

Jan vom Brocke

# **Serviceorientierte Architekturen – SOA**

**Management und Controlling  
von Geschäftsprozessen**

**Vahlen**

### **Zum Inhalt:**

Mit Serviceorientierten Architekturen (SOA) steht eine neue Generation betrieblicher Informationssysteme an. Das Buch zeigt auf, wie SOA im Unternehmen wirtschaftlich sinnvoll genutzt werden kann. Die Grundlage bildet eine betriebswirtschaftlich orientierte Sichtweise auf die neue Technologie. Gezeigt wird, wie SOA neue Möglichkeiten für das Prozessmanagement eröffnet und wie in unterschiedlichen Anwendungskontexten die SOA in der Praxis funktionieren. Durch SOA wird eine grundlegende Veränderung der betrieblichen Informationsversorgung erwartet. Im Mittelpunkt des Buchs steht ein Prozesscontrolling, das die wirtschaftlichen Konsequenzen der neuen Techniken unternehmensindividuell messbar macht. So kann eine Methode vorgestellt werden, mit der die Wirtschaftlichkeit des SOA-Einsatzes in spezifischen Entscheidungssituationen beurteilt werden kann.

### **Zum Autor:**

Prof. Dr. Jan vom Brocke ist Inhaber des Martin-Hilti-Lehrstuhls für Business Process Management an der Universität Liechtenstein. Er studierte, promovierte und habilitierte an der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster und lehrte u.a. an der Universität des Saarlandes in Deutschland, der Universität St. Gallen (HSG) in der Schweiz, der University of Warwick in England, der LUISS University in Italien, der Turku School of Economics in Finnland und der Queensland University of Technology (QUT) in Australien.

Professor vom Brocke ist Autor und Herausgeber von 15 Büchern und hat über 150 wissenschaftliche Aufsätze in international renommierten Formaten publiziert. Er ist Berater für Unternehmen und Experte in mehreren Forschungs- und Bildungskommissionen der Europäischen Union.

# Serviceorientierte Architekturen – SOA

Management und Controlling  
von Geschäftsprozessen

von

Prof. Dr. Jan vom Brocke

Verlag Franz Vahlen München

VERLAG  
VAHLEN  
MÜNCHEN  
[www.vahlen.de](http://www.vahlen.de)

ISBN 978-3-8006-4417-9

© 2011 Franz Vahlen GmbH

Wilhelmstraße 9, 80801 München

eBook-Produktion: hgv publishing services

Dieser Titel ist auch als Printausgabe beim  
Verlag und im Buchhandel erhältlich.

## Geleitwort

Jan vom Brocke widmet sich mit seiner Arbeit einer höchst aktuellen Fragestellung. Er liefert einen Ansatz, der Unternehmen in die Lage versetzt, die Nutzungsmöglichkeiten Serviceorientierter Architekturen (SOA) aus unternehmensindividueller Sicht zu beurteilen. Die Grundlage bildet ein klares Verständnis von SOA im Kontext des Prozessmanagements. Der Ansatz erlaubt es, Wirtschaftlichkeitskennzahlen zu bestimmen, anhand derer alternative Nutzungsmöglichkeiten von SOA experimentell miteinander verglichen werden können. Seine Arbeit ergänzt das Cockpit der Prozessgestaltung um eine seit langem benötigte Finanzperspektive.

Die Grundzüge seines Ansatzes hat Jan vom Brocke bereits im Sommer 2004 auf der ICSOC04, der *2nd International Conference on Service Oriented Computing*, in New York sowie auf der *GI Fachtagung Software Management 2004* in Bad Homburg präsentiert und sie seither kontinuierlich ausgebaut. Er ist einer der ersten – wenn nicht *der* erste – Autor, der eine wirtschaftliche Perspektive auf die Nutzungsmöglichkeiten von SOA entwickelt hat. In den mittlerweile vier Jahren ist der Ansatz stark erweitert sowie formal spezifiziert worden. Auch die Erfahrungen aus mehreren Praxisprojekten sind eingeflossen.

