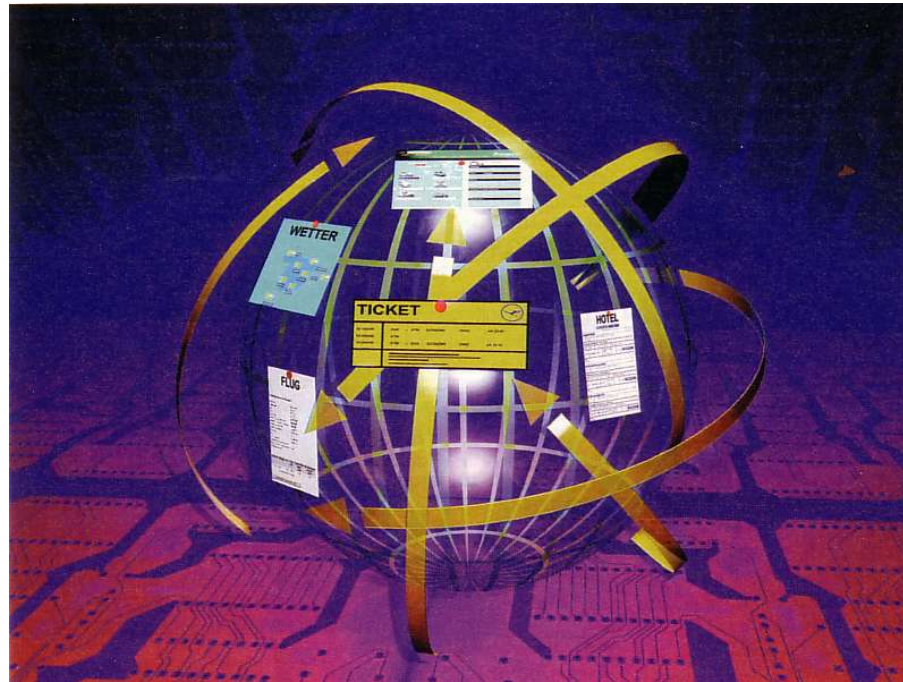


Semantic Web Services

Frank Bohdanowicz



Seminar Semantic Grid
AG Staab FB4 Universität Koblenz
Januar 2005

Gliederung :

- 1) Was sind Web Services
- 2) Probleme heutiger Services im Web
 - Motivation
- 3) benötigte Technologien
 - des Semantic Web
 - der Web Services
- 4) Semantic Matchmaking
- 5) Definition von Semantic Web Service Komponenten
- 6) Semantic Web Services Frameworks
- 7) Zusammenfassung
- 8) Literatur

Was sind Web Services

- Web Services sind Services die über das Web erreichbar sind.
- Web Services sind Softwareprogramme mit offenen Schnittstellen. Sie sind durch eine URI eindeutig identifizierbar und über das Internet ausführbar.
- Web Services sind Remote Procedure Calls (RPC) über HTTP

Probleme heutiger Services im Web

- Unterschiedliche Standards
 - keine einheitlichen Schnittstellen
- Nicht selbstbeschreibend
- Vom Computer selbst nicht auffindbar

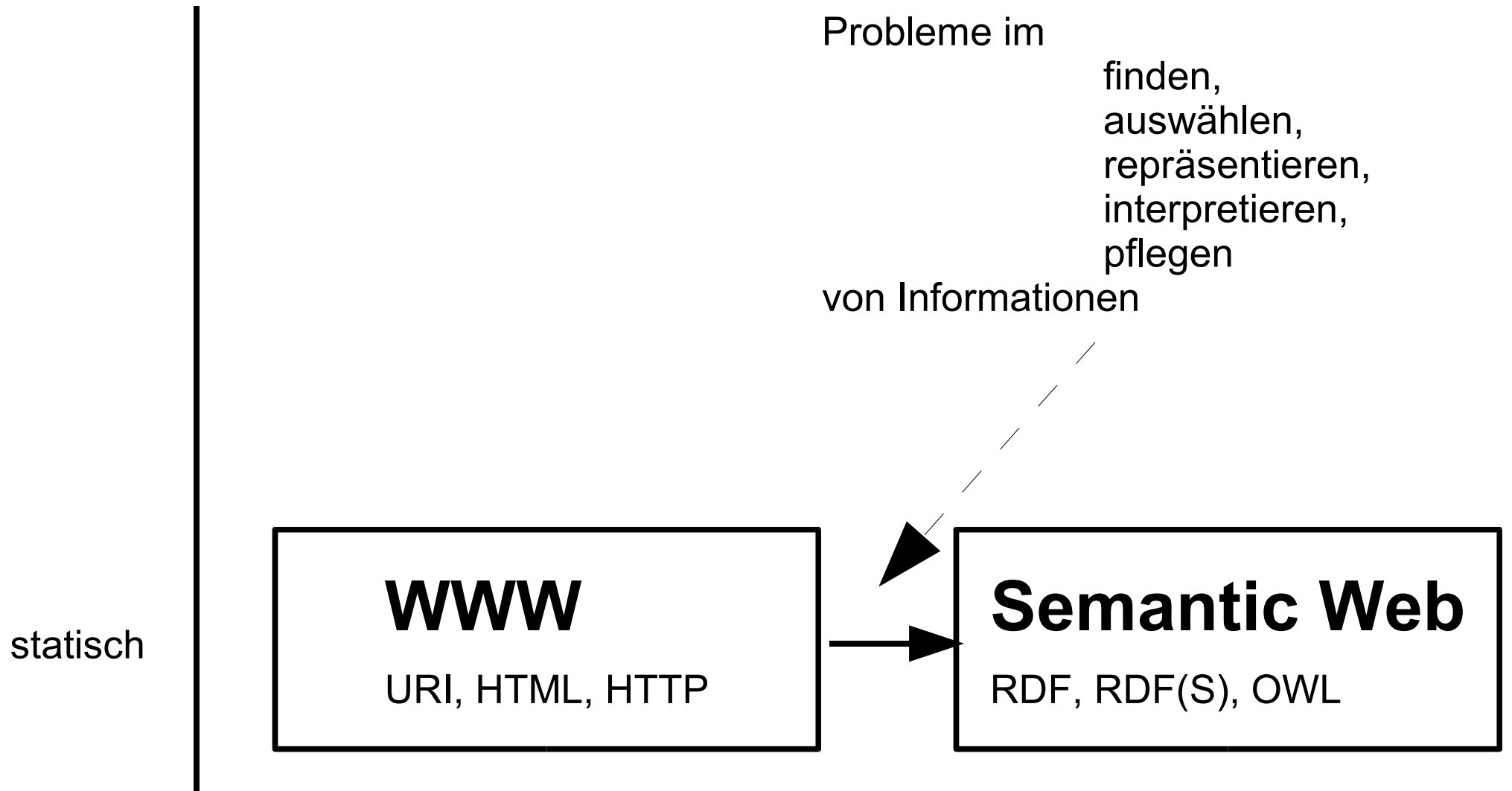
Motivation :

