

Service-orientierte Software-Architekturen

Prof. Dr. U. Hoffmann
FH Wedel

Geschäftsprozess-Management

**Geschäftsprozess-
Management**

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Service-Klassifizierung

- ▶ **nach technischen Charakteristiken**
 - ▶ Basis-Services
 - ▶ Zusammengesetzte Services
 - ▶ Prozess-Services
- ▶ **Alternative Klassifizierungen**
 - ▶ nach Nutzungstypen
 - ▶ nach Lesen/Schreiben
 - ▶ nach fachlichen Aspekten

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Begriffe

Geschäftsprozessmodellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Andere Ansätze der Service-Identifizierung

Orchestrierung vs. Choreographie

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Services sind

- ▶ fachlich orientiert
- ▶ Teil eines oder mehrerer Geschäftsprozesse
- ▶ also durch Geschäftsprozesse motiviert

Wie kann man die Services innerhalb eines Geschäftsprozesses **identifizieren**?

Dies fällt in den Bereich des **Geschäftsprozessmanagements**
(engl. *Business Process Management, BPM*)

- ▶ Geschäftsprozessmodellierung (Business Process Modelling)
- ▶ SOA: Orchestrierung
- ▶ Systems-Engineering mit SOA-Ausrichtung

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Management vs. Modelling

Wofür steht das Kürzel **GPM** (engl. **BPM**)?

**Geschäftsprozess–
Management**

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Management vs. Modelling

Wofür steht das Kürzel **GPM** (engl. **BPM**)?

► **Geschäftsprozessmanagement**

alle Maßnahmen zur Verwaltung und Verbesserung von Geschäftsprozessen

**Geschäftsprozess–
Management**

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Management vs. Modelling

Wofür steht das Kürzel **GPM** (engl. **BPM**)?

▶ **Geschäftsprozessmanagement**

alle Maßnahmen zur Verwaltung und Verbesserung von Geschäftsprozessen

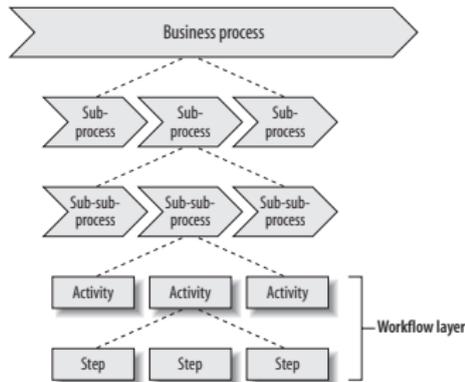
▶ **Geschäftsprozessmodellierung**

- ▶ Modellierung von (Teilen von) Geschäftsprozessen
- ▶ Beschreibung und Darstellung aller Aspekte eines Geschäftsprozesses
- ▶ Ablauf, Kontroll- und Entscheidungspunkte, Trigger, Bedingungen und Kontext für Aktivitäten, Ressourcen

Modellierung ist also Teil des Geschäftsprozessmanagements

Geschäftsprozess vs. Workflow

Prozessorientierte Sichtweise auf Systeme und Organisationen



Geschäftsprozess

- ▶ was passiert oder muss passieren (Vor- und Nachbedingungen)
- ▶ manuelle Aktivitäten und beliebige Ressourcen

Workflow

- ▶ wie kann ein bestimmtes Ergebnis erzielt werden.
- ▶ Details einzelner Schritte und Aktivitäten.
- ▶ Auch: nur der technische/IT-gestützte Teil eines Geschäftsprozesses.

- ▶ Aus Geschäftsprozessen heraus werden Services entwickelt: Einzelne Aktivitäten und Prozessschritte werden zu Basis-Services oder zu zusammengesetzten Services. (Fachliche Orientierung)
- ▶ Prozess-Services spiegeln ganze Geschäftsprozesse (signifikante Teile) wieder.
- ▶ Wie erhält man die Services zu einem Geschäftsprozess?

