

Serviceorientierte Architekturen – Potentiale für eine nachhaltige Steigerung der Unternehmensagilität

Joachim Schelp, Stephan Aier

Institut für Wirtschaftsinformatik
Universität St. Gallen
Müller-Friedberg-Strasse 8
CH-9000 St. Gallen
{joachim.schelp | stephan.aier}@unisg.ch

Abstract: Serviceorientierte Architekturen sind in den vergangenen Jahren aus verschiedenen Gründen eingeführt worden. Analog zur vorherigen Einführung der EAI-Technologien (Enterprise Application Integration) wurde zunächst die Begründung über Wiederverwendungs- und Kostensenkungspotentiale bemüht. Angesichts der mit der Einführung serviceorientierter Architektur steigenden Komplexität der Applikationslandschaft wird diese Begründung jedoch zu einer Enttäuschung der Erwartungen führen. Serviceorientierte Architekturen bieten jedoch ein grosses Potential, zur Steigerung der betrieblichen Agilität beitragen zu können. Um dies zu erreichen, ist ein Management der Unternehmensarchitektur notwendig, das nachhaltig angelegt sein muss. Dieser Beitrag diskutiert zunächst die Probleme, die in der Begründung serviceorientierter Architekturen über Wiederverwendung und Kostensenkung liegen. Im Kontrast dazu stehen die agilitätswirksamen Potentiale. Mit Bezug auf die darin liegenden Herausforderungen wird in diesem Beitrag anhand ausgewählter Fallstudien aufgezeigt, in welcher Form sich Unternehmen darauf vorbereiten, dieses Potential langfristig zu erschliessen.

1 Einleitung

In der Praxis wurden zunächst Enterprise Application Integration (EAI) und kurz darauf auch serviceorientierte Architekturen (SOA) als Mittel angesehen, um der Komplexität der zumeist evolutionär stark gewachsenen betrieblicher Applikationslandschaften zu begegnen, was auch in der wissenschaftlichen Diskussion aufgegriffen wurde [vgl. z.B. AS04a; Li00; ST07]. Bei einer mehr von der Technik getriebenen Einführung der EAI konnten die angestrebten Ziele im Sinne einer Verringerung der Kosten z.B. durch Standardisierung der Schnittstellen und Reduktion ihrer Anzahl in Teilen erreicht werden. Die ebenfalls angestrebten Ziele zur Steigerung der Flexibilität, wie sie z.B. bei [AS04b; Ka02; Ke02] oder den Praxisbeiträgen des Sammelbands von [AS05] anklingen, wurden jedoch nicht erreicht. Die Konfrontation mit den übertriebenen Erwartungen bei den Anwenderunternehmen hat EAI als Thema in den Hintergrund treten lassen. Stattdessen werden ähnliche Erwartungen mit serviceorientierten Architekturen verknüpft. Dabei werden nicht zuletzt aus den Erfahrungen mit EAI zunächst die Wiederverwendungs- und Kostensenkungspotentiale betont. Getrieben durch Softwarehersteller, Analysten

und Berater wird in jüngster Zeit die Erwartung wieder geweckt, durch das Einbringen dieser Technologie eine bessere Anpassbarkeit der Informationssysteme an die sich ändernden Geschäftsprozesse erreichen zu können und mithin eine bessere Geschäftsprozessunterstützung.

Statt Flexibilität und genereller Abstimmung zwischen Fach- und IT-Seite wird in diesem Beitrag zunächst ein an der Agilität orientiertes Zielsystem aufgebaut, in dem die anderen Ziele positioniert werden. Da dieses Ziel nicht nur einmalig, sondern dauerhaft im Sinne eines kontinuierlichen Prozesses anzustreben ist, wird zudem hinterfragt, ob die Strukturen und Prozesse zur Zielerreichung nachhaltig gestaltet sind. Die sich ergebenden Anforderungen werden in Abschnitt 2 skizziert. Da gegenwärtig erst wenige Unternehmen entsprechende Prozesse und Strukturen etabliert haben, wird der gegenwärtige Stand der Praxis in Form von ausgewählten Fallstudien erschlossen (Abschnitt 3), die unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit dann analysiert werden (Abschnitt 4). Fazit und Ausblick auf weitere Forschungsfragen beschließen diesen Beitrag. Die Zieldiskussion sowie die grundsätzliche Bewertung von SOA erfolgen anhand einer Literaturanalyse, die Bewertung der organisatorischen Aspekte anhand einer explorativen Fallstudienanalyse im Sinne von Yin [Yi02].

2 Ziele des Unternehmens und der betrieblichen IS

Ausgehend von der Annahme, dass die Unternehmen sich in einem intensiven, wenn nicht intensivierenden Wettbewerbsumfeld befinden, wird unterstellt, dass die Steigerung der Agilität des Unternehmens eine bedeutende Rolle in dessen Zielkatalog einnimmt. Weiterhin wird angenommen, dass dieses Ziel auch der betrieblichen IT als der für die IT-Unterstützung der Geschäftsprozesse zuständigen Organisationseinheit als wesentliches Ziel vorgegeben wird und in der Gestaltung der von ihr bereitgestellten Informationssysteme zum Ausdruck kommen muss.

2.1 Agilität

Trotz der immer wieder anzutreffenden Gleichsetzung des Begriffs Agilität mit Flexibilität, wird hier ein weitergehendes Verständnis des Agilitätsbegriffs verwendet, das auf die produktionswirtschaftliche Diskussion der vergangenen Jahre Bezüge nimmt. Z.B. findet sich bei [GNP95; SZ99; YSG99; ZS00] ein weit über Flexibilität hinausgehendes Verständnis von Agilität: Unter Flexibilität wird die Fähigkeit eines Systems verstanden, sich an erwartete Änderungen anzupassen; Agilität hingegen schliesst auch die Anpassungsfähigkeit an unerwartete Änderungen ein, was z.B. bei [Be01; VF98] eingeführt wird. In der Produktionswirtschaft wird dabei versucht, mehr „eingebaute“ Flexibilität durch Konfigurierbarkeit schon im Entwurf zu berücksichtigen – sowohl der Produktionsstrukturen, z.B. durch das Verwenden hochkonfigurierbarer CIM und CAD/CAM-Systeme, wie der Produkte selber, z.B. durch einen komponentenbasierten Entwurf. Konfigurierbarkeit fördert die Flexibilität, nützt jedoch nicht oder nur eingeschränkt bei unerwarteten Änderungen, da nur die erwarteten Änderungen berücksichtigt werden konnten. Konsequenterweise wird Agilität nicht nur für die Produktionssysteme sondern

