

## Middleware als Bindeglied – aktuelle Techniken und Trends –

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher  
Professur für SW-Werkzeuge und Methoden  
für integrierte Anwendungen  
Fakultät für Informatik

der Bundeswehr  
**Universität**  **München**

Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

Oktober 2010 43. KW  
Mo Di Mi Do Fr Sa So  
25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.  
GIS&Internet

# Inhalt

- Motivation
- Definition & Grundansatz
- Kategorien
  - Database Middleware
  - Transaction Processing Monitore
  - Message Oriented Middleware (MOM)
  - Remote Method Invocation (RMI)
  - Verteilte Objektmodelle
  - Komponentenbasierte Middleware
  - Dienstorientierte Middleware (SOA)
  - Enterprise Application Integration (EAI)
- Zusammenfassung



|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Motivation

## „Die GIS-Systeme müssen sich öffnen“



Sie haben 2004 die Technologie und Architektur SAP Netweaver auf den Markt gebracht. Zudem sind Sie Mitbegründer des SAP PM Moduls. Inwieweit macht sich die SAP Netweaver Technologie für Anwender von SAP PM heute schon bemerkbar?

Dr. Walter G. Kienle ist Leiter Solutions Management EAM, PTU Industry Solutions bei der SAP AG in Walldorf. Im Gespräch mit der Solutions stellt er die neuen Trends im IT-gestützten Asset Management der Energiewirtschaft vor und zeigt neue Wege zur Integration von GIS-Systemen auf.

Der Inhalt der GIS-Systeme muss dann als Services nach außen hin geöffnet und bekannt gemacht werden. Genau dies fordern heute auch die geowissenschaftlichen Uni-Institute und nicht zuletzt die Kunden.

## Smallworld GeoSpatial Server

### SOA-Integration von Smallworld-Daten und -Funktionen

#### Architektur

- Transaktionsservices können auf einem Applikationsserver bereitgestellt werden.
- Der Applikationsserver unterstützt Webservice-Kommunikation über http und JMS Messaging
- Integration von Geschäftsprozessen über Message Bus oder Enterprise Service Bus
- Webservice Struktur
  - SOAP Webservices über http oder JMS
  - Basierend auf Apache™ Axis 2
- Unterstützung für WS\* Security und andere WS Standards, einschließlich der Unterstützung für Message Level WS Security
- Unterstützung für JBOSS® und IBM® Websphere®



Die Netweaver Komponenten, mit denen wir heute vor allem im PM und im Asset Management schon präsent sind, ist zum einen die SAP-Portalanwendung und zum anderen die mobile Komponente „Mobile Asset Management“, mit der die Versorger Informationen z. B. bei der Begehung von Station oder Kontrollgängen entlang der Leitungen bearbeiten können. Zudem ist das Thema der Analyse und des Knowledge-Managements derzeit in der Umsetzung, um z. B. zu besseren Instandhaltungsstrategien zu kommen. Ein weiterer Aspekt ist die Plattform-Technologie XI – Exchange Infrastructure – für die Verbindung von komplementären Systemen zur Verwaltung, zum Betrieb und für das Monitoring der technischen Anlagen. Eine weitere Komponente im Netweaver ist das Master Data Management, welches dann von Vorteil ist,

Quelle: SAP

Quelle: [www.mettenmeier.de/mettenmeier/ge-smallworld.htm](http://www.mettenmeier.de/mettenmeier/ge-smallworld.htm)

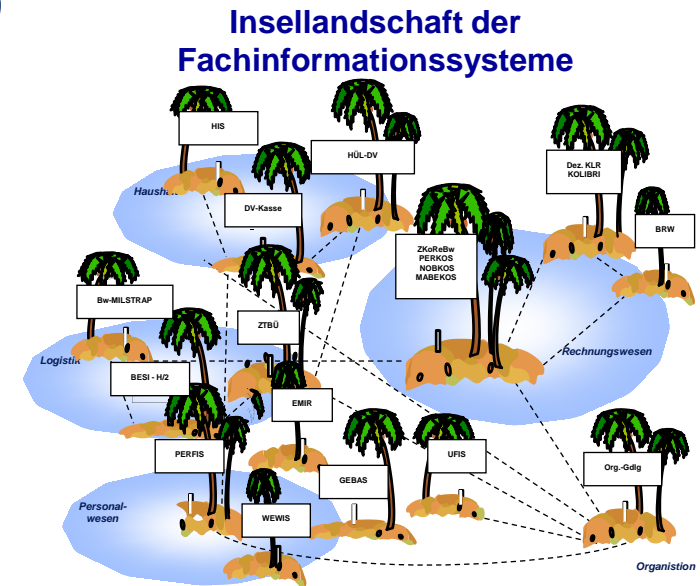


|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Motivation

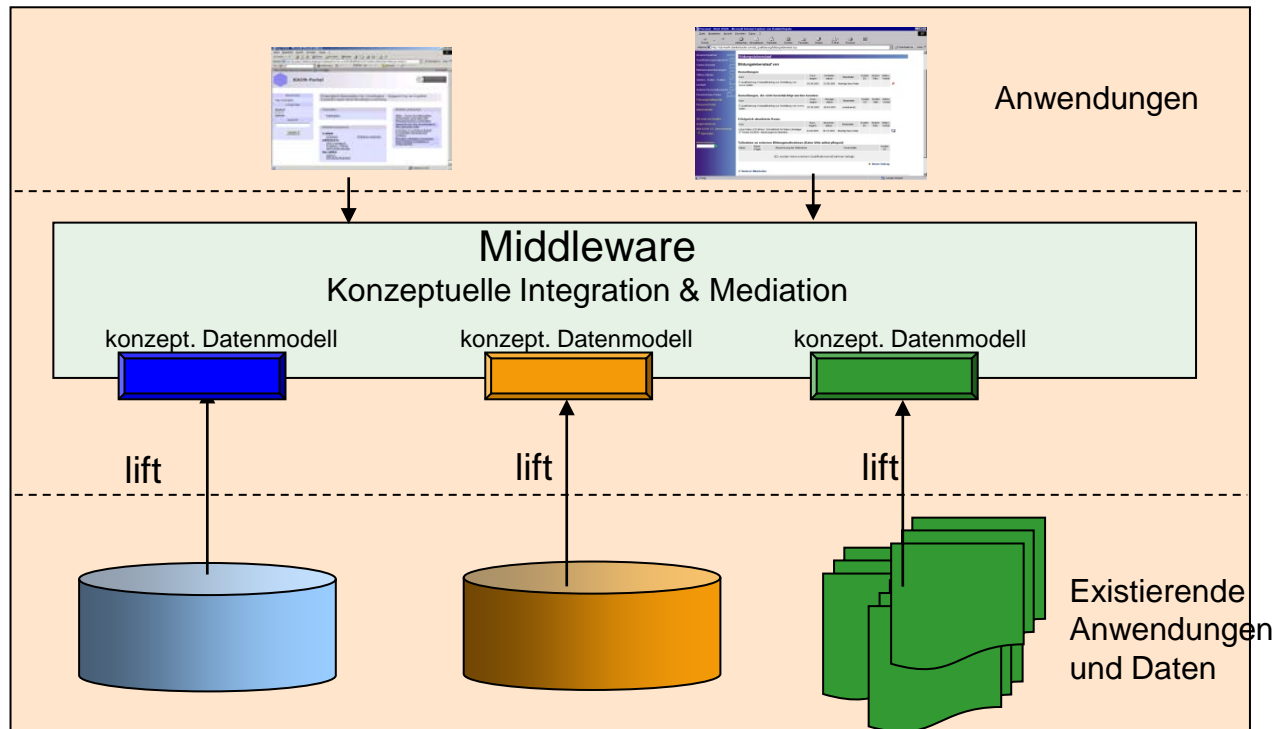
- Hauptproblem „Heterogenität“
  - unterschiedlichste Plattformen und Betriebssysteme
  - proprietäre Altanwendungen („Legacy“)
  - Zugriffsprotokolle und Standards
    - HTTP
    - ODBC, JDBC
    - CORBA/IIOP, COM+ . . .
  - Ergebnissyntax und Wertformate
    - Datumsrepräsentation, Einheiten/Währungen, ...
  - Informationsmodelle/Schemata
  - unterschiedliche Begriffswelten
    - unterschiedliche Datenmodelle
  - Anfragemöglichkeiten & unterschiedliche Sichten
    - volle Mächtigkeit von SQL
    - navigierende Anfragen (HTML-Seiten)
    - unterschiedliche Informationsportionierung



