Association for Information Systems
AIS Electronic Library (AISeL)

Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011 | Wirtschaftsinformatik

2011

SOA-Governance für effektive serviceorientierte Architekturen – Eine empirische Studie in der deutschen Dienstleistungswirtschaft

Nils Joachim
Universität Bamberg, nils.joachim@uni-bamberg.de

Daniel Beimborn
Universität Bamberg, daniel.beimborn@uni-bamberg.de

Tim Weitzel
Universität Bamberg, tim.weitzel@uni-bamberg.de

Follow this and additional works at: http://aisel.aisnet.org/wi2011

Recommended Citation
Joachim, Nils; Beimborn, Daniel; and Weitzel, Tim, "SOA-Governance für effektive serviceorientierte Architekturen – Eine empirische Studie in der deutschen Dienstleistungswirtschaft" (2011). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011*. 67.
http://aisel.aisnet.org/wi2011/67

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

SOA-Governance für effektive serviceorientierte Architekturen – Eine empirische Studie in der deutschen Dienstleistungswirtschaft

Nils Joachim Daniel Beimborn Tim Weitzel

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Dienstleistungsbereichen
Universität Bamberg, Feldkirchenstr. 21, D-96045 Bamberg, Germany

+49 (0)951 863 – {2876 | 2525 | 2871}

{nils.joachim | daniel.beimborn | tim.weitzel}@uni-bamberg.de

ZUSAMMENFASSUNG

Sowohl die jüngere Forschung als auch die Erfahrung von Praktikern postulieren, dass eine SOA-Governance kritisch für eine erfolgreiche Implementierung von serviceorientierten Architekturen (SOA) ist. Dieser Beitrag bietet eine der ersten empirischen Untersuchungen bezüglich der Bedeutung verschiedener SOA-Governance-Mechanismen (Schaffung von Entscheidungsstrukturen, Nutzung von Standards, Verwendung von Servicemanagement- und Serviceentwicklungsprozessen, Qualifikation von Mitarbeitern und Zusammenarbeit von Fachbereichen) für das Erreichen der gewünschten Modularität und einer hohen Wiederverwendungsrate. Die Ergebnisse basieren auf einer Umfrage unter deutschen Dienstleistungsunternehmen und zeigen, dass eine höhere Wiederverwendung nicht nur direkt durch verschiedene SOA-Governance-Mechanismen, sondern vor allem auch durch eine geeignetere Modularität als Mediator erreicht wird. Außerdem ist die Verwendung bestehender Entscheidungsstrukturen gegenüber der Schaffung neuer Entscheidungsstrukturen in Bezug auf die Erreichung von Modularität und Wiederverwendung zu favorisieren. Zuletzt wird ein starker Einfluss der Verwendung von Standards und klar definierter Servicemanagementprozesse auf die Effektivität von SOA deutlich.

Stichworte

Serviceorientierte Architektur, SOA, IT-Governance, SOA-Governance, Wiederverwendung, Modularität, Empirie, PLS

1. EINLEITUNG

Hinter serviceorientierten Architekturen (SOA) steckt die Idee der komponentenorientierten Entkopplung von Geschäftsprozessen und ihrer Implementierung durch eine neue Service-„Schicht“ [36]. Die Einführung von SOA macht demnach die zusätzliche Berücksichtigung dieser neuen Service-Schicht notwendig, die zwischen und zusätzlich zu den bisherigen Applikationen und Geschäftsprozessen eingezogen wird. Durch diesen Zusatzaufwand erhöht SOA zunächst erst einmal die Komplexität, anstatt dem Unternehmen bei seinen Problemen im Informationsmanagement mit historisch gewachsenen Anwendungslandschaften zu helfen. So ist es für eine effektive SOA unausweichlich, auch eine eigene SOA-Governance zu etablieren [8, 25, 41]. Dabei definieren wir SOA-Governance als eine Erweiterung der IT-Governance, die alle Veränderungen umfasst, die auf der IT- sowie der Geschäftsprozessebene notwendig sind, um SOA einzuführen, zu managen und die damit verbundenen Ziele zu erreichen. Die Notwendigkeit einer SOA-Governance bringt Gartner-Analyst Paolo Malinverno auf den Punkt: „The main reason SOA projects fail is because there is a lack of governance“ [32].

Die technischen Aspekte für eine erfolgreiche SOA-Konzeption und -Implementierung sind bereits ausgiebig in wissenschaftlichen Arbeiten untersucht worden. Es existiert allerdings eine substanzielle Forschungslücke darüber, wie Unternehmen SOA tatsächlich erfolgreich einführen und betreiben sollen [39] (d. h. die Ausgestaltung der SOA-Governance selbst), obwohl die Wichtigkeit einer SOA-Governance sowohl bei Expertenbefragungen als auch in der Literatur festgestellt wurde [13]. So haben Viering et al. [39] in einer Literaturrecherche der SOA-bezogenen Forschung festgestellt, dass das Themenfeld “Organization and Governance” nur in 4 der 175 untersuchten Artikel behandelt wird.

Dieser mangelnde Forschungsstand spiegelt sich auch in den Ergebnissen einer Forrester-Studie wider, in der nur 20% der Unternehmen angegeben haben, dass SOA die erwarteten Vorteile überwiegend erfüllt hat; wohingegen 50% der Unternehmen deutlich weniger Vorteile als erwartet realisiert haben [16]. Gerade die Untersuchung der Effektivität von SOA-Governance-Mechanismen ist also für Praktiker von hohem Interesse, um zu erfahren, wie die erwarteten SOA-Vorteile im eigenen Unternehmen realisiert werden können.

Eines der wichtigsten Ziele, das immer wieder im Zusammenhang mit der Einführung von SOA genannt wird, ist die Möglichkeit Services wiederzuverwenden und dadurch schneller und flexibler auf Änderungen reagieren zu können [3, 42]. Daher werden wir die Bedeutung verschiedener SOA-Governance-Mechanismen in Bezug auf die Erreichung von Wiederverwendung als Maß für die Effektivität von SOA untersuchen. Unsere Forschungsfrage lautet:

Welche SOA-Governance-Mechanismen sind wie wichtig, um eine effektive SOA (im Sinne hoher Wiederverwendungsraten) zu implementieren?

10th International Conference on Wirtschaftsinformatik,
16th - 18th February 2011, Zurich, Switzerland

In der Literatur wird der SOA-Governance generell Bedeutung zur Erlangung von Wiederverwendbarkeit beigemessen: “It may require very specific new guidelines to reinforce the importance of reusable artifacts and ensure widespread participation, plus a governing body with the power to oversee development and ensure compliance.” [14, S. 60] Wir können mit der Beantwortung unserer Forschungsfrage den Stand der Literatur insofern erweitern, als dass wir diese Vermutung empirisch untermauern. Zusätzlich untergliedern wir den Gesamtkomplex der SOA-Governance in unterschiedliche Governance-Aspekte und untersuchen deren jeweilige Bedeutung empirisch im Detail, welches – soweit uns bekannt – der erste derartige Beitrag ist.

Der Artikel ist wie folgt aufgebaut: Nach einem Überblick über die theoretischen Grundlagen zu SOA und SOA-Governance wird darauf aufbauend in Kapitel 3 das Forschungsmodell entwickelt. Danach werden die per Fragebogen von Dienstleistungsunternehmen erhobenen Daten zur Evaluierung des Forschungsmodells vorgestellt, um es mittels Partial Least Squares zu testen. Abschließend werden die Ergebnisse diskutiert, Einschränkungen aufgezeigt sowie Themenfelder für die weitere Forschung und Auswirkungen auf Forschung und Praxis dargelegt.

2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Serviceorientierte Architekturen

SOA ist in der Wissenschaft seit Jahren ein bedeutsames Thema. So wurden in diesem Themenfeld bereits wichtige Forschungsbedarfe aufgezeigt [12, 30, 40, 43] und zahlreiche konzeptionelle Arbeiten vorgestellt. Auch empirisch wurden erste Fallstudien durchgeführt [3, 17, 42] und Vorteile, die sich durch die Einführung von SOA ergeben, in quantitativen Studien untersucht [5, 23, 28, 37]. Es gibt derzeit jedoch noch keinen Konsens darüber, was SOA genau ist. Wir stützen uns auf die Definition von Bieberstein et al., die SOA als ganzheitlichen Architekturansatz bestehend aus IT- und Unternehmensaspekten definieren: “A service-oriented architecture is a framework for integrating business processes and supporting IT infrastructure as secure, standardized components – services – that can be reused and combined to address changing business priorities” [7, S. 5]. Diese Definition führt gleichzeitig auch die Wiederverwendung als eines der Ziele von SOA auf. Auch Gartner-Analyst Paolo Malinverno betont die Wichtigkeit der Wiederverwendung, um weitere SOA-Ziele zu erreichen: „Reuse is not a benefit of SOA but a hurdle that needs to be overcome in order to improve business agility and lower software maintenance“ [32].