für das ganze Unternehmen gefordert [Be01; DLP97]. Yusuf et al. definieren diese Anforderung als: „Agility is the successful exploration of competitive bases (speed, flexibility, innovation proactivity, quality and profitability) through the integration of reconfigurable resources and best practices in a knowledge-rich environment to provide customer-driven products and services in a fast changing market environment” [YSG99]. Dabei ist es wichtig festzuhalten, dass Agilität nicht auf das *Reagieren* abstellt, sondern den Wandel *pro-aktiv* unterstützen soll [GNP95]. An den fünf Unterzielen der Definition von Yusuf et al. orientiert sich die weitere Untersuchung und Bewertung des Agilitätsbeitrags serviceorientierter Architekturen in Abschnitt 2.3. Dabei soll jedoch auch berücksichtigt werden, dass Agilität nicht nur für einen Zeitpunkt erreicht sein muss, sondern dauerhaft: Es ist ein nachhaltiges Vorgehen erforderlich. Es stellt sich jedoch die Frage, wie Nachhaltigkeit erreicht werden kann.

2.2 Nachhaltigkeit

Bei der Analyse der Definitionen und Ansätze der Nachhaltigkeit ist die Herkunft dieses Begriffs aus der Umweltökonomie nicht zu übersehen. Die wohl meist verbreitete Definition stammt aus dem so genannten Brundtland Report: “Sustainable development seeks to meet the needs and aspirations of the present without compromising the ability to meet those of the future” [Wo87]. Es existiert eine beliebige Anzahl weiterer Definitionen [Co00; Te02]. Huber bündelt basierend auf der Analyse der relevanten Literatur Nachhaltigkeit in die drei Strategien Effizienz, Suffizienz und Konsistenz [Hu95], Gronau fügt die Strategie der Partizipation hinzu [Gr03].

Der *Suffizienzstrategie* liegt die Frage zu Grunde: Wie viel ist genug? Eine Antwort lässt sich nur schwer finden, auf jeden Fall scheint es aber angebracht, genügsam zu sein. Die Kritik an dieser Strategie lautet: Sie ist unrealistisch und mit Fehlwirkungen behaftet, weil sie der allgemeinen Norm der individuellen Nutzenmaximierung zuwider läuft und zu (wirtschaftlicher) Stagnation oder zumindest zu Fehlentwicklungen führen kann. Dem kann entgegen gehalten werden, dass es keine Unbeschränktheit gibt, da jedes System Grenzen in Raum und Zeit aufweist. Es sollten darum ökonomische statt moralische Anreize gesetzt werden [Hu95]. Die *Effizienzstrategie* zielt auf die Steigerung der Produktivität, um dadurch Leistungen wirtschaftlich, d.h. mit dem kleinsten möglichen Ressourcenverbrauch zu erstellen, womit zugleich einem Unterziel der Agilität entsprochen wird. Zentrale Konzepte sind dabei Wiederverwendung und Langlebigkeit. Die Effizienzstrategie ist die für das Wirtschaftsgeschehen anschlussfähigste Strategie, weshalb sie hier auch oft mit Nachhaltigkeit verwechselt wird. Die *Konsistenzstrategie* hat entweder die vollständige Abschirmung von Systemen von deren Umwelt oder die Sicherstellung deren Stimmigkeit mit dem sie umgebenden System zum Ziel [Hu95]. Die *Partizipationsstrategie* schließlich fordert die Teilhabe, d.h. die Einbindung der von einer Systemgestaltung Betroffenen. Dies ist nötig, um das System zum einen bestmöglich zu gestalten und zum anderen, um die Nutzerakzeptanz sicherzustellen [Gr03].

Wird Nachhaltigkeit als ein für die Unternehmung relevantes Thema betrachtet, so geht es meist um die Reduktion negativer externer Effekte auf die physische und soziale Umwelt [LS03]. Dies soll im Folgenden als *extern orientierte Nachhaltigkeit* bezeichnet

werden. Unser zugrunde gelegtes Verständnis von Nachhaltigkeit sei losgelöst von ökologischen Aspekten. Hahn/Hungenberg definieren das Oberziel einer jeden Unternehmung als Erhaltung und erfolgreiche Weiterentwicklung, als Erfüllung der Individualziele aller an der Unternehmung interessierten Gruppen [HH01]. Das Ziel der Betrachtung soll eine unternehmensinterne Sicht der Nachhaltigkeit mit dem primären Ziel der langfristigen, effizienten Unternehmensführung und -erhaltung sein, die auch dem Agilitätsziel Rechnung trägt. Dies kann als *intern orientierte Nachhaltigkeit* bezeichnet werden.

