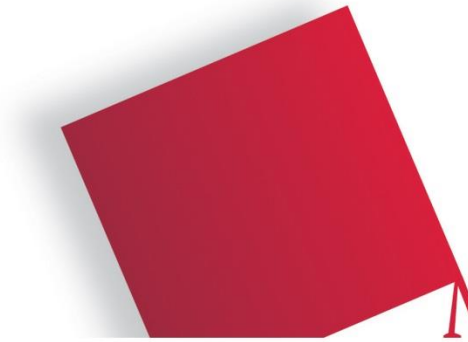


HOCHSCHULE
FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN
MÜNCHEN

Architektur verteilter Anwendungen

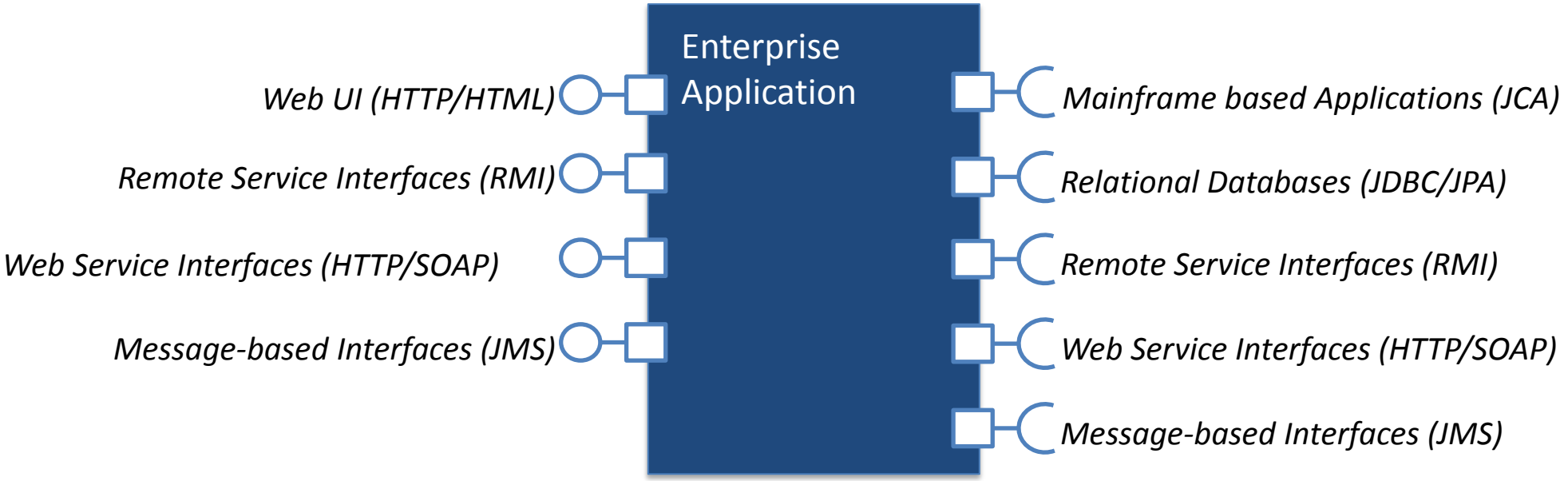
FWP Aktuelle Technologien zur Entwicklung verteilter Java-Anwendungen

Wer braucht schon einen Architekten?

ARCHITEKTUR VERTEILTER ANWENDUNGEN

Niemand ist eine Insel

- Applikationen benötigen anderer Systeme
- Applikationen unterstützen andere Systeme



Wie wollen Sie diese Komplexität ohne Architektur bewältigen?

Schichtenmodell als Basis

Drei prinzipielle Schichten

Präsentation
(Presentation)*

- Interaktion zwischen Anwendung und Benutzer
- Anzeige und Bearbeitung von Informationen

Geschäftslogik
(Business, Domain)*

- Kern der Anwendungen bestehend aus Diensten in einer Serviceschicht *(Service Layer)* und Domänenmodell *(Domain Model)*

Integration
(Integration, Data Source)*

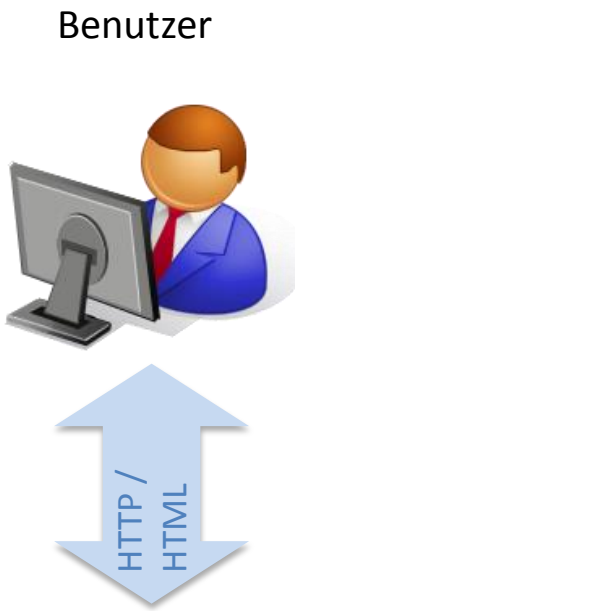
- Integration externer Ressourcen
- Transformation externes Domänenmodell / internes Domänenmodell

Quelle: Martin Fowler „Patterns of EAA“ mit geänderten Namen (*: urspr. Name)

Merkmale der Schichten

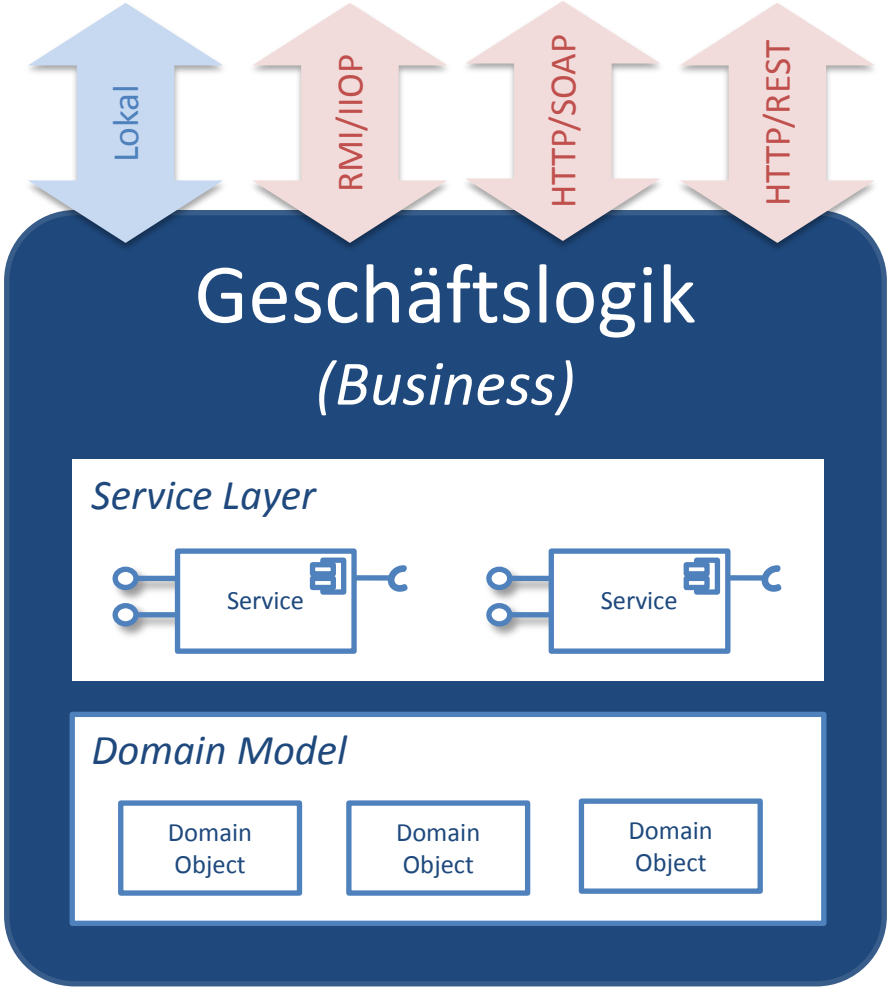
- Wohldefinierte Schnittstellen zwischen den Schichten
- Abhängigkeiten zwischen Schichten nur in eine Richtung
- Getrennte Verantwortlichkeiten
- Lose Kopplung / Hohe Kohäsion
- Verteilung der Schichten auf verschiedene Lokationen möglich