Andere Autoren heben vor allem die Organisationssicht auf SOA hervor und definieren ergänzend das serviceorientierte Unternehmen (Service-Oriented Enterprise (SOE)) als "an enterprise that is modularized in business domains” [18, S. 35]. Diese Modularisierung des Unternehmens in Domänen hilft bei der Einrichtung von Shared-Service-Centern, die es Unternehmen ermöglichen, neue Produkte durch die Orchestrierung bestehender Services anzubieten [18]. Um die Funktionalität in einem SOE wiederverwenden zu können, muss sie in Shared-Service-Centern ausreichend modular in Form einzelner Services verfügbar gemacht werden.

Baskerville et al. [3] weisen auf die theoretisch sehr hohen Wiederverwendungspotenziale durch SOA hin, konnten sie in ihren beiden Fallstudien jedoch nur teilweise nachweisen, da in der Realität dann doch jeweils kleinere Anpassungen der implementierten Services notwendig waren, um vorhandene Funktionalität wiederzuverwenden. Auch Yoon und Carter haben die Auswirkungen von SOA auf die Wiederverwendung existierender Funktionalität untersucht und konnten in 4 von 5 untersuchten Fallstudien die Realisierung dieses Ziels feststellen [42].

2.2 SOA-Governance

Um die potenziellen Vorteile der Wiederverwendung auch tatsächlich heben zu können, wird immer wieder die Implementierung einer umfassenden SOA-Governance postuliert [8, 25, 41]. Diese unterstützt das Unternehmen bei den neuen Herausforderungen, die sich durch eine SOA-Einführung ergeben, und erweitert somit die existierende IT-Governance.

Als Grundlage für unser Forschungsmodell werden wir auf dem konzeptuellen SOA-Governance-Modell von Kohnke et al. in der WIRTSCHAFTSINFORMATIK 2008 [21] aufbauen. Dieses Modell teilt SOA-Governance in drei Handlungsfelder ein: *Strukturen* (z. B. Entscheidungsgremien und -strukturen oder Standards für Services), *Prozesse* (z. B. Servicemanagement oder Anforderungsmanagement) und *Mitarbeiter* (z. B. Wissensmanagement oder Qualifikationsprofile). Wir verwenden dieses Modell, da es das umfassendste und in sich stimmigste Modell zu SOA-Governance darstellt und zudem in einem akademischen Journal veröffentlicht wurde. Viele andere SOA-Governance-Modelle fokussieren oder beschränken sich auf den Service-Lebenszyklus [vgl. 8, 33], welcher jedoch nur einen Aspekt innerhalb einer umfassenden SOA-Governance darstellt.

3. FORSCHUNGSMODELL

Im Folgenden wird das der empirischen Studie zugrunde liegende Forschungsmodell (vgl. Abbildung 1) entwickelt. Zunächst werden Modularität und Wiederverwendung als Ziele einer effektiven SOA dargestellt. Danach wird der Einfluss verschiedener SOA-Governance-Mechanismen auf diese beiden Effektivitätskriterien anhand der drei SOA-Governance-Handlungsfelder (Strukturen, Prozesse, Mitarbeiter) hergeleitet.

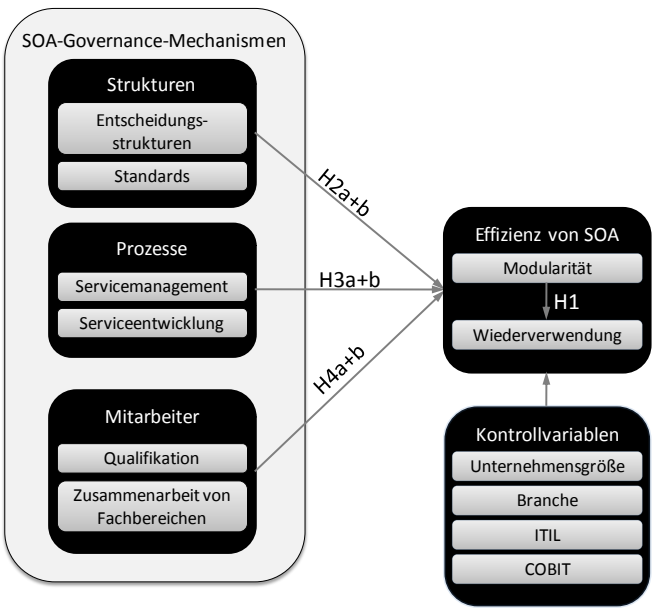

Abbildung 1. Forschungsmodell.

3.1 Effektivität von SOA

Wie oben argumentiert, ist die „Kapselung“ von Funktionalität in Form eines modularen Service kein Selbstzweck, sondern nur dann sinnvoll, wenn diese auch tatsächlich wiederverwendet wird, da dem höheren Aufwand bei der Realisierung ansonsten kein Nutzen gegenübersteht. Damit Services wiederverwendet werden können, müssen Sie eine geeignete Modularität aufweisen, die Schilling wie folgt definiert: “Modularity is a general systems concept: it is a continuum describing the degree to which a system’s components can be separated and recombined, and it refers both to the tightness of the coupling between components and the degree to which the ‘rules’ of the system architecture enable (or prohibit) the mixing and matching of components” [34, S. 312].

Hypothese (H1): Eine höhere Modularität führt zu einer höheren Wiederverwendung von Services einer SOA.

3.2 SOA-Governance

SOA-Governance wird entlang der drei Handlungsfelder *Strukturen*, *Prozesse* und *Mitarbeiter* konzeptualisiert.

3.2.1 Strukturen

Strukturen stellen das erste Handlungsfeld einer SOA-Governance dar. Im Rahmen dieser Arbeit untersuchen wir hier insbesondere die Einführung neuer Entscheidungsstrukturen sowie die Verwendung von Standards.

Experten und Verantwortliche in Firmen führen oft ein SOA-„Center of Excellence (CoE)“ als Beispiel für die Einführung neuer Entscheidungsgremien und -strukturen an [20, 21], welches sowohl von Mitarbeitern der Fachseite als auch der IT besetzt ist [20]. Das CoE oder SOA Competence Center bündelt das Wissen des Unternehmens bezüglich SOA und führt unternehmensweit die Planung und alle operativen SOA-Aktivitäten durch [26]. Die ersten SOA-Projekte können durch bereits existierende Entscheidungsstrukturen umgesetzt werden. Neue Entscheidungsstrukturen, wie das CoE, werden vor allem dann notwendig, wenn SOA in Unternehmen großflächiger, d. h. bereichsübergreifend eingeführt wird [21]. Im Rahmen einer firmenweiten SOA-Einführung definiert das CoE auch neue Rollen zur Komplexitätsbewältigung, wie beispielsweise die der Servicebesitzer [21, 38]. Dabei soll die firmenweite Entwicklung so gelenkt werden, dass modulare Services entstehen, die auch an anderen Stellen wiederverwendet werden können.

Hypothese (H2a): Die Einführung neuer zentraler SOA-fokussierter Entscheidungsgremien/-strukturen (z. B. SOA-“Center of Excellence (CoE)”) führt zu höherer Modularität und erhöht die Wiederverwendung.

Neben der Einführung von SOA-Entscheidungsstrukturen ist die Etablierung und Verwendung von Standards ein weiterer Mechanismus der Strukturen im Governance-Modell von Kohnke et al. [21]. Diese Standards erstrecken sich dabei von den Kriterien zur Entscheidungsunterstützung (wann soll eine Funktionalität als Service implementiert werden?) bis hin zu Vorgaben für den Entwurf von Anwendungsschnittstellen. Erstere helfen dabei einen Modularitäts- und Granularitätsgrad zu identifizieren, der eine möglichst hohe Wiederverwendungsrate verspricht. Die Nutzung von offenen Referenzmodellen hilft demgegenüber bei dem Entwurf von Anwendungsschnittstellen, welche die Wiederverwendung erleichtern.

Hypothese (H2b): Die Nutzung von Standards führt zu höherer Modularität und erhöht die Wiederverwendung.

3.2.2 Prozesse

Innerhalb des SOA-Governance-Handlungsfeldes *Prozesse* unterscheiden wir zwischen Prozessen des Servicemanagements und der Serviceentwicklung.

Das Servicemanagement bündelt alle Aufgaben, die zur Überwachung und Aufrechterhaltung der gesamten Lebenszyklen aller Services notwendig sind. Demnach gehören zu den Servicemanagement-Prozessen Aufgaben aus den Bereichen Verfügbarkeitsmanagement, Anwendungsmanagement und Service-Support [21, 33]. Ausgehend von dieser zentralen Perspektive auf alle existierenden Services kann die zukünftige Entwicklung von neuen Services oder die Weiterentwicklung bestehender Services gezielt so gelenkt werden, dass ein hoher Grad an Modularität sowie an Wiederverwendung erzielt werden kann.

