

Potentielle Auswirkungen des Paradigmas der Service-orientierten Architekturen auf die Softwarebranche – Ergebnisse einer Studie aus der deutschen Bankenindustrie

Stefan Schulte¹, Nicolas Repp¹, Ralf Schaarschmidt²,
Julian Eckert¹, Rainer Berbner¹, Ralf Steinmetz¹

¹Multimedia Communications Lab (KOM)
Technische Universität Darmstadt
schulte@kom.tu-darmstadt.de
Phone: +49-6151-166187

²IBM Global Business Services, Deutschland
ralf.schaarschmidt@de.ibm.com

Abstract: Das Paradigma der Service-orientierten Architekturen (SOA) verfügt heute in Forschung und Softwareindustrie über eine prominente Position. Dennoch fehlt es an empirischen Untersuchungen, inwieweit dieser Architekturansatz langfristig die Softwarebranche beeinflussen wird. Dieser Beitrag präsentiert Ergebnisse einer Studie, deren Schwerpunkt auf der Bestimmung der Eignung von SOA für die deutsche Bankenlandschaft lag. Auf Basis von Daten aus 52 deutschen Banken zeigen wir, dass die Befragten dem SOA-Konzept in erster Linie Auswirkungen auf die Entwickler kundenspezifischer Softwarelösungen beimessen, sich der Einfluss auf Entwickler von Standardsoftware jedoch in Grenzen hält. Weiterhin werden in diesem Beitrag einzelne für die Softwareindustrie interessante Sachverhalte wie die Bedeutung der IT-Architektur für die Kooperation mit externen Partnern vorgestellt.

1 Einleitung

Der Begriff „Service-Orientierung“ wurde im Rahmen von IT-Architekturen 1996 von [SN96] eingeführt und von zahlreichen Autoren (re)definiert. Mittlerweile ist häufig zu beobachten, dass Service-orientierte Architekturen (SOA) mit Web-Service-Technologien gleichgesetzt werden, obwohl ein großer Unterschied zwischen der Umsetzung einer SOA mit konkreten Technologien und den grundlegenden Konzepten des SOA-Paradigmas besteht.

Wie es der Begriff „Paradigma“ impliziert, handelt es sich bei SOA nicht um eine konkrete Technologie, sondern vielmehr um einen ganzheitlichen Ansatz zur Gestaltung einer Anwendungslandschaft in einer Organisation. Mithilfe service-orientierter Technologien ist es möglich, Geschäftsprozesse unabhängig von bestimmten Technologien oder Tools zu modellieren [RYDW07].

Wir nutzen folgende Definition einer SOA nach [DJMZ05]:

Unter einer SOA versteht man eine Systemarchitektur, die vielfältige, verschiedene und eventuell inkompatible Methoden oder Applikationen als wiederverwendbare und offen zugreifbare Dienste repräsentiert und dadurch eine plattform- und sprachenunabhängige Nutzung und Wiederverwendung ermöglicht.

Um den technischen Teil einer SOA zu beschreiben, werden die folgenden drei Grundprinzipien verwendet [CHJ03]:

1. Alle Funktionen werden als Dienste definiert.
2. Alle Dienste sind autonom und können ohne Rücksicht auf ihre konkrete Implementierung eingesetzt werden.
3. Dienste können über aufrufbare Schnittstellen genutzt werden, ohne dass weiteres Wissen bzgl. der Lokalisierung der Dienste notwendig ist.

Unter Verwendung dieser Definitionen wird ersichtlich, dass das SOA-Paradigma sowohl auf die komplette Systemlandschaft eines Unternehmens als auch auf einzelne Unternehmensbereiche angewendet werden kann [KBS04]. Durch die Abbildung von teilweisen oder vollständigen Geschäftsprozessen auf Dienste wird es ermöglicht, Prozesse internen und externen Nutzern zur Verfügung zu stellen, einzelne Geschäftsfunktionalitäten zu ersetzen, Prozesse zu reorganisieren und neue Funktionalitäten aus bestehenden Diensten abzuleiten.