Aspekte der *Konsistenzstrategie* sind auf Seiten der Organisation im interdependenten Charakter der Teildimensionen der Organisationsarchitektur wieder zu finden. Es herrscht Einigkeit darüber, dass Organisationsstruktur und die darin ablaufenden Geschäftsprozesse nicht unabhängig voneinander gestaltet werden können, da es sich um unterschiedliche Sichtweisen auf den gleichen Betrachtungsgegenstand handelt. Daher würde eine mangelnde Stimmigkeit zwischen beiden Dimensionen zu Ineffizienzen führen [BI91]. Ebenso ist auf Seiten der IT eine Konsistenz zwischen den Informationssystemen notwendig. Konsequenterweise ist dann für das Gesamtsystem Unternehmung Konsistenz zwischen der Organisationsarchitektur und der Informationssystemarchitektur notwendig. Auf Seiten der IT fordert die *Effizienzstrategie* einen minimalen Anpassungsaufwand der IT. Änderungen oder Erweiterungen am System sollen schnell und kostengünstig erfolgen. Gleichzeitig soll jedoch die Komplexität des Systems so wenig wie möglich erhöht werden [Ha03]. Wird das Gesamtsystem Unternehmung verändert indem z.B. neue Technologien (bspw. Web Services) oder neue Gestaltungsparadigmen (bspw. serviceorientierte Architekturen) eingebracht werden, ergeben sich Änderungen des Gesamtsystems, die z.B. in neuen Organisationsstrukturen, Richtlinien, Führungsinstrumenten etc. münden können. Im Sinne der *Suffizienzstrategie* muss dabei gefordert werden, dass die notwendigen Änderungen ausreichend sind, aber zugleich nicht überdimensioniert werden. Um die notwendigen Veränderungen innerhalb der Organisation und der IT erfolgreich zu bewältigen, sind Akzeptanz durch Einbindung und Mitwirken aller Betroffenen an der Transformation notwendig (*Partizipationsstrategie*).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass serviceorientierte Architekturen nur dann nachhaltig zur Verbesserung der Agilität eines Unternehmens beitragen, wenn Sie wie in Abschnitt 2.1 ausgeführt positive Beiträge auf die Unterziele Geschwindigkeit (der Änderungsanpassung), Flexibilität, pro-aktiver Innovation, Qualität und Profitabilität aufweisen und dabei sowohl der Effizienzstrategie (Profitabilität) genügen, als auch die Anforderungen der Konsistenzstrategie (Übereinstimmung mit Organisationsarchitektur) und der Partizipationsstrategie (Einbindung der Fachseite) ebenso berücksichtigen, wie die der Suffizienzstrategie. Bei letzterer ergibt sich die Anforderung, dass die Maßnahmen zur Sicherstellung der verschiedenen Ziele diese zwar explizit adressieren, aber dabei nicht im Sinne einer Bürokratisierung über das Ziel hinausschießen.

2.3 Eine erste Bewertung serviceorientierter Architekturen

Inwiefern kann nun eine serviceorientierte Architektur zur Erhöhung der Agilität beitragen? Entsprechend der eingangs aufgeführten Definition von Agilität nach Yusuf et al. beinhaltet Agilität die folgenden Unterziele [YSG99]: (1) Geschwindigkeit, (2) Flexibili-

tät, (3) Pro-aktive Innovation, (4) Qualität und (5) Profitabilität. Der Aspekt der pro-aktiven Innovation wird bei dieser Betrachtung außer Acht gelassen, da er primär durch die betriebliche Organisation der Informationsverarbeitung im Unternehmen beeinflusst wird, weniger durch die gewählten Architektur-Paradigmen der Informationsverarbeitung. Da serviceorientierte Architekturen mit unterschiedlichen Technologien implementiert werden können – vgl. z.B. die unterschiedlichen verwendeten Technologien in [Ha03; HBK04] – würde eine detaillierte Betrachtung der in Frage kommenden Technologien den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Auch soll an dieser Stelle nicht in die „IT als Enabler“-Diskussion eingetreten werden.

Für den Aspekt der Qualität kann festgehalten werden, dass moderne Technologien stärker als in der Vergangenheit die Erstellung von Dokumentation erzwingen bzw. mehr Code generiert wird als bei früheren Ansätzen. Auch wird bei den neueren Infrastruktur-Generationen (im Sinne der verwendeten Middleware) der Einsatz von Repositories gefördert, so dass die manuelle Suche nach bestehenden Komponenten vermieden werden kann. Allein dieses über Repositories leichtere Auffinden vorhandener Komponenten stellt nicht selten einen Qualitätssprung in den Entwicklungsprozessen dar. Da aber auch Werkzeuge unterschiedlicher Hersteller zum Einsatz kommen, die oft nicht kompatibel miteinander sind, kann keine generelle Aussage darüber getroffen werden, ob bei einer moderneren Infrastruktur, die beim Aufbau serviceorientierter Architekturen zum Einsatz kommen kann, tatsächliche Qualitätsvorteile gegenüber früheren Ansätzen erzielt werden. Ein erhöhtes Potential dazu liegt jedoch vor.

Eine serviceorientierte Architektur kann auch insofern zur Agilität beitragen, als dass durch standardisierte Infrastruktur-Schnittstellen die verschiedenen beteiligten Systeme leichter kombiniert werden können. Durch diese „eingebaute“ Anpassbarkeit an erwartete Änderungen wird die *Flexibilität* potentiell erhöht. Um diese Vorteile in vollem Umfang nutzen zu können, muss jedoch auch eine System- und Schnittstellen-Standardisierung erfolgen. Aber auch wenn Standardsysteme nicht verfügbar sind und Eigenentwicklungen die Applikationslandschaft dominieren, bietet eine serviceorientierte Architektur im Sinne einer höheren Flexibilität Vorteile. Die Standardisierung wird erleichtert, da auf der Infrastrukturebene zahlreiche Komponenten angeboten werden, auf deren Basis Eigenentwicklungen mit technisch standardisierten Schnittstellen vorhanden sind.

Sie bietet aber vor allem im Sinne des Ziels der *Geschwindigkeit* Vorteile, indem sie eine Verkürzung der Entwicklungszeiten (fachlicher) Komponenten eröffnet. Und dies nicht nur bei der Entwicklung neuer Komponenten, sondern auch bei der Anpassung bestehender Systeme. Dieser Vorteil wird anhand des folgenden Szenarios erläutert: Es sei angenommen, dass eine fachliche Anforderung nach IT-Unterstützung zur Entwicklung eines fachlichen Services geführt hat, der seinerseits aus teilweise vorhandenen, teilweise neu entwickelten Komponenten (atomaren Services) zusammengesetzt wird. Die Entwicklung dieses Services hat durch die Wiederverwendung vorhandener Bausteine beschleunigt erfolgen können. Es sei weiterhin angenommen, dass die Fachseite im Zeitablauf eine Änderung an diesem Service wünscht. Diese Änderung muss nun je nach Ausmass in unterschiedlicher Form umgesetzt werden: Im einfachsten Fall handelt es sich um eine Änderung, die – im Sinne einer „black box“ – innerhalb des Services vor-

genommen werden kann und die Schnittstellen des Services nicht verändert. In diesem Fall sind keine Anpassungen in von diesem Service abhängigen Komponenten notwendig. Dabei sei angenommen, dass sich der Testaufwand bei dieser Änderung ebenfalls in Grenzen hält, da unterstellt wird, dass allfällige Tests nur gegen die mit dem Service verbundenen Komponenten durchgeführt werden.