Hypothese (H3a): Die Einrichtung von Servicemanagement-Prozessen ermöglicht eine bessere Erreichung von höherer Modularität und Wiederverwendung.

Innerhalb des Servicemanagements wird auch der Bedarf ermittelt, entweder neue Services zu entwickeln oder bestehende zu erweitern. Eine der Aufgaben der Prozesse zur Serviceentwicklung besteht dann darin, dass die neuen Services oder alternativ die neuen Versionen existierender Services auch weiterhin eine hinreichende Modularität aufweisen und kompatibel zu den anderen existierenden Services sind, um Wiederverwendung zu unterstützen.

Hypothese (H3b): Die Einrichtung von Prozessen zur Serviceentwicklung erhöht die Modularität und Wiederverwendung.

3.2.3 Mitarbeiter

Das letzte Handlungsfeld der SOA-Governance nach Kohnke et al. [21] besteht aus Maßnahmen bezüglich der involvierten Mitarbeiter. In diesem Handlungsfeld unterscheiden wir zum einen die Qualifikation der Mitarbeiter und zum anderen die Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche. Eine weitere wichtige Maßnahme in diesem Bereich ist die Abstimmung der bestehenden Ziel- und Anreizsysteme mit den gesetzten SOA-Zielen [21].

Die Qualifikation der Mitarbeiter bezüglich ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bei der Implementierung und des Managements einer SOA sind wichtig, da SOA neue Fähigkeiten verlangt, die erst in Trainings und Fortbildungen vermittelt werden müssen [21]. Ohne ausreichendes Wissen über SOA und Erfahrung mit den serviceorientierten Konzepten ist es unwahrscheinlich, dass Services so entworfen werden, dass sie modular genug sind, um auch wiederverwendet zu werden.

Hypothese (H4a): Eine höhere Qualifikation der Mitarbeiter erhöht die Modularität und Wiederverwendung.

Da die Services einer SOA an den Geschäftsprozessen ausgerichtet sein sollen, um die jeweiligen Bedürfnisse der Fachbereiche zu unterstützen [7], ist es wichtig, dass die verschiedenen Fachbereiche gemeinsam an der Spezifikation ihrer Bedürfnisse arbeiten. Krafzig et al. [22] betonen in diesem Zusammenhang, dass die Möglichkeit, trotz verschiedener Hintergründe über den Begriff des „Service“ eine gemeinsame abstrakte Kommunikationsbasis zu haben, allen Beteiligten (Fach- wie IT-Seite sowie zwischen unterschiedlichen Fachbereichen) innerhalb eines SOA-Projektes dabei hilft, ihre Ideen und Anliegen effektiver zu kommunizieren. Demnach hilft vor allem auch die Zusammenarbeit zwischen Fachbereichen bei der Identifizierung von Services, um die Chance auf geeignete Modularität und Wiederverwendung durch ver-

schiedene Fachbereiche und Geschäftsbereiche zu erhöhen und Synergien zu erzielen. Eine SOA-Governance sollte dementsprechend Personen aus verschiedenen Fachbereichen involvieren und zur Zusammenarbeit bringen.

Hypothese (H4b): Die Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche erhöht die Modularität und Wiederverwendung.

3.3 Kontrollvariablen

Neben SOA-Governance als theoretisch relevanter Determinante für SOA-Effektivität werden bei der folgenden empirischen Untersuchung diverse Kontrollvariablen berücksichtigt: Unternehmensgröße, Branchenzugehörigkeit, sowie die generelle Verwendung von ITIL zum Service-Management und COBIT als IT-Governance-Rahmenwerk (Ausmaß der ITIL/COBIT-Verwendung).

4. METHODIK UND ERGEBNISSE

In diesem Abschnitt wird zunächst die Datenerhebung beschrieben. Anschließend werden die Datenqualität sowie das Messmodell überprüft, bevor die eigentlichen Hypothesen getestet werden.

4.1 Datenerhebung

Zur Evaluierung unseres Forschungsmodells wurde ein quantitatives Forschungsdesign gewählt und eine Umfrage unter den 3.000 größten Dienstleistungsunternehmen in Deutschland durchgeführt. Die teilnehmenden Unternehmen gehören beispielsweise zu den Branchen Logistik, Handel, Finanzdienstleister, Energie oder Informationstechnologie & Kommunikation (US SIC Codes 4.000 bis 8.999). Der Grund für die Beschränkung auf die Dienstleistungsbranche liegt darin, dass die Geschäftsprozesse bei diesen Unternehmen relativ gesehen stark von der IT abhängen, wohingegen im herstellenden Gewerbe der Einfluss anderer physischer Güter und Ressourcen eine größere Rolle spielt.

Jedes Unternehmen wurde telefonisch kontaktiert, um den leitenden IT-Architekten zu identifizieren und ihn um seine Teilnahme zu bitten. Durch dieses Vorgehen konnten 1.743 geeignete Personen identifiziert werden. Diesen wurde im Anschluss ein Fragebogen zugesandt. Nach einigen Erinnerungen (per E-Mail, Post und Telefon) konnte ein Rücklauf von 247 ausgefüllten Fragebögen erreicht werden (Rücklaufquote = 14,2%).

Die in der folgenden Abbildung 2 dargestellten Ergebnisse aus der Umfrage machen deutlich, dass die eigene IT der Unternehmen eher wenig Erfahrung mit SOA hat (59% bis 61%) und folglich auch die Implementierung von SOA von 88% der Befragten als anspruchsvolle Aufgabe angesehen wird, die erhebliche personelle Kapazitäten erfordert (72%). Diese Einschätzungen führen auch dazu, dass 62% der Unternehmen davon ausgehen, ihre Organisations- und Entscheidungsstrukturen im Rahmen einer SOA-Initiative anpassen zu müssen sowie das Personal weiterzubilden (64%). Von diesen Maßnahmen erhoffen sich über die Hälfte (56%) der Teilnehmer dann eine Reduzierung redundanter Implementierungen, d. h. eine höhere Wiederverwendungsrate durch die Einführung von SOA.

Für die folgenden Hypothesentests wurden von den 247 Rückläufern diejenigen Unternehmen ausgewählt, die bereits eine SOA implementiert haben und einen ausreichenden Grad an SOA-Adoption aufweisen, um valide Auskünfte zur Governance geben zu können. Schließlich wurden auch noch diejenigen Datensätze ausgeschlossen, die fehlende Werte in den für die Auswertung genutzten Fragen aufweisen, sodass in der folgenden Analyse 74 Datensätze verwendet wurden.

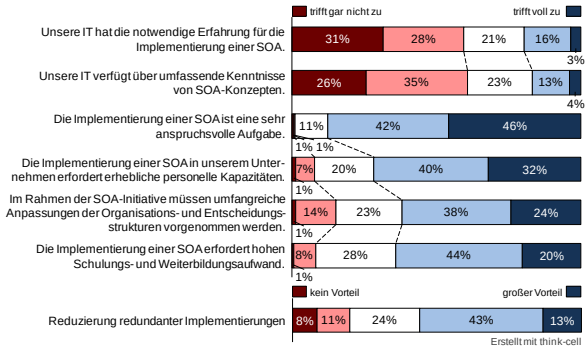

Abbildung 2. Ergebnisse aus der Umfrage (N = 165- 235).

Alle Konstrukte des entwickelten Forschungsmodells wurden durch reflektive Multi-Item-Messmodelle operationalisiert und bestehen aus 2-3 Indikatoren (siehe Anhang); nur für *Entscheidungsstrukturen* wurde ein einziges Item in Form einer direkten Frage verwendet. Für Modularität und Wiederverwendung wurden die Messmodelle zudem aus der Literatur abgeleitet; die übrigen Messmodelle, welche die verschiedenen SOA-Governance-Mechanismen erheben, mussten dagegen für den Zweck dieser Studie neu entwickelt werden. Die Operationalisierung dieser neuen Konstrukte basierte auf einer Literaturrecherche zur Identifizierung der relevanten (Teil-)Aspekte der einzelnen Konstrukte sowie auf einer Fallstudienserie, die wir im Vorfeld bei neun großen Dienstleistungsunternehmen durchgeführt hatten.

Für die Kontrollvariablen wurde die *Unternehmensgröße* (Mitarbeiterzahl des Unternehmens) aus Sekundärquellen erhoben und logarithmiert verwendet. Ebenso wurde die *Branchenzugehörigkeit* sekundärstatistisch ermittelt und in Form von drei binären Variablen für Finanzdienstleistungen, Informationstechnologie & Kommunikation sowie Handel & Logistik operationalisiert. Zusätzlich wurden die Verwendung von *ITIL* für das Service-Management sowie *COBIT* als Vertreter eines IT-Governance-Rahmenwerkes mit zwei Indikatoren (vgl. ITIL und COBIT im Anhang) durch den Fragebogen erhoben.

