

Service-orientierte Software-Architekturen

Prof. Dr. U. Hoffmann
FH Wedel

Einleitung

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Voraussetzungen und Ziele

Welche Voraussetzungen sind nützlich:

- ▶ Kenntnisse in Software-Engineering
- ▶ Kenntnisse über betriebliche Software
- ▶ Kenntnisse über Verteilte Systeme

Die Vorlesung vermittelt u.a. Kenntnisse über:

- ▶ Bestandteile von SOA
- ▶ Konzepte von SOA
- ▶ Eigenschaften von Services
- ▶ Geschäftsprozess-Management
- ▶ Entwurf von Services
- ▶ Modellgetriebene Software-Entwicklung
- ▶ Service-Management
- ▶ Web-Services

Mündliche Prüfung oder Klausuren?

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick



SOA in der Praxis, Nicolai Josuttis,
dpunkt.verlag, Heidelberg, 2008



Service Orientierte Architekturen mit Web Services,
Ingo Melzer, u.a.,
Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2007



SOA, Principle of Service Design, Thomas Erl,
Prentice Hall, Upper Saddle River, 2007



Pattern of Enterprise Application Architecture,
Martin Fowler, Addison–Wesley, New York, 2003
Teubner, Stuttgart, 1989

Weitere Literatur folgt im Verlauf der Vorlesung.

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Was ist Service-orientierte Architektur?

Service-orientierte Architektur (SOA)

hat viele verschiedene Definitionen, z.B.:

„Zeitgemäße SOA bietet eine offene, erweiterbare, föderale, komponierbare Architektur, die Service-Orientierung fördert und aus autonomen, Quality-of-Service-fähigen, unterschiedliche Hersteller unterstützenden, interoperablen, auffindbaren und potentiell wiederverwendbaren Services besteht, die als Web-Services implementiert sind.“

T. Erl, *Service-Oriented Architecture*

„Service-orientierte Architektur ist ein **Paradigma zur Verwaltung und Nutzung verteilter Kompetenz**, die sich unter der Kontrolle **unterschiedlicher Eigentümer** befinden können.“

OASIS-SOA-Referenzmodell

SOA ist ein **Paradigma** (Denkmuster, Konzept), um die **Flexibilität** großer, verteilter Systeme zu erhöhen. Sie dient der Realisierung und Pflege von Geschäftsprozessen.

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Service-orientierte Architektur

- ▶ ist ein **Paradigma, ein Architektur-Stil** für den System-Entwurf.
- ▶ bestimmt konkrete Entscheidungen, wenn ein konkretes System entworfen wird.
- ▶ ist **kein** konkretes Tool oder Framework.
- ▶ ist **kein** Kochrezept, dem man einfach folgen kann.
- ▶ ist **nicht** zu kaufen.

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ SOA soll wie jedes IT-Konzept helfen, fachliche Anforderungen besser zu erfüllen:
 - ▶ Hilfestellung/Leitlinien für die Automatisierung von Geschäftsprozessen und die Speicherung und Verwaltung zugehöriger Daten
- ▶ Projektentwicklung stark durch den Markt bestimmt
- ▶ Frühe Produkteinführung oft wichtiger als Qualität
- ▶ Wie qualitative Lösungen rechtzeitig liefern?
⇒ Flexibilität
- ▶ Flexibilität ↔ Chaos?
⇒ klare Organisation, Rollen, Prozesse

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

SOA ist angemessen für

- ▶ **große, komplexe, verteilte** Systeme mit
- ▶ **heterogenen** Komponenten,
- ▶ die **unterschiedliche Eigentümer** haben.

Für andere Systeme,

sind andere Architekturen besser geeignet.

Wachsendes Geschäft:

- ▶ wachsende Zahl von Firmen und Systemen
- ▶ verteiltes System mit ständigem Wachstum
- ▶ ständige Integration und Veränderung

Wikipedia.com:

In einer SOA-Umgebung werden Netzwerk-Ressourcen in Form von unabhängigen Services zur Verfügung gestellt, die ...

