Hochschule Darmstadt
Fachbereich Informatik

Daten- und Systemintegration

SOA und Web Service Mediations Systeme - v 1.0

Prof. Dr. Frank Bühler
Prof. Dr. Günter Turetschek
Quelle WMS/Synapse: Masterarbeit von Michael Buchholz (M.Sc.), Nico Tarsia (M.Sc.)

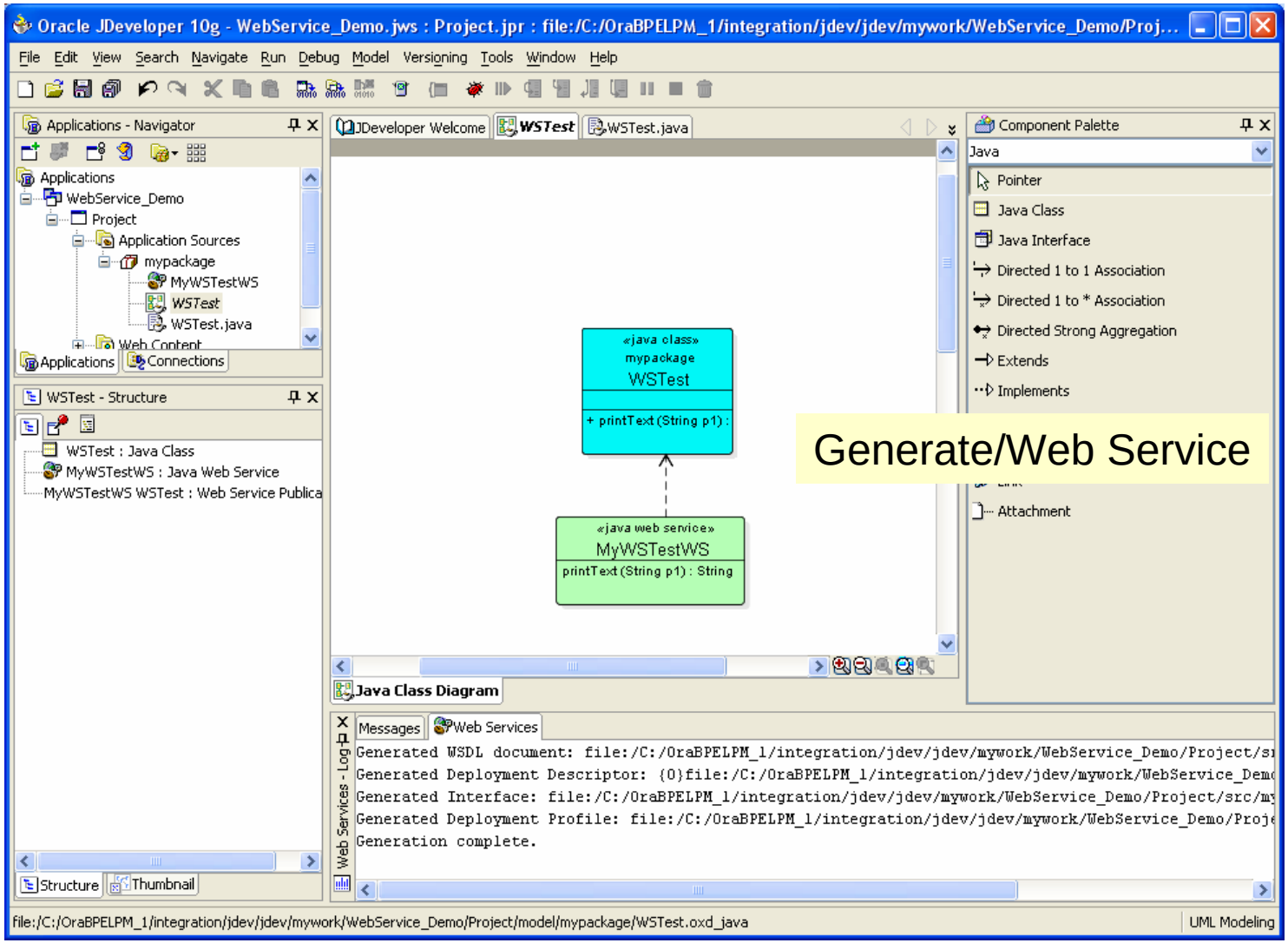
Vorlesung „Daten- und Systemintegration“

Kapitel 6 SOA und Web Service Mediation Systeme

6.1 Entwicklung eines WebService mit Oracle 10g (JDeveloper) und NetBeans (Glassfish)
6.2 Begriffe und Überblick
6.3 Überblick WMS (Definition, Funktionalität, Anwendungsgebiete)
6.4 Erweitertes WMS
6.5 Synapse, prototypische Implementierung
6.6 JBI und WMS

6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Ausgangspunkt „Java Class Diagramm“



6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

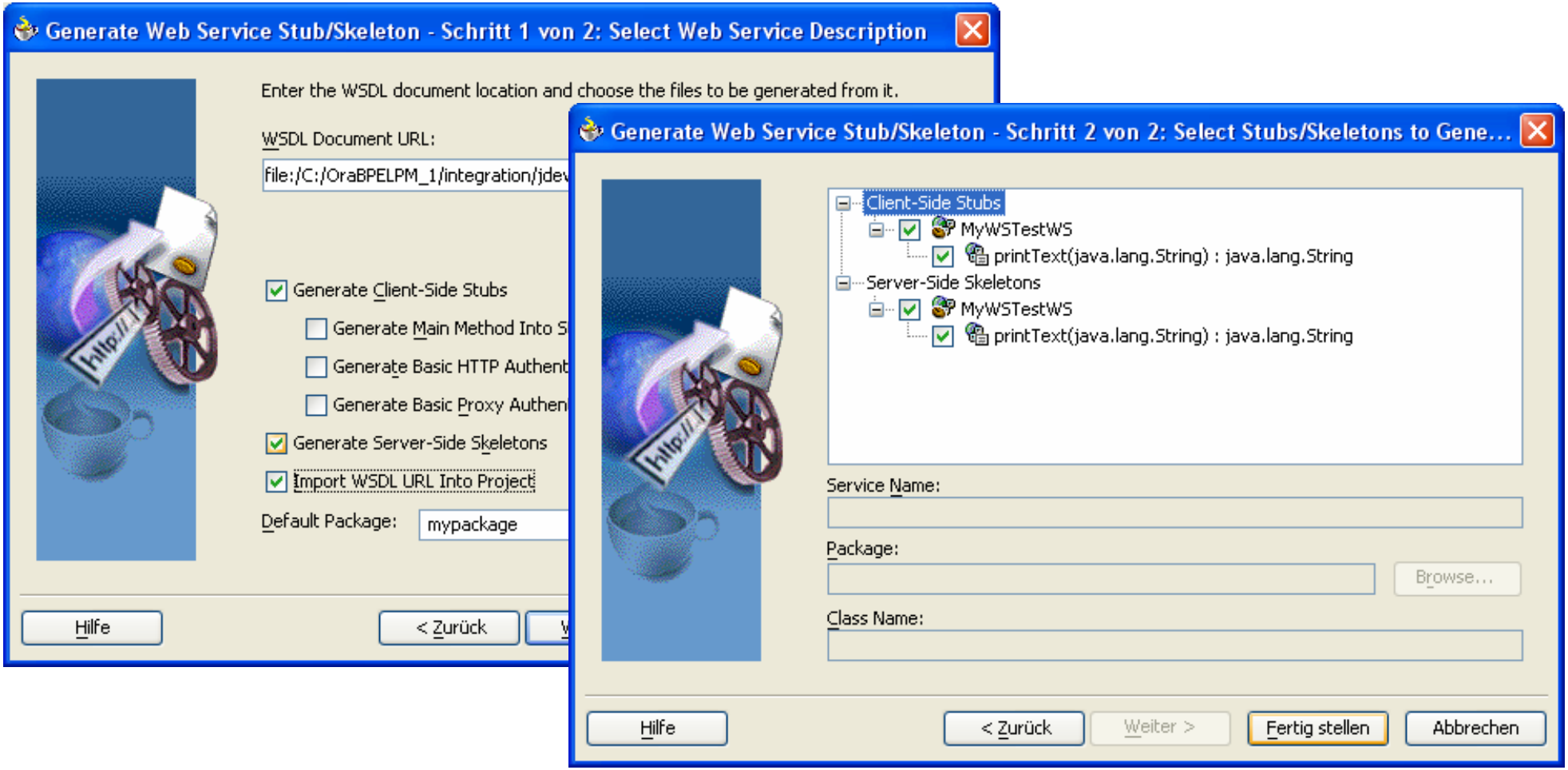
Definition WebService – Implementierung der Java Klasse

```
package mypackage;

public class WSTest
{
  /**
   *
   * @webmethod
   */
  public String printText(String p1)
  {
    String txt = new String("Hallo ");
    return (new String(txt + p1));
  }
}
```

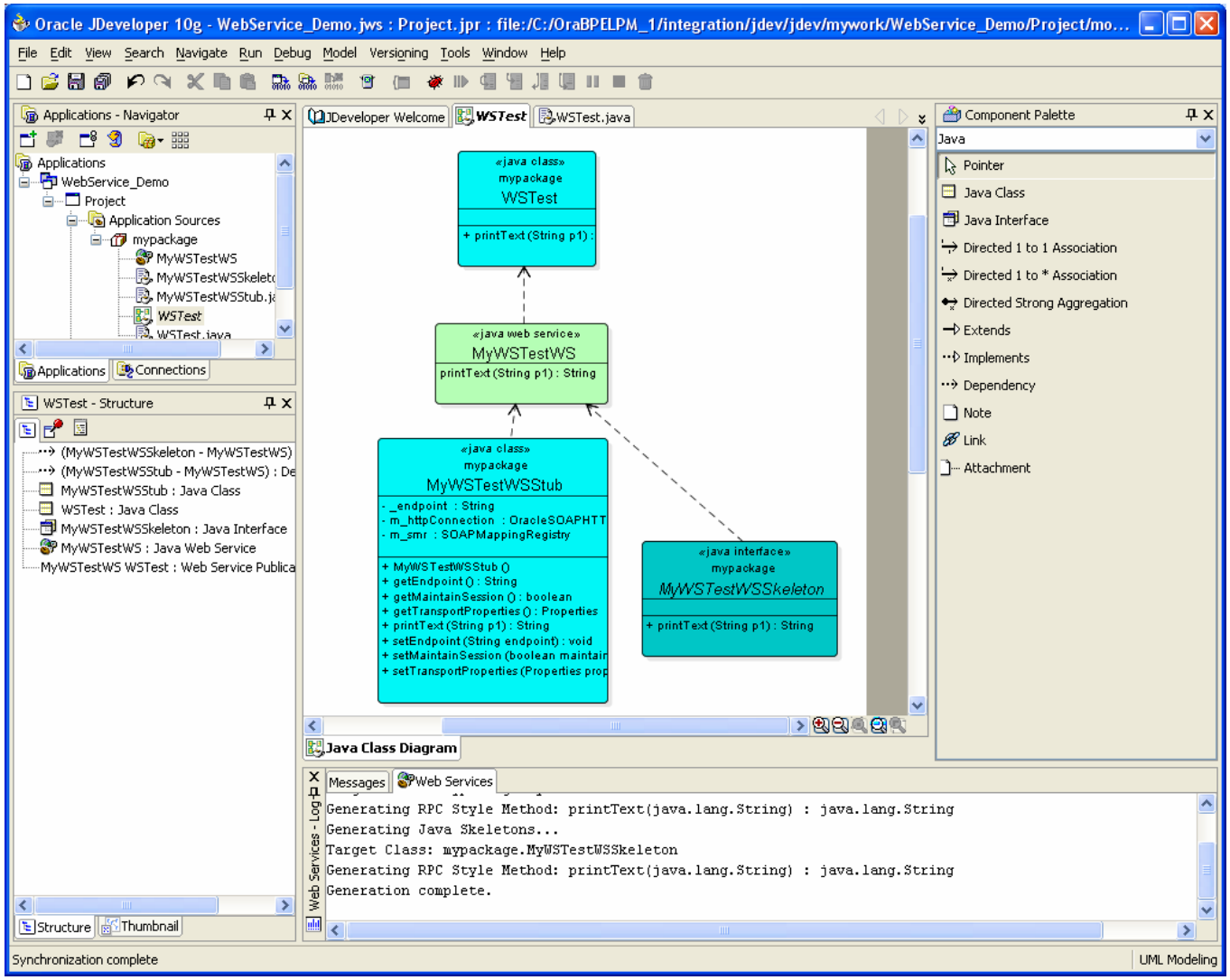
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Generierung des WebService



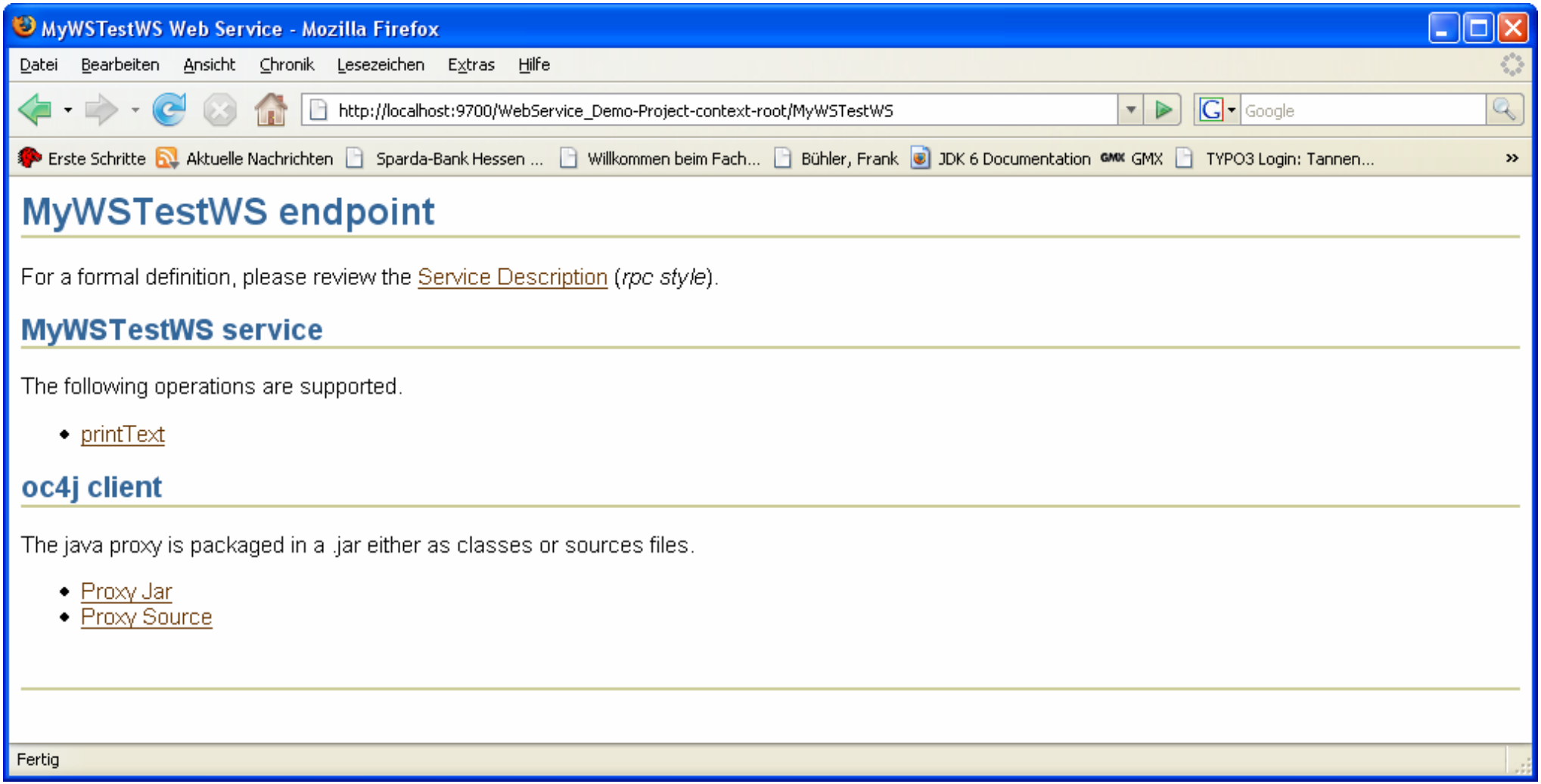
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Generierung und Deployment des WebService



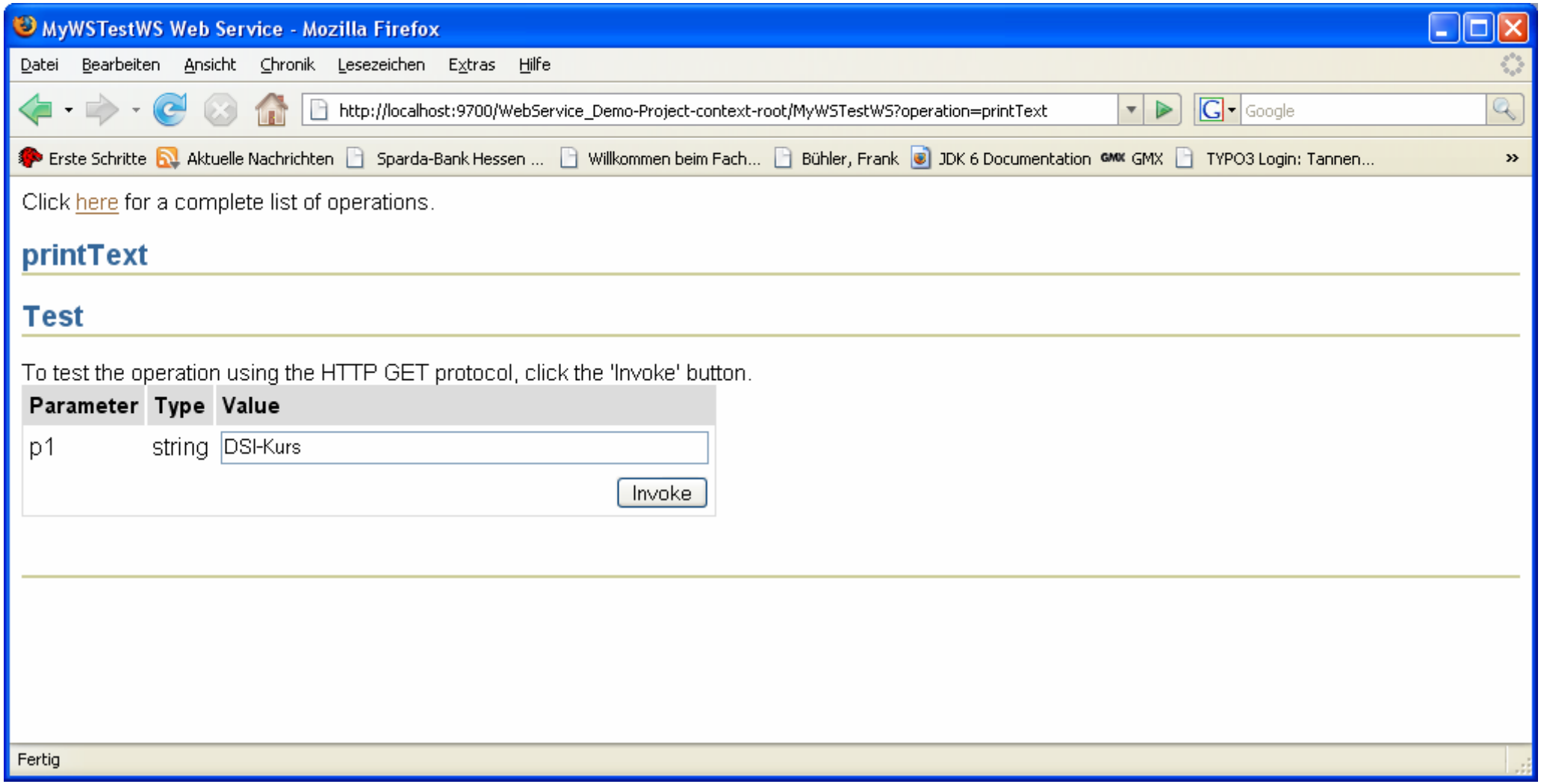
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Aufruf des WebService – 1(3)



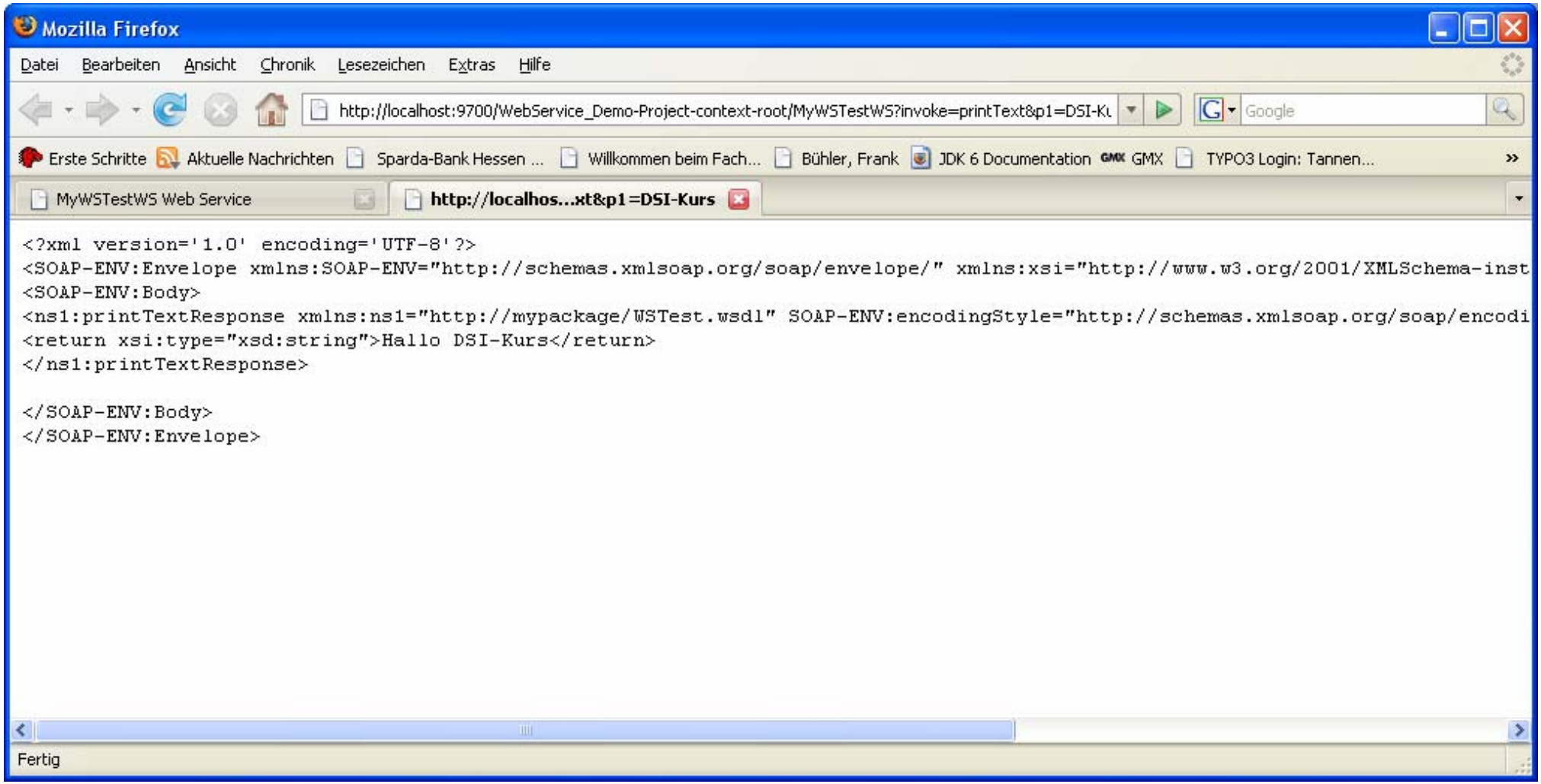
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Aufruf des WebService – 2(3)