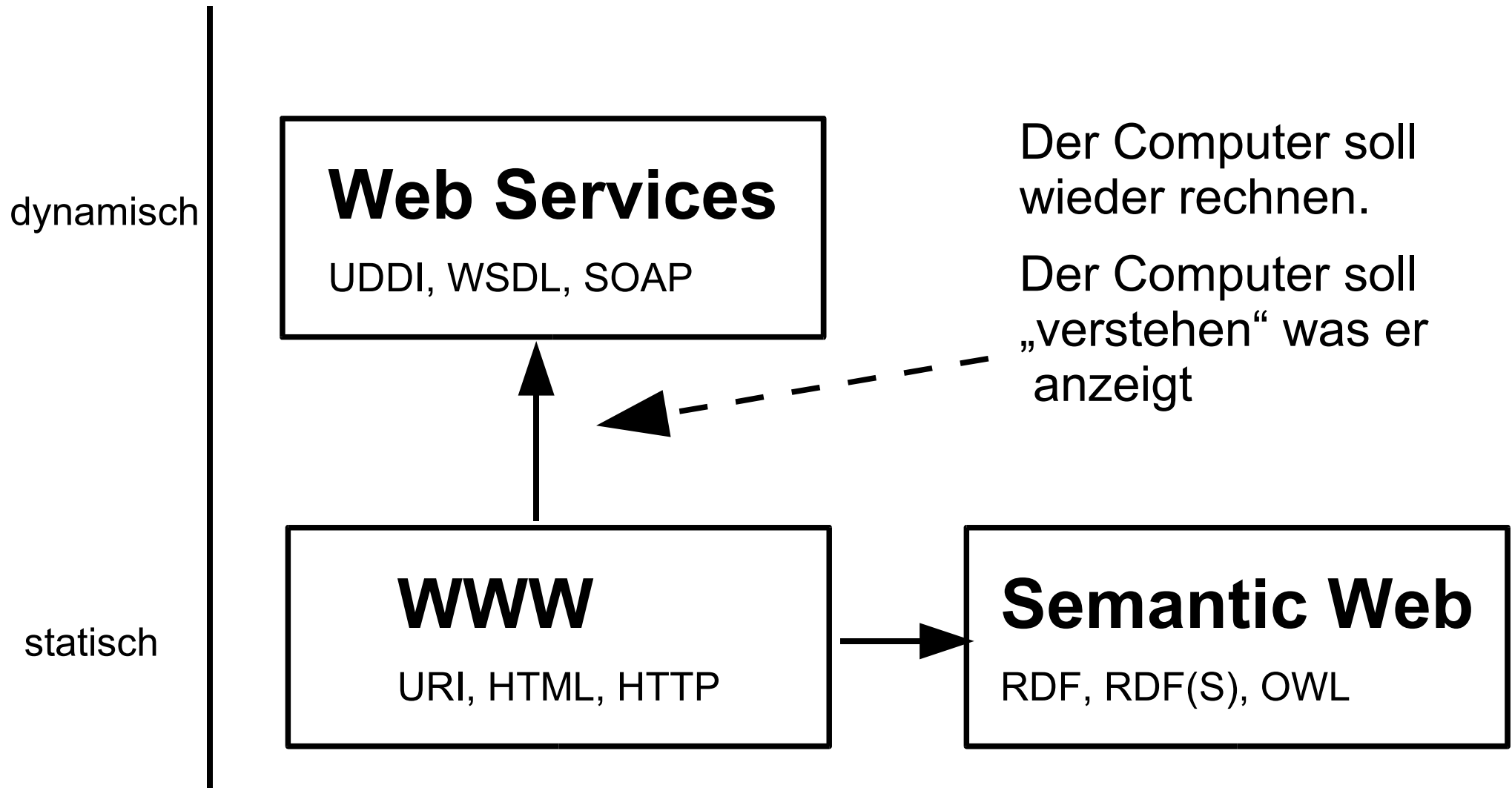
Wozu das Ganze?

- sparen von Zeit und Geld bei der Entwicklung von Webanwendungen durch standardisierte Schnittstellen
- Automatisierung von Entdeckung, Aufrufung, Interoperation, Auswahl, Komposition und Beobachtung von Web Services
durch Agentenanwendungen

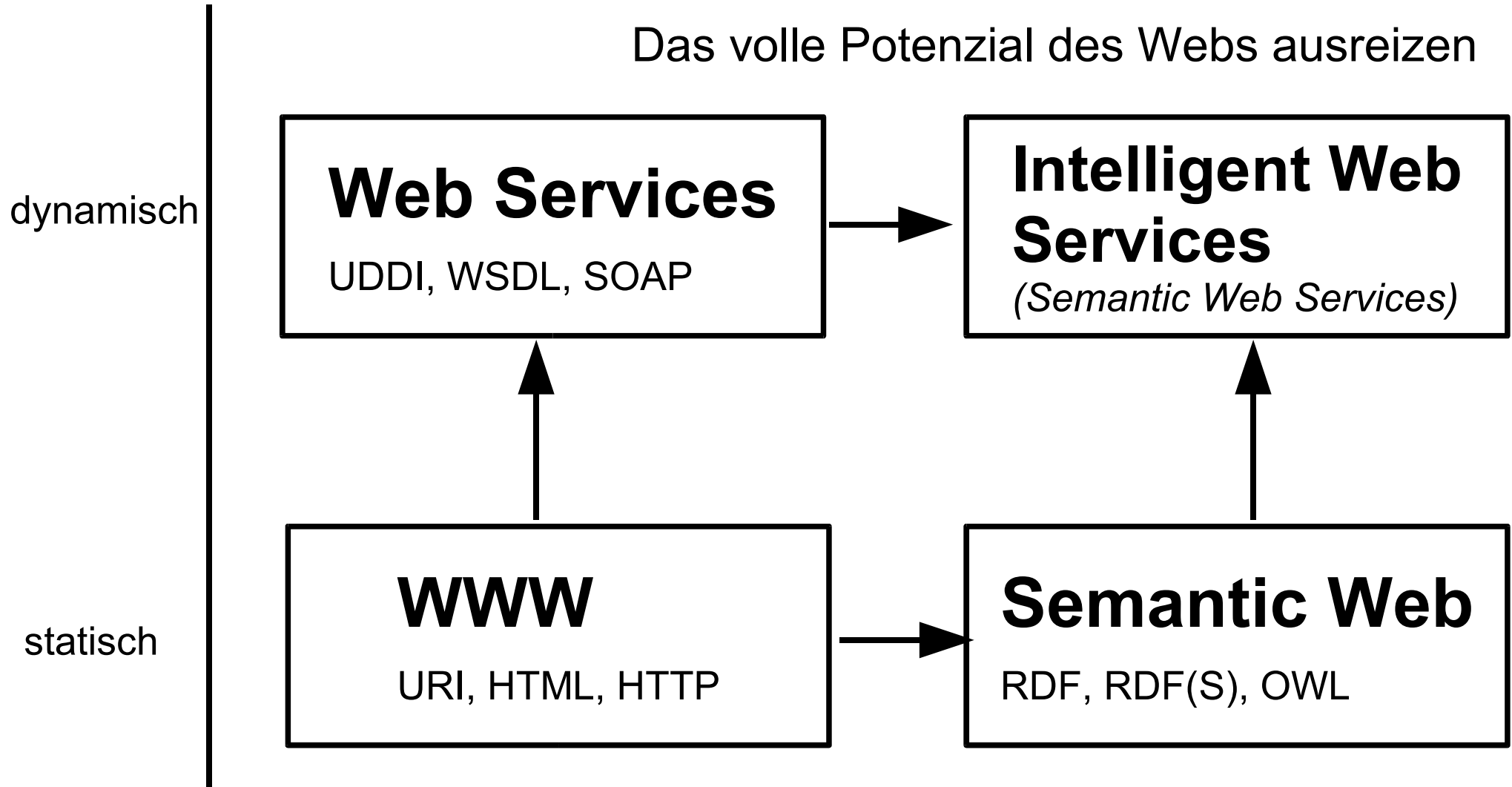
statisch







Das volle Potenzial des Webs ausreizen



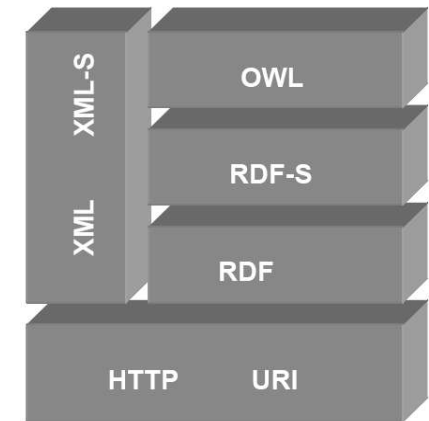
Technologien des Semantic Web :

RDF (Resource Description Framework)

- Schema zur Definition von Information im Internet
- liefert die Technologie zum Darstellen der **Bedeutung** von Begriffen und Konzepten in einer maschinenverarbeitbaren Form
- RDF kann XML als Syntax benutzen und URIs zur Spezifizierung von Objekte, Konzepten, Eigenschaften und Beziehungen

RDF-S (RDF Schema)

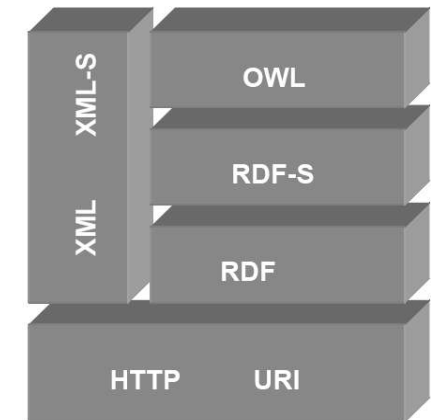
- Vokabular zur Formulierung von Ontologien in RDF
- Möglichkeit der Definition der Typisierung und Vererbung von Ressourcen und Eigenschaften



Technologien des Semantic Web :

OWL (Web Ontology Language)

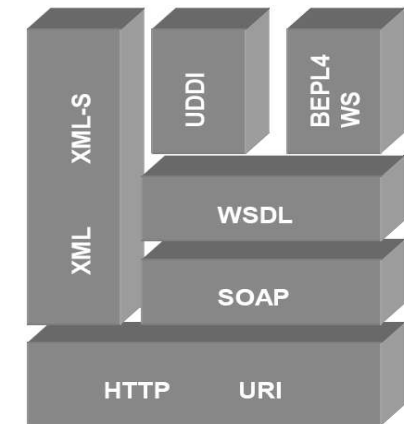
- Spezifikation um Ontologien anhand einer formalen Beschreibungssprache erstellen, publizieren und verteilen zu können.
- basiert technisch auf RDF
- basiert historisch auf DAML + OIL
(DARPA Agent Markup Language
+ Ontology Interchange Language)
- Spezifikation des W3C
- Version 1.1



