

Web Services

XML, WSDL, SOAP und UDDI
Einblicke und Ausblicke

Beschreibung von Web Services - WSDL

- Inhalt
 - WSDL Grundlagen
 - WSDL Elemente
 - Das WSDL Framework
 - Message Datentypen
 - Message Operationen / Methoden
 - Abbildung von Methoden auf Protokolle
 - Namesräume für WSDL
 - SOAP Bindings

Beschreibung von Web Services – WSDL

Einleitung

- *Web Services existieren bereits lange, in anderer Form*
 - Web Services zeigen eine Software-orientierte Sicht der Business-Funktionen, jene, mit denen ein Kunde über ein Netzwerk (WWW) interagieren darf.
 - Benutzer müssen in die Lage versetzt werden, diese Services zu finden und herausfinden, wie diese genutzt werden können.
 - In ihrer einfachsten Form existieren Web Services seit der Einführung des HTTP Protokolls
 - PUT, POST, GET Befehle, Formulare in HTML
 - Servlets, JSP's, ASP's

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Grundlagen

- *WSDL definiert ein einheitliches Format für die Beschreibung und die Veröffentlichung von Web Services.*
 - WSDL Elemente beschreiben Daten und Operationen (Methoden) für diese Daten.
 - Die Beschreibung der Daten geschieht typischerweise in XML
 - WSDL beschreibt auch, wie diese Daten manipuliert werden können.
 - Zudem wird die Bindung an ein Transport Protokoll beschrieben.
 - Damit weiss der Sender wie die Daten gesendet, der Empfänger wie die Daten empfangen werden müssen.
 - Typischerweise verwendet WSDL SOAP
 - Die Spezifikation (IBM, MS, Ariba; W3C) von WSDL enthält die SOAP Bindung.

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Grundlagen

- *Beide Parteien eines Web Services benötigen die selbe Kopie der WSDL Beschreibung.*
 - beide Kommunikationspartner benötigen das selbe XML Schema.
 - WSDL stellt ein Format zur Verfügung, mit dem Messages von/nach unterschiedlichen Systemen möglich ist:
 - CORBA, COM, EJB, JMS, MQ Serie, ERP... Systeme

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Grundlagen

- *Web Services werden mit gängigen Web-orientierten Sprachen implementiert.*

- ASP's, JSP's, Servlets

- Beispiel:

- EJB's

- Alternativ:

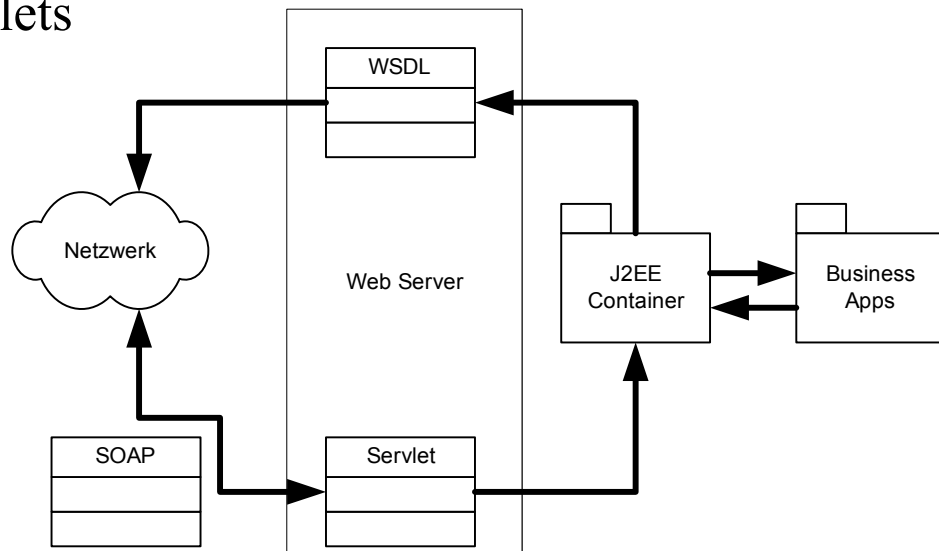
- COBOL

- CORBA

- .NET

- JMS

- ...



