



Ludwig-
Maximilians-
Universität
München



Lehr- und Forschungseinheit für Programmierung und Softwaretechnik

Vorlesung am 19.5.2009

Serviceorientiertes eGovernment

**Zielsetzung der Serviceorientierung,
Geschäftsarchitektur, IT-Architektur**

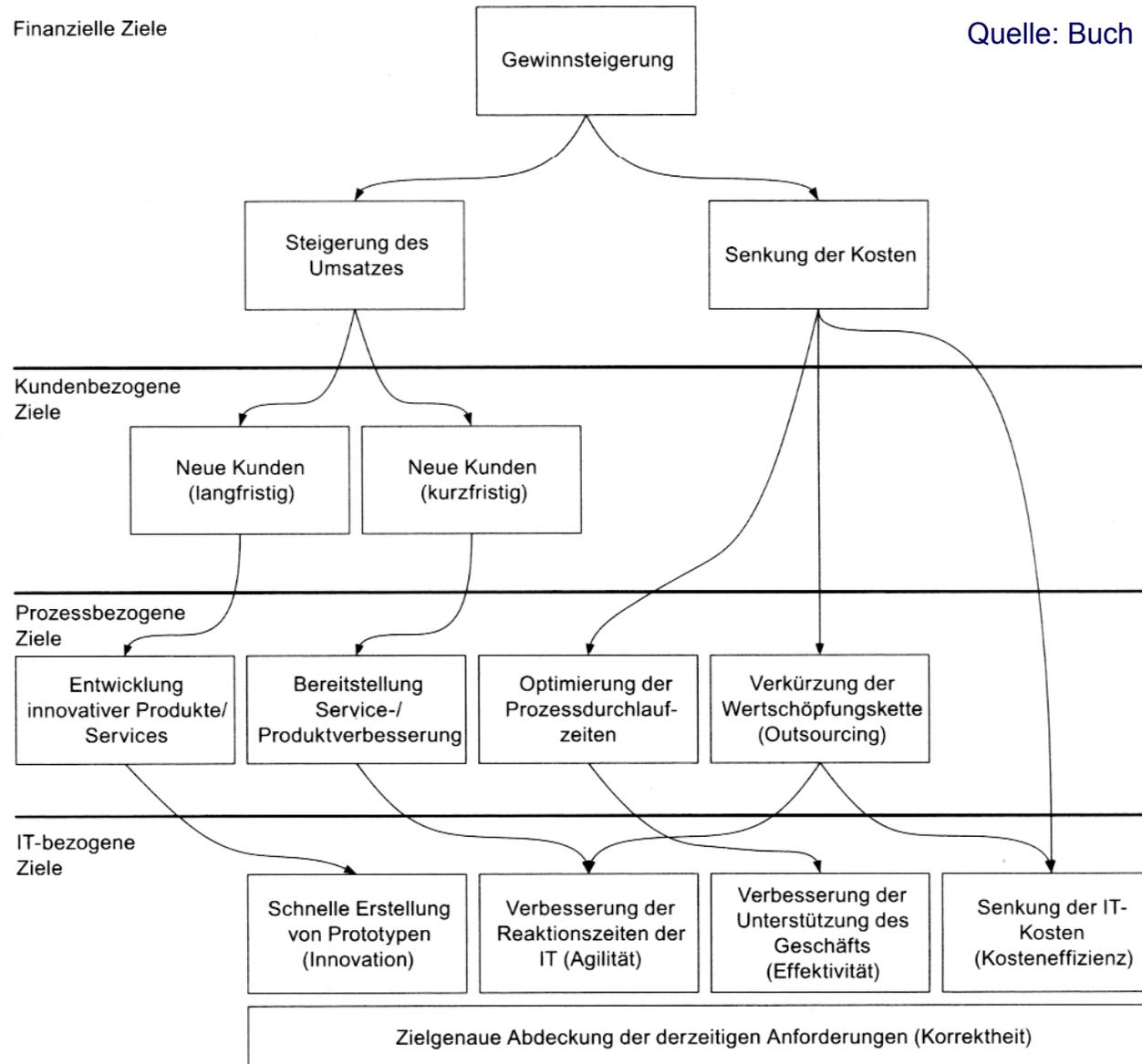
Dr. Frank Sarre

Lehrbeauftragter der LMU München

Ziele auf unterschiedlichen Ebenen

- Finanzielle Ziele
- Kundenbezogene Ziele
- Prozessbezogene Ziele
- IT-bezogene Ziele

Beispielhafte Gestaltungsziele



Korrektheit =

Die Anwendungslandschaft erfüllt die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen des **gesamten** Geschäfts

Beispielhafte strategische Ansätze

- Synchronisation der in den **einzelnen** Geschäftsprozessen verwalteten Informationen
 - Vermeidung von Dateninkonsistenzen
- Verbesserung der Integration von Anwendungssystemen
 - Vermeidung von Dateninkonsistenzen, die durch manuelle Übertragung entstehen

Kosteneffizienz =

Korrektheit wird durch möglichst geringe Kosten erreicht

Beispielhafte strategische Ansätze

- Outsourcing
 - Reduzierung der Strukturkosten
- Einsatz von Standardprodukten
 - Reduzierung von Entwicklungskosten

Effektivität =

Bestmögliche Unterstützung der Geschäftsprozesse

Beispielhafte strategische Ansätze

- Höhere Automatisierung
- Modifikation von Prozessschritten
 - Reduzierung von Personalkosten
 - Reduzierung von Lagerkosten
 - Vermeidung von Fehlern

Agilität =

Bei Veränderungen im Geschäft schnell und flexibel anpassbar

Beispielhafte strategische Ansätze

- Verwendung technischer Schnittstellenstandards
 - Bessere Austauschbarkeit von Anwendungssystemen
 - Bessere Integration neuer Anwendungssysteme
- Verwendung fachlicher Schnittstellenstandards
 - Reduzierung von fachlicher Komplexität
 - Chance, einen höheren Integrationsgrad zu erreichen

Innovation =

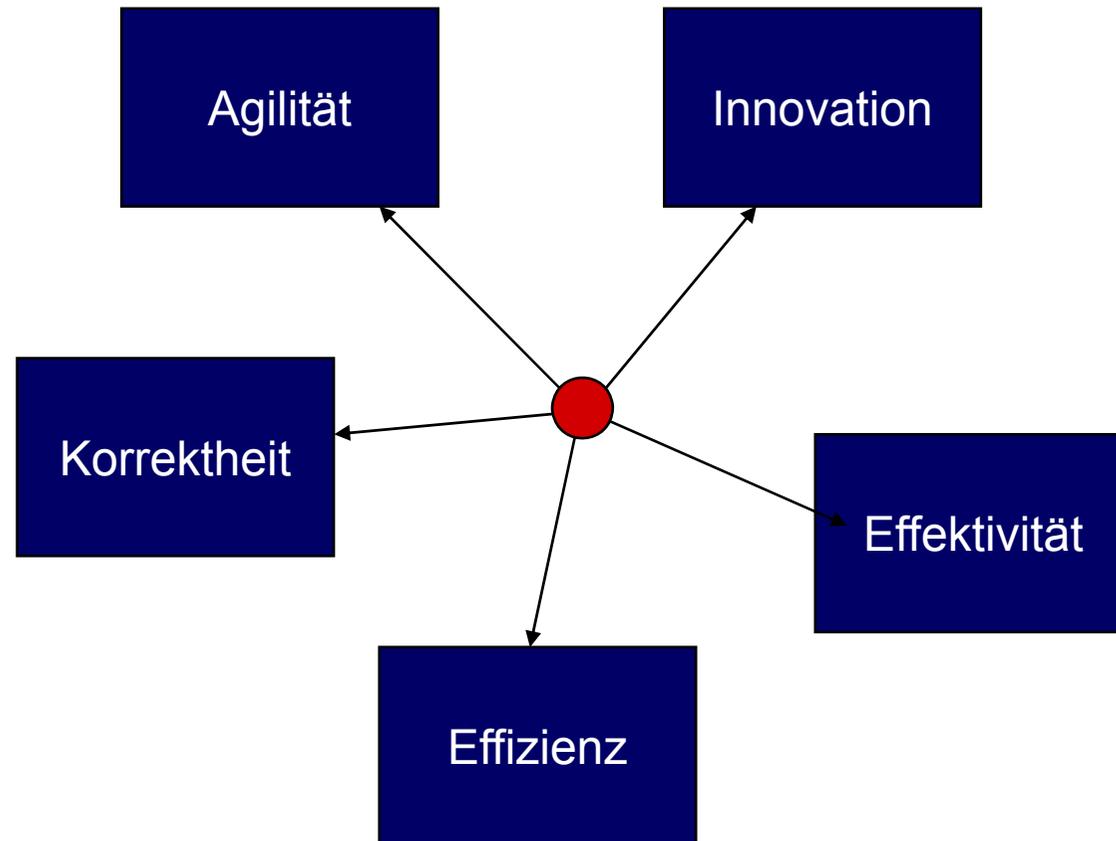
Unterstützung bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle

Strategische Ansätze

- Nur individuelles Vorgehen
- Starke Abhängigkeit vom Geschäft
(Hightech, Dienstleistungen, Handel, ...)
 - Größtmögliche Freiheit bei der Erschließung neuer Geschäftsfelder

Beispiel: Internet-Shop für eine Kaufhauskette

Die Gestaltungsziele hängen untereinander ab



Unterstützungsprozesse

Beispiel: Finanz- und Personalwesen

Primärziel: Kosteneffizienz

- Standardisierung
- COTS-Produkte („Commercial Off-the-Shelf“)
- Kandidaten für Outsourcing

Abwicklung des Kerngeschäfts

Beispiel: Verkauf von Pauschalreisen

Primärziel: Effektivität und Korrektheit

- Unmittelbare Wirkung auf die Unternehmensergebnisse
- Starker Einfluss auf die Individualität des Unternehmens

Bereitstellung von strategischen Dienstleistungen und Produkten

Beispiel: Support-Hotline

Primärziel: Agilität

- Unterstützung der Kernprozesse
- Dynamische Reaktion auf aktuelle Gegebenheiten

Erarbeitung und Erprobung von Innovationen

Beispiel: Forschung- und Entwicklung

Primärziele: Innovation, Agilität

- Schaffung neuer Produkte
- Geringe Integration in die Anwendungslandschaft

Finanzielle Ziele	Kostensenkung Direkte Verrechnung von Dienstleistungen
Kundenbezogene Ziele	Mehr Dienstleistungen anbieten Dienstleistungen integrieren („die Daten sollen laufen, nicht der Bürger“) Verbesserung der Servicequalität
Prozessbezogene Ziele	Optimierung der Prozessdurchlaufzeiten Integration von Einzelprozessen
IT-bezogene Ziele	Korrektheit (primär) Effizienz (primär) Effektivität (sekundär) Agilität (sekundär)

Evolution von Anwendungslandschaften

Die Evolution vom Ist-Zustand zu einem Idealzustand erfolgt in mehreren Stufen.