Aufgrund der Verzahnung von Geschäfts- und IT-Sicht innerhalb einer SOA ist es notwendig, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu identifizieren und zu verstehen [CGH⁺05]. Diese Verzahnung ist beidseitig, da SOA die Agilität und Flexibilität eines Unternehmens erhöhen kann und so die Schaffung neuer Dienstleistungen und Produkte fördert. Entsprechend kann eine Adaptierung von Geschäftsprozessen notwendig sein, um das gesamte Potential einer SOA-Einführung abzurufen [WM06].

Heutige Umsetzungen des SOA-Paradigmas werden häufig mit standardisierten Web-Service-Technologien wie SOAP [ML07], WSDL (Web Services Description Language [BL07]) oder UDDI (Universal Description Discovery and Integration [CHvR04]) durchgeführt. Dies ermöglicht die Anwendung service-orientierter Konzepte über das Web [PG03].

Der vorliegende Beitrag stellt einzelne Ergebnisse einer Studie vor, welche vom Cluster II des E-Finance Lab e. V., Frankfurt am Main, 2006/07 durchgeführt wurde. Inhalt der Studie war die Analyse der deutschen Bankenlandschaft im Hinblick auf die Verbreitung und Einsetzbarkeit von SOA. Ein Schwerpunkt lag auf der Betrachtung von möglichen Auswirkungen auf die Softwarebranche infolge der Verbreitung von SOA in der Bankenindustrie.

Der Beitrag gliedert sich wie folgt: In Kapitel 2 werden die grundlegenden Überlegungen, welche bei der Erstellung des Fragebogens eine Rolle spielten, vorgestellt. Teilergebnisse

der Studie werden in Abschnitt 3 präsentiert. Dieser Beitrag endet mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und einem Ausblick auf weitere Inhalte der Studie sowie zukünftige Arbeiten in diesem Gebiet.

2 Methodologie und Eigenschaften der Stichprobe

Als Grundlage der Studie wurden neun Aussagen bzw. Fragestellungen identifiziert, welche die Basis für den verwendeten Fragebogen darstellen. Eine ausführliche Herleitung dieser Aussagen findet sich in [SRB⁺07]:

1. Ein Unternehmen muss Service-orientierte Architekturen einführen, um seine Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und kontinuierliches Wachstum sicherzustellen.
2. Der konsequente Einsatz einer SOA ermöglicht Innovation im Unternehmen.
3. Flexible und agile Geschäftsprozesse sind nur durch den Einsatz einer SOA möglich (z. B. zur Verkürzung der Time-to-Market).
4. Service-Orientierung basiert auf konsequentem Business-IT-Alignment und ist somit nicht auf die IT beschränkt.
5. Beim Thema SOA herrscht in Unternehmen Handlungsbedarf.
6. Die Service-Orientierung hat Auswirkungen sowohl auf die kundenspezifische Softwareentwicklung als auch auf die Entwicklung von Standardsoftware.
7. SOA ist ein kritischer Erfolgsfaktor für zukünftiges Outsourcing.
8. SOA bietet aus Sicht der IT Investitionsschutz.
9. Die Anwendung der Service-Orientierung dient der Realisierung von Kosteneinsparungen (z. B. durch Wiederverwendung oder Reduktion von Schnittstellen).

Als Teilnehmerkreis für die vorgestellte Studie wurden die 1000 größten deutschen Banken (basierend auf der jeweiligen Bilanzsumme in 2003) ausgewählt. Aufgrund verschiedener Datenquellen wurden insgesamt 1001 Banken zur Teilnahme eingeladen und telefonisch kontaktiert, um die entsprechenden Ansprechpartner in der jeweiligen Bank zu identifizieren. Diese Ansprechpartner umfassten u. a. CIOs, CTOs und Softwarearchitekten. Für jede Bank wurde ein Kontakt identifiziert. 288 von 1001 Banken sagten zu, an der Studie teilzunehmen und wurden daraufhin eingeladen, unseren Fragebogen aus 27 Fragen mit mehr als 120 Variablen auszufüllen. 52 Rückläufer konnten ausgewertet werden. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 18,06% unter den eingeladenen und 5,19% aller betrachteten Banken.

