

# Kriterien für den Einsatz Service-orientierter Architekturen in der Unternehmens-IT

*Markus Knöfel, Thomas Barth*

*Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Siegen*

## 1 Einleitung

Die Einführung von Konzepten Service-Orientierter Architekturen (SOA) in die IT wird in vielen Unternehmen diskutiert. Wissenschaft und Wirtschaft proklamieren die Notwendigkeit einer SOA für Unternehmen, damit diese in Zukunft hinreichend flexibel sind und in einer globalen Weltwirtschaft konkurrieren können. Die verbreitet angeführten Argumente für eine SOA sind nach Dreifus et al. (2008) eine dadurch gesteigerte Flexibilität und Wirtschaftlichkeit. Die Wirtschaftlichkeit lässt sich in der Praxis kaum im Vorfeld nachweisen und die tatsächliche Notwendigkeit und der Nutzen gesteigerter Flexibilität werden oft nicht hinreichend gut systematisch analysiert und als Entscheidungsgrundlage verwendet.

Die genannten Beweggründe für die Einführung einer SOA sind keineswegs allesamt neu, die Einführung einer IT-Infrastruktur im Allgemeinen (hier im primär technischen Sinne für die im Unternehmen notwendigen Applikationen verstanden) sind nach Weill und Broadbent (1998) die Ausnutzung von Skaleneffekten und Synergien sowie einer höheren Flexibilität. Diese Ziele konkurrieren mit den Zielen einer zwar vom Grundsatz her Technologie-neutralen SOA, jedoch ist eine IT-Infrastruktur eine Voraussetzung, um eine SOA erfolgreich einführen und betreiben zu können. Der Mehrwert der SOA muss sich daher an den bereits erreichten Erfolgen einer entsprechend gut entworfenen und implementierten, im softwaretechnischen Sinne nicht-Service-orientierten IT-Infrastruktur messen lassen und diesen übersteigen. Für diese Abgrenzung zwischen „herkömmlicher“ IT-Infrastruktur und SOA und einer Abschätzung der generellen Notwendigkeit einer Einführung Service-orientierter Konzepte in die Unternehmens-IT ist es hilfreich, den potentiellen Nutzen dieser Konzepte für ein spezifisches Unternehmen im Vorfeld zu analysieren und auf dieser Basis zu entscheiden.

In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, welche Kriterien angelegt werden können, um das Nutzenpotential einer SOA für ein gegebenes Unternehmen abschätzen zu können. Die Autoren stützen sich dabei auf eine Basis bestehend aus Gesprächen in 77 Unternehmen unterschiedlicher Branchen und unterschiedlicher Größe zu dieser Problematik. Geschäftsprozesse, IT-Applikationen

und die IT-Infrastruktur werden in verschiedene Kategorien der Relevanz für Unternehmen eingeteilt, mit deren Hilfe die Anforderungen und Voraussetzungen für eine SOA-Einführung untersucht werden. Im folgenden Kapitel werden dazu bestehende Ansätze und ihre Grenzen dargestellt. In Kapitel drei werden Voraussetzungen für eine SOA-Einführung seitens der IT-Infrastruktur erläutert. Daran anschließend wird in Kapitel vier der Mehrwert einer SOA im Top-Down-Ansatz – also ausgehend von der fachlichen Sicht – besprochen. Im fünften Kapitel wird eine Vorgehensweise zur Untersuchung des Nutzens einer SOA für verschiedene Unternehmen vorgestellt, in dem sie den eingangs identifizierten Kategorien zugeordnet werden. Zusammenfassung und Ausblick schließen den Beitrag ab.

## 2 Verwandte Arbeiten

In Dreifus et al. (2008) wird die spezifische Problematik der Wirtschaftlichkeitsanalyse von SOA von der bei üblichen IT-Infrastrukturen abgegrenzt und die – auch nicht-monetären – Nutzenpotenziale auf der Prozessebene identifiziert. Charakteristika, anhand derer der Nutzen einer SOA für Klassen von Unternehmen a priori abgeschätzt werden könnte, sind dabei nicht Gegenstand. Die Spezifikation der Open Group für ein Service Integration Maturity Model (OSIMM, Open Group 2009) zur Bestimmung des Reifegrads gibt sieben Reifegrade mit jeweils sieben Dimensionen an, die zur Bestimmung des vorliegenden bzw. anzustrebenden Reifegrads einer SOA in einem Unternehmen genutzt werden sollen. Die Reifegrade zwischen „silo“ und „dynamically re-configurable services“ (Open Group 2009, S.10) sind fokussiert auf die technische Ausprägung einer SOA („bottom up“), die im Rahmen dieses Beitrags vorgestellte Klassifikation (s. Abschnitt 3.4) ist demgegenüber „top down“ auf die fachliche Sicht und die daraus resultierenden Anforderungen an die jeweilige Unternehmens-IT ausgerichtet, da hieraus die Motivation und Wirtschaftlichkeit einer SOA resultiert. Die verbreiteten Methoden zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (ROI, „return on investment“) lassen sich vergleichsweise gut zur Analyse der Wirtschaftlichkeit von Prozessautomation verwenden, sind jedoch bei der viel komplexeren Analyse der Wirtschaftlichkeit einer Service-orientierten IT-Infrastruktur nur schwer anwendbar. Eine in (Fiedler und Seufert 2007, S. 32) wiedergegebene Metrik des ROI einer SOA basiert bspw. auf der (monetären) Bewertung von Sachverhalten wie „benefit of agility“ und „cost of inflexibility“ deren Messung oder a priori-Abschätzung zum Zeitpunkt einer Entscheidung pro/contra einer SOA-Einführung jedoch schwierig ist. (Laures 2006, S. 165) gibt dazu ein Maß für Flexibilität von IT bei sich ändernden Geschäftsprozessen an und gibt einen Überblick über weitere Ansätze dazu). Die Berechnung von Wirtschaftlichkeit aus dieser Sicht baut auf dem Vergleich „Nicht-SOA vs. SOA“ auf, der erst nach einer erfolgten Einführung hinreichend genau durchzuführen ist. Aus diesem kurzen Überblick folgt, dass ein Defizit bei der frühzeitigen Einordnung von Unternehmen und ihrer IT bzgl. des möglichen Nutzens einer SOA