Technologien der Web Services :

SOAP (Simple Object Access Protocol) 1.1

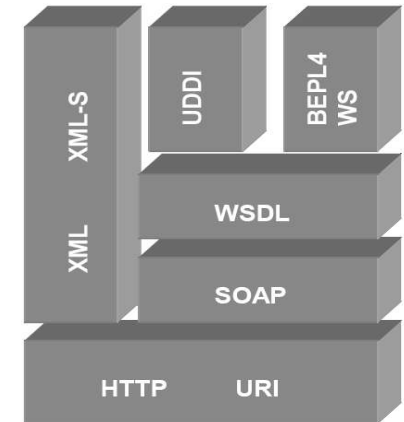
- Nachrichten Layout Spezifikation die einen einheitlichen Weg definiert um XML-kodierte Daten in dezentralen, verteilten Netzen zu versenden
- nutzt HTTP als Kommunikationsprotokoll
- vom W3C gepflegter offizieller Standard
- aktuelle Version 1.2



Technologien der Web Services :

WSDL (Web Service Description Language)

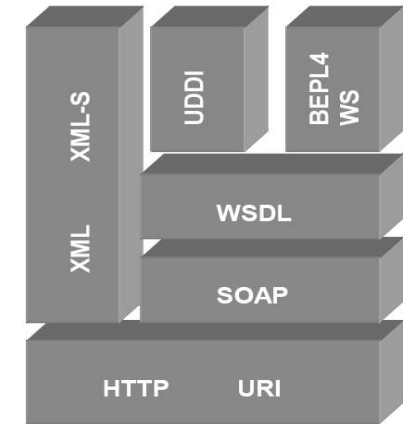
- XML-basierte Sprache mit der die Funktionalität von Web Services beschrieben werden kann
- Beschreibung der Signatur von bereitgestellten Funktionen des Web Services, der Parameter und Rückgabewerte.
- bislang nur als Entwurf beim W3C (WSDL 2.0)



Technologien der Web Services :

UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

- universeller und globaler Verzeichnisdienst im Web der Daten und Serviceangebote von Unternehmen enthält, ähnlich den „gelben Seiten“
- von Ariba, Microsoft und IBM gegründete Initiative
- IBM Server: www.ibm.com/services/uddi
- Microsoft Server: <http://uddi.mircosoft.com>

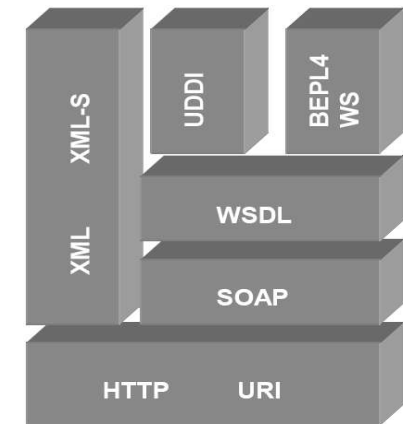


Technologien der Web Services :

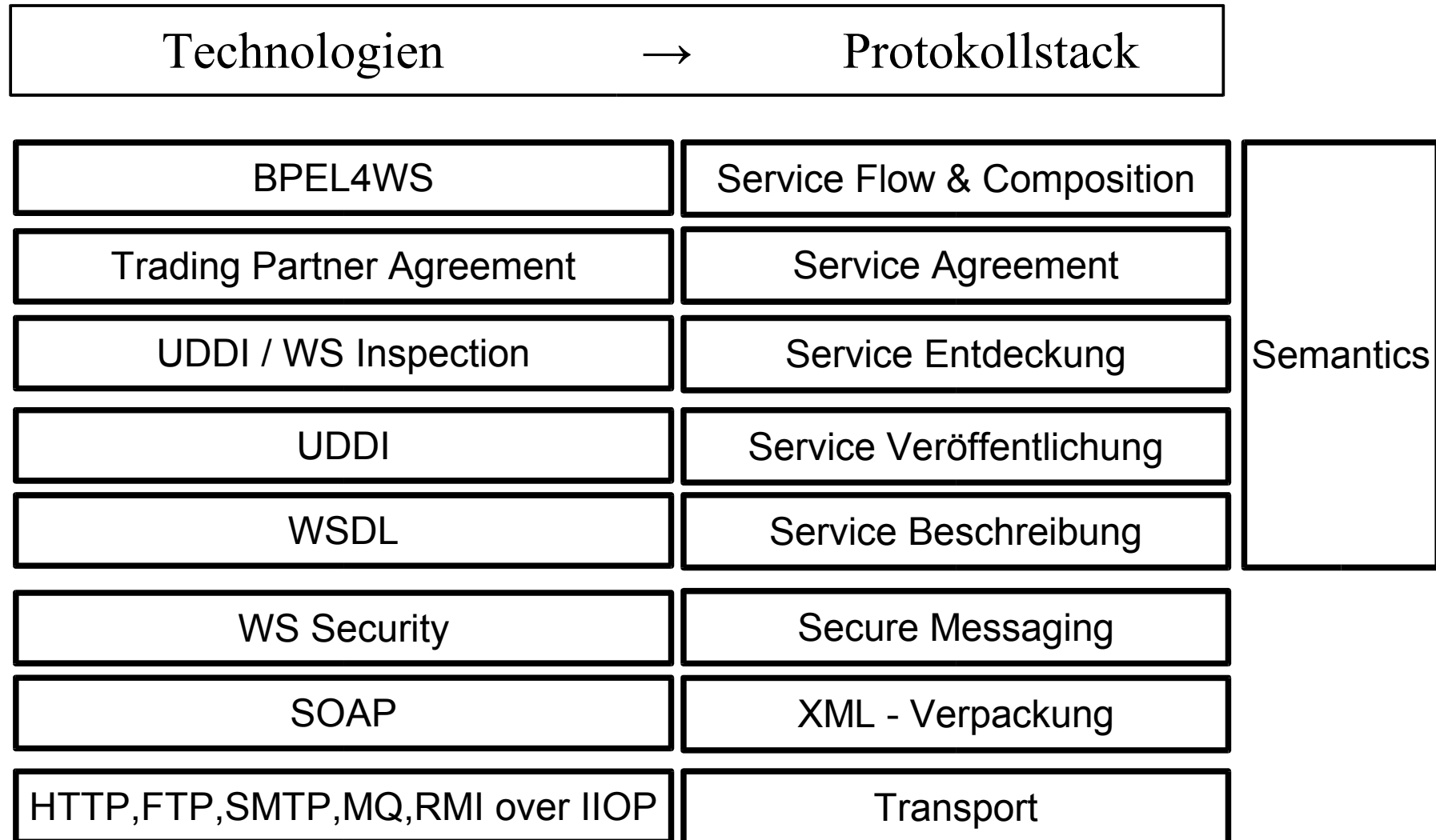
BPEL4WS

(Business Process Execution Languages
for Web Services)

- XML-basierte Sprache zur Beschreibung des Verhaltens von Geschäftsprozessen von Web Services und deren Kompositionen
- baut auf Microsofts XLANG und IBMs WSFL auf
- derzeitige Version 1.1 (May 2003)