▶ **Top-Down**

Zerlegen eines Problems, Systems oder Prozesses wiederholt in kleinere Einheiten, bis (Basis-)Services erreicht werden:
Dekomposition

▶ **Bottom-Up**

Kombinieren (*komponieren*) von Services zu immer höherwertigen Einheiten, so dass schließlich komplexe Geschäftsprozesse entstehen

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Top–Down oder Bottom–Up?

In der Praxis, wird weder Top–Down noch Bottom–Up streng durchgeführt.

Der Ansatz in SOA sollte sowohl top–down (mit Prozess–Dekomposition) als auch bottom–up (existierende Funktionalitäten zu Services machen und diese zu Prozessen komponieren) sein. Verwendet man nur den Top–down–Ansatz, ist es recht wahrscheinlich, dass man die Entwicklung von Services empfiehlt, die aus technischer Sicht schwierig oder kompliziert zu implementieren sind. Nutzt man nur den Bottom–up–Ansatz, führt das leicht zu Services, die man gar nicht benötigt oder (schlimmer noch) die überhaupt nicht die Anforderungen des Business erfüllen.

Bloomberg/Schmelzer,

Service Orient or Be Doomed, How Service Orientation Will Change Your Business

Die in der Praxis eingesetzten Vorgehen haben viele Namen:

Jo–Jo, middle–out, middle–ground, meet in the middle, agil

Geschäftsprozess– Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

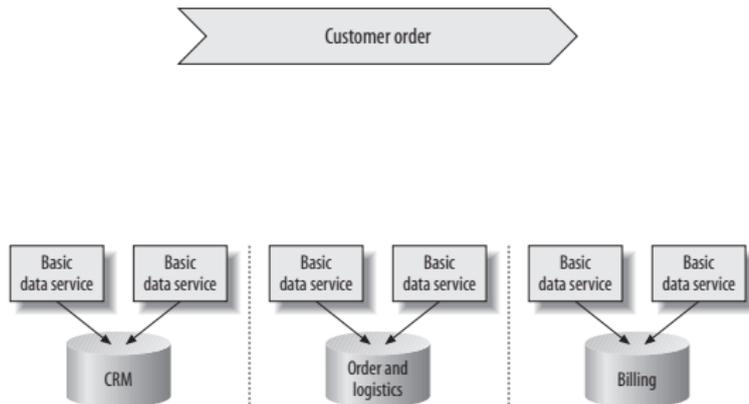
Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Wie wird ein Geschäftsprozess mit SOA realisiert?



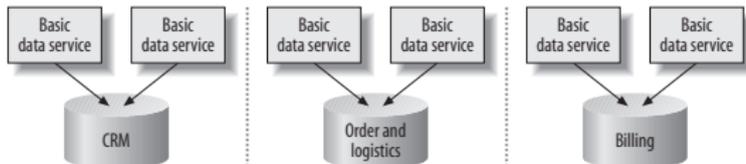
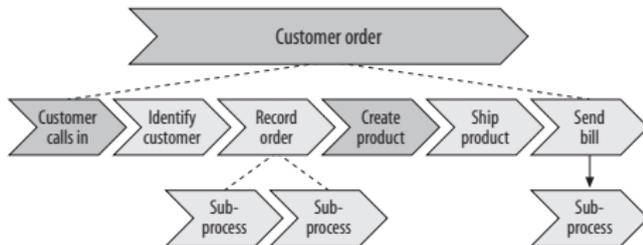
1. Schritt: Unterteilung des Geschäftsprozesses in kleinere Einheiten:

- ▶ Trennung von IT-unterstützten und manuellen Teilen
- ▶ Bestimmung der anfallenden Aktivitäten (wann und von welchem System werden sie durchgeführt)
- ▶ Reduzieren der Komplexität (kleiner Einheiten)