existiert, wozu in diesem Beitrag eine Vorgehensweise sowie konkrete Kriterien vorgeschlagen werden.

### 3 Voraussetzungen einer SOA-Einführung aus Sicht der IT

#### 3.1 Bottom up- vs. Top down-Ansatz

Der Erfolg eines Unternehmens am Markt hängt nach Chandler (1962) wesentlich von der gewählten Strategie und Struktur ab. Großen Einfluss auf die Struktur und Prozesse der IT hat eine Service-orientierte Architektur. Sie muss sich in die Gesamtstruktur integrieren und die gewählte Strategie des Unternehmens unterstützen (s. Henderson und Venkatraman 1999). Ein Bottom-Up-Ansatz (d.h. die Mehrwerte werden aus technischer Sicht dargestellt und daraus Vorteile für das Unternehmen abgeleitet) kann die Mehrwerte und Eigenschaften einer SOA für die Fachabteilungen qualitativ darstellen und Alternativen aufzeigen.

Die Strategy Maps (Kaplan und Norton 2001) der Balanced Scorecard zeigen umgekehrt, wie eine gewählte Strategie umgesetzt werden kann. Die Ausarbeitung einer Strategy Map geht zunächst Top-Down vor (d.h. aus den fachlichen Anforderungen werden technische Notwendigkeiten abgeleitet) und ermittelt die Anforderungen und Ressourcen zur Umsetzung der Strategie. Diese müssen dann Bottom-Up die in der Balanced Scorecard definierten Vorgaben erbringen. Der Nutzen einer SOA ergibt sich, wenn aus der Strategie Anforderungen definiert werden, die von einer SOA Bottom Up erbracht werden.

#### 3.2 Abgrenzung und Ähnlichkeit zwischen SOA und IT-Infrastruktur

Der Begriff IT-Infrastruktur wird gemäß Picot et al. (2003, S.145) als „3. Ebene der informations- und kommunikationstechnischen Infrastruktur“ genutzt. Der Nutzen dieser „nutzungsoffenen Leistungsträger“ resultiert aus ihrer zielgerichteten Kombination und ihrem Einsatz im Kontext der Aufgabenbewältigung. Eine SOA ist nach Krafzig et al. (2005, S.57) „... a software architecture that is based on the concept of an application frontend, service, service repository, and service bus.“ Dieser Definition folgend sind Service Bus und Service Repository als zentrale SOA-Komponenten nutzungsoffene Leistungsträger und damit Teile der IT-Infrastruktur. Die darüber angebotenen und genutzten Services haben in der Regel eine spezifische Aufgabe und gehören im Allgemeinen nicht zur IT-Infrastruktur.

Zur Aufgabenbewältigung einer SOA gehört die Bereitstellung von Funktionalitäten als Services, die von der Infrastruktur erbracht werden. Zum Beispiel kann eine einzige Instanz eines Servers als Bestandteil einer SOA aufgrund limitierter Ressourcen nur eine begrenzte Anzahl an Geschäftsprozessen unterstützen, die eine Funktionalität des entsprechenden Servers beinhalten. Um eine höhere Skalierbarkeit und eine höhere Verfügbarkeit bei geplanten und ungeplanten Ereignis-