Web Services Schichtenmodell

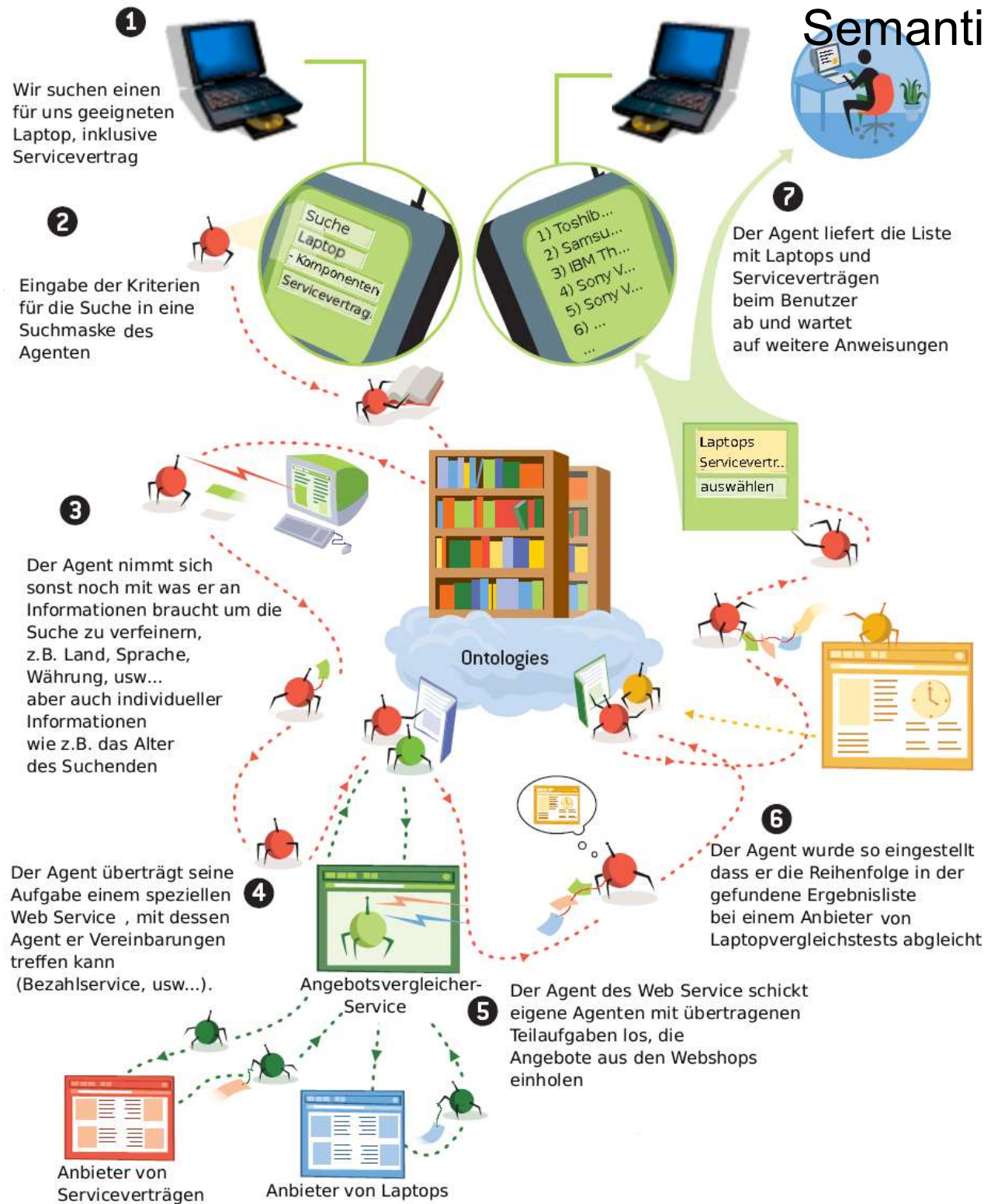


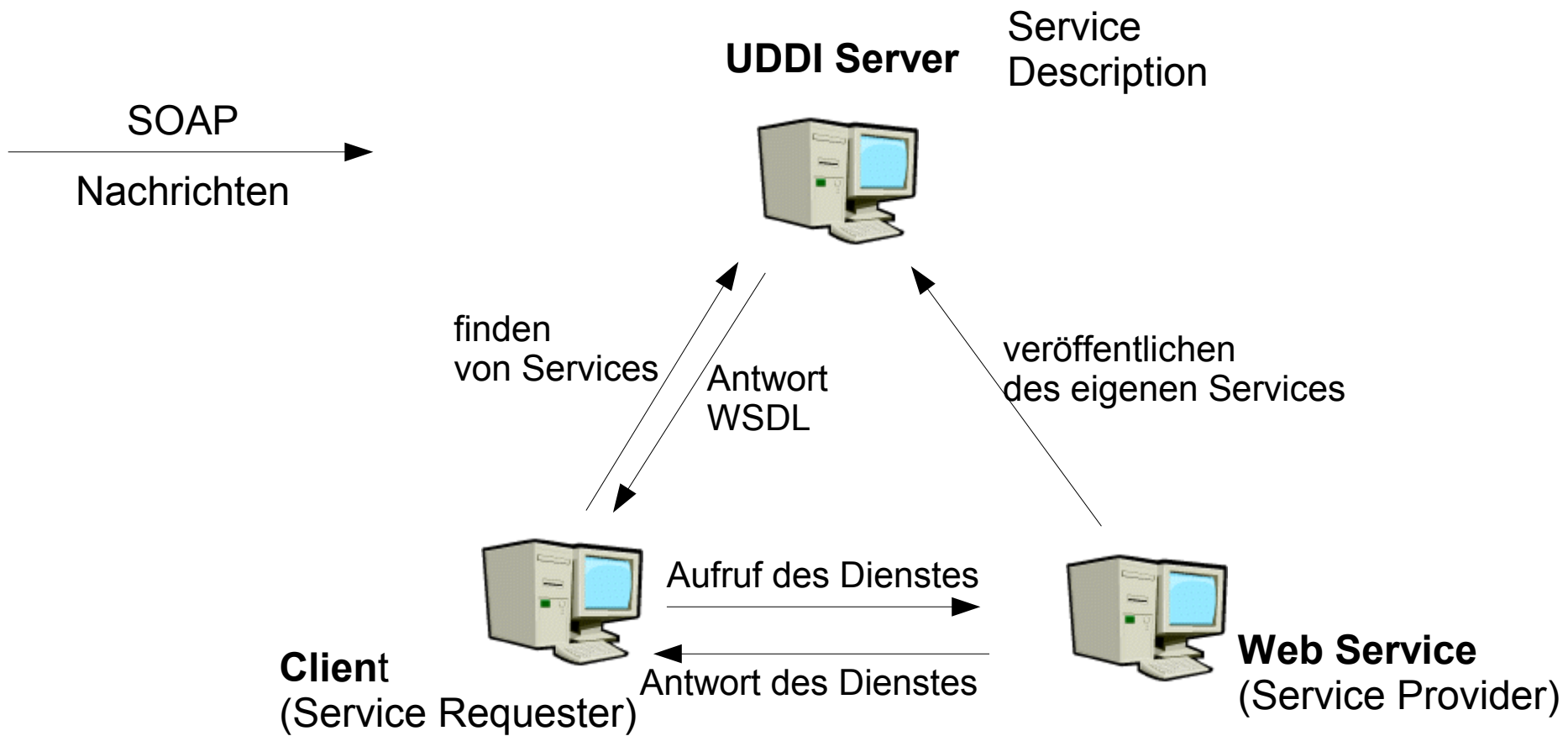
Beispiel: „Online“ Kauf eines Laptops (heute)

- 1) Finden von geeigneten Web Shops
- 2) Durchsuchen des Angebotes einzelner Web Shops nach dem gewünschten Modell
- 3) Vergleichen gleichwertiger Modelle aus den Angeboten verschiedener Shops
- 4) Anmeldung im ausgewählten Shop und
- 5) Abschließen des Kaufs durch Eintragen der Daten in ein Web Formular
- 6) Eventuelles wieder besuchen des Shops um den Versandstatus zu verfolgen.

Beispiel: „Online“ Kauf eines Laptops in vielleicht nicht allzu ferner Zukunft

- 1) Eintragen des gewünschten Modells und Kaufkriterien in eine Agentenanwendung
- 2) Anwendung durchsucht automatisch das Web nach Shops und diese Shops nach passenden Modellen
- 3) Dem Benutzer wird eine Liste mit den gefundenen Ergebnissen präsentiert.
- 4) Nach der Entscheidung des Benutzers schließt die Agentenanwendung automatisch einen Kaufvertrag mit dem entsprechenden Web Shop über das entsprechende Modell, übergibt zum Kauf notwendige Daten des Benutzers an den Web Shop und überweist den Kaufpreis vom Bankkonto (bei Vorkasse).
- 5) Die Agentenanwendung wird vom Web Shop regelmäßig über den Versandstatus informiert.