Beispielhaftes Vorgehen

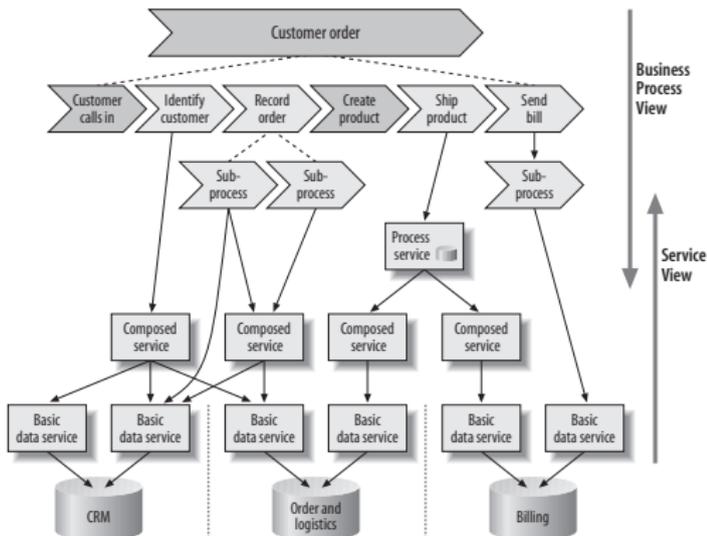
Ergebnis: **High-Level-Design (Solution-Design)**:

Identifizieren der beteiligten IT-Systeme



2. Schritt: Einsatzbereich für Services festlegen (Abstraktionsebene)
Abhängig von dem zu entwerfenden Gesamt-System z.B.

- ▶ alles als Service oder
- ▶ z.B. Geschäftsregeln in eigene Rule-Engine auslagern
- ▶ ...



Geschäftsprozess-Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

- ▶ Kriterien für die Realisierung von Services ergeben sich erst im Laufe der Zeit, Vorgehen: *start small and evolve*
- ▶ Gerade zu Beginn einer SOA-Einführung langsam und vorsichtig vorgehen und die *richtige* Art der des Geschäftsprozess-Entwurfs ausloten. Evolutionäre Entwicklung
- ▶ Iterativ, inkrementell: Diskussion von Alternativentwürfen, Ausprobieren, Erfahrung

Was ist ein Geschäfts/Prozess-Modell im Sinne einer SOA?

Ein Modell ist tatsächlich einfach eine Repräsentation des Prozesses, der Unternehmen die Möglichkeit gibt, ihre Tätigkeiten zu dokumentieren, zu simulieren, mit anderen auszutauschen, zu implementieren, zu evaluieren und kontinuierlich zu verbessern.

Bloomberg/Schmelzer,

Service Orient or Be Doomed, How Service Orientation Will Change Your Business

- ▶ Entwicklung von Standards und Werkzeugen zur Verwaltung von Prozessmodellen
- ▶ Direktes Ausführen von Prozessmodellen in *Prozess-Engines*

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

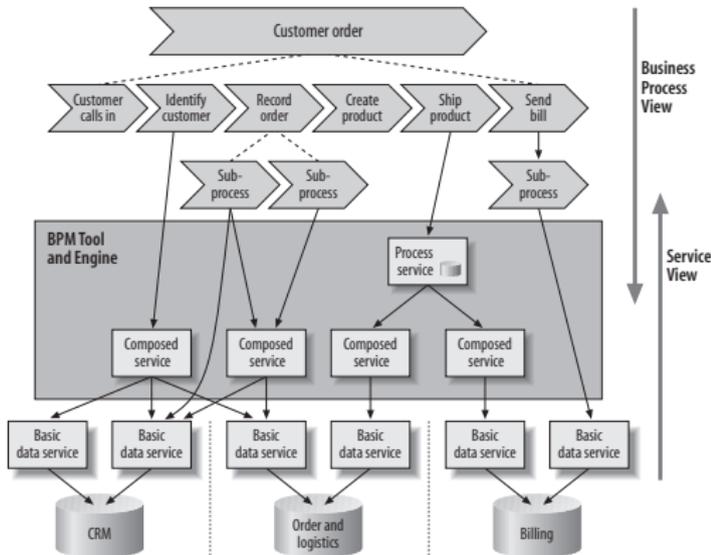
BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung



Einsatz von Werkzeugen in der Geschäftsprozessmodellierung:

- ▶ komponieren (*orchestrieren*) neuer zusammengesetzter Services oder neuer Prozess-Services
- ▶ unterteilen von Prozess-Services in einzelne Services
- ▶ direktes ausführen von Services in einer Prozess-Engine (incl. Überwachung)

Geschäftsprozess-Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

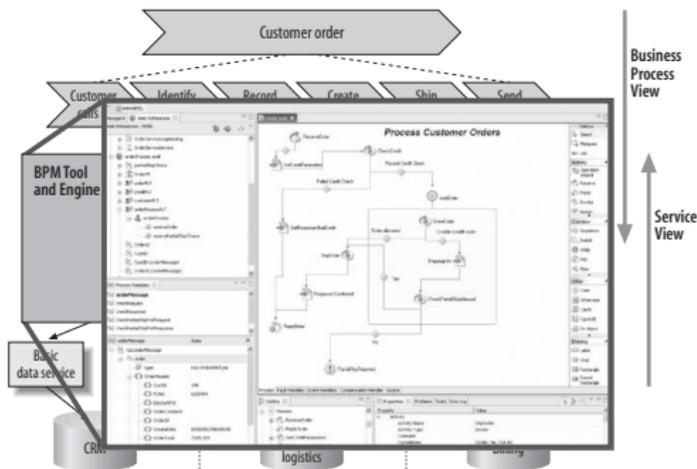
Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

Active BPEL

- ▶ Open-Source BPEL-Implementierung
- ▶ implementiert BPEL4WS 1.1 und WS-BPEL 2.0
- ▶ BPEL-Engine führt Prozess-Definitionen aus (benötigt Servlet-Container, z.B. Tomcat)
- ▶ Administrations-Oberfläche zum Verwalten von Services
- ▶ <http://www.activebpel.org>



- ▶ Hauptarbeitsbereich: aktueller Geschäftsprozess (Prozess–Service)
- ▶ Projektverwaltung: andere Services, Schnittstellen
- ▶ Unterstützung für die Entwicklung und Änderung von Services
- ▶ Überwachung und Debuggen von Services
- ▶ Idee: Fachliche Experten designen Prozesse eigenständig

Geschäftsprozess– Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

Business Process Execution Language

- ▶ XML-basiert
- ▶ beschreibt fachliche Abläufe
- ▶ aufrufbar als Web-Services
- ▶ Sprachelemente:
 - ▶ Aufruf von (Web-)Services
 - ▶ Verarbeitung von Antworten
 - ▶ Prozess-Variablen
 - ▶ Kontrollstrukturen, Timer
 - ▶ Fehlerbehandlung (Exceptions, Kompensation)
- ▶ angehender Standard für die Beschreibung von Geschäftsprozessen
- ▶ Aus IBM WSFL und Microsoft XLANG entstanden
- ▶ Standardisiert von OASIS:
 - ▶ BPEL4WS 1.1 (Mai 2003, 136 Seiten)
 - ▶ WS-BPEL 2.0 (April 2007, 264 Seiten)

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Aufbau eines BPEL-Dokuments

```

<?xml version="1.0"?>
<process name="aendereAdresse" ...>
  <variables>
    <variable messageType="..." name="...">
  </variables>
  <flow>
    <receive .../>      <!-- bei dieser Eingabe (OP-Name, Parameter) -->
    <invoke .../>      <!-- anderen Service aufrufen -->
    <assign .../>      <!-- Daten mappen -->
    <reply .../>       <!-- Antwort (-Daten) liefern -->
  </flow>
</process>