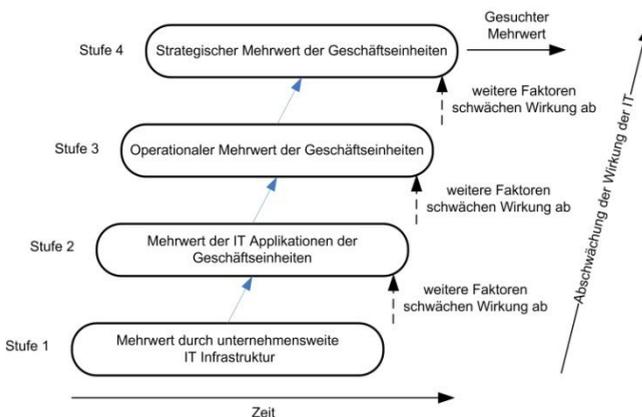
sen gewährleisten zu können, muss die Kommunikation zwischen verschiedenen Instanzen über räumlich verteilten Installationen gewährleistet werden, etwa durch Verwendung eines dezentralen Service Buses. Bei einigen Branchen werden die Verfügbarkeit und andere Eigenschaften (wie zum Beispiel die IT-Sicherheit) der IT-Infrastruktur vorgeschrieben (Beispiel Payment Card Industry: (PCI 2008); für Finanzdienstleister: (BAFin 2007), AT 7 Ressourcen; Sarbanes-Oxley Act of 2002 Sect. 404, (USSEC 2002) für Unternehmen, die an amerikanischen Börsen gelistet sind). Basel II und andere Regelwerke fordern zudem die Umsetzung der IT Infrastructure Library (kurz ITIL) zur Stabilisierung des IT-Betriebs. Weitere Themen einer Infrastruktur sind Betriebssystem-Provisionierung, Software-Verteilung, System-Monitoring, Datensicherung und andere. Folglich werden verschiedene Eigenschaften einer IT-Infrastruktur auch grundlegend für die angestrebte Flexibilität einer SOA benötigt. Eine überschneidungsfreie Abgrenzung ist nicht möglich.

Der Ausbau einer IT-Infrastruktur begründet sich meist durch Kosteneinsparung durch Skaleneffekte, Ausnutzung von Synergien zwischen den Geschäftseinheiten und der Flexibilisierung der IT-Anwendungen (Weill und Broadbent 1998, S.80). Die Anforderungen sind in den Unternehmen sehr unterschiedlich (Buchwald et al. 2009) und können in einigen Unternehmen bereits durch die herkömmliche IT-Infrastruktur abgedeckt werden, in anderen Unternehmen ist die Nutzung einer SOA in unterschiedlichen Ausbaustufen nutzbringend. Ein Vergleich zwischen beiden ist also notwendig, um entscheiden zu können, ob eine SOA-Einführung überhaupt einen Mehrwert für das Unternehmen bedeuten kann.

### 3.3 Kategorisierung der IT

Die Darstellung der Mehrwerte von IT-Applikationen zur Legitimation differiert in Abhängigkeit von ihrer Aufgabe. Zum Beispiel kann der Mehrwert einer Anwendung zur Prozessautomation durch den Vergleich von Kosten und Einsparungen direkt nachgewiesen werden. Dies ist jedoch nicht bei allen Anwendungen möglich. Die Anwendungen der IT werden nach Weill und Broadbent (1998) in 1.) Prozessautomation, 2.) Informationsbeschaffung, 3.) Strategische Anwendungen und 4.) IT-Infrastruktur unterteilt. Die *Prozessautomation* ist eine Abbildung manueller Prozesse mit einer IT-Anwendung. Die Berechnung des Nutzens ergibt sich durch den Vergleich der eingesparten Kosten der Prozessbearbeitung durch die IT gegenüber den Gesamtkosten der erforderlichen Mittel. Die *Informationsbeschaffung* durch die IT ist von der technischen Komplexität mit der Prozessautomation vergleichbar, der Wert der Information ist für das Unternehmen jedoch nicht trivial darstellbar. *Strategische Anwendungen* sollen dem Unternehmen einen strategischen Wettbewerbsvorteil, wie zum Beispiel den First-Mover-Advantage, liefern. Sie sind komplexer als die beiden zuvor genannten Anwendungen, können jedoch mit einem hohen Risiko einen hohen Nutzen für das Unternehmen erwirtschaften (z.B. war die Einführung von Geldausgabeautomaten in der Finanzwirtschaft eine strategische Anwendung). Die *IT-Infrastruktur* bietet dem Unternehmen im Gegensatz

zu den anderen Kategorien keinen direkten Mehrwert (Picot et al. 2003, S.145). Ihr Nutzen besteht aus der Bereitstellung gemeinschaftlich genutzter Ressourcen. Eine Bewertung des Nutzens in monetärer Form ist ohne Annahmen über externe Ereignisse oft kaum möglich (s.a. Kap. 2). In Abbildung 1 werden die Effekte der jeweiligen Kategorien dargestellt. Der Nutzen einer Anwendung in der Infrastruktur (Stufe 1) kann sich auf verschiedene Systeme verteilen und wird dadurch schwer messbar. In der darauf folgenden Stufe nutzen die Anwendungen (Prozessautomation, Informationsbeschaffung und strategische Anwendungen) die Infrastruktur und stellen den Fachabteilungen Informationen und Automationen zur Verfügung. In den folgenden Stufen setzen sich die Mehrwerte aus dem erbrachten Nutzen der darunter liegenden Stufen und selbst erbrachten Leistungen zusammen. Die aggregierte Leistung über alle Stufen hinweg ergibt den gesuchten Mehrwert für das Unternehmen. Die Schnittstelle der Stufen 2 und 3 stellt den Übergang der Fachabteilungen eines Unternehmens zur IT dar.