- Web Services können auf beliebige Sprachen, Objekt-Modelle oder Messaging Systeme abgebildet werden.

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Elemente

- *WSDL Dateien können in drei separate, wiederverwendbare Bereiche aufgeteilt werden.*
 1. *Was ein Service tut*
 - Operationen auf den Messages
 2. *Wie ein Service genutzt wird*
 - Inhalt und Datentypen der Message
 - Protokolle für den Zugriff auf die Methoden des Dienstes
 3. *Wo sich ein Service befindet*
 - Protokoll-spezifische Netzwerk-Adressen
 - Jedes dieser Elemente kann weiter in Subelemente unterteilt werden.

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Elemente

- *In der Regel werden die Elemente einer WSDL Beschreibung automatisch generiert.*
 - **Datentypen**
 - In der Regel in Form eines XML Schemas, welches in den Messages benutzt werden soll.
 - **Message**
 - Eine abstrakte Definition der Daten, entweder in Form einer Message als ganzes Dokument oder als Argumente eines Methodenaufrufes.
 - **Operationen**
 - Die abstrakte Definition der Operationen (auf der Message)
 - Namen der Methode
 - Message Queue
 - Business Prozess

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Elemente

- *In der Regel werden die Elemente einer WSDL Beschreibung automatisch generiert.*
 - **Port Typ**
 - Ein abstraktes Set von Operationen, welche einem oder mehreren Endpunkten zugeordnet werden..Die Bindung an das Protokoll wird separat beschrieben, damit unterschiedliche Protokoll-Bindungen verwendet werden können.
 - **Binding**
 - Ein konkretes Protokoll und dessen Datenformate für die Operationen und Messages, die für diesen Port-Typ definiert sind..
 - **Port**
 - Eine Kombination einer Bindung und einer Netzwerk-Adresse.
 - Die Target-Adresse der Service-Kommunikation
 - **Service**
 - Eine Kollektion von zusammengehörigen Endpunkten
 - Services bilden die Bindungen auf Ports ab.

Beschreibung von Web Services – WSDL

WSDL Elemente

- *WSDL Tools.*
 - Tools sind u.a. von folgenden Firmen / Organisationen erhältlich:
 - XMLBUS von IONA
 - Generiert Beschreibungen für J2SE, J2EE oder J2ME
 - Oracle
 - IBM
 - MS
 - Borland
 - Apache (Axis)

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

- *WSDL ist sehr flexible spezifiziert und kann auf unterschiedliche Art und Weise erweitert werden.*
 - Die drei Grundelemente
 - Typen
 - Operationen
 - Bindungenbestehen aus den sieben unterschiedlichen Elementen, die wir bereits aufgelistet haben.
 - Die Bindings für SOAP oder HTTP erweitern WSDL für die betreffenden Protokolle.
 - Die drei Elemente oben definieren auch drei unterschiedliche Abstraktionsebenen
 - Typen sind sehr abstrakt
 - Die Bindung ist konkret.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Message Datentypen

- *Web Service Verarbeitung umfasst auch eine XML Mapping Phase.*
 - Der Web Service beschreibt auf abstrakte Art und Weise die Anforderungen an die Daten, in Form eines XML Dokuments.
 - Ein Programm, welches den Dienst implementiert, muss zuerst die relevanten Daten zusammenstellen, um diese als XML Dokument darstellen zu können.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Message Datentypen