Präsentationsschicht



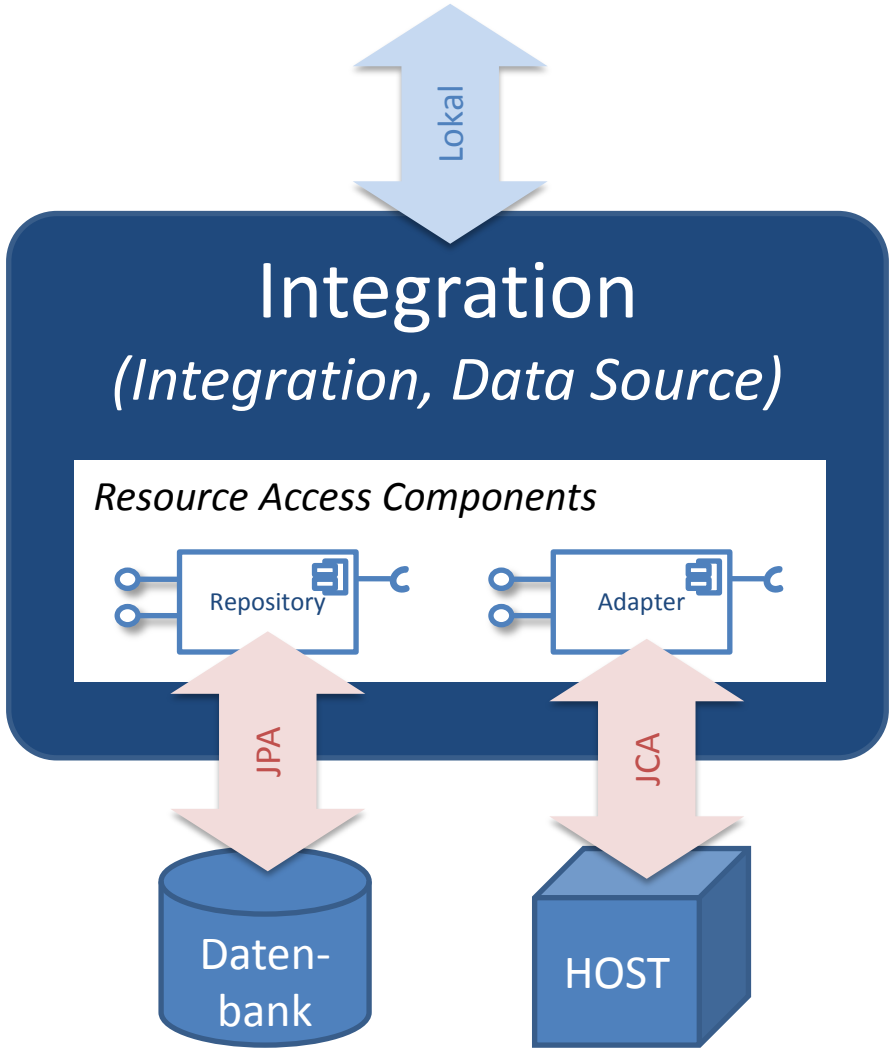
- Benutzeroberfläche für menschliche Benutzer
- Beinhaltet nur Präsentationslogik
- Höchste Änderungshäufigkeit innerhalb der Anwendung
- Rich Client oder Thin Client

Geschäftslogikschicht



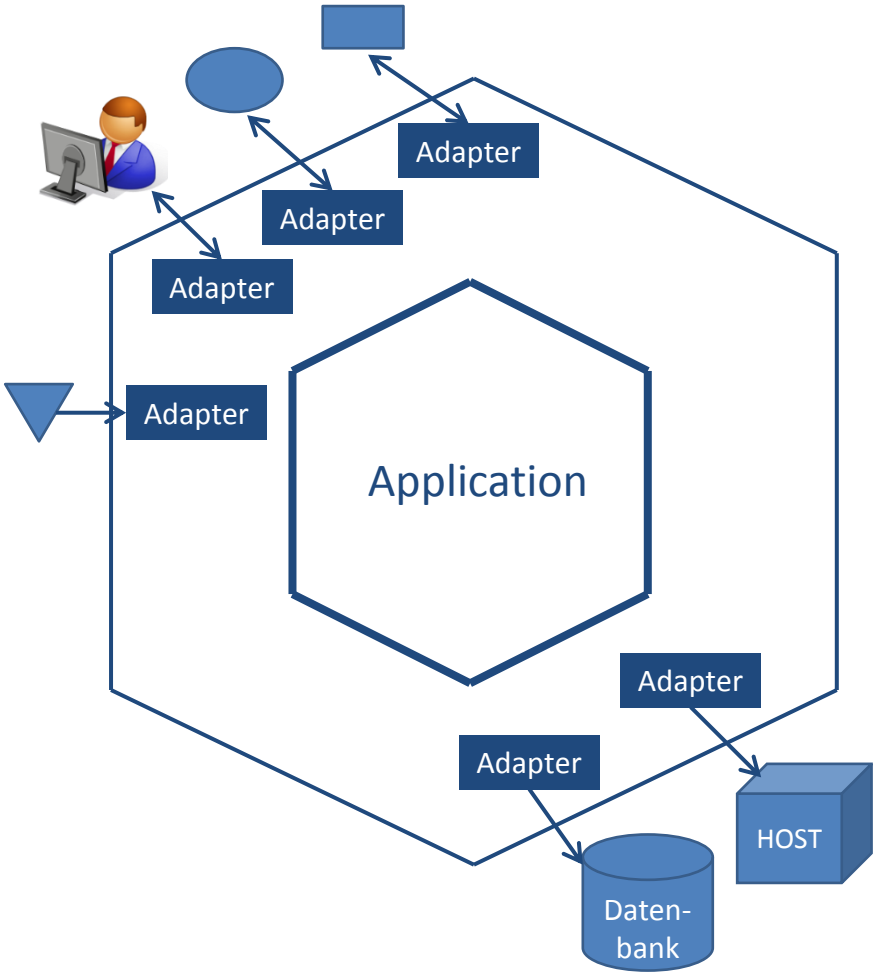
- Kern der Anwendung
- Bereitstellung von Services
  - Lokal: Präsentationsschicht der eigenen Anwendung
  - Entfernt: Andere Anwendungen
- Services operieren auf einheitlichem Domänen-modell
- Nutzt Integrationsschicht für Integration von externen Ressourcen

