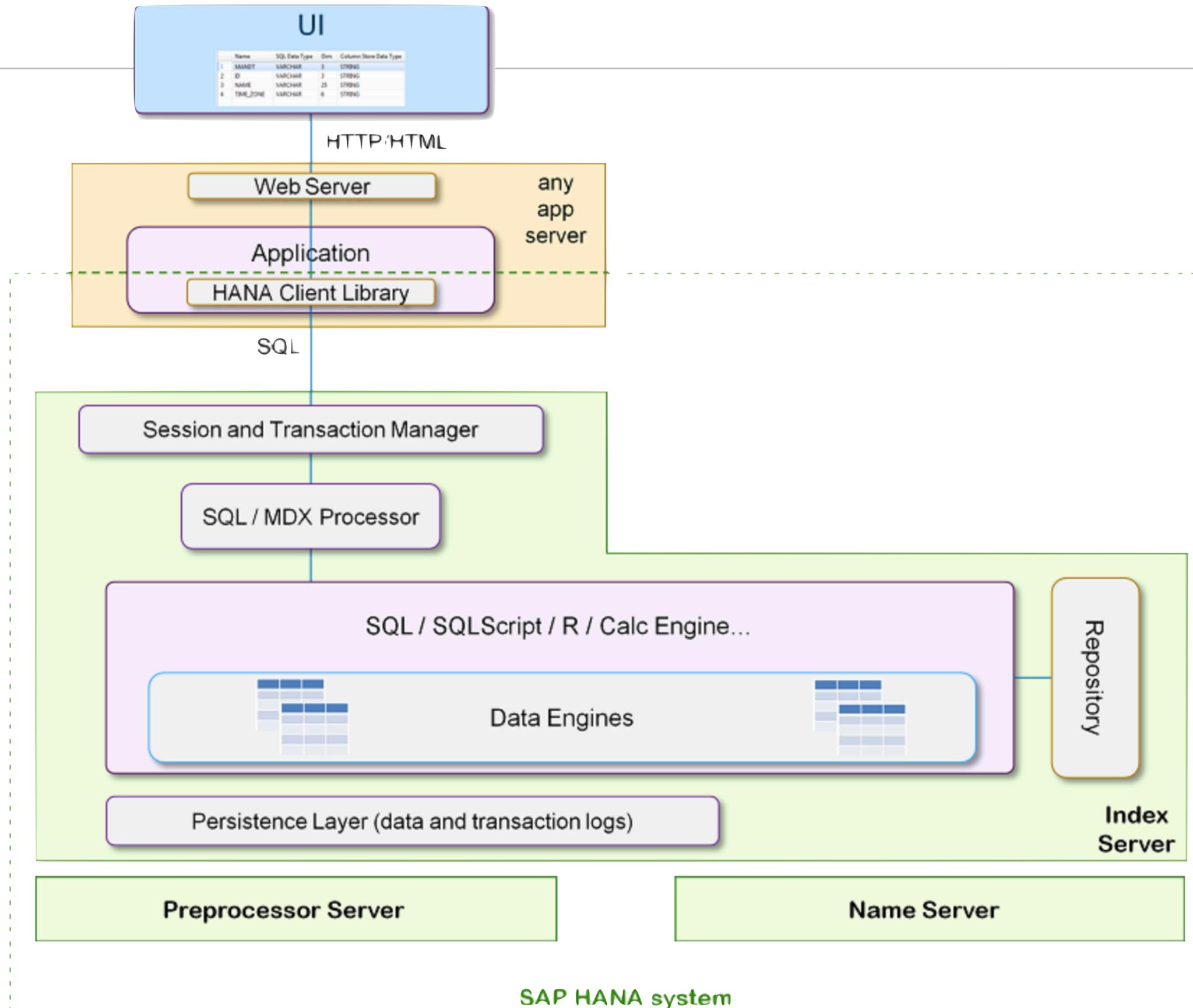
Einführung in Architekturen

**Ausgewählte Systemarchitekturen**

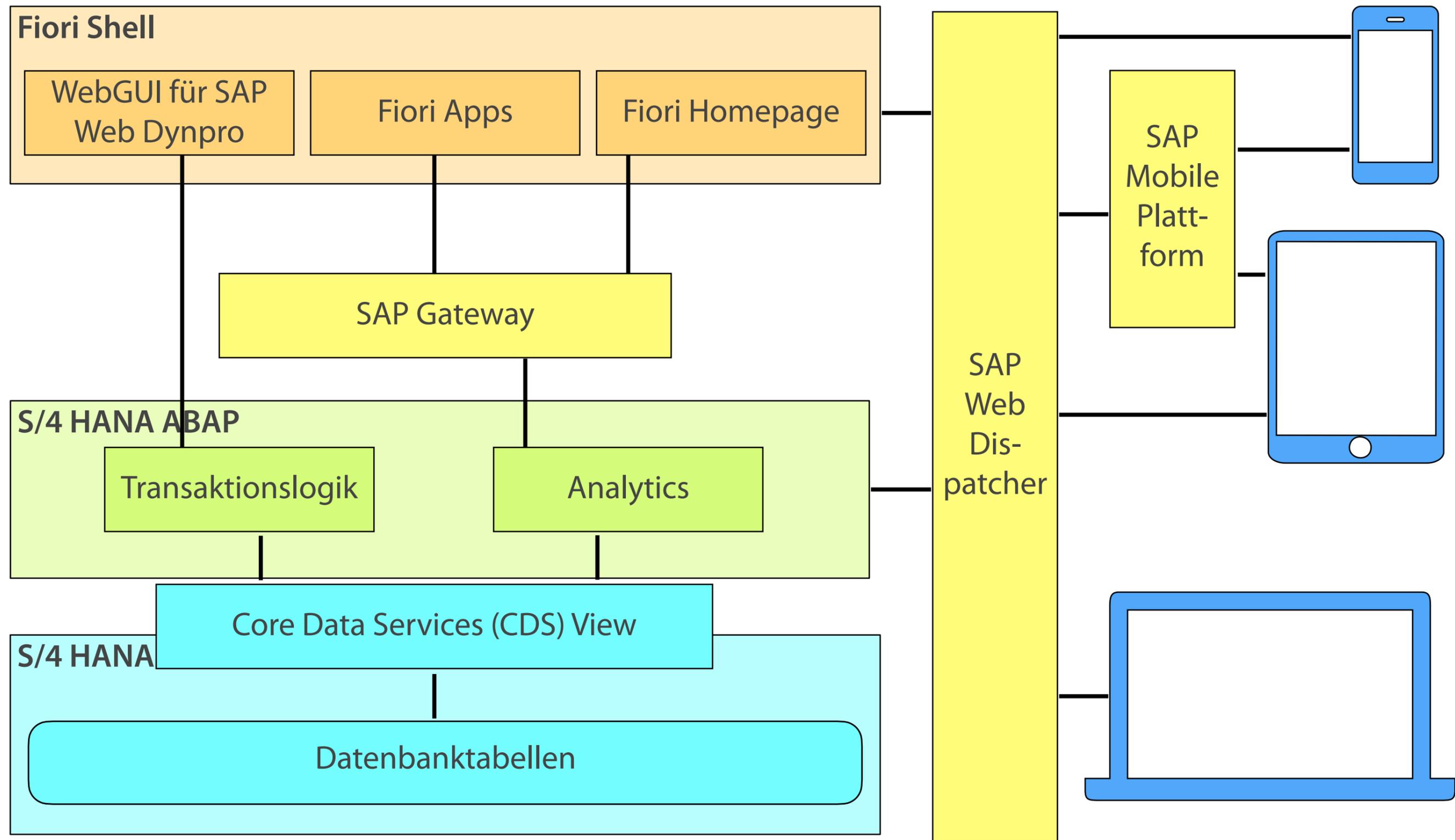
ERP - Integrationsansätze

Wandlungsfähigkeit

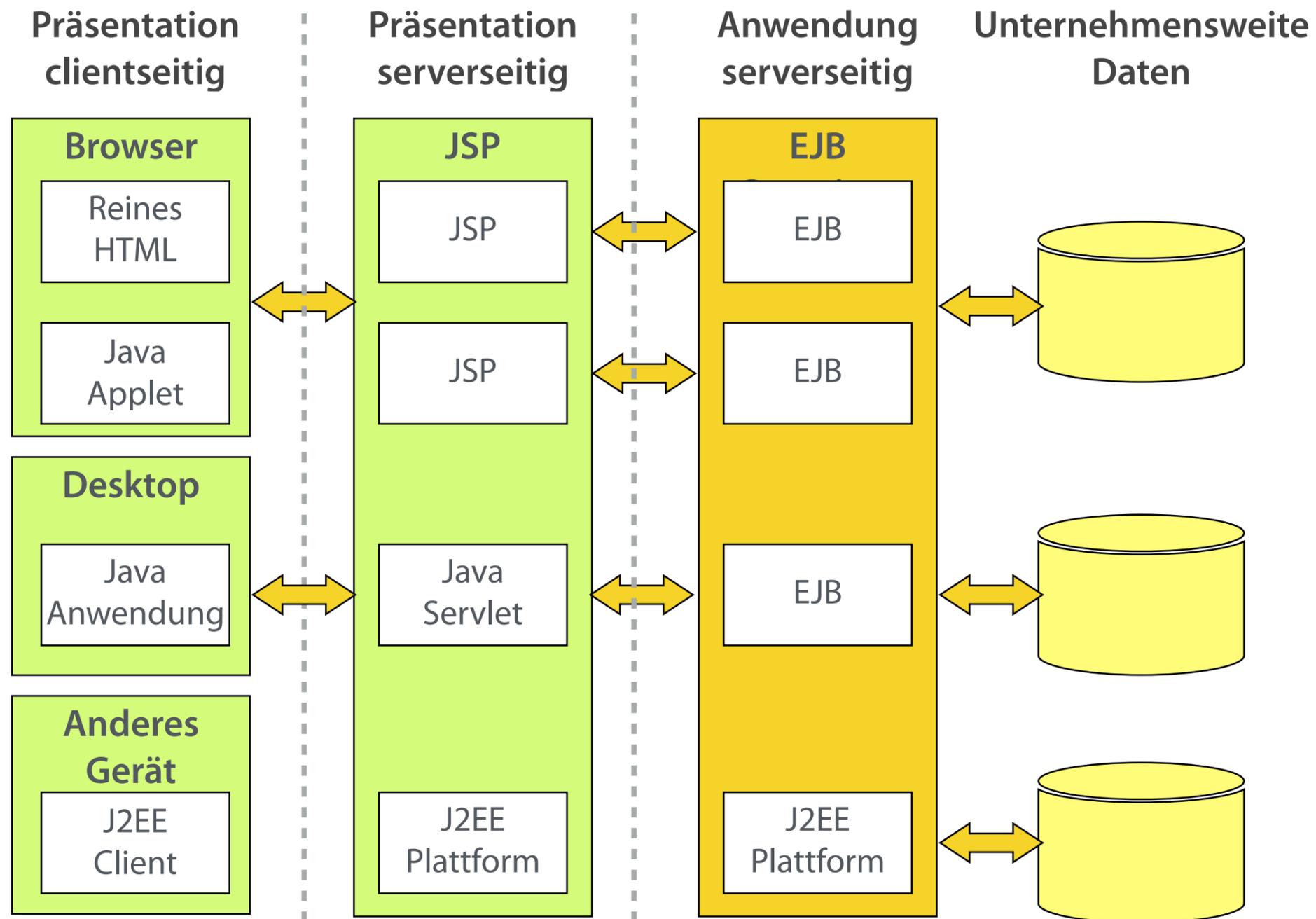
# SAP Hana - Index Server



# S/4 SAP Hana - Systemarchitektur

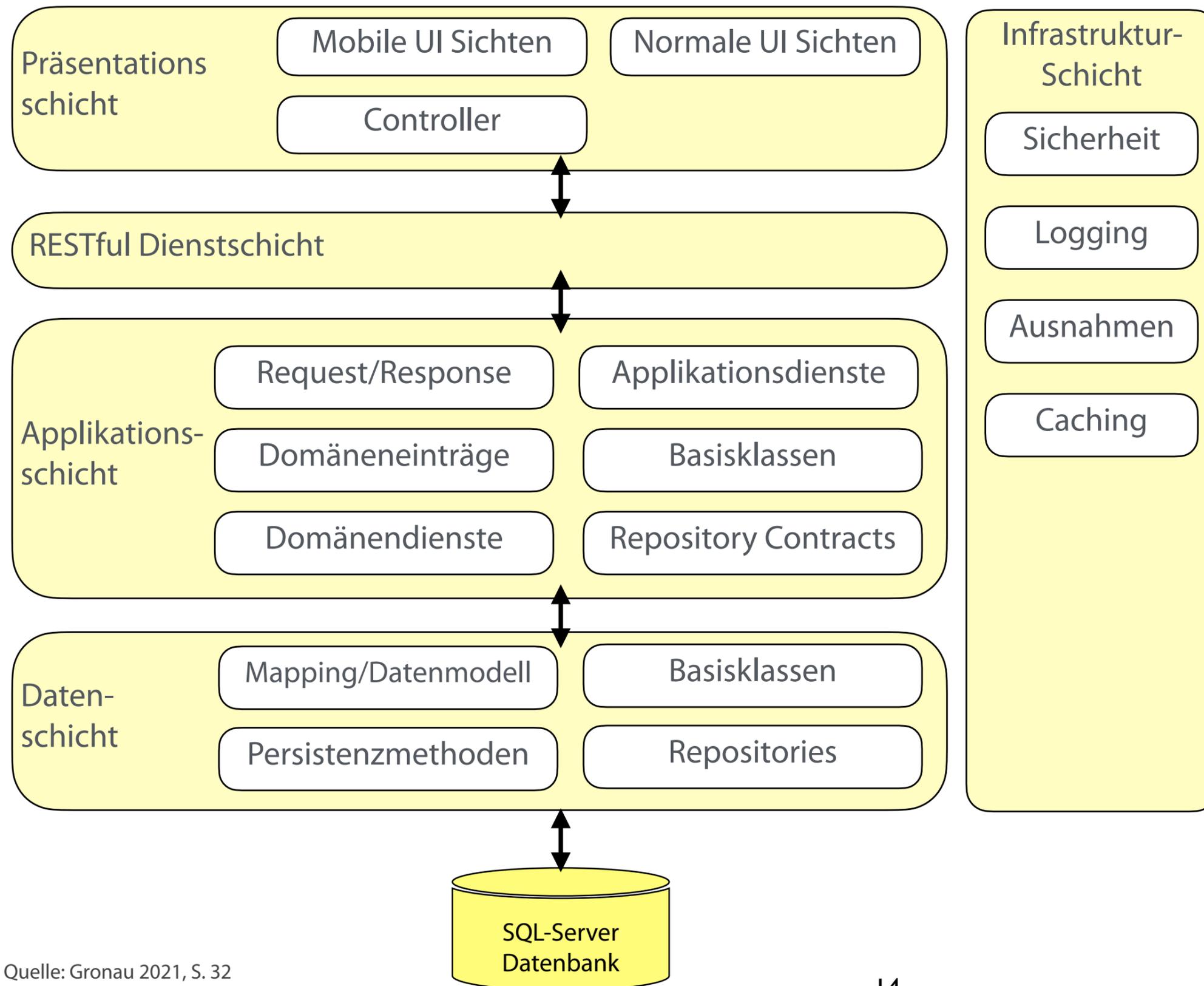