Für die Datenanalyse wurden Partial Least Squares (PLS) (smartPLS 2 M3 [31]) sowie PASW Statistics 18 genutzt.

4.2 Datenqualität und Messmodell

Vor dem Test des Forschungsmodells wurde überprüft, ob die Daten normalverteilt sind. Der Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt, dass dies nicht der Fall ist. Diese verletzte Vorbedingung kovarianzbasierter Strukturgleichungsansätze sowie die begrenzte Stichprobengröße waren die Gründe für die Auswahl von PLS zum Testen des Forschungsmodells [10].

Die Daten wurden auf Indizien für *Common Method Bias* (CMB) getestet. Harmans Ein-Faktor-Test zeigte, dass der erste Faktor nicht die Mehrheit, sondern nur 27,4% der Varianz aller Indikatoren erklärt. Ein weiteres Vorgehen zur Überprüfung auf CMB wird in Liang et al. [24] basierend auf Podsakoff et al. [29] vorgestellt. Für diesen Test wurden im PLS-Modell alle Indikatoren in Single-Item-Konstrukte überführt und Beziehungen von ihren jeweils assoziierten Konstrukten sowie einem neuen latenten Methodenfaktor, der mit einem reflektiven Messmodell aus allen Indikatoren des Forschungsmodells gemessen wird, eingefügt. Dieses Vorgehen zeigt, dass die durch den CMB-Faktor erklärte durchschnittlich extrahierte Varianz (DEV) nur 0,009 beträgt, wohingegen die durch die Indikatoren erklärte DEV 0,719 ist. Das

Verhältnis der beiden beträgt demnach 1:80 (Liang et al. [24] deklarieren in ihrer Analyse schon ein Verhältnis von nur 1:42 als CMB-frei). Bei dem Vorgehen nimmt jedoch der Pfad von einem der 20 Indikatoren (MOD2) zu seinem assoziierten Konstrukt einen Wert von 1,011 an. Dies legt den Verdacht auf Multikollinearität nahe, die entweder aus einem doch existierenden CMB oder einer hohen gemeinsamen Varianz der Variablen stammt. Eine zusätzliche Analyse der Varianzinflationsfaktoren (VIFs) anhand einer durchgeführten Regression unter Verwendung der latenten Variablen-Scores weist jedoch VIFs von nur 1,232 bis 1,733 aus, sodass nicht von Multikollinearität ausgegangen werden kann und diese Erklärungen ausscheiden. Der Test auf CMB nach Liang et al. [24] wurde vorsichtshalber trotzdem ohne den fragwürdigen Indikator MOD2 wiederholt. Bei dieser erneuten Berechnung traten das Pfadproblem nicht mehr auf und die DEV aufgrund der verwendeten Methode betrug nun 0,004 gegenüber der durch die Indikatoren erklärten DEV von 0,726 (= Verhältnis von 1:182). Da so oder so jedoch nur sehr wenige der vom latenten Methodenfaktor ausgehenden Pfade signifikant waren und sich weder die Vorzeichen noch die Signifikanzniveaus der Pfadkoeffizienten im Strukturmodell des Forschungsmodells durch das Entfernen des entsprechenden Indikators änderten, wurde der Indikator MOD2 zur Erhöhung der Reliabilität im Rahmen der Analyse weiter verwendet.

Weiterhin wurde geprüft, ob in den Daten ein *Non-Response Bias* existiert. Dazu wurde der Datensatz in zwei Hälften aufgeteilt und die Antworten derjenigen Unternehmen, die direkt geantwortet haben, mit denjenigen verglichen, die erst im späteren Verlauf, durch „Reminder" motiviert, geantwortet haben. Dabei werden die Antworten der Unternehmen, die verzögert geantwortet haben, als Schätzer für diejenigen Unternehmen genommen, die gar nicht geantwortet haben [1]. Der Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt dabei keine signifikanten Unterschiede.

Nachdem die Qualität der zugrundeliegenden Daten ausführlich analysiert wurde, haben wir die Reliabilität und Validität des PLS-Messmodells getestet. Alle Faktorladungen sind, wie in [27] gefordert, größer als 0,707, bis auf die minimale Abweichung von SMM3 mit 0,699. Tabelle 1 zeigt, dass die Kriterien zur Konstruktvalidität (Konvergenz- und Diskriminanzvalidität) erfüllt sind. Alle Faktorreliabilitäten (Composite Reliability, C.R.) sind größer als 0,7 [27] und auch die DEV ist entsprechend [9] für jedes Konstrukt größer als 0,5. Zur Überprüfung der Diskriminanzvalidität zeigt Tabelle 1, dass die Wurzel der DEV immer größer ist als die Korrelationen der latenten Variablen [15]. Darüber hinaus ergab auch die Prüfung der (nicht dargestellten) Kreuzladungen, dass die verwendeten Indikatoren jeweils deutlich höher mit den ihnen assoziierten Konstrukten als mit allen anderen Konstrukten korrelieren.

Tabelle 1. Konvergenz- und Diskriminanzvalidität (Korrelationen der latenten Variablen und Wurzel der DEV (grau hinterlegte Zellen)).

Konstrukt	C.R.	DEV	Wiederverwendung	Modularität	Entscheidungsstrukturen	Standards	Servicemanagement	Serviceentwicklung	Qualifikation von Mitarbeitern	Zusammenarbeit von Fachbereichen
Wiederverwendung	0,919	0,791	0,889							
Modularität	0,658	0,852	0,631	0,811						
Entscheidungsstrukturen	1.000	1.000	-0,106	-0,166	1,000					
Standards	0,810	0,681	0,389	0,388	0,051	0,825				
Servicemanagement	0,796	0,566	0,401	0,269	0,427	0,206	0,752			
Serviceentwicklung	0,856	0,666	0,198	0,248	0,369	0,067	0,317	0,816		
Qualifikation von Mitarbeitern	0,923	0,799	0,208	0,284	0,216	0,116	0,161	0,339	0,894	
Zusammenarbeit von Fachbereichen	0,924	0,859	0,282	0,445	-0,044	0,086	0,391	0,318	0,241	0,927

4.3 Test des Forschungsmodells

Die aus der PLS-Kalkulation resultierenden Bestimmtheitsmaße (R^2) in Tabelle 2 zeigen, dass die verschiedenen SOA-Governance-Mechanismen substanzielle Anteile der Varianzen der abhängigen Variablen Modularität (42,6%) und Wiederverwendung (50,8%) erklären. Ein nur auf die Kontrollvariablen reduziertes Modell erklärt dagegen nur 14,8% bzw. 7,2% der Varianzen in den abhängigen Variablen.

Tabelle 2. Bestimmtheitsmaße (R^2) des Modelltests

R^2	Modularität	Wiederverwendung
Gesamtes Modell	0,426	0,508
Nur Kontrollvariablen	0,148	0,072

Grundsätzlich kann also festgehalten werden, dass SOA-Governance eine wichtige erklärende Determinante für eine effektive SOA mit geeigneter Modularität und hoher Wiederverwendungsrate der implementierten Services ist.

Tabelle 3 differenziert nun dieses Bild hinsichtlich der konkreten Governance-Handlungsfelder mit ihren unterschiedlichen Mechanismen. Die dargestellten Pfadkoeffizienten und jeweiligen Signifikanzniveaus (ermittelt durch Bootstrapping mit 2.000 Läufen) geben den Zusammenhang zwischen den einzelnen Governance-Mechanismen und den Zielvariablen an.

Die Analyse der Pfadkoeffizienten zeigt zuerst, dass eine höhere Modularität sehr stark mit dem Grad der Wiederverwendung zusammenhängt. Betrachtet man den Einfluss der verschiedenen SOA-Governance-Maßnahmen, so fällt zunächst auf, dass die Einführung neuer Entscheidungsstrukturen einen negativen Zu-

sammenhang sowohl mit Modularität als auch mit Wiederverwendung aufweist. Die Verwendung von Standards zeigt dagegen deutlich den hypothetisierten positiven Einfluss auf Modularität und einen schwach signifikanten Einfluss auf die Wiederverwendung. Die Etablierung von Servicemanagementprozessen wirkt moderat auf Modularität und stark auf Wiederverwendung. Demgegenüber hat die Einführung von Prozessen zur Serviceentwicklung nur einen schwachen Einfluss auf die Modularität und keinen Einfluss auf die Wiederverwendung. Im Handlungsfeld Mitarbeiter zeigt sich, dass eine höhere Qualifikation mit höherer Modularität einhergeht, jedoch nicht mit einer höheren Wiederverwendungsrate. Zuletzt äußert sich die Zusammenarbeit der verschiedenen Fachbereiche in einer höheren Modularität, jedoch auch in einer leicht geringeren Wiederverwendbarkeit.