Integrationsschicht



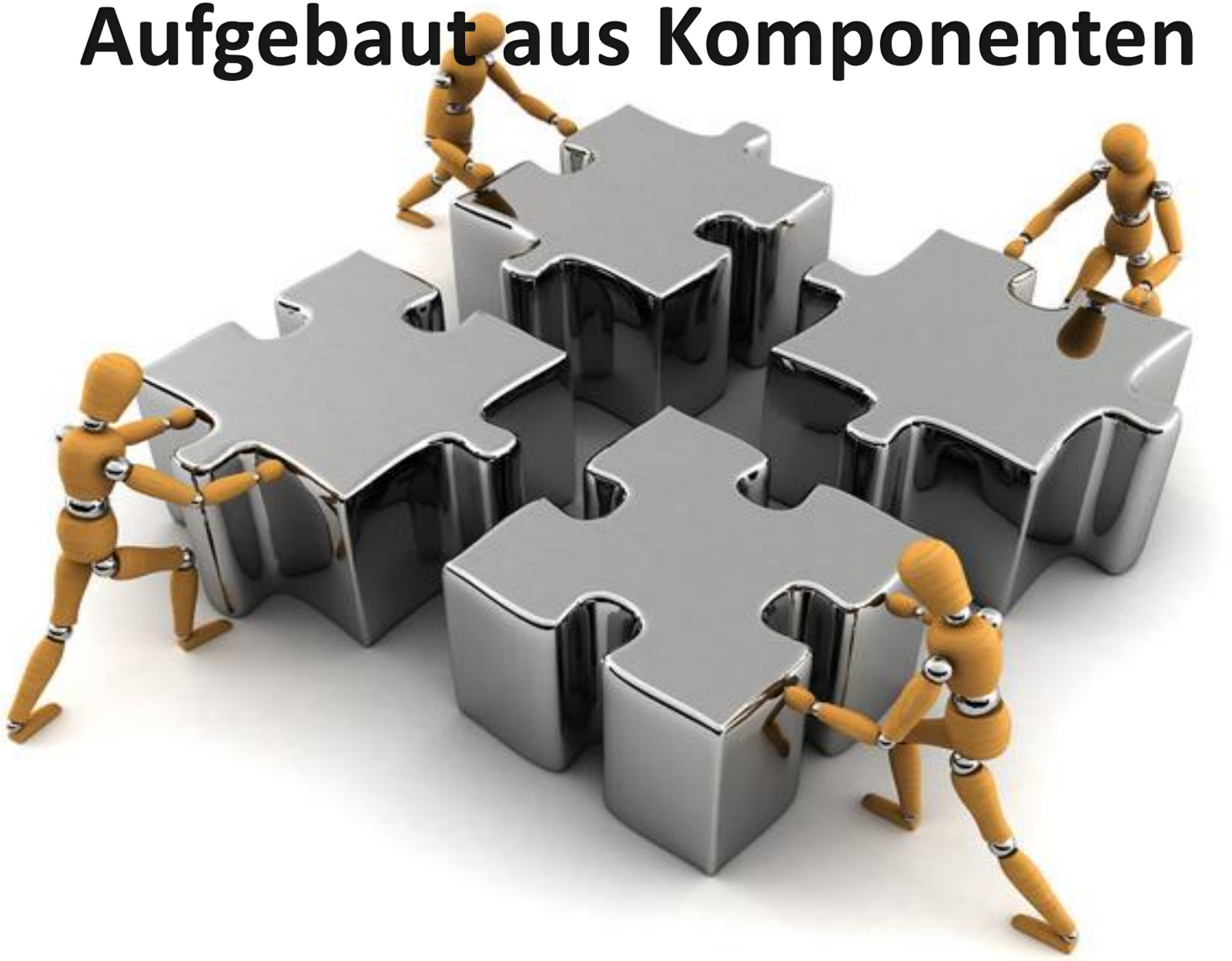
- Integriert externe Ressourcen
- Bildet externes Domänen-modell auf internes Domänenmodell ab
- Kapselt Information über konkrete Integration
  - Welche Datenbank?
  - Welches Kommunikations-protokoll?
  - Welches externe System?

Ausblick: Hexagonale Architektur

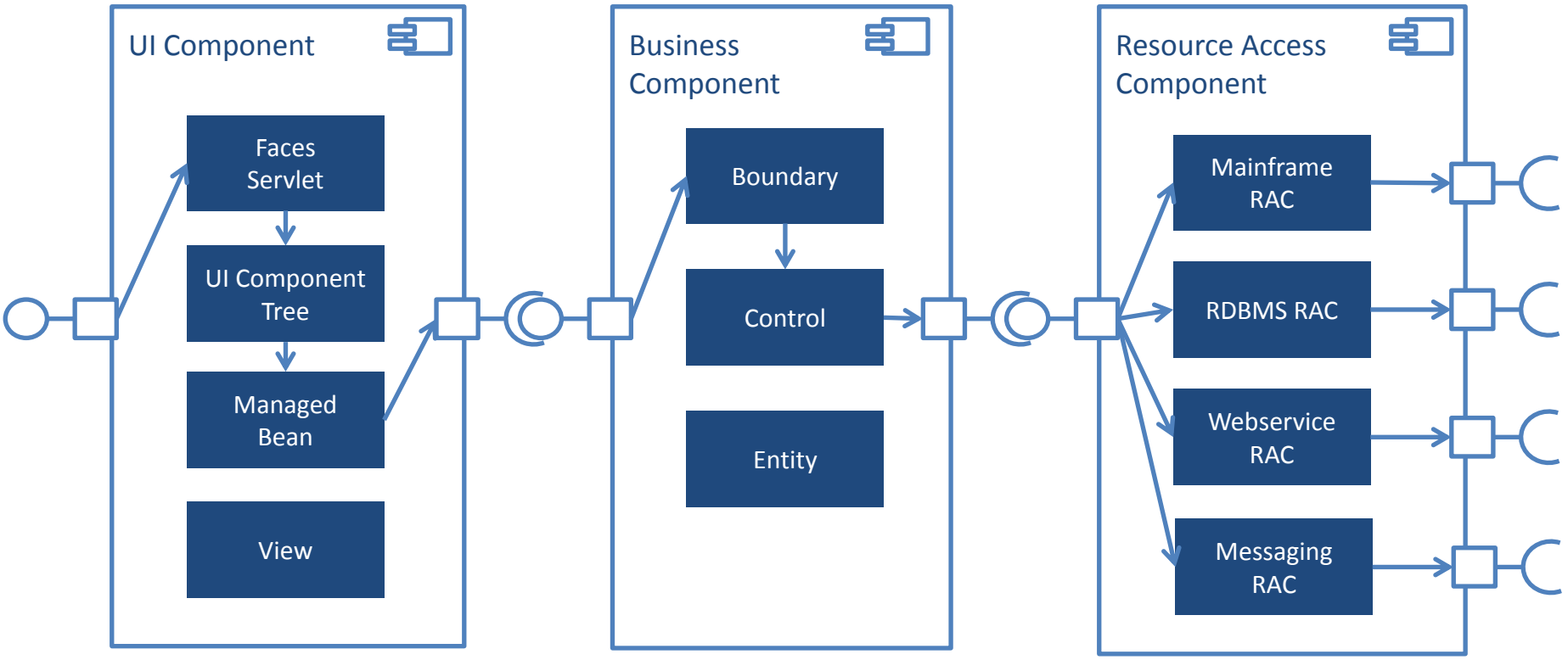


- Auch: Ports & Adapter
- Außenwelt kommuniziert mit Applikation über Ports
- Applikation kommuniziert mit Außenwelt über Ports
- Technologiespezifische Adapter hinter Ports über-setzen Kommunikation
- Applikation kennt keine Details der Außenwelt
- Außenwelt ist simulierbar

Aufgebaut aus Komponenten



Einheitliches Komponentenmodell



Motivation und Umsetzung

- Ermöglicht Entkopplung, Kapselung und klare Trennung der Verantwortlichkeiten
- Erleichtert die Erstellung service-orientierter Applikationen
- Leicht umzusetzen
  - 1 Implementierungsklasse pro Komponente
  - 1 Interface pro Komponente (empfehlenswert)
  - Gruppierung in Module/Packages gemäß Konvention

Designmodelle

- Entscheidung für Designmodell zu Projektbeginn
- Wesentliche Modelle:
  - Serviceorientiert (Service Oriented Architecture SOA)
  - Domänengetrieben (Domain Driven Design DDD)
- Modelle können kombiniert werden, aber ein Modell sollte Hauptmodell sein