# Beispiel für JAVA basierte ERP-Architekturen

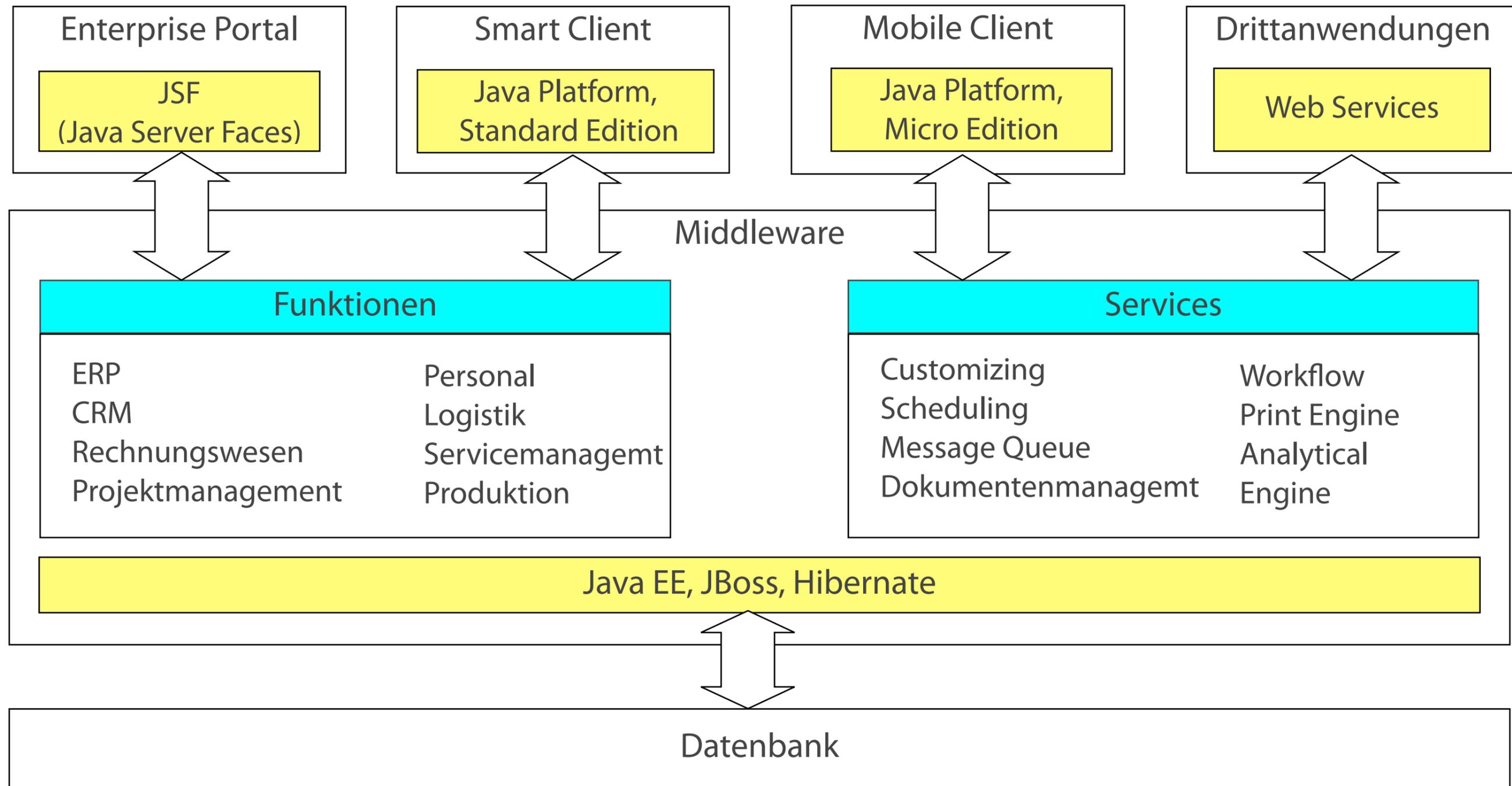


**Ziele sind: Interoperabilität, Wiederverwendbarkeit und Erweiterbarkeit**

# Beispiel für .Net basierte ERP-Systeme

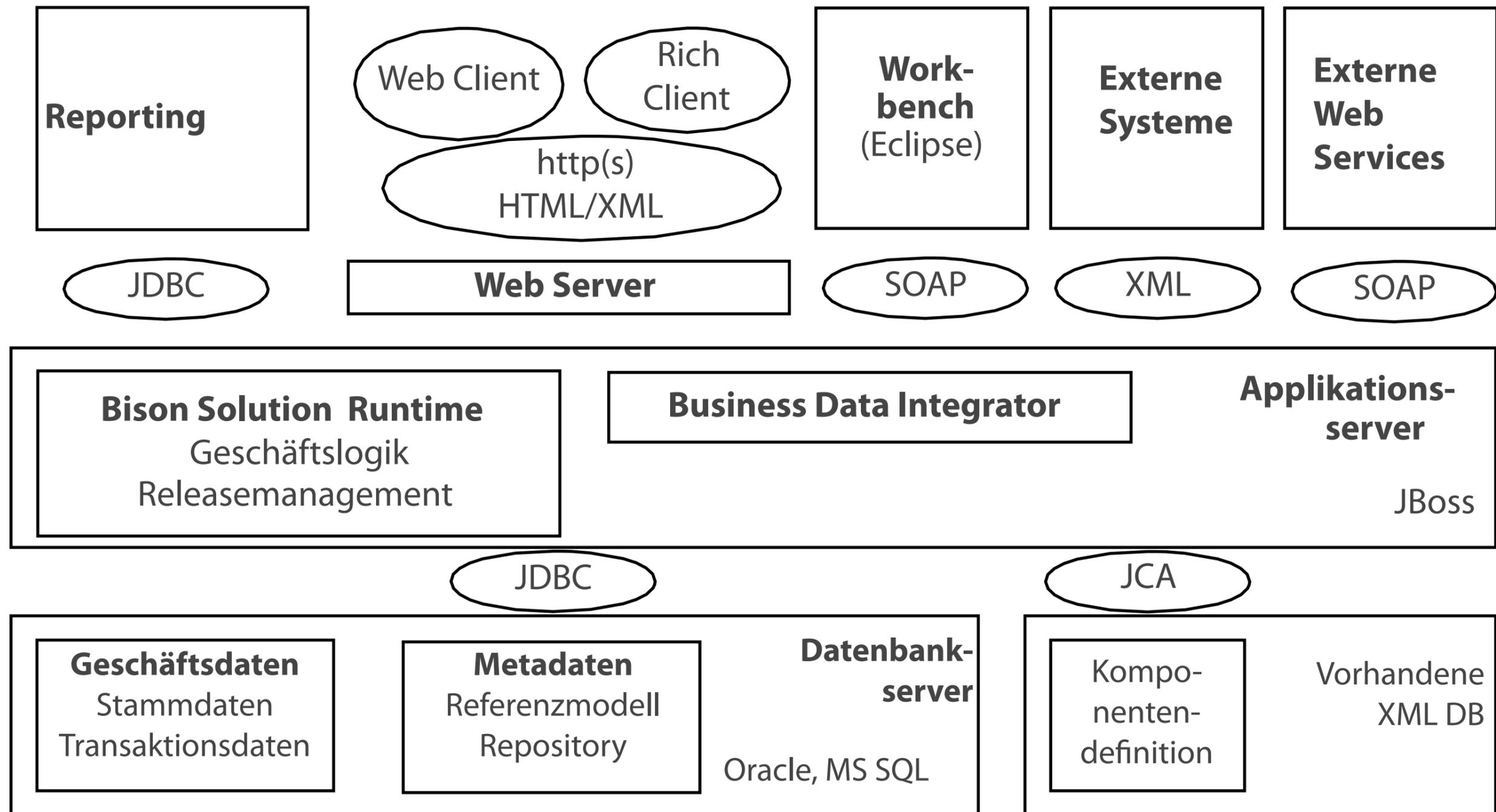


# Einsatz von Open Source in einer ERP-Architektur



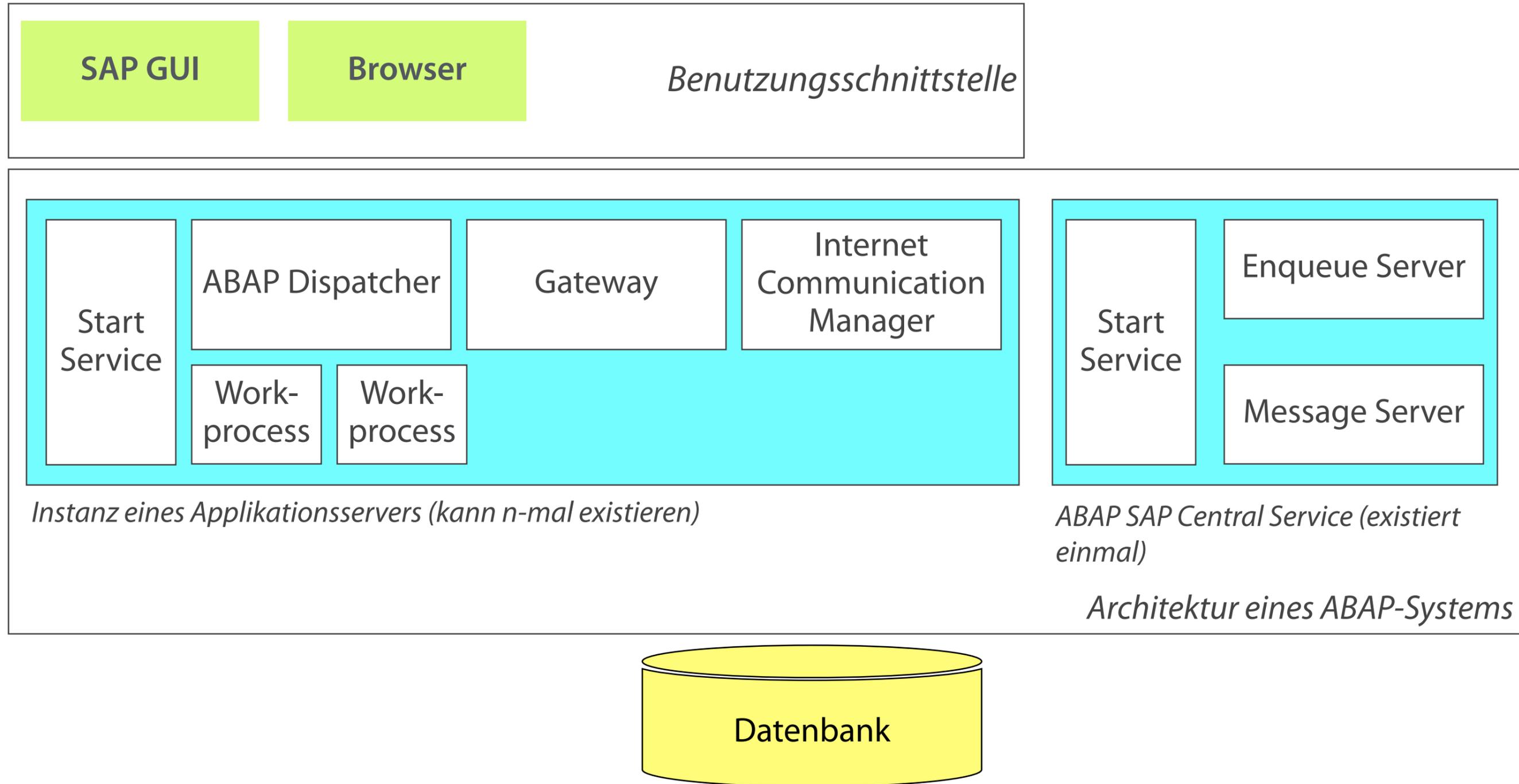
**Ermöglicht herstellerunabhängige Wahl von Anwendungssystemen.**