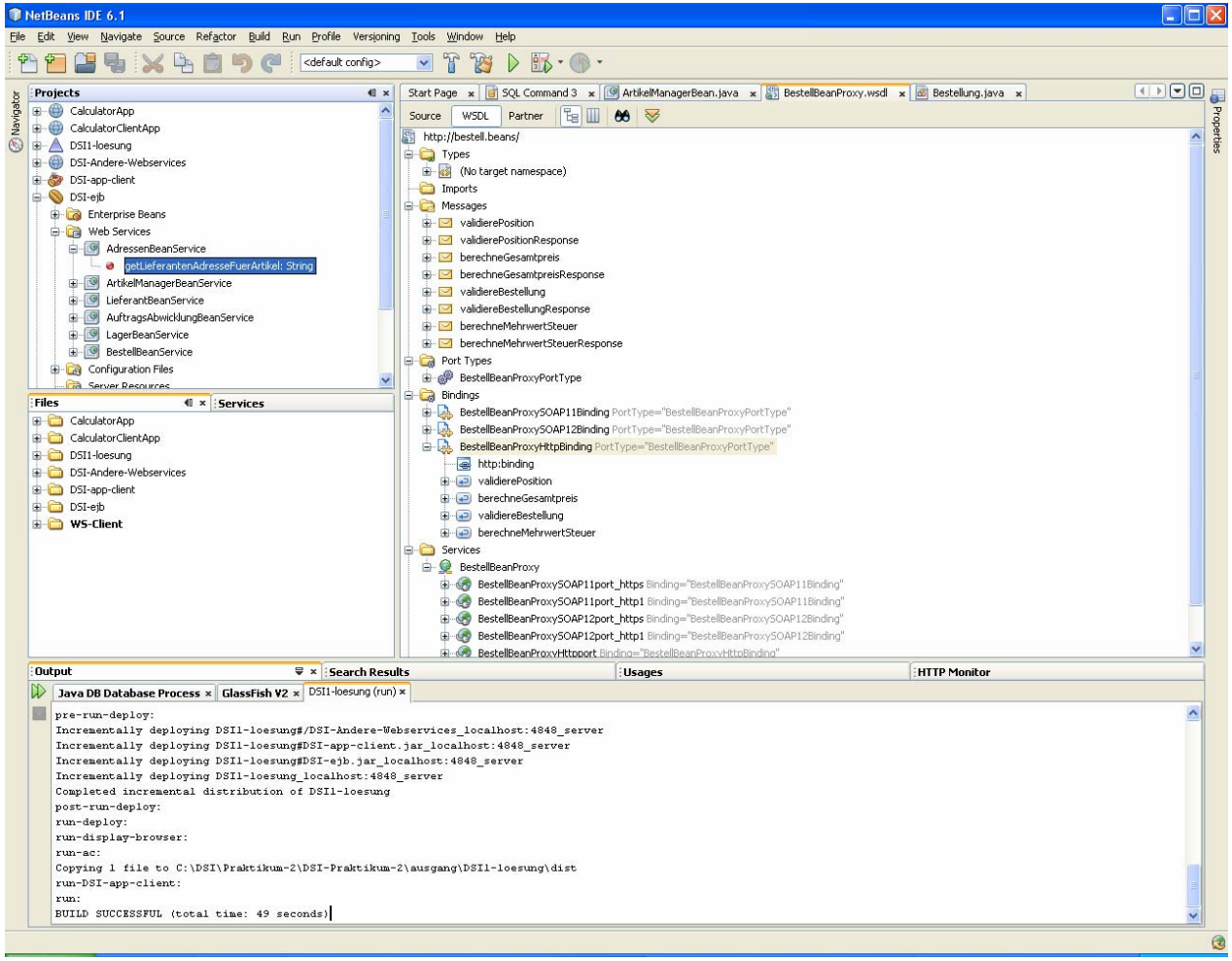
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Aufruf des WebService – 3(3)



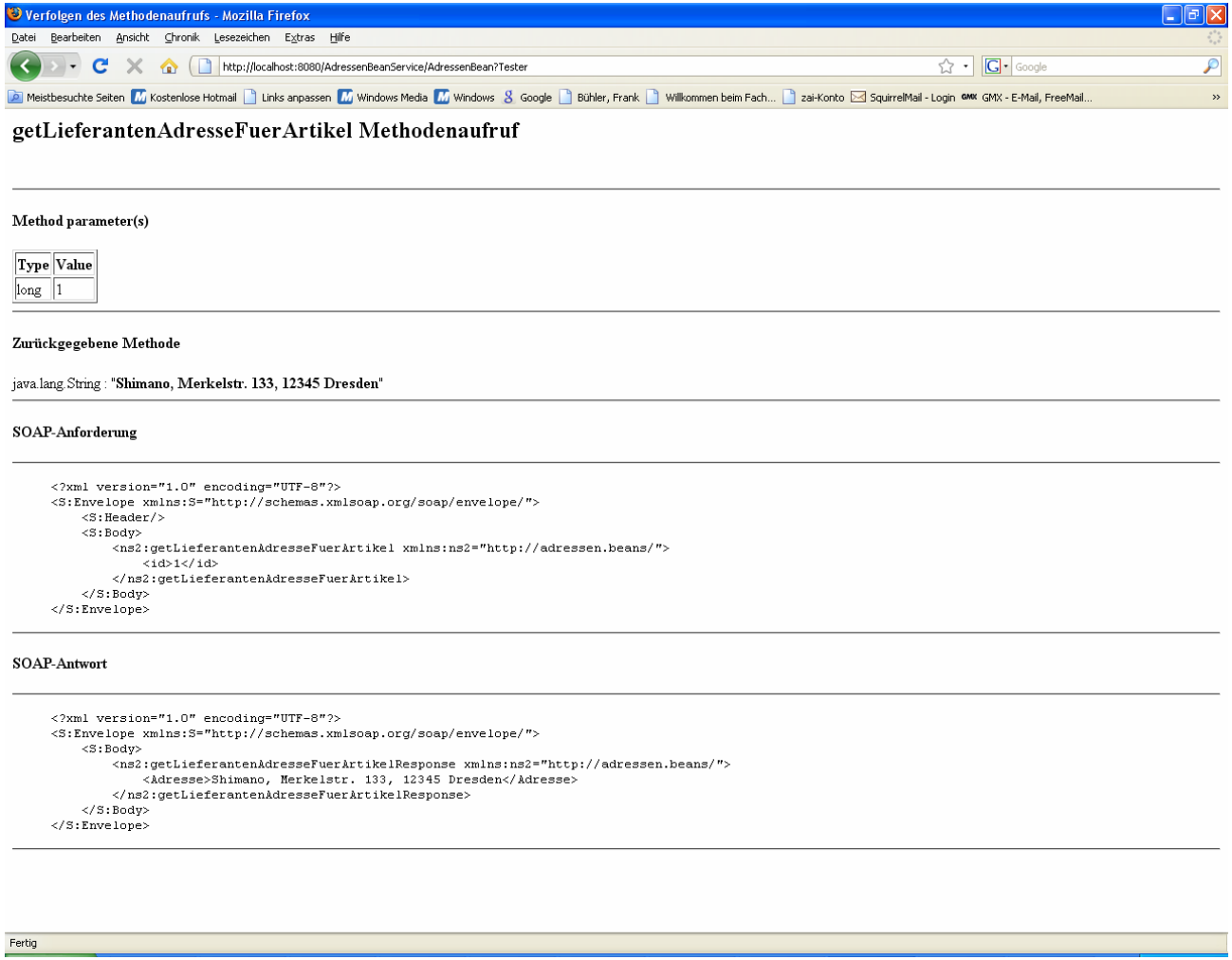
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Entwicklung eines WebService mit NetBeans und Glassfish



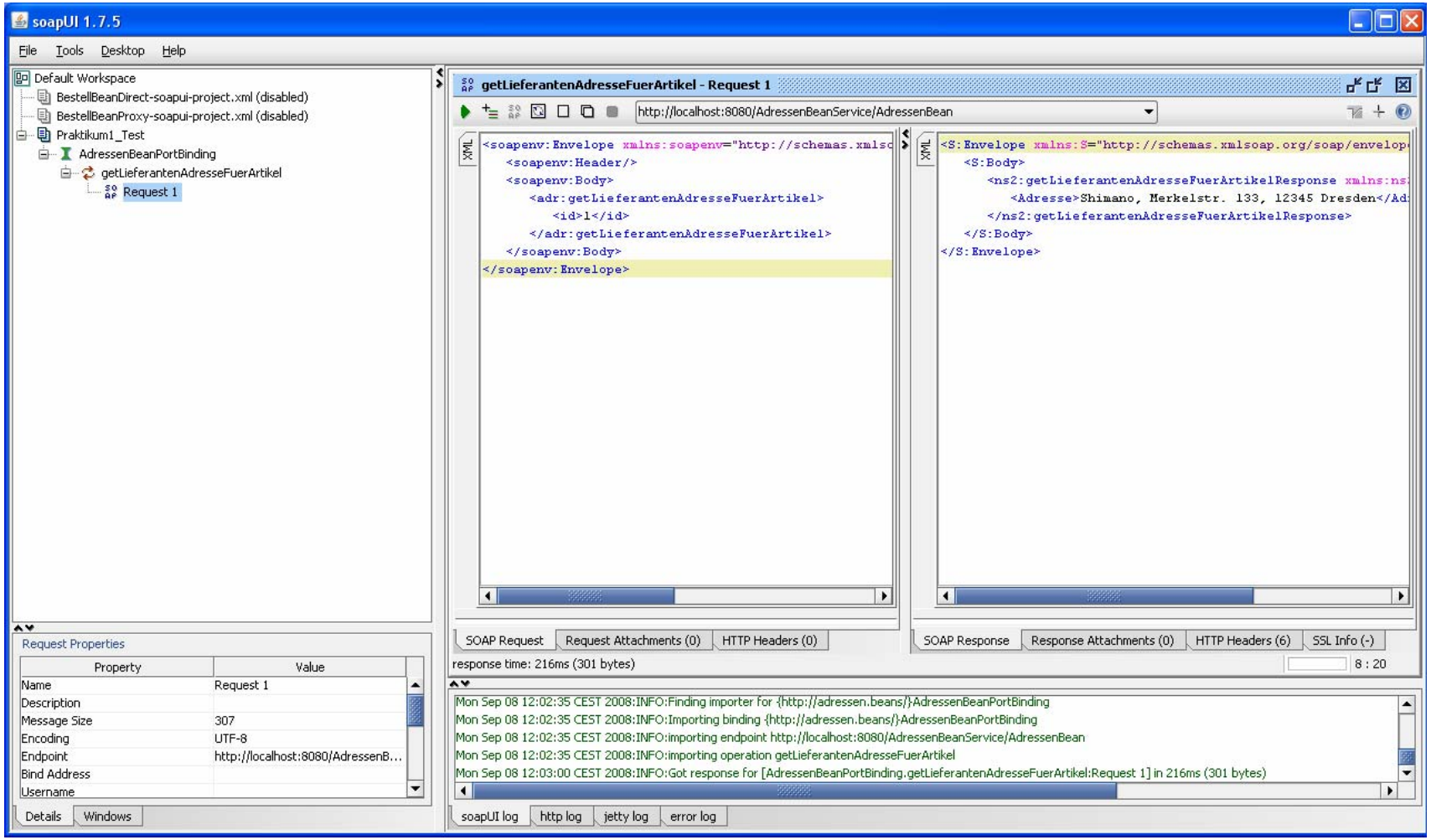
6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Testen des WebService mit WebBrowser



6.1 JDeveloper – Entwicklung eines Web Service

Testen des WebService mit soapUI



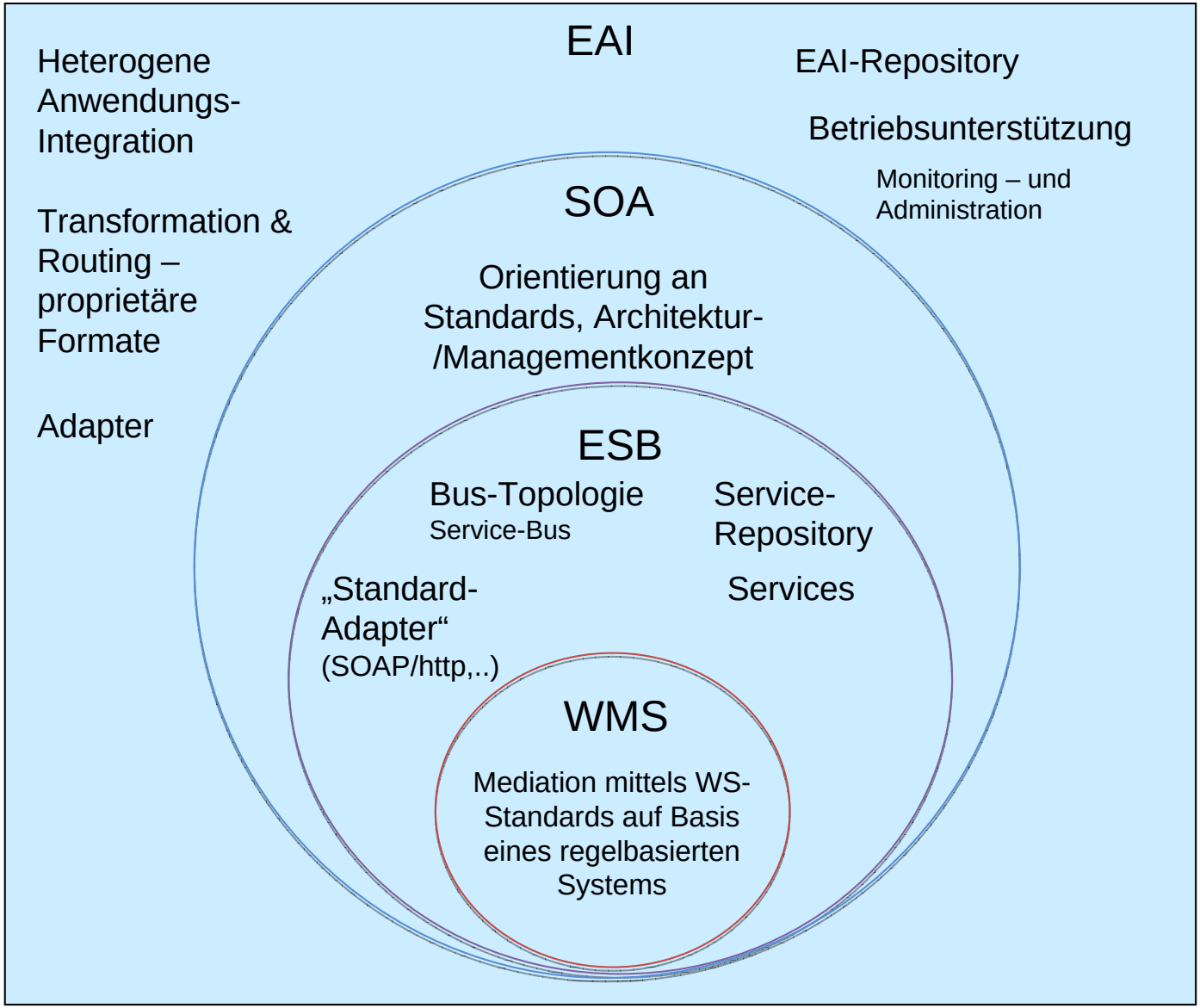
Vorlesung „Daten- und Systemintegration“

Kapitel 4 SOA und Web Service Mediation Systeme

6.1 Entwicklung eines WebService mit Oracle 10g (JDeveloper)
6.2 Begriffe und Überblick
6.3 Überblick WMS (Definition, Funktionalität, Anwendungsgebiete)
6.4 Erweitertes WMS
6.5 Synapse, prototypische Implementierung
6.6 JBI und WMS

6.2 Begriffe und Überblick

EAI, SOA, ESB & WMS – eine mögliche Einordnung



6.2 Begriffe und Überblick

Definition ESB

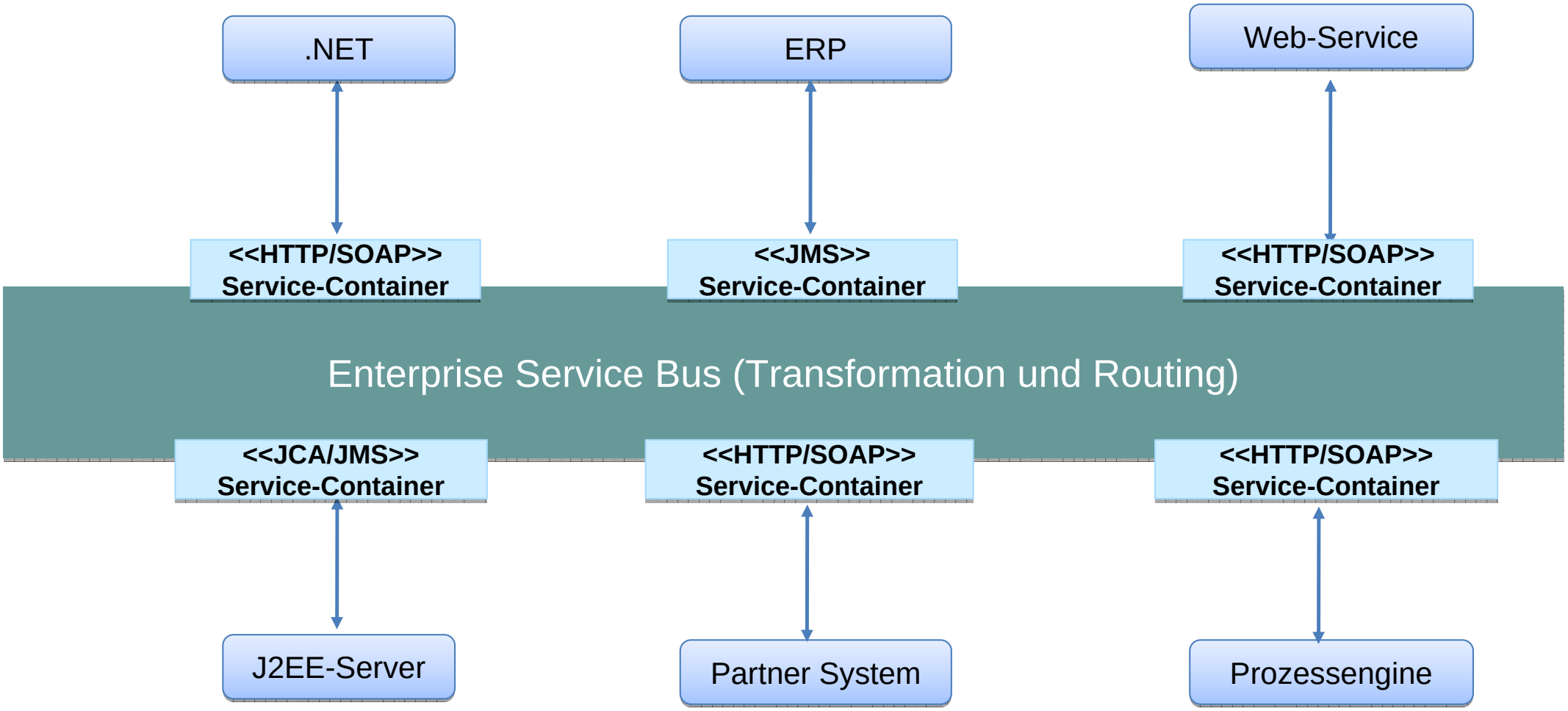
- Kommunikationsinfrastruktur für eine SOA
- Transport- und protokollunabhängiger Zugriff auf IT-Assets mittels standardbasierter Integration, Mediation von einheitlichen XML-Nachrichten auf dem Service-Bus

ESB-Komponenten

- **Service-Container**
  Standardbasierte Integration
- **Service-Bus**
  Nachrichtentransport
- **Mediationskomponente**
  Transformation & Routing (CBR)
- **Repository/Registry**
  Für interne Services und ESB-Konfigurationen
- **Administration- und Monitoringkomponenten**
  Verwaltung und Überwachung

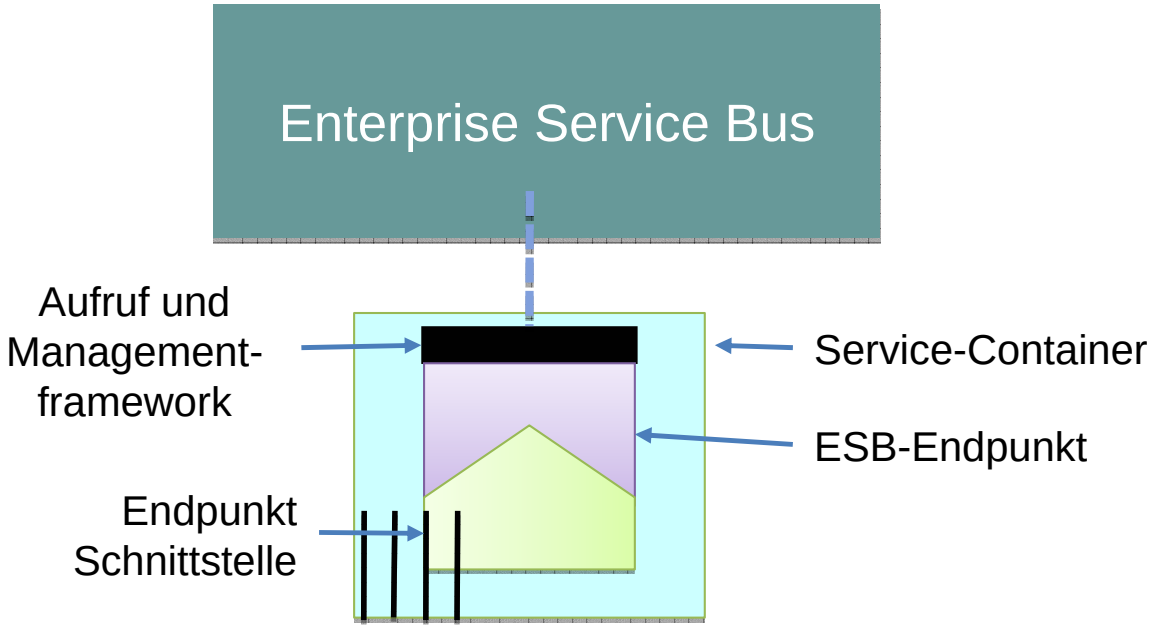
6.2 Begriffe und Überblick

Enterprise Service Bus (ESB)



6.2 Begriffe und Überblick

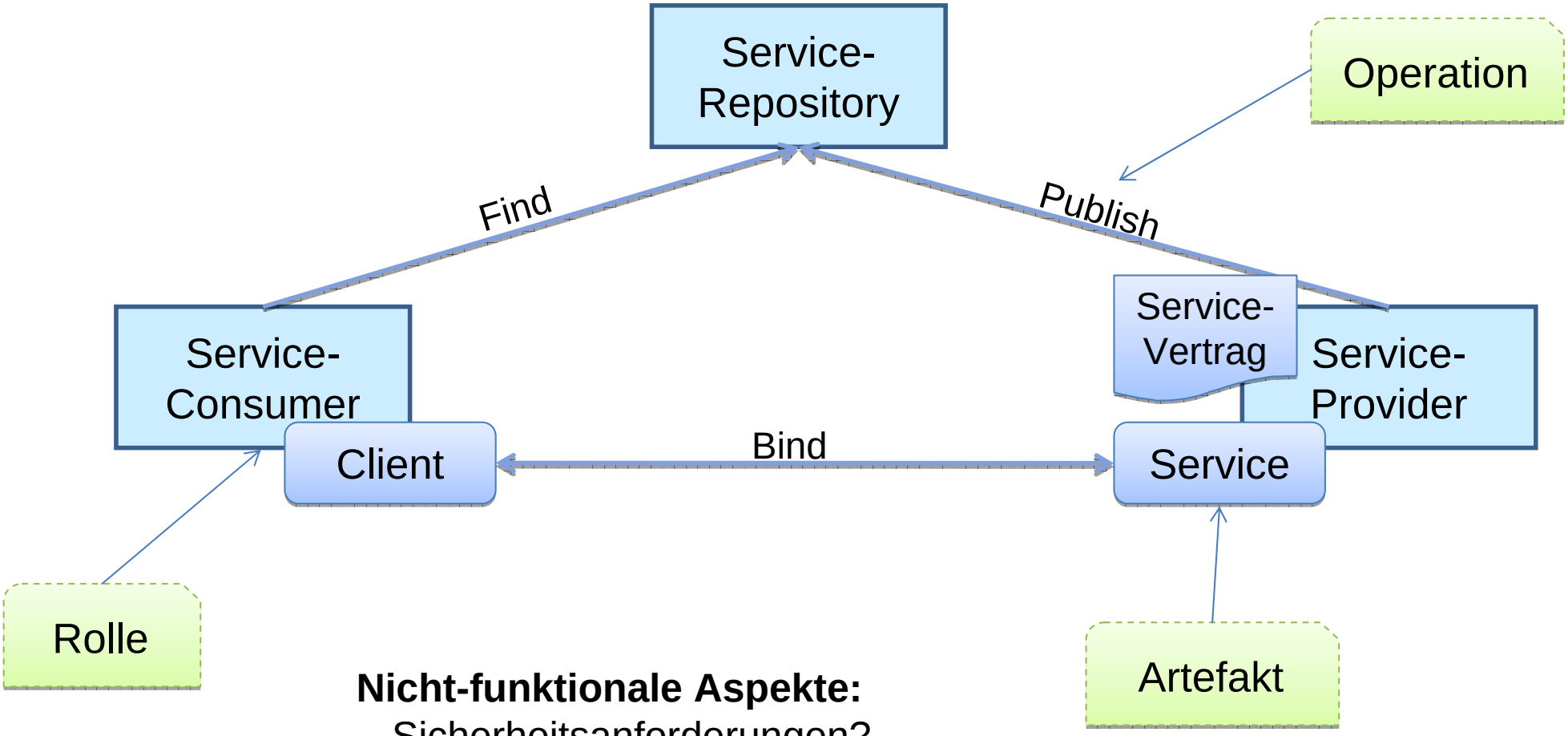
Enterprise Service Bus (ESB)



ESB := Generischer Service-Container

6.2 Begriffe und Überblick

Service-orientierte Architektur

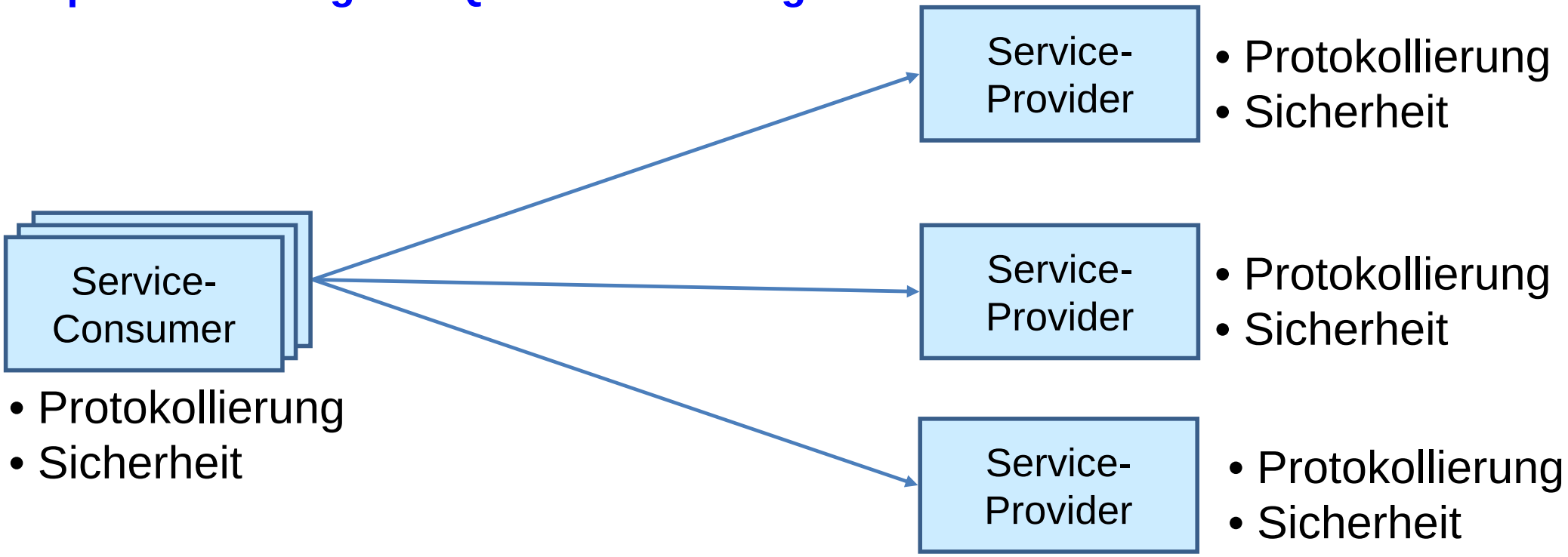


Nicht-funktionale Aspekte:

- Sicherheitsanforderungen?
- Nachvollziehbarkeit?
- Wartbarkeit, Änderbarkeit?