Wenn die gewünschte Änderung jedoch zur Konsequenz hat, dass eine Veränderung der Schnittstelle(n) eines der beteiligten Services notwendig ist, erhöht sich der Änderungsaufwand. In einer nicht-serviceorientierten (bzw. nicht-komponentenorientierten) Architektur müssen alle abhängigen Komponenten an die veränderte Schnittstelle angepasst werden. In einer Serviceorientierten Architektur hingegen, in der die Vorteile der Objekt- und Komponentenorientierung zum Tragen kommen, kann die gleiche Schnittstelle in unterschiedlichen Varianten angeboten werden, die sich durch ihre Signatur (Parameterkombination) unterscheiden. Die von der alten Variante abhängigen Services müssen nicht angepasst werden, für diese verhält sich die geänderte Komponente wie zuvor. Der Geschwindigkeitsgewinn durch nicht notwendige Abhängigkeitsänderungen liegt auf der Hand. Später hinzugefügte Services, die auf die neue Funktionalität zugreifen müssen, können dagegen über die neue Variante darauf zugreifen. Im einfachsten Fall kann die zusätzliche Variante über einen zusätzlichen Regelsatz innerhalb der Integrationsinfrastruktur (Integrationsbus) abgebildet werden. Sofern keine Logik auf dem Bus zulässig ist oder zu komplex für diesen ist, muss eine explizite Variante erstellt werden. In der Praxis kommt dieser Fall durchaus vor, es wird in Einzelfällen von bis zu sechs produktiven Varianten eines Service berichtet.

Die nicht zuletzt durch die Varianten steigende Zahl der Services ist jedoch problematisch. Jede zusätzliche Variante eines Service verringert das Wiederverwendungspotential des zugrundeliegenden Services. In der Praxis zeigt sich, dass die Wiederverwendung nur bei wenigen Services sehr hoch ist, der durchschnittliche Wiederverwendungsgrad hingegen sehr niedrig. Ein eindrucksvolles Beispiel hierzu findet sich z.B. bei [SH06], in dem bei einer serviceorientierten Architektur mit zum Erhebungszeitpunkt 650 Services zwar ein prozentualer Anteil wiederverwendeter Services von 34%, aber nur eine durchschnittliche Wiederverwendung von 1.7 konstatiert wurde. Bemerkenswert ist dabei insbesondere, dass sich die Fälle hoher Wiederverwendung auf nur sehr wenige Services konzentrieren (14 Services wurden 10 mal oder mehr wiederverwendet; zu den dennoch sehr positiven Erfahrungen mit dieser Architektur im skizzierten Fall vgl. insbesondere [Ha03]). Mit jeder Variante steigt zudem der Wartungsaufwand. Daher muss eine serviceorientierte Architektur hinsichtlich der *Profitabilität* sehr vorsichtig beurteilt werden. Insbesondere wenn der monetäre Nutzen eines SOA-Projekts nicht bestimmt werden kann. Ein weiterer Nachteil ist die steigende Komplexität des Gesamtsystems, die sich indirekt und eher langfristig negativ auf Qualität, Geschwindigkeit, Flexibilität, Innovationsfähigkeit und auch Profitabilität auswirken kann. Unterschiedliche Varianten eines Services, die jeweils in unterschiedlicher Anzahl Wiederverwendung finden, können langfristig zu einem sehr eng vermaschten Netz führen, dessen Komplexität größer ist als die des mit der serviceorientierten Architektur abgelösten Monolithen. Damit besteht in langfristig die Gefahr, dass durch die bei einer SOA stärker steigende Komplexität – aufgrund einer im Vergleich zu Legacy-Systemen stärker steigenden Zahl von Abhängigkeitsbeziehungen – die Agilität negativ beeinflusst werden kann. Kurzfristig ist

eine höhere Agilität erreichbar, da aufgrund der Varianten schneller reagiert werden kann.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Indizien dafür bestehen, dass eine serviceorientierte Architektur in der kurzen Frist zum Erreichen einer höheren Agilität beitragen kann. Es stellt sich jedoch die Frage, inwiefern dies auch nachhaltig ist: Einerseits kann in der langen Frist aufgrund der höheren Komplexität die Flexibilität sinken, andererseits hängt die Bewertung auch von der Gewichtung der Unterziele der Agilität ab. Da dies noch stärker von unternehmensspezifischen Faktoren abhängt als der unmittelbare Beitrag zur Agilität, erfolgt im weiteren Verlauf eine explorative Fallstudienanalyse, aus der sich Ansatzpunkte für weitere Forschungsarbeiten ergeben.

3 Fallbeschreibungen

Nachfolgend werden fünf Unternehmen skizziert, die in den letzten Jahren eine serviceorientierte Architektur aufgebaut haben. Es wird neben einer groben Beschreibung des Unternehmens kurz dargelegt, was die Motivation zur Einführung der serviceorientierten Architektur war, welche Architekturebenen unterschieden werden und in welcher Form Gestaltung und Betrieb dieses Architekturkonzepts erfolgen. Hinsichtlich der Architekturebenen erfolgt zur leichteren Vergleichbarkeit eine Übersetzung auf die in [WF06] definierten Geschäfts-, Organisations- (Ablauf- und Aufbau), Integrations-, Software- und Infrastrukturebene. Bei den Architekturmanagementprozessen wird betrachtet, inwieweit eine Abstimmung zwischen den Ebenen erfolgt und in welchem Umfang die Fachseite beteiligt ist.

3.1 Unternehmen A

Unternehmen A ist eine der größten Banken der Schweiz. Unternehmenszusammenschlüsse in der Historie des Unternehmens hatten langfristig Folgen auf die Komplexität der entstandenen Applikationslandschaft. Mit dem steigenden Integrationsbedarf erwuchs die Motivation zur Einführung einer serviceorientierten Architektur. Im Jahr 2002 bestand das Kernbankensystem aus über 450 Host-basierten sowie Client-Server-Systemen. Um der daraus resultierenden zunehmenden Integrationskomplexität zu begegnen, wurde im Jahr 2001 eine SOA-Vision entwickelt. Erste Schritte zur Umsetzung bestanden in der Kapselung der Funktionalität bestehender Systeme als fachliche Services bzw. in der direkten Implementierung neuer Funktionalität als fachliche Services. Die Kapselung erbrachte Verbesserungen hinsichtlich Flexibilität, indem Integrationsbedarfe besser umgesetzt werden konnten und Verbesserungen hinsichtlich der Geschwindigkeit, da ausgewählte Komponenten zunehmend besser wiederverwendet und schnelle Projektdurchführungszeiten erzielt werden konnten. Hinsichtlich der aufgebauten Architektur werden eine Geschäftsarchitektur, eine Applikationsarchitektur, eine Integrationsarchitektur, eine Softwarearchitektur, eine Komponentenarchitektur sowie eine technische Architektur unterschieden. Die IT-bezogenen Architekturen sind dabei jedoch wesentlich stärker ausgeprägt als die Geschäftsarchitektur: Die Geschäftsmodelle sind nur in geringem Umfang explizit modelliert, bei den Geschäftsprozessen sind Umfang