**Abbildung 1: Die Wirkungskette bei IT-Investitionen**

### 3.4 Bedeutung der IT-Infrastruktur für die Unternehmensziele

Die Anforderungen und Erwartungen an die IT-Infrastruktur sind sehr unterschiedlich und können in einigen Unternehmen bereits mit einer angemessen ausgebauten, herkömmlichen IT-Infrastruktur bedient werden. Die Investition in eine darüber hinausgehende SOA muss sich also an dem zusätzlichen Nutzen zur Erfüllung der Ziele an den vorhandenen systemischen Kompetenzen (Henderson und Venkatraman 1999) messen lassen. Beispiele von Unternehmen mit stark ausgebauten herkömmlichen IT-Infrastrukturen, die einen hohen Grad an Skaleneffekten, Synergien und Flexibilität bieten, sind in der Finanzbranche zu finden. Banken nutzen sehr viele verschiedene Anwendungen, die eine hohe Vernetzung aufweisen. Die Sicht der Unternehmen auf die IT-Infrastruktur und deren Wichtigkeit variiert je nach Anforderungen. Einige Unternehmen investieren fast nichts

in die Infrastruktur (meistens bildet das Netzwerk eine Ausnahme), andere sehen in der IT eine strategische Ressource. Die Rolle der IT kann nach Weill und Broadbent (1998) in eine der folgenden vier Kategorien eingeteilt werden: „None“, „Utility“, „Dependent“ und „Enabled“.

Unternehmen mit einer IT des Typs „None“ haben oft nur eine oder sehr unterschiedliche strategische Geschäftseinheiten und können von Synergien zwischen den Geschäftseinheiten kaum profitieren; die Abhängigkeit der Geschäftstätigkeit von der IT wird als sehr gering eingeschätzt. Sie verzichten daher auf eine gemeinsame IT-Infrastruktur, um den Geschäftseinheiten eine maximale Flexibilität und Entscheidungsfreiheit einzuräumen. Die Umsetzung von Projekten wird mittels Minimierung der notwendigen Genehmigungen durch die verantwortlichen Stellen aus organisatorischer Sicht beschleunigt. Beispiel: Eine Fluggesellschaft mit einer einzigen Geschäftseinheit verzichtet weitgehend auf eine gemeinsame IT-Infrastruktur. Die Anwendungen der Fluggesellschaft (wie z.B. Check-In, Aviation und Human Resources) verteilen sich auf mehrere hundert Server. Die IT-Infrastruktur besteht im Wesentlichen aus einem IP-Netzwerk und einem Storage Area Network zur Anbindung von Storage Arrays an die Produktionsrechner. Typische Werkzeuge für Infrastrukturen, wie zum Beispiel ein Ticketing System gemäß ITIL für den Service Desk, Incident oder Problem Management sind nicht vorhanden. Bei Störungen des Betriebs der Anwendungen findet die Koordination durch Emails statt, eine zentrale, prozessorientierte Lösung zur Stabilisierung des Betriebs ist nicht gegeben.

Die meisten Unternehmen des Typs „Utility“ haben eine geringe Abhängigkeit von der IT. Sie betreiben die notwendigen und unvermeidbaren Anwendungen zur Kostenreduktion. Die IT-Infrastruktur besteht im Wesentlichen nur aus den Komponenten, die den Betrieb stabilisieren (z.B. die erforderliche Produkte für ITIL) und solche, die die Kosten durch Skaleneffekte (z.B. eine unternehmensweite, einheitliche Software zur Datensicherung) senken. Ein Beispiel für ein solches Unternehmen ist ein Chemie-Unternehmen dessen Anlagen zwar durch IT-Systeme unterstützt werden, diese aber nur für die Steuerung vorgesehen und von der unternehmensweiten IT abgekoppelt sind. Die unternehmensweite IT unterstützt das Unternehmen zum Beispiel mit SAP-Systemen. Diese sind für das Bestehen des Unternehmens an den internationalen Märkten notwendig, haben jedoch keine strategische Bedeutung. Die Aufgabe der IT-Abteilung ist der Betrieb der SAP-Systeme mit dem Ziel der Kostenreduktion. Anschaffungen im Bereich der Hard- und Software müssen diesem Ziel gerecht werden.

Unternehmen des Typs „Dependent“ mit einer erheblichen Abhängigkeit von der IT investieren jährlich hohe Beträge in die IT-Infrastruktur. Um Geschäftsanwendungen schnell umsetzen zu können und dabei von Skaleneffekten und Synergien zu profitieren, wägen sie Kosten für eine Flexibilisierung gegen den Nutzen ab. Die Investitionen richten sich nach der Unternehmensstrategie und ermöglichen der IT einen umfassenden sicheren Betrieb aller Anwendungen. Unternehmen mit dem Typ „Dependent“ haben in der Regel die ITIL umgesetzt. Die

meisten Unternehmen in der Finanzbranche sind Beispiele für diesen Typ. Die Abhängigkeit der Unternehmen von der IT ist bei Banken aufgrund der zeitkritischeren Transaktionen etwas grösser als z.B. bei Versicherungen. Die Geschäftseinheiten betreiben viele IT-Anwendungen mit Abhängigkeiten zu anderen internen Anwendungen und somit einem hohen Grad an Synergien. Die benötigte Rechenleistung erfordert ständig den Einsatz moderner Hardware, wodurch ein ständiger Wechsel zu neuen Technologien mit effektiveren Lösungen erfolgt. Die IT-Infrastruktur muss die Anwendungen optimal unterstützen.