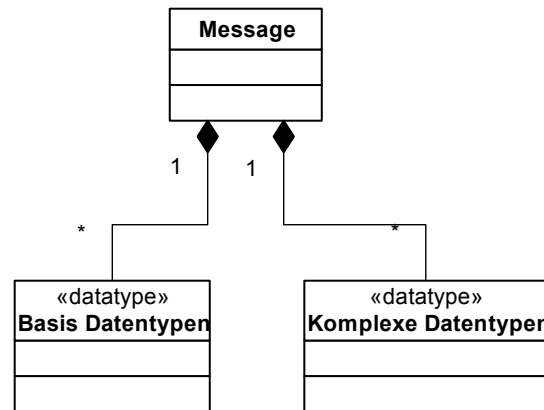
- *WSDL verwendet die Standard XML Schema Datentypen.*
 - WSDL muss die Eingabe und Ausgabe definieren und wie diese in und aus Services abgebildet werden.
 - Typen sind XML Dokumente oder Teile davon.
 - Datentypen legen die Art und die Formate der Daten.
 - WSDL erlaubt die Definition der Typen in separaten Dokumenten, damit diese Definitionen mehrfach verwendet werden können.
 - Mindestens Sender und Empfänger benötigen die selbe Infos.
 - Auch CORBA, ASN.1 ... Spezifikationen werden eingesetzt.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Message Datentypen

- *WSDL ist eine lockere Darstellung von Objekten oder Datenbankinhalten.*
 - Mit XML werden komplexere Datentypen definiert.
 - Datentypen werden auf Messages abgebildet.



Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Message Datentypen

- *WSDL Aufbau aus Elementen.*
 - Eine WSDL Spezifikation besteht aus mehreren Elementen

Struktureller
Aufbau

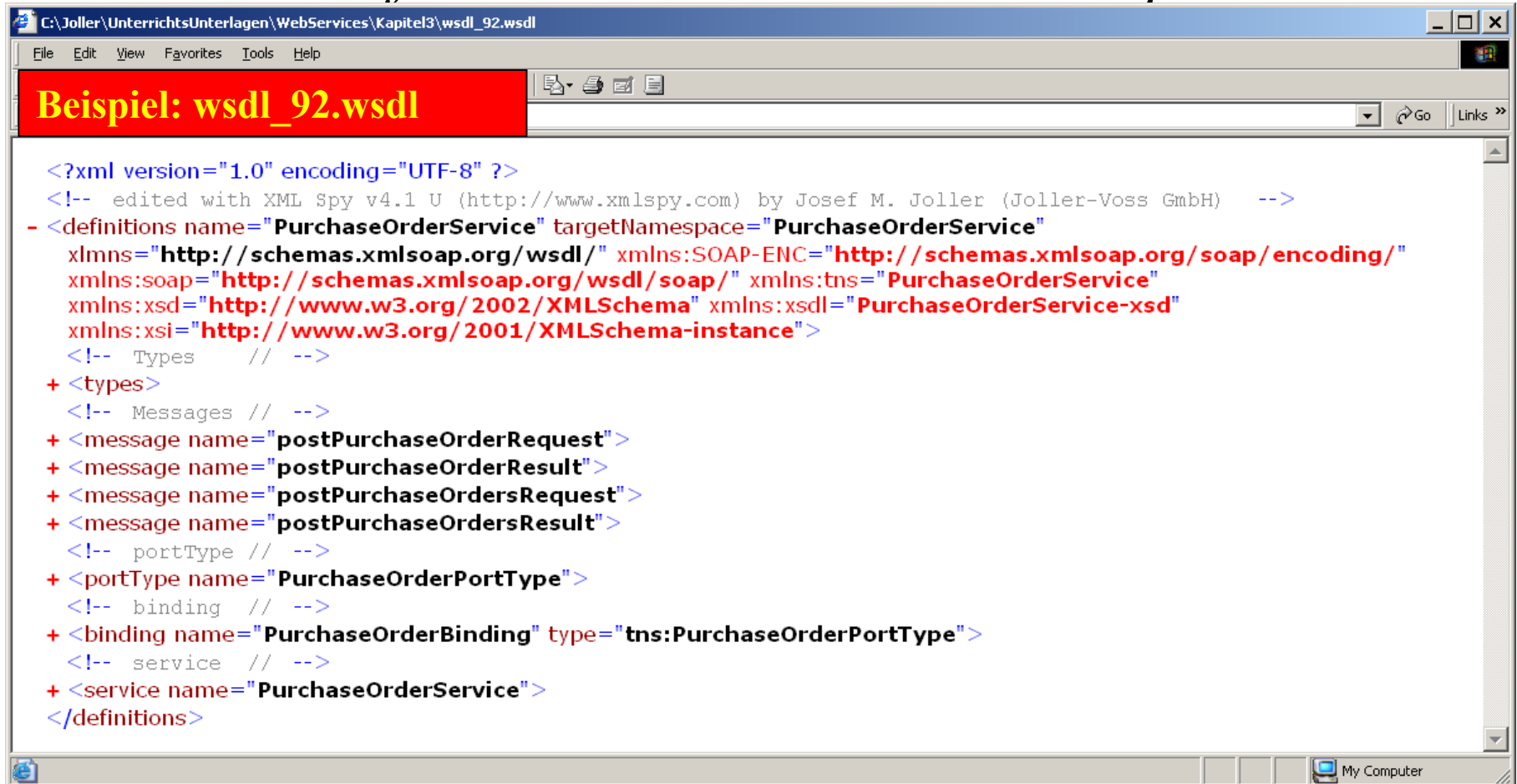
```
- <?xml version=„1.0“ encoding=„UTF-8“ ?>
<!-- Definitionen //-->
<definitions name=„...“ xmlns...>
  <!-- Types //-->
    <types> <schema...><complexType...></types>
  <!-- Messages //-->
    <message ...><part ...></message> ...
  <!-- portType //-->
    <portType name=„...“>
      <operation .><input ./><output./><operation/>
    </portType>
  <!-- Binding //-->
    <binding ...>
      <soap:binding.../>
      <operation ...>
        <soap:operation .../>
        <input./><output./></operation>
      </operation>
    </binding>
  <!-- Service //-->
    <service...><port..><address...>...</service>
</definitions>
```