# Architektur eines modernen ERP-Systems auf Basis von JAVA



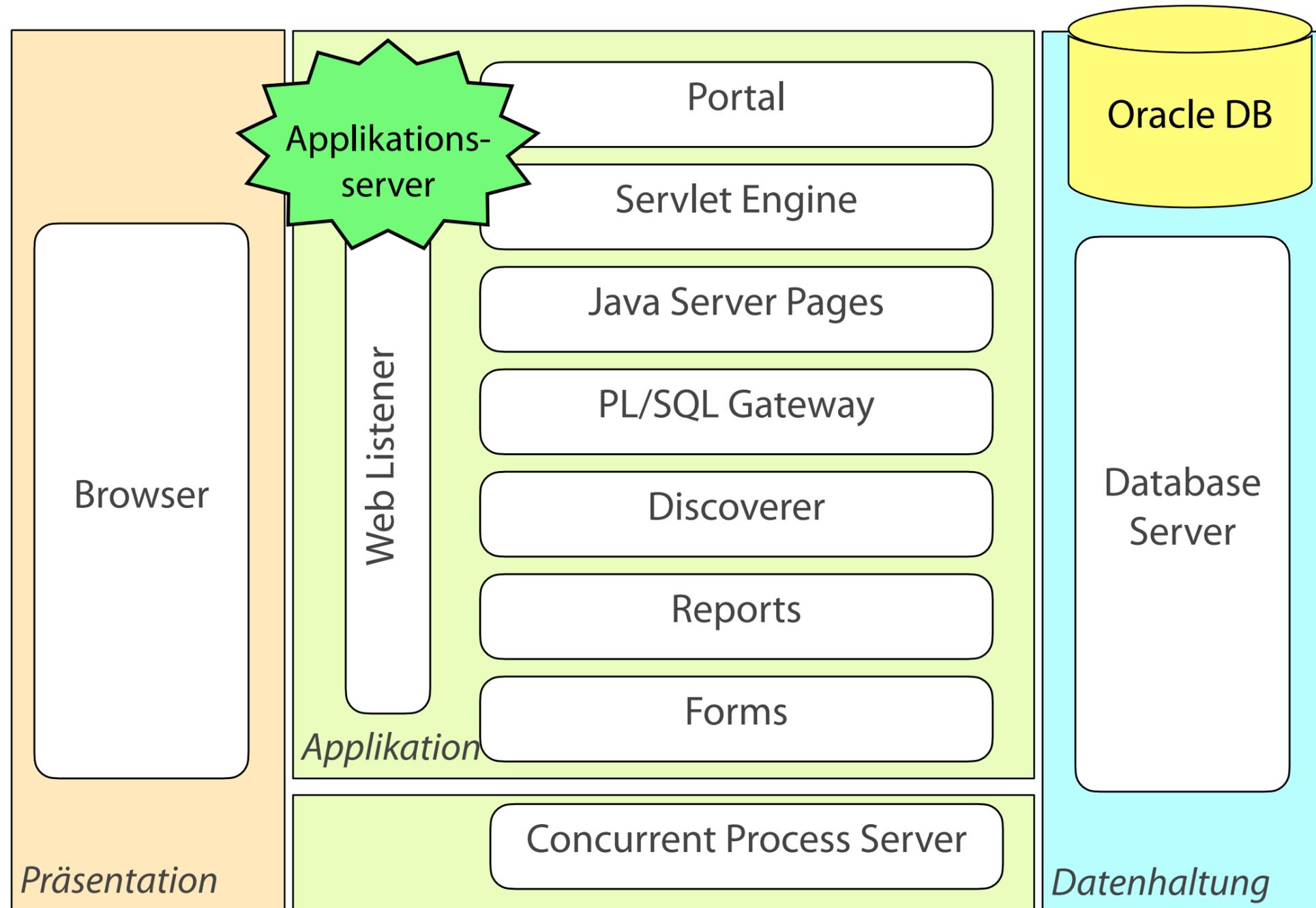
Internettechnologien ermöglichen schnelle Reaktionsgeschwindigkeiten.

# Die Integrationsarchitektur "NetWeaver" von SAP



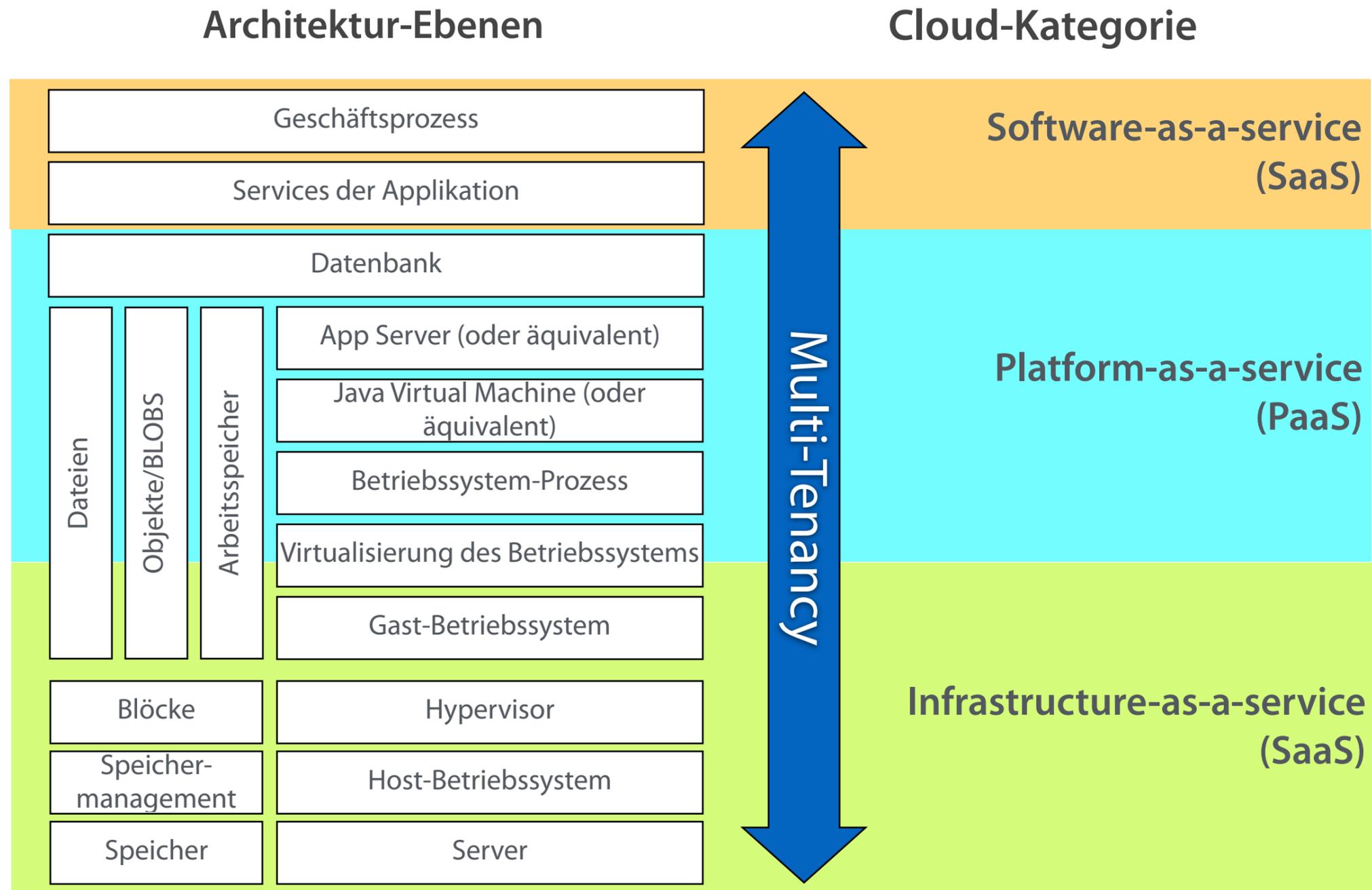
**Netweaver als Middleware ermöglicht die Integration von verschiedenen Personen, Zugriffsmedien, Informationsquellen, Prozessen und Anwendungssystemen**

# Überblick über die Systemarchitektur von Oracle Applications

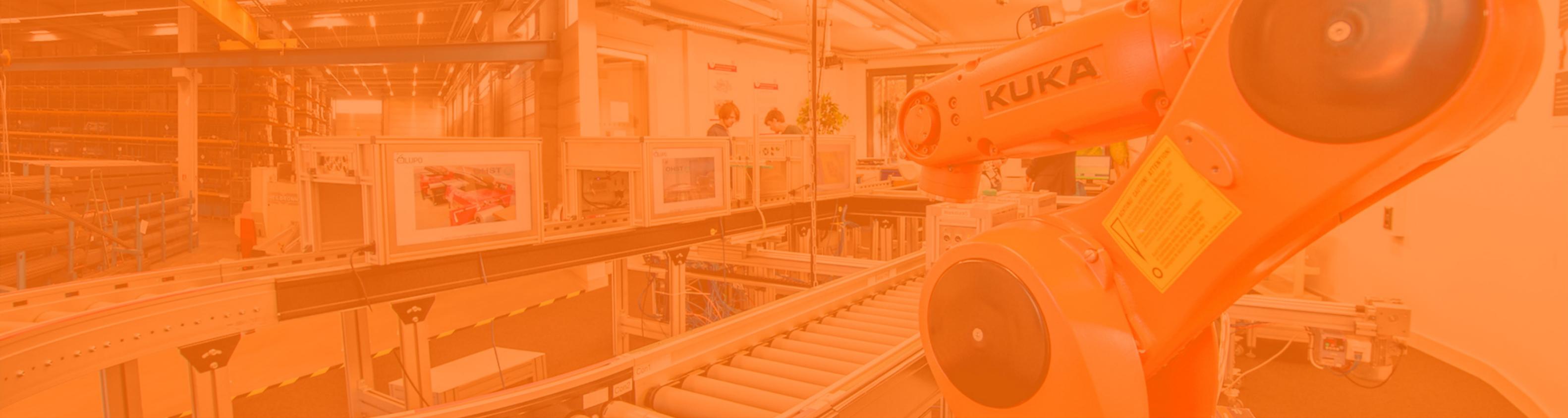


**Oracle Applications basiert auf Drei- Schichten-Architektur: Client (Browser), Applikation (Application Server), Datenbank.**

# Entwicklungsoptionen für Cloud-Dienste



Die Verlagerung von eigener IT in die Cloud stellt neue Anforderungen an die Softwarearchitektur.