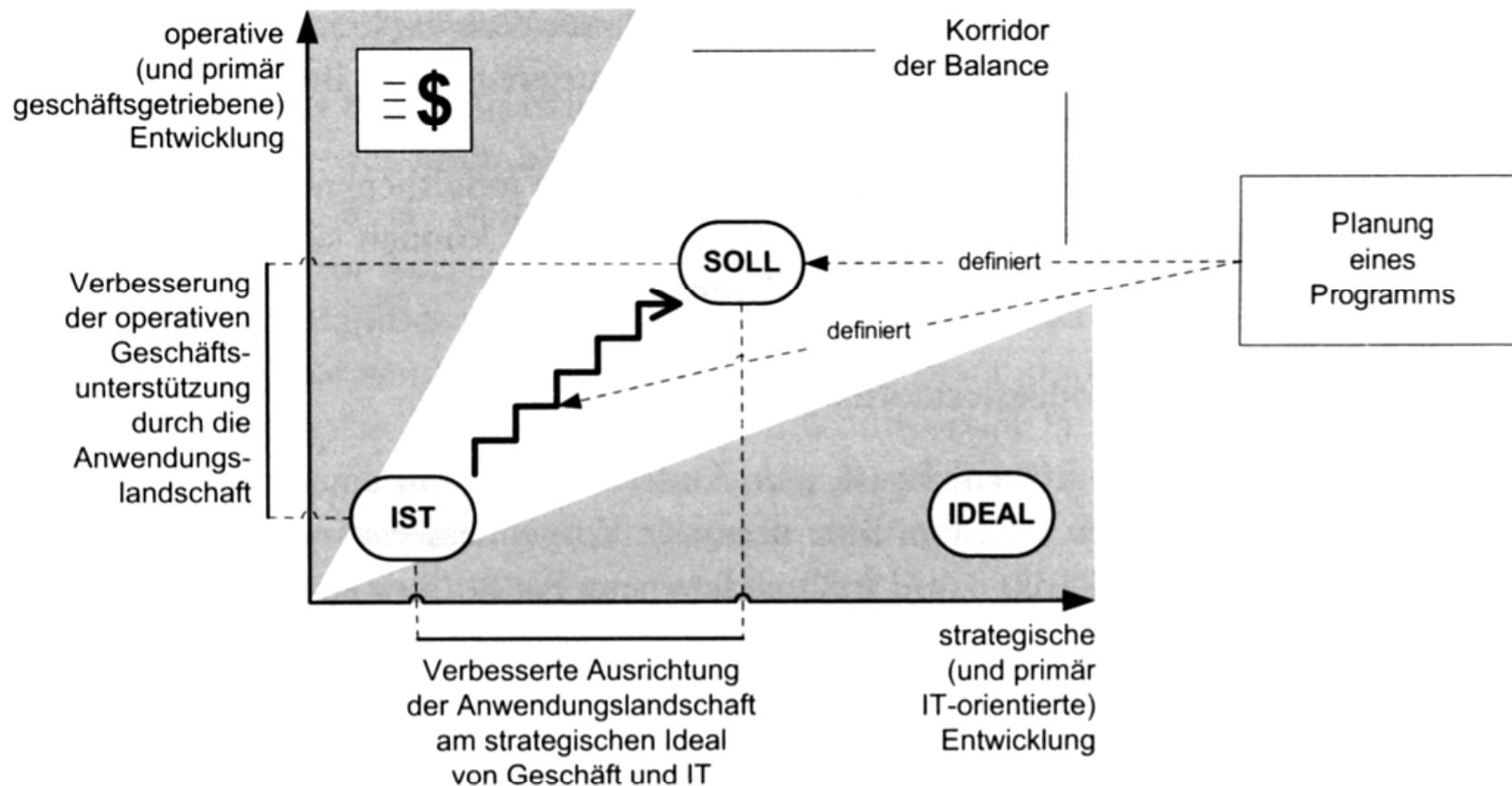


Bild aus „Quasar Enterprise“

Herstellerunabhängigkeit durch Verwendung von Standards

- Erhöhung der Lebensdauer
- Investitionsschutz
- Austauschbarkeit von Produkten
- Fördert Best-of-Breed-Lösungen



Verwendung von Standards kann kurzfristig auch höheren Aufwand als bei der Verwendung herstellerspezifischer Lösungen bedeuten.

- Abwägung gegen die langfristigen Gestaltungsziele!

- Strukturierung der Geschäftsprozesse und Abbildung von Einzelaktivitäten auf die IT
- Identifikation von gemeinsam genutzten Teilprozessen und daraus resultierender IT-Services
- Wiederverwendung von IT-Services
→ Effizienz und Agilität



Aufwand am Anfang eines SOA-Projekts höher als bei klassischen Projekten!

Der Nutzen muss durch langfristige Effizienzsteigerung gewährleistet werden.

Ziel: Mit wachsendem Geschäftsbetrieb soll auch die IT dynamisch mitwachsen können.

Grobe Definition der Skalierbarkeit:

„Skalierbarkeit“ definiert das Verhalten von Systemen bzgl. des Ressourcenbedarfs und der darauf bezogenen Performance bei wachsenden Eingabemengen

Beispiele für Performance-Parameter

- Netzwerkkapazität
- Durchsatz
- Prozessorauslastung
- Antwortzeitverhalten

Ein System skaliert gut,

wenn die mittlere Leistung bei steigender Belastung aufrecht erhalten werden kann bzw. die Leistung durch Hinzufügen verhältnismäßig geringer Ressourcen aufrecht erhalten werden kann.

Ein System skaliert schlecht,

wenn die Leistung bei linear steigender Belastung überproportional abfällt bzw. nur durch unverhältnismäßig hohen Ressourceneinsatz aufrecht erhalten werden kann.

Skalierungstransparenz

- An den Services selbst sollten idealerweise keine Änderungen erforderlich sein, wenn neue Ressourcen hinzugefügt werden.
- Änderungen sollten allenfalls auf der Infrastrukturebene erfolgen, z.B. durch die Einführung von Load-Balancing oder Server-Clustering.

Skalierbarkeit am Beispiel von Load Balancing

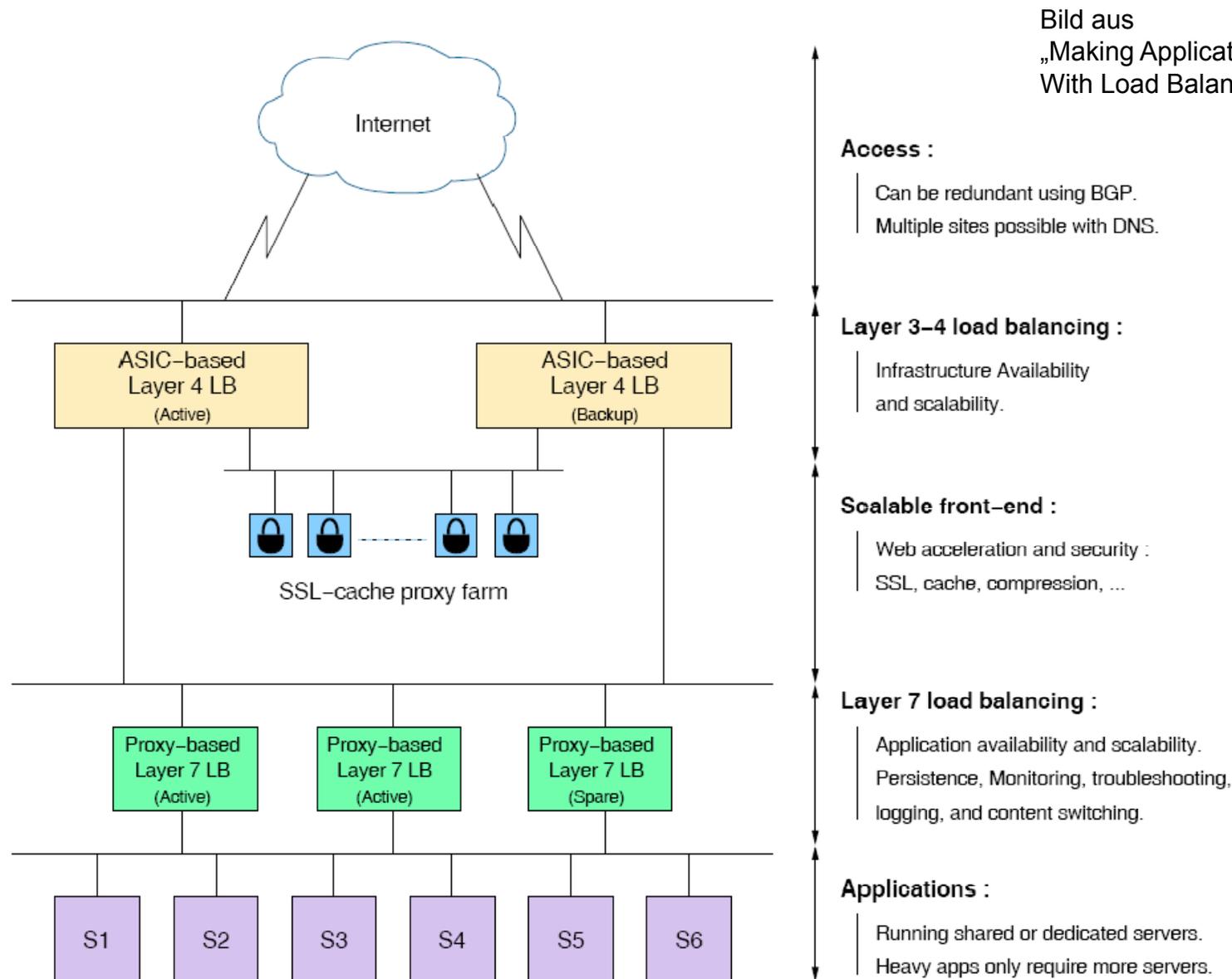


Bild aus
„Making Applications Scalable
With Load Balancing“, Willy Tareau

Detailziele einer SOA: Verteilungstransparenz

Die Lokation von Services soll für die Anwendungen transparent sein.

- Vereinfachung der Verlagerung von Services auf andere Systeme
- Nutzung mehrfach vorhandener, identischer Services möglich
 - Performance
 - Skalierbarkeit
 - Verfügbarkeit
- Vollständige Auslagerung von Services an einen Dienstleister möglich

Steigerung der Softwarequalität (nach ISO/IEC 9126)

- Funktionalität
 - Existenz von Funktionen mit festgelegten Eigenschaften
- Zuverlässigkeit
 - Fähigkeit der Software, ihr Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen über einen festgelegten Zeitraum zu bewahren
- Benutzbarkeit
 - Aufwand der Benutzer für den Einsatz der Software
- Effizienz
 - Verhältnis zwischen Leistungsniveau und eingesetzten Betriebsmitteln
- Änderbarkeit
 - Aufwand zur Durchführung von Änderungen
- Übertragbarkeit
 - Eignung der Software, von einer Umgebung in eine andere übertragen werden zu können

Für eine IT-Abteilung ist „SOA“ nicht nur eine Herausforderung, sondern auch eine Chance!