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Message Datentypen

- *WSDL Aufbau aus Elementen – ein Beispiel.*



The screenshot shows a window titled "C:\Joller\Unterrichtsunterlagen\WebServices\Kapitel3\wsdl_92.wsdl" in XML Spy. The title bar is red and contains the text "Beispiel: wsdl_92.wsdl". The main content area displays the following XML code:

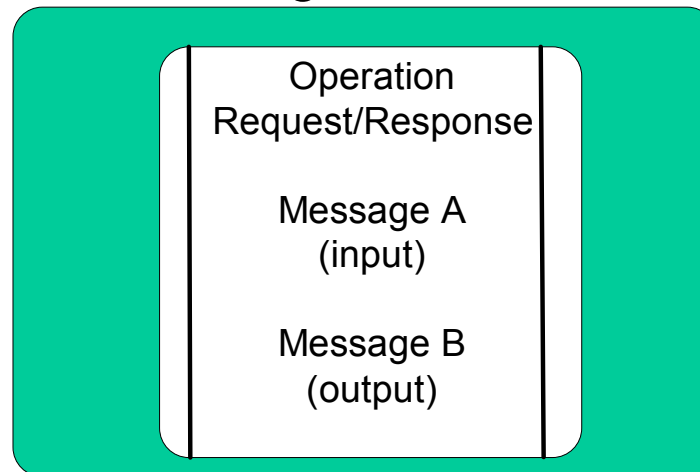
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!-- edited with XML Spy v4.1 U (http://www.xmlspy.com) by Josef M. Joller (Joller-Voss GmbH) -->
- <definitions name="PurchaseOrderService" targetNamespace="PurchaseOrderService"
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/" xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
  xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/" xmlns:tns="PurchaseOrderService"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2002/XMLSchema" xmlns:xsdl="PurchaseOrderService-xsd"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <!-- Types // -->
+ <types>
  <!-- Messages // -->
+ <message name="postPurchaseOrderRequest">
+ <message name="postPurchaseOrderResult">
+ <message name="postPurchaseOrdersRequest">
+ <message name="postPurchaseOrdersResult">
  <!-- portType // -->
+ <portType name="PurchaseOrderPortType">
  <!-- binding // -->
+ <binding name="PurchaseOrderBinding" type="tns:PurchaseOrderPortType">
  <!-- service // -->
+ <service name="PurchaseOrderService">
</definitions>
```


Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Operationen auf Messages

- *WSDL Operationen entsprechen dem Request/Response oder andern Message Patterns.*
 - Operationen
 - Beschreiben, was gemäss Inhalt der Message ausgeführt werden soll.
 - Werden entsprechend den üblichen Message Patterns definiert.
 - Können mehrere Messages zusammenfassen.



Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Operationen auf Messages

- *WSDL Operationen Grund-Patterns.*
 - WSDL kennt vier (Grund-) Operationen
 - **One-Way**
 - Analog zu Fire-and-Forget
 - Die Message wird versendet; es wird keine Antwort erwartet.
 - **Request/Response**
 - Analog zu RPC
 - Der Sender sendet eine Message
der Receiver sendet eine Antwort darauf.
 - **Solicit Response** (noch offen)
 - Ein Request ohne Daten für eine Response.
 - Das Inverse einer One-Way Message
 - **Notification** (noch offen)
 - Mehrere Empfänger für eine Message (broadcast ähnlich)
 - Analog zu Publish/Subscribe

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Operationen auf Messages

- *WSDL Operationen beschreiben Patterns, keine Workflows.*
 - Operationen sind Sequenzen von Messages, welche in Form spezieller Muster zusammengesetzt werden.
 - Operationen sind nicht OO-Methoden (lediglich die Parameterübergabe sieht analog aus)