und Aktualität je nach Fachbereich unterschiedlich. Die Architekturmanagementprozesse sind in Bezug auf die betriebliche IT stark ausgeprägt: Ein Team von insgesamt 90 Architekten sorgt für eine klare Architekturkommunikation und -durchsetzung in Richtung Entwicklung. Hierfür existieren klar definierte Architekturprozesse, die eine starke IT-Governance widerspiegeln. In Richtung der Fachseite ist die Wirkung jedoch weniger stark ausgeprägt. Zwar gibt es eine starke Architekturposition in Bezug auf einzelne IT-Projekte. Den umfangreichen Modellierungsanstrengungen auf IT-Seite stehen jedoch auf der Fachseite keine äquivalenten Strukturen gegenüber, hier sind Modelle und Modellierung stark projektgetrieben.

3.2 Unternehmen B

Unternehmen B ist einer der größten Energieversorger Deutschlands. Während EAI als eher technischer Ansatz verstanden und betrieben wurde, hat man beim Thema SOA frühzeitig begonnen, eine SOA-Governance zu adressieren. Neben technischen Detaillösungen wurden so – zuerst getrieben aus der Konzern-IT – Governance-Modelle entwickelt. Es wurden frühzeitig die Business-Owner eingebunden, so dass heute tatsächlich schneller neue Geschäftsprozesse technisch – auf Basis einer SOA – umgesetzt werden können und ein Beitrag zu einer erhöhten Agilität geleistet wurde. Die in diesem Fall IT-getriebene SOA blieb jedoch auf ausgewählte Bereiche der Fachgebiete beschränkt. Der Grund mag darin liegen, dass es keinen umfassenden Enterprise Architecture Ansatz gibt, wodurch beispielsweise die IT vornehmlich IT-Architekturmanagement betreibt und dies nur in ausgewählten Bereichen mit einem Geschäftsprozessmanagement kombiniert. Die darin sehr grob verankerten Architekturebenen sind die Prozessebene welche die ablauforientierten Elemente der Organisationsebene umfasst, die Architektur- und Business-Service-Ebene welche Elemente der Integrationsebene umfasst und die Ebene der Basic-Services, welche Elemente der Softwareebene beschreibt. Ebenso wie bei Unternehmen A, sind vor allem die technisch orientierten Ebenen ausgebaut, während Elemente der Organisationsebene nur rudimentär betrachtet werden.

3.3 Unternehmen C

Unternehmen C ist ein großer Finanzdienstleister in der Schweiz, der sich primär auf standardisiertes Retail-Banking und Transaktionsabwicklung fokussiert. Die im Zeitablauf entstandene Applikationslandschaft mit ihren komplexen Abhängigkeitsbeziehungen führte bei zunehmendem Integrationsbedarf zunächst zu einem umfangreichen EAI-Projekt. Daraus erwuchs dann eine SOA-Vision, um die auf IT-Seite realisierten Vorteile hinsichtlich beschleunigter Projektdurchführung, erzielter Wiederverwendung und daraus resultierender Kostensenkungen auch auf der Fachseite zu realisieren. Hinsichtlich der betrachteten Architekturmodelle finden sich in diesem Unternehmen Ausprägungen auf allen genannten Ebenen wieder. Auf Seite der betrieblichen IT bestehen umfangreiche, definierte Architekturprozesse, mit denen die serviceorientierte Architektur durchgesetzt und weiterentwickelt wird. Ursprünglich war auf Seite der betrieblichen IT die Absicht vorhanden, aus der bei ihr angesiedelten Architektur heraus auch die fachlichen Architekturen expliziter in die bestehenden Architekturmanagementprozesse einzubinden. Dies ist jedoch zugunsten einer explizit auf der Fachseite angesiedelten Organisati-

onseinheit für Gestaltung und Betrieb der Unternehmensarchitektur aufgegeben worden. Die Abstimmung zwischen den Organisationseinheiten für Unternehmens- und IT-Architekturen erfolgt explizit, wobei die personelle Verflechtung durch Einbindung (ehemaliger) IT-Architekten auf der Fachseitenorganisation die Abstimmungsprozesse erleichtert. Die über die verbesserte, letztlich serviceorientierte Applikationslandschaft erzielten Verbesserungen hinsichtlich Wiederverwendung und Kostensenkungen führten zu einer Verbesserung der Agilitätsposition. Der Beitrag der besseren Abstimmung zwischen Fach- und IT-Seite kann momentan hinsichtlich der Agilitätswirkung noch nicht abschliessend beurteilt werden, da die entsprechenden Strukturen noch nicht lange genug wirken. Erste Beobachtungen deuten aber auf einen weiterhin positiven Beitrag hin.