Bei Unternehmen des Typs „Enabled“ ist die IT Bestandteil der Unternehmensstrategie, die sie beeinflusst und von ihr abhängig ist. Bei solchen Unternehmen werden hohe Investitionen in die Infrastruktur getätigt, um zukünftige Geschäfte durch effiziente Anpassungen der Produkte und Prozesse zu ermöglichen. First-Mover-Advantages werden ständig gesucht und umgesetzt. Betreiber von Telekommunikationsnetzen sind Beispiele für Unternehmen des Typs „Enabled“. Sie haben eine sehr hohe Abhängigkeit von der IT und bieten ihren Kunden ein großes Spektrum an IT-Applikationen an. Diese sind, um konkurrenzfähig zu sein, immer auf dem neuesten Stand und werden ständig verbessert. Die IT-Infrastruktur muss hier vor allem die Voraussetzung für Flexibilität und Stabilität der Applikationen, aber auch hohe Performance und Wartbarkeit gewährleisten.

**Tabelle 1: Klassifikation der Bedeutung der IT-Infrastruktur für Unternehmen**

Typ	“None”	“Utility”	“Dependent”	“Enabled”
<b>Charakterisierung der IT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unabhängige Geschäftseinheiten</li> <li>• keine Synergien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meistens keine strategische Ressource</li> <li>• Service ist kostenoptimiert</li> <li>• administrative Budgets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• folgt einer Strategie</li> <li>• aus den Geschäftsplänen abgeleitet</li> <li>• Budget der Geschäftseinheiten</li> <li>• wägt Kosteneinsparungen und Flexibilität gegeneinander ab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in strategische Prozesse integriert</li> <li>• ermöglicht neue Strategien</li> <li>• durch Strategien beeinflusst</li> <li>• Investition der Geschäftseinheiten um schneller agieren zu können</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Unabhängig, verzichtet auf Skaleneffekte	Kostenreduktion durch Skaleneffekte	Strategie-abhängig, sucht Geschäftsmehrwerte	Aktuelle und zukünftige Flexibilität

#### 4 Potenzieller Nutzen einer SOA aus fachlicher Sicht

In den vorherigen Kapiteln wurden Bottom up die potentiellen Mehrwerte einer Infrastruktur mit und ohne Berücksichtigung und Implementierung von Konzepten einer SOA untersucht. Im Folgenden wird der Nutzen einer SOA für ein Unternehmen Top down von der fachlich-strategischen zur operational-technischen

Sicht betrachtet. Analog zu Abb. 1 werden die Schritte 1.) strategischer Nutzen, 2.) operationaler Mehrwert, 3.) unterstützende IT-Applikationen und 4.) IT-Infrastruktur gewählt.

Im Fokus des *strategischen Nutzens* ist die Positionierung des Unternehmens am Markt mit Hilfe von strategischen Produkten. Die Produkte bzw. ihre Herstellung nutzen die IT für das Erreichen von Wettbewerbsvorteilen. Oftmals werden hierfür strategische Anwendungen genutzt und mit ihnen der technologische Vorsprung kontinuierlich weiterentwickelt. Eine SOA kann das (IT-)Produkt bzw. die Produktentwicklung flexibler gestalten und damit die Entwicklung beschleunigen. Beispiele der „Mass Customization“ (Dietrich et al. 2007) zeigen, dass IT-Infrastrukturen wesentliche Beiträge zu Produkten und Herstellung liefern.

*Operationale Mehrwerte* werden durch die interne Optimierung der Prozesse erreicht. Die Ziele der Prozessoptimierung sind Steigerung der Effizienz und Effektivität sowie die Anpassung an neue Marktanforderungen. In Davenport (1993) werden die Prozesse grundlegend erneuert (geprägt durch die Einführung der IT), heutige Verfahren wie Real-Time-Enterprise und Business Process Management verändern Prozesse kontinuierlich. Eine SOA kann automatisierte Prozesse flexibel gestalten, so dass Änderungen durch die Fachabteilungen schneller durchführbar sind. Ein Beispiel für operationale Mehrwerte liefert Walmart, dessen Erfolg auf einem strategischen Wettbewerbsvorteil durch schwer imitierbare Prozesse für das unternehmensinterne Logistiksystem basiert (Stalk et al. 1992).

Die *unterstützenden IT-Applikationen* (strategische Anwendungen, Informationsbeschaffung und Prozessautomation) und die *IT-Infrastruktur* wurden in Abschnitt 3.3 beschrieben. Die IT-Applikationen können strategische Produkte sein, wenn sie z.B. von einem IT-Dienstleister für verschiedene Unternehmen betrieben werden. Eine SOA kann den Betrieb dieser Applikationen durch Standardisierung und Modularisierung vereinfachen. Ebenso kann eine SOA-basierte IT-Infrastruktur ein Unterscheidungsmerkmal für den IT-Dienstleister am Markt sein, da ihre Kunden vom strategischen und operationalen Nutzen profitieren können. Eine hohe Abhängigkeit der Fachabteilungen von der IT erfordert eine konsistente Flexibilität in den betroffenen Bereichen. Wesentlich für eine a priori-Evaluierung des Nutzens einer SOA-Einführung ist die Feststellung des Bedarfs an Flexibilität, die durch eine SOA erhöht werden könnte. Die Kategorien „None“, „Parameter“, „Module“ und „Orchestration“ (s. Tab. 2) bezeichnen Anforderungen an die Flexibilität von Produkten, Prozessen und IT-Systemen. Eine Flexibilität vom Typ „None“ bedeutet, dass Änderungen an Prozessen und der IT-Infrastruktur sehr selten notwendig sind und im Wesentlichen aus dem Lebenszyklus der unterstützenden Systeme resultieren (z.B. drei Jahre aufgrund steuerlicher Abschreibungen). Eine Flexibilität aus fachlichen Gründen ist kaum notwendig, sodass eine Steigerung durch SOA auch keine relevanten Vorteile mit sich brächte. „Parameter“ bezeichnet die Möglichkeit, solche Attribute von Prozessen oder IT-Applikationen direkt zu beeinflussen, welche die Ausführung beeinflussen, also nicht inhaltlich aus der fachlichen Domäne stammen (z.B. die Menge der zur Verfügung stehen-