Herausforderungen

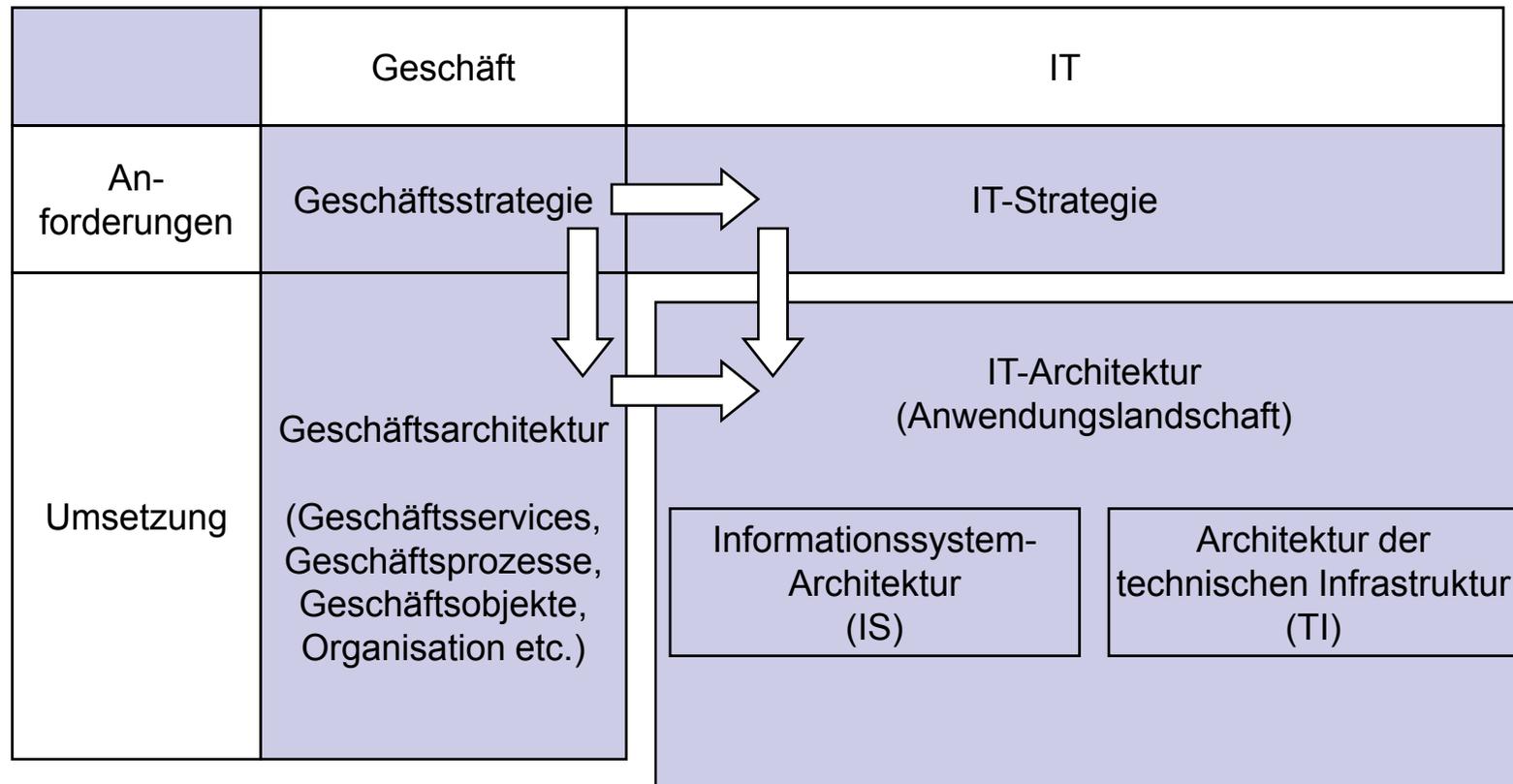
- Neue Methoden erlernen und anwenden
- Neue Technologien einführen
- „Vertrautes Gelände“ verlassen

Chancen

- Consulting für die Fachabteilungen hinsichtlich der Service-Strukturierung
- Strategische Aufgaben übernehmen
- Übersicht und Kontrolle über alle Services

- Die Ausrichtung der Serviceorientierung wird entscheidend von den Geschäftsprozessen bestimmt.
- Die Serviceorientierung richtet sich an allen Gestaltungszielen im Rahmen des Geschäftsmodells aus, nicht nur an den IT-bezogenen Gestaltungszielen.
- Die Serviceorientierung kann wirtschaftlich in der Regel nur in einer stufenweisen Evolution eingeführt werden.
- Die Serviceorientierung erschließt für die IT-Abteilung neue Tätigkeitsfelder, wenn die Herausforderungen angenommen werden.

Zusammenhänge zwischen Strategie und Architektur



Quelle: „Quasar Enterprise“

Beschreibung der Architektur mit Hilfe standardisierter Architektur-Frameworks

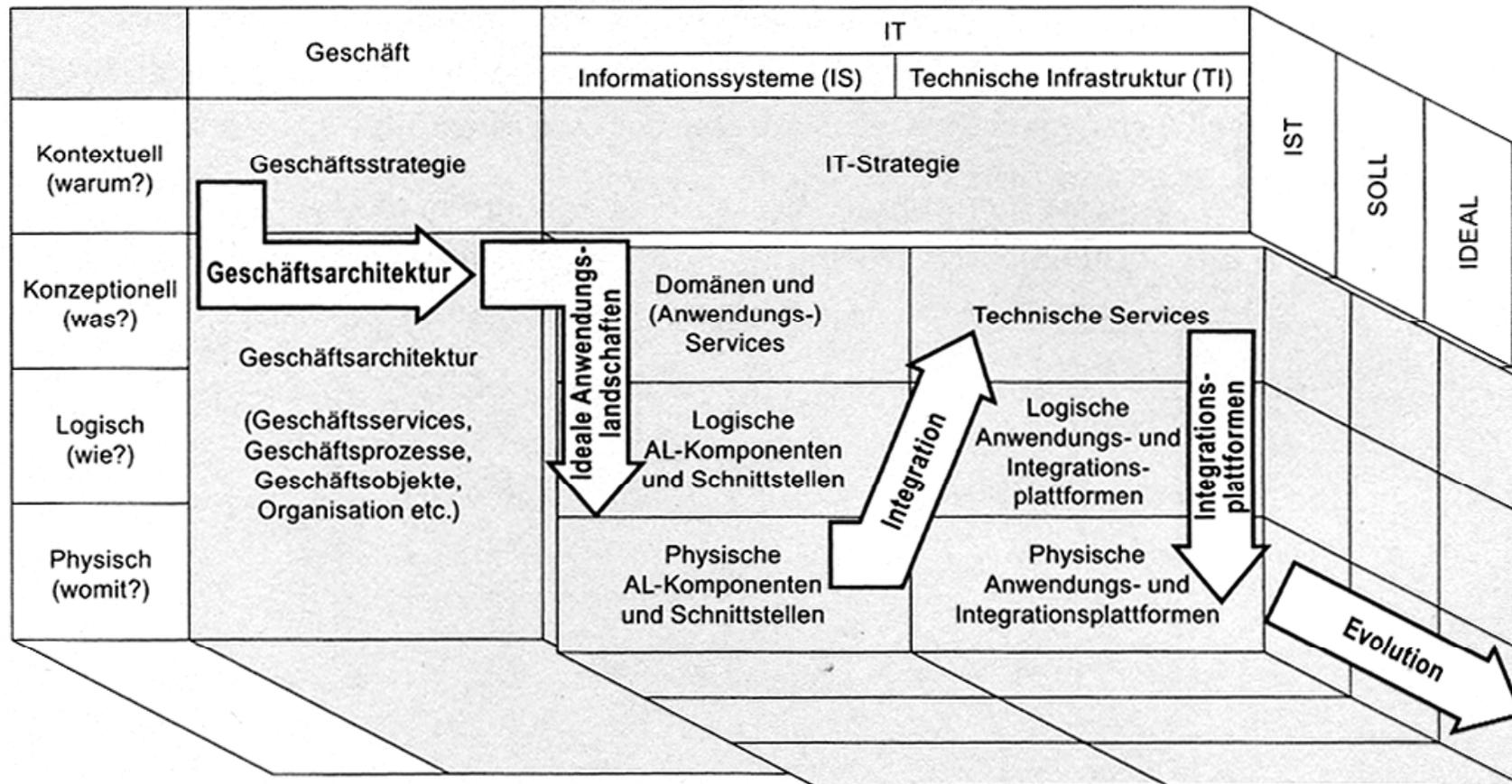
Beispiele:

- Zachman-Framework
- TOGAF (The Open Group Architecture Framework)
- Integrated Architecture Framework (IAF) von CapGemini
- **Quasar Enterprise** von sd&m (abgeleitet aus IAF)

Leitfaden für die Beantwortung beispielhafter Fragen:

- Was sind die aktuellen und zukünftigen Geschäftsprozesse?
- Wie werden die Geschäftsprozesse durch die IT unterstützt?
- Welche Potentiale ergeben sich für das Unternehmen aus der Umgestaltung von Geschäftsprozessen und der Anwendungslandschaft?
- ...

Beispiel: Quasar Enterprise



Quelle: „Quasar Enterprise“

Geschäftsservice (business service)

- Ein Geschäftsservice stellt eine **geschäftliche Leistung** dar, die ein Servicegeber gegenüber einem oder mehreren Servicenehmern erbringt.
- Jedem Geschäftsservice liegt ein **Vertrag** zugrunde:
 - Der Vertrag legt die ein- und ausgehenden **Informationen** und **Güter** fest.
 - Es werden die durchzuführenden **Schritte** und ihre **Reihenfolge** beschrieben (die einzelnen Schritte heißen Geschäftsserviceaktionen (business service actions) oder kurz „Aktionen“).

Beispiele:

- Reisebüro : Verkauf von Pauschalreisen
- Bank: Bearbeitung von Überweisungsaufträgen

Geschäftsprozess

- Ein Geschäftsprozess (business process) ist eine funktions- und stellenübergreifende **Folge von Schritten** zur Erreichung eines geplanten Arbeitsergebnisses in einem Unternehmen.

Die einzelnen Schritte heißen Geschäftsprozessaktivitäten (business process activities), oder auch kurz **Aktivitäten**.