3.4 Unternehmen D

Unternehmen D ist ein großes, in Deutschland tätiges Telekommunikationsunternehmen. Die Telekommunikationsbranche ist im hier betrachteten Kontext von zwei wesentlichen Merkmalen bestimmt. Erstens handelt es sich um eine grundsätzlich technikaffine und technikgetriebene Branche; zweitens ist die Schnelligkeit der Umsetzung neuer Produktideen (neue Preismodelle, technisch neue Angebote) sehr hoch, da dies eine der wenigen Differenzierungsmöglichkeiten gegenüber den Wettbewerbern darstellt. Aus diesen beiden Gründen heraus, wurde frühzeitig ein Enterprise Architecture Projekt gestartet, welches einen konkreten Rahmen für technische Veränderungsprojekte bereitstellt. Dieser Rahmen ist zum einen hilfreich, um die Auswirkungen von geplanten Veränderungen schnell identifizieren zu können und um die Konformität der geplanten Änderungen bezogen auf definierte Architekturregeln prüfen zu können. Insbesondere wurden jedoch auch Prozesse definiert, die es ermöglichen, temporär bestimmte Architekturregeln unter der Maßgabe zu verletzen, dass sowohl ein Projektplan, als auch ein Projektbudget für die Wiederherstellung der Architekturkonformität existiert. So ist es möglich, weitere Geschwindigkeitsvorteile zu erzielen und positiv hinsichtlich der Agilität zu wirken. Grundsätzlich sind in einem solchermaßen technologiegetriebenen Unternehmen die Geschäftsbereiche und die IT nie sehr weit voneinander entfernt. Um dies auch dauerhaft sicherzustellen, müssen alle Veränderungsprojekte einen klaren Business Case vorweisen. In einem so stark durch den täglichen Veränderungsdruck getriebenen Unternehmen ist es auch möglich, solch einen Business Case für SOA-Projekte bzw. eine SOA-Infrastruktur zu rechtfertigen. Der Erfolg dieser Vorgehensweise liegt jedoch in den klaren Regeln und Vorgaben (Governance), welche durch das Enterprise Architecture Management vorgegeben wurden. Das zugrunde liegende Architekturverständnis hat Entsprechungen auf allen genannten Ebenen und manifestiert sich in einem für alle Veränderungen maßgeblichen Domänenmodell.

3.5 Unternehmen E

Unternehmen E ist ein weiteres Telekommunikationsunternehmen, dass unter anderem in Deutschland tätig ist, deren Konzernmutter jedoch im nicht-deutschsprachigen Raum residiert. Wie bei D sind Unternehmen und die Fachabteilungen technikaffin und das Geschäft technikgetrieben. Ebenso ist aufgrund des hohen Marktdrucks Schnelligkeit ein dominierendes Ziel, das Entwicklung, Einführung und Inbetriebnahme neuer Geschäfts-

modelle und diese unterstützender Anwendungen prägt. Über die Jahre ist daher wie bei D die Applikationslandschaft schnell gewachsen und hat eine hohe Komplexität erreicht. In der Vergangenheit wurden die Applikationen zunächst landesspezifisch entwickelt und eingeführt, zu einem späteren Zeitpunkt setzt eine Zentralisierung ein, die auch zu einer länderübergreifenden Abstimmung der zuvor verteilten und uneinheitlichen Architektur-Aktivitäten führte. Aufgrund eines Wechsels der Unternehmensstrategie ist diese länderübergreifende Abstimmung jedoch wieder zurückgenommen worden, Serviceorientierung steht bei der Entwicklung neuer Applikationen im Vordergrund, um die weiter wachsende Komplexität der (verteilten) Applikationslandschaft besser beherrschen zu können. Das Serviceverständnis ist mit dem skizzierten kompatibel. Jedoch sind die Prozesse im Sinne einer Prozessarchitektur nicht durchgängig erfasst, so dass die Abstimmung mit der Fachseite an dieser Stelle erschwert wird. Da die Architekturentwicklung konzernweit weniger stark zentral koordiniert, sondern nur in schwächerer Form abgestimmt wird, kann eher von einer föderal strukturierten Gesamtapplikationslandschaft gesprochen werden. Innerhalb der einzelnen Landesgesellschaften sind Vorgaben, Richtlinien und Governance-Strukturen unterschiedlich ausgeprägt. Mit Blick auf die deutsche Landesgesellschaft kann einer hohen Architekturkompetenz und ein vertieftes Verständnis serviceorientierter Architekturen festgestellt werden. Hier sind auch klarere Regeln und Vorgaben im Sinne einer Governance gegeben. Durch die sich ändernde Geschäftsstrategie und deren organisatorischen Auswirkungen in kürzeren Zyklen kann jedoch nur schwer eingeschätzt werden, in welchem Ausmass die etablierten Regeln, Prozesse und Strukturen auch langfristig wirken können.

4 Fallanalyse – Beitrag zur nachhaltigen Sicherung der Agilität

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Fälle kann nun hinterfragt werden, inwieweit die serviceorientierten Architekturen und zugehörigen Managementprozesse auch nachhaltig zu einer Erhöhung der Agilität beitragen können, wobei der kurzfristige Beitrag der serviceorientierten Architekturen schon als positiv eingeschätzt werden kann. Bezogen auf die *Konsistenzstrategie* kann festgehalten werden, dass bei Unternehmen A gegenwärtig die Nachhaltigkeit skeptisch beurteilt werden muss. Die Organisationsarchitektur im Sinne der Prozessarchitektur wird nicht in dem Umfang aktiv bewirtschaftet, wie es auf Seiten der Integrations-, Software- und Infrastrukturebene der Fall ist. Bezogen auf die Fachsichten werden diese überwiegend im Rahmen von Projekten eingeholt. Das Ungleichgewicht zwischen beiden Seiten ist erkannt und erste Maßnahmen werden ergriffen, führen aber kurzfristig zu keiner vollständigen Lösung des Konsistenzproblems. Eine ähnliche Aussage gilt für Unternehmen B. Hier wurden zwar fast mustergültig eine Governance und die Schnittstellen zum Geschäftsprozessmanagement für SOA-Projekte definiert, doch beschränken sich diese Aktivitäten auf singuläre Punkte, da der stabilisierende Rahmen eines ausgewogenen Architekturmanagements nicht vorhanden ist. Bei Unternehmen C hingegen kann festgestellt werden, dass die Bedeutung einer konsistenten Modellierung über die verschiedenen Ebenen hinweg nicht nur erkannt, sondern auch in Form expliziter Architekturteams adressiert ist. Zugleich werden die Gestaltungsprinzipien serviceorientierter Architekturen konsistent angewendet. Gleiches kann für Unternehmen D konstatiert werden: Die kulturelle Nähe der Fachabteilungen zur IT sowie das vollständig und dennoch pragmatisch ausgeprägte Architekturma-

nagement schaffen eine ausgezeichnete Basis für die Verbreitung serviceorientierter Architekturen. Analog verhält es sich bei Unternehmen E (im Fokus auf Deutschland), wenngleich wie bei D die zur IT-Architektur äquivalente Geschäfts- bzw. Prozessarchitektur als Einschränkung angesehen werden kann.