Der Studie liegen die folgenden Signifikanzniveaus zugrunde:

- hoch signifikant: $p \leq 0,01$
- signifikant: $p \leq 0,05$
- schwach signifikant: $p \leq 0,1$

Im Vergleich zur Grundgesamtheit ist im Rücklauf (=Stichprobe) der Anteil von Geschäfts- und Genossenschaftsbanken erhöht, während der Anteil an Öffentlich-rechtlichen Banken niedriger ist. Die Stichprobe ist nicht repräsentativ bzgl. der Institutsgruppen, bei einer Aufteilung der Stichprobe und Grundgesamtheit nach Unternehmensgröße (d. h. Bilanzsumme im Jahr 2003) ist jedoch die Repräsentativität gewährleistet. Trotz der nur eingeschränkten Repräsentativität sind wir der Meinung, dass die Ergebnisse dieser Studie einen wichtigen Beitrag bei der Betrachtung und Bewertung von SOA in der deutschen Banklandschaft darstellen. Eine ausführliche Untersuchung der Stichprobe hinsichtlich Repräsentativität und individuellen Kenntnissen der Befragten findet sich in [SRE⁺07]. Der aktuelle Status quo von SOA in der deutschen Bankenindustrie wird ebenfalls in [SRE⁺07] diskutiert (vgl. Abschnitt 4).

3 Ergebnisse der Studie

Im Folgenden präsentieren wir ausgewählte Ergebnisse der Studie. Zunächst wird die Bedeutung einer IT-Architektur für die Kooperation mit externen Partnern (z. B. bei Outsourcing) vorgestellt (vgl. Abschnitt 3.1). In Abschnitt 3.2 wird die generelle Zustimmung für den Zukauf von Diensten von Drittanbietern präsentiert. Das Kapitel endet mit der Bewertung der generellen Auswirkungen auf *Entwickler von Standardsoftware*, *Entwickler kundenspezifischer Lösungen*, *Systemintegratoren* und *Beratungsunternehmen* durch die Befragten (vgl. Abschnitt 3.3).

3.1 Bedeutung der IT-Architektur für die Kooperation mit externen Partnern

In dieser Frage sollte bewertet werden, inwieweit eine IT-Architektur für die Kooperation mit externen Partnern (z. B. bei Outsourcing) von Bedeutung ist. Die Bewertungsskala dieser Frage umfasst fünf Stufen, mit „1“ als „unbedeutend“ und „5“ als „bedeutend“.

Die Bedeutung unternehmenseigener IT-Architekturen für eine Kooperation mit externen Partnern ergibt sich insbesondere aus dem Einsatz von service-orientierten Technologien im Bereich Outsourcing (vgl. [SRB⁺07]). Weitere Einflüsse auf die Kooperation zwischen Unternehmen lassen sich aus besonderen Aspekten bei der Entwicklung service-orientierter Software ableiten (vgl. z. B. [KO06]).

Fast zwei Drittel (63,46%) der Befragten schätzt die Bedeutung der unternehmenseigenen IT-Architektur für Kooperationen mit externen Partnern als „bedeutend“ oder „eher bedeu-

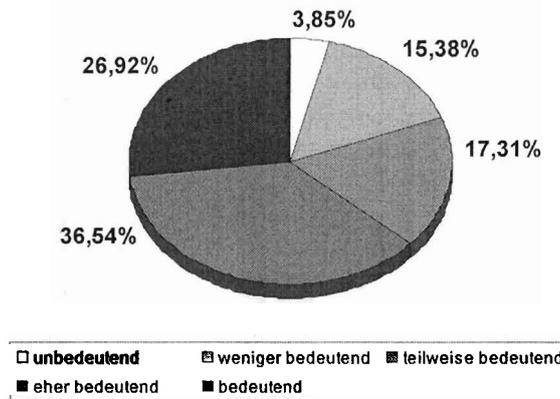


Abbildung 1: Bedeutung der IT-Architektur für die Kooperation mit externen Partnern ($\mu=3,67$, $\sigma=1,15$, $n=52$)

tend“ ein (vgl. Abbildung 1). Mittlere, d. h. „teilweise Bedeutung“ messen diesem Punkt 17,31% der Befragten bei; für die Antwortmöglichkeiten „unbedeutend“ oder „weniger bedeutend“ entschied sich etwa ein Fünftel (19,23%) der Befragten.