Gegenüberstellung SOA - DDD

Service Oriented Architecture

- Services enthalten alle Logik
- Domänenobjekte sind leere Datenträger
- Optimierung für Verteilung bestimmt internes Design
- Fördert Anti-Pattern Anemic Domain Model *
- Widerspricht objekt-orientiertem Design

Domain Driven Design

- Domänenobjekte enthalten Daten und Logik
- Services enthalten nur Logik zur Orchestrierung von Domänenobjekten
- Verteilter Zugriff über Adapter
- Entspricht objekt-orientiertem Design

* Martin Fowler „AnemicDomainModel“ http://www.martinfowler.com/bliki/AnemicDomainModel.html

ALLGEMEINE INFRASTRUKTUR-DIENSTE

Infrastrukturdienste

Verteilung	Transaktionen	Persistenz	Sicherheit
• Regelt Kommunikation verteilter Anwendung	• Steuern Zugriff auf transaktionale Resourcen • Stellen Datenkonsistenz sicher	• Bietet die dauerhafte Speicherung von Daten • Bildet Domänenmodell auf relationales Datenmodell ab	• Schützt die Anwendung vor unberechtigten Zugriffen


Verteilung

Erstes Grundgesetz

“Don’t distribute your objects!”

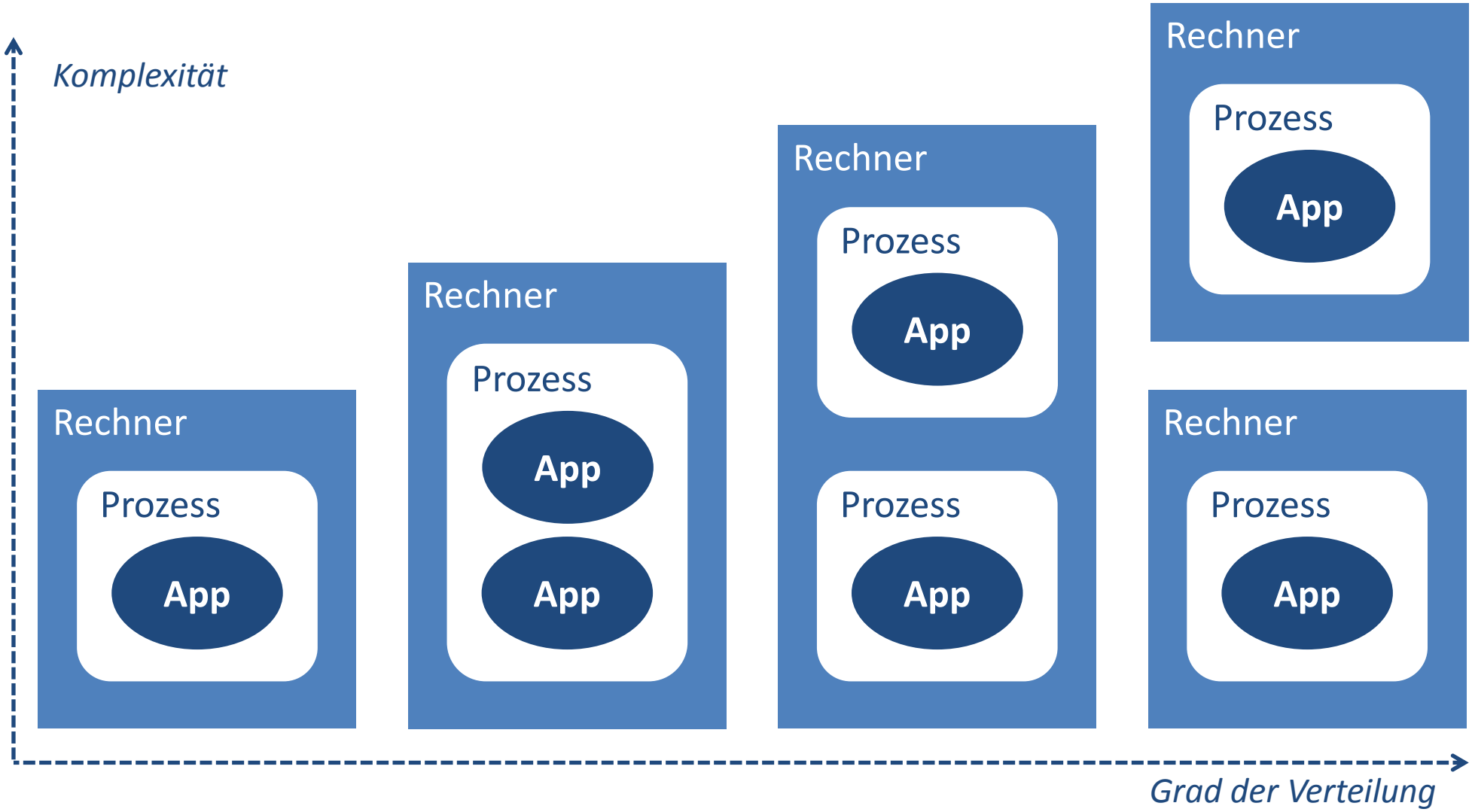
Quelle: Martin Fowler „Patterns of EAA“

Irrtümer der verteilten Verarbeitung

- Das Netzwerk ist zuverlässig
- Latenz[zeit] ist 0
- Bandbreite ist unendlich
- Das Netzwerk ist sicher
- [Netzwerk-]Topologie ändert sich nicht
- Es gibt nur einen Administrator
- Transportkosten sind 0
- Das Netzwerk ist homogen

Quelle: Peter Deutsch, James Gosling *Fallacies of Distributed Computing*
http://en.wikipedia.org/wiki/Fallacies_of_Distributed_Computing