 - Operationen kennen auch Fehlerbehandlungen, allerdings sind diese nicht Teil der Spezifikation.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Definition von Operationen auf Messages

- *Ein Request / Response Beispiel.*

- - `<!-- portType // -->`

- `<portType name="PurchaseOrderPortType">`

- `<operation name="postPurchaseOrder">`

- `<input message="tns:postPurchaseOrderRequest"`
`name="postPurchaseOrder" />`

- `<output message="tns:postPurchaseOrderResult"`
`name="postPurchaseOrderResult" />`

- `</operation>`

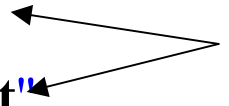
- `<operation name="postPurchaseOrders">`

- `<input message="tns:postPurchaseOrdersRequest"`
`name="postPurchaseOrders" />`

- `<output message="tns:postPurchaseOrdersResult"`
`name="postPurchaseOrdersResult" />`

- `</operation>`

- `</portType>`



Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Mapping von Messages auf Protokolle

- *Messages werden auf Endpoints abgebildet.*
 - Nach der Definition der Datentypen und der Operationen müssen diese auf die konkreten Protokolle und „Endpoints“ oder Adressen abgebildet werden.
 - Serialisierung der Daten
 - Adressierung – wo wird der Service gefunden.
 - Das Mapping geschieht Protokoll-abhängig
 - SOAP, JMS, BEEP, ... IIOP oder andere
 - 1. Operationen werden zuerst zu „*Port Types*“ [**portType**] zusammengefasst.
 - 2. Dann werden diese auf spezifische Ports mit unterschiedlichem Transport abgebildet.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Port Typen

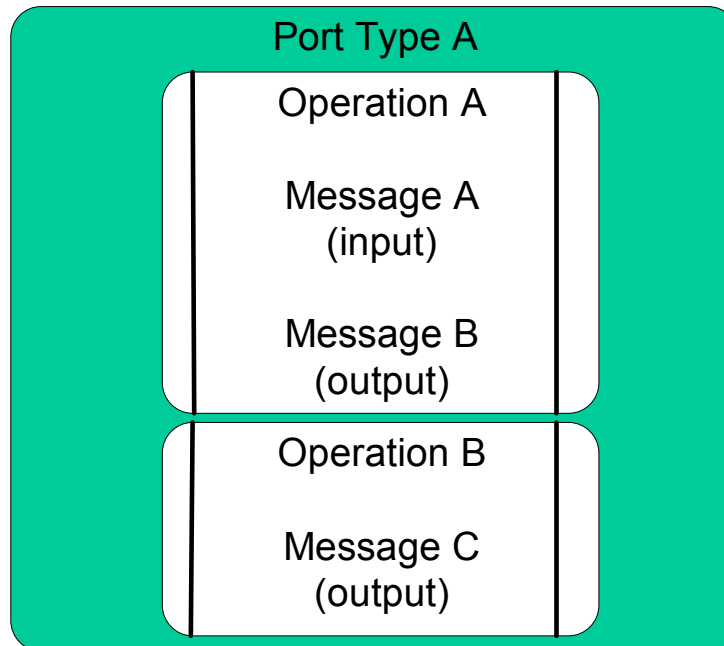
- *Port Typen identifizieren, an wen eine Message gesandt wird.*
 - Port Typen sind logische Gruppierungen von Operationen.
 - In Java: Klassen
 - In .NET: Bibliotheken
 - In CORBA: IDL für ein Objekt
 - Operationen entsprechen grob (nur grob!) Methoden eines Objektes
 - Messages entsprechen den Eingabe- / Ausgabe-Parametern.
 - Aber: WSDL ist erweiterbar
 - Die Analogie ist also nicht so ganz gültig!
- =>WSDL ist eine eigenständige Datenabstraktion.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Port Typen

- *Port Typen sind Kollektionen von Operationen.*



Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Ports

- *Ports sind Transport spezifisch.*
 - Mit Hilfe von Ports werden Sets von Operationen oder Port Typen über einen bestimmten Transportdienst angeboten.
 - Ein Port identifiziert eine oder mehrere Transport-Bindung(en) für einen bestimmten Port Typus.
 - In der OO Welt entsprechen Ports dem Transport.
 - In CORBA: IIOP
 - In EJB's: RMI oder RMI/IIOP
 - In COM: DCOM

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Ports

- *Ports Beispiel.*



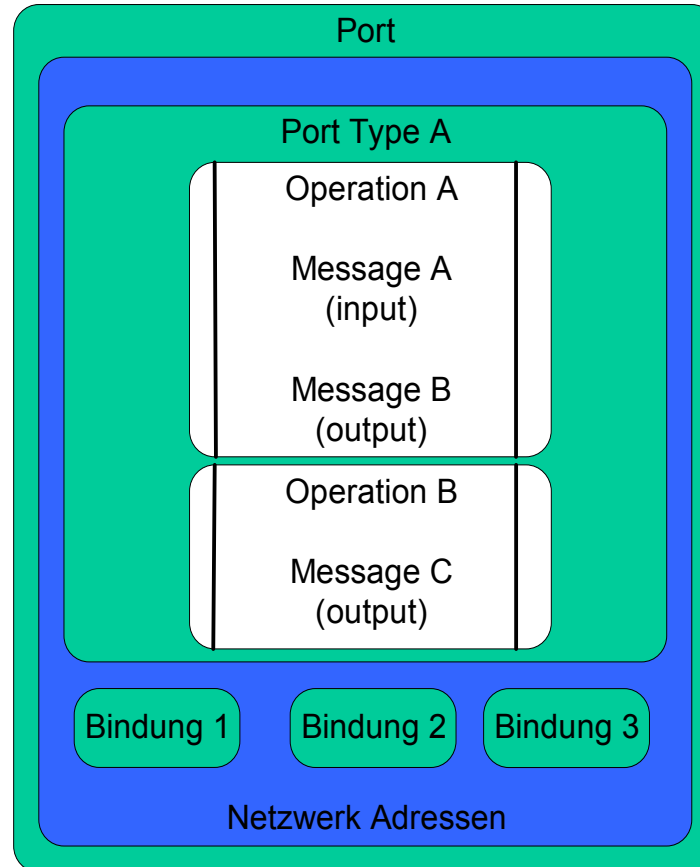
```
<output message="tns:postPurchaseOrdersResult" name="postPurchaseOrdersResult" />
</operation>
</portType>
<!-- binding // -->
- <binding name="PurchaseOrderBinding" type="tns:PurchaseOrderPortType">