6.2 Begriffe und Überblick

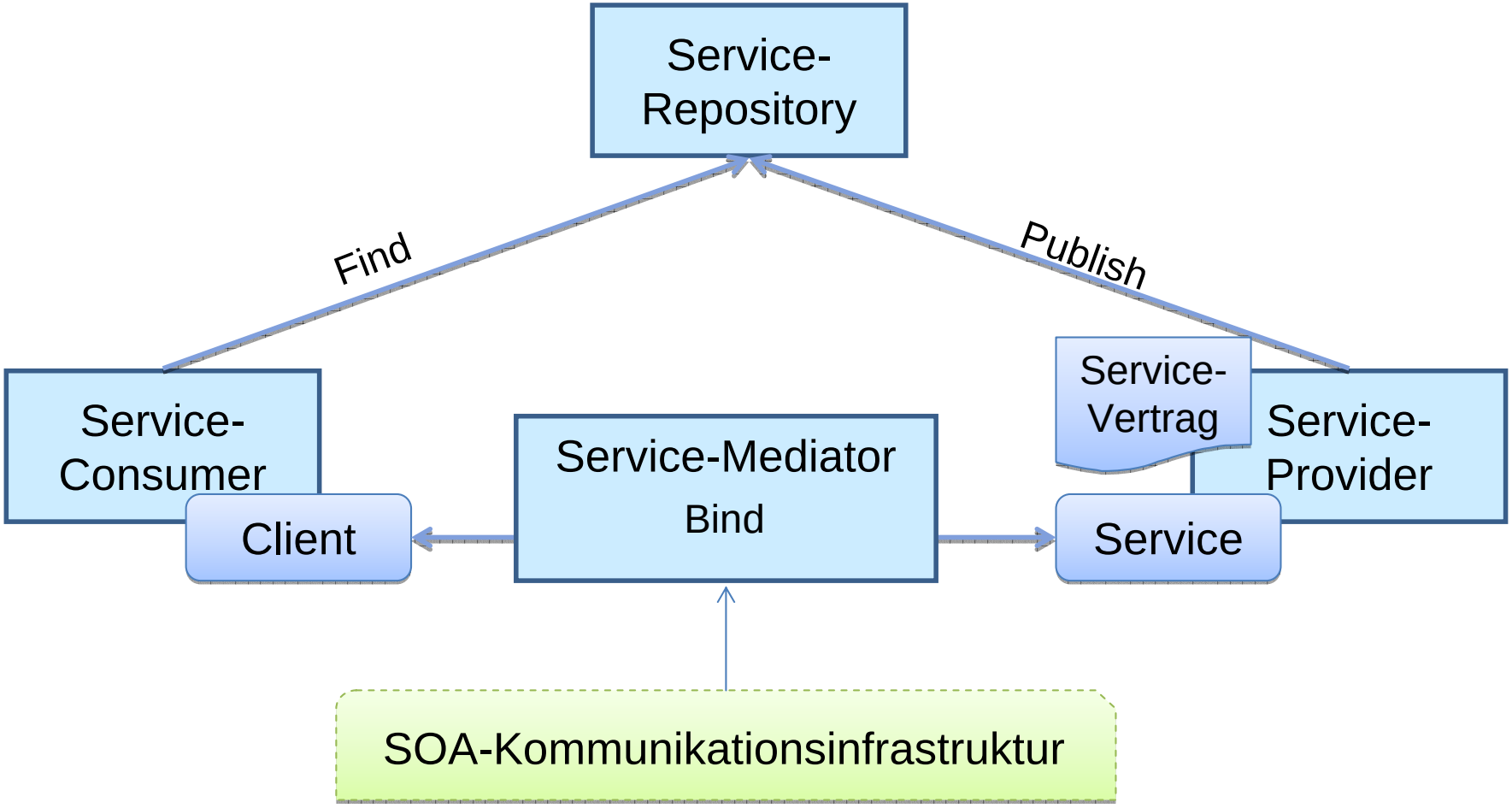
Implementierung von QoS-Anforderungen



Probleme: Redundante Implementierungen bei vielen Clients
Schlechte Wartbarkeit & Änderbarkeit

6.2 Begriffe und Überblick

SOA mit neuer Rolle „Service-Mediator“



Vorlesung „ Daten- und Systemintegration“

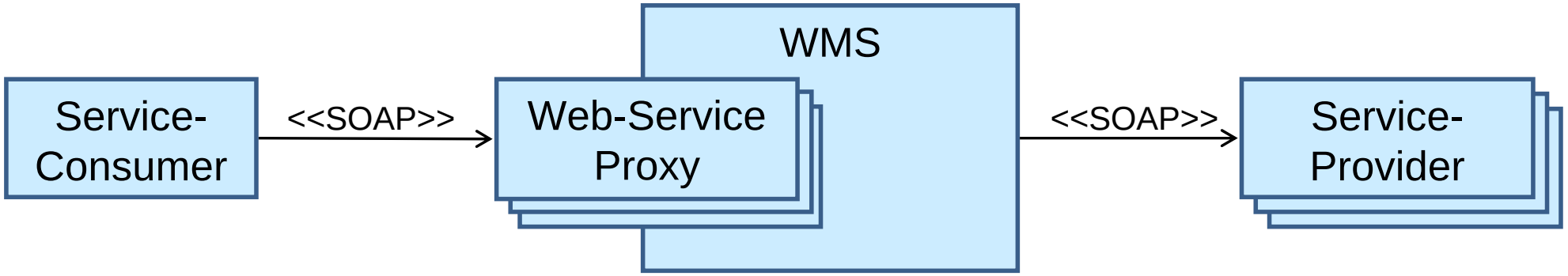
Kapitel 4 SOA und Web Service Mediation Systeme

6.1 Entwicklung eines WebService mit Oracle 10g (JDeveloper)
6.2 Begriffe und Überblick
6.3 Überblick WMS (Definition, Funktionalität, Anwendungsgebiete)
6.4 Erweitertes WMS
6.5 Synapse, prototypische Implementierung
6.6 JBI und WMS

6.3 Überblick WMS

Definition WMS

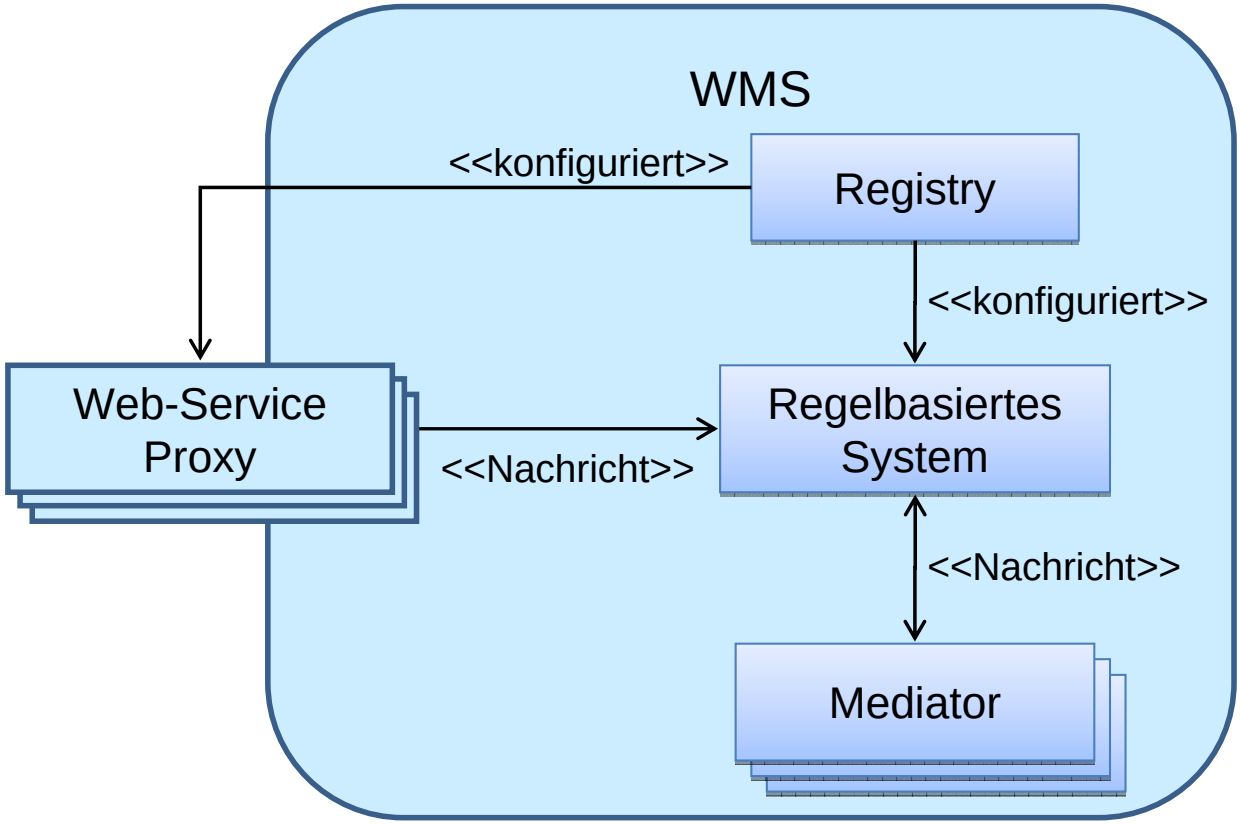
Das WMS (WebService Mediation System) stellt die notwendige SOA-Kommunikationsinfrastruktur auf Basis von Web-Service Standards bereit.
Kernfunktionalitäten ist die Mediation von SOAP-Nachrichten
- fachliche Transformation
- explizites und implizites (CBR)



WMS: Kommunikationsinfrastruktur für SOA

6.3 Überblick WMS

WMS-Aufbau



WMS- Funktionalität

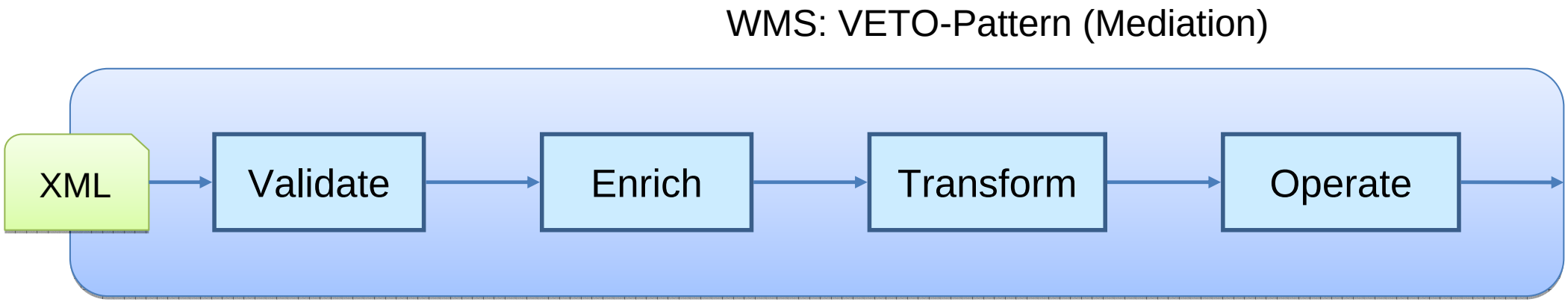
- Bereitstellung von Service-Endpunkten
- Routing von SOAP-Nachrichten
- Validierung von Nachrichten
- Fachliche Transformation
- Protokollierung
- Lastverteilung
- Fehlerbehandlung
- Dynamische Konfiguration

6.3 Überblick WMS

Typische Mediatoren im Überblick

- **Definition von Endpunkten**
  Lastverteilung / Fail-over / WSDL
- **Transformation per XSLT**
  Sowohl Inhalt als auch Header
- **Validierung**
- **Entscheidungen per XPATH (Filter)**
- **Protokollierung**

6.3 Überblick WMS

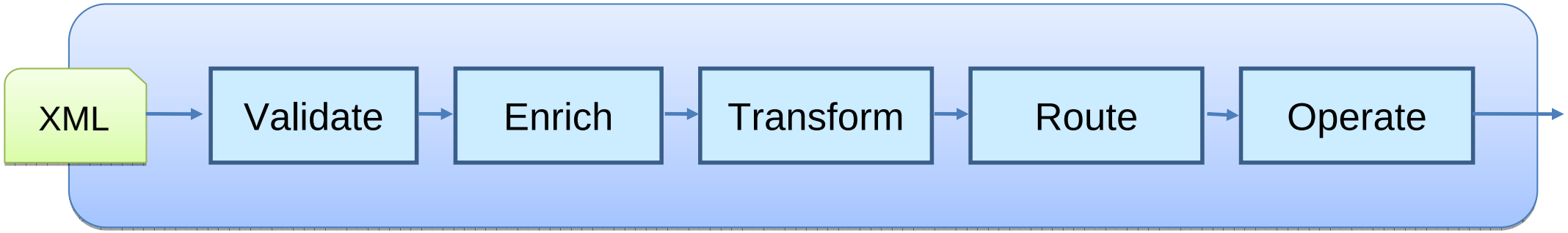


Ablauf

Explizites Routing
Validate: Schemavalidierung
Enrich: Anreicherung mit externen Daten
Transform: In Zielformat (Adapter)
Operate: Aufruf des Zielsystems (Adapter)

6.3 Überblick WMS

WMS: Variation: VETRO-Pattern (Mediation)

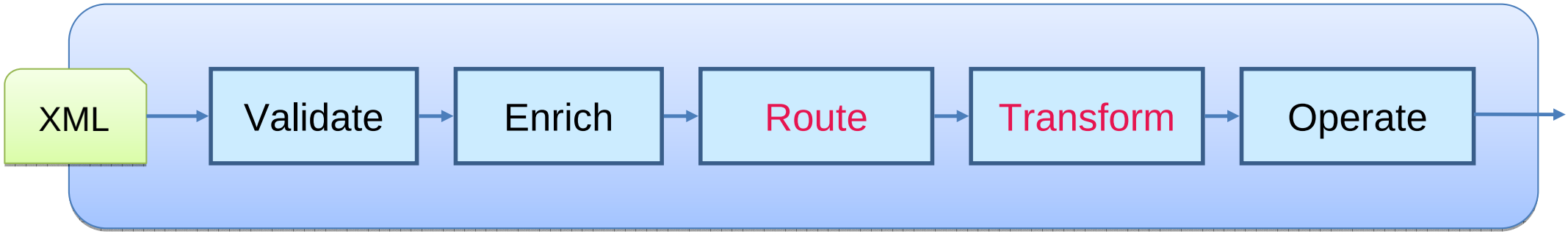


Implizites Routing (CBR)

Kritik bei WMS-Anwendung:
- Nicht anwendbar bei mehreren Endpunkten mit verschiedenen Zielformaten
- Transformation nach Route und vor Operate nötig!

6.3 Überblick WMS

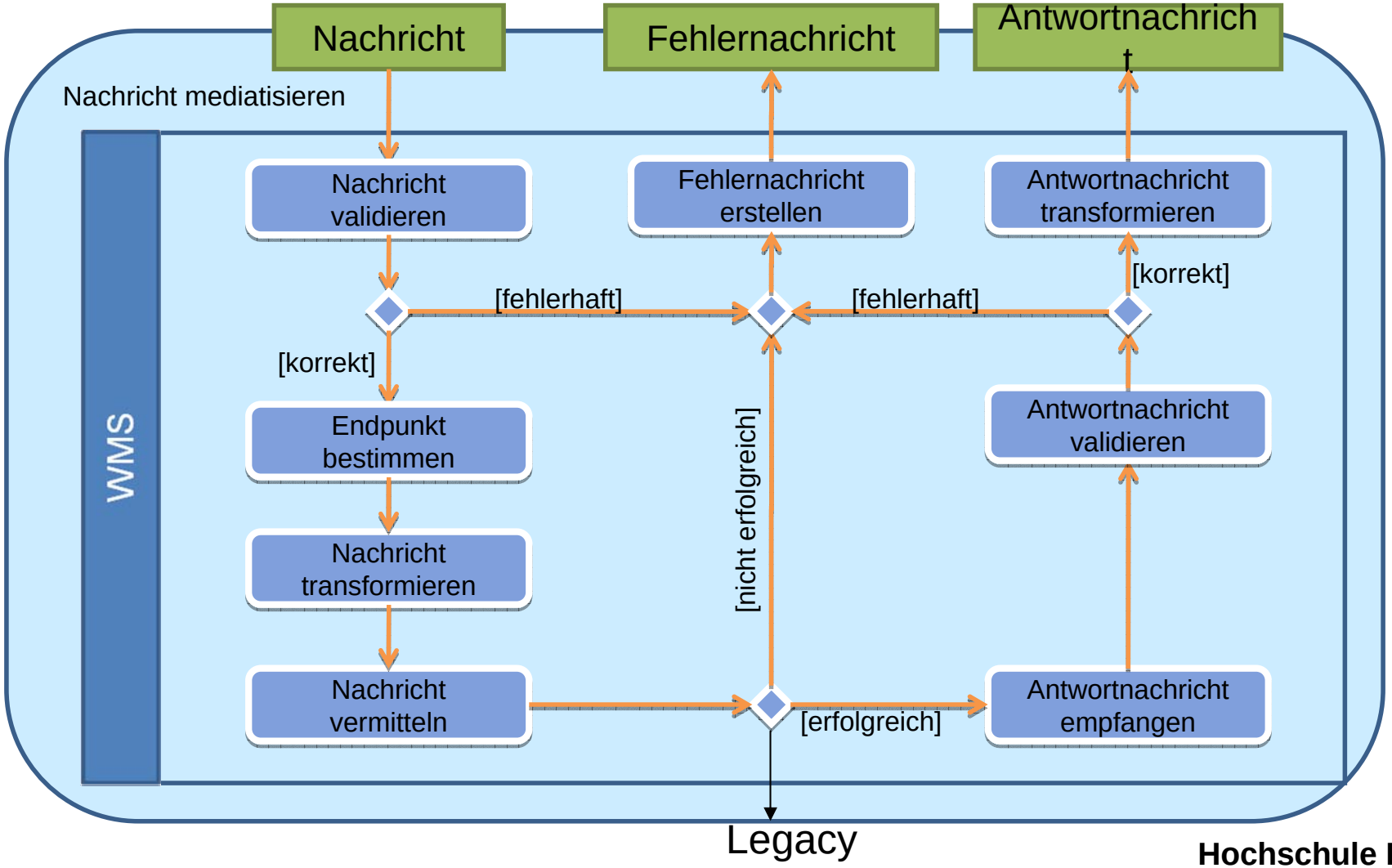
WMS: Variation: VERTO-Pattern (Mediation)



Tausch von Route & Transform

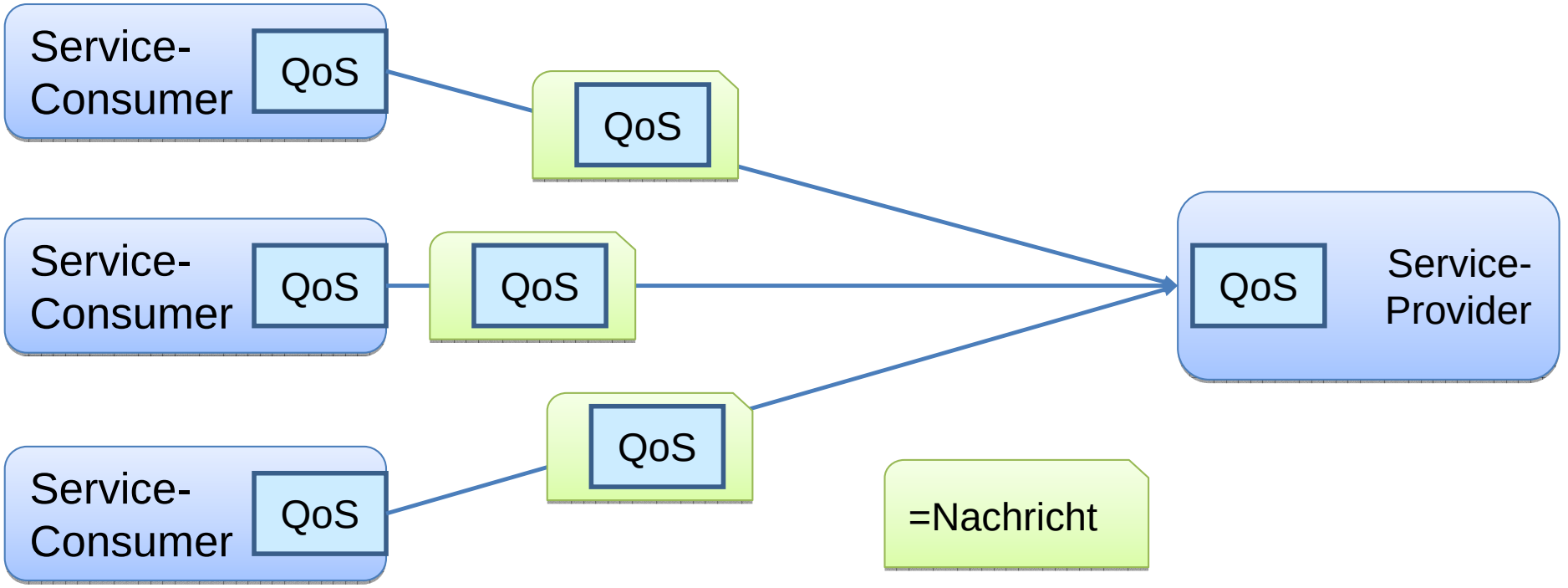
Nach Routing-Entscheidung wird die Nachricht an das Zielformat des gewählten Endpunkts angepasst.