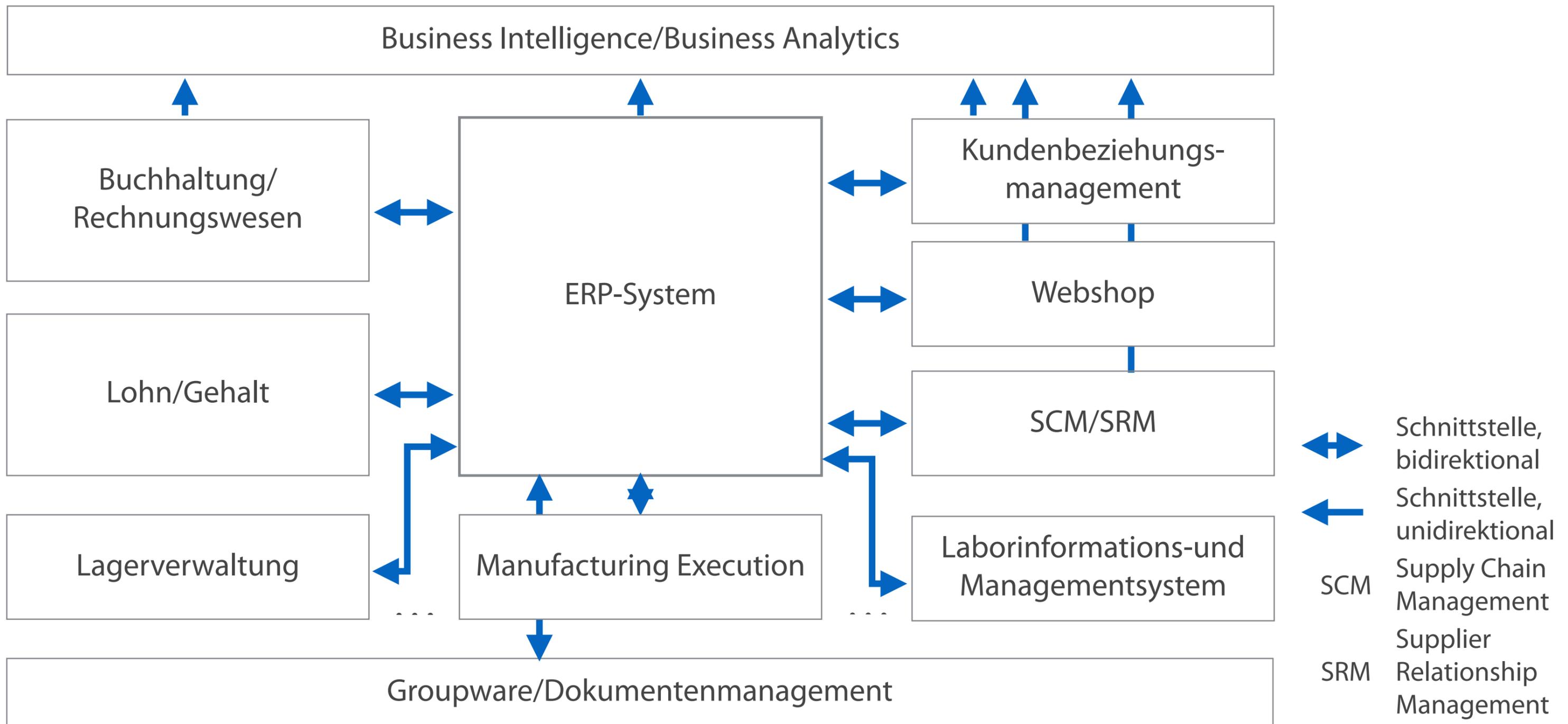
Einführung in Architekturen

Ausgewählte Systemarchitekturen

**ERP - Integrationsansätze**

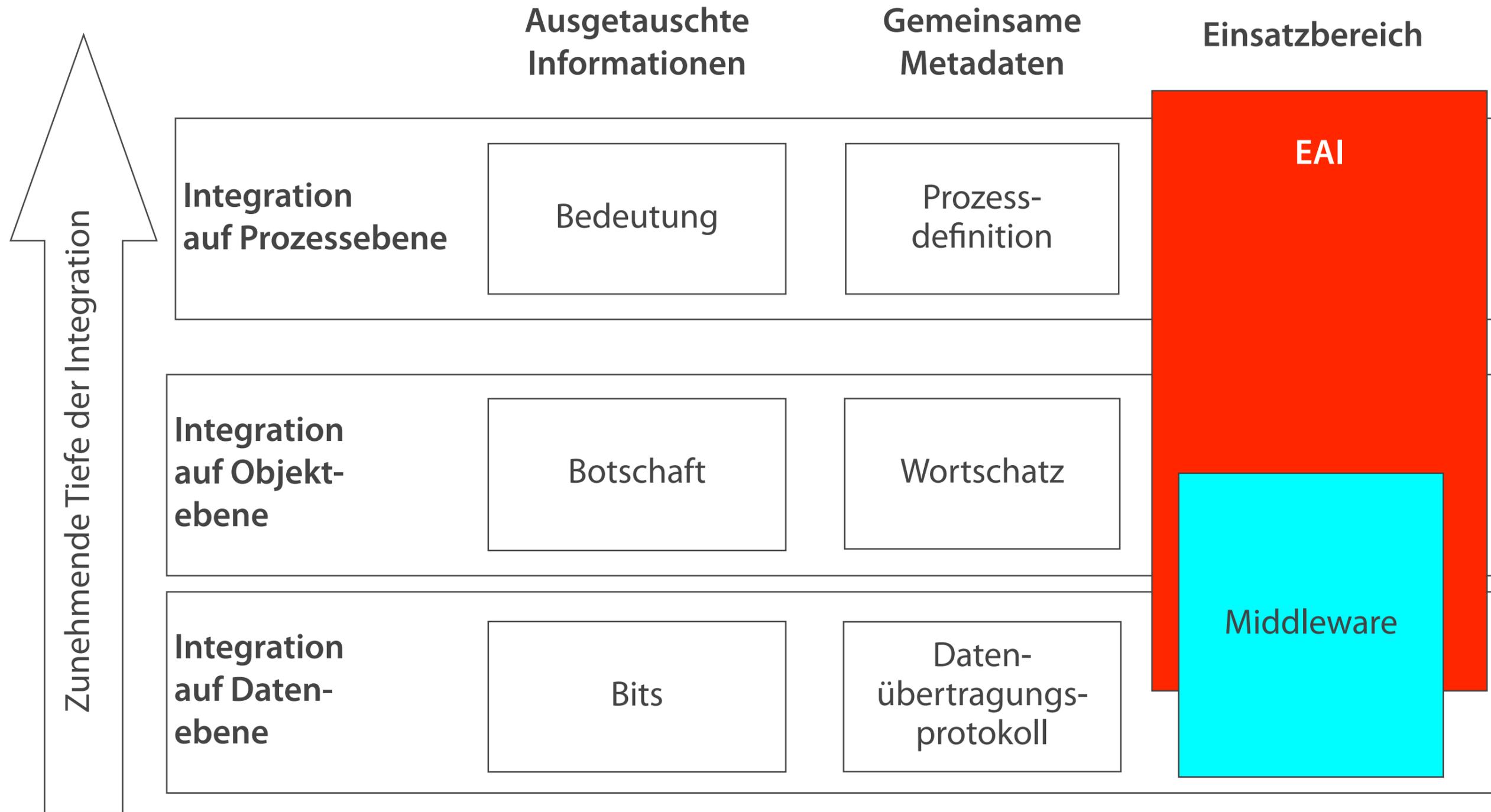
Wandlungsfähigkeit

# Bedarf für die Integration verschiedener Anwendungssysteme



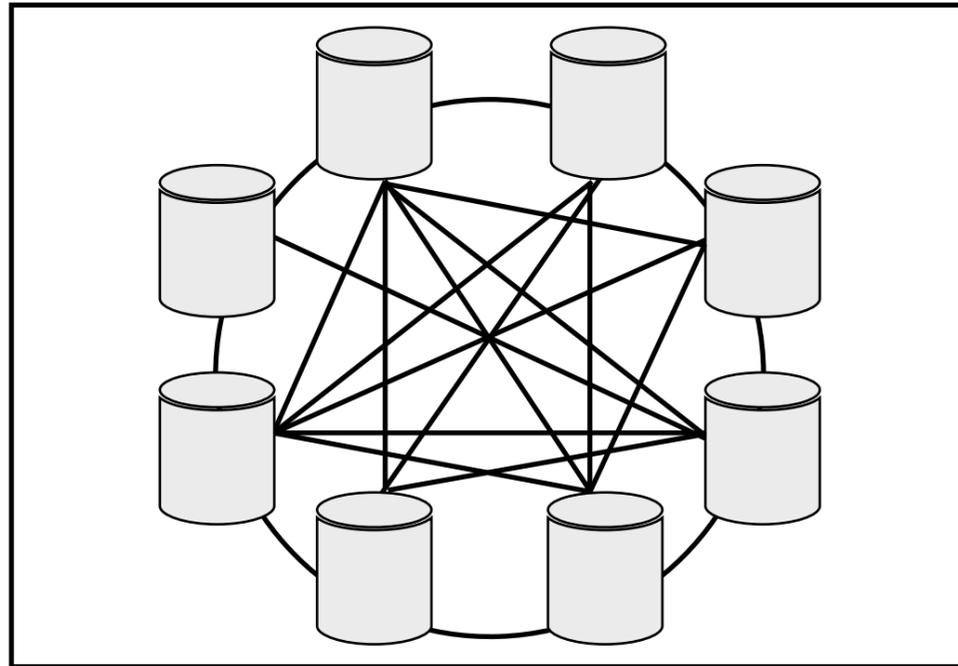
**Zwischen den Systemen findet ein äußerst intensiver Datenaustausch statt.**

# Integrationsansätze zwischen Anwendungssystemen



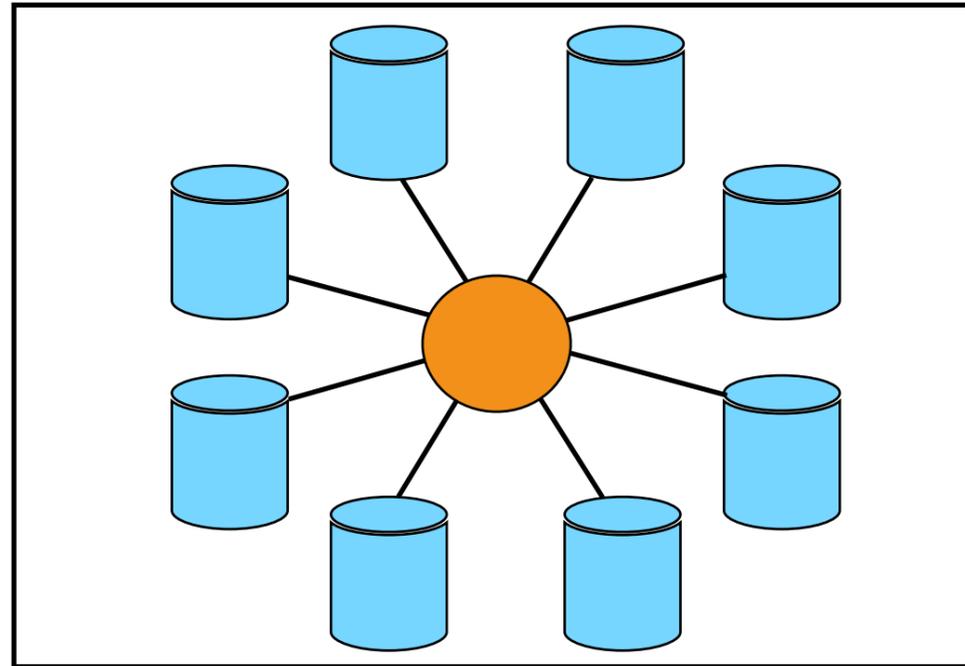
Integration zwischen Anwendungssystemen kann auf Daten-, Objekt- und Prozessebene stattfinden.