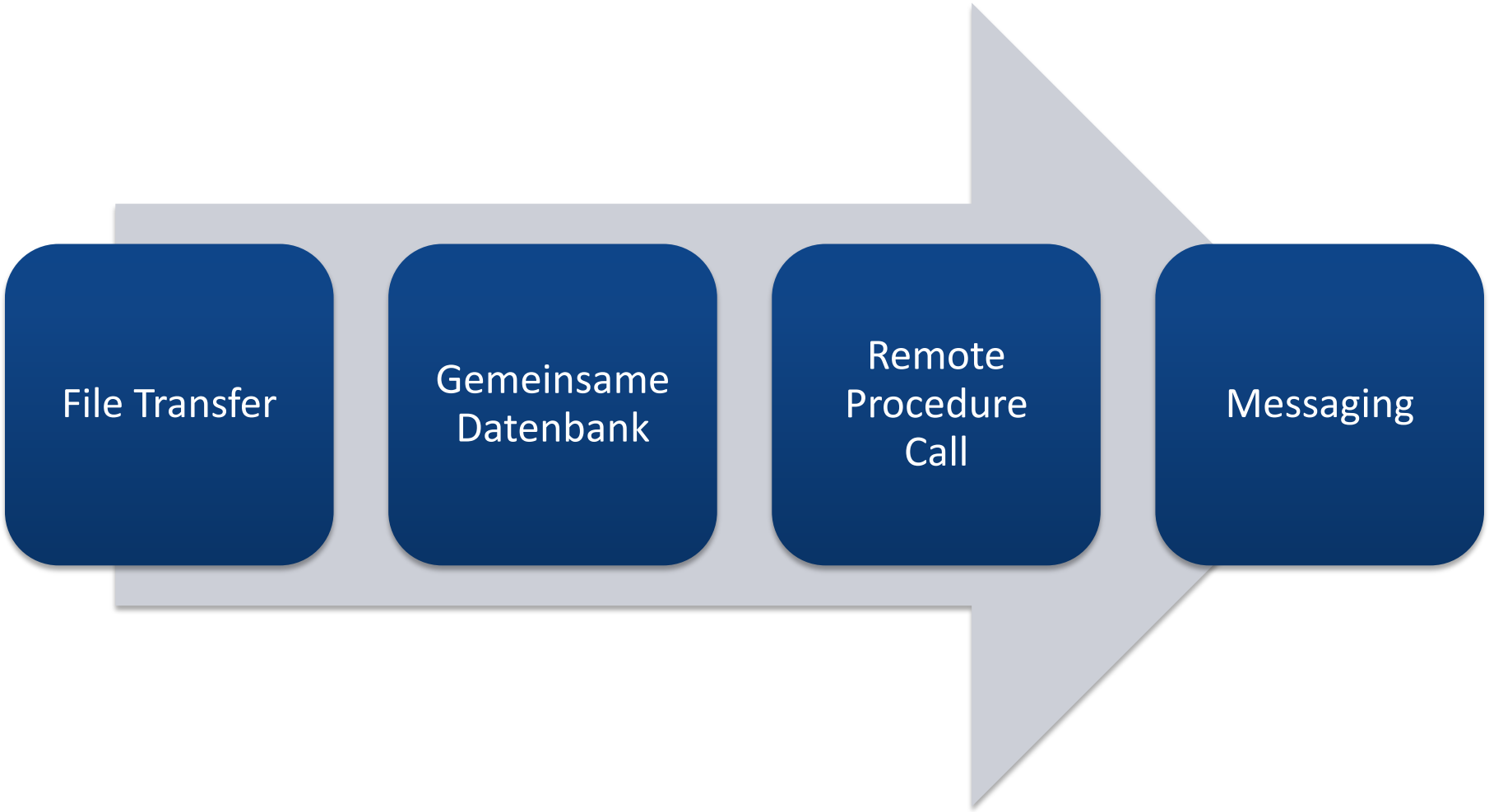
Verteilung erhöht Komplexität



Gründe für Verteilung

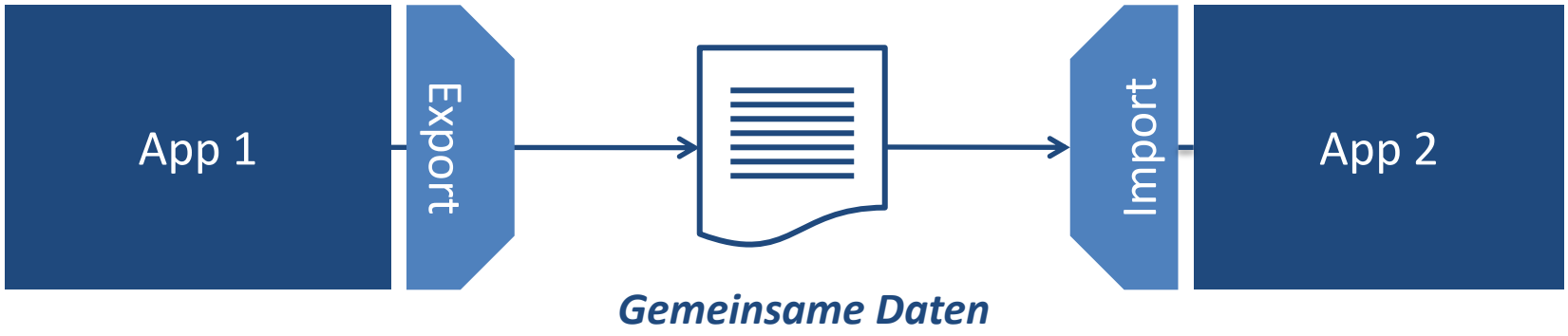
- Skalierbarkeit
- Ausfallsicherheit
- Technologiegrenzen
- Unterschiedliche Standorte
- Bereitstellung von Diensten für externe Consumer
- Komposition eigener Dienste aus Diensten externer Provider

Integration verteilter Applikationen



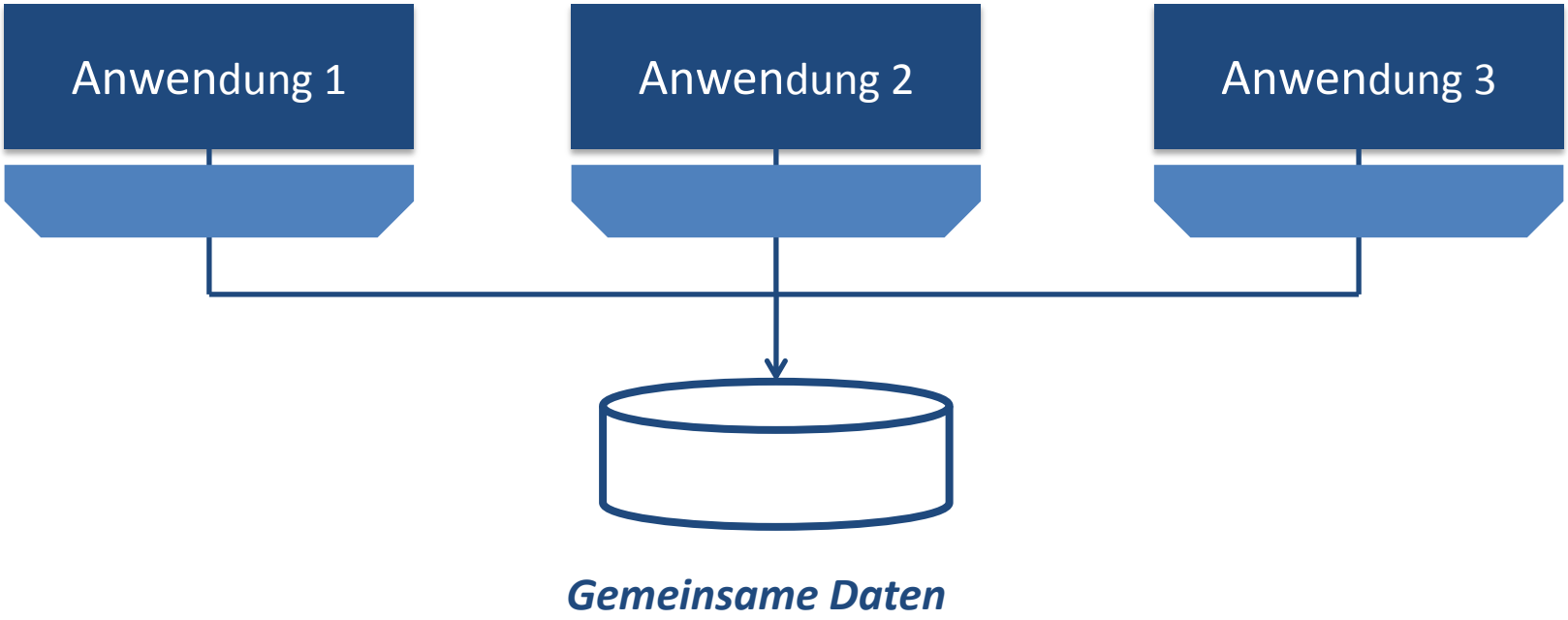
File Transfer

- Anwendungen tauschen Informationen über Dateien aus
- Anforderungen bestimmen Häufigkeit des Austausches