Nachricht mediatisieren - Mediatoren



6.3 Überblick WMS

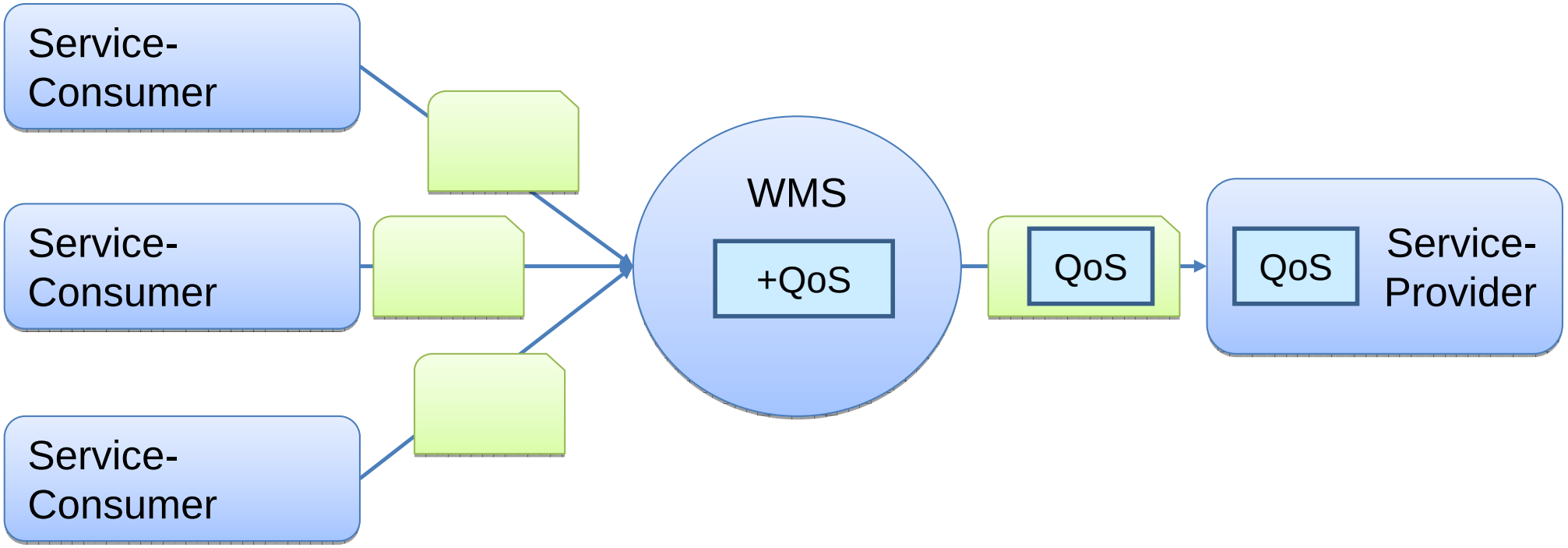
Kommunikation mit Erfüllung bestimmter QoS-Anforderungen



6.3 Überblick WMS

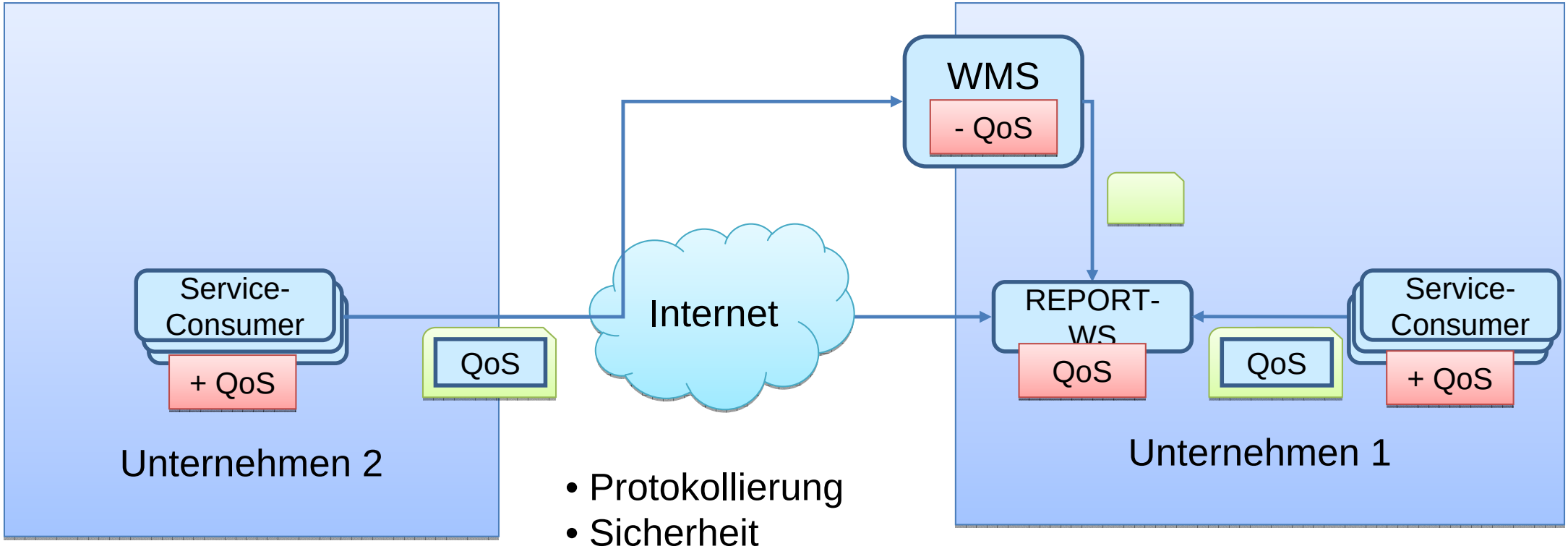
Kommunikation mit QoS

WMS sorgt für Einhaltung der QoS



6.3 Überblick WMS

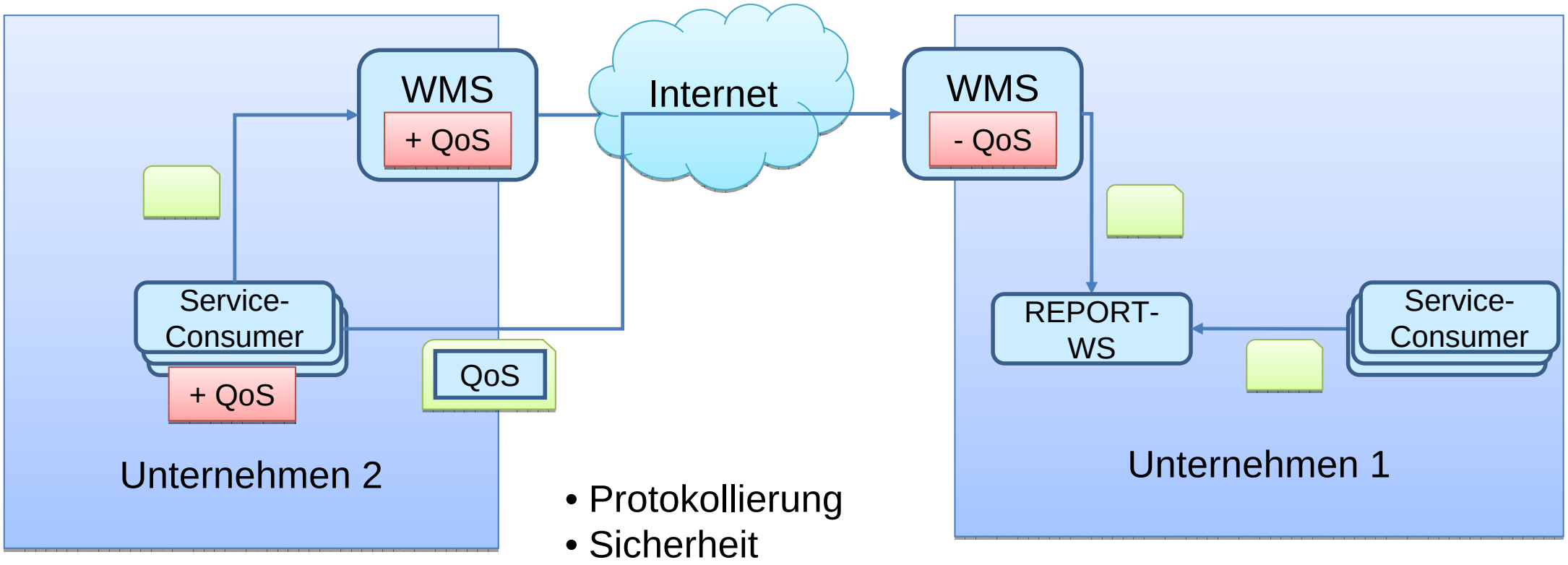
Szenario: Unternehmensexterne Service-Aufrufe – 1(2)



- Protokollierung
- Sicherheit

6.3 Überblick WMS

Szenario: Unternehmensexterne Service-Aufrufe – 2(2)



- Protokollierung
- Sicherheit

6.3 Überblick WMS

Integration von WMS in vorhandene IT-Infrastrukturen

Integrationsbetrachtungen WMS bzgl. IT-Infrastruktur und Langfristiges Ziel (SOA-Initiative)

SOA-Levels:
1: Erste SOA-Initiative
2: Integrierte SOA-Anwendungen
3: SOA wird zum „strategischen Business Service“

Auf welchen Leveln kann WMS unterstützen?

6.3 Überblick WMS

Integration von WMS in vorhanden IT-Infrastrukturen

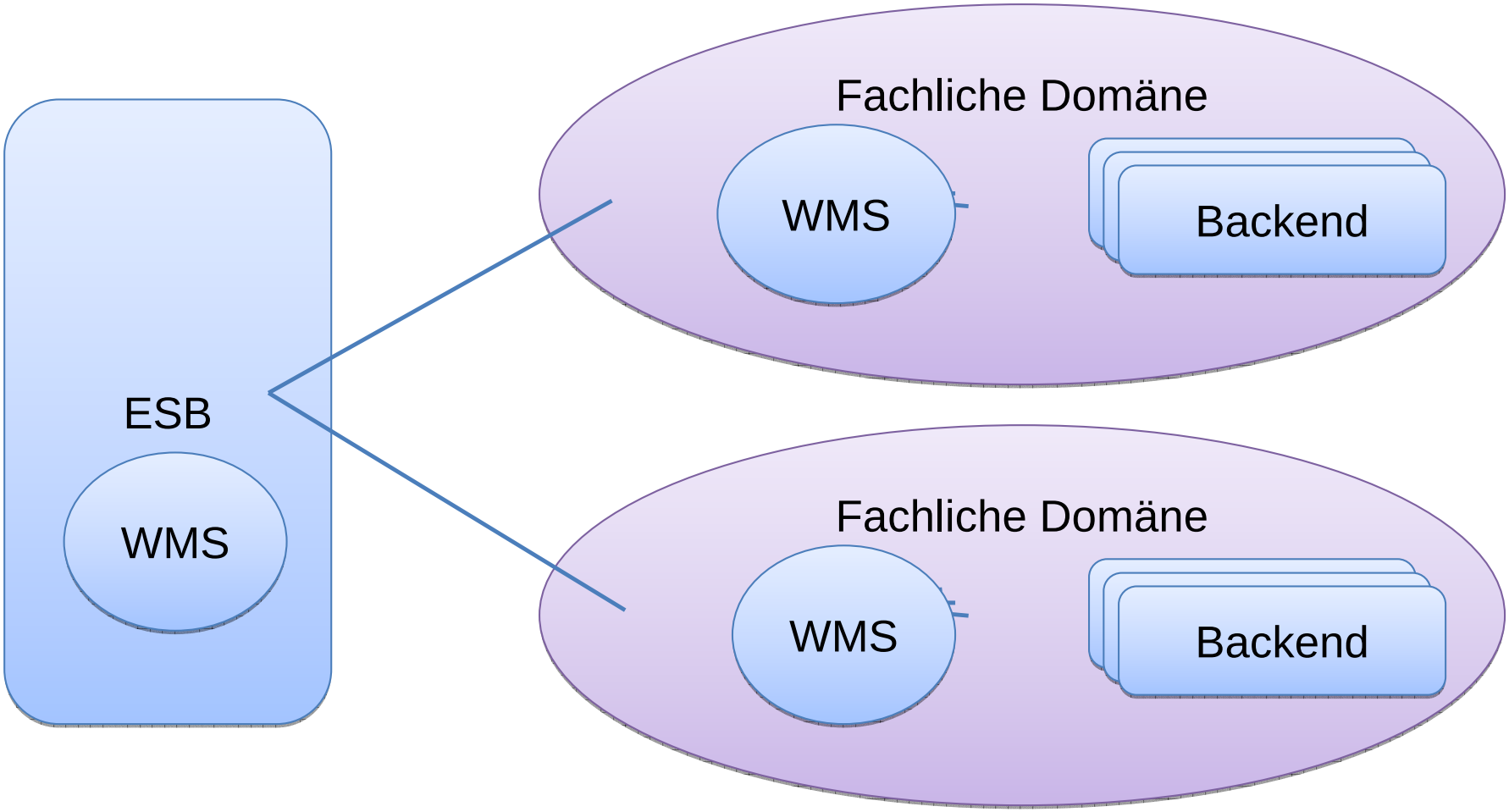
Level1:
Prototypische Implementierungen erlauben kurze Entwicklungszyklen
Erlangen von fachlichem Wissen über WS-* Standards und Mediation

Level2:
Ausbauen der prototypischen Projekte
Jede fachliche Domäne ein WMS
Gesamte Mediationsregeln der Domänen in WMS

Level 3:
Unternehmensweiter ESB
Zentralisierung der WMS Regelwerke in den ESB oder belassen der WMS
Zusammenführung der fachlichen Domänen

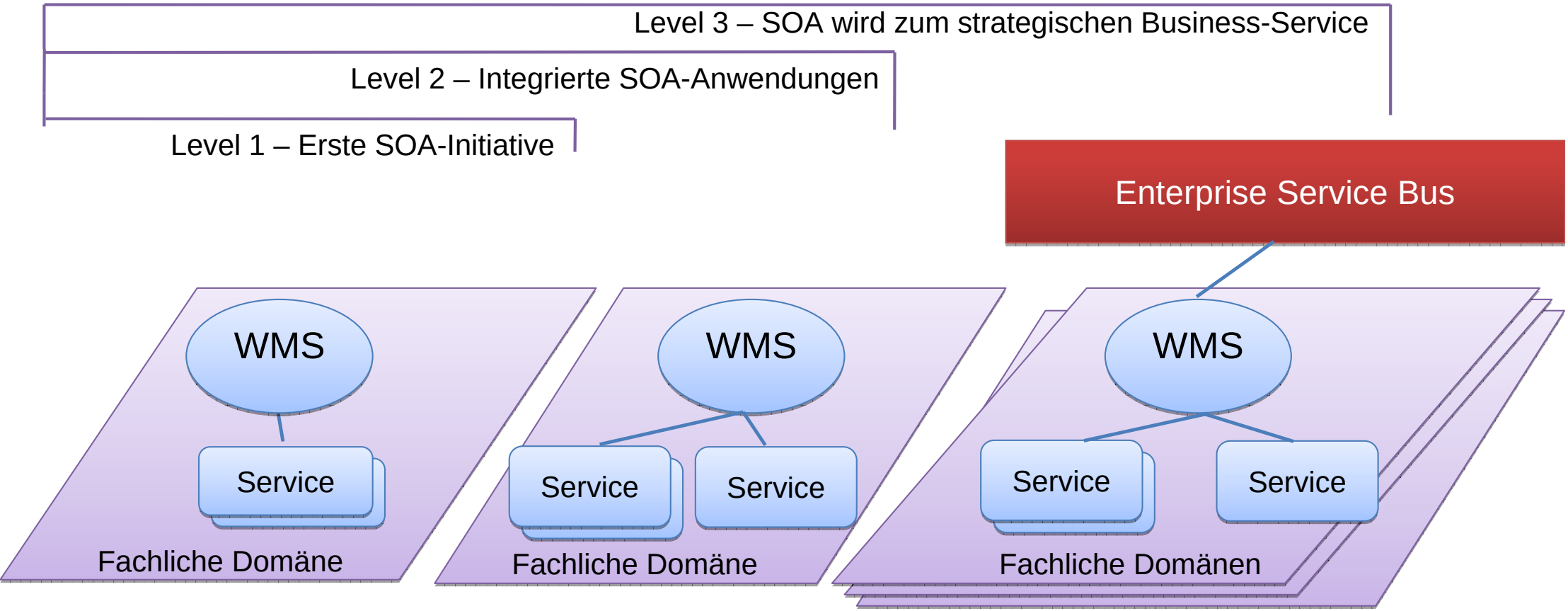
6.3 Überblick WMS

Einsatz von WMS und ESB in Unternehmen



6.3 Überblick WMS

Einsatz von WMS und ESB in Unternehmen



Vorlesung „ Daten- und Systemintegration“

Kapitel 4 SOA und Web Service Mediation Systeme

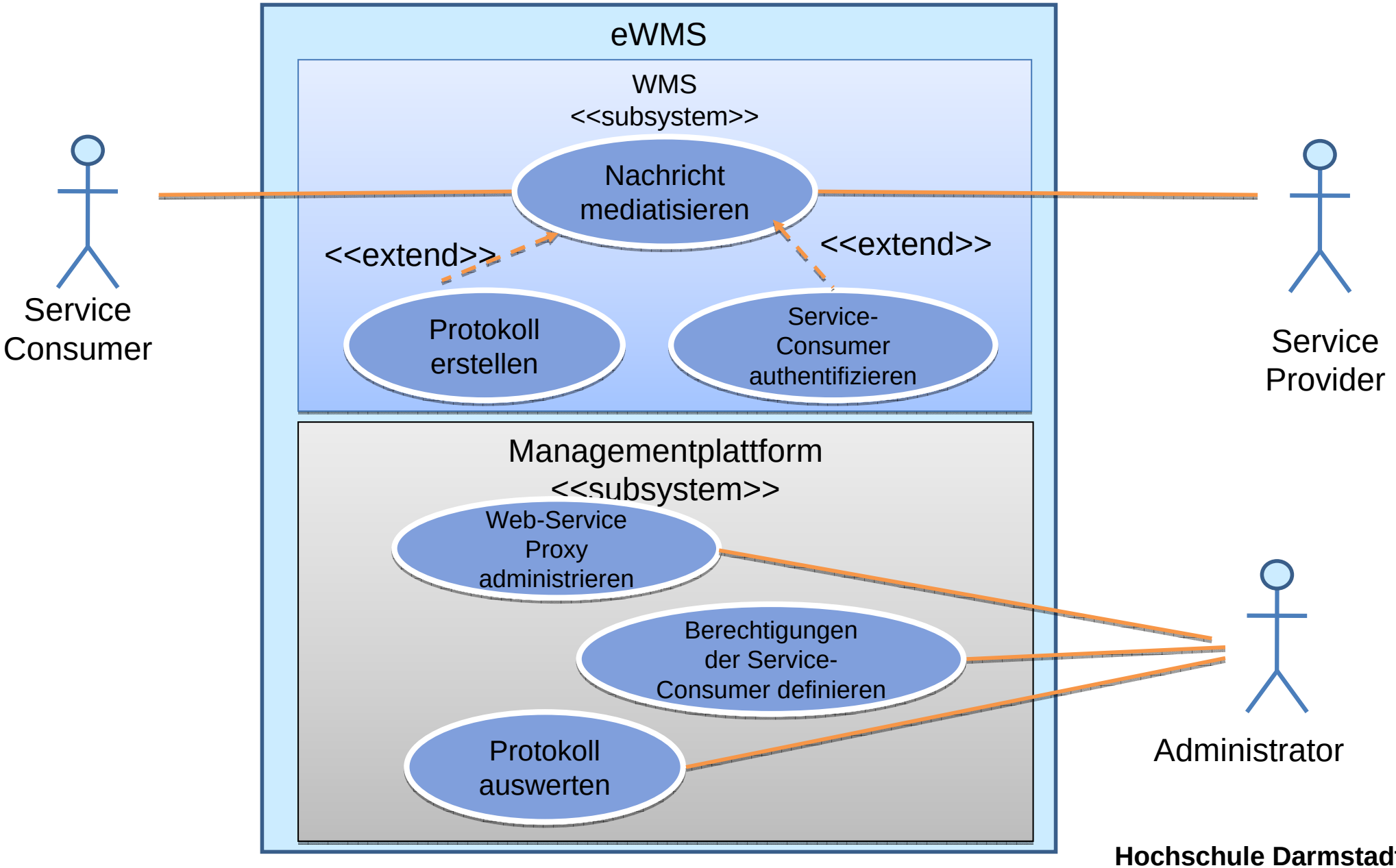
6.1 Entwicklung eines WebService mit Oracle 10g (JDeveloper)
6.2 Begriffe und Überblick
6.3 Überblick WMS (Definition, Funktionalität, Anwendungsgebiete)
6.4 Erweitertes WMS
6.5 Synapse, prototypische Implementierung
6.6 JBI und WMS

6.4 Erweitertes WMS

Gestellte Anforderungen an das eWMS

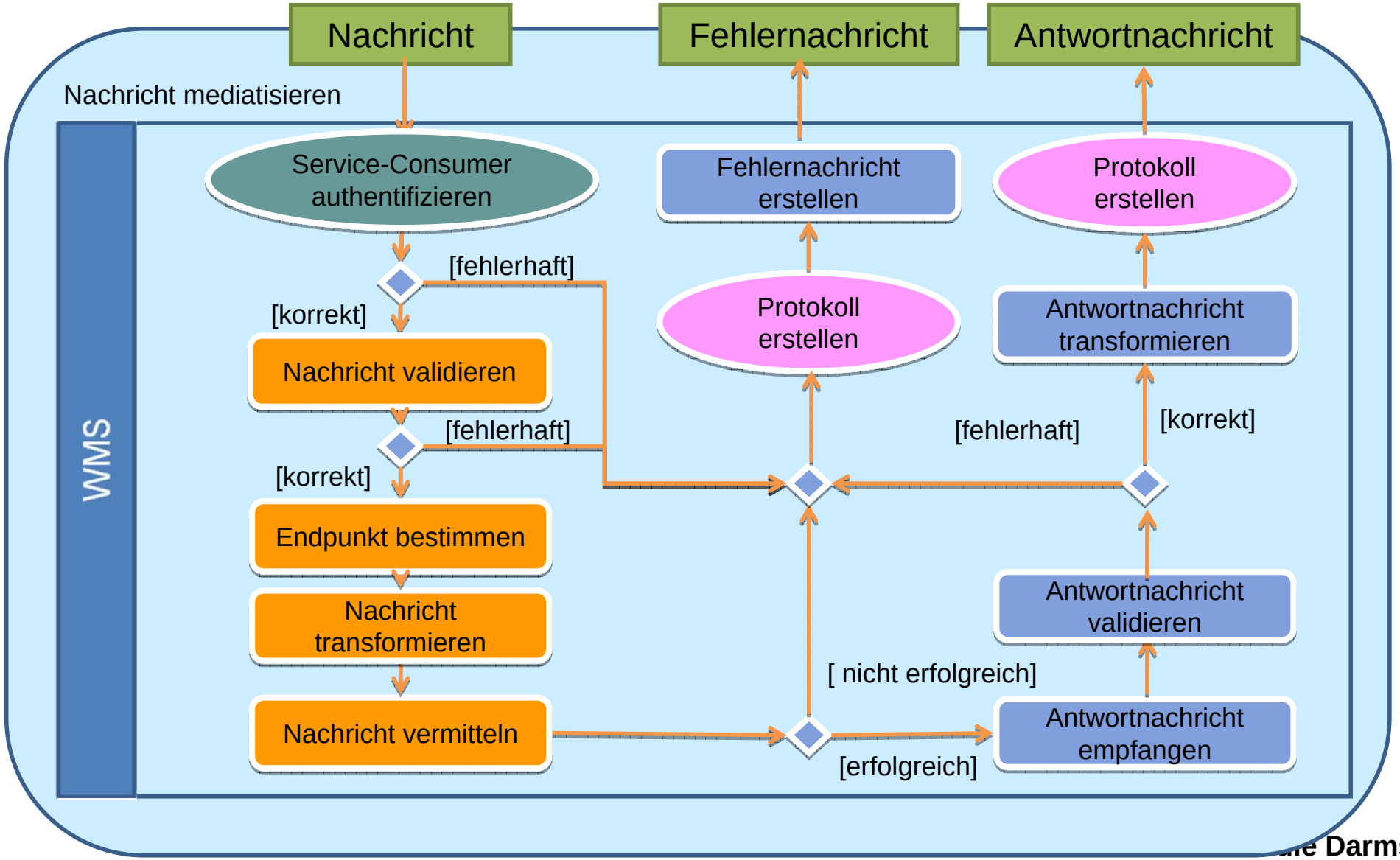
- Sichere Nachrichtenvermittlung
- Authentifizierung der Service-Consumer
- Validierung von Nachrichteninhalten
- Protokollierung von Nachrichtenmediationen
- Auswertung der Protokolle
- Publizierung von Services in ein UDDI
- Dynamische Verwaltung von Services zur Laufzeit

6.4 Erweitertes WMS



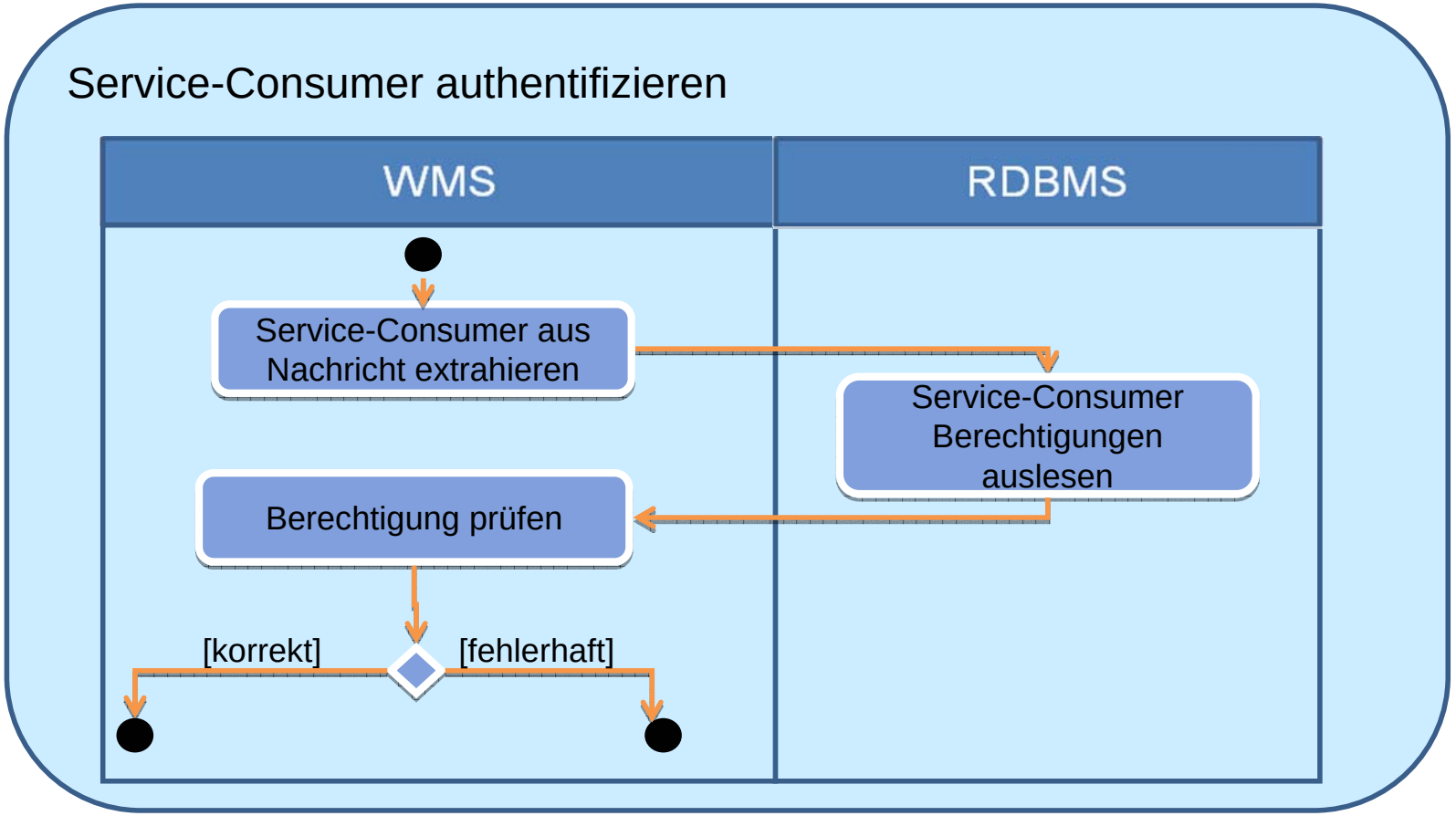
6.4 Erweitertes WMS

eWMS: „Nachricht mediatisieren“ (VERTO-Pattern)