den IT-Ressourcen). Dabei bleiben die Prozesse selbst strukturell (bezogen auf den Daten- und Kontrollfluss) unverändert und damit das hauptsächliche Potential einer SOA ungenutzt auch durch herkömmliche IT-Architekturen realisierbar. „*Module*“ bezeichnet separat austauschbare Teile, die mehrere Prozessschritte umfassen. Module ermöglichen den Fachabteilungen, neue Funktionalitäten in ihren Prozessen auszutauschen oder zu integrieren (z.B. neue Tarife bei Mobilfunkbetreibern). Eine SOA kann durch Standardisierung und fein-granulare Services unterstützen, ihre Möglichkeiten werden jedoch hier nicht voll ausgeschöpft. Mit „*Orchestration*“ wird die Komposition von Prozessen aus Services bezeichnet. Die einzelnen Services realisieren dabei meist in sich abgeschlossene Prozessschritte, die dadurch in unterschiedlichen Prozessen verwendet werden können. Flexibilität ist erforderlich, um neue Prozesse aus neuen oder bestehenden Services zu komponieren bzw. bestehende Prozesse neuen fachlichen Anforderungen anzupassen. So könnte etwa ein Prozess zur Online-Bezahlung um die notwendigen Prozessschritte ergänzt werden, die eine Bezahlung per Kreditkarte erfordern.

**Tabelle 2: Kategorien für fachliche Anforderungen an Flexibilität von Prozessen und IT**

Typ	“None”	“Parameter”	“Module”	“Orchestration”
<b>Charakterisierung der Prozesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generelles Verhalten ist statisch</li> <li>• Änderungen werden in der Regel nach steuerlichen Abschreibung mit einer neuen Versionen eingeführt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess- und IT-Anwendungs-Parameter können von den Fachabteilungen geändert werden</li> <li>• Struktur bleibt unverändert</li> <li>• Benötigt Infrastruktur zur Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modularer Aufbau</li> <li>• Kurzfristiger Austausch der Module möglich</li> <li>• Basiert auf modularer Architektur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reihenfolge der Ausführung kann schnell geändert werden.</li> <li>• Verhalten ist flexibel</li> <li>• Basiert auf spezieller Architektur</li> <li>• Benötigt Infrastruktur</li> </ul>

Zur Feststellung der Notwendigkeit einer SOA werden strategische Nutzen, operationalen Mehrwerte, IT-Applikationen und die Infrastruktur in den Zeilen einer Matrix aufgeführt und mit Produkten und Prozessen als Unterpunkte gefüllt. Die Spalten bezeichnen die benötigte Flexibilität (s.a. Tab. 2). Diese Untersuchung eines Mehrwertes einer SOA im Unternehmen ist konform mit der Strategy Map in Bezug auf eine Balanced Scorecard von Kaplan und Norton (2001).

## 5 Vorgehensweise zur Beurteilung des potenziellen Nutzens einer SOA in Unternehmen

Die in den vorherigen Kapiteln dargestellten Kategorisierungen ergeben einen Vorschlag für ein Vorgehen zur Einschätzung des potenziellen Nutzens einer SOA