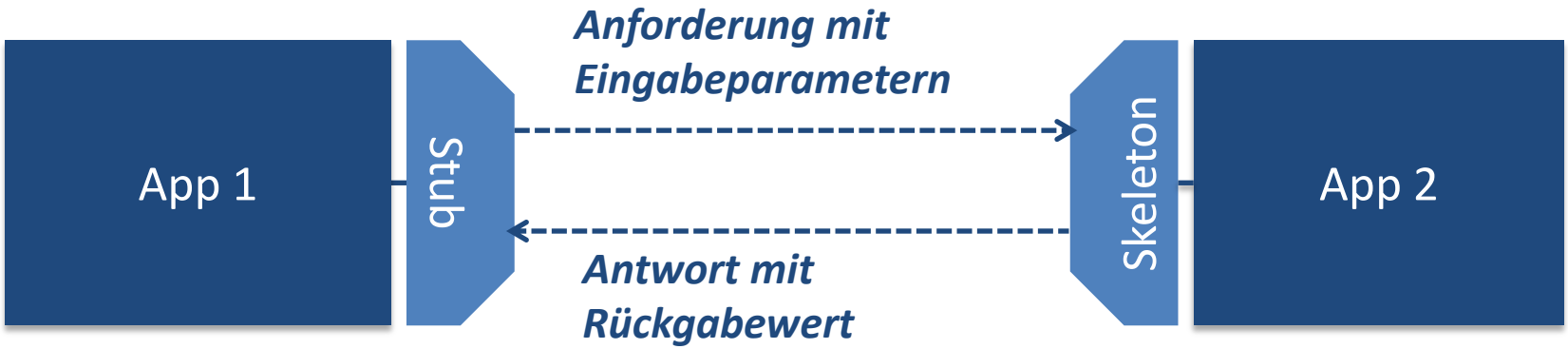
Gemeinsame Datenbank

- Anwendungen tauschen Informationen über gemeinsame Tabellen aus
- Datenbank-Schema bestimmt Datenformat



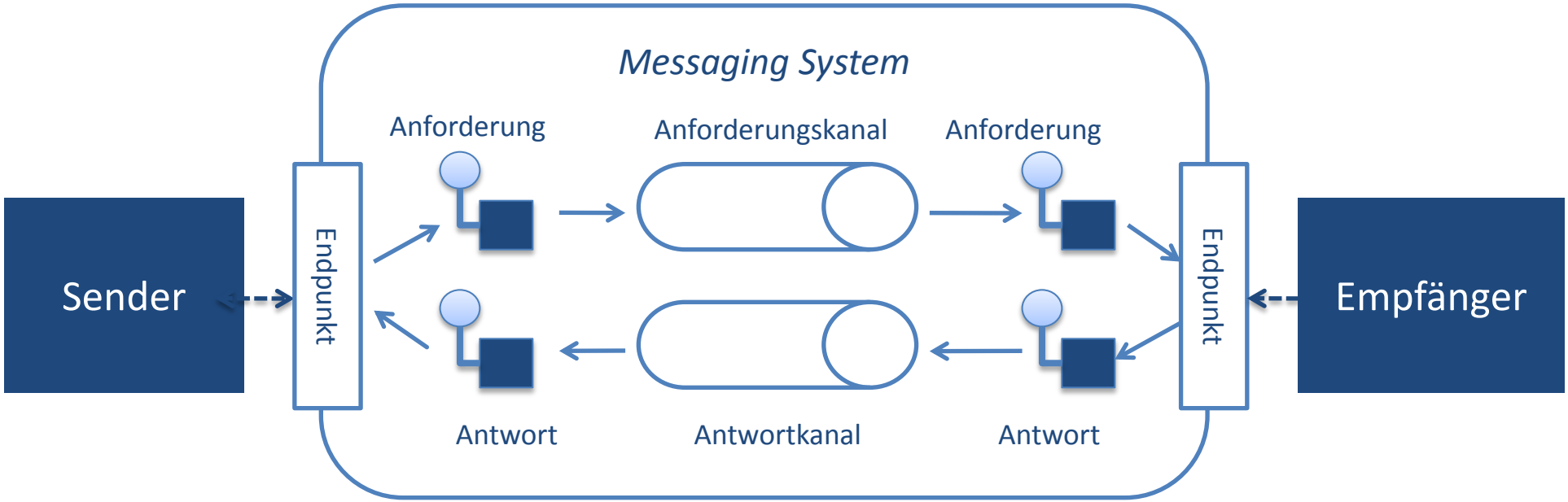
Remote Procedure Call

- Anwendungen kapseln ihre Daten und stellen Interfaces für den Zugriff zur Verfügung
- Austausch der Informationen erfolgt über synchronen entfernten Methodenaufruf



Messaging

- Häufiger, unmittelbarer, zuverlässiger und asynchroner Austausch von Nachrichten
- Flexibelste Integration, erfordert aber Umdenken

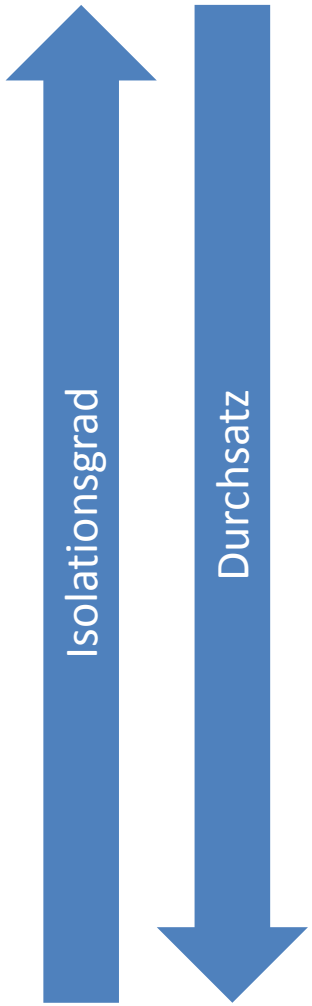


Transaktionen

ACID

Atomicity	• Eine Transaktion wird entweder ganz oder gar nicht ausgeführt
Consistency	• Eine Transaktion überführt eine transaktionale Ressource von einem bestehenden konsistenten Zustand in einen neuen konsistenten Zustand
Isolation	• Das Ergebnis einer Transaktion darf für andere Transaktionen solange nicht sichtbar sein, bis diese Transaktion erfolgreich abgeschlossen worden ist.
Durability	• Das Ergebnis einer erfolgreich abgeschlossenen Transaktion muss dauerhaft erhalten bleiben und Abstürze jeder Art überstehen.

Isolationsgrad bestimmt Durchsatz



Serializable

- Wiederholte Lesezugriffe liefern gleiche Sätze und gleiche Ergebnismengen
- Schreib-, Lese- und Bereichsoperationen verursachen Sperren

Repeatable reads

- Wiederholte Lesezugriffe liefern gleiche Sätze aber unterschiedliche Ergebnismengen möglich (Phantom Read)
- Schreib- und Leseoperationen verursachen Sperren

Read committed

- Lesezugriffe liefern nur committete Sätze
- Schreiboperationen verursachen Sperren

Read uncommitted

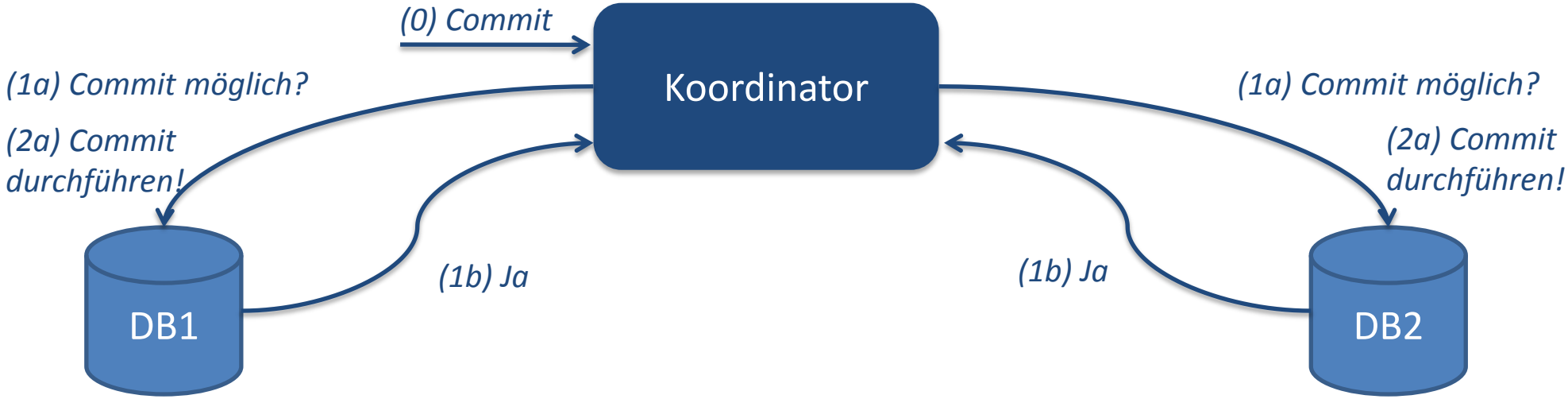
- Lesezugriffe liefern nicht committete Sätze
- Keine Sperren