# Definition & Grundansatz

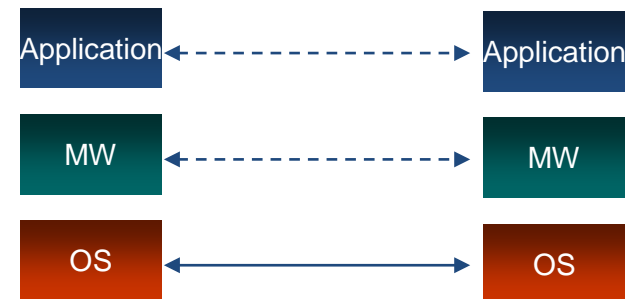
*"Metadata is data about data;  
Middleware is software about software."* Nick Gall [Gall2003]

- Middleware bezeichnet primär das allgemeine Abstraktionskonzept einer Softwareschicht, die zwischen heterogenen, auf unterschiedlichen Plattformen laufenden und über Netzwerke verbundenen Anwendungssystemen und Datenquellen vermittelt



# Definition & Grundansatz

- Wesentliches Ziel von Middleware ist somit die Beherrschung der Komplexität bei verteilten Anwendungssystemlandschaften durch Einführung einer einheitlichen abstrakten Zwischenschicht
- Diese Grundidee geht bereits in die sehr frühen Phasen der Informatik zurück und ist auf der berühmten NATO-Konferenz 1968 [Naur, Randell] als Begriff erstmals veröffentlicht
- Erst mit stärker aufkommender Vernetzung und Verteilten Systemen sowie der damit verbundenen Komplexität zunehmend unternehmens- und organisationsübergreifender Anwendungen entwickelte sich Middleware ab den 1980er-Jahren zu einem wichtigen und zentralen Forschungs- und Entwicklungsgegenstand der Informatik
- Seit den 1990er-Jahren sind eine Reihe sowohl kommerzieller als auch nicht-kommerzieller Middleware-Ansätze und -Produkte verfügbar, die heute die Basis für die Entwicklung komplexer verteilter Anwendungen sind
- Wichtige Aspekte von Middleware sind:
  - Bereitstellung lokaler Transparenz (Ortstransparenz)
  - Unabhängigkeit von den Details der Protokolle, der Betriebssysteme sowie der Hardware
  - Interoperabilität unterschiedlicher Applikationen
  - Programmiersprachen-Unabhängigkeit
- Middleware besteht immer aus einer Anzahl von Diensten, die es verteilten Applikationen/Prozessen erlauben, über das Netzwerk hinweg zu interagieren und zu kooperieren



# Kategorien

| Typ   | Charakteristika  | Beispiele               |
|---|--|-------------------------|
| datenbankorientiert<br>(Database Middleware)                      | Anfragevermittlung an verteilte Datenbanken  | EDA, DQBroker           |
| transaktionsorientiert<br>(TP - Transaction Processing - Monitor) | Verarbeitung von (höchst zuverlässigen) Transaktionen auf Großrechnern   | CICS, IMS/TM            |
| nachrichtenorientiert<br>(MOM – Message Oriented Middleware)      | lose Kopplung über den Austausch von Nachrichten; primär asynchron   | MQSeries                |
| funktionsaufruforientiert   | Ermöglicht einer nutzenden Anwendung (Client) den Aufruf einer entfernten Funktion/Methode, die von einer anbietenden Anwendung (Server) über das Netzwerk zur Verfügung gestellt wird                       | RPC<br>RMI              |
| objektorientiert<br>(ORB - Object Request Broker)                 | Transparente Erweiterung des objektorientierten Paradigmas über Prozess-/ Rechner-/ Betriebssystemgrenzen hinweg   | RMI, CORBA,<br>COM/DCOM |
| komponentenorientiert   | Lose gekoppelte, verteilte und zur Laufzeit installierbare SW-Komponenten stellen logisch zusammenhängende Funktionen einer Gesamapplikation zur Verfügung   | EJB,<br>CCM,<br>.NET    |
| dienstorientiert<br>(Service Oriented Architecture SOA)           | (Verteilte) Geschäftsprozesse in Basisdienste zerlegt, die ihrerseits auf (heterogene) Anwendungssysteme abgebildet werden   | SOA, Web<br>Service     |
| EAI<br>(Enterprise Application Integration)                       | Weiterentwicklung auf Basis herkömmlicher Middleware; Ergänzung der reinen Connectivity durch Transformations-/Prozessmanagement sowie Entwicklungs- und Management-Funktionalitäten, synchron und asynchron | TIBCO,<br>SeeBeyond     |