Die erhobenen Zahlen lassen den Schluss zu, dass der Ausgestaltung der IT-Architektur bei der Kooperation mit externen Partnern generell eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Der Mittelwert 3,67 für die Gesamtheit an Teilnehmern weicht hoch signifikant von der indifferenten Antwortmöglichkeit „teilweise bedeutend“ ab und untermauert diese Einschätzung. Bei separater Betrachtung der Banken nach Institutsgruppen sind keine statistisch signifikanten Abweichungen vorhanden, d. h. das Antwortverhalten einzelner Institutsgruppen weicht nicht signifikant vom Gesamtantwortverhalten ab.

3.2 Zukauf von Diensten von Drittanbietern

Durch die Nutzung service-orientierter Technologien lässt sich das Outsourcing einzelner Dienste bzw. Teilprozesse auf Dienstebene realisieren. Unternehmen werden jedoch nur dann bereit sein, Dienste externer Anbieter in unternehmenskritischen Workflows zu verwenden, wenn deren Dienstgüteeigenschaften garantiert werden können. Weiterhin wird dieses Outsourcing durch standardisierte Schnittstellen vereinfacht.

Der größte Teil der befragten Banken (63,46%) würde einzelne Dienste von Diensteanbietern kaufen, wenn bestimmte Serviceniveaus zugesichert werden und Dienste über eine standardisierte Schnittstelle zur Verfügung ständen. Weitere 23,08% der Befragten würden dem Zukauf unter bestimmten Restriktionen und/oder bei Erfüllung weiterer Anforderungen zustimmen. Restriktionen umfassen z. B. die Kosten für die Ausführung des Dienstes, zugesicherte Verfügbarkeit, oder, dass Dienste nur von vorab als vertrauenswürdig eingestuft externen Dienstleistern eingekauft werden dürfen. Nur 13,46% der Befragten

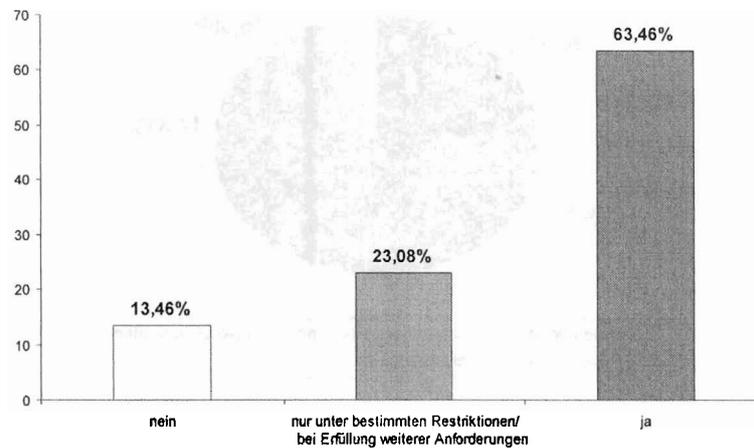


Abbildung 2: Zukauf von Diensten von Drittanbietern

würden unter keinen Umständen Dienste zukaufen.

60% der befragten Geschäftsbanken würden externe Dienste unter bestimmten Restriktionen nutzen, 40% in jedem Fall. Damit stellen Geschäftsbanken diejenige Bankengruppe dar, welche am ehesten auf externe Dienste zugreifen würden. Es lässt sich keine Unterscheidung in Bezug auf die Größe der befragten Banken feststellen.