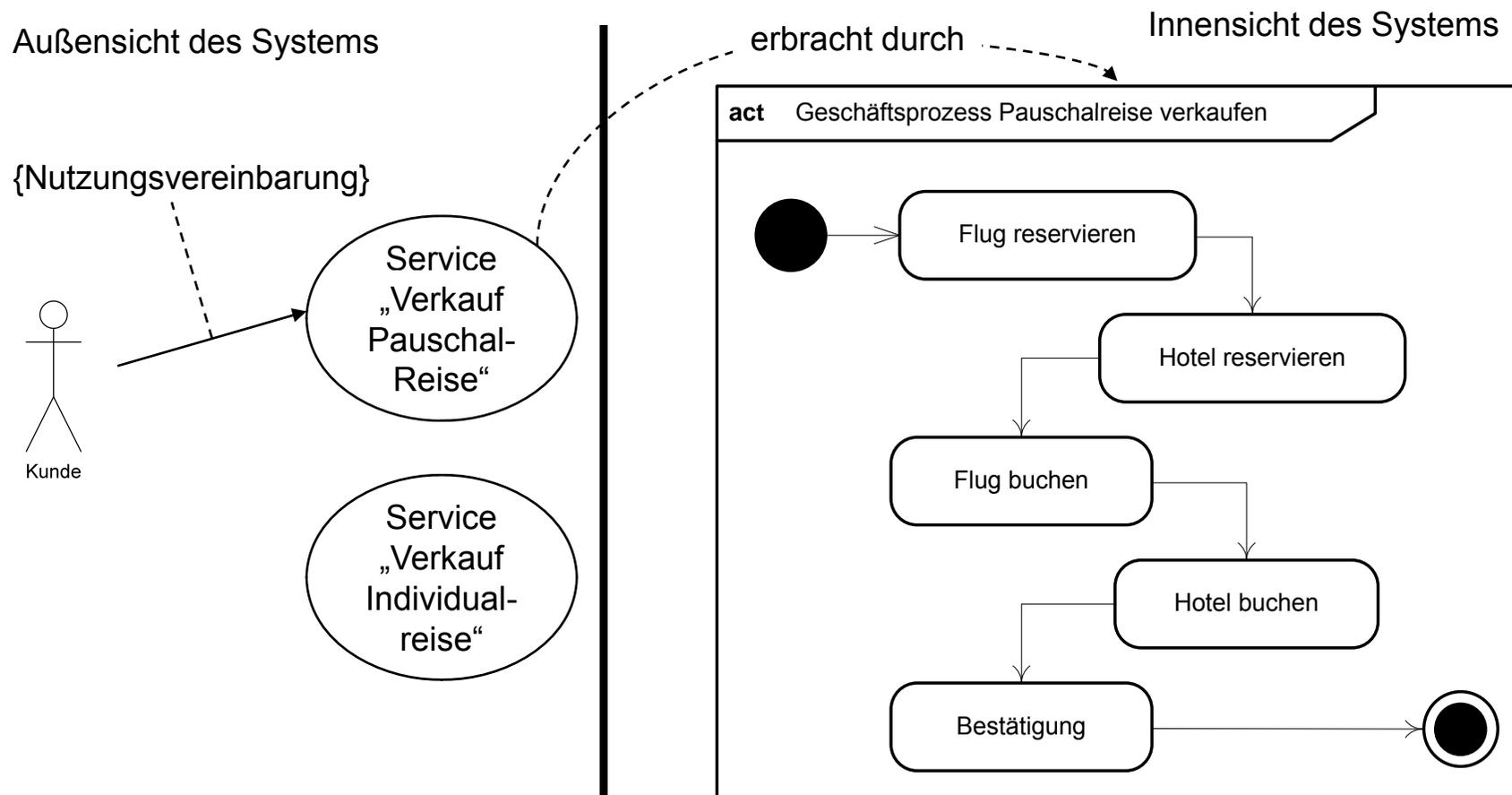
Beispiele:

- Reisebüro: Schritte der Auftragsabwicklung für eine Pauschalreise
- Bank: Einzelschritte einer Überweisungstransaktion

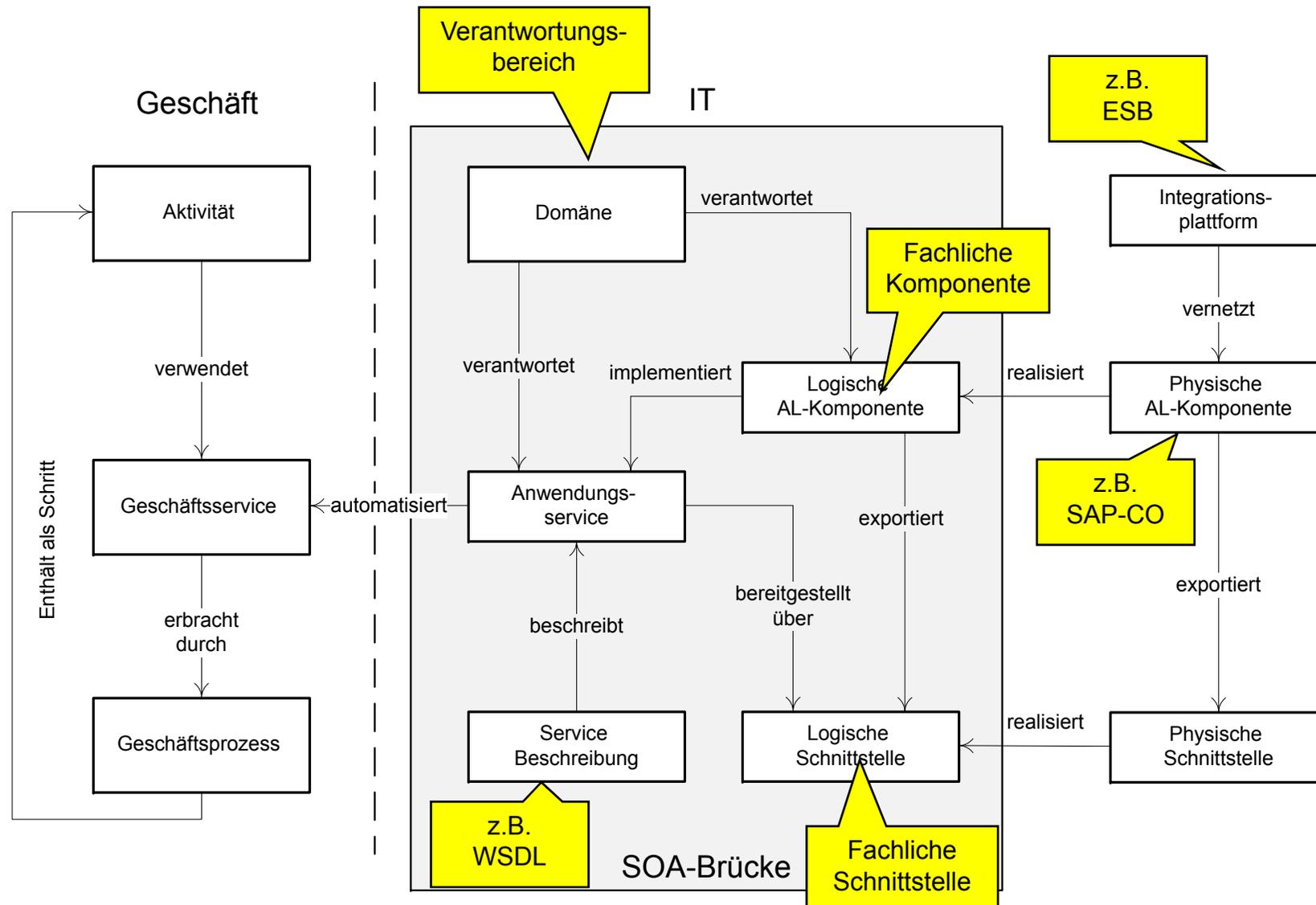
Abgrenzung **Geschäftsservice** ./ **Geschäftsprozess**

Geschäftsservices beschreiben die **Außensicht** eines Systems.

Geschäftsprozesse beschreiben die **Innensicht** eines Systems.



SOA als Brücke zwischen Geschäft und IT

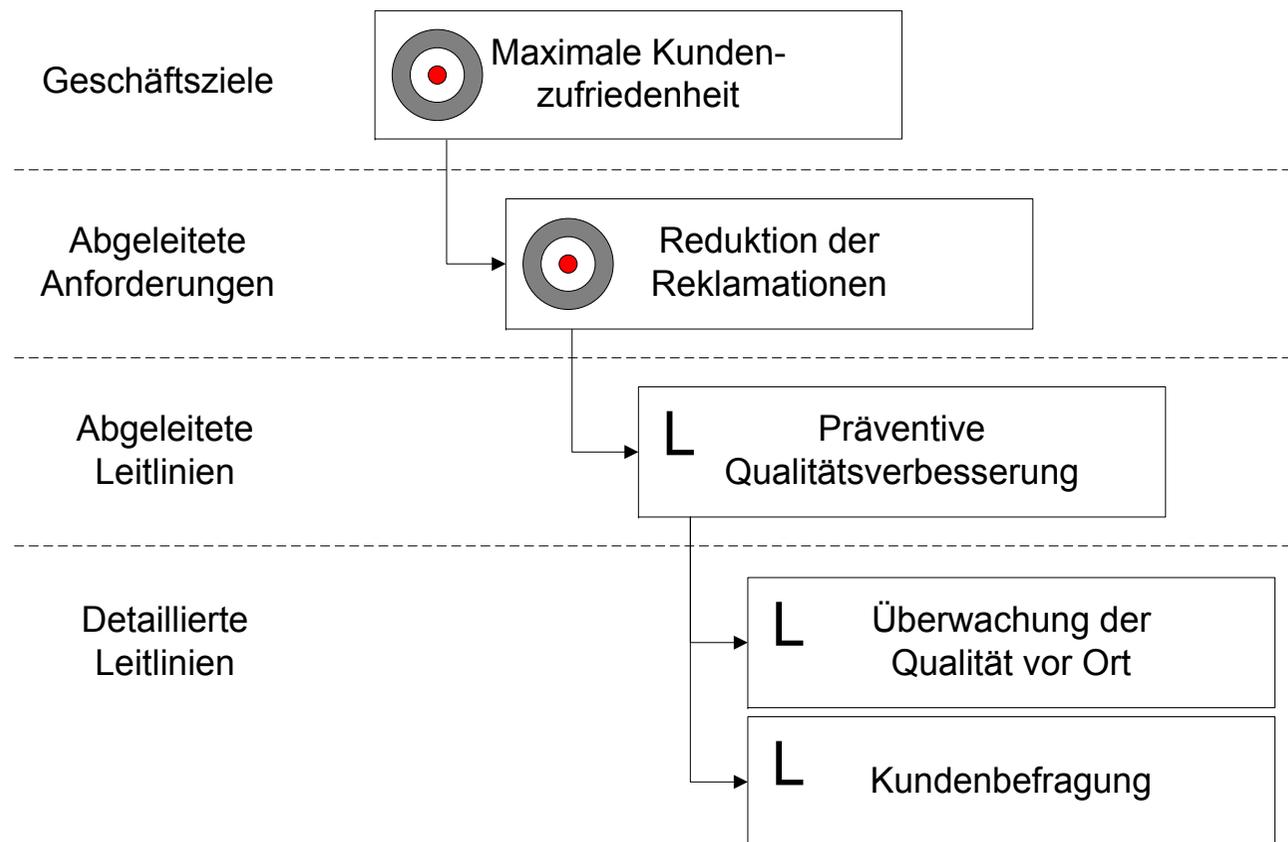


Was ist zu tun?