Ähnlich verhält es sich bei der *Partizipationsstrategie*. Bei Unternehmen A sind die Vertreter der Fachseite nur eingeschränkt involviert. Im Rahmen der IT-Projekte geben sie zwar den Anstoß, sind aber über die Projekte hinaus nicht an der Weiterentwicklung der Architekturen bzw. dem Abgleich zwischen Fach- und IT-Architektursichten involviert. Bei Unternehmen B ist die Partizipation durch ein von der IT getriebenes SOA-Governance-Modell grundsätzlich vorbildhaft, jedoch bleibt die Partizipation auf ausgewählte, technikaffine Bereichen beschränkt. Bei Unternehmen C hingegen ist die Beteiligung der Fachseite durch Ansiedlung der für die Unternehmensarchitektur zuständigen Organisationseinheit auf der Fachseite auch strukturell fest verankert worden. Hier ist das Potential für einen Beitrag zur Nachhaltigkeit der getroffenen Lösung offenkundig. Gleiches lässt sich für die Unternehmen D und E sagen, wo es eine etablierte Zusammenarbeit von Fachbereichen, IT und Architektur gibt. Dies wird unterstützt durch weit in die Fachbereiche wirkende Fragen der Technologie, welche mit den angebotenen Produkten verknüpft sind, wie auch durch die weit in die IT reichende, konsequente Anwendung von Business Cases.

Hinsichtlich der *Suffizienzstrategie* kann festgehalten werden, dass bei Unternehmen A die getroffenen Maßnahmen für die Umsetzung des Architekturmanagements umfangreich ausgefallen sind. Für die Sicherstellung der Konsistenz der IT-bezogenen Architektursichten ist dies zwar hilfreich, doch muss hier kritisch gefragt werden, ob durch die Größe der aufgebauten Organisationseinheit und der für ihren Betrieb aufgesetzten Prozesse nicht die Gefahr der Überbürokratisierung besteht und damit in der langen Frist nicht Konsistenz und Abstimmung mit den Fachbereichen gefährdet werden. Bei Unternehmen B ist der Ausbau der Unternehmensarchitektur offensichtlich nicht suffizient, um die Serviceorientierung über Pilotprojekte hinweg im Gesamtunternehmen zu verankern. Bei den Unternehmen D und E (mit Fokus auf Deutschland) ist gewissermaßen die höchste Suffizienz zu verzeichnen, da auch SOA-Projekte einen klaren und nachweisbaren Geschäftsnutzen realisieren müssen, der sich letztlich in der Generierung zusätzlichen Umsatzpotenzials widerspiegelt. Reine SOA-Projekte als Architekturmaßnahme finden hier nicht statt.

Für die *Effizienzstrategie* kann in Anlehnung an Abschnitt 2.2 zunächst von einem positiven Beitrag serviceorientierter Architekturen ausgegangen werden. Bestätigt wird dieser durch die Erfahrungen bei Unternehmen B, C, D und E. Insbesondere bei Unternehmen C sind durch Wiederverwendung Effizienzpotentiale realisiert worden. Die Entkopplung der Systeme hat zwar zu einer gestiegenen Komplexität des Gesamtsystems beigetragen, jedoch sind die Systeme nun flexibler konfigurierbar und koppelbar. Bei den Unternehmen D und E müssen SOA-Projekte zwangsläufig zu effizienten Lösungen führen, da die Fokussierung auf Business Cases anderenfalls ihre Implementierung verhindern würde.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Wie dargelegt wurde, bieten serviceorientierte Architekturen durchaus das Potential, einen nachhaltigen Beitrag zur Steigerung der Agilität eines Unternehmens leisten zu können. Jedoch sind mit diesem Gestaltungsparadigma nicht durchgängig die Wiederverwendungs- und Kostensenkungspotentiale verbunden, die von Herstellern und Beratern häufig angeführt werden. Dafür eröffnet sich den Anwenderunternehmen aber die Chance, in IT-Projekten schneller auf (Änderungs-) Anforderungen der Fachseite reagieren zu können und so positiv zur Agilität des Unternehmens beitragen zu können. Dies wird verstärkt durch die Potentiale einer höheren Flexibilität und Nutzung schon vorhandener Komponenten, wenngleich dies wie ausgeführt eher in einer langfristigen Perspektive berücksichtigt werden kann. So positiv der Beitrag zur Agilität bewertet werden kann, so schwierig ist die Kommunikationsaufgabe für die IT-Abteilungen: Kostenreduktion durch Wiederverwendung lässt sich leichter kommunizieren und dafür notwendige Investitionen in neue IT-Infrastrukturen lassen sich entsprechend leichter begründen und durchsetzen. Positive Beiträge zur Agilität und dafür notwendige Investitionen müssen hingegen auf einen expliziten Bedarf der Fachseite stossen, der in der Forderung nach verbesserter Geschwindigkeit (*time-to-market*), Qualität, Innovationsfähigkeit oder Flexibilität mündet und mit der notwendigen Investitionsbereitschaft versehen ist.

Aus Forschungsperspektive eröffnen serviceorientierte Architekturen durchaus weiteren Forschungsbedarf über die in der Informatik geführte Diskussion der technischen Grundlagen hinaus. Die aufgezeigten Fälle belegen, dass die Unternehmen verstärkt Aktivitäten zum Management der Unternehmensarchitektur entfalten, um der mit der Einführung serviceorientierter Architekturen kräftig steigenden Komplexität der Applikationslandschaft zu begegnen: Diese Anstrengungen konzentrierten sich zwar überwiegend auf die IT-Architekturen, doch ist eine Ausweitung auf die gesamte Breite der Unternehmensarchitekturen in Ansätzen erkennbar. Wie in einer komplementären Untersuchung durch [WS08] aufgezeigt, ist parallel dazu das Entstehen geeigneter Governance-Strukturen erkennbar, welche zur Steuerung der Architekturentwicklung notwendig sind. Inwiefern die Fachseite dabei aktiv eingebunden werden kann, ist nach wie vor ein offenes Problem, dass auch aus wissenschaftlicher Sicht zahlreiche Herausforderungen birgt. Jenseits der technischen Fragestellungen bedarf es insbesondere für das Thema der Serviceorientierung der Konstruktion geeigneter Methoden, welche die notwendigen Abstimmungsprozesse zwischen Fachseite und betrieblicher IT organisatorisch so verankern, dass ein nachhaltiges Alignment zwischen diesen erfolgt.