  <soap:binding style="rpc" transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http/*" />
  - <operation name="postPurchaseOrder">
    <soap:operation soapAction="PurchaseOrderService/postPurchaseOrder" style="rpc" />
    - <input name="postPurchaseOrder">
      <soap:body encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/ encoding/"
        namespace="PurchaseOrderService" use="encoded" />
    </input>
    - <output name="postPurchaseOrderResult">
      <soap:body encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/ encoding/"
        namespace="PurchaseOrderService" use="encoded" />
    </output>
  </operation>
  - <operation name="postPurchaseOrders">
    <soap:operation soapAction="PurchaseOrderService/postPurchaseOrders" style="rpc" />
    - <input name="postPurchaseOrders">
      <soap:body encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/ encoding/"
        namespace="PurchaseOrderService" use="encoded" />
    </input>
    - <output name="postPurchaseOrdersResult">
      <soap:body encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/ encoding/"
        namespace="PurchaseOrderService" use="encoded" />
    </output>
  </operation>
</binding>
<!-- service // -->
```

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Ports

- *Ports fassen Operationen, Binding und Netzwerk-Adresse zusammen.*



Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Ports

- *Das Transport Binding geschieht auf Stufe Operation.*
 - Ports umfassen die Bindings, wie in der vorherigen Skizze erkennbar.
 - Im SOAP Beispiel muss zudem das Kommunikations-Pattern angegeben werden
 - **RPC** für Publish/Subscribe
 - **DOCUMENT** für Dokument basierte Kommunikation (Message)

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Services

- *Services gruppieren Operationen analog zum Gruppieren von Methoden in Objekten und Klassen.*
 - Mit Hilfe des Services kann ein Endpoint unterschiedliche Kategorien von Operationen darstellen und anbieten.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Services

- *Service Beispiel.*

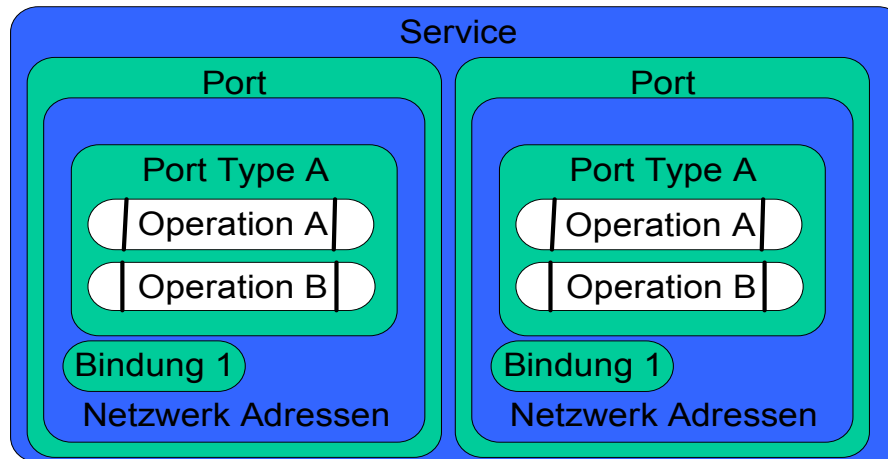
- - <!-- service // -->
 - _ <service name="PurchaseOrderService">
 - _ <port binding="tns:PurchaseOrderBinding"
name="PurchaseOrderPort">
 - <soap:address location="http://localhost:9000/
xmlbus/container/PurchaseOrder/
PurchaseOrderService/
PurchaseOrderPort"/>
 - </port>
 - </service>.

Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Services

- *Schematische Darstellung.*

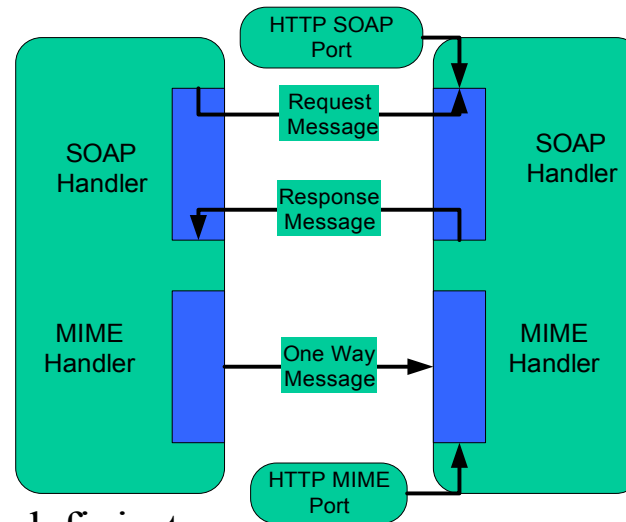


Beschreibung von Web Services – WSDL

Das Extensible WSDL Framework

Gesamtsicht

- *Services im Kontext.*



- WSDL definiert
 - Messages
 - Operations
 - Ports
 - Transport (für SOAP und MIME)

Beschreibung von Web Services – WSDL

Importieren von WSDL Elementen

- *Eine WSDL Spezifikation kann aus mehreren unabhängig erstellten Elementen zusammengesetzt werden.*