- Überprüfen, ob das Geschäft eines Unternehmens so beschaffen ist, dass sich **individuelle Serviceorientierung** anbietet oder auf **Standardsoftware** zurückgegriffen werden kann.
- Gibt es **Gestaltungsziele** mit besonderer Priorität (z.B. Agilität)?
- Gibt es optimierte Prozesse, die beim Umbau auf Serviceorientierung **ausgespart** bleiben sollen (z.B. hochperformante Massendatenverarbeitung)?
- Ist das Unternehmen „**reif**“ für die Serviceorientierung?
- Sind **fachübergreifende Abstimmungen** effektiv möglich?
- Stehen ausreichende **Start-Budgets** zur Verfügung?

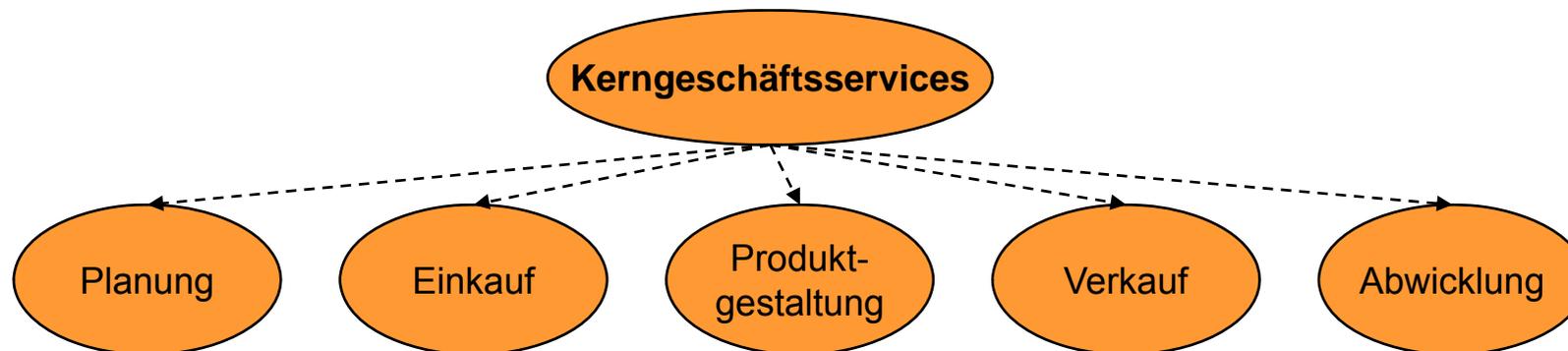
Von Geschäftszielen zu Architekturleitlinien

Ein Systemarchitekt benötigt Leitlinien, die er bei der Gestaltung der Geschäftsarchitektur berücksichtigen soll.

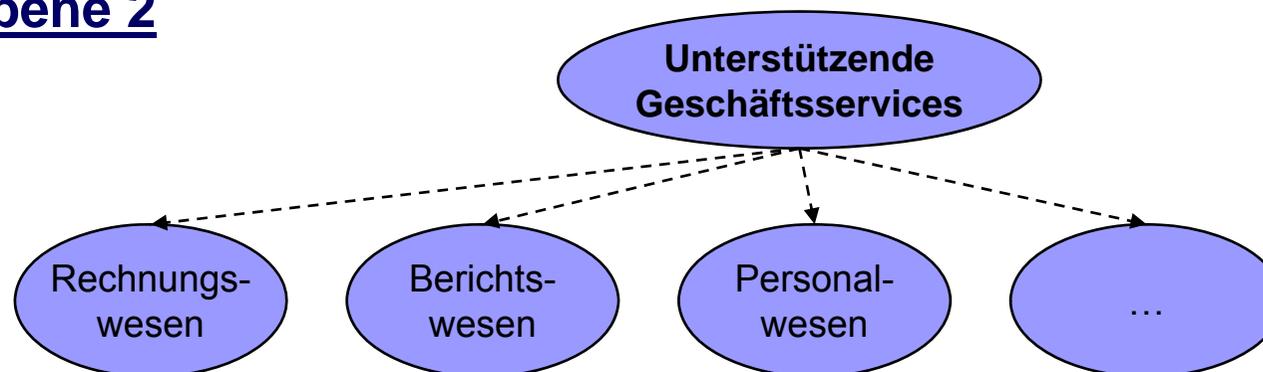


Geschäftsservices der Ebene 1

= die intern und extern angebotenen Leistungen des Unternehmens, die es erbringt, um seinen Geschäftszweck zu erfüllen



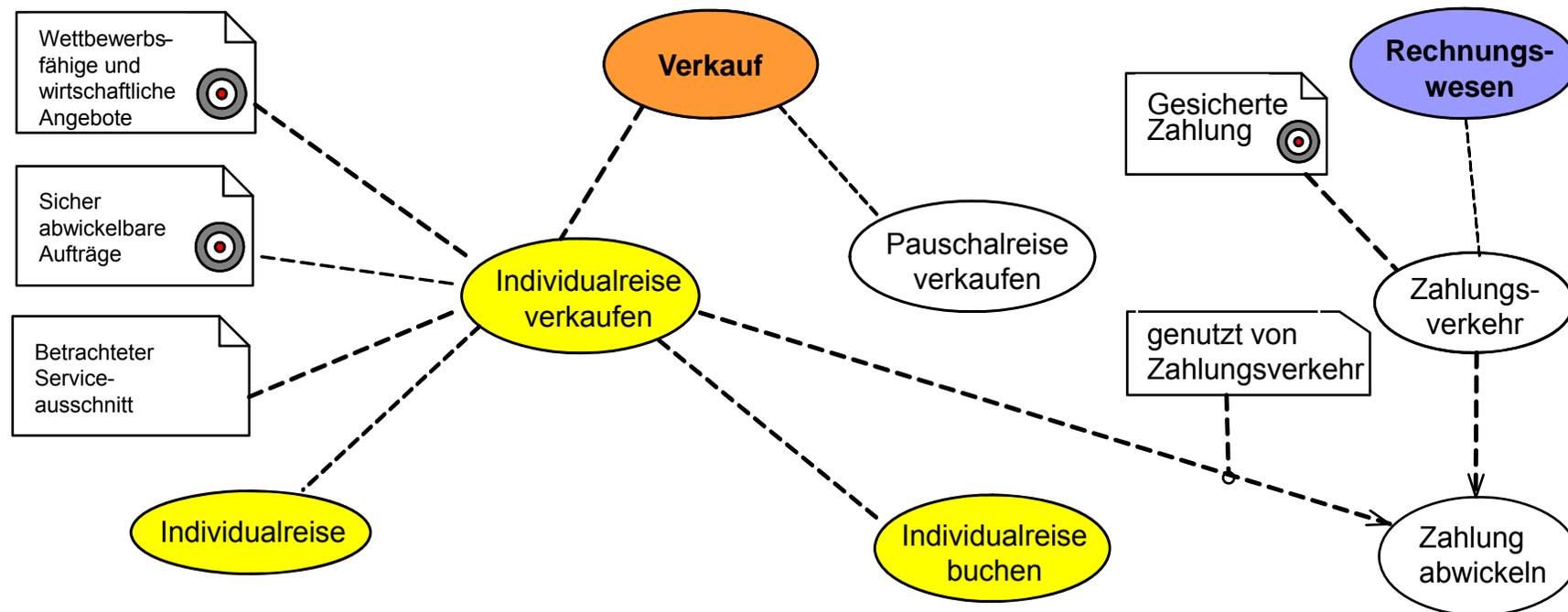
Ebene 2



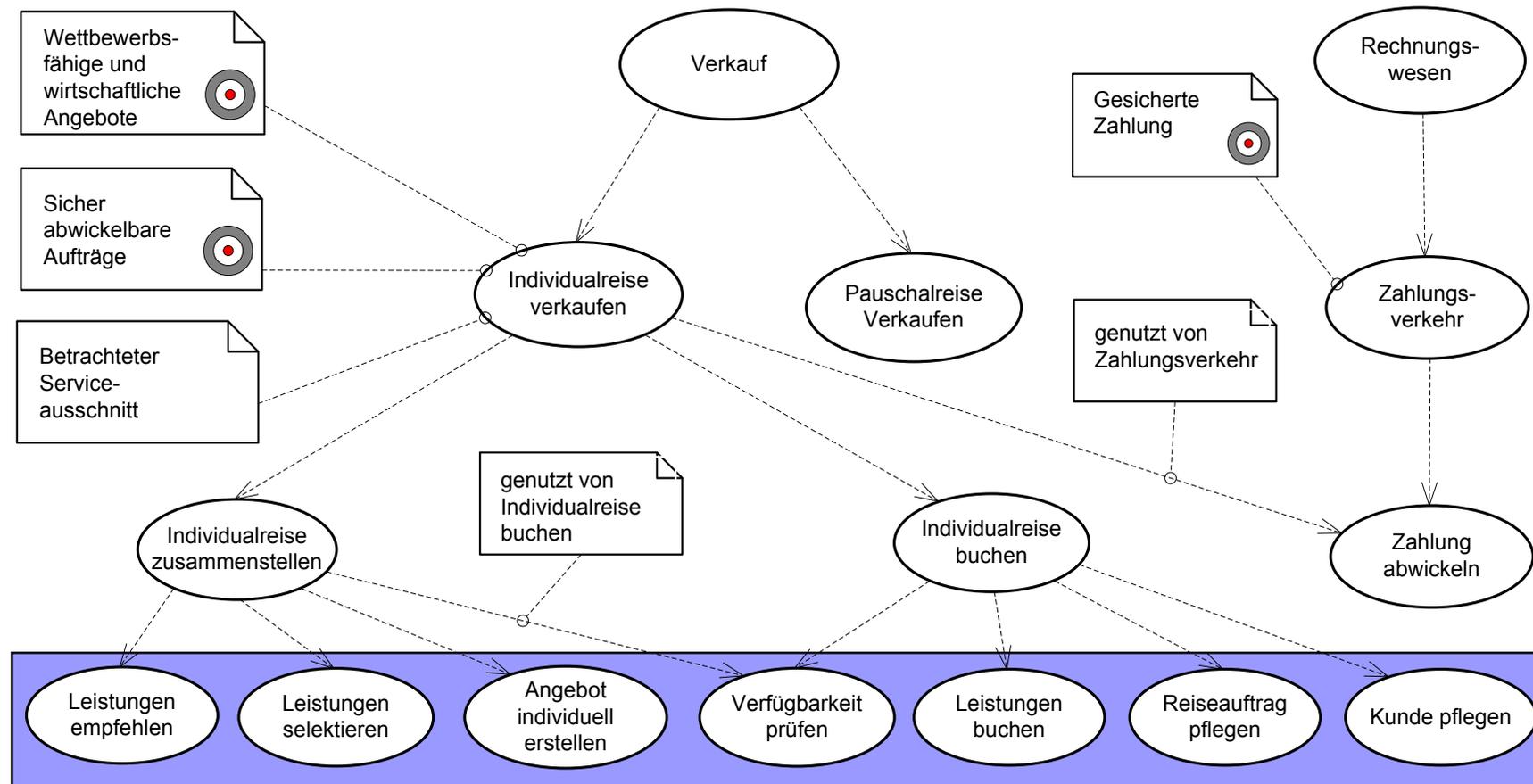
Service-Ausschnitte verfeinern

- Analyse einzelner Service-Ausschnitte
- Verfeinerung der betrachteten Ausschnitte im Hinblick auf die Ziele