6.4 Erweitertes WMS

eWMS: „Service Consumer authentifizieren“



Vorlesung „ Daten- und Systemintegration“

Kapitel 4 SOA und Web Service Mediation Systeme

6.1 Entwicklung eines WebService mit Oracle 10g (JDeveloper)
6.2 Begriffe und Überblick
6.3 Überblick WMS (Definition, Funktionalität, Anwendungsgebiete)
6.4 Erweitertes WMS
6.5 Synapse, prototypische Implementierung
6.6 JBI und WMS

6.5 Synapse

Eigenschaften
- Web-Service Mediation Framework
  Nachrichten und Kommunikationsinfrastruktur (aufbauend auf den SOA Prinzipien)
- Management der Nachrichten und Verbindungen zwischen den angeschlossenen Systemen
- Vermitteln und Umwandlung von Nachrichten und Serviceinteraktionen unabhängig des Endpunktes
- Primäre Unterstützung der Sprachen C/C++/COBOL/Java/.NET

Konnektivität
- Dynamisches Finden /Binden, Load-Balancing und Verfügbarkeit
- Zentrales Gateway und Routing von Web services
- Herstellen von statischen und dynamischen Verbindungen zwischen Requester und Provider
- Schnittstellen für Adapter zu schon bestehenden Systemen(Adapter), dazu gehören schon JMS und JCA
- Möglichkeit neue Protokolle einfach hinzuzufügen

6.5 Synapse

Transformation and Mediation

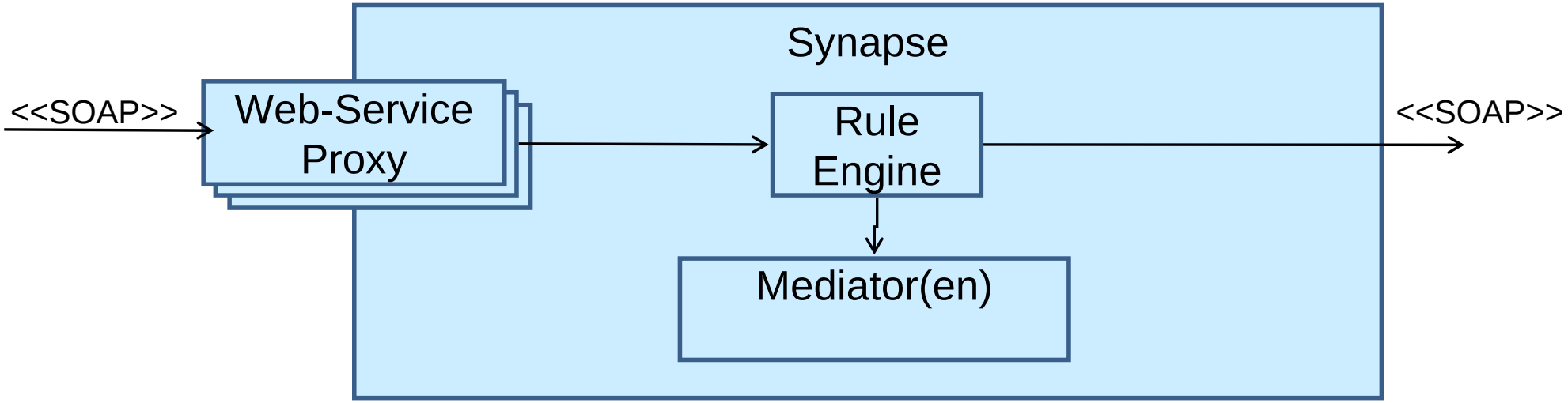
- Unterstützung div. “mediation models”, wie z. B. XSLT, XPATH, Java-Transformation