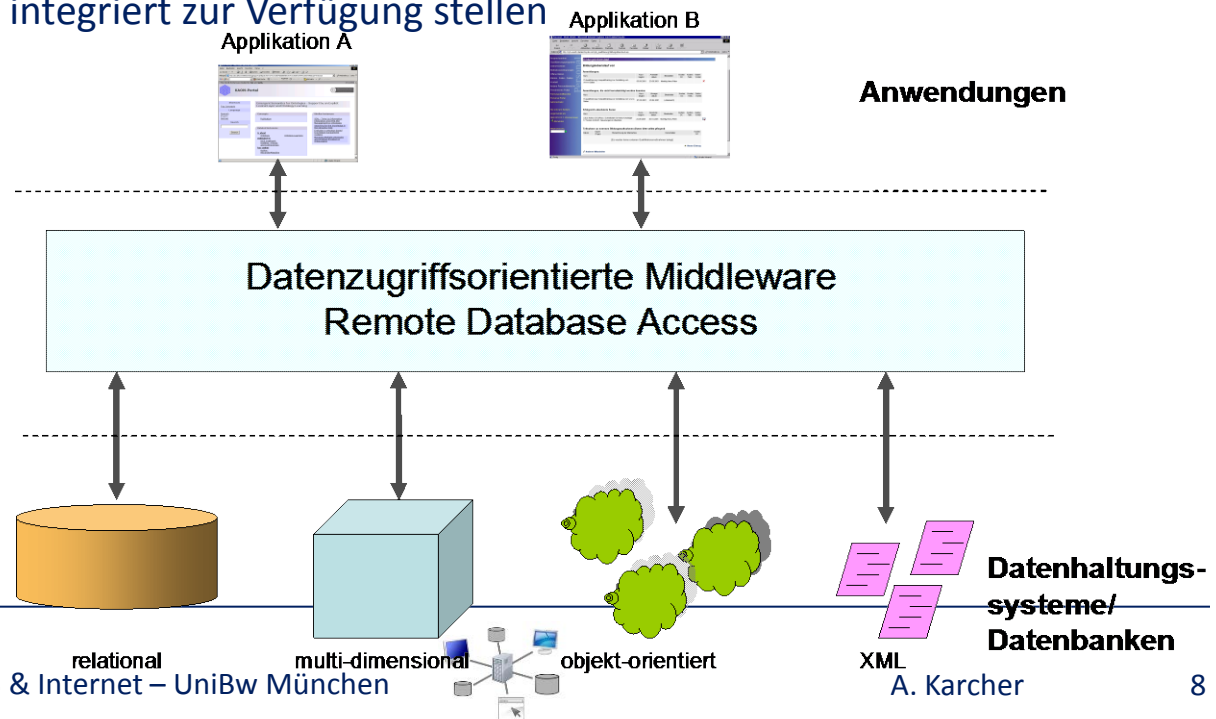
Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Datenbankorientierte Middleware

- Idee: Anwendungen über eine vermittelnde Schicht den entfernten Zugriff auf die in verteilten, heterogenen Datenhaltungssystemen bzw. Datenbanken gespeicherten Daten zur Verfügung zu stellen (Remote Database Access)
- Middleware stellt aus Anwendungssicht eine Art „Virtuelle Datenbank“ zur Verfügung, die von den Details der konkreten Speicherung der Daten in den einzelnen Systemen abstrahiert und Daten so zur Verfügung stellt, wie sie die jeweilige Anwendung benötigt
- Insofern geht dieser Ansatz über das Konzept der verteilten Datenbanken hinaus, da hier kein gemeinsames Datenmodell vorausgesetzt werden kann
- Vielmehr muss die Middleware zur Laufzeit zwischen unterschiedlichen zugrunde liegenden Strukturmodellen vermitteln und beispielweise ein in relationaler Form gespeichertes Datentupel „Auftrag“ und ein als Instanz einer Klasse „Purchase Order“ gespeichertes SW-Objekt einer zugreifenden Anwendung integriert zur Verfügung stellen



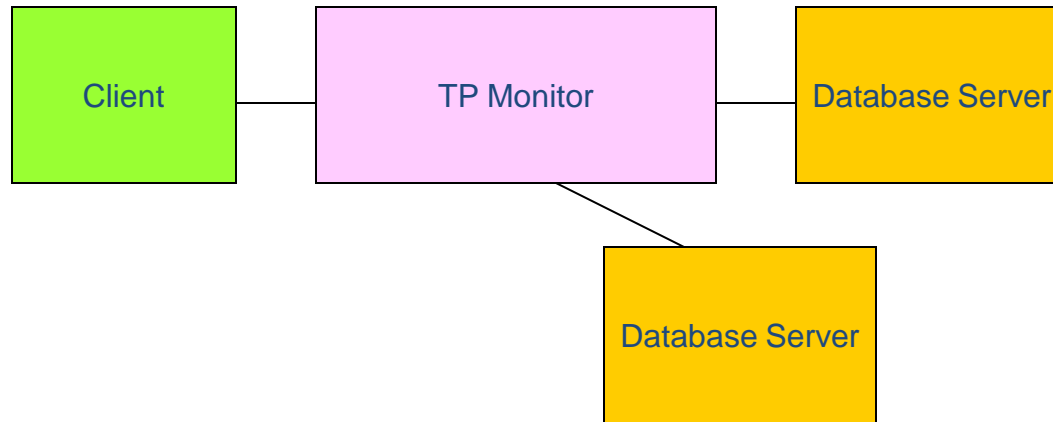
„Database-oriented Middleware is all the software that connects some application to some database“. [Linthicum]

Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |

# Transaktionsorientierte MW

- TP-Monitor = Transaction Processing Monitor



- entstanden vor ca. 30 Jahren als Plattform für große kommerzielle Client-Server-Systeme (z.B. Flugbuchung)
- primäre Funktion: transaktionale Ausführung von Dienstprozeduren
- weitere Funktionen: Lastkontrolle, Lastverteilung, Aufbereitung von Eingabe- und Ausgabedaten für Bildschirmmasken
- Produktbeispiele:
  - Customer Information Control System CICS (IBM)
  - Tuxedo (BEA)
  - Encina (Transarc)
  - ...

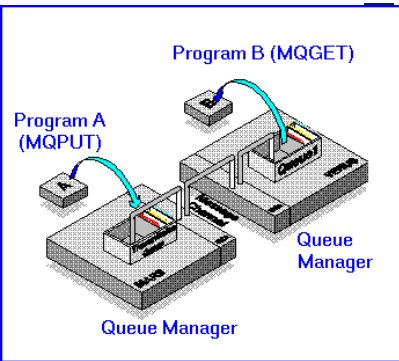
# Message Oriented Middleware

- gemeinsame Schnittstelle und Datentransport zwischen Applikationen

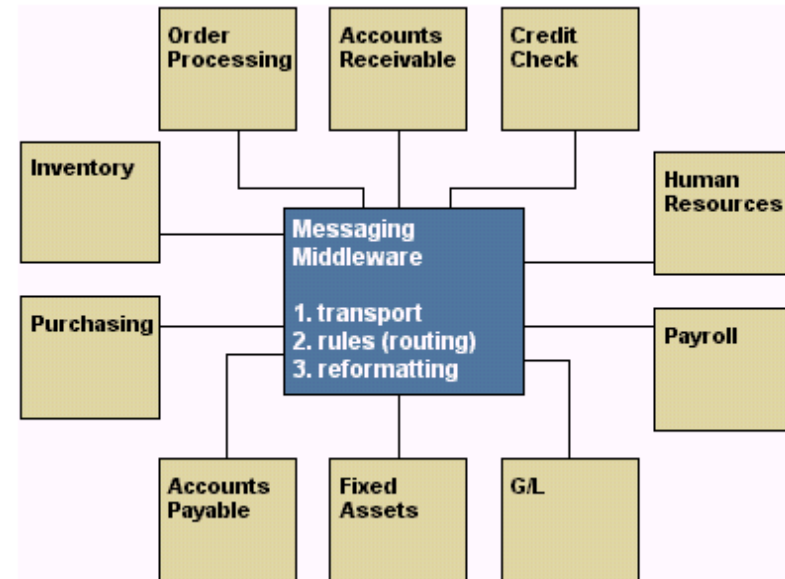
vergleichbar mit einem E-Mail-System

mit dem Unterschied, dass Daten direkt zwischen verschiedenen Anwendungssystemen ausgetauscht werden

speichert die Daten in einer Nachrichten-Warteschlange (Message Queue) . . .