# Prinzipien von Integrationsarchitekturen



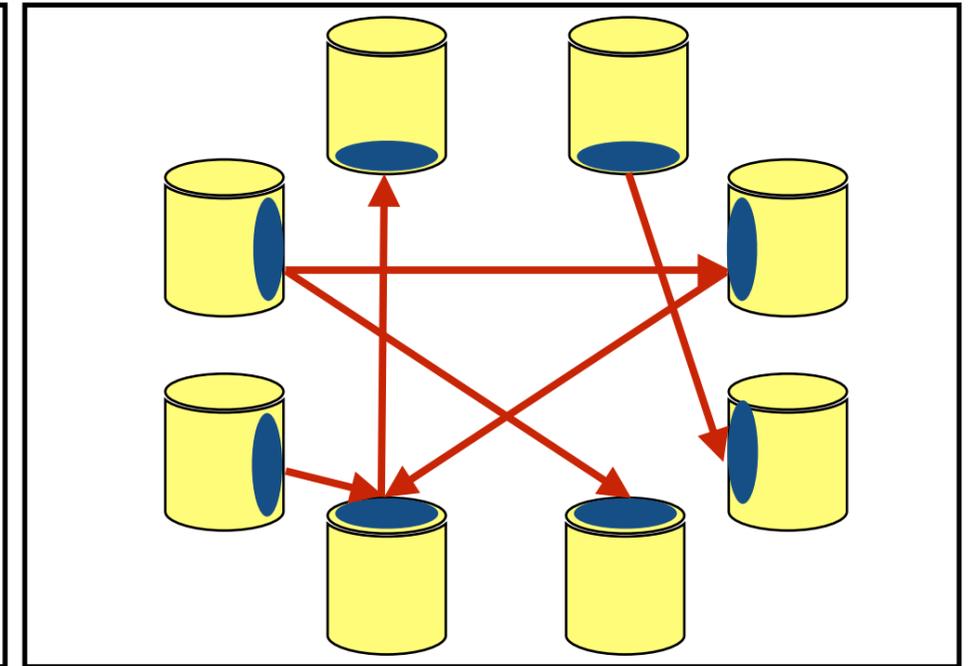
## Punkt zu Punkt

- Individuelle Anpassung der Schnittstellen
- Dezentraler Aufbau der Systemlandschaft
- Feste Kopplung



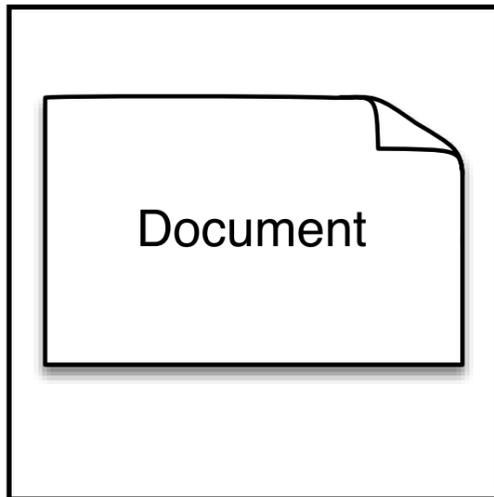
## Hub and Spoke

- Datenaustausch über eine zentrale Integrationsplattform



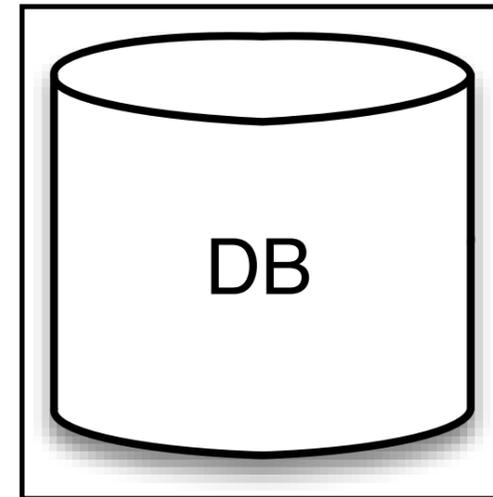
## Service-orientierte Architektur (SOA)

- Dezentraler Aufbau der Systemlandschaft
- Standardisierte und wiederverwendbare Schnittstellen
- Lose Kopplung von Systemen



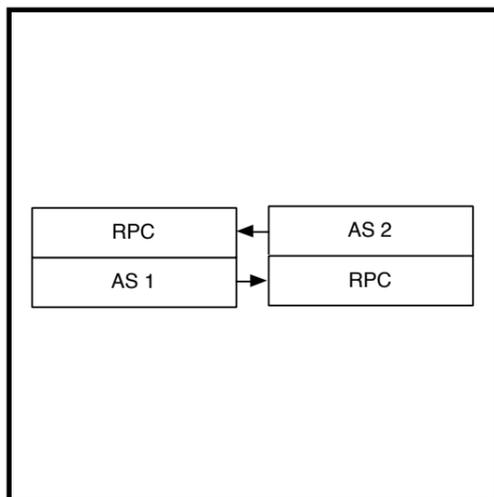
## Dateitransfer

- Dateiaustausch zwischen Systemen - z.B. XML, Edifact, CSV



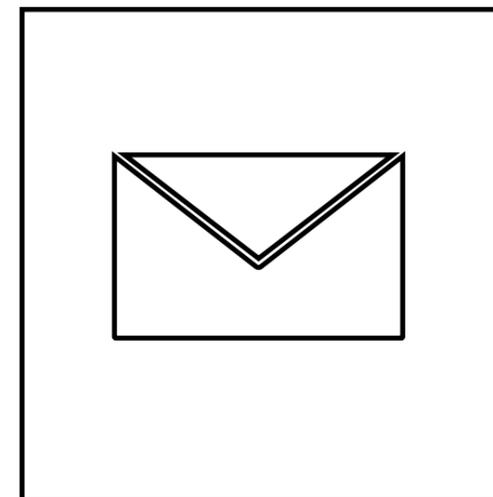
## Gemeinsame Datenbank

- Eine Datenbank stellt Daten bereit, die mehrere Anwendungssysteme zugreifen können



## Verteilte Aufrufe

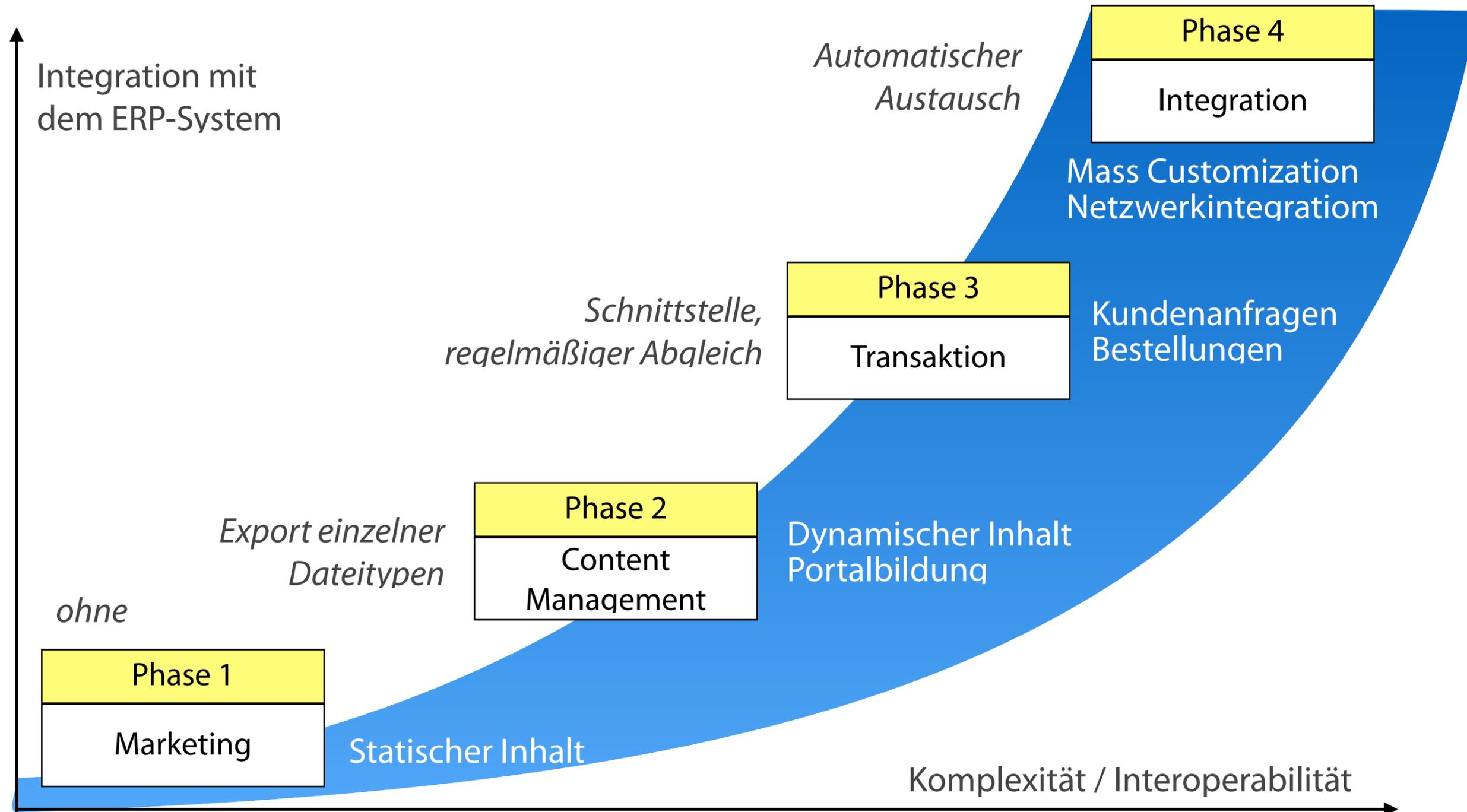
- Über Schnittstellen in Anwendungssystemen können Funktionen aufgerufen werden



## Nachrichten

- Integration durch Nachrichtenaustausch

# Interaktion von ERP-Systemen mit dem Internet



ERP-Systeme sind heute typischerweise vielfältig mit dem Internet verbunden.

## EAI

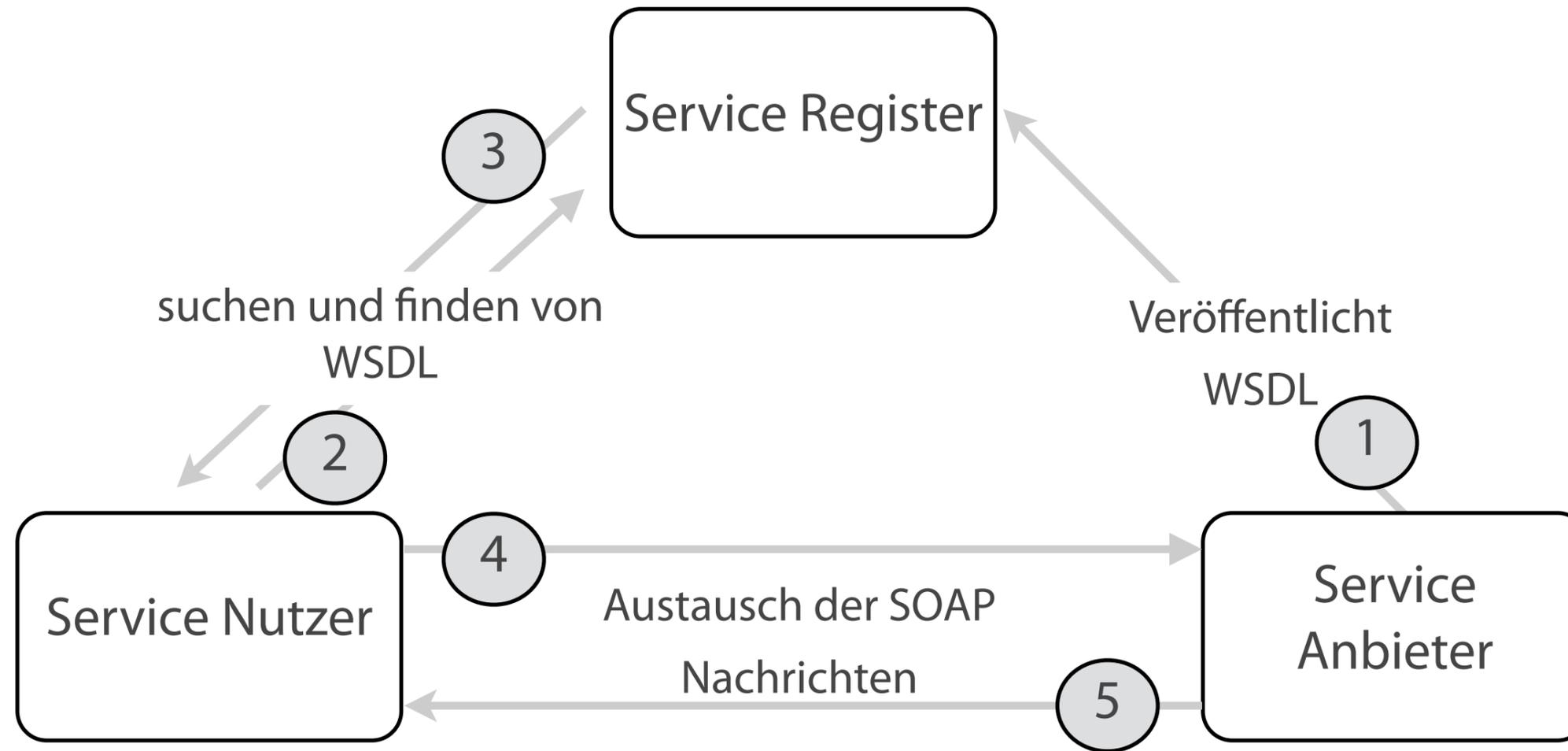
- EAI = Enterprise Application Integration
- Integration zwischen Anwendungssystemen
- Verschiedene Architekturen möglich

## SOA

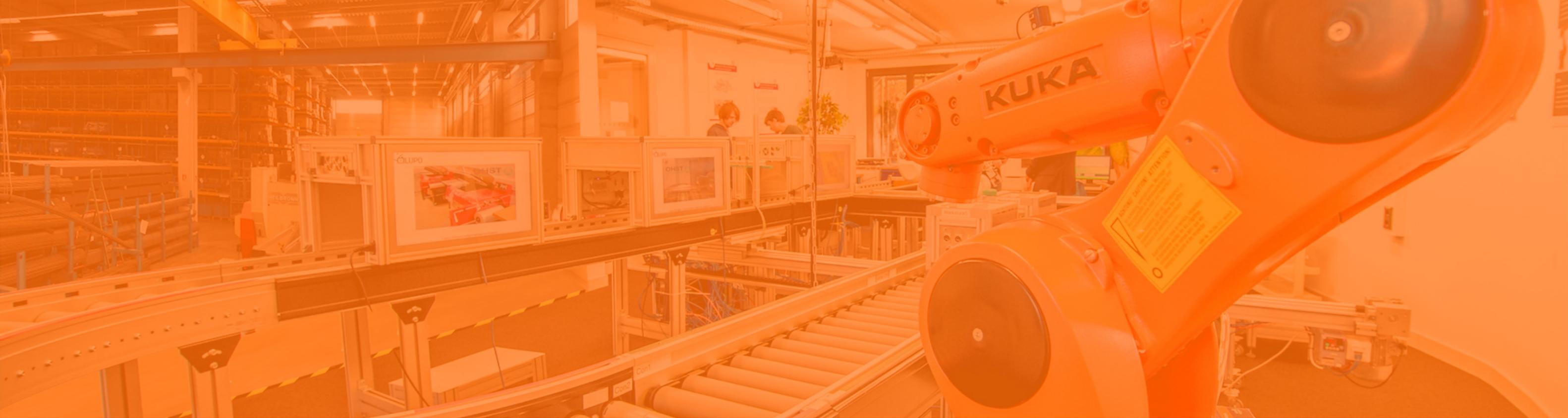
- Service oriented Architecture
- Integration durch das Internet  
z. B. Services, RPC über Internet, ...