```

- ▶ **variables**: Definition von Prozess-Variablen, Fehlerbehandlung, Verweise auf andere Services
- ▶ **sequence** oder **flow**: Definition von Teilaktivitäten (geordnet, hintereinander durchgeführt oder in beliebiger Reihenfolge)
- ▶ **receive**: Beginn einer Aktivität, Definition von Operationsname, Eingabe-Parameter für eine von außen aufrufbare Operation
- ▶ **invoke** / **assign**: Teilaktivitäten, die den Ablauf der Operation definieren, Aufruf anderer Services, Daten-Mapping, Zuweisung
- ▶ **reply**: Definition der Rückgabedaten, Ende des Prozesses

Geschäftsprozess-Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

- ▶ Manuelle Änderung von BPEL-Files nicht sinnvoll
- ▶ für die Verarbeitung durch Werkzeuge entworfen
- ▶ keine Standardisierung der Visualisierung
- ▶ Orchestrieren von Web-Services: zusammengesetzte Services und Prozess-Services

- ▶ eigentlich kein Web-Service-Standard
 - ▶ Trennung zwischen Struktur/Verhalten der Services und Kommunikations-Infrastruktur (für Web-Services standardisiert)
 - ▶ Erlaubt aber auch die Zusammenarbeit mit nicht Web-Service-Basierten Services (z.B. Oracle: Aufruf von SQL und Stored-Procedures)
 - ▶ Portabilität?

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

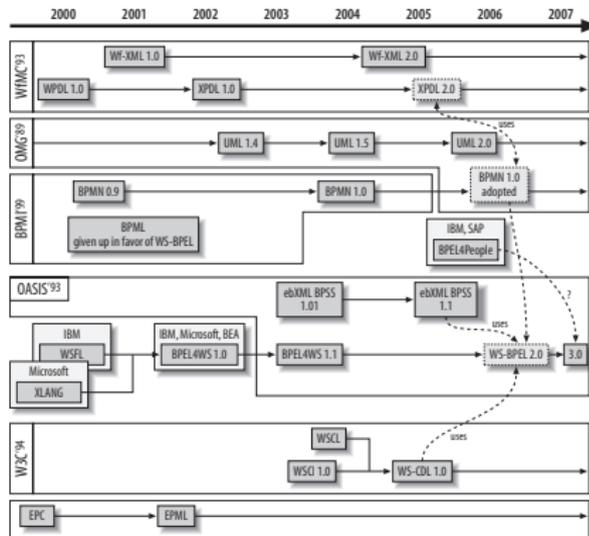
Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

Standards zur Geschäftsprozessmodellierung



Engine-fähig

- ▶ BPEL (keine graphische Standardnotation)
- ▶ Workflow Process Definition Language (WPD), XPDL (benutzt BPMN)

Notationsstandard

- ▶ Business Processing Modeling Notation BPMN — OMG
- ▶ Ereignisgesteuerte Prozessketten EPK/EPC, Aris, SAP/R3, EPML
- ▶ UML (Notationsstandard)

sonstige

- ▶ Wf-XML: Deployment von Prozessen auf einer Prozess-Engine
- ▶ Web Services Choreography Definition Language WS-CDL
- ▶ Business Process Specification Schema BPSS, Teil von ebXML

Übersetzung nach BPEL/XPDL zur Ausführung

Geschäftsprozess-Management

Begriffe

Modellierung

- Entwurfsstrategien
- Werkzeuge
- BPEL

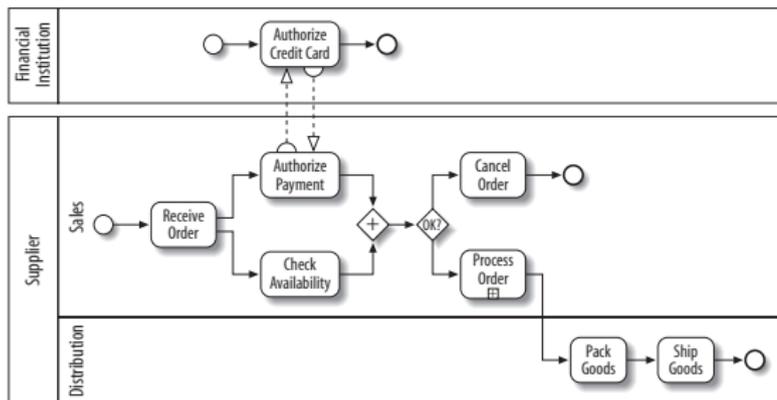
Standards

- Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

Business Processing Modeling Notation, BPMN:



Welchen Standard nimmt man?