- . . . auch wenn die Partnerapplikation nicht direkt erreichbar ist
- kann, mit entsprechender Business-Logik ausgestattet, die Daten zu den Zielapplikationen transportieren und dabei gleichzeitig die evtl. erforderlichen Konvertierungen/Umformatierungen usw. vornehmen



Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

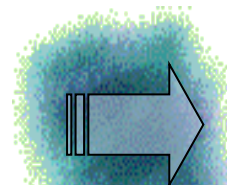
|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Funktionsaufruforientierte MW

- Entfernter Methodenaufruf = Remote Method Invocation RMI

*Application Layer*  
(Applikationen)

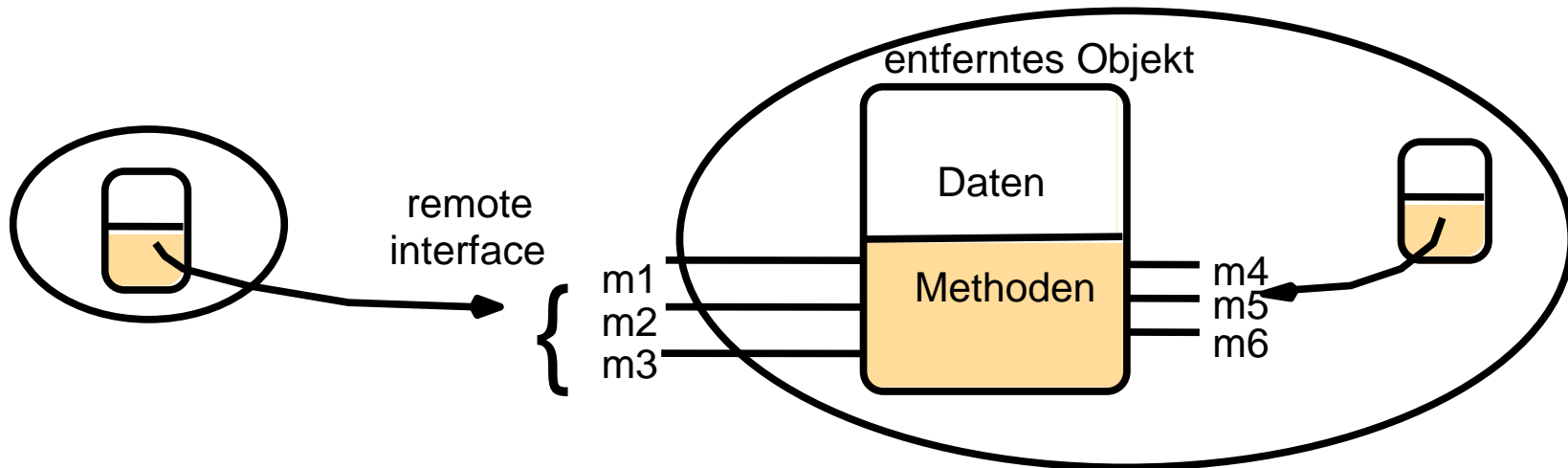


# Funktionsaufruforientierte MW

- Ein entferntes Objekt gibt seine Schnittstelle(n) nach außen bekannt: „remote interface“
- Entfernter Client kann auf die Methoden dieser Schnittstelle so zugreifen, als wären sie lokal verfügbar -> Ortstransparenz

Client Process

Server Process

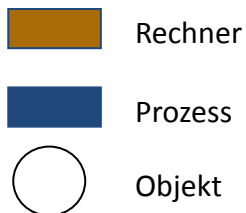
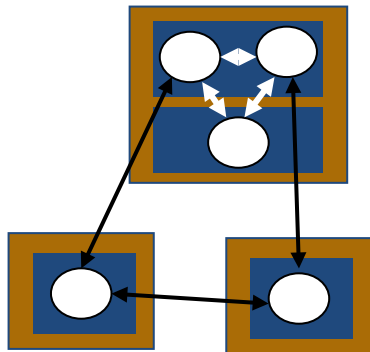


# Verteilte Objektmodelle

- interagierende und kooperierende Objekte sind auf mehrere Prozesse und/oder mehrere Rechner verteilt
- wichtige Konzepte

- entfernte Objektreferenzen: die Adresse eines Objektes muss über das gesamte verteilte System hinweg eindeutig sein
- entfernte Schnittstellen: Schnittstelle eines entfernten Objektes wird in (neutraler) formaler Spezifikationsprache (Interface Definition Language IDL) festgelegt:
  - Name der Schnittstelle
  - evtl. Datentypdefinitionen
  - Signatur der Methoden (Methodenname, Ein-/ Ausgabeparameter, Rückgabewert jeweils mit Typ)
- Aktionen resultieren in Zustandsänderungen auf entfernten Objekten
- „Verteiltes Exception Handling“: die verteilte Ausführung von Objekten/ Methoden erweitert das Spektrum möglicher Fehlerfälle und somit die Anforderungen an das Fehlermanagement