**Sind erforderlich, um verschiedene Anwendungssysteme zu verbinden**

# Service orientierte Architekturen



WSDL	Servicebeschreibung
SOAP	Stellt das Austauschformat zur Verfügung
UDDI	Standardisiertes Service Register Format



Einführung in Architekturen

Ausgewählte Systemarchitekturen

ERP - Integrationsansätze

**Wandlungsfähigkeit**

# Wandlungsfähigkeit (WF)

## Arbeitsdefinition

- Wandlungsfähigkeit ist die Eigenschaft eines Systems, schnell, selbständig und effizient mit Veränderungen in seiner Umwelt umgehen zu können (Gronau/Weber 2009).

## Spezialisierung von Handlungsfähigkeit

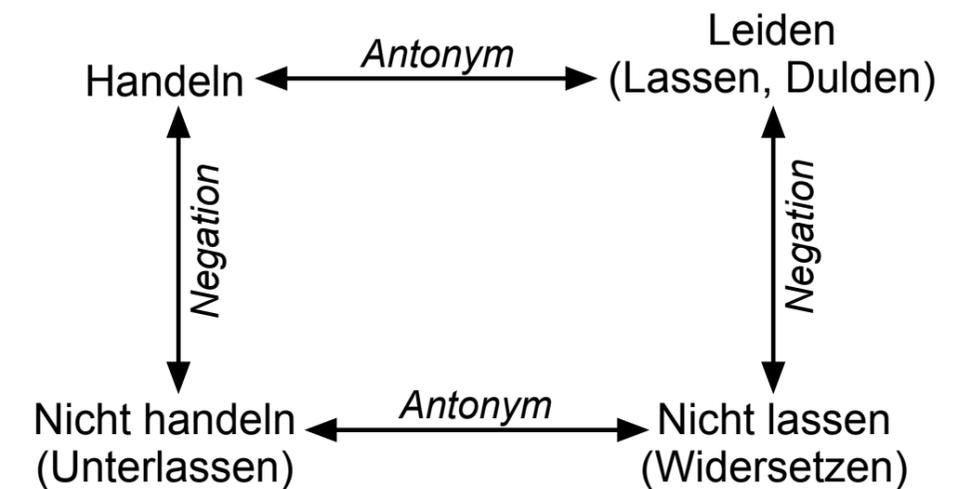
- Handeln ist das bewusste, zielgerichtete und zweckmäßige Einwirken individueller und kollektiver menschlicher Subjekte auf ihre Umwelt (vgl. Eichhorn 1974).
- Entscheidungsfreiheit
- Handlungsaufforderung (Werbig 1978)

## Positionierung

- Gegebene Fähigkeit natürlicher Systeme
- Künstliche Systeme müssen WF erlernen oder gestalten.
- Vorarbeiten aus der Produktionswissenschaft
- Verwandte Konzepte in anderen Forschungsbereichen

## Umgang mit Umweltveränderungen

- Proaktiv
- Inaktiv
- Passiv
- Reaktiv



# Wandlungsfähigkeit



1. Aktiven Anpassung der Strukturen eines Systems
2. Reaktion auf unvorhersehbaren Anpassungsbedarf
3. Fähigkeit zur evolutionären Entwicklung der Strukturen
4. Aus eigener Substanz heraus

**Fähigkeit zur Anpassung und Entwicklung eines Systems**

# Wandlungsfähigkeit

---

## Warum?

- Notwendigkeit von kurzfristigen Anpassungen auf die aktuelle Marktsituation
- Schnelle und effiziente Anpassung sichert Erfolg

## Was?

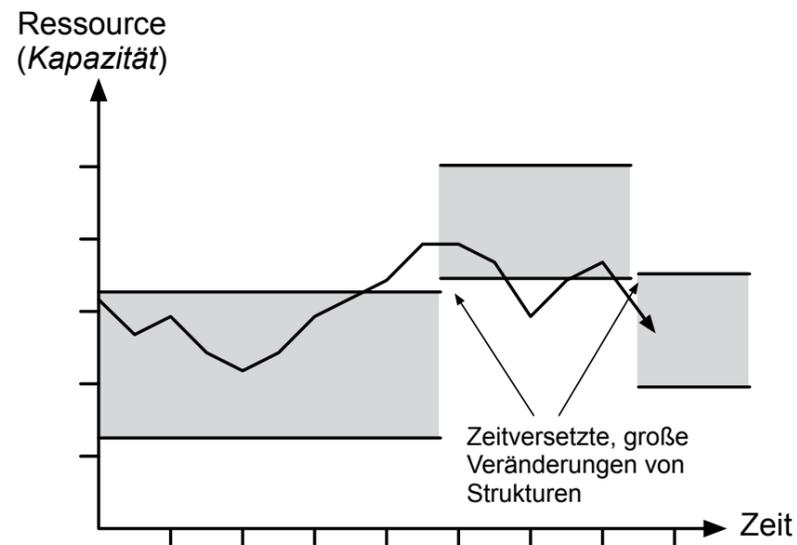
- Veränderungen antizipieren und Impulse setzen
- Integration von Geschäftsprozessen, Architektur und Applikationen

## Wie?

- Technisch: Anwendungssystem
- Geschäftsspezifisch: Architektur

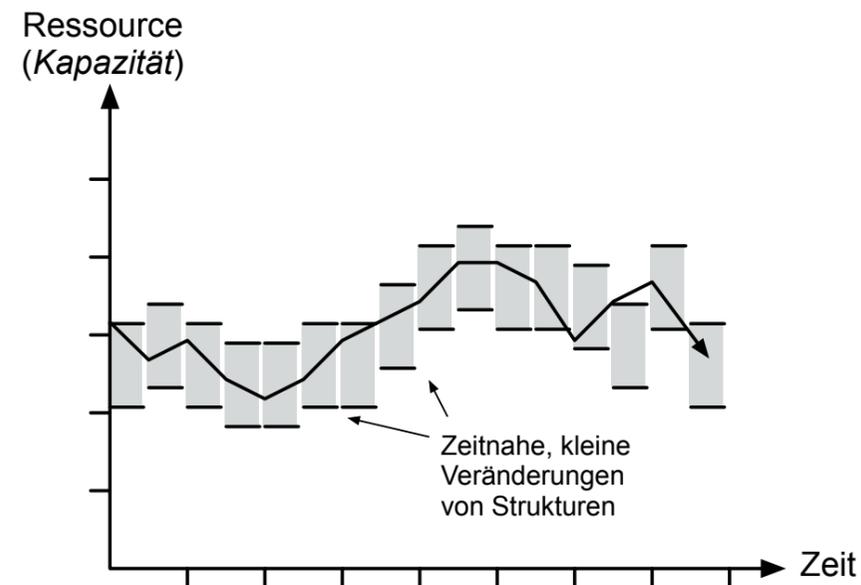
**Wandlungsfähigkeit ist ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil.**

# Abgrenzung



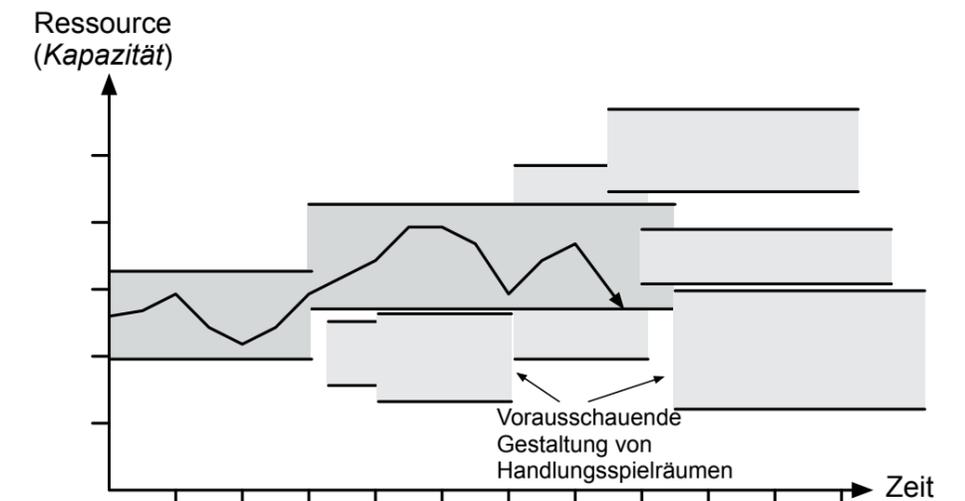
## Business Prozess Engineering

- Große Veränderungen der Strukturen
- Mittelfristig vorausschauend
- Lange Vorbereitungszeit
- Festes Ziel, fester Weg



## Kontinuierliche Verbesserung

- Kleine Veränderungen der Strukturen
- Kurze Planungshorizonte
- Mittlere Vorbereitungszeit
- Festes Ziel, unklarer Weg

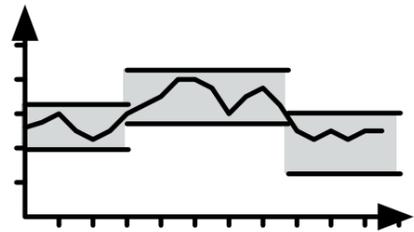


## Wandlungsfähigkeit

- Große Vorbereitungen der Strukturen
- Langfristig vorausschauend
- Kurzfristiger Wandel möglich
- Wechselndes Ziel, unklarer Weg

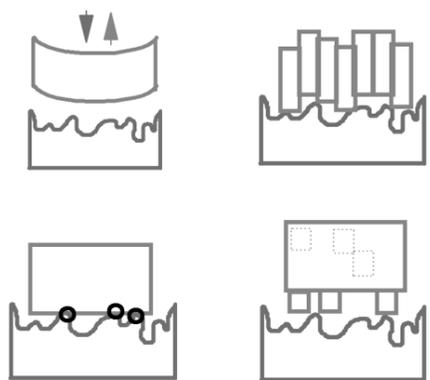
# Erklärungsmodelle zur Wandlungsfähigkeit

## Kapazitätsorientierter Ansatz

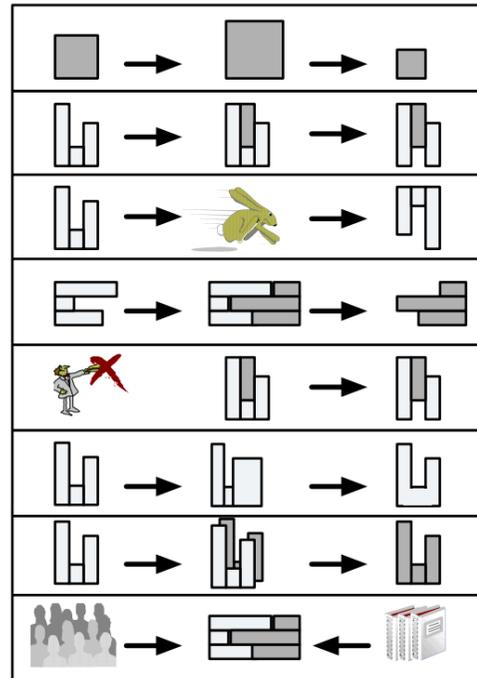


- Nachweis über Kapazitätsverlauf
- Fokus auf Historie-Daten zu Ressourcen und Ereignissen
- Operationalisierung über Kennzahlen

## Handlungsmusterbasierter Ansatz



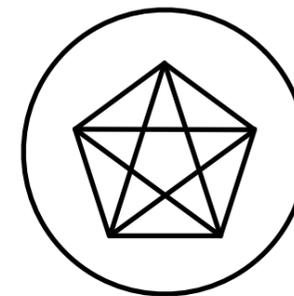
- Nachweis über Handlungsspielraum
- Fokus auf Verfügbarkeit und Anwendbarkeit von Handlungsmustern
- Operationalisierung über Handlungsmuster