- ▶ BPEL - zur Zeit durch Web-Services am aktivsten angenommen
- ▶ BPMN, EPK fachlich einfach zu handhaben
- ▶ XPDN verwendet BPMN (Standardnotation ein Vorteil)

Graphik: *SOA in Practice*, N. Josuttis

Lässt sich BPEL schon in der Praxis einsetzen?

Einige Kritikpunkte:

▶ SOA–Ausbaustufe

Basis–Services müssen vorliegen, damit es überhaupt etwas zu komponieren gibt. SOA-Ausbaustufe eins muss schon erreicht sein.

▶ niedriger Abstraktionsgrad

- ▶ BPEL als *Geschäftsprozess–Assembler*
- ▶ Abstraktionsgrad von BPEL möglicherweise zu niedrig im Vergleich zu EPK oder BPMN
- ▶ Für fachliche Experten mglw. nicht angemessen

▶ Es gibt **keine graphische Standardnotation** für BPEL

▶ Unterstützung aus **rein funktionaler Sicht**

keine Berücksichtigung von nichtfunktionalen Aspekten (z.B. SLAs) Sicherheitsaspekte, SLAs bei komponierten Services?

▶ ...

Läßt sich BPEL schon in der Praxis einsetzen?

Weitere Kritikpunkte:

- ▶ ...
- ▶ **Unterschiedliche Abstraktionsebenen**
bei Analyse, Design, Implementierung
- ▶ **Geeigneter Umgang mit Fehlerbehandlung**
vergrößert Diagramme enorm, richtiger Ansatz?
- ▶ **Beschränktheit auf Standardfälle der Modellierung**
Für komplizierte Prozesse werden
Standard-Programmiersprachen benötigt.
- ▶ **junge Technik**
Startprobleme, Kenntnisstand der Mitarbeiter, unvollständige
Standards nur teilweise umgesetzt, fehlerhafte Werkzeuge,
schlechte Portabilität

- ▶ Derzeit Zusammenarbeit von IT-Experten und fachlichen
Experten nötig

Ermittlung von Services

1. **Bottom-Up**

Analyse der bestehenden Backend-Struktur

2. **Top-Down**

Prozess-Dekomposition: Herunterbrechen von Prozessen in Teilprozesse, Prozess-Schritte, Aufgaben, Tasks

3. **Business-Event-Tracing:**

Beobachtung fachlicher Ereignisse im bestehenden System

4. **Domänen-Dekomposition**

Analyse der Fachgebiet (Domäne, Domain), um Services zu ermitteln

- ▶ nicht nur einzelne Anforderungen in Services realisieren
- ▶ sondern Fachgebiet als Ganzes analysieren
eine möglichst umfassende Menge von Use–Cases betrachten
Überschneidungspunkte führen zu einer kleinen Menge von Services
- ▶ wiederkehrende Lösungen als Service realisieren
- ▶ richtiges Maß für die Analyse finden
- ▶ in großen, heterogenen Systemen ist ein allumfassender Ansatz nicht möglich
- ▶ **Gefahr:** zu viel analysieren führt zu Stillstand
- ▶ **Gefahr:** Annahmen über die Praxis führen zu Services, die gar nicht benötigt werden
- ▶ **Gefahr:** alle Anforderungen ohne Gewichtung erfüllen zu wollen, Service dann für alle nur akzeptabel und bleibt unbenutzt.
- ▶ **Vorteil:** früh am Markt mit Lösungen sein, die noch kein anderer anbietet