Verteiltes  
Objektsystem

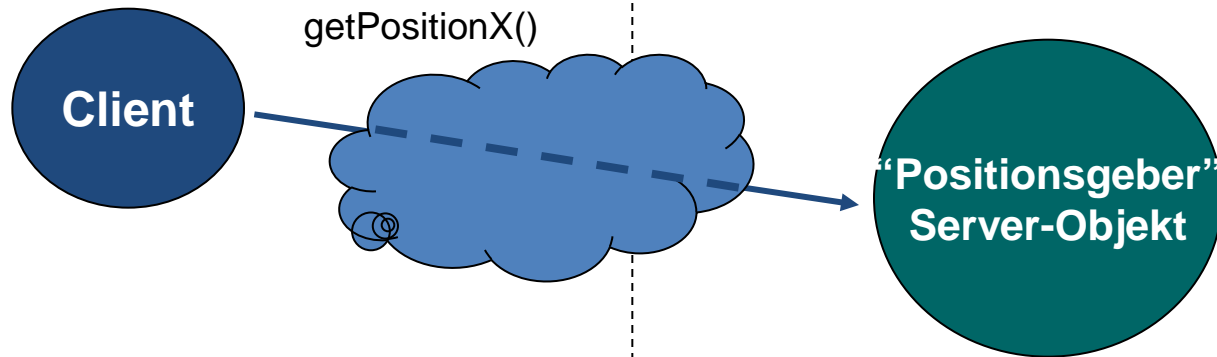


Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Verteilte Objektmodelle



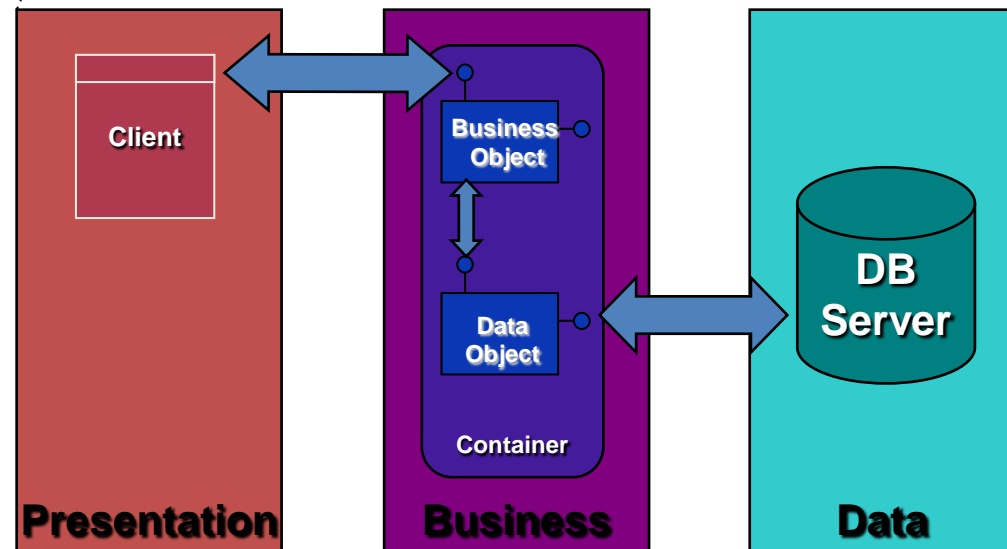
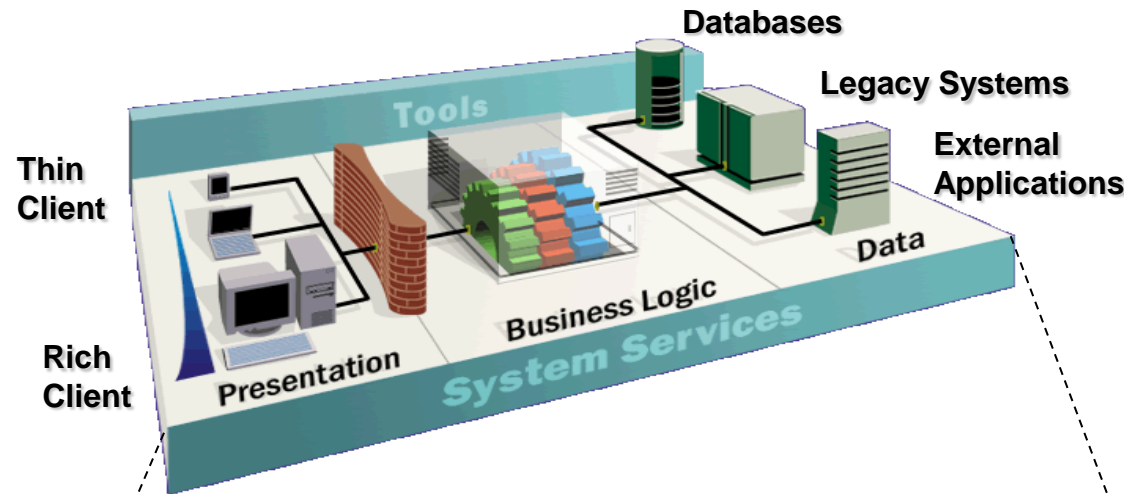
```
Positionsgeber pos = new Positionsgeber();  
double t = pos.getPositionX();
```

- **pos** enthält eine Objekt-Referenz
- im Objekt, auf das die Referenz **pos** zeigt, wird die Methode **getPositionX()** aufgerufen, die einen Fließkomma-Rückgabewert liefert
- Ziel: auch bei einem entferntem Objekt „Positionsgeber“ bleibt diese Aufrufsyntax für den Client identisch
- Middleware als Vermittler d. h. der nutzende Client „spürt nichts“ davon, dass der Zugriff über ein Netzwerk und u.U. auf einen Rechner mit ganz anderer HW/SW-Plattform erfolgt

# Komponentenorientierte MW

Idee:

- integrierte Anwendung ergibt sich durch „Verdrahtung“ von möglichst universellen SW-Bausteinen (Komponenten)
- einfachere Wiederverwendung bewährter Module („Baukastenprinzip“)
- Kombinieren und Konfigurieren statt Programmieren
- Beispiele
  - Java EE
  - .NET
  - CORBA Component Model CCM



Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | Son |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |

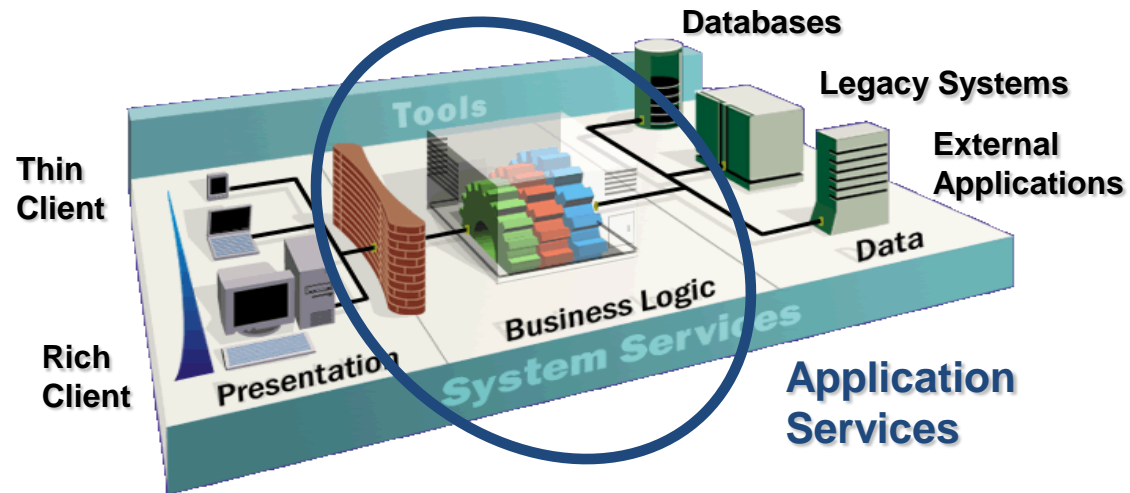


# Komponentenorientierte MW

- **Zentrale Technologie: Application Server**
  - auch als CTM = Component Transaction Monitor bezeichnet
  - entstanden durch Kombination aus
    - Objektorientierung/ Komponentenmodellen
    - Verteilung
    - Transaktionsverarbeitung
  - stellen entsprechende Container und Dienste (Application Services) bereit