in den Unternehmen. In einem ersten Schritt wird die *Abhängigkeit des Unternehmens von den Prozessen* ermittelt. Dazu werden die Prozesse aufgeführt und nach strategischem Nutzen und operationalem Mehrwert gegliedert (siehe Stufen 3 und 4 in Abb. 1). Mit Hilfe dieser Einteilung können die zu erwartenden Effekte einer SOA-Einführung bewertet werden. Beispielsweise kann ein Unternehmen keine Effekte einer SOA beim strategischen Nutzen erwarten, wenn dieser nicht direkt von Prozessen abhängt, die Summe der Prozesse mit operationalem Mehrwert können dennoch deutliche Verbesserungen mit sich bringen. Im darauf folgenden Schritt wird der *zukünftige Bedarf der identifizierten Prozesse in punkto Flexibilität* gemäß Tab. 2 festgestellt. Ein Ergebnis dieses Schrittes kann sein, dass eine Flexibilisierung nicht notwendig sein wird. So ist zum Beispiel der Zahlungsverkehr ein wichtiger Prozess für Banken, der Bedarf an Flexibilität wird jedoch als gering eingeschätzt. Ausreichend flexibel auf der IT-Infrastruktur implementierte Prozesse werden im Folgenden nicht mehr berücksichtigt. In Schritt drei wird die *Abhängigkeit der als nicht ausreichend flexibel identifizierten Prozesse von der IT-Infrastruktur* untersucht. Die IT-abhängigen Prozesse, deren Bedarf an Flexibilität durch die IT-Applikationen nicht eingeschränkt wird, können mit den IT-unabhängigen Prozessen aus der Betrachtung herausgenommen werden. Die übrigen Prozesse sind von IT-Applikationen abhängig und können von einer SOA profitieren (siehe Stufe 2 in Abb. 1). Da die Änderung eines Prozess-Parameters eine Änderung an einem Modul bedingen kann, muss der Bedarf aus den in den vorherigen Schritten abgeleiteten IT-Applikationen an Flexibilität gemäß Tab. 2 neu bestimmt werden. Analog zu Schritt drei muss im folgenden Schritt die *Abhängigkeit der IT-Applikation von der IT-Infrastruktur bezüglich der Veränderbarkeit* geprüft werden. Die Flexibilität der IT-Applikationen kann seitens der IT-Infrastruktur durch einen weiteren Ausbau der Infrastruktur oder dem Einsatz einer SOA erfolgen. Die gegenwärtige Rolle der IT-Infrastruktur ist bei dieser Entscheidung zu berücksichtigen. Aus diesen Schritten lässt sich eine *Einteilung in die in Tab. 1 gegebenen Kategorien* ableiten, die eine erste Empfehlung für die Einführung von Konzepten der SOA in die IT-Infrastruktur darstellen:

In der Kategorie „None“ sind Unternehmen, die durch einen Verzicht an interner Bürokratie hohe Flexibilität aufweisen. Die Einführung von Prozessen und Standards wird von vielen Mitarbeitern als Einengung empfunden. Die Prinzipien einer SOA stehen daher im Widerspruch zu Infrastruktur und Unternehmenskultur. Ein Ausbau der Infrastruktur kann mit einem vorübergehenden Rückgang an Flexibilität verbunden sein.

Bei den meisten Unternehmen mit einer Infrastruktur vom Typ „Utility“ sind die Geschäftsprozesse stabil oder kaum von der IT abhängig. Eine SOA muss den Zielen der Kostenoptimierung dienen und einen positiven ROI nach meist ein bis drei Jahren aufweisen. Da Flexibilität keine hohe Priorität besitzt, werden ROI-Analysen einer möglichen SOA-Einführung selten positiv abgeschlossen. Diese Unternehmen investieren häufig in die anwendungsbezogene Verbesserung der Infrastruktur (wie zum Beispiel in die Flexibilisierung von ERP- oder SCM-

Systemen), welche mit den Mitteln einer SOA zwar realisierbar wären, mit anderen Maßnahmen jedoch deutlich günstiger und präziser umgesetzt werden können. Da SOA-bedingten zusätzlichen Kosten kein durch erhöhte Flexibilität erzielbarer Mehrwert entgegensteht, ist eine SOA-Einführung so nicht begründbar.

Unternehmen des Typs „*Dependent*“ richten ihre Infrastruktur nach den Anforderungen der Fachabteilungen unter Berücksichtigung eines ausgewogenen Verhältnisses von Kosten und Nutzen aus. Vielfach werden die Fachanforderungen flexibel durch interne Standardprogramme zur Nutzung von Synergien und Automation unterstützt (die Kategorien „Parameter“ und „Module“ werden in Regel unterstützt). Der Stand der Infrastruktur und die Kenntnisse der Mitarbeiter sind in der Regel gute Voraussetzungen für die Einführung einer SOA. Zur Wahrung der Balance zwischen Kosten und Nutzen müssen die Fachanforderungen den Bedarf einer weiteren Flexibilisierung genau prüfen.

Die Unternehmen mit Infrastrukturen des Typs „*Enabled*“ haben eine systemische Kompetenz für Flexibilität. Die Automation verschiedener Standardaufgaben wird mit unterschiedlichen Werkzeugen umgesetzt. Die IT-Infrastruktur kann die Applikationen in den Kategorien „Parameter“ und „Module“ unterstützen. Mit den Erfahrungen der Mitarbeiter, den technischen Mitteln und den etablierten Prozessen ist SOA eine mögliche Handlungsoption (wie beispielsweise auch der Einsatz von Virtualisierungstechniken bei Server-Systemen) zur Skalierung der Anwendungen und Flexibilisierung der IT-Infrastruktur. Die Aufwände für eine Einführung einer SOA sind durch den Stand der IT-Infrastruktur im Vergleich zu den anderen Infrastruktur-Typen am geringsten.