Beispiel: Individualreise verkaufen

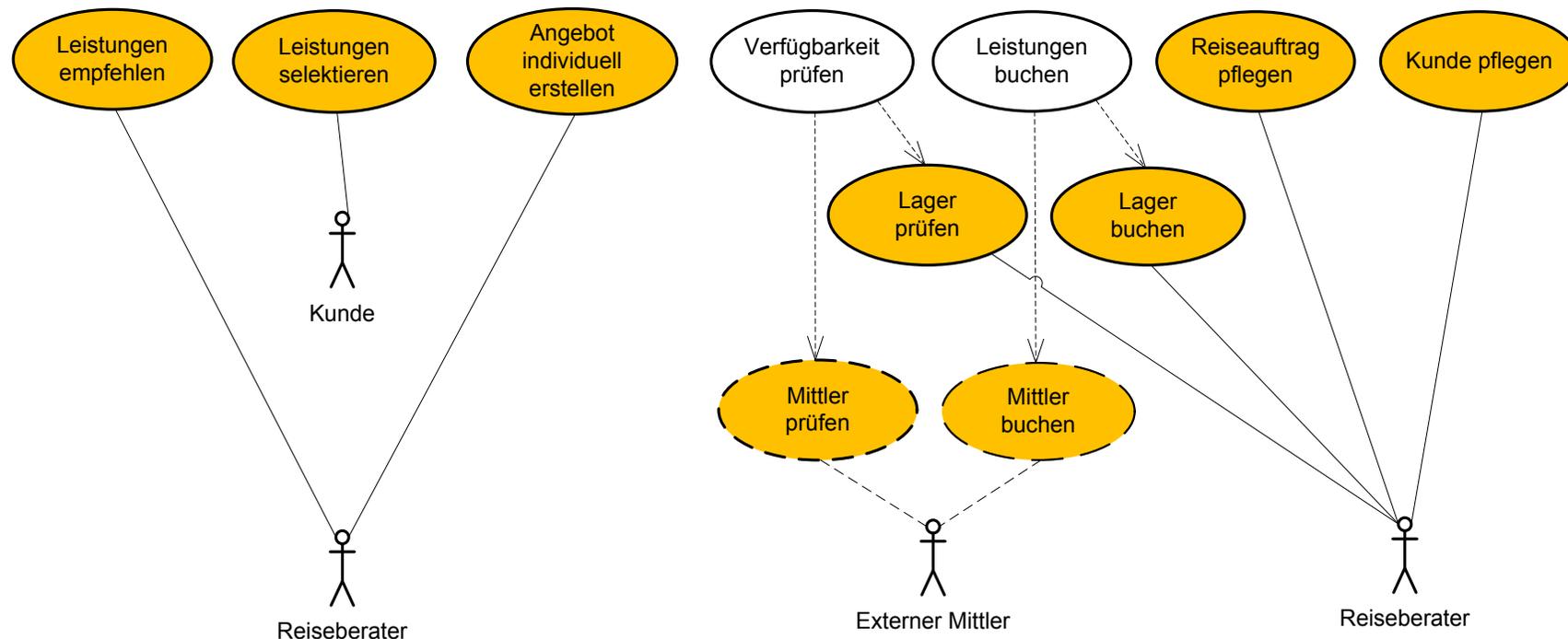


Service-Ausschnitt funktional verfeinern



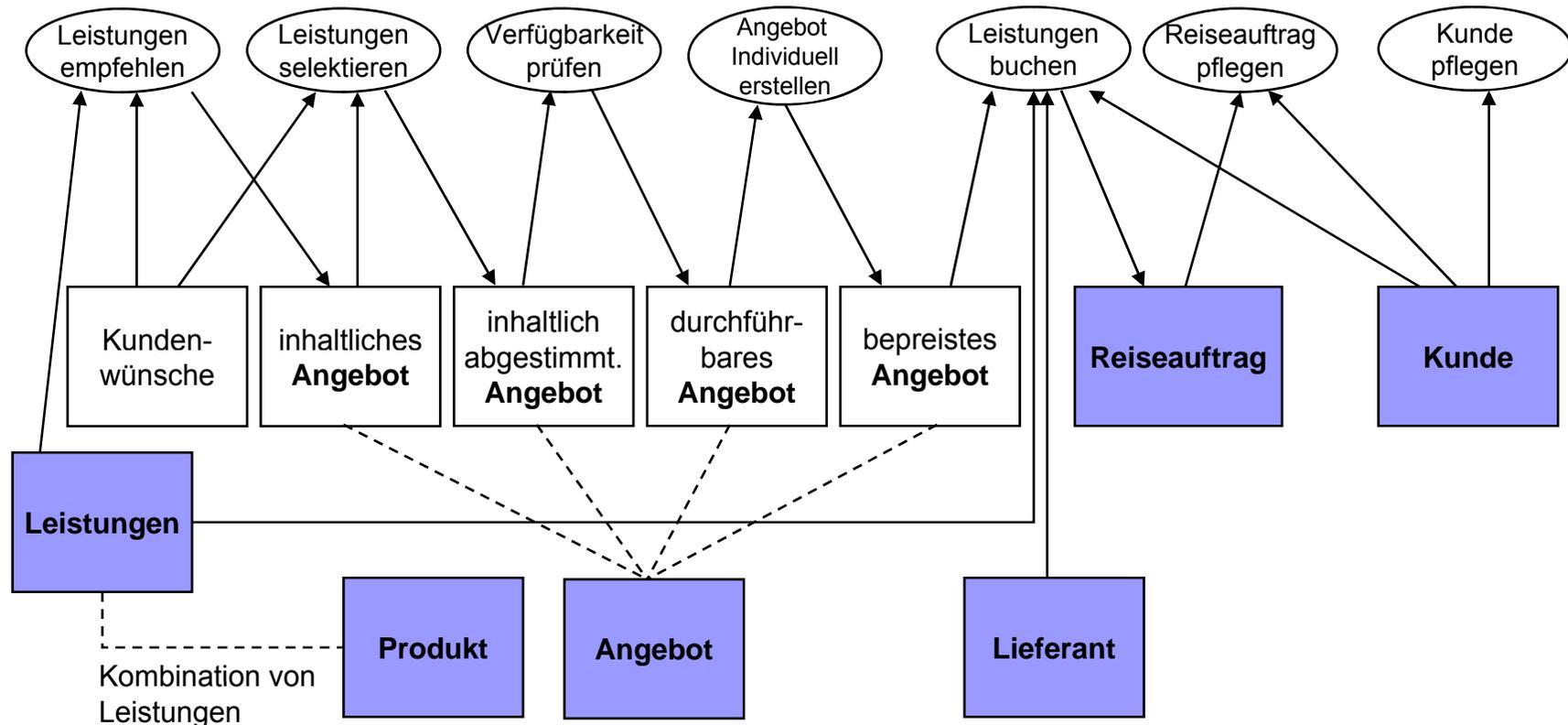
Elementare Geschäftsservices fixieren

- Elementare Geschäftsservices werden von einer **Rolle** ausgeführt. Sie dienen dazu, den Ablauf eines Geschäftsservices exakt zu definieren.



Geschäftsobjekte bestimmen

Anhand der **Informationen**, die bei den einzelnen Geschäftsservices verarbeitet werden, lassen sich die **Geschäftsobjekte** ableiten



Schrittweise Gestaltung:

- Ebene 0: Die **Anwendungslandschaft als Ganzes**
- Ebene 1..n: Strukturierung in **Domänen** und **Subdomänen**
- Ebene n+1: **Komponenten** der Anwendungslandschaft mit **Schnittstellen** und **Operationen**

Domänen =

Gruppierung von Komponenten einer Anwendungslandschaft nach fachlichen Gesichtspunkten

Aufgabe von Domänen

- Festlegung von Verantwortungsbereichen
- Abbildung des Geschäfts eines Unternehmens
- Visualisierung einer Anwendungslandschaft („Kartengrund“)

Subdomänen

ergeben sich durch eine hierarchische Gliederung von Domänen

Größe der AL	Domärentiefe	Anzahl Domänen	Anzahl AL-Komponenten
klein	1	< 10	< 30
mittel	1 – 2	10 – 30	300 – 100
groß	2 – 3	30 – 100	100 – 1.000
sehr groß	≥ 3	> 100	> 1.000

Faustregeln

Größe der AL	Domärentiefe	Anzahl Domänen	Anzahl AL-Komponenten
klein	1	< 10	< 30
mittel	1 – 2	10 – 30	300 – 100
groß	2 – 3	30 – 100	100 – 1.000
sehr groß	≥ 3	> 100	> 1.000