Tabelle 3. Pfadkoeffizienten und Signifikanzniveaus

Hyp.	SOA-Governance-Mechanismus	Modularität	Wiederverwendung
H1	Modularität		**0,457*** **
H2a	Entscheidungsstrukturen	**-0,346*** **	**-0,236*** **
H2b	Standards	**0,317*** **	**0,147***
H3a	Servicemanagement	**0,178****	**0,367*** **
H3b	Serviceentwicklung	**0,161***	0,064
H4a	Qualifikation	**0,182****	0,061
H4b	Zusammenarbeit von Fachbereichen	**0,238****	**-0,123***
	Kontrollvariablen:		
	Unternehmensgröße	**-0,204****	**-0,143****
	Branche:		
	Finanzdienstleistungen	0,048	**0,095***
	IT und Kommunikation	**-0,220*** **	0,064
	Handel und Logistik	**0,124***	**-0,145****
	ITIL	**0,113***	**-0,131****
	COBIT	-0,018	-0,009

Anmerkung: *** $p \leq .01$; ** $p \leq .05$; * $p \leq .1$ (einseitige Signifikanzniveaus)

Der Test der Kontrollvariablen zeigt, dass größere Unternehmen sowohl eine signifikant geringere Modularität als auch eine signifikant geringere Wiederverwendung aufweisen. Hinsichtlich der Branchenzugehörigkeit fällt auf, dass die Finanzdienstleister zwar keine höhere Modularität aufweisen, jedoch eine etwas höhere Wiederverwendungsrate als die anderen Unternehmen angeben. Zusätzlich haben IKT-Unternehmen eine signifikant niedrigere Modularität, aber keine abweichende Wiederverwendungsrate. Handel & Logistik weisen interessanterweise zwar eine höhere Modularität auf, jedoch gleichzeitig eine signifikant geringere Wiederverwendung[1]. Die Verwendung von ITIL im Service-Management führt zwar zu einer leicht höheren Modularität, diese schlägt sich aber nicht in einer höheren Wiederverwendung nieder. Ein Test der direkten Beziehung von ITIL auf die Wiederverwendung ohne Einbeziehung der Modularität als Mediator zeigt, dass kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Verwendung von ITIL und der Wiederverwendungsrate von Services besteht. Somit stellt der in der Tabelle aufgeführte negative Effekt nur einen statistischen Ausgleich im Sinne einer Neutralisierung des Mediationseffektes dar. Abschließend bleibt anzumerken, dass COBIT gar keinen Einfluss aufweist.

Tabelle 4 zeigt die Einzeleffektstärken (f^2). Alle untersuchten SOA-Governance-Mechanismen weisen zumindest einen geringen Effekt auf Modularität auf – im Fall der Verwendung von Standards sogar einen mittleren Effekt. Demgegenüber haben nur die beiden SOA-Governance-Mechanismen aus dem Handlungsfeld Strukturen (Entscheidungsstrukturen und Standards) sowie die Verwendung von Servicemanagement-Prozessen einen relevanten Einfluss auf die Wiederverwendung, wobei der Effekt von Servicemanagement als am stärksten einzustufen ist. Die drei übrigen Mechanismen spielen keine Rolle für die Wiederverwendung.

Tabelle 4. Effektstärke (f^2) (: mittel; *: gering, nach [9, 11])**

SOA-Governance-Mechanismus	Modularität	Wiederverwendung
Modularität		**0,24****
Entscheidungsstrukturen	**0,08***	**0,13***
Standards	**0,17****	**0,02***
Servicemanagement	**0,03***	**0,16****
Serviceentwicklung	**0,03***	0,01
Qualifikation	**0,05***	0,01
Zusammenarbeit von Fachbereichen	**0,06***	0,01

4.4 Post-hoc-Analyse von Mediationseffekten

Aufgrund der Beobachtung, dass beispielsweise die Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche nicht mit einer höheren Wiederverwendungsrate zusammenhängt, haben wir mögliche Mediationseffekte näher untersucht, die aus der Berücksichtigung von Modularität in unserem Forschungsmodell aufgetreten sein könnten. Daher wurde das ursprüngliche Forschungsmodell erneut ohne das Konstrukt der Modularität berechnet, um nur die direkten Effekte zwischen den SOA-Governance-Mechanismen und der Wiederverwendung zu schätzen. Bei diesem Vorgehen werden die Veränderungen in den Pfadkoeffizienten zwischen den verschiedenen SOA-Governance-Mechanismen und der Wiederverwendung analysiert, um so eine teilweise oder vollständige Mediation dieser Beziehung durch Modularität zu entdecken [2]. Dabei ist eine teilweise oder vollständige Mediation so zu interpretieren, dass die verschiedenen SOA-Governance-Mechanismen nicht direkt zu höherer Wiederverwendung führen, sondern dass dieses Ziel teilweise oder ausschließlich durch die Realisierung einer höheren Modularität erreicht wird.

Tabelle 5 zeigt die Pfadkoeffizienten der erneuten Modellberechnung ohne Modularität als Mediator sowie die Ergebnisse der z-Tests nach Sobel und Aroian [35], welche übereinstimmende Signifikanzniveaus bezüglich der Existenzen der Mediationseffekte in unseren Daten bestätigen. Ergänzend ist auch die Stärke der mediierenden Effekte durch die VAF (Variance Accounted For)[2] in der Tabelle aufgeführt. Insgesamt belegt die Mediationsanalyse, dass Modularität in der Tat ein Mediator für die Beziehung zwischen SOA-Governance-Mechanismen und Wiederverwendung

[1] Während unsere Daten die von Chin [9] geforderte Stichprobengröße für das Forschungsmodell erfüllen (d. h. 10x so viele Datensätze wie maximal eingehende Kanten in ein einziges Konstrukt), fehlten beim sequenziellen Test der verschiedenen Kontrollvariablen jeweils sechs Datensätze. Die eigentlichen Hypothesentests fanden deswegen zunächst in einem Modell ohne Kontrollvariablen statt.

[2] Zur Quantifizierung des mediierenden Effektes wird das Verhältnis des indirekten Effektes zum totalen Effekt nach folgender Formel berechnet [35]: $VAF = (a \times b) / ((a \times b) + c)$

ist. So kann für Entscheidungsstrukturen (29%), Standards (33%) und Servicemanagement (17%) von einer teilweisen Mediation des Effektes durch Modularität gesprochen werden, bei welcher 17% bis 33% des Effektes zwischen der jeweiligen Governance-Variable und Wiederverwendung auf Modularität als Mediatorvariable und damit Erklärung zurückzuführen sind. Im Falle von Serviceentwicklung und Qualifikation wirkt Modularität sogar als vollständiger Mediator, der einen signifikanten, positiven direkten Zusammenhang zu einem nicht signifikanten Pfad werden lässt. Gemäß [35] sind diese VAF-Werte auf 1 gesetzt.

Tabelle 5. Pfadkoeffizienten (β) und Signifikanzniveaus der direkten Effekte ohne Modularität als Mediator sowie die Ergebnisse der z-Tests nach Sobel/ Aroian und VAF-Werte

	Wiederverwendung (β)	Sobel z-Test	Aroian z-Test	VAF
Entscheidungsstrukturen	**-0,390*** **	**-2,59*** **	**-2,55*** **	**0,29**
Standards	**0,297*** **	**2,52*** **	**2,47*** **	**0,33**
Servicemanagement	**0,441*** **	**1,71** **	**1,67** **	**0,17**
Serviceentwicklung	**0,142***	**1,61***	**1,58***	**1,00**
Qualifikation	**0,141***	**1,68** **	**1,64***	**1,00**
Zusammenarbeit von Fachbereichen	-0,013			

Anmerkung: *** $p \leq .01$; ** $p \leq .05$; * $p \leq .1$ (einseitige Signifikanzniveaus)

Bezüglich der Zusammenarbeit der Fachbereiche kann dagegen nicht von einem Mediationseffekt gesprochen werden, da der direkte Pfad zwischen dieser Variable und Wiederverwendung in diesem Modell nicht signifikant ist. Eine zusätzliche Betrachtung des totalen Effektes von der Zusammenarbeit von Fachbereichen auf Wiederverwendung unter Einbeziehung von Modularität als Mediator (-0,014) belegt ebenfalls, dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zusammenarbeit von Fachbereichen und Wiederverwendung besteht. Der direkte negative Zusammenhang zwischen der Fachbereichszusammenarbeit und der Wiederverwendung in Tabelle 3 (-0,123) kann demnach so interpretiert werden, dass die Zusammenarbeit von Fachbereichen zwar einen Beitrag zu höherer Modularität liefert, diese jedoch nicht in höhere Wiederverwendungsraten mündet.