 - Typen (Types)
 - (Abstrakte) Operationen (Operations)
 - Bindungen (Bindings)
- können unabhängig definiert und spezifiziert werden, in eigenen Dateien.
- Dies erleichtert die Wiederverwendung der Definitionen.

Beschreibung Von Web Services – WSDL

WSDL-bezogene Namensräume

- *WSDL verwendet unterschiedliche XML Namensräume.*
 - ,http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/
WSDL Framework Namensraum.
 - ,http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap
SOAP Umschlagsdefinition im WSDL Binding für SOAP
 - ,http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/http
HTTP **GET** und **POST** Bindung für WSDL
 - ,http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/mime
MIME Bindung für WSDL
 - ,http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding
SOAP 1.1 Encoding Schema
 - ,http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope
SOAP 1.1 Umschlag
 - ,http://www.w3.org/2001/XMLSchema
XML Schema Namensraum
 - **tns**
bezeichnet das aktuelle Dokument (**this** in Java)

Beschreibung Von Web Services – WSDL

Erweiterungen für SOAP Bindung

- *SOAP ist die gängigste Bindung für WSDL.*
 - SOAP enthält Definitionen primitiver Datentypen
 - Boolean, Integer, Arrays
 - Abstrakte Datentypen aus Messages müssen an diese Datentypen gebunden werden.
 - Beispiel
 - WSDL Bindung mit einer SOAP Bindung

```

    » - <!-- binding // --> =
    → <binding name="PurchaseOrderBinding"
        type="tns:PurchaseOrderPortType">
        <soap:binding style="rpc"
            transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http/*" /> =
    → <operation name="postPurchaseOrder">
    → <soap:operation
        soapAction="PurchaseOrderService/postPurchaseOrder"
        style="rpc" />
    → = <input name="postPurchaseOrder">
    → <soap:body
        encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/ encoding"/>
        namespace="PurchaseOrderService"
        use="encoded"/>
    </input> ...
  
```

Beschreibung von Web Services – WSDL

Referenzen

- Spezifikation und Schema
 - ‚<http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/>‘
 - ‚<http://www.w3.org/TR/wsdl/>‘
 - ‚<http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/>
WSDL Framework Namensraum.
 - ‚http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap
SOAP Umschlagsdefinition im WSDL Binding für SOAP
 - ‚http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/http
HTTP **GET** und **POST** Bindung für WSDL
 - ‚http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/mime
MIME Bindung für WSDL
 - ‚http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding
SOAP 1.1 Encoding Schema
 - ‚http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope
SOAP 1.1 Umschlag
 - ‚<http://www.w3.org/2001/XMLSchema>
XML Schema Namensraum