Ablauf einer Transaktion

- Begin
  - Transaktion beginnt
- Commit
  - Transaktion endet erfolgreich
  - Beteiligte transaktionale Ressourcen werden verändert
- Rollback
  - Transaktion bricht nach Fehler ab
  - Beteiligte transaktionale Ressourcen bleiben unverändert

2 Phase Commit (2PC)

- Transaktion mit mehreren beteiligten transaktionalen Ressourcen in zwei Phasen
  - Phase 1: Commit vorbereiten
  - Phase 2: Commit ausführen



Propagation von Transaktionen

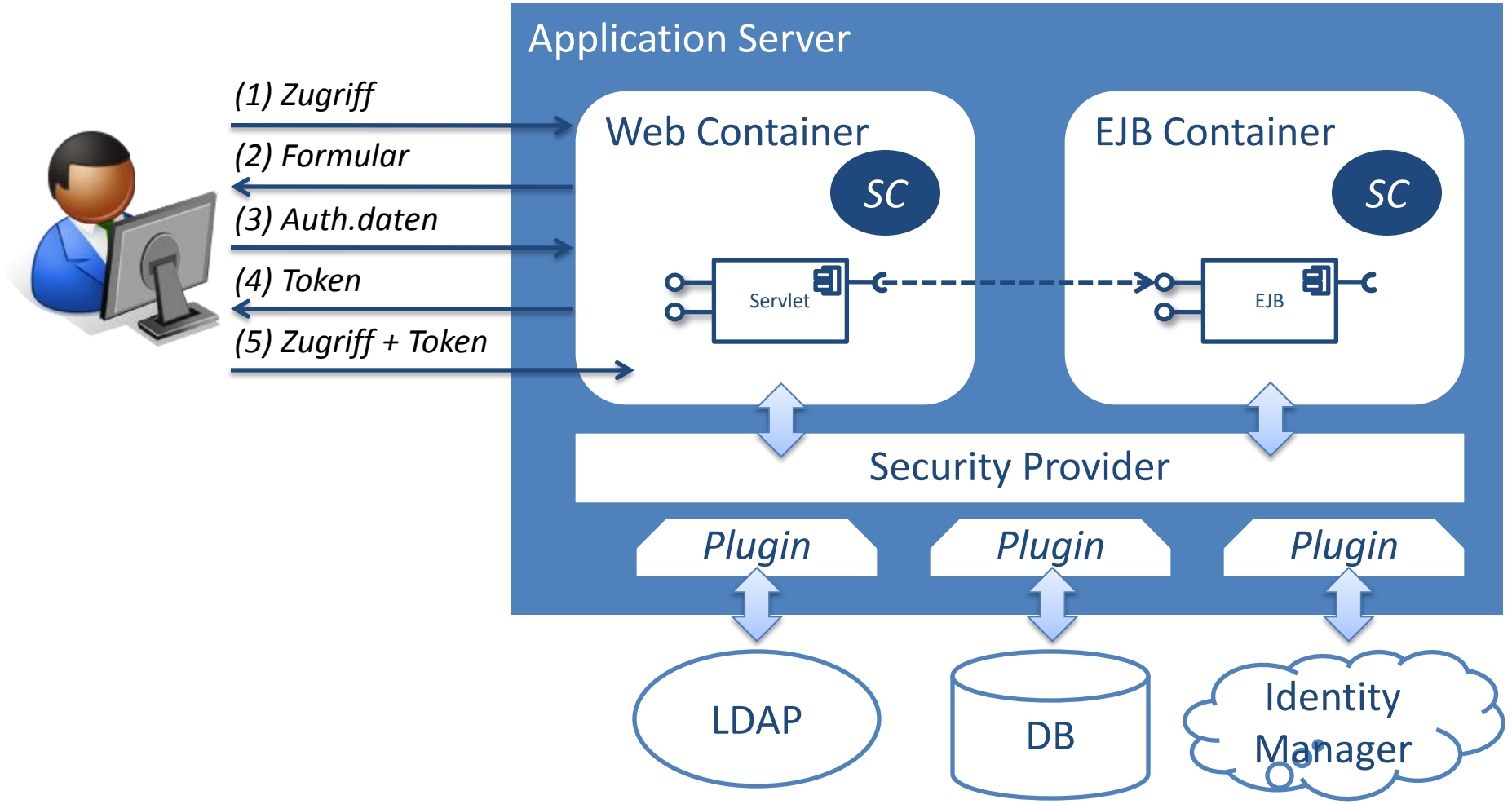
- Bei Aufrufen entfernter Anwendungen wird der Transaktionskontext mit übertragen
  - Aufgerufene Methode kann die die Transaktion des Aufrufers teilen (muss aber nicht)
- Koordination der Transaktionen übernimmt der aufrufende Container (Applikationsserver)
- Umsetzung teilweise aufwändig bzw. unmöglich

Security

Authentisierung / Autorisierung

- Authentisierung == Wer bist du?
  - Identifizierung eines Objekts und die Überprüfung der Identität
  - Identität entspricht Benutzername
  - Identifizierung erfolgt über Credentials
- Autorisierung == Was darfst du?
  - Überprüfung von Berechtigungen eines angemeldeten Benutzers bezogen auf geschützte Ressourcen
  - Berechtigungen entsprechen Rollen / Gruppen