6 Literaturverzeichnis

- [AS04a] Aier, S.; Schönherr, M. (Hrsg.): Enterprise Application Integration – Serviceorientierung und nachhaltige Architekturen. Gito, Berlin 2004.
- [AS04b] Aier, S.; Schönherr, M.: Flexibilisierung von Organisations- und IT-Architekturen durch EAI. In: Aier, S.; Schönherr, M. (Hrsg.): Enterprise Application Integration – Flexibilisierung komplexer Unternehmensarchitekturen. Gito, Berlin 2004, S. 1-59.

- [AS05] Aier, S.; Schönherr, M.: EAI als integrierendes Element einer nachhaltigen Unternehmensarchitektur. In: Aier, S.; Schönherr, M. (Hrsg.): Unternehmensarchitekturen und Systemintegration. Gito, Berlin 2005, S. 4-56.
- [Be01] Becker, F.: Organisational agility and the knowledge infrastructure. In: Journal of Corporate Real Estate 3 (2001) 1, S. 28-37.
- [BI91] Bleicher, K.: Organisation: Strategien, Strukturen, Kulturen. 2. edition, Gabler, Wiesbaden 1991.
- [Co00] Conrad, J.: Nachhaltige Entwicklung – einige begriffliche Präzisierungen oder der heroische Versuch einen Pudding an die Wand zu nageln. http://www.fu-berlin.de/ffu/download/rep_00-07.PDF, Abruf am 09.08.2007.
- [DLP97] Duguay, C. R.; Landry, S.; Pasin, F.: From mass production to flexible/agile production. In: International Journal of Operations & Production Management 17 (1997) 12, S. 1183-1195.
- [GNP95] Goldman, S. L.; Nagel, R. N.; Preiss, K.: Agile competitors and virtual organizations: strategies for enriching the customer. Van Nostrand Reinhold, New York, NY 1995.
- [Gr03] Gronau, N.: Wandlungsfähige Informationssystemarchitekturen: Nachhaltigkeit bei organisatorischem Wandel. Gito, Berlin 2003.
- [Ha03] Hagen, C.: Integrationsarchitektur der Credit Suisse. In: Aier, S.; Schönherr, M. (Hrsg.): Enterprise Application Integration – Flexibilisierung komplexer Unternehmensarchitekturen. GITO-Verlag, Berlin 2003, S. 61-81.
- [HBK04] Herr, M.; Bath, U.; Koschel, A.: Implementation of a Service Oriented Architecture at Deutsche Post MAIL. In: Proceedings, European Conference on Web Services (ECOWS 2004), Erfurt, Germany 2004, S. 227-238.
- [HH01] Hahn, D.; Hungenberg, H.: PuK – Wertorientierte Controllingkonzepte. 6. Auflage edition, Gabler, Wiesbaden 2001.
- [Hu95] Huber, J.: Nachhaltige Entwicklung durch Suffizienz, Effizienz und Konsistenz. In: Fritz, P.; Huber, J.; Levi, H. W. (Hrsg.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Hirzel, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1995, S. 31-46.
- [Ka02] Kaib, M.: Enterprise Application Integration – Grundlagen, Integrationsprodukte, Anwendungsbeispiele. DUV, Wiesbaden 2002.
- [Ke02] Keller, W.: Enterprise Application Integration. dpunkt.verlag, Heidelberg 2002.
- [Li00] Linthicum, D. S.: Enterprise Application Integration. AWL Direct Sales, Reading, Massachusetts 2000.
- [LS03] Leitschuh-Fecht, H.; Steger, U.: Wie wird Nachhaltigkeit für Unternehmen attraktiv? – Business Case für nachhaltige Unternehmensentwicklung. In: Linne, G.; Schwarz, M. (Hrsg.): Handbuch Nachhaltige Entwicklung. Leske + Budrich, Opladen 2003, S. 257-266.
- [SH06] Schwinn, A.; Hagen, C.: Measured Integration – Metriken für die Integrationsarchitektur. In: Schelp, J.; Winter, R. (Hrsg.): Integrationsmanagement. Springer, Berlin et al. 2006, S. 267-292.
- [ST07] Starke, G.; Tilkov, S. (Hrsg.): SOA-Expertenwissen – Methoden, Konzepte und Praxis serviceorientierter Architekturen. dpunkt, Heidelberg 2007.

- [SZ99] Sharifi, H.; Zhang, Z.: A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. In: *International Journal of Production Economics* 62 (1999) 1-2, S. 7-22.
- [Te02] Teichert, V.: *Indikatoren zur Lokalen Agenda 21: ein Modellprojekt in sechzehn Kommunen*. Leske + Budrich, Opladen 2002.
- [VF98] Vokurka, R. J.; Fliedner, G.: The journey toward agility. In: *Industrial Management & Data Systems* 98 (1998) 4, S. 165-171.
- [WF06] Winter, R.; Fischer, R.: Essential Layers, Artifacts, and Dependencies of Enterprise Architecture. In: *Proceedings, EDOCW'06 Workshop on Trends in Enterprise Architecture Research (TEAR 2006)*, Los Alamitos, CA, USA 2006, S. 30-37.
- [Wo87] World Commission on Environment and Development: *Our common future*. Oxford University Press, Oxford, New York 1987.
- [WS08] Winter, R.; Schelp, J.: Enterprise Architecture Governance: The Need for a Business-to-IT Approach. In: *Proceedings, Proceedings of the 23rd Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC2008)*, Mar 16-20, 2008, Fortaleza, Ceará, Brazil, New York, NY, USA 2008, S. 548-552.
- [Yi02] Yin, R. K.: *Case Study Research. Design and Methods*. 3 edition, Sage Publications, London 2002.
- [YSG99] Yusuf, Y. Y.; Sarhadi, M.; Gunasekaran, A.: Agile Manufacturing: The Drivers, Concepts and Attributes. In: *International Journal of Production Economics* 62 (1999) 1-2, S. 33-43.
- [ZS00] Zhang, Z.; Sharifi, H.: A methodology for achieving agility in manufacturing organisations. In: *International Journal of Operations & Production Management* 20 (2000) 4, S. 496-512.