Management

- Logging und Tracing
- Performancemessungen
- Ausfallerkennung, …

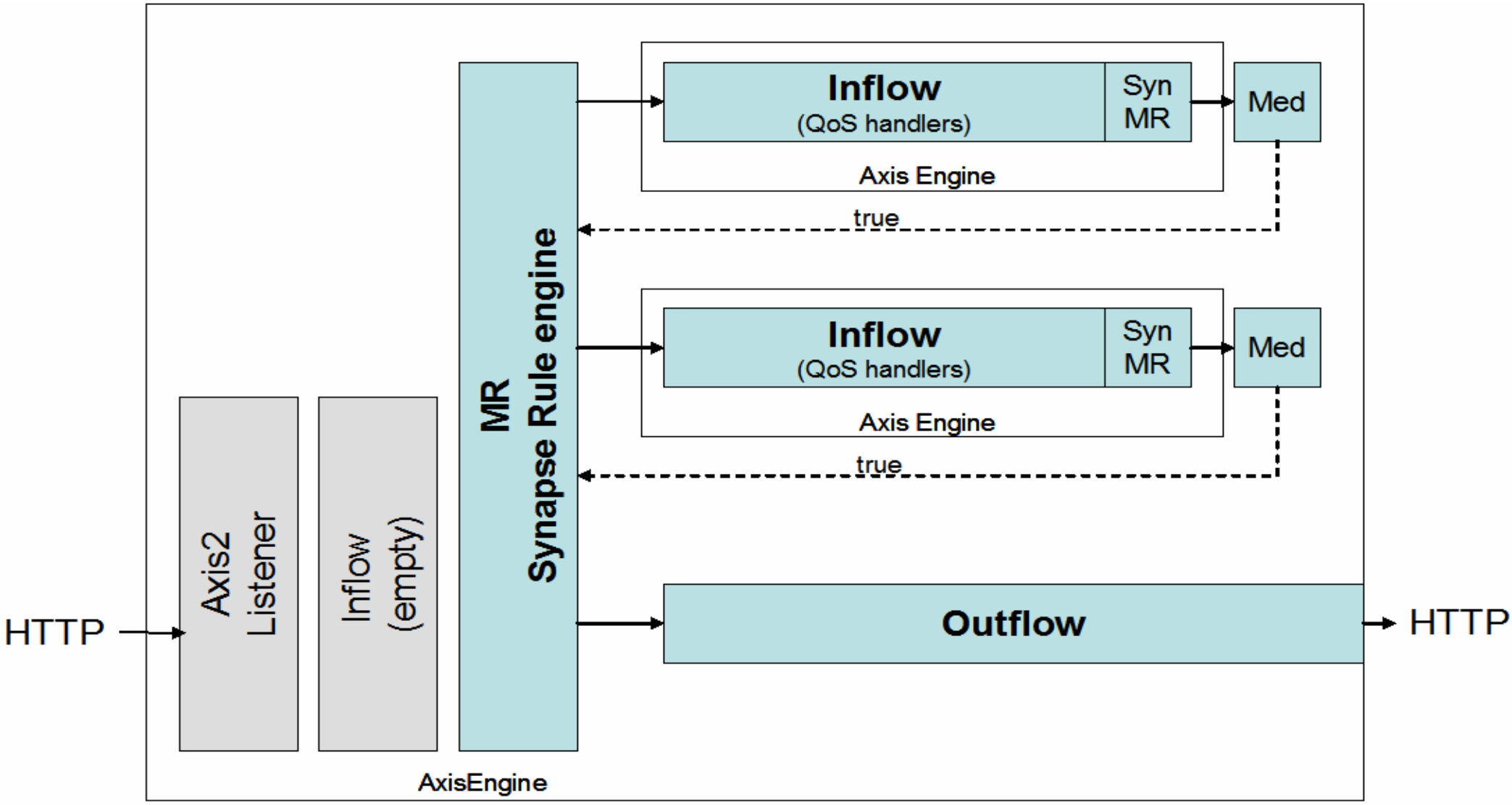
6.5 Synapse

Systemkomponenten von Synapse

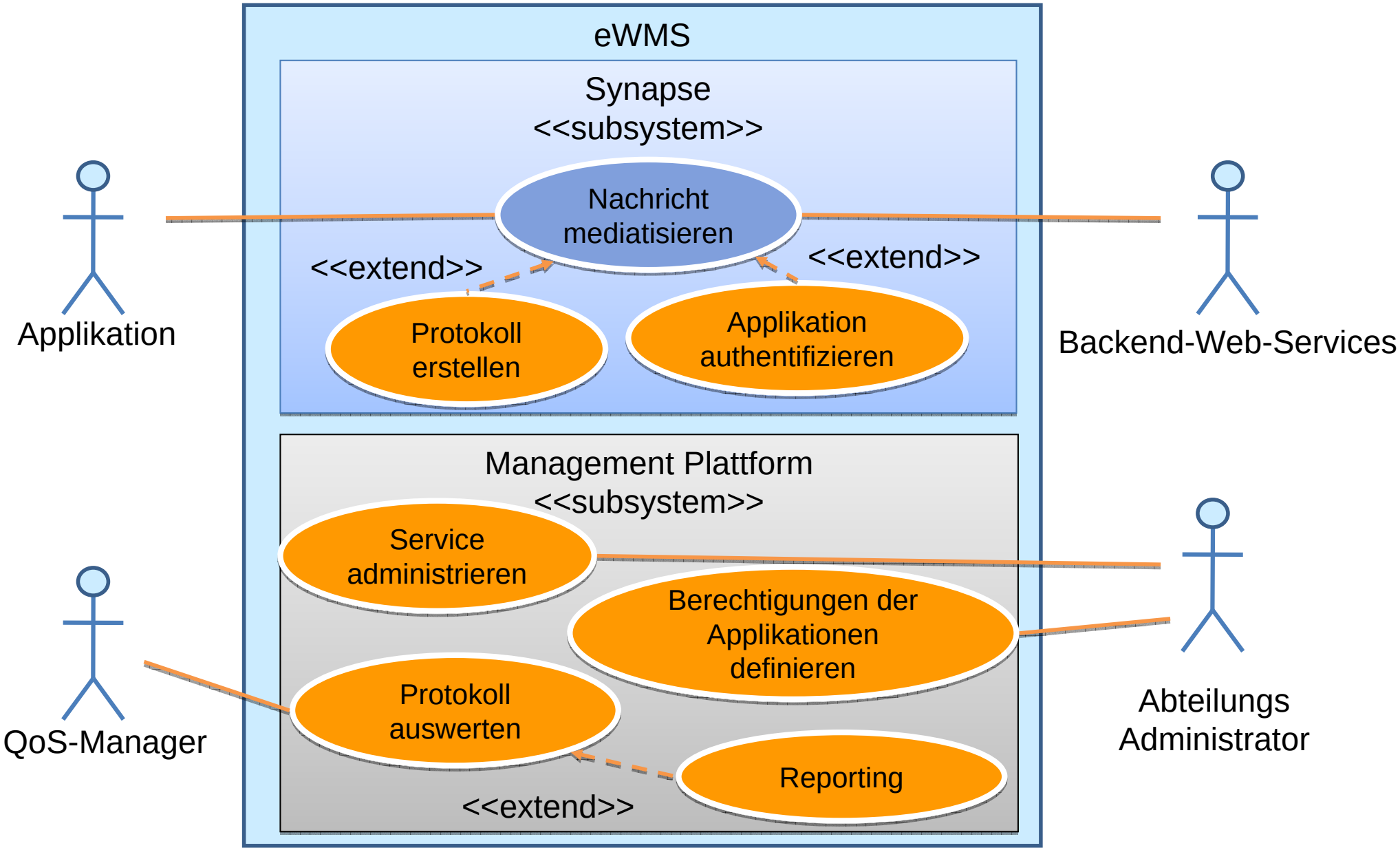


6.5 Synapse

Interner Flow einer Nachricht

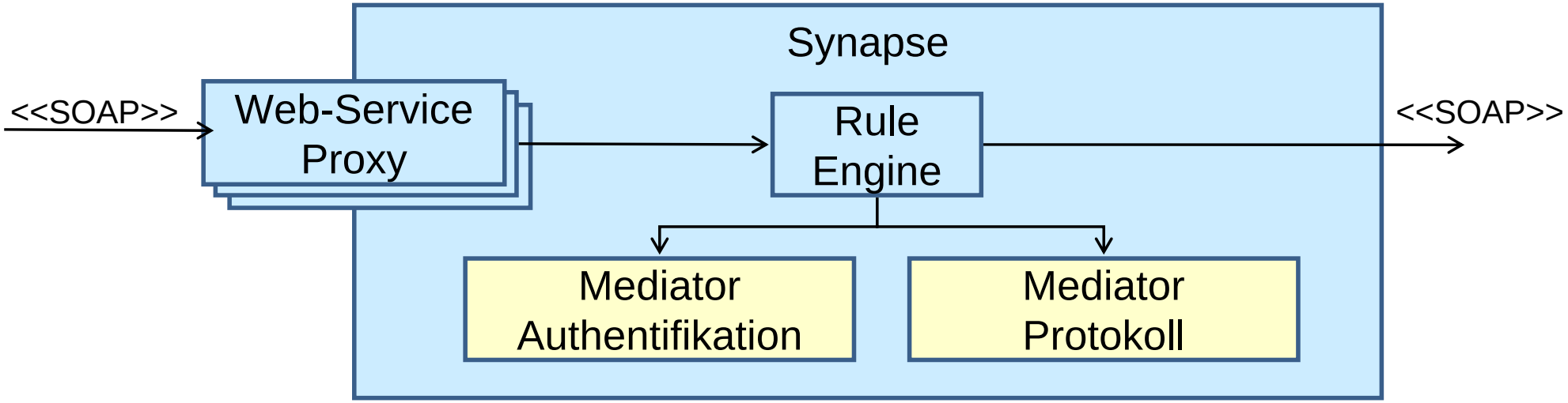


6.5 Synapse / Prototyp



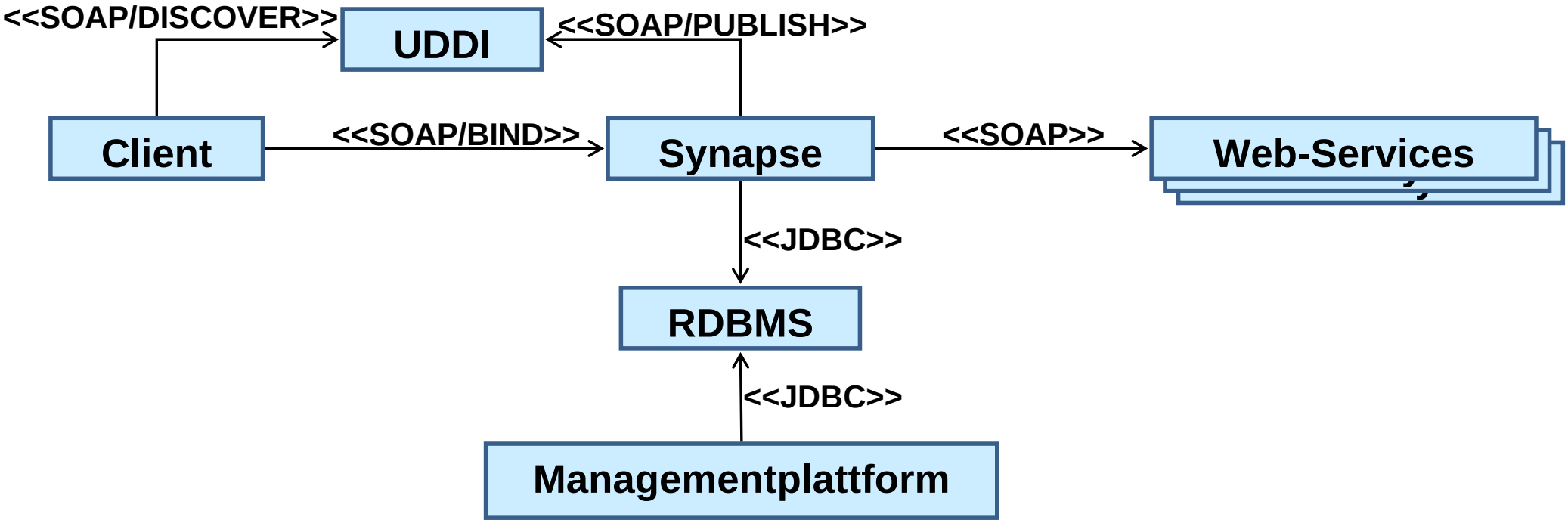
6.5 Synapse / Prototyp

Erweiterung von Synapse durch Mediatoren

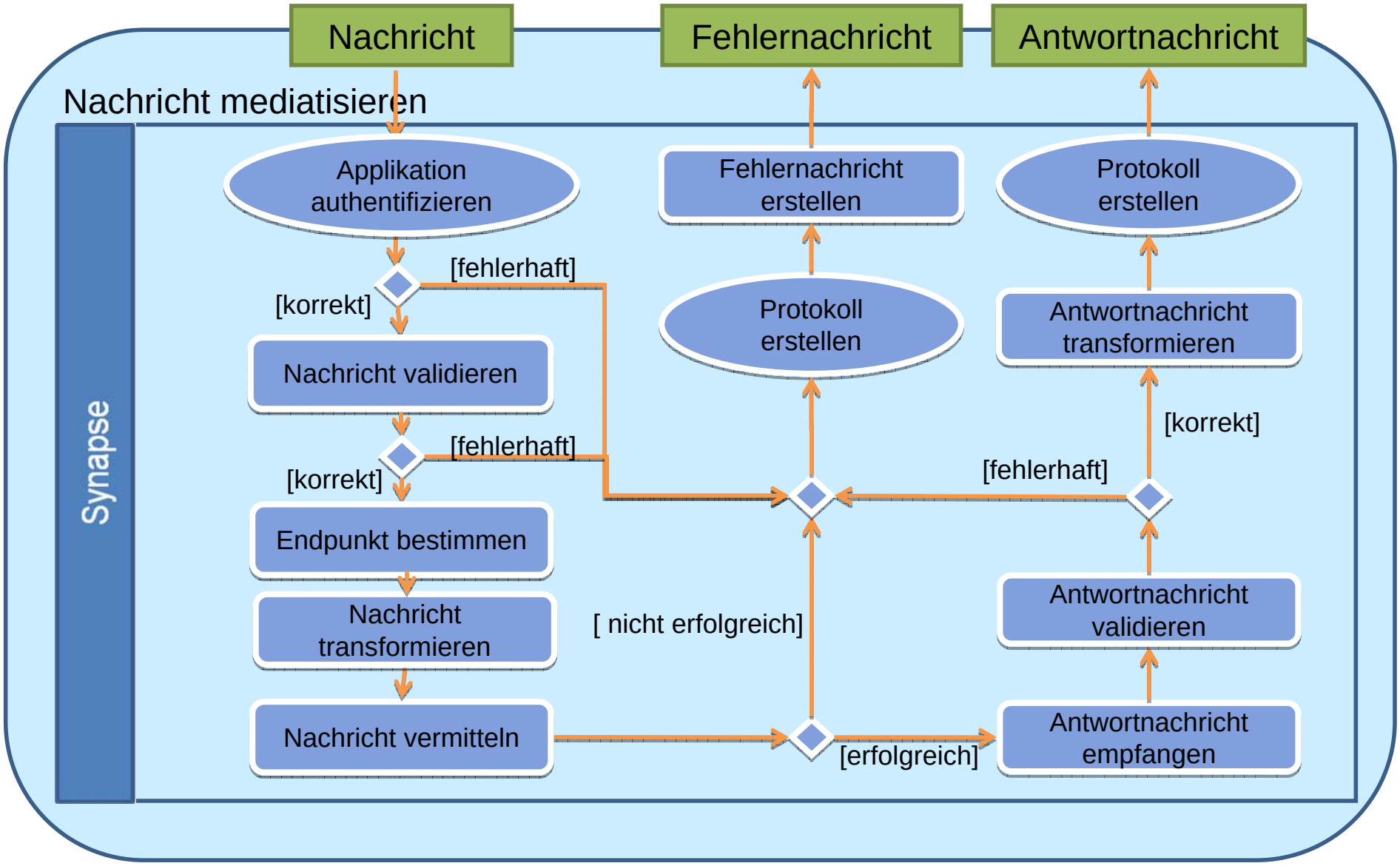


6.5 Synapse / Prototyp

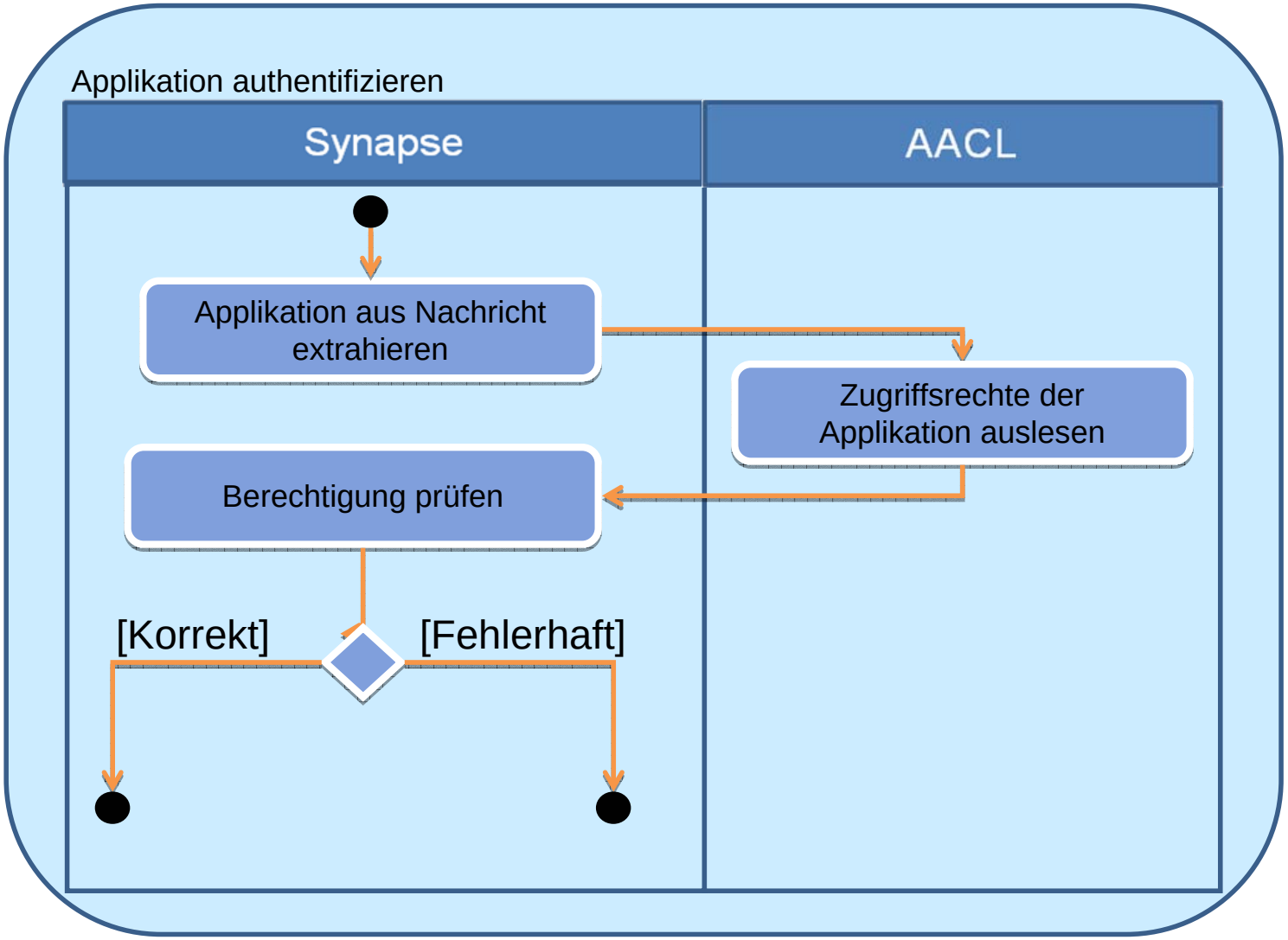
Systemarchitektur eWMS



6.5 Synapse / Prototyp

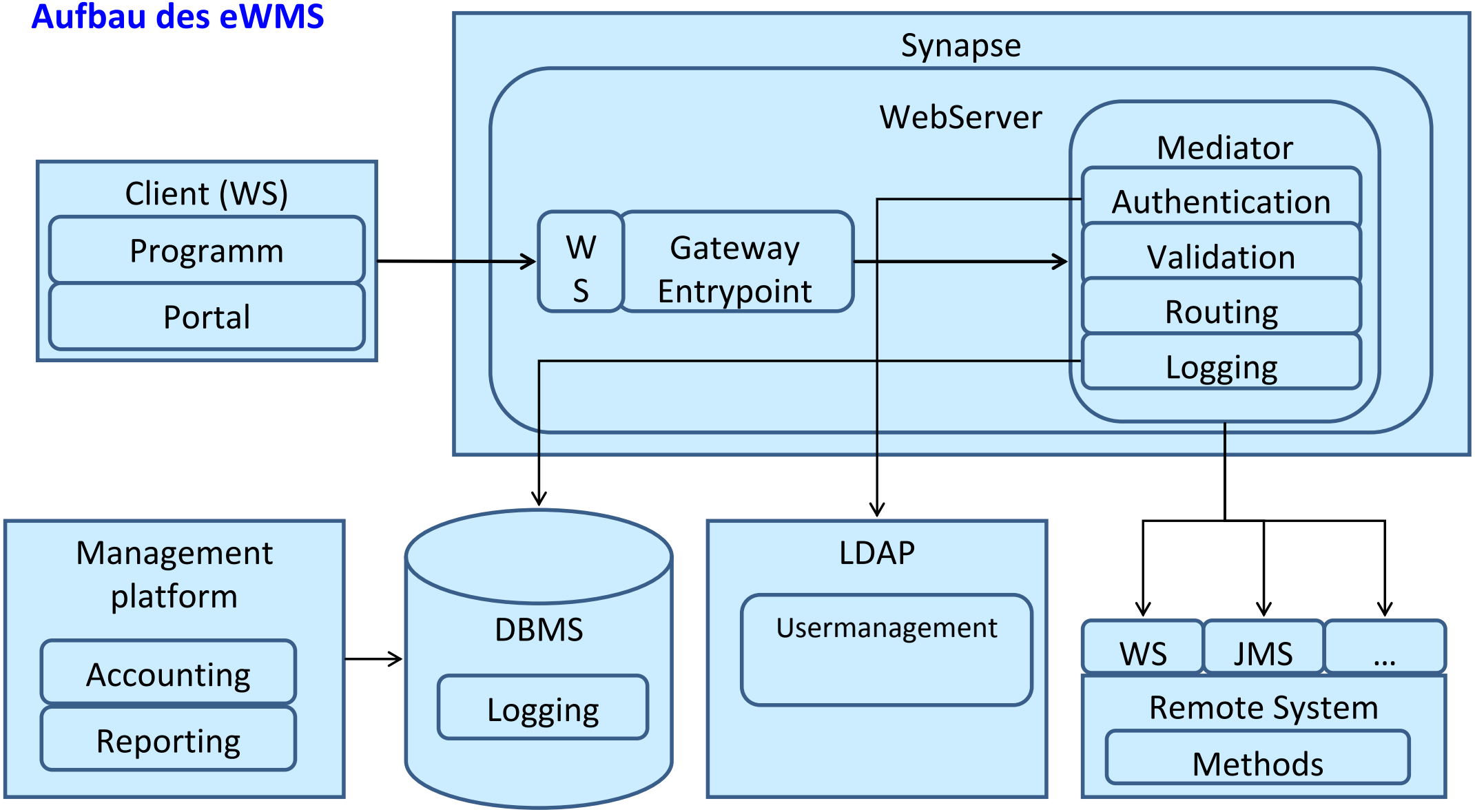


6.5 Synapse / Prototyp

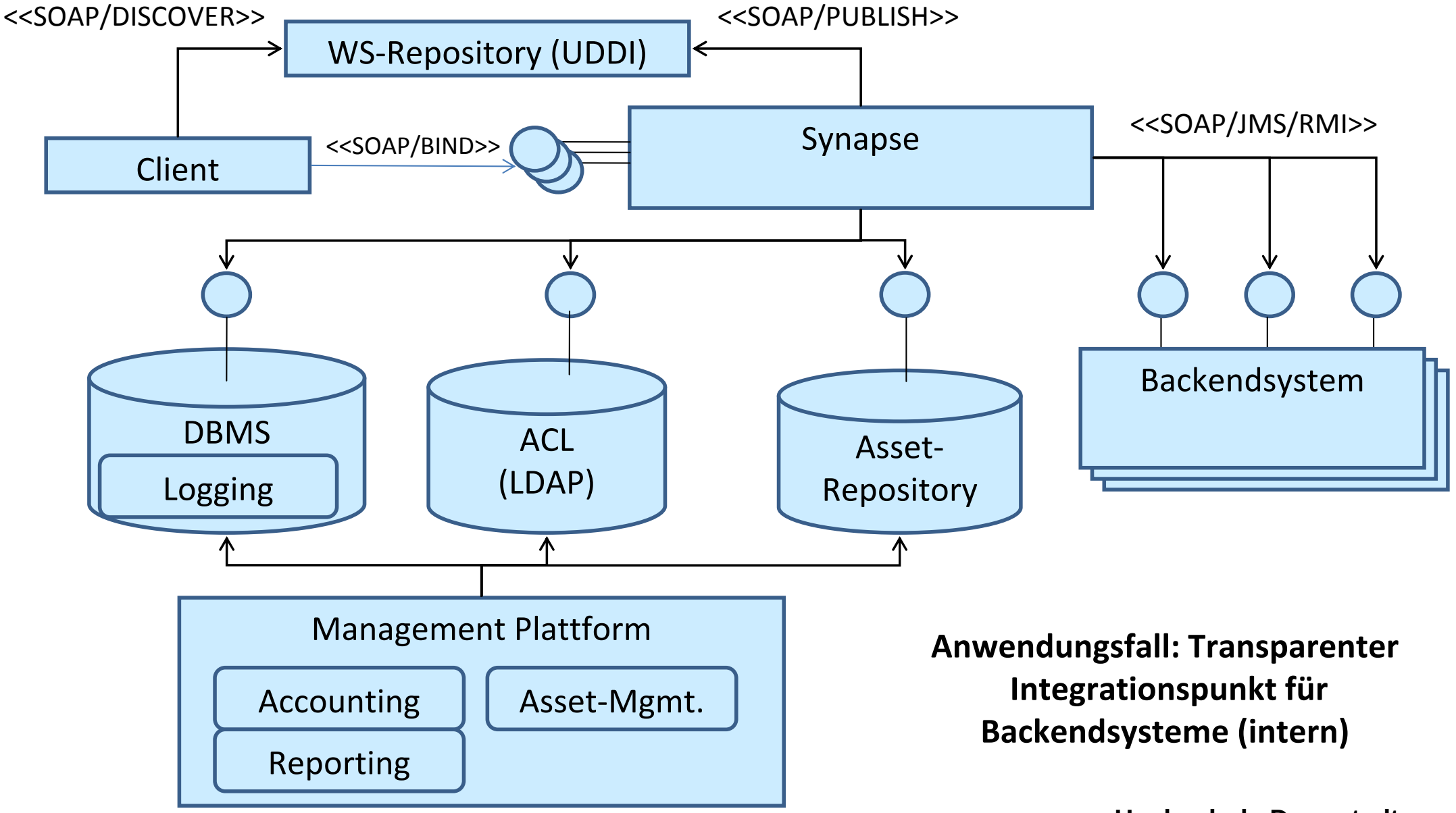


6.5 Synapse / Prototyp

Aufbau des eWMS



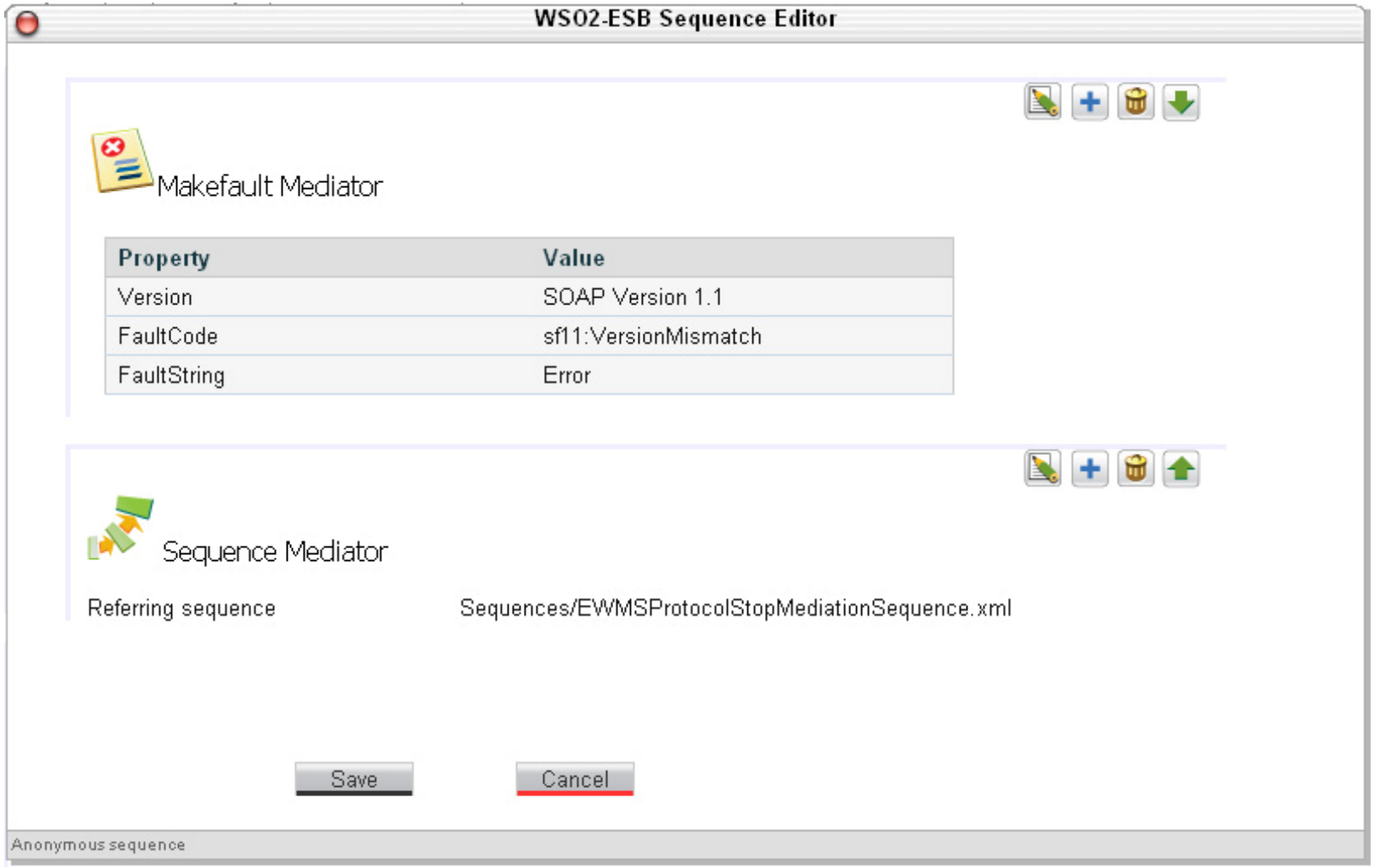
6.5 Synapse / Prototyp



Anwendungsfall: Transparenter Integrationspunkt für Backendsysteme (intern)

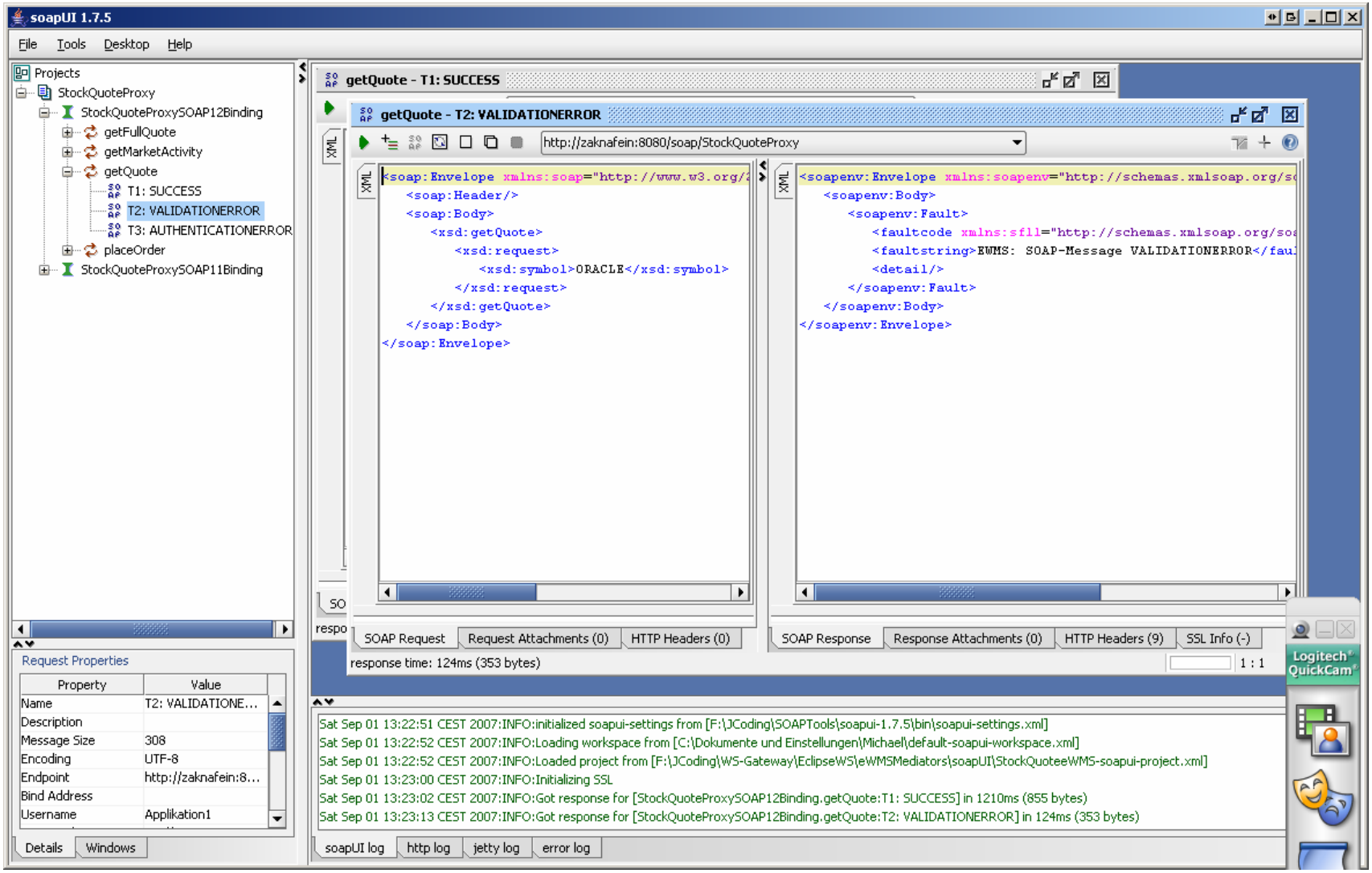
6.5 Synapse / Prototyp

WS02-ESB



6.5 Synapse / Prototyp

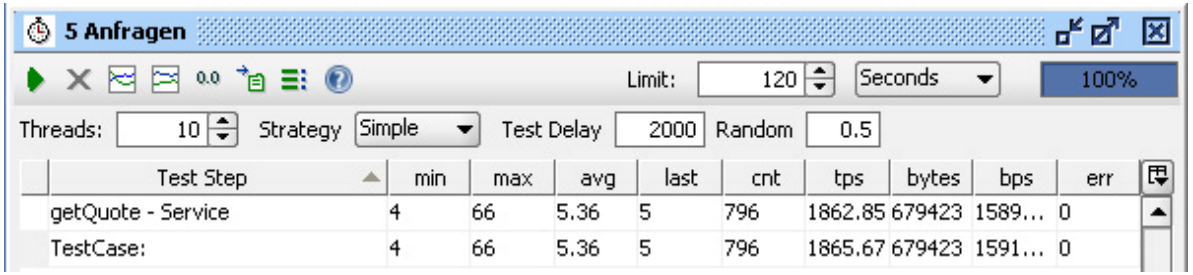
WS02-ESB



6.5 Synapse / Prototyp

WS02-ESB

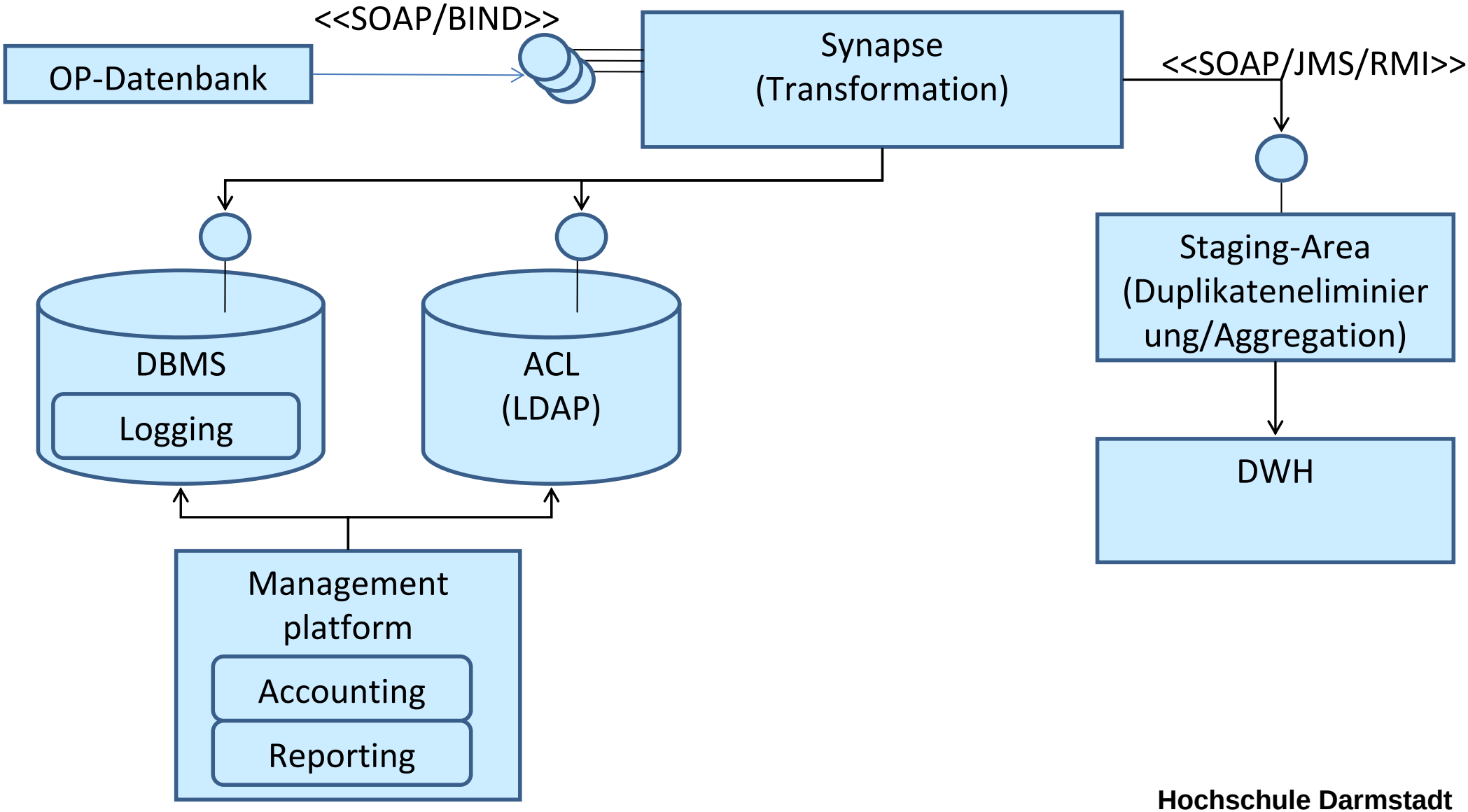
SimpleStockQuoteService (Lasttest)



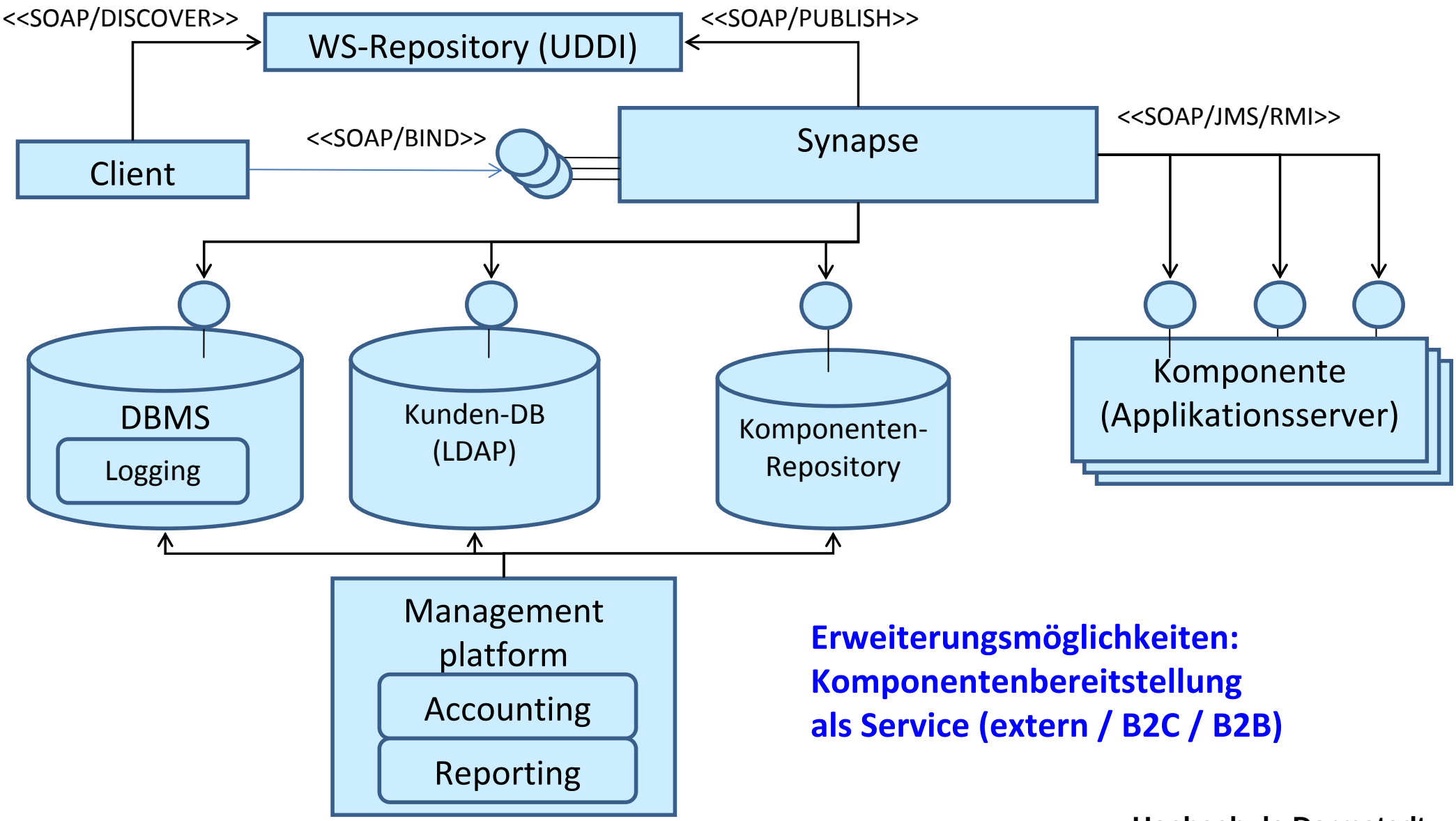
Die durchschnittliche Antwortzeit des SimpleStockQuoteServices liegt bei 5.07 ms (Spalte „avg“)

6.5 Synapse / Prototyp

Erweiterungsmöglichkeiten: Transformationspunkt in ETL-Prozessen



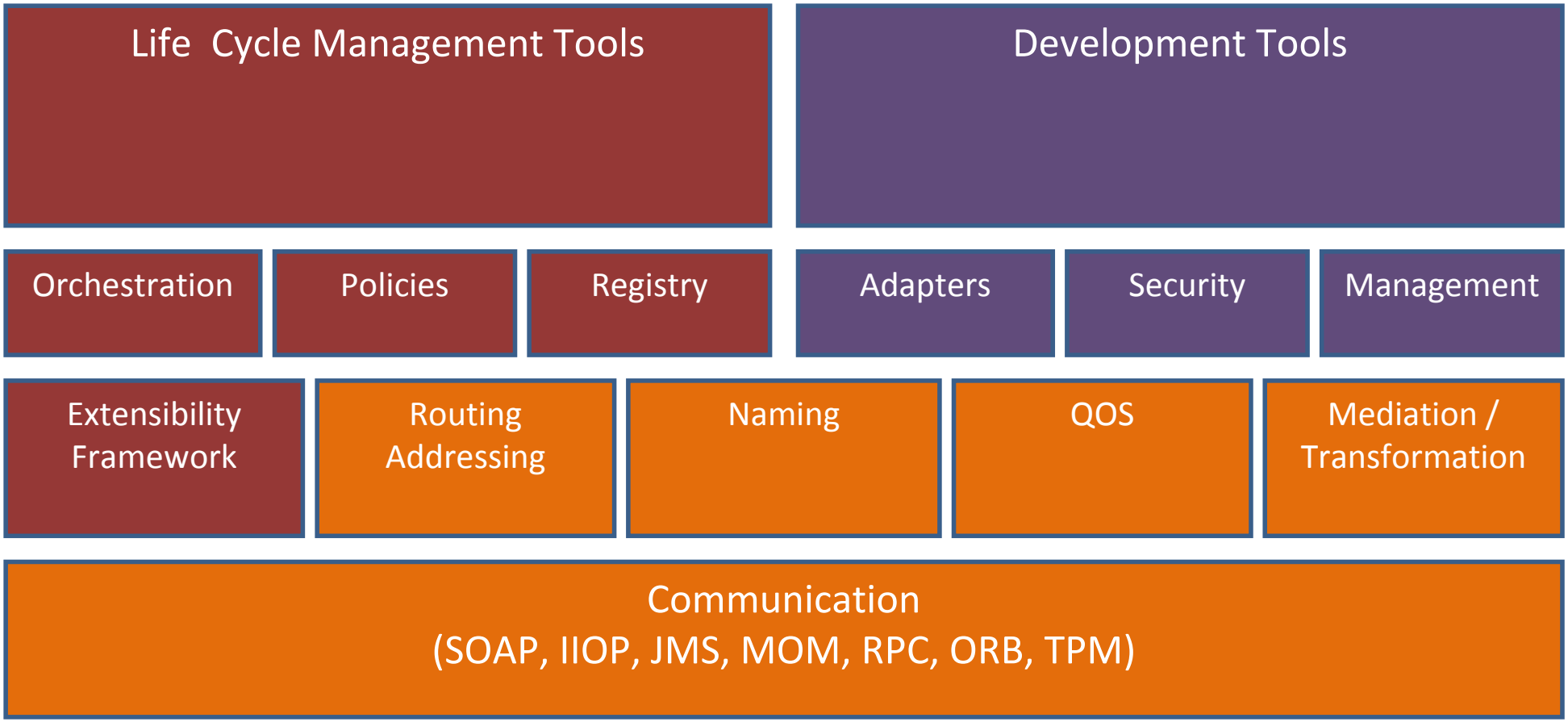
6.5 Synapse / Prototyp



Erweiterungsmöglichkeiten:
Komponentenbereitstellung
als Service (extern / B2C / B2B)