## Indikatorbasierter Ansatz

- Nachweis über Systemeigenschaften
- Fokus auf Wandlungsbefähiger
- Operationalisierung über Indikatoren

## Balanceorientierter Ansatz

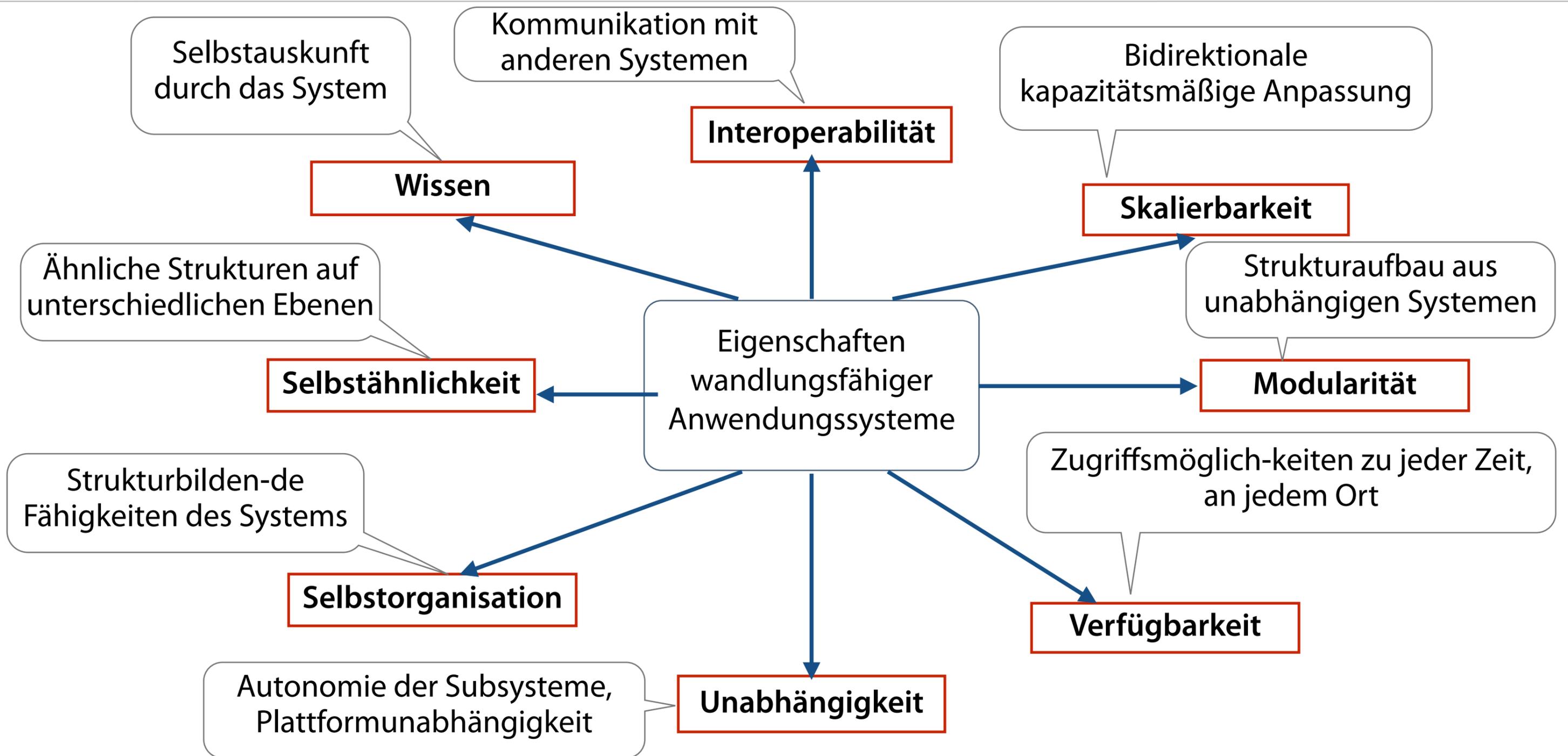


- Nachweis über Ausgewogenheit des Handelns
- Fokus auf korrespondierende Handlungsmodalitäten
- Satz von 5 Handlungsmodalitäten (Können, Wollen, Müssen, Dürfen, Tun)

Die Erklärungsmodelle stellen alternative Ansätze zur Operationalisierung von WF dar.

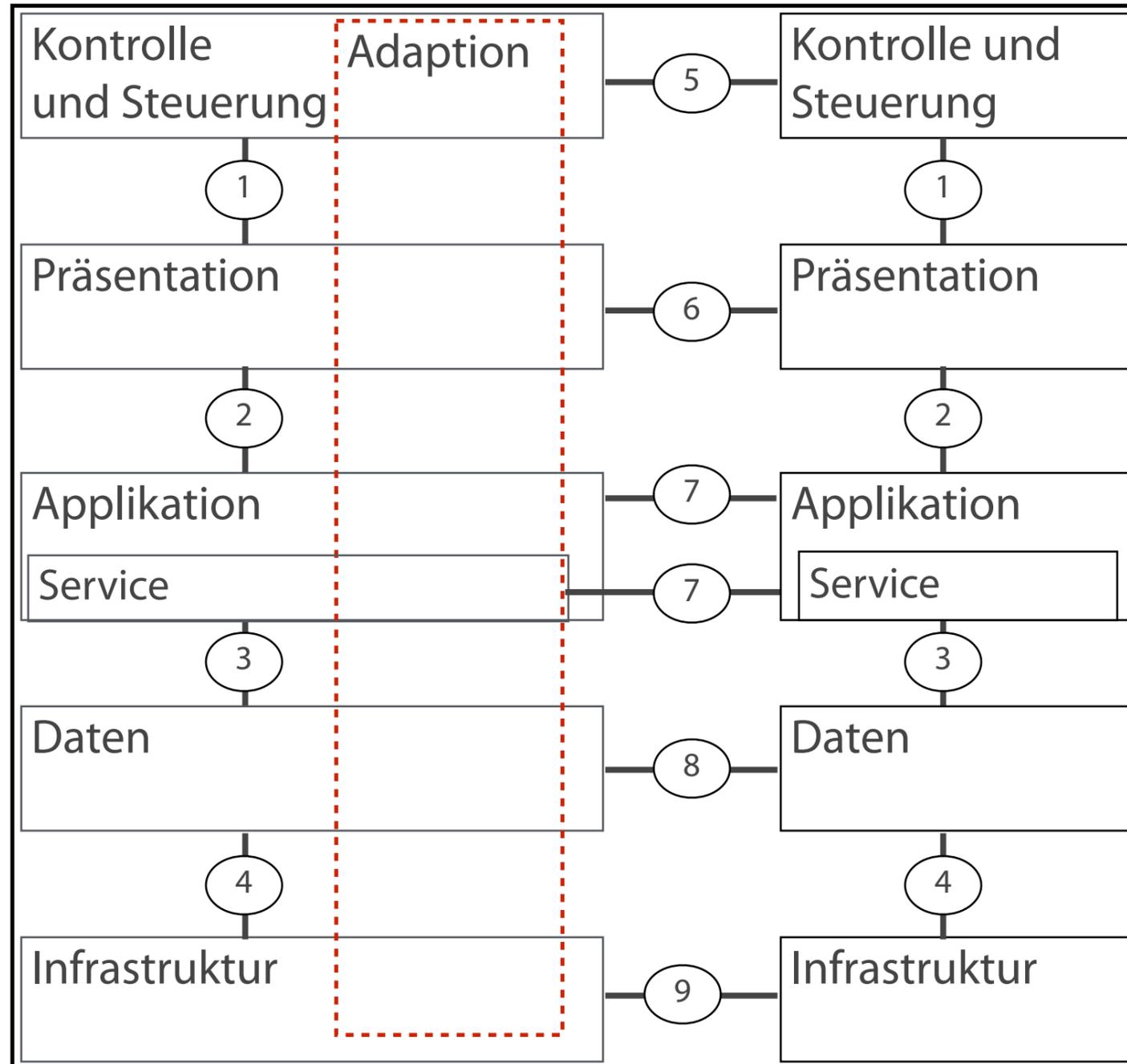
Es werden jeweils unterschiedliche Perspektiven bzw. Schwerpunkte ausgewählt.

# Kriterien der Wandlungsfähigkeit



Alle Kriterien werden auf jede einzelne Schicht des Referenzmodells angewendet.

# Referenzrahmen zur Analyse der Wandlungsfähigkeit



## Kontrollschicht

- Modellierung der Geschäftsprozesse
- Codeerzeugung aus der Modellierung

## Präsentationsschicht

- Benutzungsschnittstelle

## Applikationsschicht

- Funktionen und Services des Systems

## Datenschicht

- Datenbanken des Systems

## Infrastrukturschicht

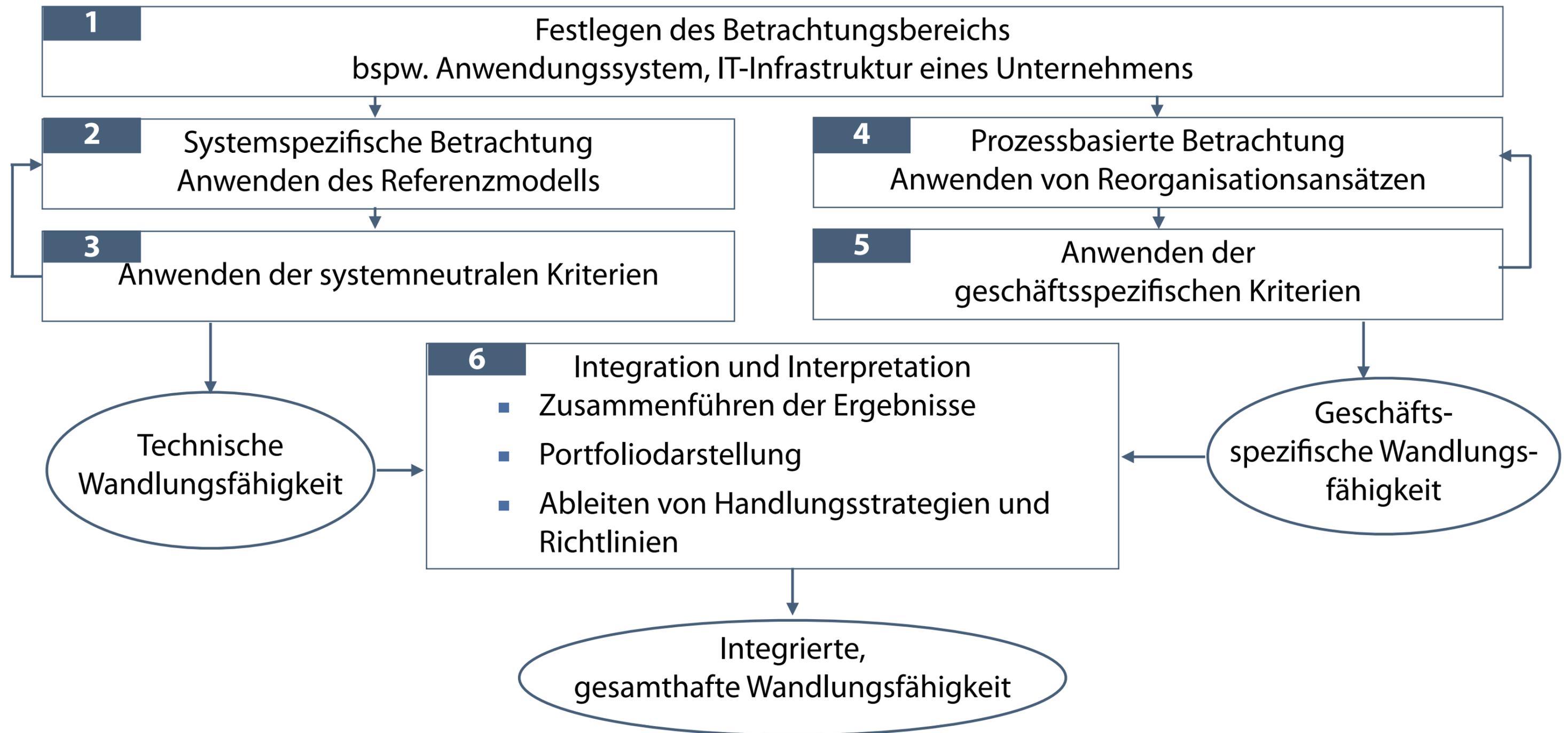
- Hardware, Systemaufbau

## Adaptionsschicht

- Anpassungsfähige Bereiche des Systems

Erweitert das Client Server Modell um Kontroll-,Infrastruktur-, und Adaptionsschicht