Semantic Matchmaking

-semantische Abstimmung von Suchanfragen und UDDI Registereinträgen
4 stufen der Übereinstimmung

exact: die Anfrage ist äquivalent zu einem Eintrag im Register und wird durch ihn komplett erfüllt

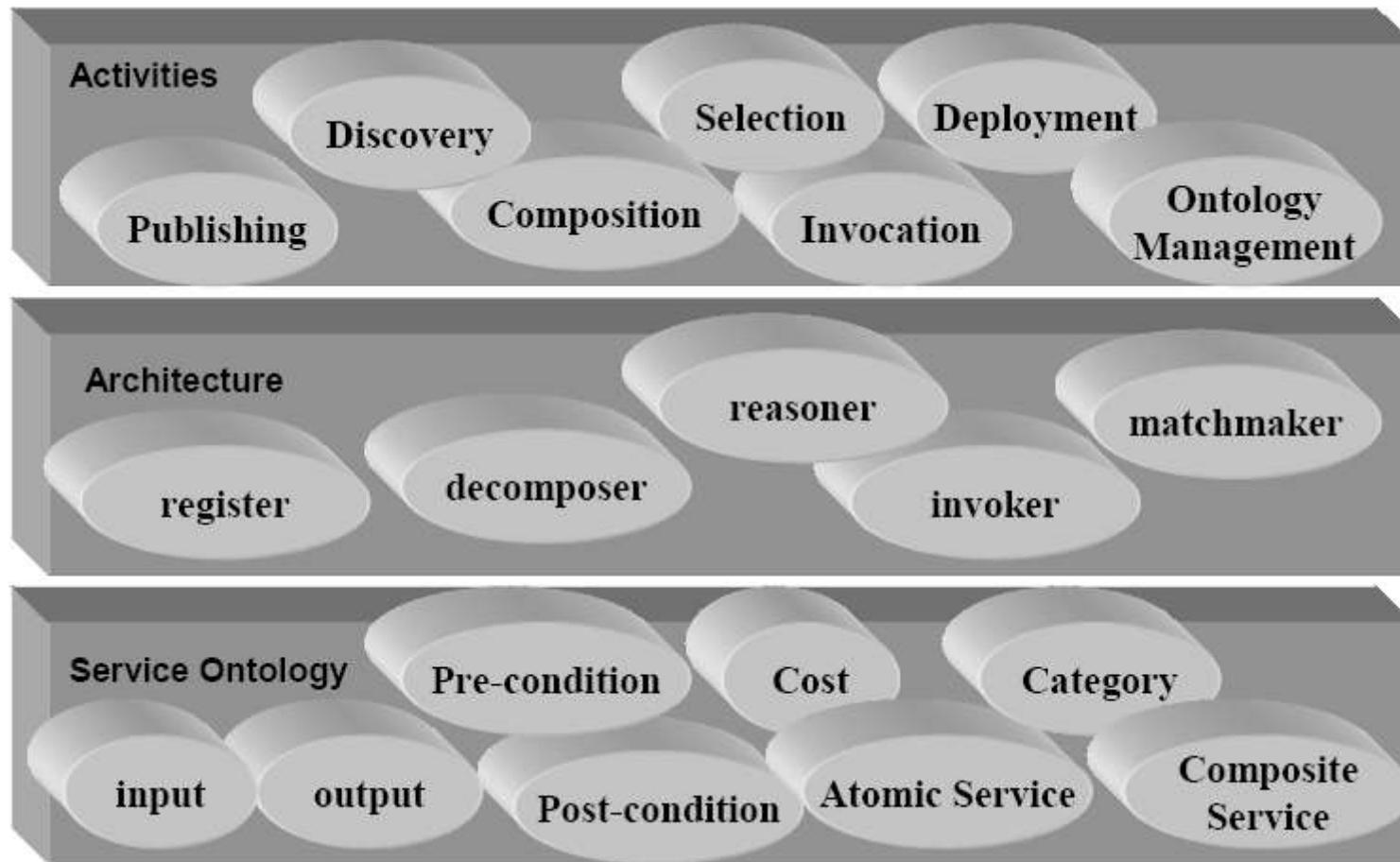
plugin: die Anfrage wird von einem Eintrag im Register unter anderem mit Abgedeckt

subsumes: die Anfrage wird von dem Eintrag im Register nur zum Teil erfüllt, er kann nur ein Teilziel liefern

fail: die Anfrage wird von diesem Eintrag im Register nicht erfüllt

```
degreeOfMatch(outR, outA)
  if outA=outR then return exact
  if outR subclassOf outA then return exact
  if outA subsumes outR then return plugin
  if outR subsumes outA then return subsumes
  otherwise fail
```

Definition von Semantic Web Service Komponenten



SWS Activities:

definiert die funktionalen Ansprüche an den SWS

Publishing: wie er veröffentlicht wird

Discovery: wie er von Anwendungen entdeckt werden kann.

Composition: ob er auf andere SWS zugreift, aus Ihnen besteht

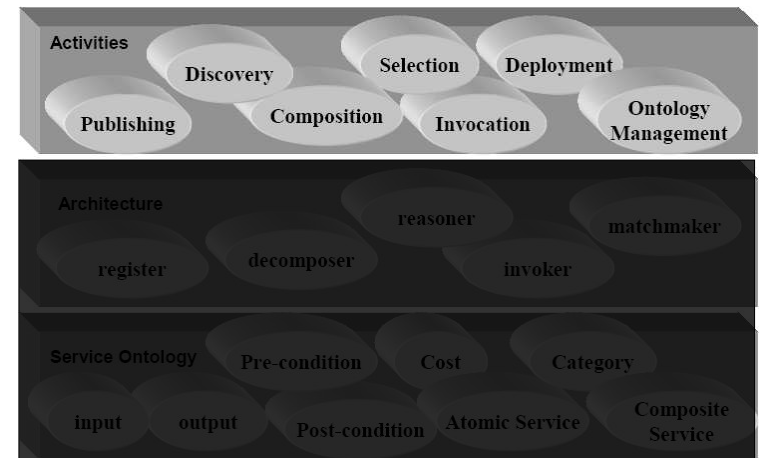
Selection: wie er von anderen Anwendungen ausgewählt wird

Invocation: wie er von anderen Anwendungen aufgerufen wird

Deployment: wie er Weiterentwickelt wird

Ontology

Management: wie er Ontologien nutzt



SWS Architecture:

definiert die Komponenten die notwendig sind um die Aktivitäten zu bewältigen

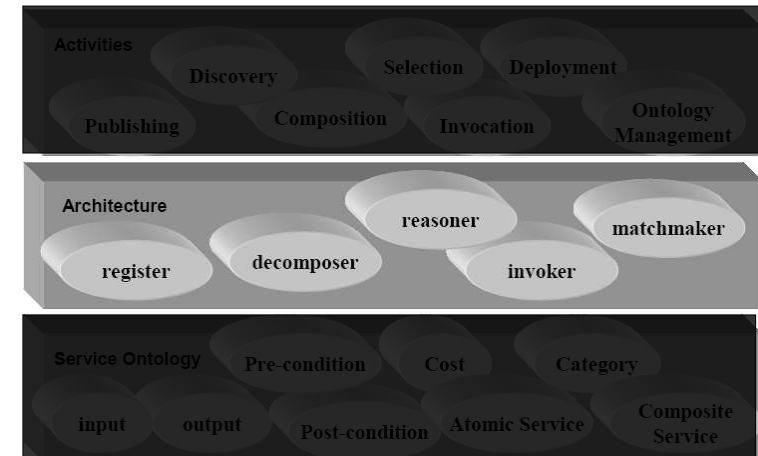
register: liefert den Mechanismus für die Veröffentlichung und Lokalisierung

decomposer: wird benötigt um komponierte Services auszuführen

invoker: vermittelt zwischen Service Anfrager und Provider um einen Service aufzurufen

reasoner: liefert den Entscheider der die Interpretation von semantischen Beschreibungen und Anfragen unterstützt

matchmaker: vermittelt zwischen Anfrager und Register während der Suche und Auswahl eines Services



SWS Service Ontology

definiert den SWS selbst,
was er macht und wie er was macht

Input: Definition der Eingabe

Output: Definition der Ausgabe

Pre-condition: Definition der Vorbedingungen

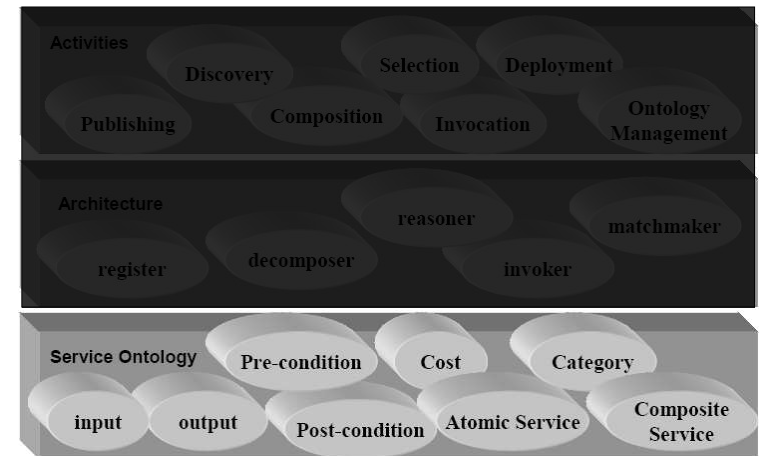
Post-condition: Definition der Nachbedingungen