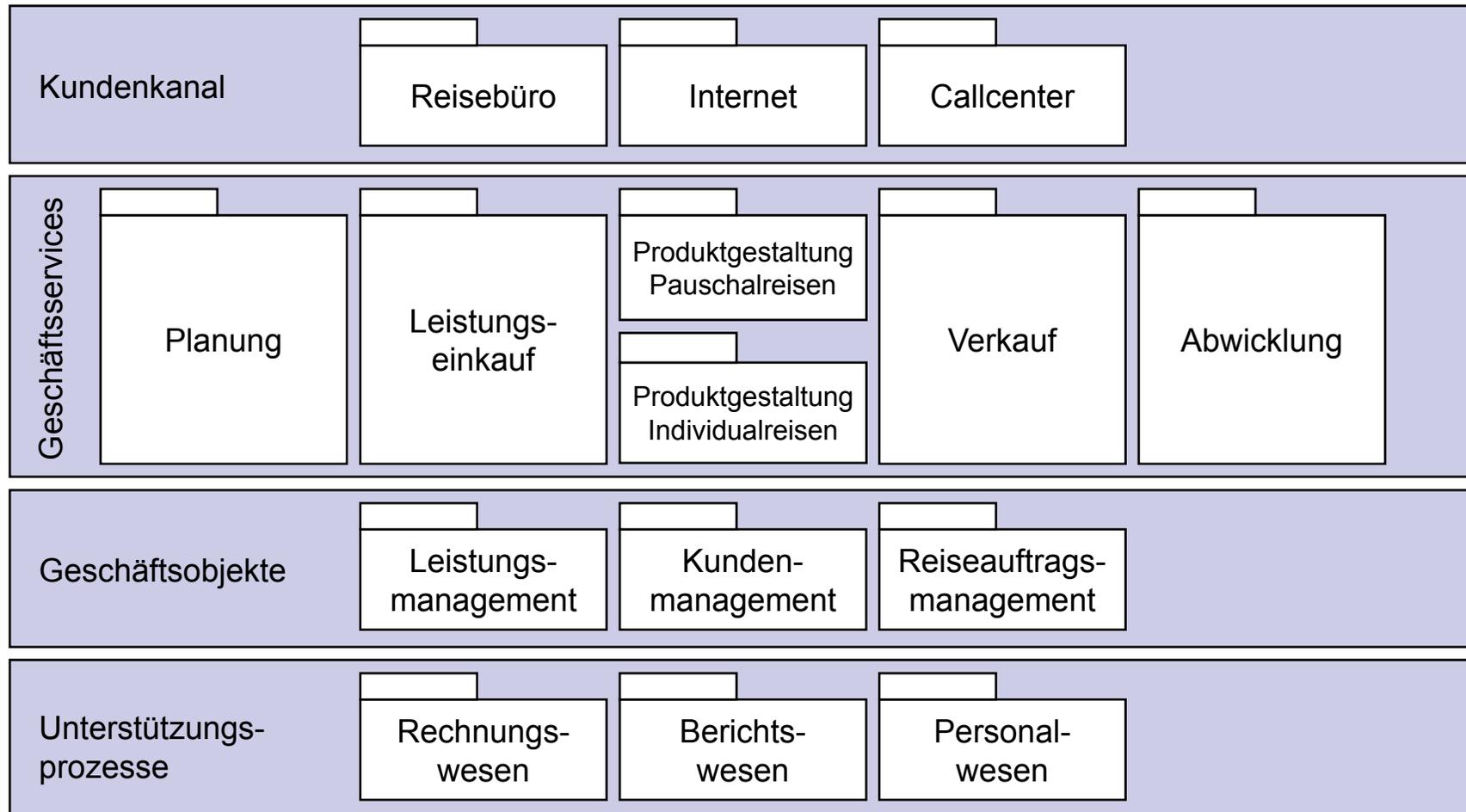
Mögliche Vorgehensweise für den Entwurf von Domänen

Verschiedene Aspekte einer Geschäftsarchitektur liefern „**Kandidaten**“:

- **Kerngeschäftsservices**
- Verfeinerung nach **Geschäftsdimensionen** oder **Teilservices**
- **Geschäftsobjekte**
- **Unterstützende Geschäftsservices** der Ebene 1

Entwurf von Domänen (4)

Beispiel:



Anwendungsservice =

Geschäftsservice oder ein Teil davon, der mittels IT erbracht wird

Identifikation von Anwendungsservices

- Geschäftsservices auswählen, die durch IT abgebildet werden bzw. werden sollen
- Analyse und Spezifikation der Kandidaten

Anmerkung:

In der Geschäftsarchitektur kann es Geschäftsservices geben, die nur manuell durchgeführt werden und nicht über IT abgebildet werden bzw. werden sollen.

Anwendungsservice spezifizieren (im Stil eines Use Cases)

- Namensgebung
- Außensicht beschreiben
- Soweit erforderlich, die Innensicht beschreiben

Beispiel:

Name	Leistungen empfehlen
Außensicht	
Servicenutzer	Reiseberater
Auslösendes Ereignis/Vorbedingungen	Kundenanfrage; Leistungskatalog liegt vor
Aktionen und Service-Protokoll	Kein Protokoll, da nur eine einzige Serviceaktion
Ergebnis/Nachbedingungen	Ausgewählte Leistungen als inhaltliches Angebot
Nichtfunktionale Anforderungen	Die Antwortzeit beträgt < 1 s
Innensicht	
Prozess	Die Leistungen werden aus den Angeboten aller Lieferanten gewählt

AL-Komponente (Anwendungslandschaftskomponente)

- **implementiert** einen Anwendungsservice
- hat explizite und wohl definierte Schnittstellen für Operationen, die sie **anbietet**
- hat explizite und wohl definierte Schnittstellen für Operationen, die sie **nutzt**
- kann mit anderen AL-Komponenten **gekoppelt** werden



AL-Komponenten sind in der Regel sehr umfangreich. Sie stellen nicht einzelne kleine Operationen, sondern eine große Anzahl von inhaltlich zusammengehörenden Operationen bereit.

Beispiel: Ein SAP-Modul (PP, HCM, etc.)

Kategorien (nach Quasar Enterprise)

- **Bestand**
 - Verwaltung von Datenbeständen
- **Funktion**
 - IT-unterstützte Geschäftsservices mit algorithmischem Charakter
- **Prozess**
 - IT-unterstützter Geschäftsprozess
- **Interaktion**
 - Interaktion mit dem Anwender oder anderen Anwendungslandschaften



In der Fachliteratur gibt es noch weitere Kategorisierungen, die teilweise feiner sind (z.B. von Thomas Erl).

Vorgehensweise

1. Anwendungsservices Domänen zuordnen
2. Anwendungsservices kategorisieren (Bestand, Funktion, ...)
3. Kandidaten für Komponenten bilden
4. Komponentenschnitt verfeinern
5. Spezifikation finalisieren

Entwurf von AL-Komponenten (4)

Domänenzuordnung und Kategorisierung

Anwendungsservice	Domäne	Kategorie
Individualreise verkaufen	Reisebüro	Interaktion
Individualreise verkaufen	Internet	Interaktion
Individualreise verkaufen	Callcenter	Interaktion
Individualreise zusammenstellen	Reisebüro	Interaktion
Individualreise zusammenstellen	Internet	Interaktion
Individualreise zusammenstellen	Callcenter	Interaktion
Leistungen empfehlen	Produktgestaltung Individualreisen	Funktion
Leistungen selektieren	Produktgestaltung Individualreisen	Funktion
Individualreise buchen	Verkauf	Prozess
Verfügbarkeit prüfen	Leistungsmanagement	Prozess
Lager prüfen	Leistungsmanagement	Bestand
Leistung buchen	Leistungsmanagement	Prozess
Lager buchen	Leistungsmanagement	Bestand
Reiseauftrag pflegen	Reiseauftragsmanagement	Bestand
Kunde pflegen	Kundenmanagement	Bestand

Entwurf von AL-Komponenten (5)

Kandidaten für Komponenten

Zusammenfassung der Anwendungsservices einer Domäne und Kategorie

<u>Domäne</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Anwendungsservices</u>	<u>Komponentenkandidat</u>
Reisebüro	Interaktion	Individualreise verkaufen Individualreise zusammenstellen	Reisebüro-Buchung
Internet	Interaktion	Individualreise verkaufen Individualreise zusammenstellen	Reiseportal
Callcenter	Interaktion	Individualreise verkaufen Individualreise zusammenstellen	Callcenter-Buchung
Produktgestaltung Individualreisen	Funktion	Leistungen empfehlen Leistungen selektieren	Individualreise- Konfigurator
Verkauf	Prozess	Individualreise buchen	Individualbuchungs- prozess
Leistungsmanagement	Prozess	Verfügbarkeit prüfen Leistung buchen	Virtuelles Lager
Leistungsmanagement	Bestand	Lager prüfen Lager buchen	Lagermanagement
Reiseauftragsmanagement	Bestand	Reiseauftrag pflegen	Reiseauftrags- management
Kundenmanagement	Bestand	Kunde pflegen	Kundenmanagement

Zusammenfassung der Regeln für den Entwurf von Komponenten

- Komponenten sollen **eindeutig einer Domäne zugeordnet** werden
- Komponenten sollen **nach fachlichen Kriterien gebildet** werden
- Alle Operationen **einer** Komponente sollen **von genau einer Kategorie** (Bestand, Funktion, Prozess, Interaktion) sein.
- Die Kopplungen zwischen AL-Komponenten unterschiedlicher Kategorien sollen einer **Schichtung** folgen

Reihenfolge: Interaktion → Prozess → Funktion → Bestand

Keine zyklischen Kopplungen zwischen Komponenten!

- **Komponentenintern hohe Kopplung, zwischen Komponenten geringe Kopplung** (das bedeutet aber nicht „lose Kopplung“!)
- Bestandskomponenten sollen **Datenhoheit über die Geschäftsobjekte** haben.

Schnittstellen

- Eine Schnittstelle fasst Operationen zusammen
- Eine Schnittstelle wird spezifiziert durch
 - einen eindeutigen Namen
 - die Menge der zugehörigen Operationen
 - ein Schnittstellenprotokoll im Sinne von Reihenfolgen und Restriktionen beim Aufruf der Operationen