- ▶ Verteilte Kompetenz (OASIS),
Netzwerk-Ressourcen (wikipedia)
- ⇒ Verteilte Systeme

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

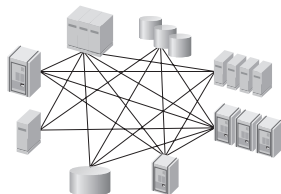
Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick



Harmonisierung

- ▶ in kleinen Systemen möglich und sinnvoll
 - ▶ in großen Systemen schwer bis unmöglich

 - ▶ Alltag: Große Systeme verwenden
 - ▶ verschiedene Plattformen
 - ▶ unterschiedliche Programmiersprachen
 - ▶ andere Infrastruktur und Middleware
- ⇒ Große Systeme sind **heterogen**.
Heterogenität akzeptieren und nicht bekämpfen

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

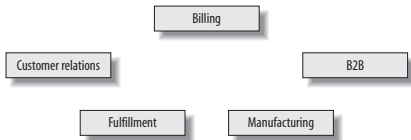
Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick



- ▶ kleine Systeme haben meist einen Eigentümer
- ▶ große Systeme haben viele Eigentümer:
 - ▶ Komponenten, die in verschiedenen Abteilungen, Standorten, Geschwisterfirmen, o.ä. entwickelt und verwaltet werden.
 - ▶ unterschiedliche Technik, aber insbesondere auch andere Zeitpläne, Prioritäten, Budgets

⇒ SOA kein rein technisches Konzept

- ▶ Koordination notwendig bei
 - ▶ Umgang mit Problemen
 - ▶ Änderungen, Erweiterung, ...

Einleitung

SOA

Literatur

Definition

Konzepte

technische Konzepte

betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

SOA umfasst **technische** und **betriebliche** Aspekte.

SOA basiert auf drei technischen Konzepten:

1. Services
Kapselung einer fachlichen Funktionalität
2. Enterprise–Service–Bus (ESB)
Kommunikations–Infrastruktur für **hohe Interoperabilität**
3. Lose Kopplung
Designprinzip zum Betrieb großer verteilter Systeme

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Services

- ▶ sind Strukturierungsmittel in der Unternehmens–IT.
- ▶ sind IT–Repräsentationen fachlicher Funktionalität.
- ▶ sind Abstraktionen fachlicher Aspekte.
- ▶ haben in sich abgeschlossene Funktionalität.
- ▶ sind
 - ▶ einfach (Kundendaten lesen oder schreiben) oder
 - ▶ kompliziert (Geschäftsprozess für eine Bestellung).
- ▶ konzentrieren sich auf den geschäftlichen Nutzen.
- ▶ überbrücken die Kluft zwischen IT und Fachlichkeit.

- ▶ innen technisch aber
- ▶ äußere Schnittstellen fachlich,
keine technischen Details

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

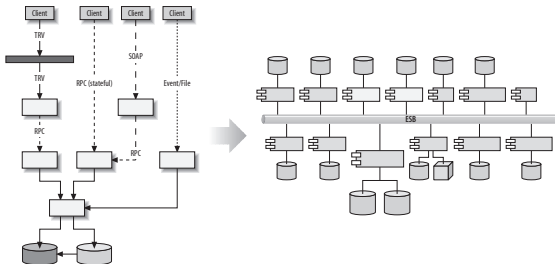
Zusammenfassung

Ausblick

Enterprise–Service–Bus (ESB)



- ▶ Infrastruktur für hohe Interoperabilität
- ▶ vereinfacht die technische Abwicklung von Geschäftsprozessen über verschiedene Systeme
- ▶ überbrückt unterschiedliche Plattformen und Technologien
- ▶ Technische Aufgaben
 - ▶ Datentransformation, (intelligentes) Routing
 - ▶ Umgang mit Sicherheit und Zuverlässigkeit
 - ▶ Verwaltung von Services
 - ▶ Monitoring und Logging



Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Schnelle Produkteinführung in großen, verteilten Systemen bei angemessener Qualität durch:

- ▶ Flexibilität, Skalierbarkeit, Fehlertoleranz

Strategie: Lose Kopplung:

- ▶ Konzept zur **Reduzierung von Abhängigkeiten** zwischen Komponenten oder Systemen
- ▶ geringe Auswirkung auf andere Systeme durch Änderungen, Fehler oder bei Störungen
- ▶ Geschäftsprozesse werden über verschiedenen Systeme hinweg durchgeführt
 - ▶ Risiko, dass Änderungen an oder der Ausfall eines Systems nicht abschätzbare Folgen hat.
- ▶ **Nachteil:** lose gekoppelte Systeme sind schwer zu entwerfen, zu realisieren und zu warten.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

SOA umfasst **technische** und **betriebliche** Aspekte.