Beispiele:

- Microsoft Transaction Server (Microsoft)
- J2EE Reference Implementation (Sun)
- WebSphere Application Server (IBM)
- WebLogic (ORACLE/BEA)
- JBOSS



Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Dienstorientierte MW – SOA

## Idee

*„ The service-oriented architecture approach [web services] is the latest in a long series of attempts in software engineering that try to foster the reuse of software components.“ [Leymann]*

- Einzubindende Anbieter stellen ihre Dienste plattformübergreifend zur Verfügung
- Kapselung von Daten und Funktionalität hinter einer Schnittstelle, die die Funktion eines Vertrages hat
- Durch eine geeignete Infrastruktur wird die gegenseitige Nutzung autonomer Dienste ermöglicht
- Hauptprobleme
  - Wie mache ich Dienste interoperabel?
  - Wie finde ich benötigte Dienste?
  - Wie beschreibe ich Dienste?
  - Wie kombiniere/aggregiere ich Dienste?

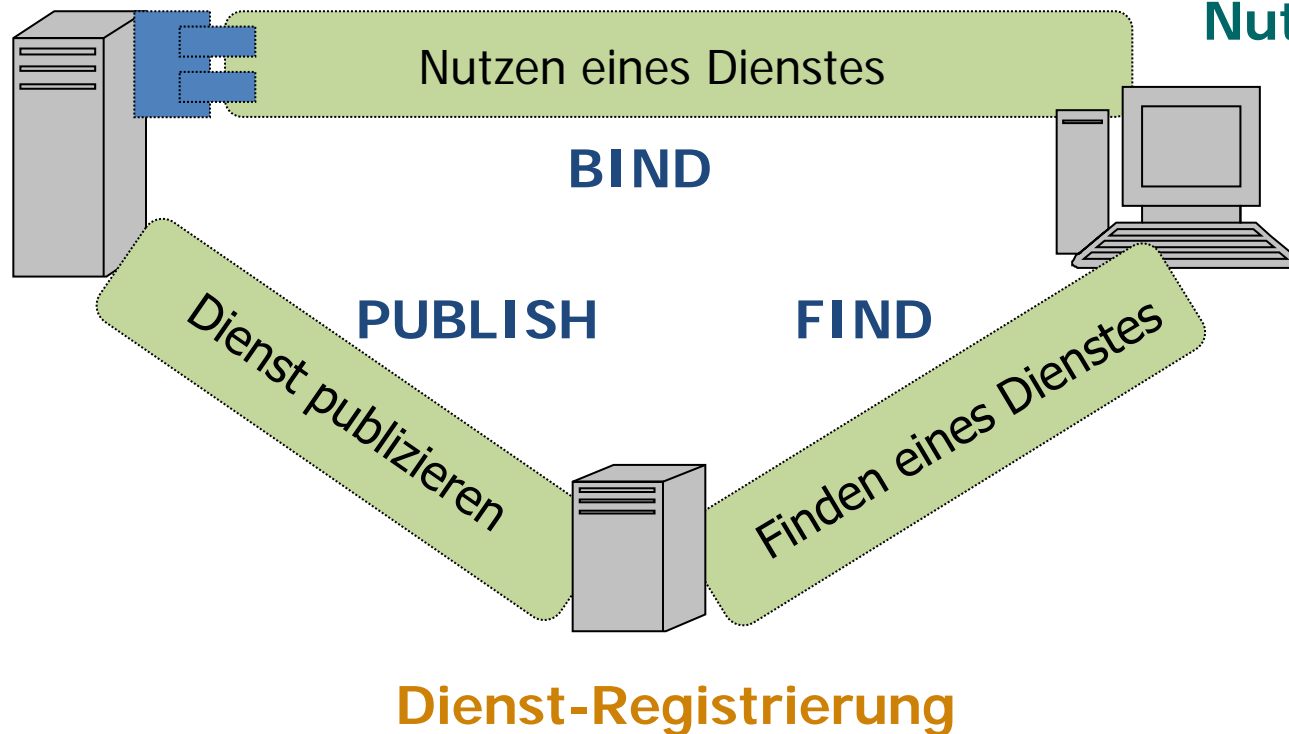


# Dienstorientierte MW – SOA

- Grundprinzip

Dienst-  
Bereitsteller

Dienst-  
Nutzer



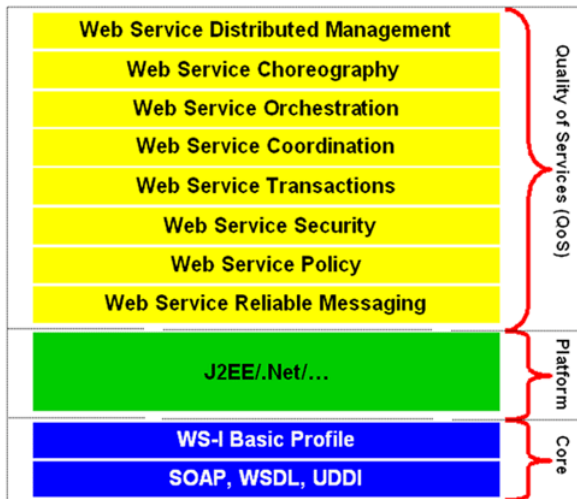
# Dienstorientierte MW – SOA

- Wesentliche Aspekte

- Kommunikationsprotokoll (technische Ebene)
- Dienstbeschreibung
  - Konkrete Adresse (wie erreiche ich den Dienst)
  - Dienstschnittstelle (wie rufe ich ihn auf)
  - Semantik des Dienstes (was tut der Dienst)
  - Organisatorisches (was kostet der Dienst, welche Qualität bietet der Dienst etc.)
- Verzeichnisdienste
  - Wie finde ich einen passenden Dienst

- *Eine mögliche Umsetzung: **Web Services***

- verteilte, lose gekoppelte und wieder verwendbare Software-Komponenten, auf die über Standard-Internetprotokolle programmtechnisch zugegriffen werden kann
- Ermöglichen den entfernten Zugriff auf wohl definierte, gekapselte Anwendungsdienste
- Bilden universelle Basis für die dynamische Kopplung global verteilter Anwendungssysteme bzw. entsprechender Dienste



Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Dienstorientierte MW – SOA

## GeoNames WeBServices overview

| WebService                              | XML                 | JSON                 | RDF | CSV |
|---|---------------------|----------------------|-----|-----|
| 1 <a href="#">asterqdem</a>             | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 2 <a href="#">children</a>              | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 3 <a href="#">cities</a>                | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 4 <a href="#">countryCode</a>           | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 5 <a href="#">countryInfo</a>           | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 6 <a href="#">countrySubdivision</a>    | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 7 <a href="#">earthquakes</a>           |                     | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 8 <a href="#">extendedFindNearby</a>    | <a href="#">XML</a> |                      |     |     |
| 9 <a href="#">findNearby</a>            | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 26 <a href="#">postalCodeLookup</a>     |                     | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 27 <a href="#">postalCodeSearch</a>     | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 28 <a href="#">rssToGeo</a>             |                     |                      |     |     |
| 29 <a href="#">search</a>               | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 30 <a href="#">siblings</a>             | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 31 <a href="#">srtm3</a>                | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 32 <a href="#">timezone</a>             | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 33 <a href="#">weather</a>              |                     | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 34 <a href="#">weatherIcao</a>          |                     | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 35 <a href="#">wikipediaBoundingBox</a> | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |
| 36 <a href="#">wikipediaSearch</a>      | <a href="#">XML</a> | <a href="#">JSON</a> |     |     |

## • Web Service Beispiel

### Postal Code Search

Url » [ws.geonames.org/postalCodeSearch?](http://ws.geonames.org/postalCodeSearch?)