Zusammenfassend gilt, dass die Entscheidung für eine SOA primär von den künftigen *Anforderungen der Prozesse an die IT* und weiterhin dem gegenwärtigen *Stand der IT-Infrastruktur* abhängt. Ein Ausbau der IT-Infrastruktur unter Berücksichtigung der Konzepte einer SOA sollte erfolgen, wenn die künftigen Prozesse aus fachlicher Sicht mit der vorhandenen Infrastruktur nicht hinreichend flexibel sind. In diesem Fall lässt sich der Aufwand wirtschaftlich rechtfertigen. Unternehmen mit IT-Infrastruktur-Rollen „None“ und „Utility“ sollten ihre Infrastruktur für eine Flexibilisierung zunächst ausbauen. Dies hilft den Unternehmen, schneller auf Geschäftsanforderungen zu reagieren und die technischen, prozessorientierten, organisatorischen und kulturellen Voraussetzungen(!) für eine SOA zu schaffen. Unternehmen vom Typ „*Dependent*“ können mit der Untersuchung der geeigneten Geschäftsprozesse und deren benötigter Flexibilisierung eine Kosten-Nutzen-Analyse zur Rechtfertigung einer SOA begründen. Für Infrastrukturen vom Typ „*Enabled*“ eröffnet die Einführung einer SOA zur Darstellung künftiger Anforderungen der fachlichen Seite ein erhebliches Potential.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag sind Kriterien dargestellt worden, welche die systematische Entscheidungsfindung zur Einführung einer SOA unterstützen sollen. Dazu wurden Geschäftsprozesse, IT-Applikationen, die IT-Infrastruktur und der Grad der Flexibilisierung in Kategorien zerlegt. Insgesamt kann geschlossen werden, dass für Unternehmen mit IT-Infrastrukturen der Typen „None“ bzw. „Utility“ (s. Tab. 1) ein Ausbau der IT-Infrastruktur gegenüber einer SOA-Einführung vorzuziehen ist. Substanzieller Mehrwert ist hingegen für die Typen „Dependent“ und „Enabled“ möglich. Gemeinsam mit weiteren Untersuchungen wie z.B. Buchwald et al. (2009) und Dreifus et al. (2008) ergeben diese Kategorisierung und die Vorgehensweise eine Grundlage für eine Entscheidung zur Einführung einer SOA.

Nach einer Entscheidung für eine SOA, müssen Fragen der Einführung aus der Perspektive der IT- bzw. SOA Governance betrachtet werden. Aufbauend auf den hier dargestellten Kategorien sollen daher die resultierenden Anforderungen an die aufzubauende SOA Governance analysiert werden. Da SOA Governance den gesamten Lebenszyklus umfasst, müssen dazu mehr als lediglich die organisatorischen und technischen Aspekte der Einführung betrachtet werden.

## Literatur

- Chandler AD (1962) *Strategy and Structure*. M.I.T. Press, Cambridge
- Buchwald S, Bauer T, Pryss R (2009) IT-Infrastrukturen für flexible, serviceorientierte Anwendungen – ein Rahmenwerk zur Bewertung. In: BTW'09, LNI P-144, S. 524-543
- Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2007) Rundschreiben 5 (BA) – Mindestanforderungen an das Risikomanagement – MaRisk, AT 7 Ressourcen, [http://www.bafin.de/clin\\_109/nn\\_722754/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Service/Rundschreiben/2007/rs\\_\\_0705\\_\\_ba.html#doc976364bodyText16](http://www.bafin.de/clin_109/nn_722754/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Service/Rundschreiben/2007/rs__0705__ba.html#doc976364bodyText16), Abruf am 2009-11-16
- Dietrich AJ, Kirn S, Sugumaran V (2007) *A Service-oriented Architecture for Mass Customization - A Shoe Industry Case Study*, IEEE Trans.on Engg. Mgmt, Bd. 54, Nr. 1, 190-204.
- Dreifus F, Leyking K, Loos, P (2008) Systematisierung der Nutzenpotentiale einer SOA. In: Nissen V, Petsch M, Schorcht H (Hrsg) *Service-orientierte Architekturen: Chancen und Herausforderungen bei der Flexibilisierung und Integration von Unternehmensprozessen*, Gabler
- Fiedler M, Seufert A (2006), Der SOA-Entscheidungsprozess und Ansatzpunkte für ROI-Betrachtungen. HMD 253, S. 28-36, dpunkt

- Henderson JC, Venkatraman N (1999) Strategic alignment: Leveraging information technology for organizations. In: IBM Systems Journal, Bd. 38, Nr. 2&3, S. 472-484, 1999
- Krafzig D, Banke K, Slama D (2005) Enterprise SOA. Prentice Hall International
- Kaplan RS, Norton DP (2001) The strategy-focused organization: how balanced scorecard companies thrive in the new business environment. HBS Press
- Laures G (2006) Flexibilitätsanalyse serviceorientierter Architekturen zur Realisierung von Geschäftsprozessen. In: Weske M, Nüttgens M (Hrsg.). EMISA 2006. LNI 95, S.163-177, Springer
- PCI Security Standards Council (2008) PCI DSS Version 1.2, launched October 1<sup>st</sup> [https://www.pcisecuritystandards.org/pdfs/pci\\_dss\\_german.pdf](https://www.pcisecuritystandards.org/pdfs/pci_dss_german.pdf), Abruf am 2009-11-16
- Picot A, Reichwald R, Wigand R (2003) Die grenzenlose Unternehmung. 5. A., Gabler
- Stalk G, Evans P, Shulman LE (1992) Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy, Harvard Business Review, March-April, S. 57-69
- U.S. Securities and Exchange Commission (2002) Sarbanes-Oxley Act of 2002, Sect. 404, <http://www.sec.gov/about/laws/soa2002.pdf>, Abruf am 2009-11-16
- Davenport T (1993) Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology. Harvard Business School Press, Boston
- Weill P, Broadbent M (1998) Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology. Harvard Business Scholl Press, Boston