Operationen

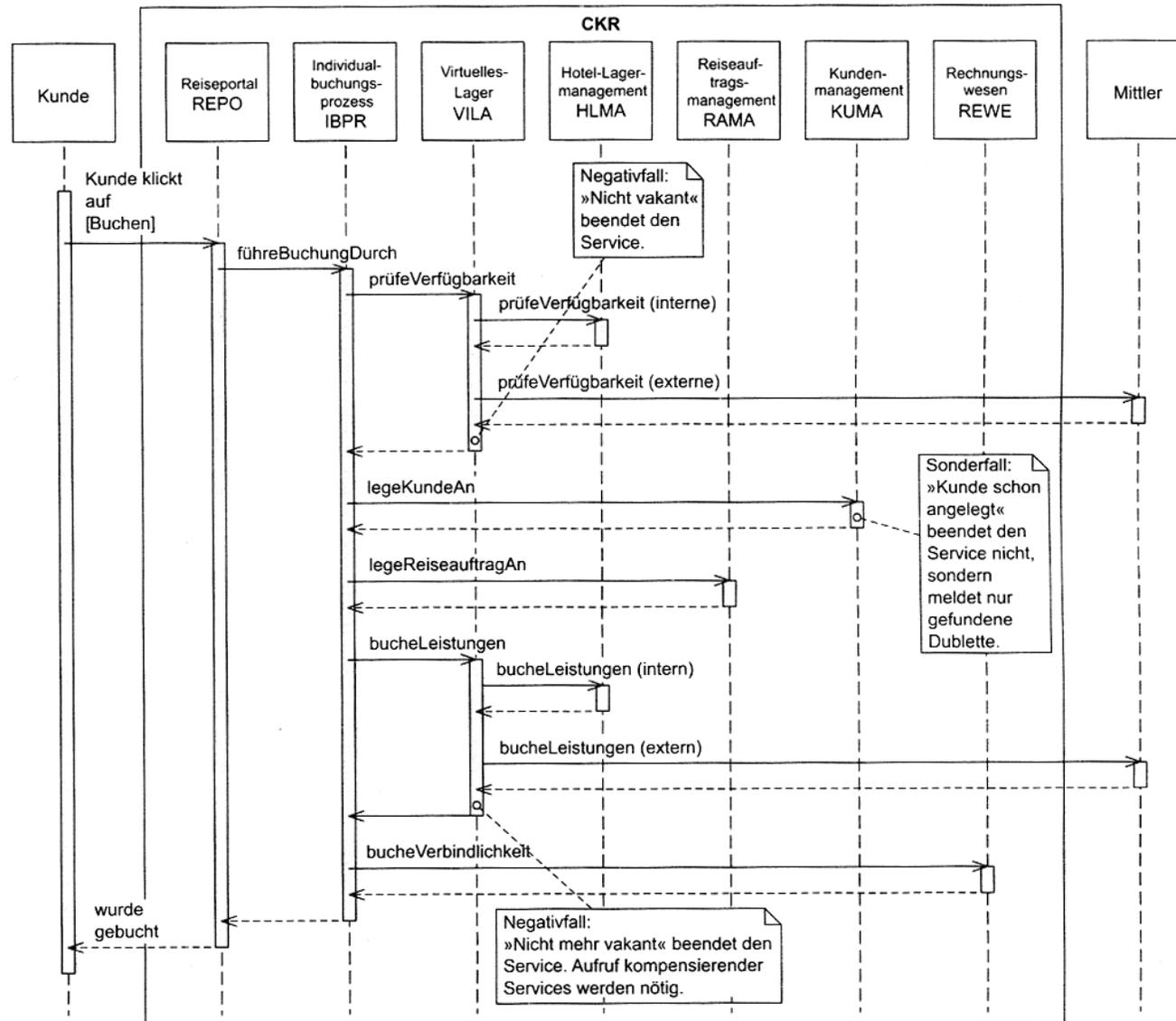
- Operationen beschreiben das Verhalten von Komponenten
- Operationen werden spezifiziert durch:
 - Signatur: Name, Parameter, Rückgabewerte und deren Typen
 - Semantik: Verhalten der Operation
 - Nicht-funktionale Eigenschaften: Performance, Verfügbarkeit, etc.

Regeln für den Entwurf von Operationen

- Operationen sollen angemessen **grobgranular** sein
→ Reduktion der Komplexität
- Operationen sollen - falls fachlich sinnvoll und möglich - **idempotent** sein
→ Mehrmaliger Aufruf mit denselben Parametern hat den gleichen Effekt wie der einmalige Aufruf
- Für alle Operationen sollen **kompensierende Operationen** angeboten werden (so dass es möglich wird, Operationen rückgängig zu machen)
- Operationen sollen **minimales Wissen über den Aufrufkontext** haben (sonst nur eingeschränkte Einsetzbarkeit)

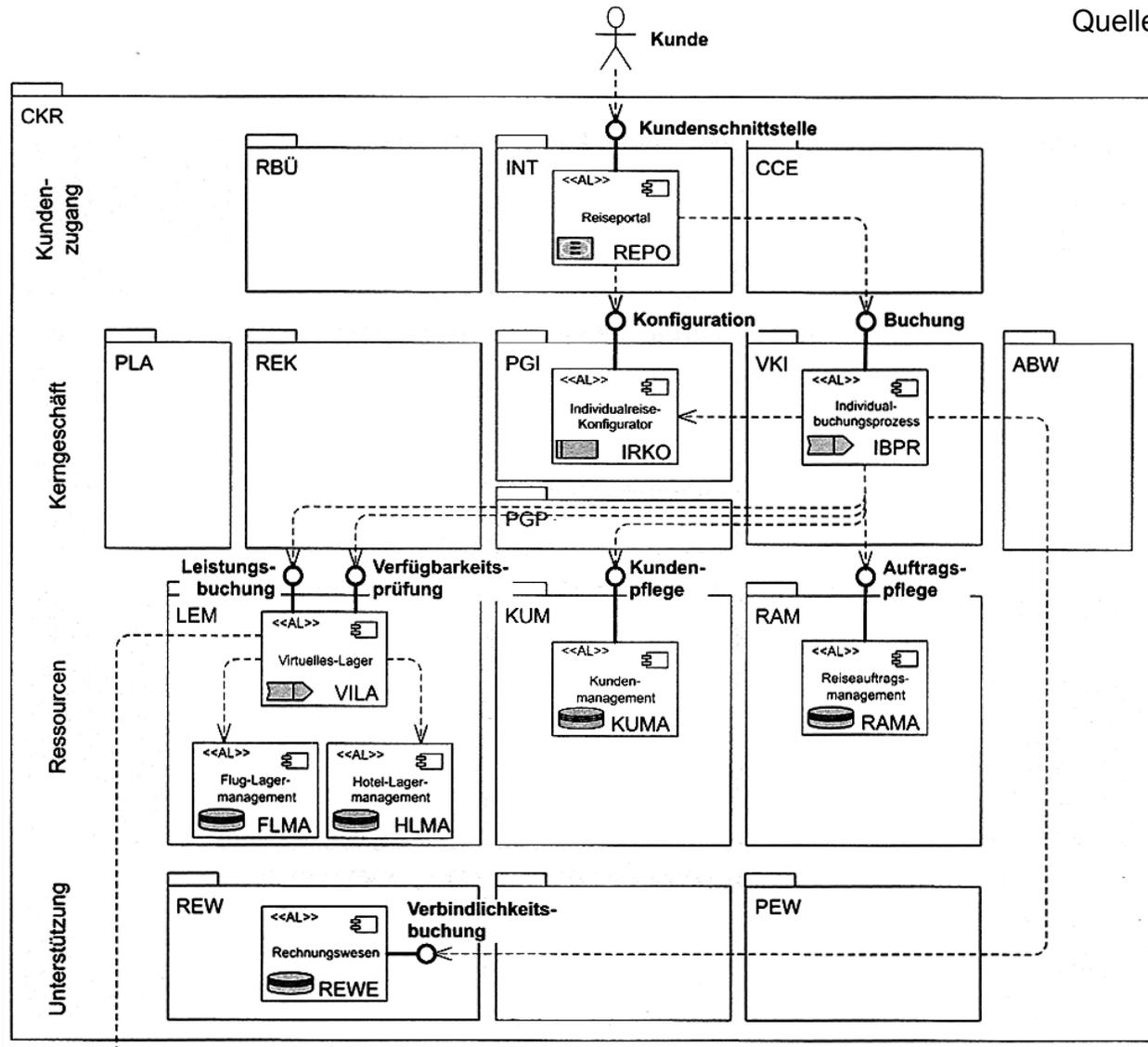
Beispiele für Operationen

Quelle: „Quasar Enterprise“

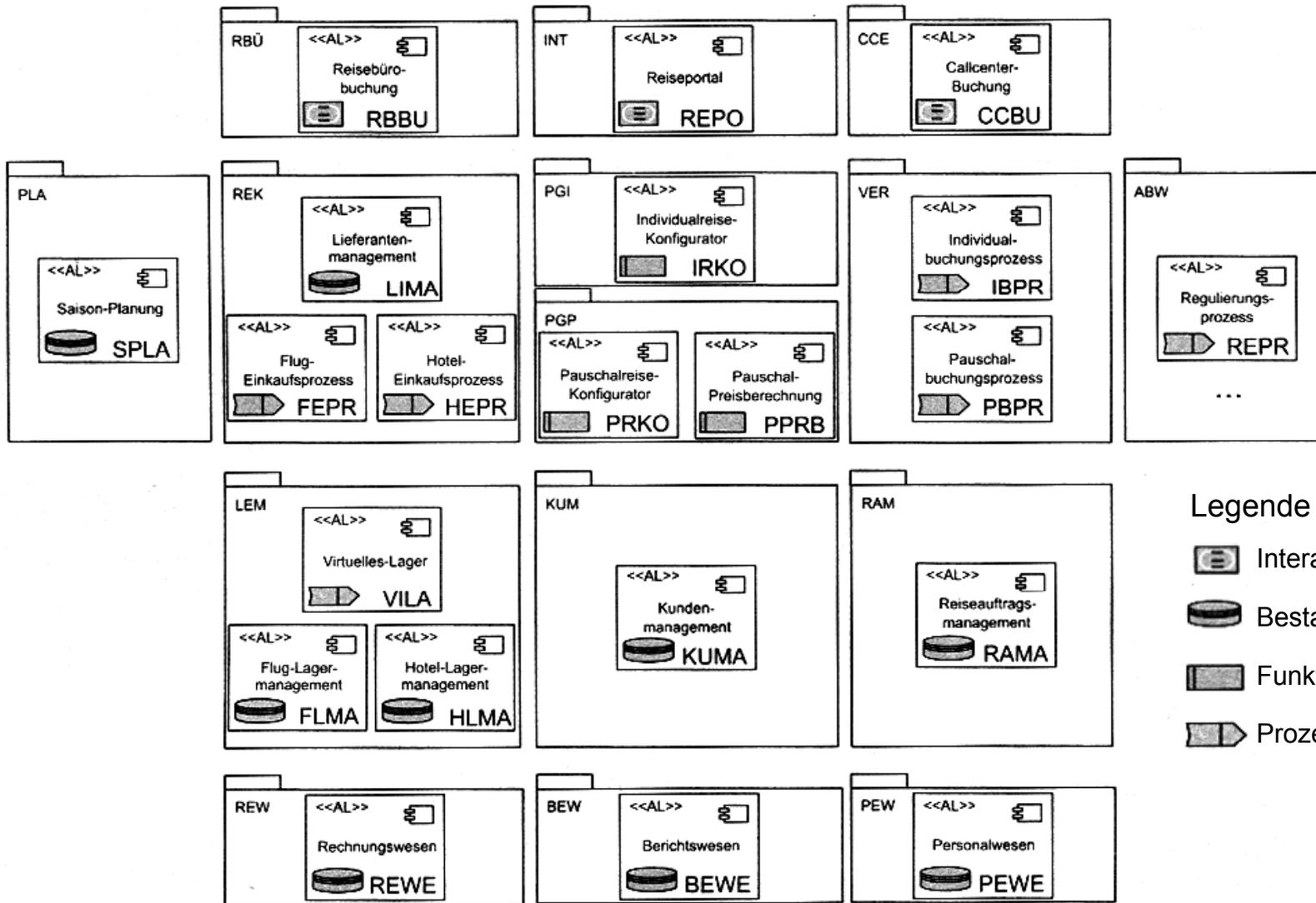


Beispiele für Schnittstellen

Quelle: „Quasar Enterprise“



Finale Anwendungslandschaft



Legende

- Interaktion
- Bestand
- Funktion
- Prozess

Quelle: „Quasar Enterprise“

Sommersemester 2009