Result » returns a list of postal codes and places for the placename/postalcode query as xml document  
For the US the first returned zip code is determined using zip code area shapes, the following zip codes are based on the centroid. For all other supported countries all returned postal codes are based on centroids.

| Parameter                    | Value  | Description  |
|------------------------------|--|--|
| <b>postalcode</b>            | string ( <i>postalcode</i> or <i>placename</i> required) | postal code  |
| <b>postalcode_startsWith</b> | string   | the first characters or letters of a postal code   |
| <b>placename</b>             | string ( <i>postalcode</i> or <i>placename</i> required) | all fields : placename,postal code, country, admin name<br>(Important: <a href="#">urlencoded utf8</a> ) |
| <b>placename_startsWith</b>  | string   | the first characters of a place name   |
| <b>country</b>               | string : country code, ISO-3166 (optional)               | Default is all countries.  |
| <b>countryBias</b>           | string   | records from the countryBias are listed first  |
| <b>maxRows</b>               | integer (optional)                                       | the maximal number of rows in the document returned by the service. Default is 10                        |
| <b>style</b>                 | string<br><i>SHORT,MEDIUM,LONG,FULL</i> (optional)       | verbosity of returned xml document, default = MEDIUM   |

Quelle: [www.geonames.org](http://www.geonames.org)

Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

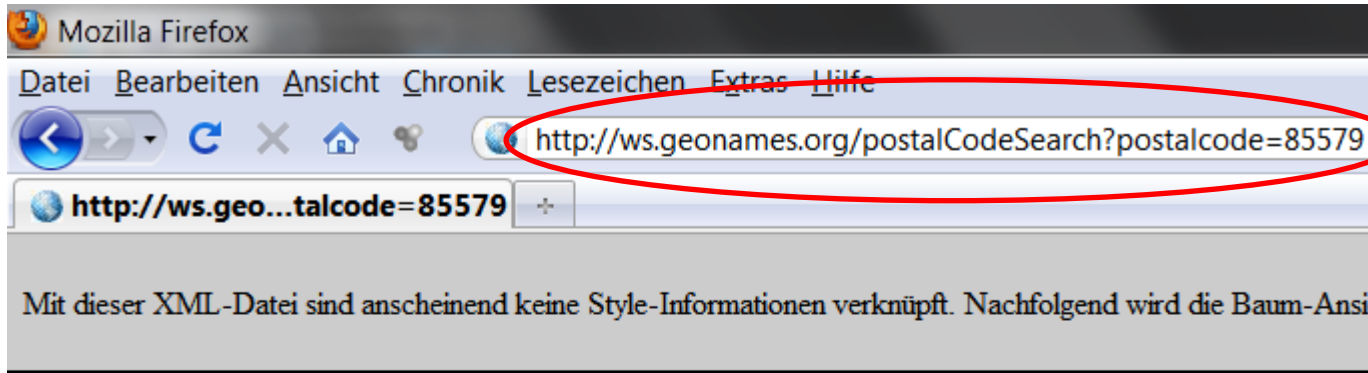
Oktober 2010 43. KW

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Mo  | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |
| 25. | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |

GIS&Internet



# Dienstorientierte MW – SOA



- Web Service Beispiel
- WS-Aufruf ...

- ... liefert Ergebnis als XML (hier direkt im Browser)

```
-<geonames>  
  <totalResultsCount>1</totalResultsCount>  
  -<code>  
    <postalcode>85579</postalcode>  
    <name>Neubiberg</name>  
    <countryCode>DE</countryCode>  
    <lat>48.0833</lat>  
    <lng>11.6833</lng>  
    <adminCode1>BY</adminCode1>  
    <adminName1>Bayern</adminName1>  
    <adminCode2/>  
    <adminName2>Oberbayern</adminName2>  
    <adminCode3/>  
    <adminName3>Landkreis München</adminName3>  
  </code>  
</geonames>
```

Quelle: www.geonames.org

Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



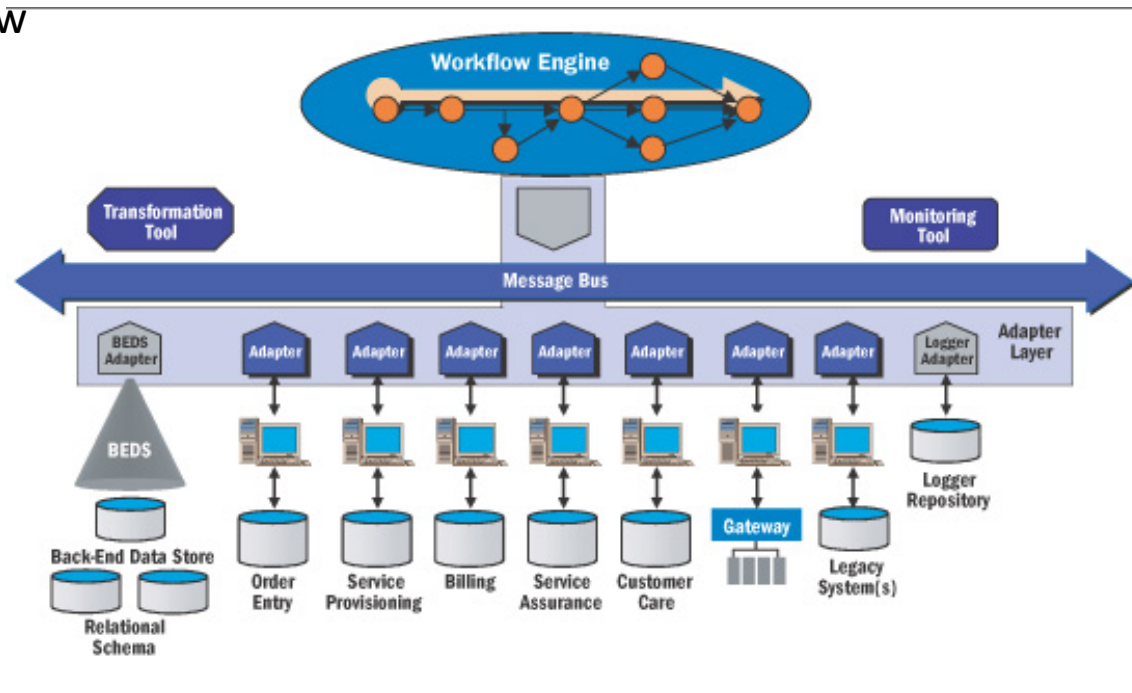
# Enterprise Application Integration

- ganzheitliches Konzept zur unternehmensweiten bzw. unternehmensübergreifenden Anwendungsintegration entlang von Wertschöpfungsketten
  - Geschätzprozessorientierte Integration von Anwendungsfunktionen in heterogenen IT-Anwendungsarchitekturen
  - Einzelanwendungen können auf unterschiedliche Plattformen verteilt sein und werden über Adapter „angedockt“