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse hinsichtlich der Bedeutung der verschiedenen SOA-Governance-Mechanismen noch einmal zusammen. Ergebnisse, die nicht den postulierten Hypothesen entsprechen, sind kursiv hervorgehoben.

Tabelle 6. Ergebnisse der Untersuchung

SOA-Governance-Mechanismus	Bedeutung für Wiederverwendung	Bedeutung für Modularität
H2a: Entscheidungsstrukturen	*Signifikant negativ*	*Signifikant negativ*
H2b: Standards	Signifikant positiv (tlw. mediiert durch Modularität)	Signifikant positiv
H3a: Servicemanagement	Signifikant positiv (tlw. mediiert durch Modularität)	Signifikant positiv
H3b: Serviceentwicklung	Signifikant positiv (voll mediiert durch Modularität)	Signifikant positiv
H4a: Qualifikation	Signifikant positiv (voll mediiert durch Modularität)	Signifikant positiv
H4b: Zusammenarbeit von Fachbereichen	*Kein Zusammenhang*	Signifikant positiv

5. DISKUSSION

Die empirischen Daten zeigen eindrücklich, dass das Etablieren einer SOA-Governance einen wichtigen Beitrag für die Implementierung einer effektiven serviceorientierten Architektur leistet. Sie zeigen jedoch auch zwei überraschende Ergebnisse:

1. Das Einrichten dedizierter SOA-Entscheidungsstrukturen hängt negativ mit der Effektivität (i.S.v. Modularität und Wiederverwendung) von SOA zusammen.
2. Die Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche zur Identifikation von Services spielt für die Wiederverwendung keine signifikante Rolle im Rahmen der SOA-Governance.

Eine mögliche Erklärung für das erste Ergebnis besteht darin, dass häufig existierende Entscheidungsgremien und -strukturen der IT-Governance auch für SOA genutzt werden und nicht zwingend komplett neue Instanzen zusammen mit der Einführung einer SOA eingerichtet werden. Ein Vergleich derjenigen Unternehmen, die SOA erst vor kurzem eingeführt haben, mit den Unternehmen, die SOA bereits vor 5 oder mehr Jahren eingeführt haben[3], findet keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Einführung neuer Entscheidungsstrukturen. In beiden Gruppen bewerteten ca. 90% der Befragten den Indikator bezüglich der Einführung neuer Entscheidungsstrukturen für SOA (vgl. ENS im Anhang) mit 1 bis 3 auf einer 5-stufigen Likert-Skala. Nur 9% der ersten Gruppe und 10% der zweiten Gruppe haben die Frage mit 4 von 5 bewertet und kein einziges der gesamten 74 Unternehmen hat mit vollen 5 von 5 voll zustimmend geantwortet. Das zeigt, dass auch Unternehmen, die schon vor langer Zeit SOA eingeführt haben, eher keine neuen Entscheidungsstrukturen etabliert haben. Ähnliche Ergebnisse konnten wir auch in Fallstudien mit neun deutschen Dienstleistungsunternehmen beobachten. So hat eines dieser Unternehmen seinen SOA-Governance-Ansatz als „ganz schmal" bezeichnet, da keine neuen Entscheidungsgremien oder -strukturen aufgesetzt wurden, sondern die etablierten weitergenutzt werden. Dadurch sollen bewusst Reibungsverluste vermieden werden, die beim Aufsetzen komplett neuer Strukturen entstehen könnten. Zudem geht man (erfolgreich) davon aus, dass sich die bisherigen Strukturen der IT-Governance auch für das Management einer SOA eignen und die Kompetenzen der bereits länger vorhandenen Entscheidungsstrukturen weitergenutzt werden können und sollen. Die größere Effektivität derjenigen Unternehmen, die keine neuen Entscheidungsstrukturen geschaffen haben, zeigt sich auch anhand der empirischen Ergebnisse – zumindest für die in diesem Beitrag untersuchte Erreichung von Modularität und Wiederverwendung. Entscheidend ist also nicht die Einführung *neuer* Entscheidungsstrukturen als vielmehr das effiziente Funktionieren von jeglichen Entscheidungsstrukturen – unabhängig davon, ob es sich um bestehende oder neue Strukturen handelt. Somit wird auch die in Abbildung 2 von 62% der Teilnehmer wahrgenommene Notwendigkeit, im Rahmen der SOA-Einführungen Anpassungen an der Organisations- und Entscheidungsstruktur vornehmen zu müssen, dahingegen konkreti-

[3] Für den Gruppenvergleich wurden aus den 74 Datensätzen diejenigen Unternehmen selektiert, die SOA seit max. 2 Jahren im Einsatz haben (32 Unternehmen), und mit denjenigen verglichen, die schon seit mehr als 5 Jahren eine SOA implementiert haben (20 Unternehmen). Die Scores der latenten Variablen wurden zwischen diesen beiden Gruppen mit dem Mann-Whitney-Test auf Unterschiedlichkeit geprüft.

siert, dass diese Anpassungen nicht zu neuen Entscheidungsstrukturen führen müssen, sondern die existierenden angepasst und besser genutzt werden können. Folglich relativieren unsere Ergebnisse die häufige Nennung des Erfolgsfaktors „Einrichtung neuer Rollen und organisatorischer Strukturen“ einer Expertenbefragung durch Durst und Daum [13].

Das zweite überraschende Ergebnis (Irrelevanz der Fachbereichsübergreifenden Zusammenarbeit für die Wiederverwendungsrate) ist verwunderlich, weil das Kooperieren der verschiedenen Fachbereiche im Rahmen der SOA-Governance häufig den wesentlichen oder sogar einzigen Schlüssel zur Identifikation von Wiederverwendungspotenzialen fachlicher Services darstellt. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis stellt die nach wie vor geringe flächendeckende Ausbreitung von SOA in den untersuchten Unternehmen dar. Sowohl in der Umfrage als auch in den Fallstudien wurde in der großen Mehrheit der Fälle festgestellt, dass SOA nicht unternehmensweit sondern nach wie vor in einzelnen Geschäftsbereichen implementiert wird. Im Rahmen der Umfrage geben bspw. nur 4% von 240 Unternehmen an, einen Service Bus (z. B. ESB) *unternehmensweit* einzusetzen; weitere 6% setzen ihn immerhin *geschäftsbereichsübergreifend* ein; demgegenüber wird er bei 22% zumindest in ausgewählten Geschäftsbereichen oder Projekten verwendet. So findet man in Banken häufig Multichannelmanagement-Ansätze, die sich des SOA-Paradigmas bedienen. Hier findet zwar Wiederverwendung von Services durch die unterschiedlichen Kanäle statt, jedoch innerhalb eines einzigen Geschäftsbereichs – genau wie sich der gesamte SOA-Einsatz auf diesen Geschäftsbereich beschränkt. Da eine fachbereichsübergreifende Nutzung von Services in diesem Stadium nicht stattfindet, ist auch eine fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit weder angedacht noch kann sie effektivitätssteigernd sein.

Alle weiteren untersuchten SOA-Governance-Mechanismen entlang der von Kohnke et al. [21] identifizierten Handlungsfelder erweisen sich als positive Determinanten. Dazu zählen die Verwendung von Standards, die Mitarbeiterqualifikation und vorgegebene Prozesse für die Serviceentwicklung und das Servicemanagement. Die Ergebnisse des oben erwähnten Gruppenvergleichs auf Basis des Mann-Whitney-Tests zeigen zusätzlich, dass die SOA-erfahrenen Unternehmen (> 5 Jahre Nutzung) umfangreichere Prozesse für das Servicemanagement und die Serviceentwicklung einsetzen. Die Bedeutung geeigneter SOA-Governance-Prozesse nimmt mit fortschreitender Implementierung zu, da bei größerem SOA-Umfang auch ein vermehrter Koordinationsaufwand zur Identifikation und Hebung von Wiederverwendungspotenzialen auftritt und es schwieriger wird, den Überblick über die Servicelandschaft zu behalten.

Zuletzt zeigt der Gruppenvergleich, dass bei schon länger zurückliegenden SOA-Einführungen die Modularität ($p \leq 0{,}01$) und die Wiederverwendung ($p \leq 0{,}05$) insgesamt signifikant höher sind.

Eine Betrachtung der Kontrollvariablen zeigt, dass größere Unternehmen mit mehr Mitarbeitern generell eine geringere Modularität und Wiederverwendung aufweisen. Dies kann anhand der mit der Unternehmensgröße einhergehenden Komplexität und Vielzahl von Anwendungssystemen erklärt werden. Gleichzeitig wird interessanterweise deutlich, dass die Verwendung von ITIL nur einen geringen Einfluss auf die Modularität hat und auch die Verwendung von COBIT als IT-Governance-Rahmenwerk nicht dabei hilft, eine höhere SOA-Effektivität im Sinne von Modularität und Wiederverwendung zu erzielen.