Cost: Definition von Kosten

Atomic Service: Definition von atomaren Services

Composite Service: Definition von Service Verbunden

Category: Definition der Kategorie, die der Service abdeckt



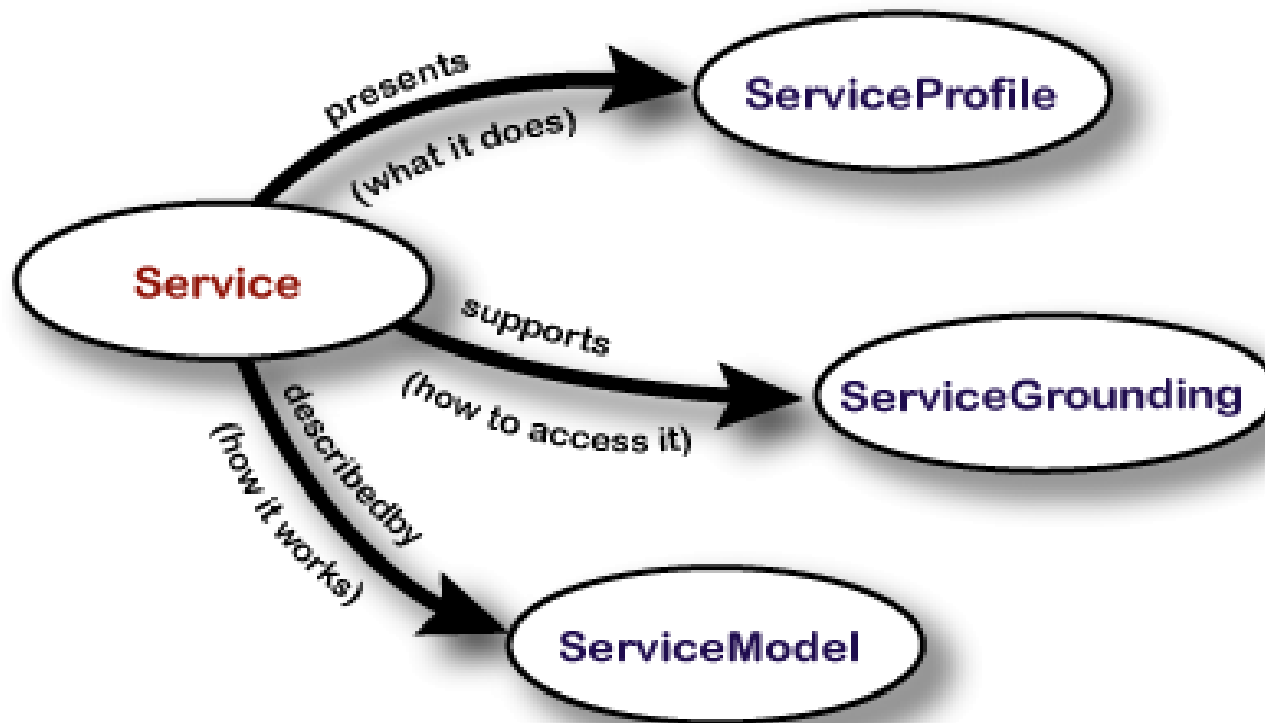
Semantic Web Services Frameworks :

- **OWL-S** (Web Ontology Language for Services)
- **WSMF** (Web Service Modeling Framework)

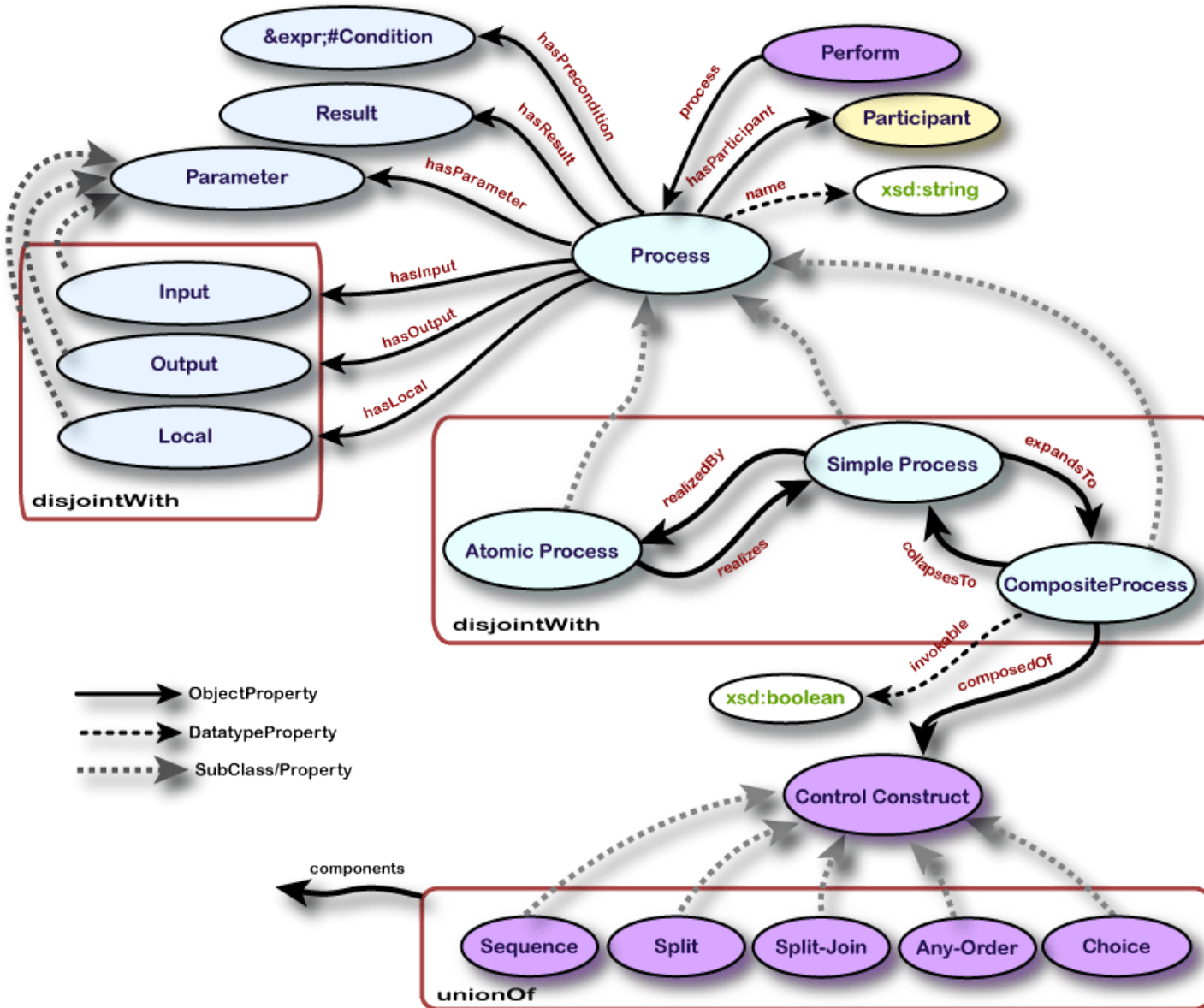
OWL-S (Web Ontology Language for Services)

- hervorgegangen aus DAML-S
(DARPA Agent Markup Language for Services)
- OWL – S ist die Ontologie zur Beschreibung von Web Services
- OWL – S definiert eine Reihe von Klassen und Eigenschaften zur Beschreibung eines Web Services
 - Service Profile:
 - Beschreibung der Services zum Zwecke der Entdeckung
 - Service Modelle
 - semantische Beschreibung und Charakterisierung von Web Services
 - Service Grounding
 - bindet an die physikalischen Ressourcen
 - implementationsspezifische Details
 - Art des Nachrichten und Übertragungsformats

OWL - S (Web Ontology Language for Services)



Prozess Model von OWL-S



Beispiel: OWL-S Syntax für diese Prozessaufspaltung

```
<owl:Class rdf:ID="Process">  
  <rdfs:comment> The most general class of processes </rdfs:comment>  
  
  <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">  
    <owl:Class rdf:about="#AtomicProcess"/>  
    <owl:Class rdf:about="#SimpleProcess"/>  
    <owl:Class rdf:about="#CompositeProcess"/>  
  </owl:unionOf>  
</owl:Class>
```