Geschäftsprozess– Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

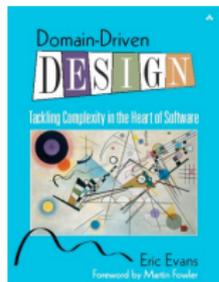
Alternative Strategien

Orchestrierung vs. Choreographie

Zusammenfassung

Zur Vertiefung:

Allgemeines, nicht auf SOA festgelegtes Buch über
Domän-getriebenen Entwurf:



*Domain-Driven Design:
Tackling Complexity in the Heart of Software,*
Eric Evans,
Addison-Wesley,
ISBN: 0-321-12521-5

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung

Orchestrieren von Services:

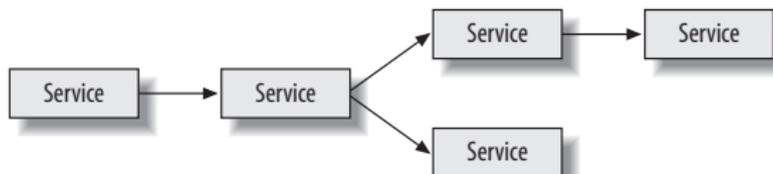
- ▶ Komponieren von höherwertigen Geschäftsprozessen aus existierenden Services
- ▶ Zentral Kontrollinstanz koordiniert alle Aktivitäten
- ▶ Komponierte Prozesse sind selbst wieder Services (Composite Pattern)

- ▶ Ein Orchester spielt unter Leitung des Dirigenten zusammen
- ▶ Wie *Verkehrssteuerung mit einer Ampel* — alles wird geregelt

Alternative: **Choreographie**

- ▶ beteiligte Services übernehmen eine oder mehrere Aufgaben
- ▶ jeder weiß nur, was er selbst macht bzw. machen muss
- ▶ keine alles steuernde, zentrale Instanz
- ▶ möglicherweise hat niemand einen Gesamtüberblick über den Prozess als Ganzes
- ▶ Firmen–Prozesse in der Praxis haben häufig diese Struktur
- ▶ möglicherweise bessere Skalierung und Fehlertoleranz
- ▶ **Nachteil:** Genauer Zustand des Prozesses und Grund für Fehlverhalten ist nur schwer zu ermitteln

- ▶ Ein Tänzer der Tanzgruppe reagiert auf äußere Einflüsse (Musik) und auf Tanzpartner
- ▶ Wie *Verkehrssteuerung im Kreisverkehr* — jeder reagiert nach Regeln auf den anderen



- ▶ BPEL ist reine Orchestrierungssprache
 - ▶ Komponierbarkeit von Services ist essentielles Feature
 - ▶ Orchestrierung stößt durch zentrale Kontrolle bei großen Systemen an Grenzen
 - ▶ Choreographie verteilt die Kontrolle auf verschiedene Beteiligte
 - ▶ Implementierung von Choreographie: Prozessketten
 - ▶ Services triggern Nachfolge-Services für weitere Aufgaben und Aktivitäten
 - ▶ Keine synchronen Aufrufe notwendig, Einwegnachrichten, Events
 - ▶ Mischformen denkbar (Choreographie und Orchestrierung)
- ⇒ *Ereignisgesteuerte Architektur (Event Driven Architecture, EDA)*
Teil von SOA oder etwas neues oder *advanced SOA/SOA 2.0?*

Begriffe

Geschäftsprozessmodellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Andere Ansätze der Service-Identifizierung

Orchestrierung vs. Choreographie

▶ Fragen?

▶ nächste Woche:

Organisatorische Aspekte und SOA im Unternehmenskontext

Geschäftsprozess- Management

Begriffe

Modellierung

Entwurfsstrategien

Werkzeuge

BPEL

Standards

Alternative Strategien

Orchestrierung vs.
Choreographie

Zusammenfassung