Obwohl somit mehr als 86% der Befragten die Bereitschaft signalisieren, auf externe Diensteanbieter zurückgreifen, wurde in der Studie weiterhin festgestellt, dass erleichtertes Outsourcing als Ziel bei der Einführung einer SOA als relativ unwichtig bewertet wurde (vgl. Abschnitt 4). Dieser Widerspruch zeigt, dass die erweiterten Outsourcing-Möglichkeiten durch eine SOA bei den Befragten noch nicht bekannt sind und an dieser Stelle weiterer Aufklärungsbedarf besteht.

3.3 Auswirkungen des SOA-Konzepts auf die Softwareindustrie

Wie in der Beschreibung der grundlegenden Thesen dargestellt (vgl. [SRB⁺07]), sind viele Softwareunternehmen bereits Teil von SOA-Initiativen oder beteiligen sich an Kollaborationen im Bereich SOA. Bei einer weiten Verbreitung von SOA müssen sich auch *Beratungsunternehmen* und *Systemintegratoren* weiter mit dieser Thematik auseinandersetzen. Mit der in diesem Abschnitt dargestellten Frage wurde geprüft, wie die Auswirkungen des SOA-Konzepts auf die *Entwickler von Standardsoftware*, *Beratungsunternehmen*, *Systemintegratoren* und *Entwickler kundenspezifischer Lösungen* eingeschätzt wird. Die Bewertungsskala dieser Frage umfasst fünf Stufen mit „1“ als „keine Auswirkungen“ und „5“ als „große Auswirkungen“.

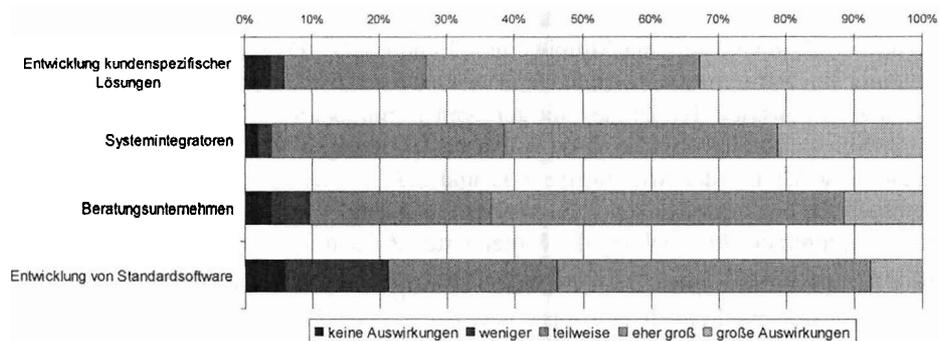


Abbildung 3: Auswirkungen des SOA-Konzepts auf *Entwickler kundenspezifischer Lösungen* ($n_1=52$, $\mu_1=3,96$, $\sigma_1=0,99$), *Systemintegratoren* ($n_2=52$, $\mu_2=3,77$, $\sigma_2=0,88$), *Beratungsunternehmen* ($n_3=52$, $\mu_3=3,62$, $\sigma_3=0,91$) und *Entwickler von Standardsoftware* ($n_4=52$, $\mu_4=3,35$, $\sigma_4=1,03$)

Mit einem hoch signifikant von der indifferenten Antwortmöglichkeit „teilweise“ abweichenden Mittelwert von 3,96 verfügen die *Entwickler kundenspezifischer Lösungen* über den höchsten Mittelwert der betrachteten Gruppen. Diese Beobachtung lässt sich dadurch erklären, dass kundenspezifische Software in eine heterogene Anwendungslandschaft integriert werden muss, was sich durch eine SOA besonders einfach realisieren lässt. Teilnehmer mit geringen Kenntnissen bzgl. des SOA-Konzepts und des Konzepts der Service-Orientierung, d. h. Teilnehmer, die sich als „nicht vertraut“ mit dem jeweiligen Konzept eingeschätzt haben (vgl. [SRE⁺07]), bewerten den Einfluss des SOA-Konzepts als geringer als die übrigen Teilnehmer (hoch signifikante Abweichung der Mittelwerte 2,83 und 4,16 bzgl. des Konzepts „Service-Orientierung“; signifikante Abweichung der Mittelwerte 3,14 und 4,09 bzgl. des SOA-Konzepts). Insgesamt halten 73,08% der Befragten die Auswirkungen des SOA-Konzepts auf die *Entwicklung kundenspezifischer Software* für „eher groß“ oder „groß“.