6.5 Synapse / Prototyp

Gesamtarchitektur für eWMS



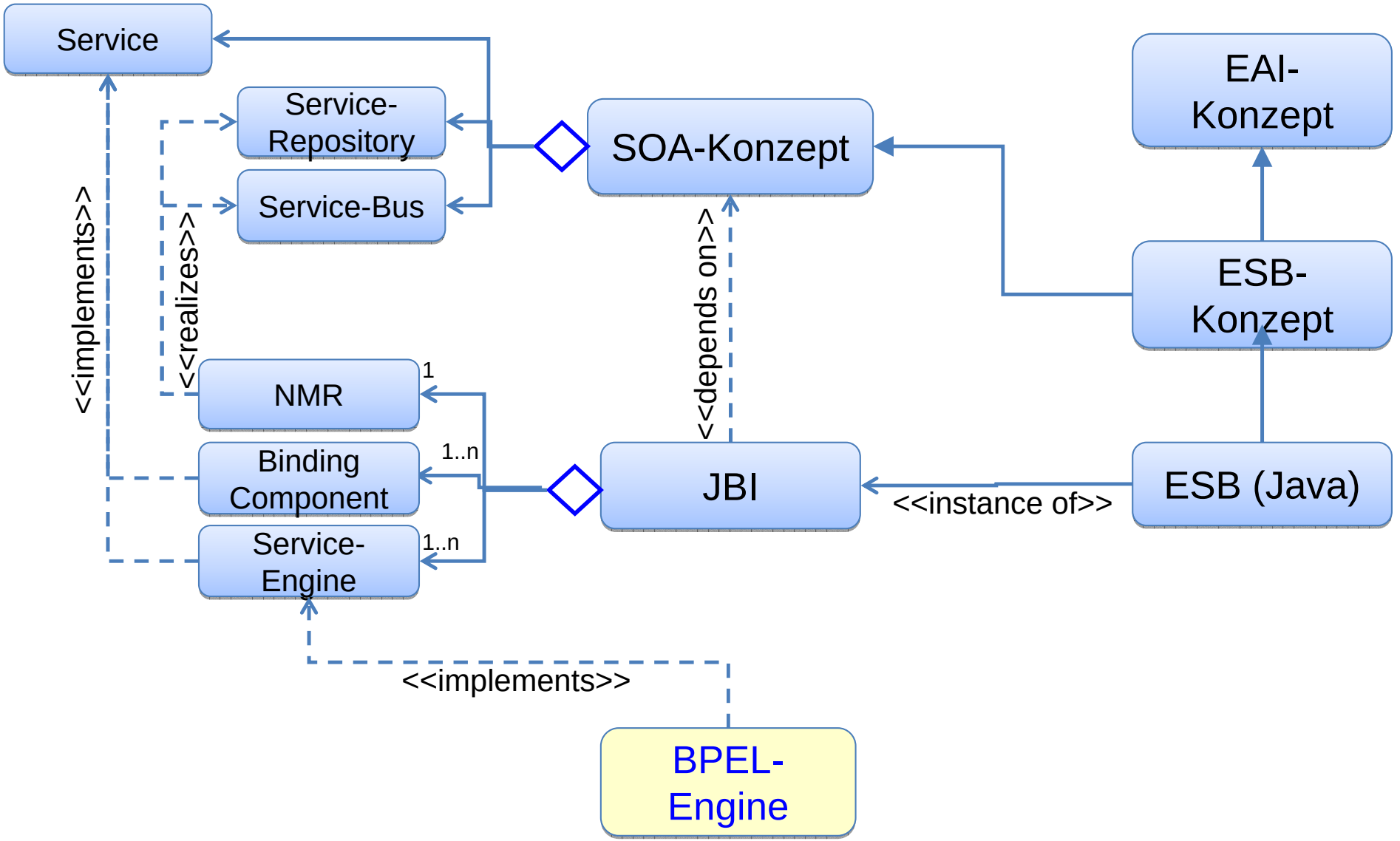
Vorlesung „ Daten- und Systemintegration“

Kapitel 4 SOA und Web Service Mediation Systeme

6.1 Entwicklung eines WebService mit Oracle 10g (JDeveloper)
6.2 Begriffe und Überblick
6.3 Überblick WMS (Definition, Funktionalität, Anwendungsgebiete)
6.4 Erweitertes WMS
6.5 Synapse, prototypische Implementierung
6.6 JBI und WMS

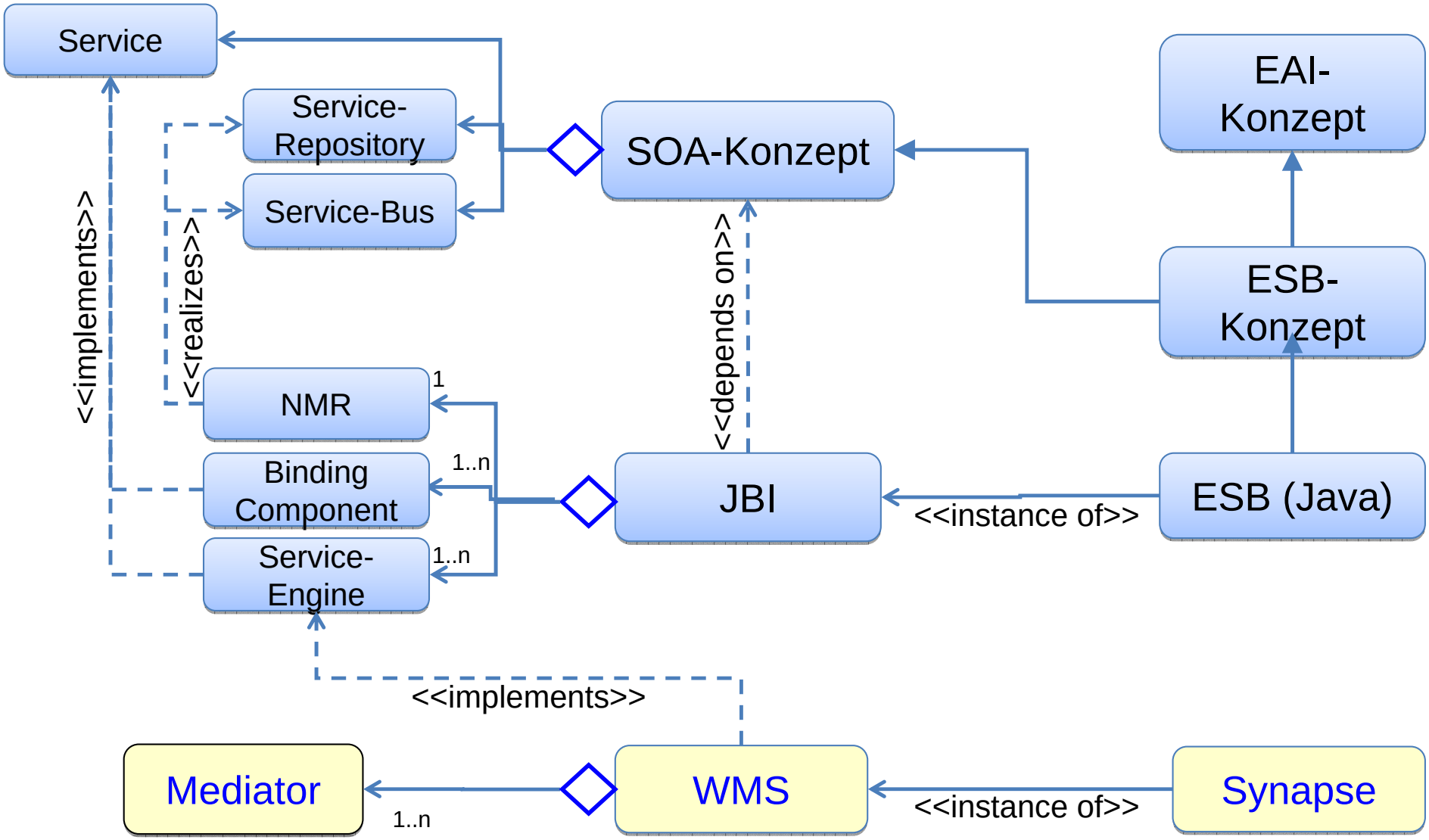
6.6 JBI und BPEL

Abgrenzung: SOA, ESB, JBI, EAI, BPEL-Engine



6.6 JBI und WMS

Abgrenzung: SOA, ESB, JBI, EAI, WMS



6.6 JBI

Überblick JBI

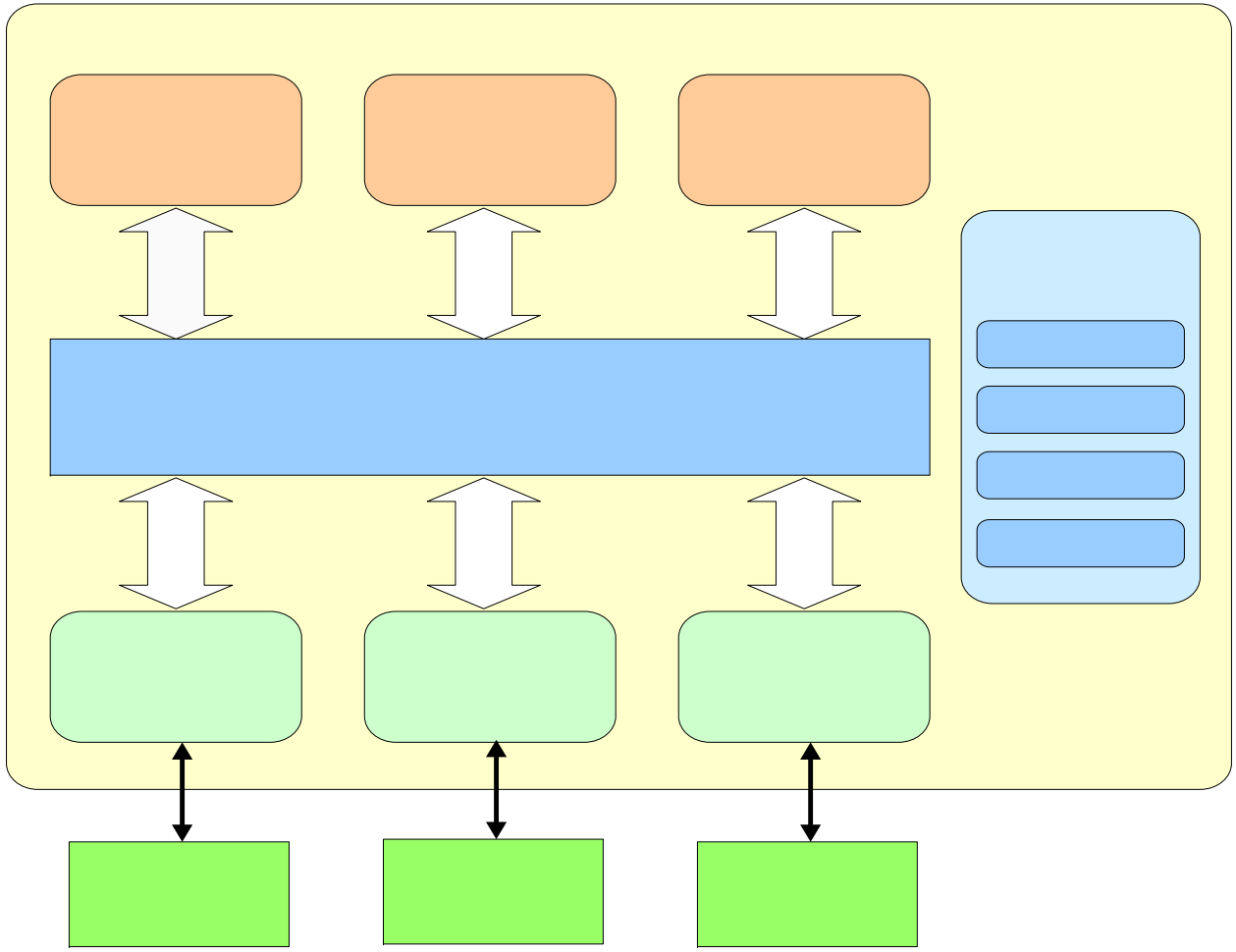
Der Java Community Process einen Industriestandard unter dem Namen „Java Business Integration“ (JBI) als Java Specification Request (JSR) 208 definiert (Aug/2005, Version 1.0).

Der Standard wird von vielen Herstellern und Open Source Projekten unterstützt und basiert auf der Java-Plattform.

Java Business Integration definiert ein Plug-in Framework, mit dem verschiedene Komponenten einfach in das JBI-System eingebunden werden können. Dabei wird nicht vorgeschrieben, wie die einzelnen Komponenten intern aufgebaut sein müssen, sondern nur wie die Schnittstellen zu den Komponenten aussehen sollen.

Quelle: Masterarbeit Hr. Michael Steinbrecht

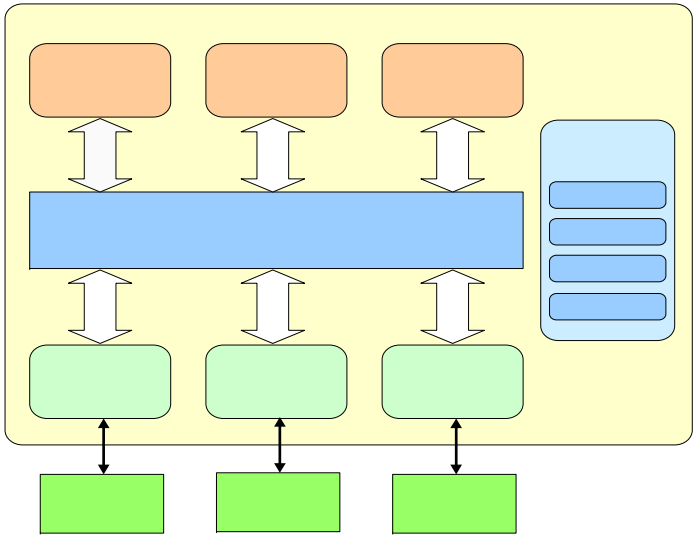
Überblick JBI-Komponenten



Die eigentlichen Komponenten von JBI lassen sich in Normalized Message Router (NMR), Service Engines (SE) und Binding Components (BC) unterscheiden.

Die einzelnen Komponenten sind lose gekoppelt und kommunizieren nicht direkt miteinander, sondern über das JBI-System. Nur das JBI-System kennt alle Komponenten und tritt als Service-Mediator auf.

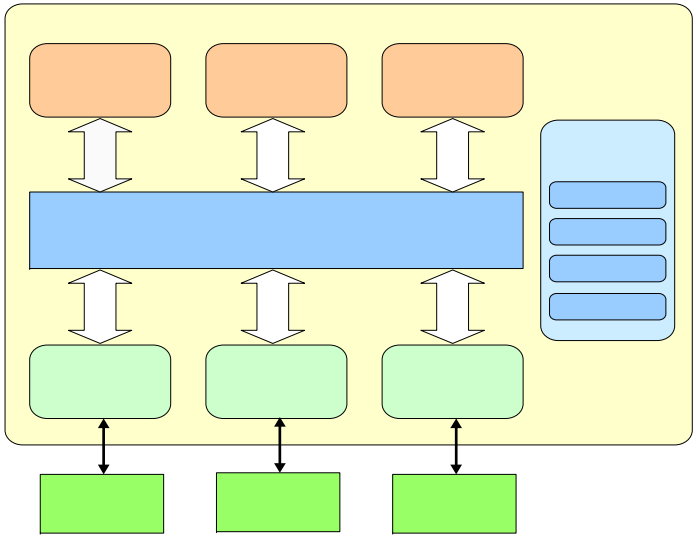
Überblick JBI-Komponenten – Service Engines



Service Engines stellen in einem JBI-System die Business-Logik zur Verfügung. Sie bieten Funktionalitäten über Services an und können ihrerseits Services von anderen Engines konsumieren.

Beispielsweise können SEs als BPEL-Engines zur Ausführung von Prozessen, als XSLT-Engines zur Transformation von Daten oder als JavaEE-Engines zur Ausführung von Enterprise Java Beans (EJBs) eingesetzt werden.

Überblick JBI-Komponenten – Binding Components (vgl. SOA-Adaper)



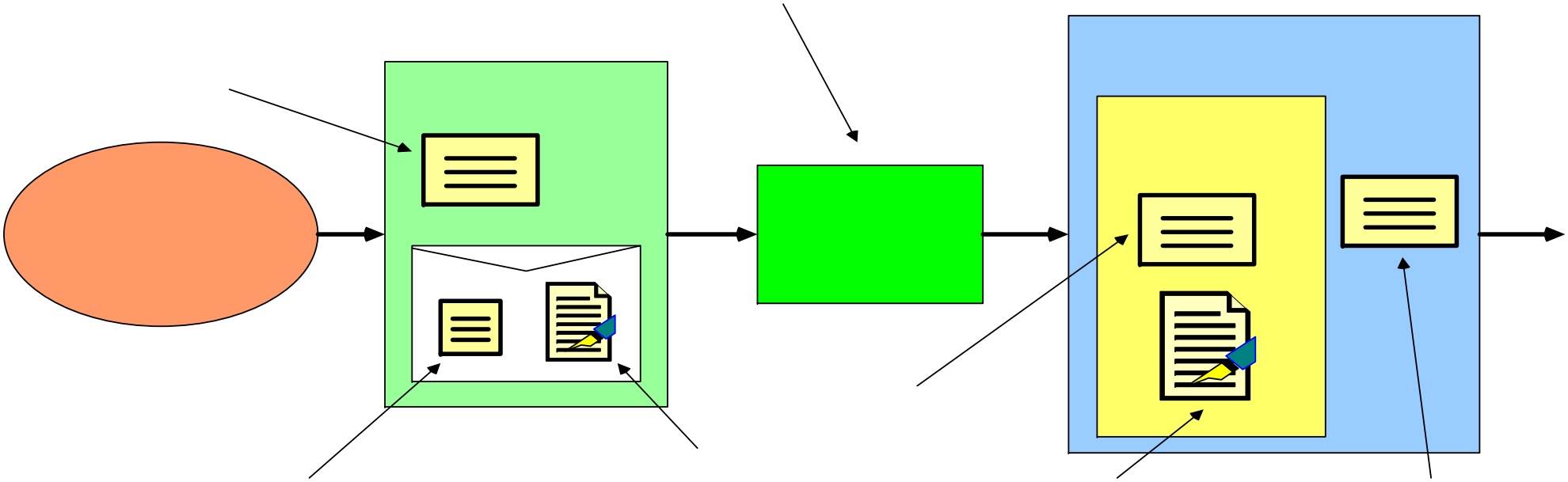
Binding Components dienen der Anbindung von externen Service Consumern und Service Providern an das JBI-System und stellen die Kommunikation zu Systemen außerhalb der JBI-Umgebung dar. Sie konvertieren spezielle Datenformate in das MessageExchange Format, als Standard-Format in der JBI-Welt und übernehmen damit die Protokollübersetzung zwischen JBI-Komponenten und externen Service Providern bzw. Service Consumern.

Beispiele für BCs können HTTP/SOAP-Bindings für die Anbindung von SOAP-Clients, Java Message Service-Bindings für die Anbindung von JMS-Clients oder JDBC-Bindings zur Integration von Datenbanken sein.

6.6 JBI

Message Exchange Patterns

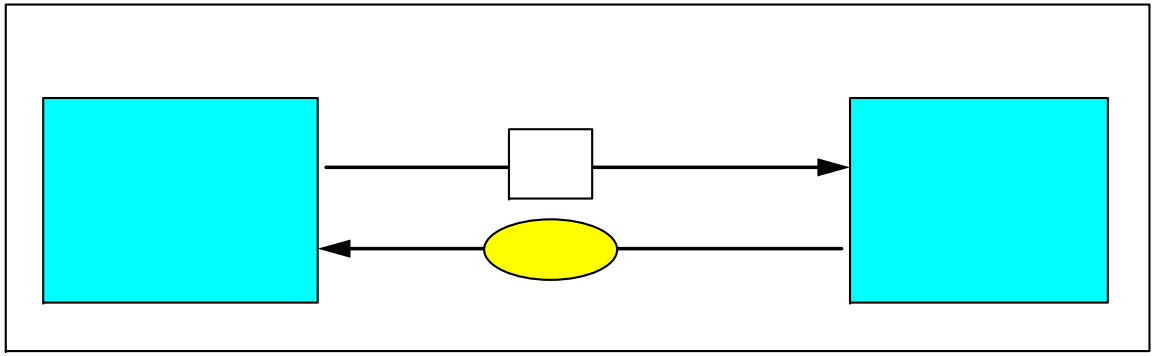
Nachrichtenkonvertierung über die SOAP/HTTP BC

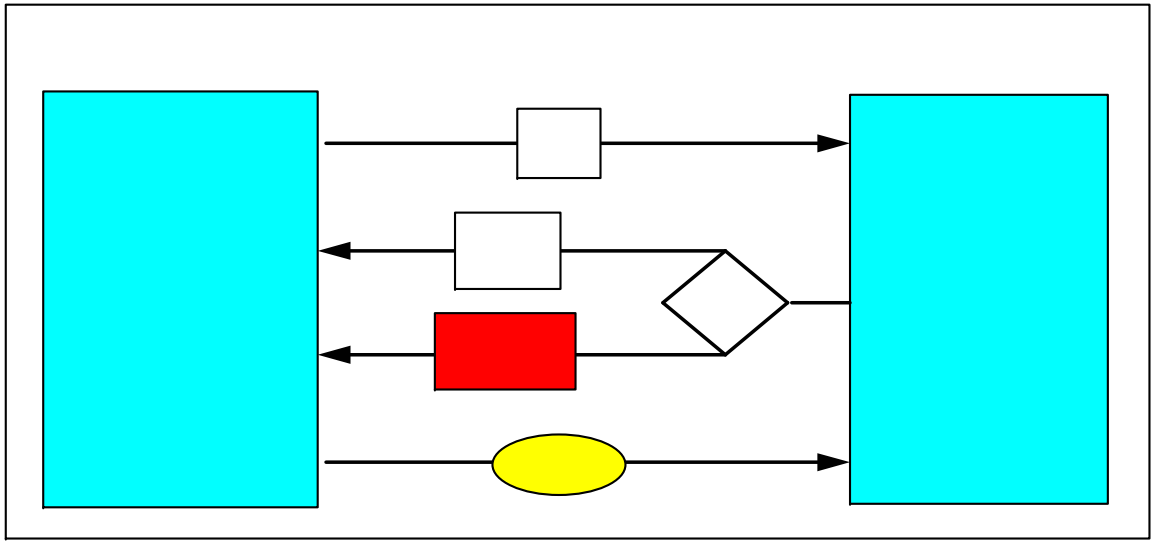


6.6 JBI

JBI: Message Exchange Patterns

Das Messaging-Konzept von JBI basiert auf den WSDL 2.0 Message Exchange Patterns (MEPs). Nachfolgend sind zwei Patterns dargestellt:





Asynchroner Nachrichten-austausch

Consumer als Service-Nutzer sendet eine IN-Nachricht als Request und erwartet danach keine Antwortnachricht vom Provider. Der Provider beendet nur mit dem „*DONE*“-Status die Kommunikation zwischen den beiden Parteien

Synchroner Nachrichten-Austausch

Der Consumer sendet eine Anfrage als IN-Nachricht und bekommt vom Provider entweder eine OUT-Nachricht als Antwort im Erfolgsfall oder eine Fehlermeldung als FAULT-Nachricht, wenn bei der Bearbeitung der Anfrage ein Fehler aufgetreten ist. Der Service-Nutzer beendet die Kommunikation in jedem Fall wiederum mit einem „*DONE*“-Status.