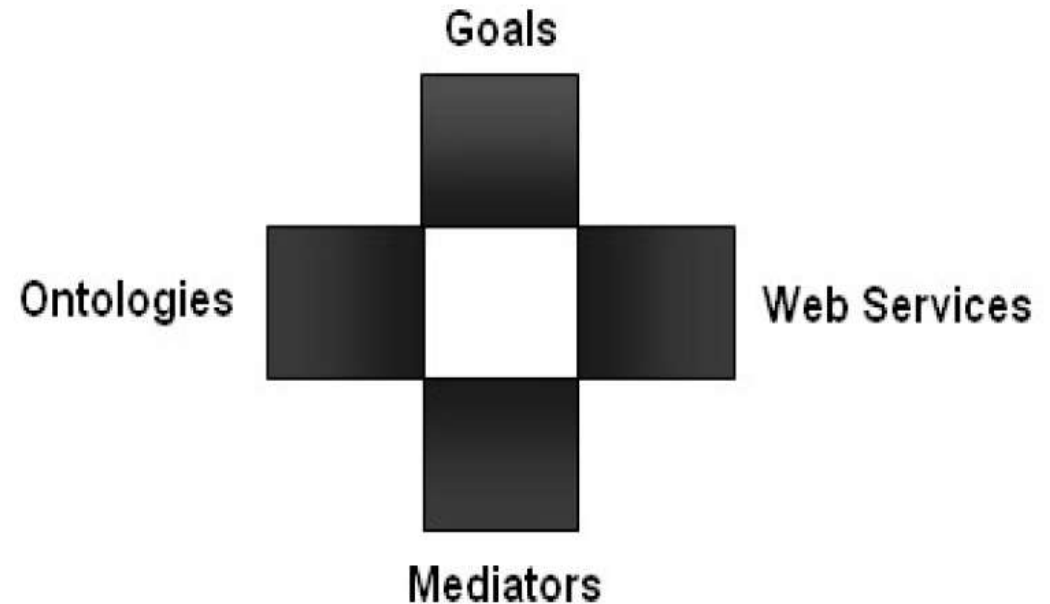
WSMF (Web Service Modelling Framework)

- Hauptziel: volle Unterstützung von E-Commerce durch Anwendung von Semantic Web Technologie bei Web Services
 - SWWS (Semantic Web enabled Web Services)
 - liefert description framework
 - discovery framework
 - mediation platform
- zentriert sich auf 2 komplementäre Prinzipien
 - eine starke Entkopplung der unterschiedlichen Komponenten die e-commerce realisieren
 - ein Vermittlungsservice, basierend auf der Semantic Web Technologie, mit dem man unterschiedlich stark Kommunizieren kann
- zugrundeliegende Ontologie ist WSMO (Web Service Modelling Ontology)
 - WSMO basiert auf F-Logik

WSMF

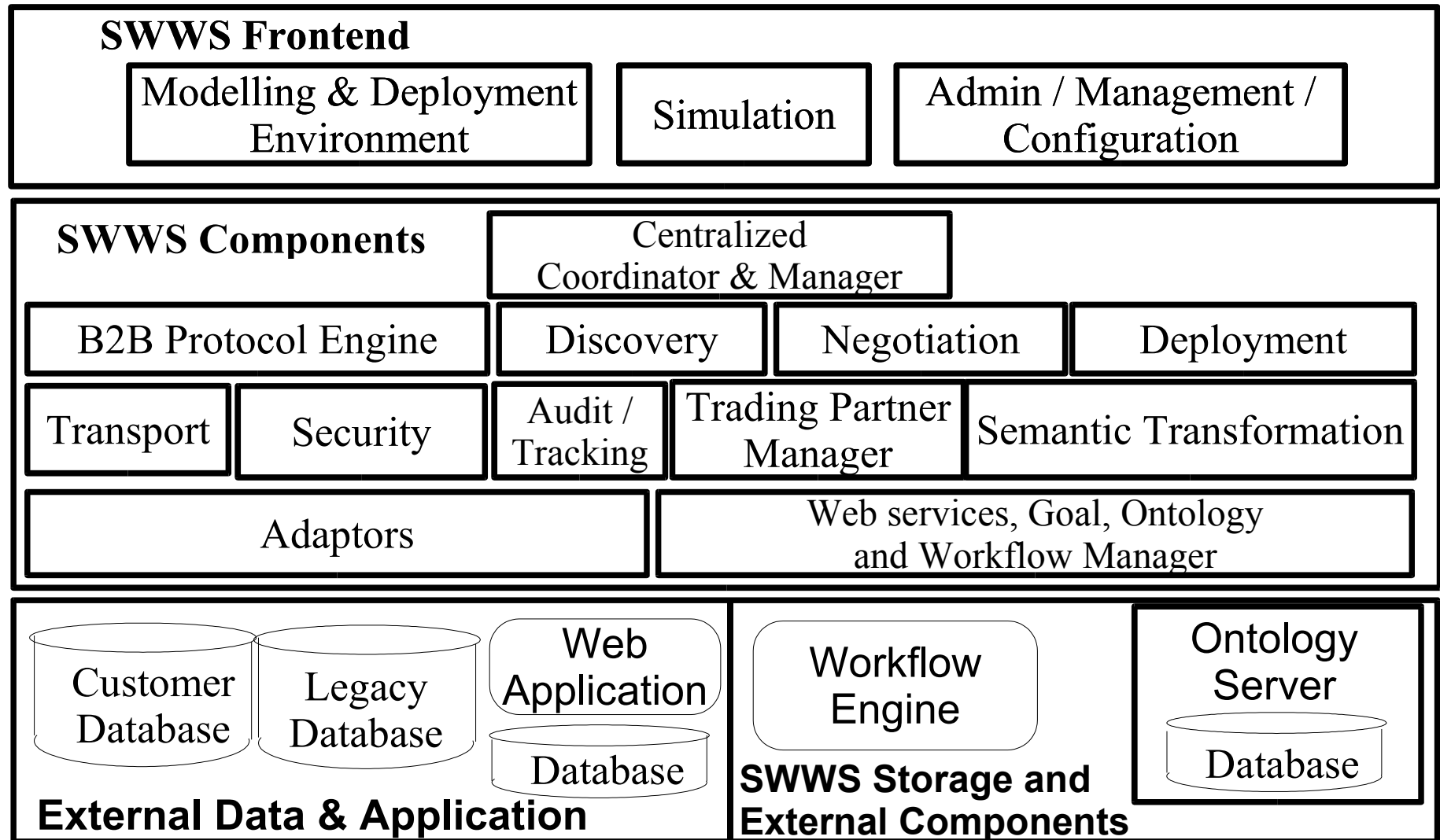
besteht aus 4 unterschiedlichen Hauptelementen

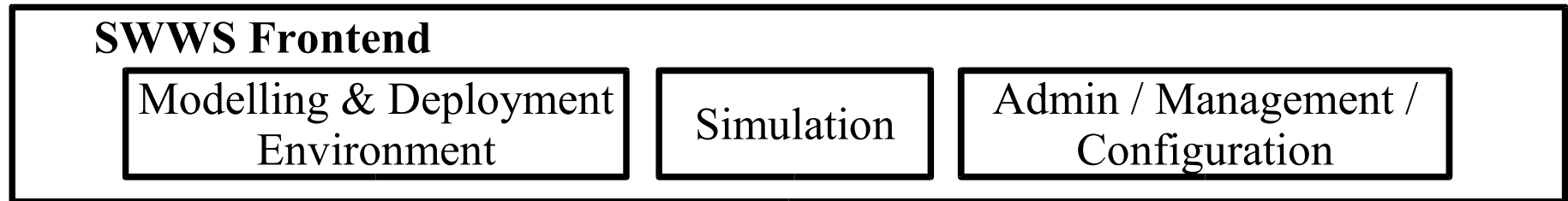
- Ontologien, die die Terminologie die von den Elementen genutzt wird bereitstellen
- Ziele, die die zu lösenden Probleme der Web Services definieren
- Vermittler, die interoperable Probleme überbrücken
- Web Services, Beschreibungen die verschiedene Aspekte des Web Services definieren



- WSMO Service Ontologie beinhaltet Definitionen für Ziele (Goals), Vermittler(Mediators) und Web Services.
- Eine charakterisierende Eigenschaft der WSMO Architektur ist, dass Ziele, Web Services und Ontologiekomponenten durch 4 Typen von Vermittlern verlinkt werden
 - OO Vermittler verlinken Ontologien mit Ontologien
 - WW Vermittler verlinken Web Services mit Web Services
 - WG Vermittler verlinken Web Services mit Zielen
 - GG Vermittler verlinken Ziele mit Zielen