Ablauf einer Anmeldung

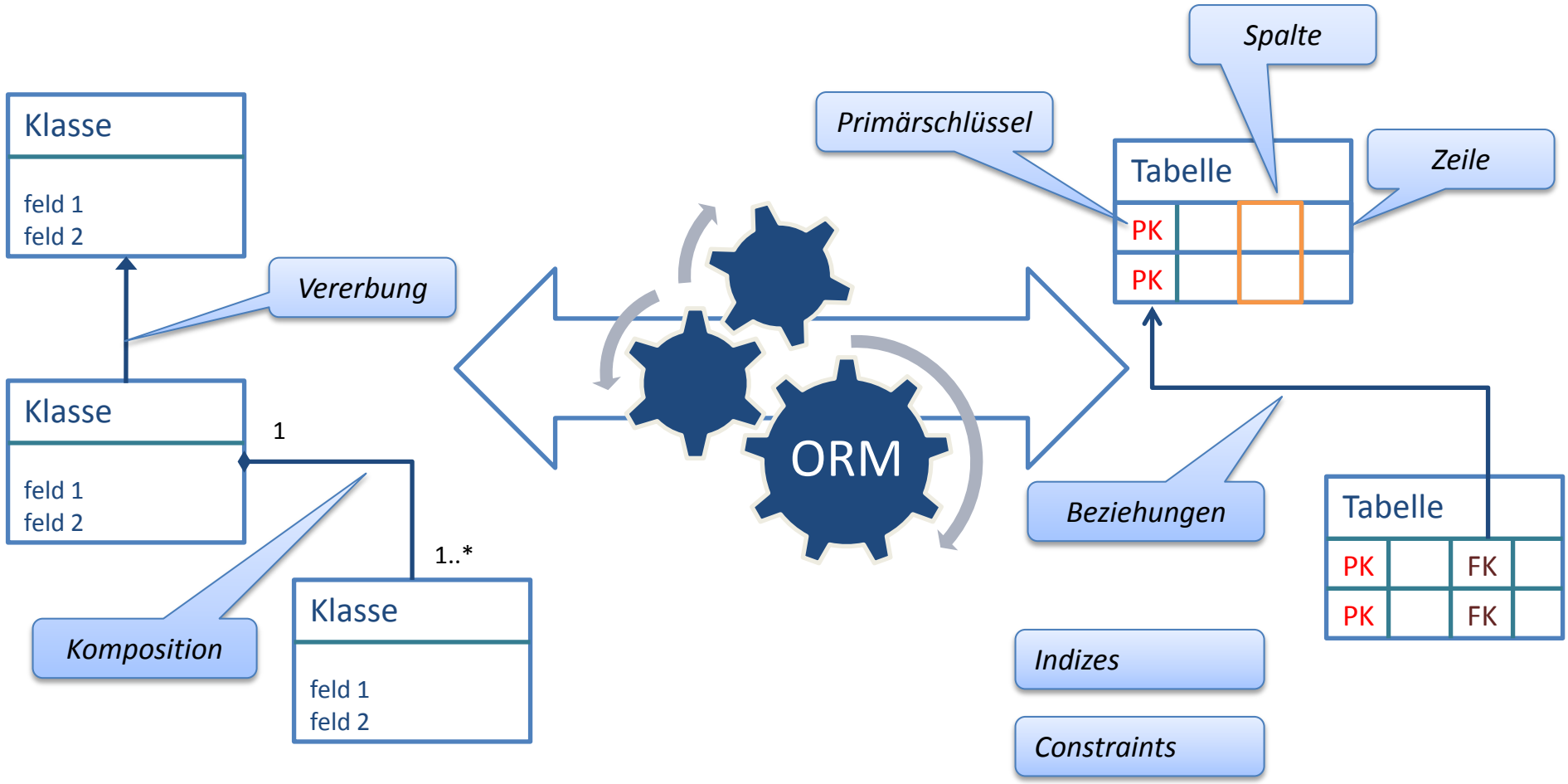


Propagation von Securitykontexten

- Bei Aufrufen entfernter Anwendungen wird der Securitykontext mit übertragen
  - Aufgerufene Methode läuft im gleichen Security-kontext wie der Aufrufer
  - Benutzer muss sich nicht erneut anmelden (Single Signon/SSO)
- Beteiligte Container (Application Server) müssen einander trauen
- Umsetzung teilweise aufwändig

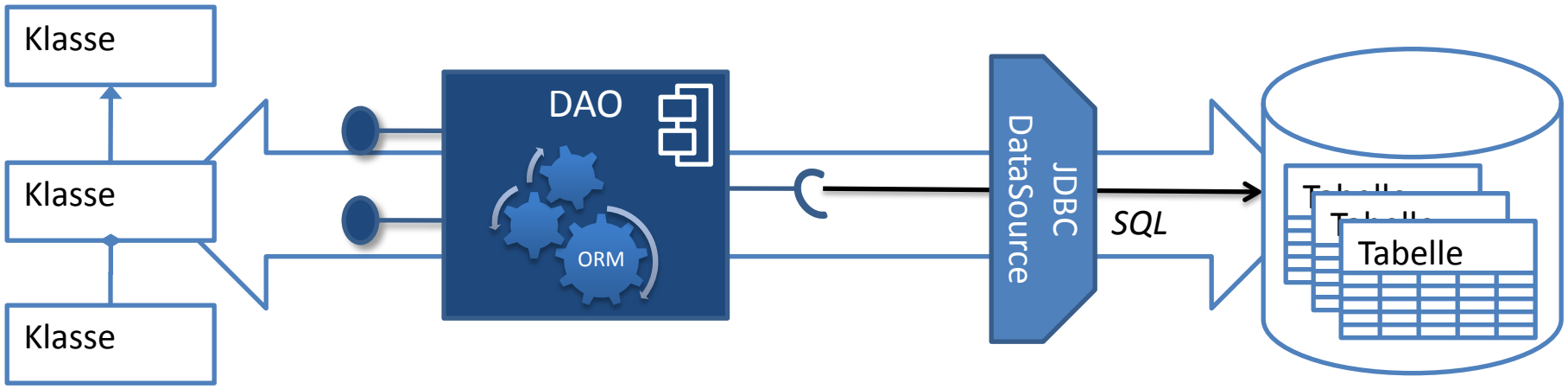
Persistenz

Object Relational Mapping (ORM)



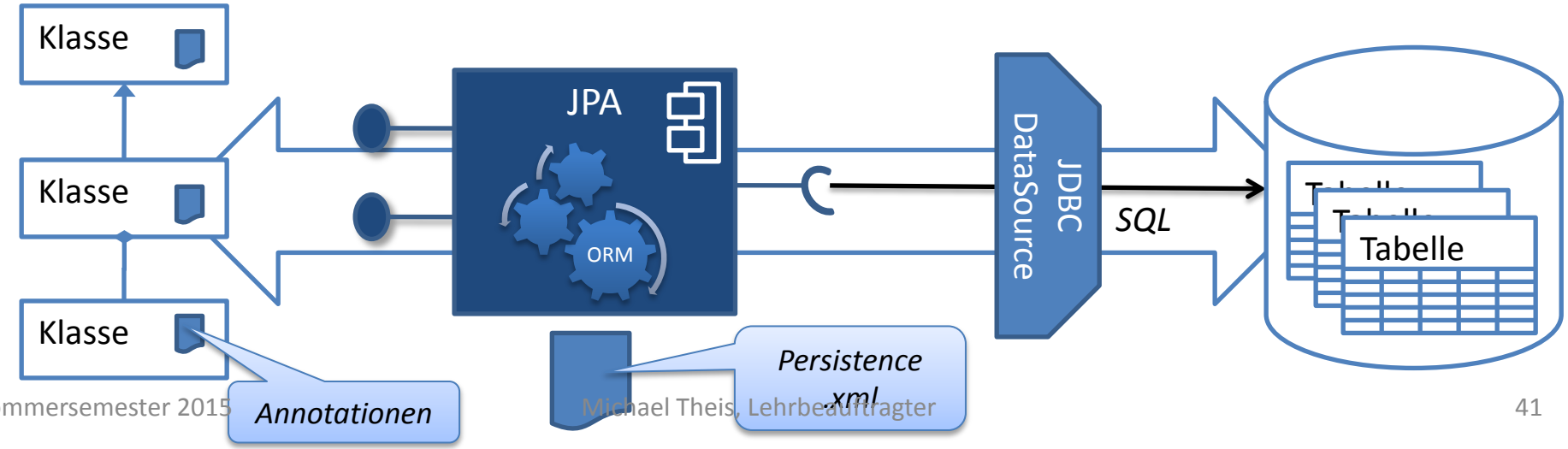
Nativ mit JDBC

- Mapping muss programmiert werden
- Zugriff auf die Datenbank mit SQL muss programmiert werden



Mit Persistenzframework (JPA)

- Persistente Klassen werden mit Mapping-Annotationen versehen und mit Datasource verknüpft
- Persistenzframework führt Mapping durch und generiert SQL zur Laufzeit



Fragen?

ANHANG

Quellen

- Martin Fowler: ***Patterns of Enterprise Application Architecture***
  Addison Wesley 2003; ISBN 0-321-12742-0
- Adam Bien: ***Real World Java EE Patterns: Rethinking Best Practices***
  press.adam-bien.com September 2012; ISBN 978-0-300-14931-6
- Gregor Hohpe, Bobby Wolfe
  Enterprise Integration Patterns
  Addison Wesley, 2004, ISBN: 0-321-20068-3
- Eric Evans: ***Domain Driven Design:***
  Tackling Complexity in the Heart of Software
  Addison Wesley 2004; ISBN 0-321-12521-5

Kontakt

Michael Theis
Lehrbeauftragter Hochschule München

email michael.theis@hm.edu
mobile + 49 170 5403805
web http://www.tschutschu.de/Lehrauftrag.html