6.6 JBI und ESB

JBI: SUN‘s OpenESB – Komponenten für Service Engines

BPEL Service Engine	**Komponente zur Ausführung von BPEL-Prozessen**
Java EE Service Engine	**Stellt die gesamte Java Enterprise Edition als JBI-Komponente zur Verfügung, so dass EJBs mit anderen JBI-Komponenten kommunizieren können**
XSLT Service Engine	**Ermöglicht XSLT-Transformationen**
POJO Service Engine	**Business Logik, die in Java geschrieben ist, kann als JBI-Komponente zur Verfügung gestellt werden**
Scripting Service Engine	**Ermöglicht die Benutzung von Scriptsprachen innerhalb von JBI-Komponenten**
Encoding Service Engine	**Komponente zur Transformation von Nachrichten**
IEP Service Engine	**Stellt Funktionalitäten für intelligente Ereignisverarbeitung zur Verfügung**

6.6 JBI und ESB

JBI: SUN‘s OpenESB – Komponenten für Binding Components

HTTP Binding Component	**Komponente für den Versand und Empfang von Nachrichten über das HTTP-Protokoll**
JMS Binding Component	**Ermöglicht die Kommunikation über Java Messaging Service**
eMail Binding Component	**Binding Komponente zum Senden und Empfangen von Emails**
File Binding Component	**Stellt Funktionalitäten für den Zugriff auf Dateien im Dateisystem zur Verfügung**
Database Binding Component	**Bietet Zugriff auf Datenbanken über das JDBC-Protokoll**
FTP Binding Component	**Stellt Funktionalitäten für den Zugriff auf Dateien über FTP zur Verfügung**
LDAP Binding Component	**Komponente für den Zugriff auf Informationen über das LDAP-Protokoll**
CORBA Binding Component	**Bildet einen CORBA Service als JBI-Endpunkt ab**
SAP Binding Component	**Komponente für den Zugriff auf SAP-Systeme**

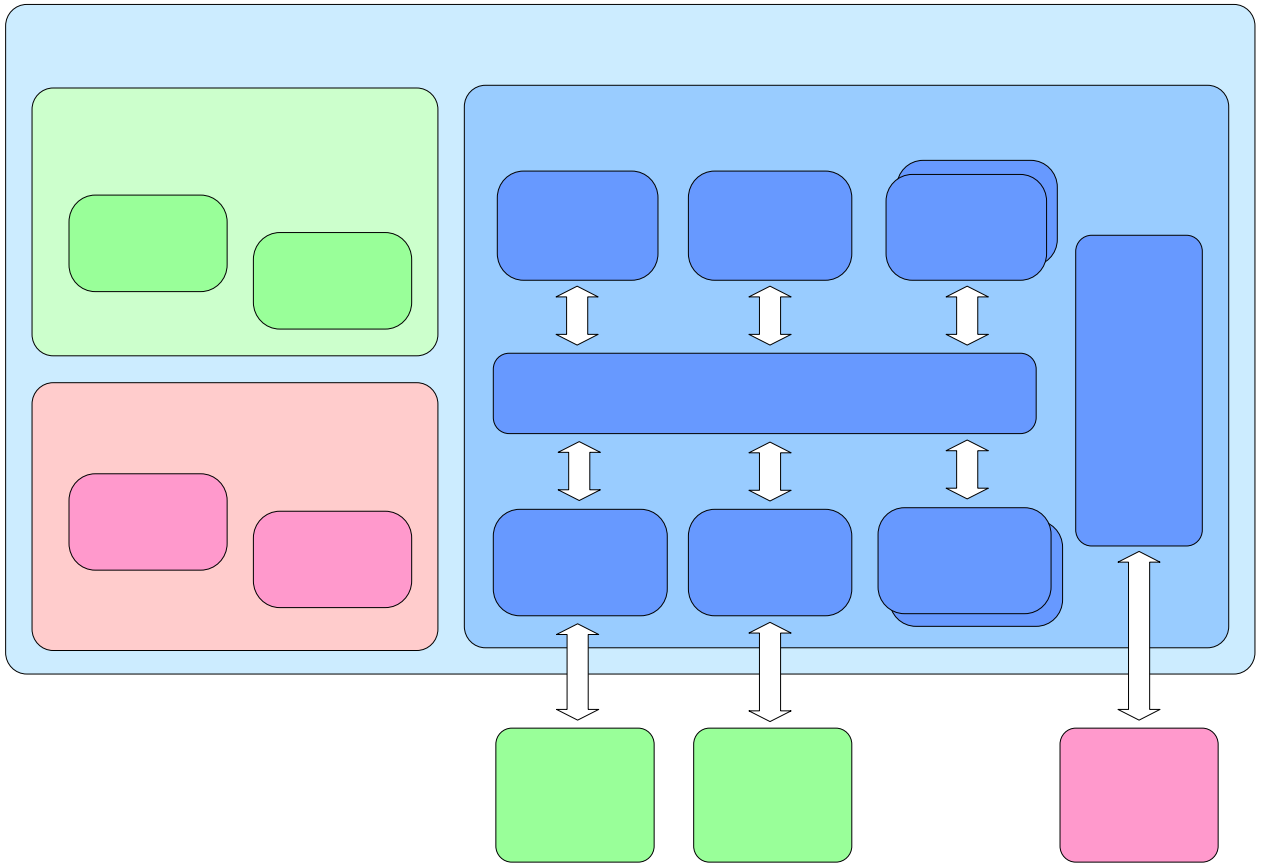
6.6 JBI und ESB

JBI: Ein Standard für einen ESB?

Basisfunktionalität	JBI
Service-Bus auf Basis eines Standards (z.B. JMS oder andere MOM)	**Normalized Message Router**
Mediation (Transformation, implizites- & explizites Routing)	**Transformation durch BCs. Explizites Routing durch WSDL-Service Names. Implizites Routing durch das Anschließen einer Mediationskomponente an den NMR.**
Einhaltung von Industriestandards für EAI	**XML, WSDL 2.0. Andere Standards über Plug-In Konzept integrierbar.**
Unterstützung von Web-Services	**Über BCs**
Repository für interne Services	**Service-Provider werden intern über WSDL-Service-Names adressiert.**
Administration und Monitoring von internen Services	**Management-Komponenten**

6.6 JBI und ESB

JBI: SUN‘s OpenESB - Architektur



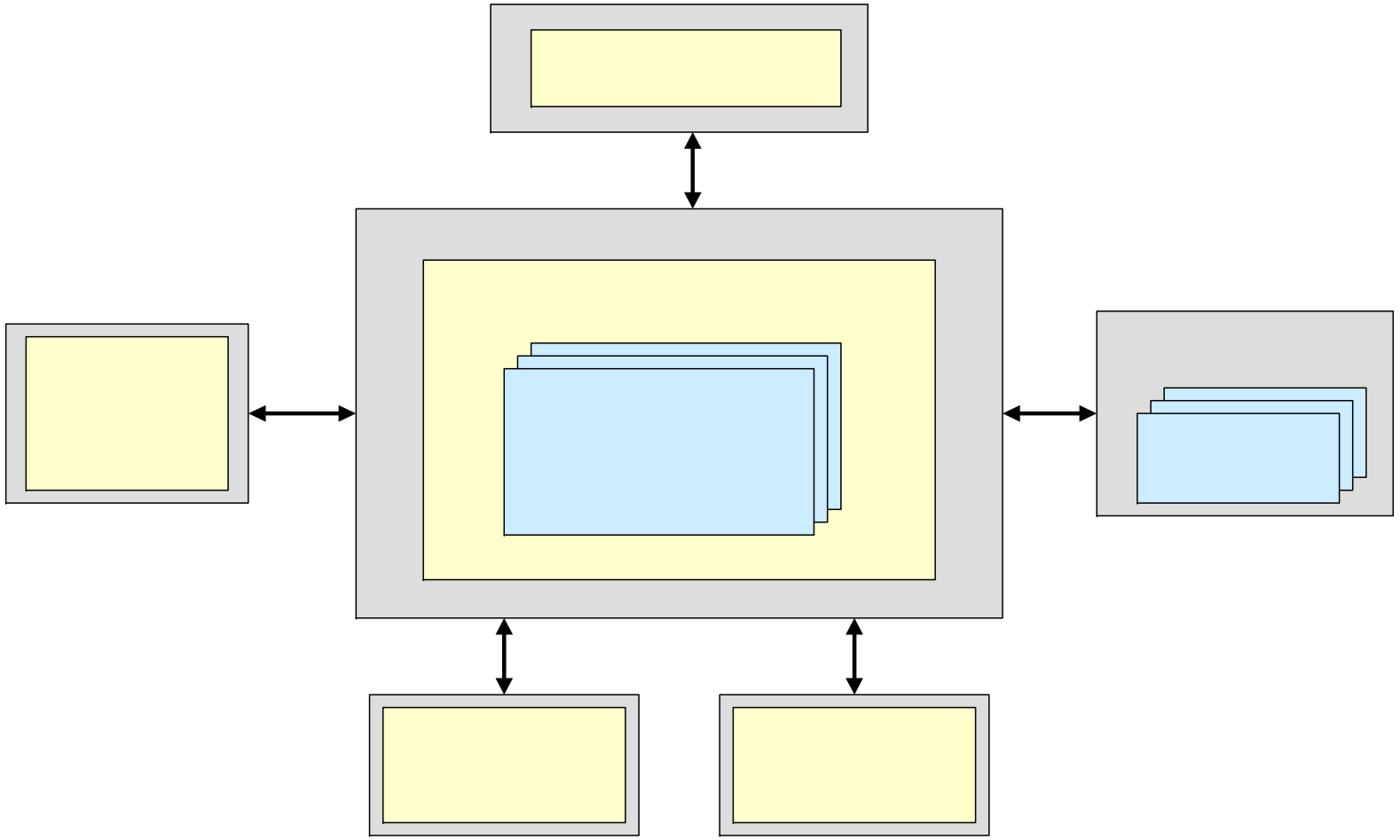
Der blaue Bereich stellt die Runtime- Komponenten von OpenESB dar und entspricht der Architektur eines JBI-Systems. Der JBI-Container beinhaltet dabei den Runtime Kern in Form des Normalized Message Router. Dieser stellt Basisdienste zur Verfügung und ermöglicht eine Kommunikation in dem JBI-System. Weiterhin enthält der JBI-Container eine System Management Komponente, alle installierten Service Engines und Bindung Components.

Neben dem JBI-Container enthält der Application Server noch einen EJB- und einen Web-Container. In den EJB-Container können Enterprise Java Beans (EJB) Applications deployed werden und der Web-Container kann zur Verwaltung von Web-Anwendungen genutzt werden.

Sun Java Application Se

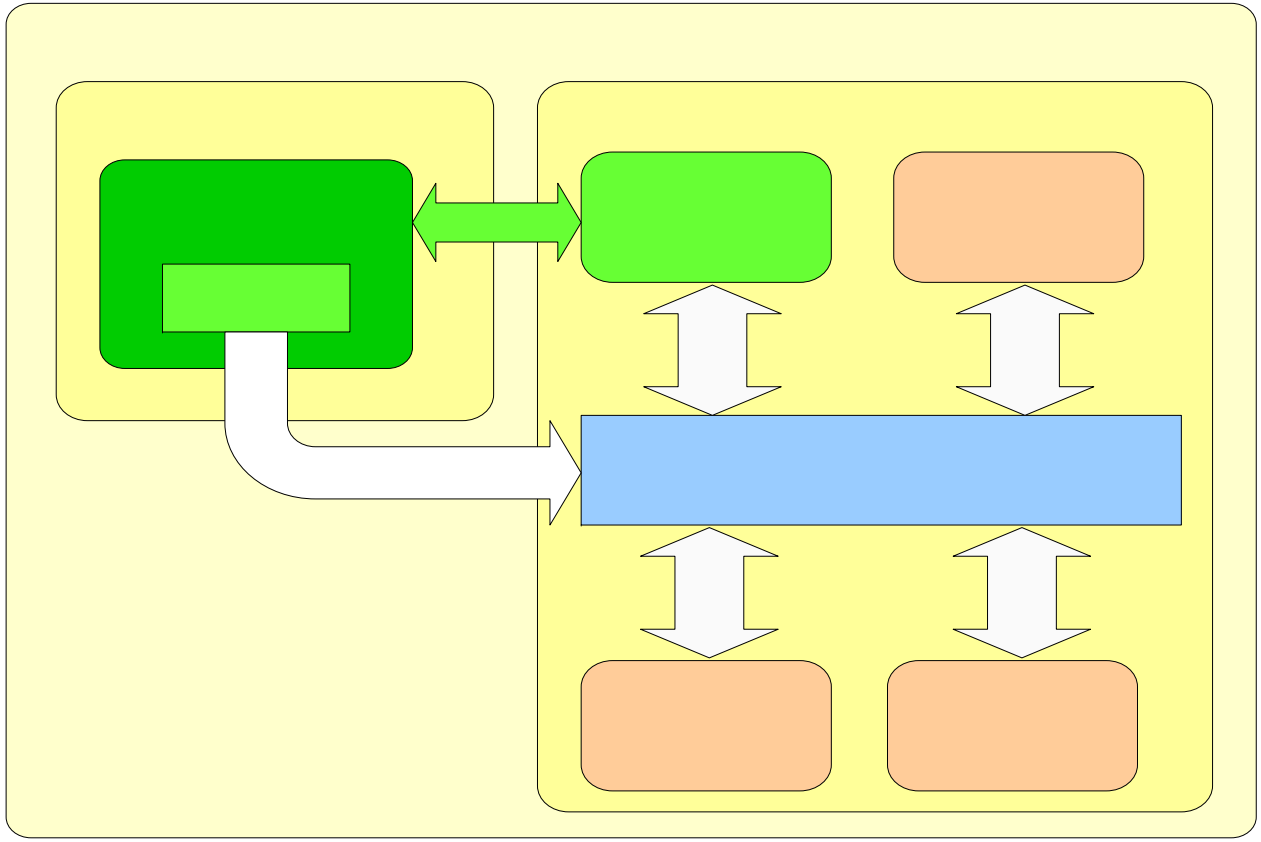
6.6 JBI und WfMOpen (XPDL-Engine)

Workflow Referenzmodell der WfMC



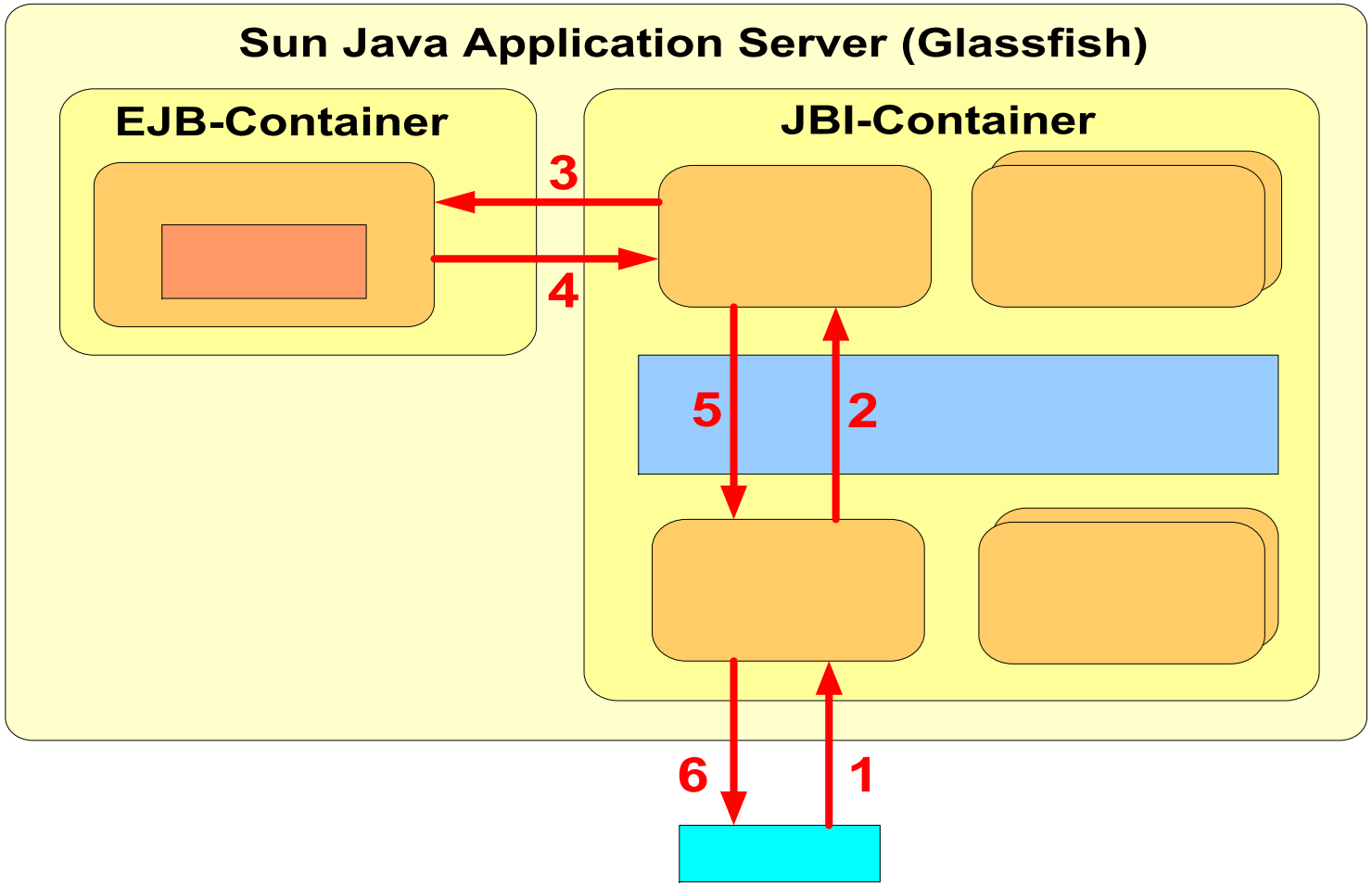
6.6 JBI und WfMOpen (XPDL-Engine)

Integration der XPDL-Engine WfMOpen



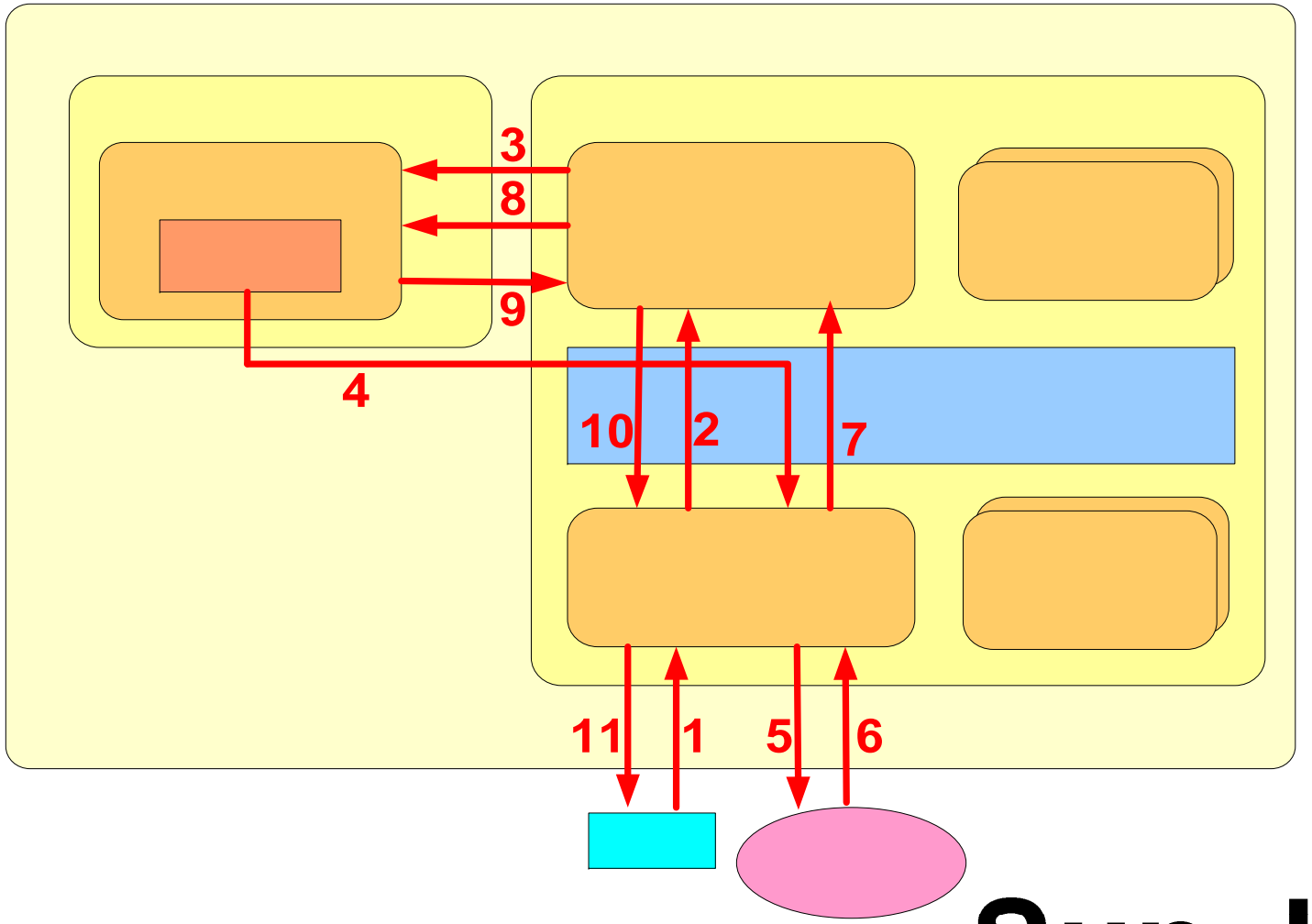
6.6 JBI und WfMOpen (XPDL-Engine)

Integration der XPDL-Engine WfMOpen



6.6 JBI und WfMOpen (XPDL-Engine)

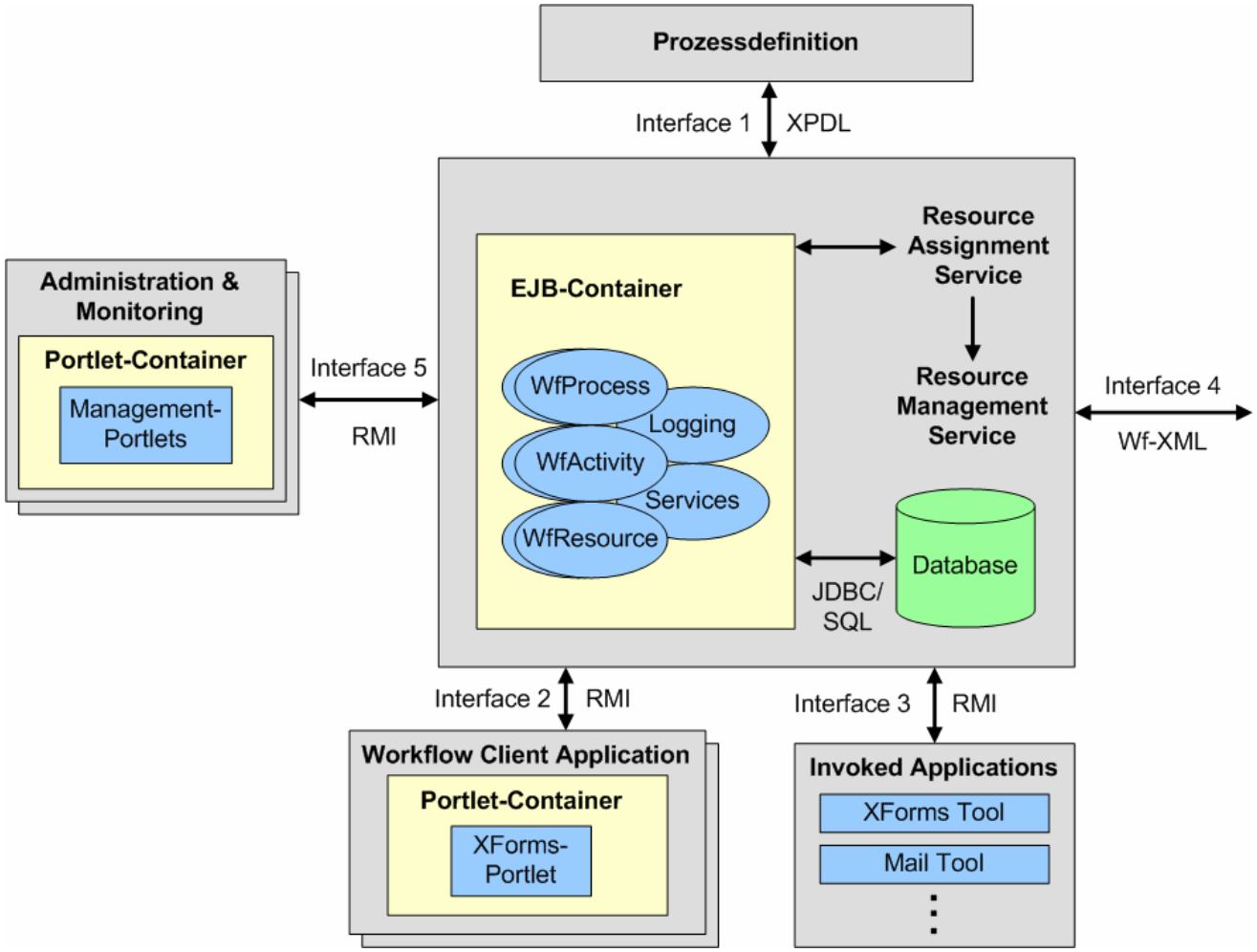
Integration der XPDL-Engine WfMOpen



Sun Java Applica

6.6 JBI und WfMOpen (XPDL-Engine)

Struktur von WfMOpen



6.6 JBI und ESB

Integration von WMS in JBI