Betriebliche (nicht-technische) Konzepte:

- ▶ **Architektur**
SOA liefert die Konzept, Tools, Standards aus denen für ein konkretes System sorgsam ausgewählt werden muss.
- ▶ **Prozesse**
SOA hast Einfluss auf die innerbetrieblichen Abläufe
- ▶ **Governance**
SOA muss geordnet und nachhaltig eingeführt werden.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ Ziel: ein funktionierendes, wartbares System
 - ▶ SOA–Konzepte, –Standards, –Tools lassen viel Spielraum für konkrete Entscheidungen bei der Systementwicklung:
 - ▶ beliebiger Einsatz führt zu Chaos
- ⇒ angemessener, abgestimmter Einsatz:
- ▶ Services klassifizieren
 - ▶ Maß loser Kopplung festlegen
 - ▶ Datentypen in Schnittstellen einschränken
 - ▶ Richtlinien (Policies) aufstellen
 - ▶ Regeln und Patterns definieren
 - ▶ Rollen und Verantwortlichkeiten von Personen klären
 - ▶ verwendete Infrastruktur auswählen
 - ▶ auf (Versionen verwendeter) Standards festlegen

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ Große Systeme haben eine Vielzahl Beteiligter.
- ▶ Entscheidungsfindung dauert lange.
- ▶ Kein Einzelner steuert alles.

⇒ **Arbeitsprozesse** müssen Zuständigkeiten regeln

- ▶ Geschäftsprozessmodellierung (GPM)
Wie werden die durch SOA zu unterstützenden Prozesse ermittelt?
Was wird schließlich ein Service?
- ▶ Lebenszyklen von Services
Wie entstehen Services, wie erfolgt die Inbetriebnahme, wie die Außerbetriebnahme?
- ▶ Entwurf von Services
Wie werden Services realisiert?
Implementierung der abstrakten Service-Beschreibung
→ modellgetriebene Software-Entwicklung (MDSD)

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

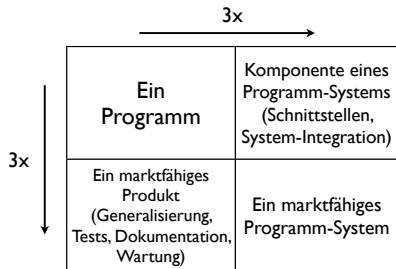
SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Aufwand zur Einführung von Richtlinien und Prozessen überwiegt initialen technischen Aufwand erheblich:



Entwicklung eines Programmierproduktes nach Brooks („The Mythical Man Month“)

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Entscheidend für den Einsatz von SOA ist die Projekt–Steuerung, die sog. **Governance**

- ▶ Ein zentrales Team zur Schaffung der Grundlagen
 - ▶ Aber — eigentliches Ziel ist, Zentralismus abuschaffen
 - ⇒ Ausgewogenes Maß zwischen zentralistischen und verteilten Strukturen finden
- ▶ die **richtigen** Personen mit Erfahrung mit großen Systemen
 - ▶ erkennen Skalierungs-Schwierigkeiten als systembedingt
 - ▶ Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen nötig.
 - ▶ Keine zentralistische Struktur (kein Elfenbeinturm)

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ SOA ist nicht auf einmal da.
 - ▶ inkrementelles Vorgehen, schrittweises Einführen
 - ▶ über einen langen Zeitraum

 - ▶ Unterstützung durch das Top-Management
 - ▶ SOA betrifft die ganze Firma und Widerstände sind vorherzusehen.
 - ▶ Der Erfolg stellt sich nicht kurzfristig ein.
- ⇒ langfristige Unterstützung ist nötig.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ Theoretische Einsparpotentiale werden in der Praxis nicht erreicht. (Performance und Sicherheit müssen auch berücksichtigt werden)
 - ▶ Rückwärtskompatibilität und Stabilität sind relevant.
 - ▶ Jedes SOA-System ist einzigartig.
 - ▶ Man kann SOA nicht kaufen.
- ⇒ inkrementelles, iteratives Vorgehen,

Evolution statt Revolution

- ▶ Ziel:
 - ▶ gar **nicht dogmatisch** zwangsweise SOA sondern
 - ▶ resultierende IT-Konzepte müssen unter den Rahmenbedingungen **angemessen** sein.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Ist SOA das Allheilmittel?