Auch *Systemintegratoren*, d. h. Unternehmen, welche die Software anderer Hersteller anpassen und in die IT-Landschaft einer Organisation integrieren, werden von den Auswirkungen des SOA-Konzepts nach Meinung der Befragten beeinflusst (hoch signifikant von der indifferenten Antwortmöglichkeit „teilweise“ abweichender Mittelwert von 3,77). 61,54% der Befragten halten die Auswirkungen auf diese Unternehmen für „eher groß“ oder „groß“. Teilnehmer mit geringen Kenntnissen bzgl. des SOA-Konzepts bewerten die Auswirkungen geringer (signifikante Abweichung der Mittelwerte 3,14 und 3,87); die gleiche Beobachtung wird für Teilnehmer mit geringen Kenntnissen bzgl. des Konzepts der Service-Orientierung gemacht (hoch signifikante Abweichung der Mittelwerte 2,83 und 3,91).

Laut Ansicht der Teilnehmer werden *Beratungsunternehmen* (signifikant von der indifferenten Antwortmöglichkeit „teilweise“ abweichender Mittelwert von 3,62) vom SOA-Konzept weniger stark beeinflusst als die bereits genannten Teilbranchen. 63,46% der Befragten halten die Auswirkungen an dieser Stelle für „eher groß“ oder „groß“. Geschäfts-

banken halten die Auswirkungen für größer als Öffentlich-rechtliche Banken (schwach signifikante Abweichung der Mittelwerte 4,20 und 3,47). Dies weist auf eine höhere Bedeutung von *Beratungsunternehmen* und deren Dienstleistungen für Geschäftsbanken hin. Wiederum bewerten Teilnehmer mit geringen Kenntnissen bzgl. des SOA-Konzepts die Auswirkungen des SOA-Konzepts kleiner als die übrigen Teilnehmer (schwach signifikante Abweichung der Mittelwerte 3,00 und 3,71). Auch für Teilnehmer mit geringen Kenntnissen bzgl. des Konzepts „Service-Orientierung“ wird diese Beobachtung gemacht (hoch signifikante Abweichung der Mittelwerte 2,67 und 3,73).

Den geringsten Mittelwert von 3,35 (schwach signifikante Abweichung von der indifferenten Antwortmöglichkeit „teilweise“) der betrachteten IT-Unternehmen weisen die *Entwickler von Standardsoftware* auf. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Aktivitäten großer Anbieter von Standardsoftware wie SAP oder IBM im SOA-Umfeld sehr überraschend. Trotz dieser Anstrengungen gehen die Teilnehmer der Studie davon aus, dass die Auswirkungen des SOA-Konzepts auf diese Anbieter relativ gering ausfallen. Öffentlich-rechtliche Banken bewerten die Auswirkungen des SOA-Konzepts für Entwickler von Standardsoftware höher als die übrigen Banken (schwach signifikante Abweichung der Mittelwerte 3,67 und 3,22), während genossenschaftliche Banken die Auswirkungen geringer einschätzen als die übrigen Banken (signifikante Abweichung der Mittelwerte 3,09 und 3,75). Auch für die *Entwickler von Standardsoftware* gilt, dass das Vorwissen eine große Rolle bei der Bewertung der Auswirkungen besitzt. SOA-Experten, d. h. Teilnehmer, die sich als „vertraut“ mit dem SOA-Konzept einschätzen, bewerten die Auswirkungen auf diese Branche höher als alle übrigen Teilnehmer (signifikante Abweichung der Mittelwerte 4,20 und 3,26). Demgegenüber stehen Teilnehmer mit geringen Kenntnissen bzgl. des Konzepts der Service-Orientierung, diese bewerten die Auswirkungen geringer (schwach signifikante Abweichung der Mittelwerte 2,67 und 3,42).