# Vorgehen zur Ermittlung der Wandlungsfähigkeit

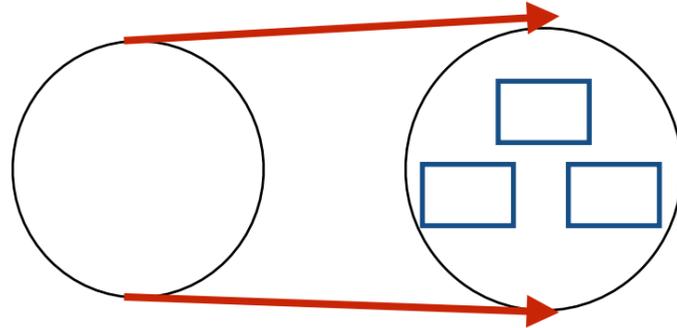


**Bewertung der Wandlungsfähigkeit in jeder Schicht des Referenzmodells mithilfe eines Fragenkataloges.**

# Beispiel: Wandlungsfähigkeit der Branche Handel

## Reorganisationstyp: Subsystembildung:

Autonome Filiale



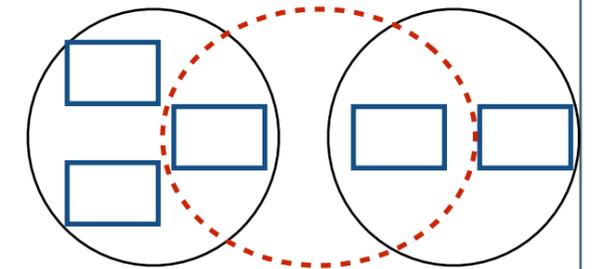
Szenario:

Mehrere Filialen mit überregionalen und regionalen Angeboten

## Reorganisationstyp:

### Auflösung der Unternehmensgrenzen:

Mergers



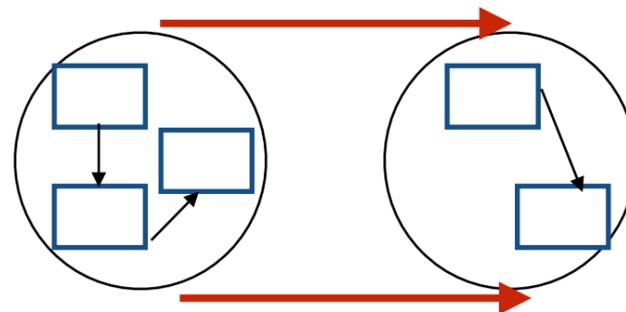
Szenario:

Zusammenschluss von Unternehmen zur Erweiterung der Produktpalette

## Reorganisationstyp: Prozessveränderung:

Szenario:

Lieferantenauswahl in Echtzeit



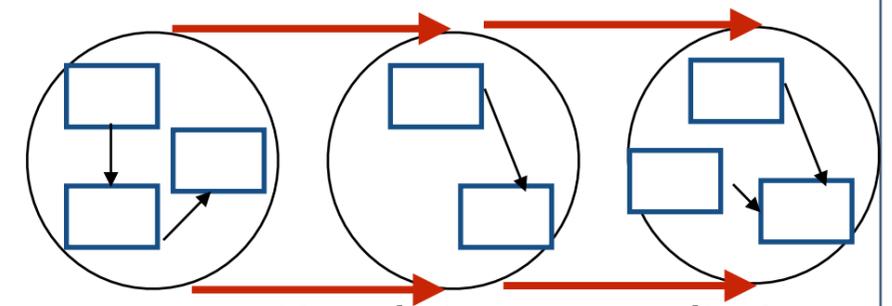
## Reorganisationstyp:

### Kontinuierliche Veränderung:

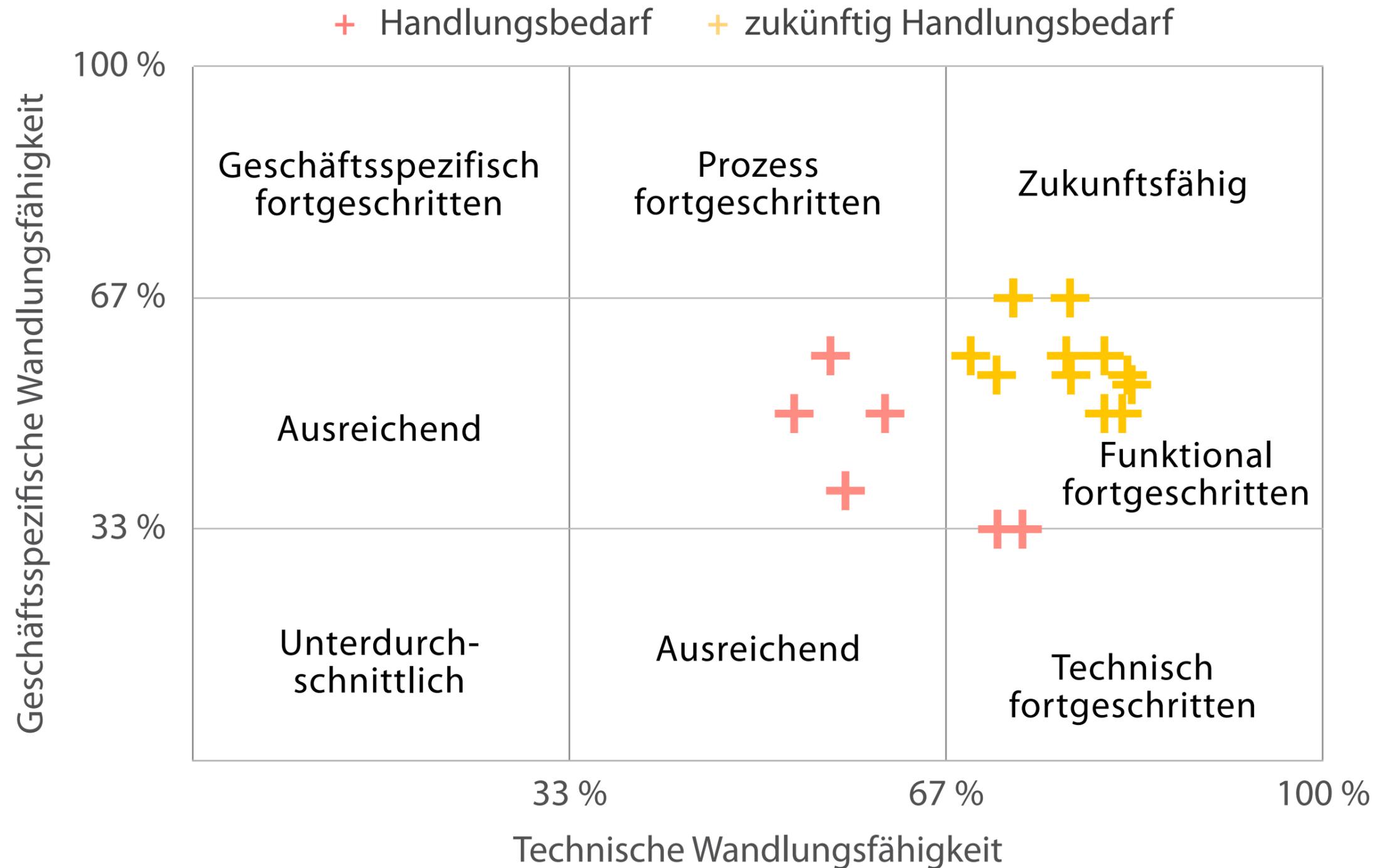
Konditionen

Szenario:

Dynamisches Anpassen von Konditionen an die Ist-Daten

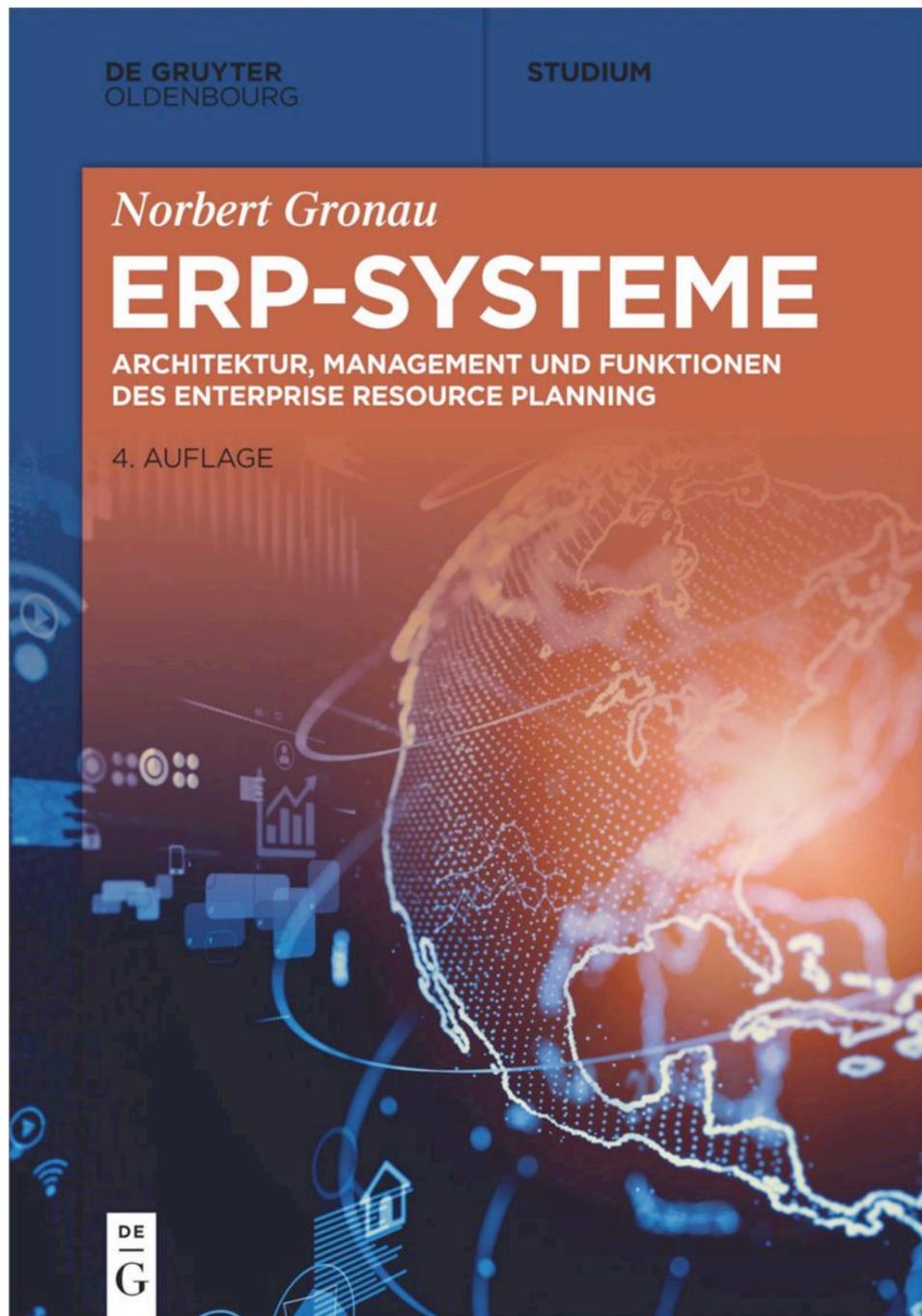


# Bewertungsmatrix



**Einsatzmöglichkeiten bei Auswahl, Benchmarking, Schwachstellen- und Potentialanalyse.**

- Andresen, K.; Gronau, N.; Schmid, S. (2005): Ableitung von IT-Strategien durch Bestimmung der notwendigen Wandlungsfähigkeit von Informationssystemarchitekturen. In (Ferstl, O.K.; Sinz, E.J.; Eckert, S.; Isselhorst, T. Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2005. Heidelberg 2005.
- Erl, T.: Service-Oriented Architecture, Prentice Hall, New York 2005
- Dern, G.: Management von IT-Architekturen. Vieweg & Sohn Verlag, Wiesbaden 2006.
- Heuer, A.; Saake, G.: Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 2. Auflage, 2000
- Gronau N.: ERP-Systeme, Architektur, Management und Funktionen des Enterprise Resource Planning, 4. Auflage, 2021.
- Reussner, R.; Hasselbring, H. (2006): Handbuch der Software-Architektur. Heidelberg 2006.
- Sinz, Elmar: Unternehmensarchitekturen in der Praxis – Architekturdesign am Reißbrett vs. situationsbedingte Realisierung von Informationssystemen In: Wirtschaftsinformatik, 46, 4, 2004, S. 315-316.



Gronau, N.,  
ERP-Systeme  
Architektur, Management und  
Funktionen des Enterprise Resource  
Planning

4. Auflage, 2021

ISBN 978-3-11-066283-2

Über Verlag De Gruyter zu  
erwerben:

[https://www.degruyter.com/  
document/doi/  
10.1515/9783110663396/html](https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110663396/html)



## Kontakt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau

Center for Enterprise Research  
Universität Potsdam  
August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam  
Germany

Tel. +49 331 977 3322

E-Mail [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)