Die Forschungsergebnisse unterliegen einigen Einschränkungen. Da es bisher keine quantitativen Studien zu SOA-Governance-Mechanismen gibt, war die Entwicklung neuer Messmodelle für die unabhängigen Variablen nötig. Die statistischen Tests zeigen zwar, dass dies insgesamt gut gelungen ist, jedoch sind weitere Forschungsarbeiten notwendig, um diese Messmodelle hinsichtlich Vollständigkeit und inhaltlicher Adäquatheit weiterzuentwickeln. Weiterhin haben wir uns auf Modularität und Wiederverwendung als Zielgrößen beschränkt. Die verschiedenen SOA-Governance-Mechanismen können und werden – genau wie die SOA selbst – durchaus weitere wichtige Ziele verfolgen, wie beispielsweise eine Steigerung der Daten- oder Prozessqualität, der unternehmerischen Flexibilität sowie von servicebasierten Outsourcing-Optionen. Zudem basieren die Auswertungen auf einer verhältnismäßig kleinen Stichprobe, sodass Zusammenhänge, die hier nicht signifikant sind, unter Umständen bei einer größeren Stichprobe entdeckt werden könnten [10]. Außerdem sind sowohl die unternehmensweite Ausbreitung von SOA selbst als auch die untersuchten SOA-Governance-Mechanismen sogar in vielen derjenigen Unternehmen, die bereits langjährige Erfahrungen mit SOA haben, nur zu einem mäßigen Grad umgesetzt. Mittelfristig ist jedoch zu erwarten, dass sich die Datenlage verbessert und belastbarere Studien ermöglicht.

6. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Wir haben in diesem Artikel ein erstes Forschungsmodell für die Untersuchung von SOA-Governance entwickelt und empirisch evaluiert, um die Debatte bezüglich der Bedeutung einer umfassenden SOA-Governance mit empirischen Ergebnissen voranzubringen. Die Bedeutung verschiedener SOA-Governance-Mechanismen für die Erlangung von Modularität und Wiederverwendung in Unternehmen konnte klar aufgezeigt werden. So können Manager anhand dieser Ergebnisse fundierter entscheiden, welche SOA-Governance-Maßnahmen es am dringlichsten umzusetzen gilt, um die Basis für eine hohe Wiederverwendung von Services zu etablieren. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse auch, dass Modularität ein sehr bedeutsamer Mediator und damit Erklärfaktor für die Effekte der SOA-Governance-Mechanismen auf Wiederverwendung ist. Vor allem ist das Ergebnis interessant, dass die bloße Einführung neuer Entscheidungsstrukturen sowohl die Modularität als auch die Wiederverwendung reduziert. Das heißt, dass es weniger auf neue Strukturen ankommt, als vielmehr darauf, die bestehenden effizient weiter zu nutzen und so eine höhere Modularität und Wiederverwendung zu erreichen.

Die weitere Forschung sollte zum einen weiter ins Detail bei der Untersuchung von Entscheidungsgremien und -strukturen gehen, um hier stärker gestaltungsorientiert zu beleuchten, wie diese gestaltet und implementiert werden sollten. So könnten insbesondere weitere Einsichten bezüglich der weiteren Ausgestaltung der neuen oder auch alten Entscheidungsstrukturen gewonnen werden, die möglichst hohe Effektivität versprechen. Ebenso ist eine Untersuchung weiterer SOA-Governance-Mechanismen und anderer Erklärfaktoren, wie bspw. IT-Business-Alignment [4], wünschenswert. Auch sollten weitere Zielgrößen, wie beispielsweise die Erhöhung von Prozessqualität, der IT-Flexibilität, der Ermöglichung von Sourcing-Optionen [6, 19], betrachtet werden. Die Datenlage zeigt jedoch, dass die Umsetzung von unternehmensweiten SOA und den dazugehörigen Governance-Konzepten in der Praxis nach wie vor in den Kinderschuhen steckt und die Po-

tenziale für umfangreichere empirische Studien erst mittelfristig vielversprechend sind.

7. DANKSAGUNG

Die Autoren danken den Partnern des E-Finance Lab für ihre finanzielle Unterstützung.

8. REFERENZEN

[1] Armstrong, J. S. und Overton, T. S. 1977. Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys. *Journal of Marketing Research (JMR)*. 14, 3, 396-402.

[2] Baron, R. M. und Kenney, D. A. 1986. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*. 51, 6, 1173-1182.

[3] Baskerville, R., Cavallari, M., Hjort-Madsen, K., Pries-Heje, J., Sorrentino, M., und Virili, F. 2005. Extensible Architectures: The Strategic Value of Service-Oriented Architecture in Banking. In *Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems*, Regensburg, Germany.

[4] Beimborn, D. und Joachim, N. 2009. Proposing the Relationship between IT Business Alignment and the Business Value of Service-Oriented Architectures in Financial Firms. In *Enterprise Applications and Services in the Finance Industry*, D. Kundisch, D. J. Veit, T. Weitzel, und C. Weinhardt, Hg. Lecture Notes in Business Information Processing. Springer, Berlin, 78-93.

[5] Beimborn, D. und Joachim, N. 2010. The joint impact of service-oriented architectures and business process management on business process quality: an empirical evaluation and comparison. *Information Systems and E-Business Management*. DOI = http://dx.doi.org/10.1007/s10257-010-0129-1.

[6] Beimborn, D., Joachim, N., und Schlosser, F. 2009. The Role of SOA for BPO Intention – Proposing a Research Model. In *Proceedings of the 8th Workshop on eBusiness (WEB)*, Phoenix, AZ, USA.

[7] Bieberstein, N., Bose, S., Fiammante, M., Jones, K., und Shah, R. 2005. *Service-Oriented Architecture (SOA) Compass: Business Value, Planning, and Enterprise Roadmap.* IBM Press, Upper Saddle River, NJ.

[8] Brown, W. A., Moore, G., und Tegan, W. 2006. SOA governance - IBM's approach. I. Corporation, Hg. IBM Corporation, Somers, NY.

[9] Chin, W. W. 1998. The Partial Least Square Approach to Structural Equation Modeling. In *Modern Methods for Business Research*, G. A. Marcoulides, Hg. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, USA, 295-336.

[10] Chin, W. W. und Newsted, P. R. 1999. Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. In *Statistical strategies for small sample research*, R. H. Hoyle, Hg. Sage Publications, Ltd., Thousand Oaks, 307-341.

[11] Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.

[12] Demirkan, H. und Goul, M. 2006. AMCIS 2006 Panel Summary: Towards the Service Oriented Enterprise Vision: Bridging Industry and Academics. *Communications of the Association for Information Systems*. 18, 1, 546-556.

[13] Durst, M. und Daum, M. 2007. Erfolgsfaktoren serviceorientierter Architekturen. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik*. 253, 18-27.

[14] Fricko, A. 2006. SOAs Require Culture Change And Service Reuse. *Business Communications Review*. 36, 5, 58-64.

[15] Gefen, D., Straub, D. W., und Boudreau, M.-C. 2000. Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice. *Communications of the Association for Information Systems*. 4, 1-77.

[16] Heffner, R. 2009. Insights For CIOs: SOA And Beyond. *Forrester Research*.

[17] Hirschheim, R., Welke, R., und Schwarz, A. 2010. Service-Oriented Architecture: Myths, Realities, and a Maturity Model. *MIS Quarterly Executive*. 9, 1, 37-48.

[18] Janssen, M. und Joha, A. 2008. Emerging shared service organizations and the service-oriented enterprise: Critical management issues. *Strategic Outsourcing: An International Journal*. 1, 1, 35-49.

[19] Joachim, N., Beimborn, D., und Weitzel, T. 2011. Eine empirische Untersuchung des Wertbeitrages von serviceorientierten Architekturen (SOA). In *10. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, Zürich.

[20] Keen, M., Allison, A., Dan, A., Falkl, J., Hately, A., Peng, D., und Richter, J. 2008. Case Study: SOA Governance Scenario. I. Redpaper, Hg. IBM Corporation.

[21] Kohnke, O., Scheffler, T., und Hock, C. 2008. SOA-Governance – Ein Ansatz zum Management serviceorientierter Architekturen. *Wirtschaftsinformatik*. 50, 5, 408-412.

[22] Krafzig, D., Banke, K., und Slama, D. 2004. *Enterprise SOA. Service Oriented Architecture Best Practices.* Prentice Hall International.

[23] Kumar, S., Dakshinamoorthy, V., und Krishnan, M. S. 2007. SOA and Information Sharing in Supply Chain: "How" Information is Shared Matters! In *Proceedings of the 28th International Conference on Information Systems*, Montreal, QC, Canada.