Für alle betrachteten Teilbranchen lässt sich beobachten, dass unterschiedliches Vorwissen die Aussage, ob Auswirkungen durch das SOA-Konzept zu erwarten sind, maßgeblich beeinflusst.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorgestellten Ergebnisse der Studie zeigen, dass SOA in verschiedenen Bereichen, welche die Softwareindustrie betrifft, eine Rolle spielt. So wird die Bedeutung der im Unternehmen eingesetzten IT-Architektur für die Kooperation mit externen Partnern (z. B. durch Outsourcing) als hoch eingeschätzt. Dies ist für Diensteanbieter von Belang, gerade wenn man beachtet, dass der Zukauf von Diensten von Drittanbietern bei zugesicherten Standardniveaus von einem Großteil der Befragten befürwortet wird. Insgesamt wird dem SOA-Paradigma ein großer Einfluss auf die vorgestellten Bereich der Softwarebranche beigemessen, wobei die Auswirkungen auf Entwickler kundenspezifischer Software als am größten bewertet werden. Bei der Bewertung der Ergebnisse aus Abschnitt 3.3 ist zu beachten, dass das Antwortverhalten maßgeblich von den individuellen Vorkenntnissen der befragten IT-Architekten abhängig ist. Teilnehmer mit einem geringeren Vorwissen bewerten die Auswirkungen häufig negativer als die übrigen Teilnehmer, während umge-

kehrt Befragte mit hohen individuellen Kenntnissen die Auswirkungen positiver bewerten als die übrigen Teilnehmer.

Der vorliegende Beitrag präsentiert nur einen kleinen Teil der Studie – über die hier vorgestellten Aspekte hinaus beinhaltet diese weitere Punkte, z. B. generelle Anforderungen von Banken an IT-Architekturen, service-orientierte Kollaboration und Prozessunterstützung durch SOA. Wir verweisen daher auf unsere Vorarbeiten [SRB⁺07, SRE⁺07] sowie auf den im Dezember 2007 erscheinenden Ergebnisband zu dieser Studie.

Die Ergebnisse der Studie lassen sich aus zwei Gründen nicht uneingeschränkt verallgemeinern: Zunächst einmal wurden die Daten über einen bestimmten Zeitraum (d. h. Ende 2006 bzw. Anfang 2007) erhoben und geben damit nur den Stand zu diesem Zeitpunkt wieder. Eine Wiederholung dieser Studie würde eine Entwicklung aufzeigen und zudem Veränderungen im Antwortverhalten aufzeigen. Weiterhin ist die Repräsentativität der Ergebnisse aufgrund der Rücklaufquote von 5,19% (in Bezug auf die 1001 größten deutschen Banken) eingeschränkt. Die Verteilung der teilnehmenden Banken entspricht nicht der Verteilung der Institutsgruppen in der Grundgesamtheit.

Dennoch glauben wir, dass die Ergebnisse beachtet werden sollten, wenn Anwendungslandschaften in der deutschen Bankenindustrie bzw. die Auswirkungen des SOA-Paradigmas auf die Softwareindustrie aus Sicht der Bankenbranche betrachtet werden. Allerdings sind die Ergebnisse nur indikativ für andere Branchen.

In Bezug auf Genossenschafts- und Öffentlich-rechtliche Banken ist festzuhalten, dass für diese Banken die Einführung von service-orientierten Technologien in erster Linie durch die Dachverband-Rechenzentren erfolgt. Um die Verbreitung von SOA in diesen Institutsgruppen zu untersuchen, wird das E-Finance Lab e. V. in Kooperation mit IBM eine Fallstudie mit mehreren dieser Rechenzentren durchführen. Ziel dieser Fallstudie ist die Analyse der unterschiedlichen Strategien bei der SOA-Einführung durch die Rechenzentren sowie deren Auswirkungen auf die einzelnen Banken. Weiterhin werden die beobachteten Abweichungen im Antwortverhalten der verschiedenen Institutsgruppen Gegenstand dieser Fallstudie sein.