SOA ist heute ein Buzzword...

... so wie **CASE** in den 1980er Jahren

Entwickelt sich zum Mainstream–Vorgehen für betriebliche IT

- ▶ Viele sagen, sie machen SOA.
 - ▶ Wenige wissen, was es wirklich ist.
 - ▶ Gefahr:
 - ▶ der Überbewertung
 - ▶ unangemessener Einsatz
 - ▶ zum Selbstzweck zu werden
 - ▶ SOA ist für große, heterogene Verteilte Systeme
 - ▶ Nicht jede Aufgabe muss mit SOA gelöst werden.
 - ▶ Gefragt sind angemessene Reaktion auf praktische Probleme.
 - ▶ Anforderungen in der Praxis variieren stark.
- ⇒ Erst Denken, dann handeln.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

SOA ist **keine** spezifische Technologie.

Web–Services

- ▶ sind **eine** Möglichkeit, die Technik zu implementieren
 - ▶ haben auch Probleme in der Praxis:
 - ▶ Standards sind für wirkliche Interoperabilität nicht ausgereift genug.
 - ▶ Direkte Anwendung von Web–Services führt nicht zu ausreichend loser Kopplung
 - ▶ lösen nicht alle Probleme
 - ▶ Im Gegenteil: genügend Zeit&Geld zur Lösung von Problemen mit Web–Services vorsehen
 - ▶ als alleinige Richtschnur bergen Gefahren
 - ▶ Web–Services werden die Systemintegration (etwa mit alten Systeme) auch nicht lösen
- ⇒ Web–Services erst bei der konkreten Umsetzung der Infrastruktur einbeziehen.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

Verteilte Objekte sind ein anderer Ansatz mit Verteilten Systemen umzugehen:

- ▶ u.a. von CORBA verfolgt (oder auch RMI)
- ▶ Idee: remote Zugriffe auf Objekte (Methodenaufrufe)
- ▶ führte zu sehr **feingranularen** Strukturen
 - ▶ Setter und Getter für jedes Attribut eines Objekts
- ▶ einheitliches Business Object Model (BOM) für alle beteiligten Systeme
- ▶ Harmonisierungsdruck, zentrales Modell
- ▶ schwer zu organisieren, zentralistische Verwaltung
- ▶ viele Abhängigkeiten, enge Kopplung

SOA: grobgranulare, fachlich orientierte Struktur

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ SOA bringt eine Vielzahl neuer Begriffe.
- ▶ Gleiche Dinge werden unterschiedlich bezeichnet.
- ▶ Begriffe haben auch mehrere Bedeutungen.

„Ein **Anbieter** ist ein System, das einen Service (eine fachliche Funktionalität) implementiert, sodass andere Systeme diesen aufrufen können.“
(auch Provider)

„Ein **Nutzer** ist ein System, das einen service aufruft (einen angebotenen Service nutzt).“
(auch Consumer, Konsument)

Anbieter und Nutzer eines Services werden gemeinschaftlich als **Beteiligte** bezeichnet.

Client und *Server* im Service–Kontext vermeiden.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

“SOA ist ein Architektur–Paradigma (Denkmuster) für den Umgang mit Geschäftsprozessen, die über eine große Landschaft von existierenden und neuen heterogenen Systemen verteilt werden, wobei die Systeme unterschiedliche Eigentümer haben.“
Nicolai Josuttis

- ▶ wichtige technische Konzepte von SOA
 - ▶ Services
 - ▶ Enterprise–Service–Bus (Interoperabilität)
 - ▶ Lose Kopplung
- ▶ wichtige betriebliche Konzepte von SOA
 - ▶ Architektur
 - ▶ Prozesse
 - ▶ Governance

- ▶ SOA ist keine spezifische Technologie.
- ▶ SOA ist kein Allheilmittel.
- ▶ Web–Services sind eine *mögliche* technische Umsetzung der SOA–Infrastruktur.

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web–Services

SOA vs. verteilte
Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

- ▶ Fragen?
- ▶ nächste Woche: Services und lose Kopplung

Einleitung

SOA

Literatur
Definition

Konzepte

technische Konzepte
betriebliche Konzepte

The Silver Bullet?

Web-Services

SOA vs. verteilte Objekte

Terminologie

Zusammenfassung

Ausblick