[24] Liang, H., Saraf, N., Hu, Q., und Xue, Y. 2007. Assimilation of Enterprise Systems: The Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management. *MIS Quarterly*. 31, 1, 59-87.

[25] Malinverno, P. 2006. Service-Oriented Architecture Craves Governance. Gartner Group Research Note, G00135396, 20.01.2006.

[26] Mitra, T. 2005. *A case for SOA governance.* Letzte Aktualisierung: 16.08.2005. Zugriff am: 20.08.2010. http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-govern/.

[27] Nunnally, J. C. 1978. *Psychometric theory.* McGraw-Hill, New York.

[28] Oh, L.-B., Leong, Y.-X., Teo, H.-H., und Ravichandran, T. 2007. Service-oriented Architecture and Organizational Integration: An Empirical Study of IT-Enabled Sustained Competitive Advantage. In *Proceedings of the 28th International Conference on Information Systems*, Montreal, QC, Canada.

[29] Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., und Podsakoff, N. P. 2003. Common Method Bias in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and

Recommended Remedies. *Journal of Applied Psychology*. 88, 5, 879-903.
[30] Ren, M. und Lyytinen, K. J. 2008. Building Enterprise Architecture Agility and Sustenance with SOA. *Communications of the Association for Information Systems*. 22, 75-86.
[31] Ringle, C. M., Wende, S., und Will, A. 2007. SmartPLS 2.0 M3. Hamburg.
[32] Saran, C. 2006. *SOA Will Fail Without Governance Warns Gartner*. Letzte Aktualisierung: 07.09.2006. Zugriff am: 11.08.2010. http://www.computerweekly.com/Articles/2006/09/07/218322/soa-will-fail-without-governance-warns-gartner.htm.
[33] Schepers, T. G. J., Iacob, M. E., und van Eck, P. A. T. 2008. A lifecycle approach to SOA governance. In *Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing* ACM, Fortaleza, Ceara, Brazil, 1055-1061.
[34] Schilling, M. A. 2000. Toward a General Modular Systems Theory and its Application to Interfirm Product Modularity. *Academy of Management Review*. 25, 2, 312-334.
[35] Shrout, P. und Bolger, N. 2002. Mediation in Experimental and Nonexperimental Studies: New Procedures and Recommendations. *Psychological Methods*. 7, 4, 422-445.
[36] Siedersleben, J. 2007. SOA revisited: Component orientation in system landscapes. *Wirtschaftsinformatik*. 49, Sonderheft, 110-117.
[37] Tafti, A., Mithas, S., und Krishnan, M. S. 2008. The Effects of Information Technology and Service-Oriented Architectures on Joint Venture Value. In *Proceedings of the 29th International Conference on Information Systems*.
[38] Varadan, R., Channabasavaiah, K., Simpson, S., Holley, K., und Allam, A. 2008. Increasing business flexibility and SOA adoption through effective SOA governance. *IBM Systems Journal*. 47, 3, 473-488.
[39] Viering, G., Legner, C., und Ahlemann, F. 2009. The (Lacking) Business Perspective on SOA - Critical Themes in SOA Research. In *Proceedings of the 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, H. R. Hansen, D. Karagiannis, und H.-G. Fill, Hg., Wien, 45-54.
[40] Vitharana, P., Bhaskaran, K., Jain, H., Wang, H. J., und Zhao, J. L. 2007. Service-Oriented Enterprises and Architectures: State of the Art and Research Opportunities. In *Proceedings of the 13th Americas Conference on Information Systems* Colorado State University, Keystone, CO, USA.
[41] Walker, L. 2007. IBM business transformation enabled by service-oriented architecture. *IBM Systems Journal*. 46, 4, 651-667.
[42] Yoon, T. und Carter, P. E. 2007. Investigating the Antecedents and Benefits of SOA Implementation: A Multi-Case Study Approach. In *Proceedings of the 13th Americas Conference on Information Systems* Colorado State University, Keystone, CO, USA, 1-11.
[43] Zhao, J. L., Goul, M., Purao, S., Vitharana, P., und Wang, H. J. 2008. Impact of Service-Centric Computing on Business and Education. *Communications of the Association for Information Systems*. 22, 16, 295-310.

ANHANG: INDIKATOREN DES MESSMODELLS

Konstrukt	Label	Indikator (Skala: „trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll zu“ (5- oder 7-stufige Likert-Skala mit 0 als mittlerem Wert, sofern nicht anders angegeben)	Mittelwert (Stabw.)	Ladung
Wiederverwendung	WIV1	Neue Funktionen in unseren Applikationen können größtenteils durch die Wiederverwendung bereits bestehender Komponenten (z. B. Services) realisiert werden.	0,30 (1,53)	0,905***
	WIV2	Viele unserer Applikationen bestehen aus wiederverwendbaren Softwarekomponenten.	0,22 (1,54)	0,951***
	WIV3	Funktionalitäten von Altsystemen können wir leicht in anderen Systemen weiterverwenden.	-0,53 (1,49)	0,807***
Modularität	MOD1	Wir können unseren Applikationen ohne größere Probleme neue Funktionalitäten hinzufügen.	0,81 (1,24)	0,807***
	MOD2	Durch den Austausch oder die Veränderung einzelner Komponenten wird die restliche IT-Infrastruktur nicht beeinträchtigt.	0,24 (1,48)	0,807***
	MOD3	Unsere Applikationen setzen sich aus klar abgegrenzten Modulen zusammen.	0,55 (1,38)	0,820***
Entscheidungsstrukturen	ENS	Im Rahmen der SOA-Initiative wurden neue Entscheidungsstrukturen (z. B. Center of Excellence, SOA-Board) zur Definition/Durchsetzung von SOA-Standards innerhalb des Unternehmens geschaffen.	-0,78 (1,25)	1.000
Standards	STD1	Die Schnittstellen unserer Applikationen basieren auf etablierten Standards.	0,93 (1,45)	0,866***
	STD2	Wir greifen beim Entwurf unserer Schnittstellen auf fachliche Standards (Prozess-, Funktions-, Datenmodelle) zurück.	1,19 (1,37)	0,783***
Servicemanagement	SMM1	Wir haben ein zentrales Service-Management (Entwicklung, Laufzeitsteuerung, Abrechnung) etabliert.	-0,35 (1,28)	0,763***
	SMM2	Die Nutzung von Services durch die Fachbereiche wird transaktionsbasiert abgerechnet.	-1,45 (0,95)	0,792***
	SMM3	Für die interne Nutzung von Services sind SLAs zwischen Service-Anbieter und -Nutzer vereinbart.	-0,47 (1,22)	0,699***
Serviceentwicklung	SEN1	Für die Genehmigung eines neuen Service existiert ein klar definierter Prozess.	-0,14 (1,30)	0,886***
	SEN2	In unserem Unternehmen werden verbindliche Servicedesign-Regeln konsequent befolgt.	-0,19 (1,02)	0,816***
	SEN3	Unsere SOA-Governance stellt erfolgreich sicher, dass Services maximal wiederverwendet werden.	-0,53 (1,14)	0,739***
Qualifikation	QUA1	Unsere IT ist in der Lage, die Prinzipien der Serviceorientierung schnell zu erfassen und umzusetzen.	0,57 (0,80)	0,865***
	QUA2	Unsere IT hat die notwendige Erfahrung für die Implementierung einer SOA.	0,30 (0,99)	0,916***
	QUA3	Unsere IT verfügt über umfassende Kenntnisse von SOA-Konzepten.	0,22 (0,97)	0,900***
Zusammenarbeit von Fachbereichen	ZAF1	Die Fachbereiche arbeiten gemeinsam an der Identifikation von Synergien in den Geschäftsprozessen.	0,09 (1,10)	0,914***
	ZAF2	Die Fachbereiche arbeiten gemeinsam an der fachlichen Bestimmung von Business-Services.	-0,12 (1,02)	0,939***
Unternehmensgröße	UNG	Logarithmus der gesamten Mitarbeiteranzahl des Unternehmens. (Quelle: Sekundärstatistik)		
Branche	BRA1 BRA2 BRA3	Drei Branchen-Binärvariablen: Finanzdienstleistungen, Informationstechnologie & Kommunikation sowie Handel & Logistik (Quelle: Sekundärstatistik)		
ITIL	ITIL	Wir haben alle ITIL-Prozesse/Funktionen in unserem Unternehmen umgesetzt.	-0,47 (1,79)	
COBIT	COBIT	Wir haben alle COBIT-Prozesse in unserem Unternehmen umgesetzt.	-1,41 (1,39)	
Anmerkung: *** $p \leq .01$ (Wir berichten die einseitigen Signifikanzniveaus.)				