- EAI-Produkte bieten i. d. R. eine Workflow Engine, mit der die Geschäftslogik abgebildet werden kann

- Middleware als „Enabling Technology“

- TP Monitore
- Message Broker
- Verteilte Objektsysteme
- Service Oriented Middleware SOA



Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | Son |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Enterprise Application Integration

## TIBCO® Designer – Beispiel „Order Management“

The screenshot displays the TIBCO Designer interface for an Order Management project. The main workspace shows a process flow starting with a 'Start' node, leading to 'RetrieveCredit', which then branches into 'Capture SO' and 'NotificationOFR...'. 'Capture SO' leads to 'CheckInventoryCreateOrderStatus', which then leads to 'AcceptanceNotif...'. The process ends at an 'End' node. A 'StorePO' component is highlighted in the flow.

The 'StorePO - Publish to Adapter' configuration window is open, showing the 'Process Data' and 'Activity Input' sections. The 'Process Data' section lists various data elements from a 'PurchaseOrder' object, and the 'Activity Input' section lists the corresponding data elements for the 'body' of the message.

| Process Data           | Activity Input      |
|------------------------|---------------------|
| ABC OrderIdentifier    | ABC?ORDERID         |
| ABC CustomerIdentifier | ABC?CUSTOMERID      |
| ABC?PurchaseOrderDate  | ABC?ORDER_DATE      |
| ABC?Total              | 3.1?TOTAL           |
| ABC?Status             | ABC?STATUS          |
| *LineItem              | *ADB_SEQUENCE_OR... |
| ABC OrderIdentifier    | ABC?ORDERID         |
| 123 LineNumber         | ABC?LINE_ITEM       |
| ABC ItemIdentifier     | ABC?ITEMID          |
|                        | 3.1?QUANTITY        |

www.tibco.com

Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

Oktober 2011  
Mo Di Mi  
25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.  
GIS&Internet

# Zusammenfassung

- Wesentliches Ziel von Middleware ist die Beherrschung der Komplexität bei verteilten Anwendungssystemen durch Einführung einer einheitlichen abstrakten Zwischenschicht
- Dieses Konzept wird durch unterschiedliche Paradigmen adressiert und umgesetzt
- Heute sind sehr leistungsfähige und ausgereifte MW-Produkte am Markt verfügbar
- Der Trend geht zu Mehrschichtarchitekturen mit lose gekoppelten – über SW-Komponenten realisierten – Services, die zu Gesamtprozessen verknüpft werden

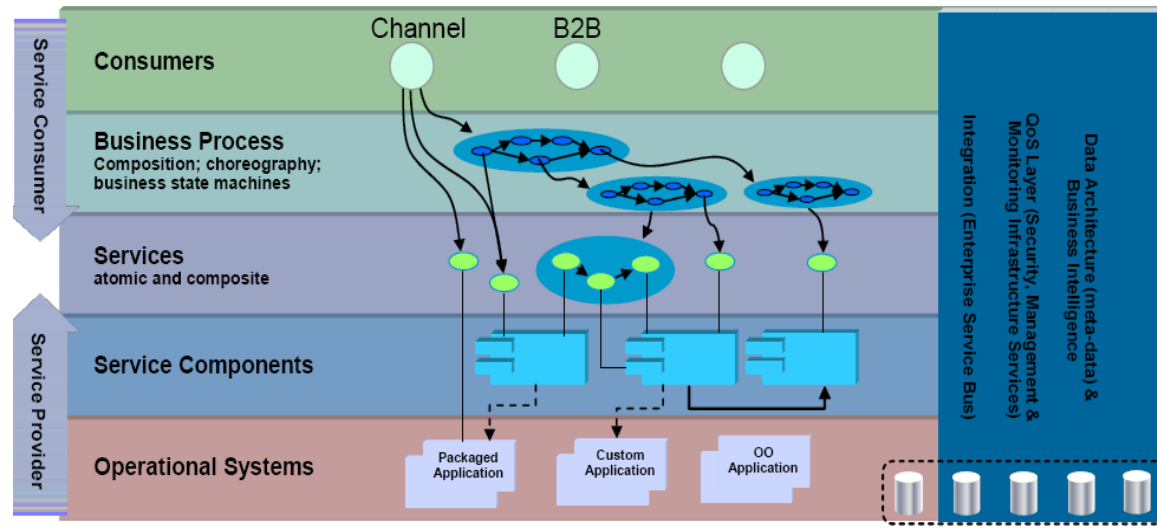
- aber:

- *“Any problem in Computer Science can be solved with another level of indirection.”*

Butler Lampson

- *“...except the problem of indirection complexity.”*

Bob Morgan



Quelle: IBM

Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Fragen?



Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen

|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |



# Literatur

---

- Britton C., Bye P. (2004): *IT Architectures and Middleware: Strategies for Building Large, Integrated Systems*; Addison-Wesley, 2004
- Gold-Bernstein B., Ruh W.(2004): *Enterprise Integration: The Essential Guide to Integration Solutions*; Addison-Wesley, 2004
- Gall(2003): *The Origin (Coining) of the Term "Middleware"*  
[http://ironick.typepad.com/ironick/2003/11/the\\_origin\\_coin.html](http://ironick.typepad.com/ironick/2003/11/the_origin_coin.html)
- Hohpe G., Woolf B. (2003): *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*; Addison-Wesley, 2003
- Kaib M. (2002): *Enterprise Application Integration*; Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2002
- Kurbel K., Becker J., Gronau N., Sinz E., Suhl L. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik*; [www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de](http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de);  
Stichwort „Middleware“ (Autor: Karcher A.), Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2009
- Linthicum D. S. (2000): *Enterprise Application Integration*; Addison-Wesley 2000
- Naur, Randell (Ed.) (1968): *NATO Software Engineering Conference*, Garmisch 1968, NATO Scientific Affairs Division, Brussels



|              |     |     |     |     |     |     |        |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Oktober 2010 |     |     |     |     |     |     | 43. KW |
| Mo           | Di  | Mi  | Do  | Fr  | Sa  | So  |        |
| 25.          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | 31. |        |
| GIS&Internet |     |     |     |     |     |     |        |