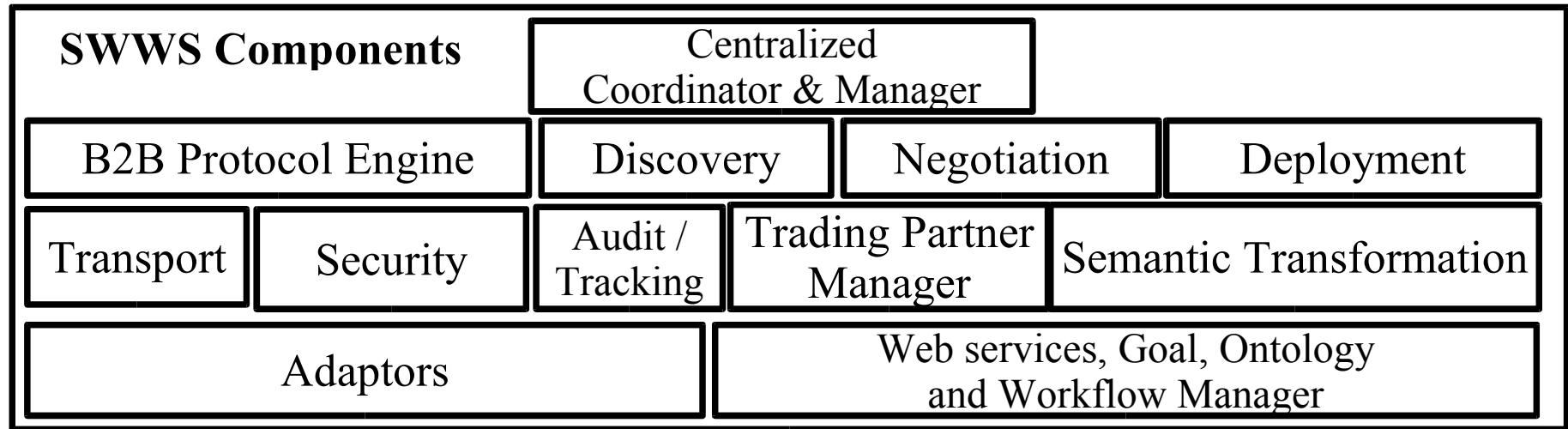
SWWS Architektur :





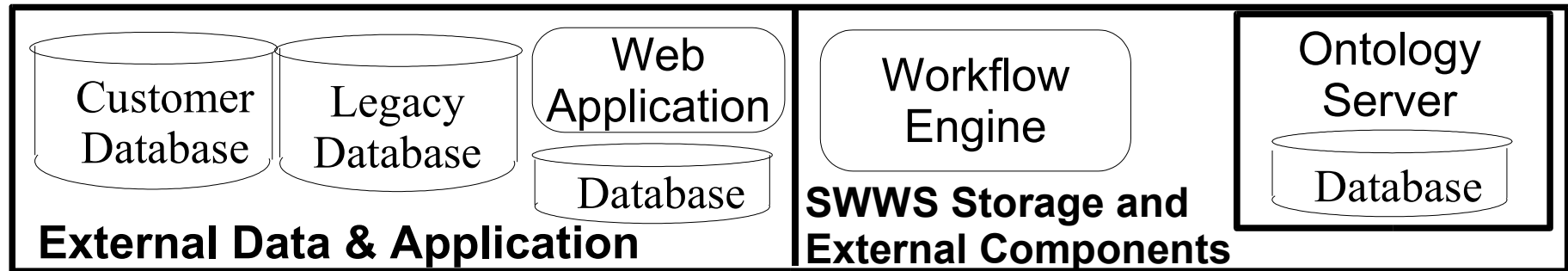
SWWS Front-End Werkzeuge:

- ermöglichen Modellierung, Entwicklung und das Simulieren von semantisch-basierten Web Services, sowie die Verwaltung und Handhabung des Gesamtsystems



SWWS-Komponenten:

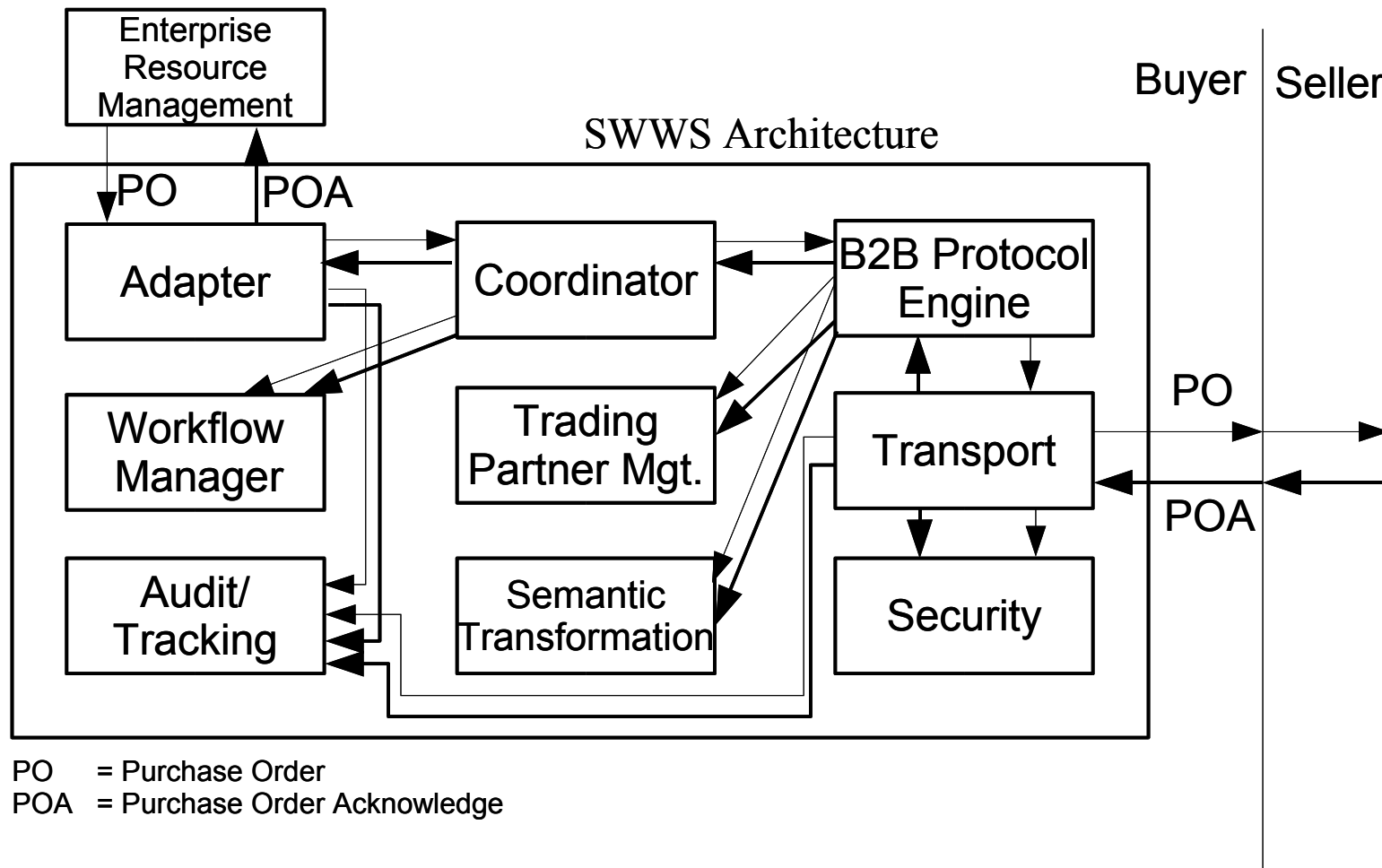
- Liefern die benötigte Funktionen zur Realisierung von Web Services enabled Web Services



SWWS Speicher und externe Komponenten:

- Schnittstellen die den Zugriff auf externe Daten und Engines ermöglichen

Ein Beispiel Kauf eines Laptops



Zusammenfassung:

- Das Semantische Web wird vorhandene Informationen durch Ontologien aufwerten und maschinenlesbar machen
- Die Semantic Web Services stellen diese Information bereit und verknüpfen sie, wodurch ein verbesserter Zugriff auf die Daten entsteht

Literatur :

- 1) OWL-S: Semantic Markup for Web Services
<http://www.w3.org/Submission/2004/SUBM-OWL-S-20041122>
- 2) D. Fensel and C. Bussler: The Web Service Modeling Framework WSMF, Electronic Commerce: Research and Applications, 1 (2002) 113-137
<http://www.wsmo.org/publinks.html>
- 3) Christoph Bussler, Dieter Fensel, Alexander Maedche
A Conceptual Architecture for Semantic Web Enabled Web Services
- 3) Liliana Cabral, John Domingue, Enrico Motta, Terry Payne and Farshad Hakimpour
Approaches to Semantic Web Services: an Overview and Comparison
- 4) Semantic Web Services, Semantic Web enabled Web Services
IST Projekt Präsentation
- 5) c't magazin für computer technik, 6/2002, S 132ff, S 236ff (u.a. Titelbild)
- 6) Tim Berners-Lee, James Handler and Ora Lassila,
The Semantic Web, April 2002
- 7) Massimo Paolucci, Takahiro Kawamura, Terry R. Payne, Katia Sycara
Semantic Matching of Web Services Capabilities