Danksagung

Teile dieses Beitrags entstanden im Rahmen der Forschung des E-Finance Lab e. V., Frankfurt am Main (<http://www.efinancelab.de>).

Literatur

- [BL07] D. Booth und C.K. Liu. Web Service Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 0: Primer, 2007. <http://www.w3.org/TR/2005/WD-wsdl20-primer-20050510>, Zugriff am 30.10.2007.

- [CGH⁺05] L. Cherbakov, G. Galambos, R. Harishankar, S. Kalyana und G. Rackham. Impact of service orientation at the business level. *IBM Systems Journal*, 44(4):653–668, 2005.
- [CHJ03] K. Channabasavaiah, K. Holley und E. Tuggle Jr. Migrating to a service-oriented architecture, Part 1. IBM DeveloperWorks, 2003. <http://www-128.ibm.com/developerworks/library/ws-migratesoa/>, Zugriff am 30.10.2007.
- [CHvR04] L. Clement, A. Hately, C. von Riegen und T. Rogers. UDDI Version 3.0.2 – UDDI Spec Technical Committee Draft. OASIS Standard, 2004. http://uddi.org/pubs/uddi_v3.htm, Zugriff am 30.10.2007.
- [DJMZ05] W. Dostal, M. Jeckle, I. Melzer und B. Zengler. *Service-orientierte Architekturen mit Web Services, Konzepte – Standards – Praxis*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2005.
- [KBS04] Dirk Kraefzig, Karl Banke und Dirk Slama. *Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices (The Coad Series)*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, 2004.
- [KO06] T. Karle und A. Oberweis. Unterstützung von Kollaboration im Rahmen der Softwareentwicklung auf Basis Service-orientierter Architekturen. In M. Weske und M. Nüttgens, Hrsg., *EMISA 2006 - Methoden, Konzepte und Technologien für die Entwicklung von dienstbasierten Informationssystemen, Beiträge des Workshops der GI-Fachgruppe Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung (EMISA)*, Jgg. 95 of *LNI*, Seiten 77–90. GI, 2006.
- [ML07] N. Mitra und Y. Lafon. SOAP Version 1.2 Part 0: Primer (Second Edition). W3C Recommendation, 2007. <http://www.w3.org/TR/2007/REC-soap12-part0-20070427/>, Zugriff am 30.10.2007.
- [PG03] M. P. Papazoglou und D. Georgakopoulos. Service-Oriented Computing. *Communications of the ACM*, 46(10):24–28, 2003.
- [RYDW07] F. A. Rabhi, H. Yu, F. T. Dabous und S. Y. Wu. A service-oriented architecture for financial business processes. *Information Systems and E-Business Management*, 5:185–200, 2007.
- [SN96] R. W. Schulte und Y. V. Natis. “Service-Oriented” Architectures, Part 1. Bericht SPA-401-068, Gartner Group, 1996.
- [SRB⁺07] S. Schulte, N. Repp, R. Berbner, R. Steinmetz und R. Schaarschmidt. Service-oriented Architecture Paradigm: Major Trend or Hype for the German Banking Industry? In *Proceedings of the 13th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2007)*, Keystone, Colorado, USA, 2007.
- [SRE⁺07] S. Schulte, N. Repp, J. Eckert, R. Berbner, K. von Blanckenburg, R. Schaarschmidt und R. Steinmetz. General Requirements of Banks on IT Architectures and the Service-Oriented Architecture Paradigm. In *3rd International Workshop on Enterprise Applications and Services in the Finance Industry (FinanceCom 2007)*, Montreal, Canada, 2007.
- [WM06] Dan Woods und Thomas Mattern. *Enterprise SOA: Designing IT for Business Innovation*. O’Reilly Media, Inc., 2006.