Dieses Buch stellt die bisher ausführlichste Vorstellung des Ansatzes von Jan vom Brocke dar. Die Ausführungen werden auf eine solide theoretische Basis gestellt, vor deren Hintergrund eine umfangreiche Aufarbeitung des State-of-the-Art erfolgt. Sämtliche Bestandteile der entwickelten Methode werden anhand von Referenzmetamodellen spezifiziert. Ein Vorgehensmodell leitet durch die Schritte zur Bewertung einer SOA. Zur praktischen Veranschaulichung wird ein Demonstrationsbeispiel beschrieben, das sämtliche zuvor erarbeiteten Einsatzfelder von SOA umfasst: *Outsourcing*, *Networking* und *Integration*.

Mit seinem *wertorientierten* Ansatz eröffnet Jan vom Brocke ein neues Forschungsgebiet, das für die Wirtschaftsinformatik von enormer Bedeutung zu sein scheint. Erstmals findet sich eine konsequente Spiegelung der sachlichen Gestaltung von Systemen und Prozessen in wertmäßige Äquivalente. Die Konsequenzen von Gestaltungsentscheidungen können anhand von aussagekräftigen Finanzkennzahlen nachvollzogen werden. Dies dient nicht nur der Rechtfertigung von Reorganisationsprojekten, sondern ist auch ein mächtiges Instrument für die Entscheidungsunterstützung – sei es für die Nutzung von SOA, Web 2.0, Mobile Devices oder auch zur Beurteilung nicht-technologiegetriebener Reorganisationsmaßnahmen.

Jan vom Brocke gebührt höchste Anerkennung für diese Leistung. Ich wünsche ihm und seinem Buch eine interessierte Leserschaft in Wissenschaft und Praxis.

# Vorwort

Die wirtschaftliche Nutzung von Informationssystemen stellt für Unternehmen und Verwaltungen eine wichtige Aufgabe dar. Die Ära der „New Economy“ hat gezeigt, wie schwerwiegend die Folgen von Fehleinschätzungen ökonomischer Potenziale neuartiger Technologien sein können. Aber auch viele positive Beispiele lassen sich finden: Neben prominenten Fällen wie Amazon und Google existieren zahlreiche Unternehmen, die Informationssysteme zur Unterstützung ihrer primären Geschäftstätigkeit nutzen. Nach Aussage der EU werden aktuell 40% des Wirtschaftswachstums Europas durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen induziert. Die Frage ist also nicht *ob*, sondern *wie* durch IT ökonomischer Wert generiert werden kann.

Aktuell sind es vor allem Serviceorientierte Architekturen (SOA), mit denen hohe wirtschaftliche Erwartungen verbunden sind. Systemanbieter aber auch Wissenschaftler prognostizieren eine „Revolutionierung“ der betrieblichen Informationsversorgung, die vor allem durch Flexibilitätssteigerungen bei der Systemgestaltung ausgelöst werden soll. Für die meisten Unternehmen bleibt bis heute aber unklar, welche ökonomischen Vorteile mit der Wahl einer serviceorientierten Produktvariante verbunden sind. Insbesondere ist fraglich, ob und unter welchen Bedingungen sich eine Investition in die neue Technologie lohnen kann. Diese Fragen sind bisher sowohl in der Theorie als auch in der Praxis stark vernachlässigt worden. Der Fokus lag auf technischen Betrachtungen, während die Wirtschaftlichkeit der Technologie weitestgehend vorausgesetzt wurde.

Mit dieser Arbeit wird eine wirtschaftliche Perspektive auf SOA eingenommen. Dabei wird berücksichtigt, dass Technologie nicht etwa „per se“ Wert stiftet, sondern erst in ihrer Wirkung auf die Geschäftsprozesse einer Organisation Wert entfaltet. Demnach ist zu untersuchen, an welchen Stellen und in welcher Weise SOA in einem spezifischen Anwendungskontext wirtschaftlich sinnvoll genutzt werden kann – an welchen Stellen Investitionen aber auch nicht lohnend sind. Diese Arbeit liefert eine Methode, mit der Unternehmen und Verwaltungen eine solche Analyse durchführen können. Die Ergebnisse können in mehrfacher Hinsicht gelesen werden:

1. *Fokus „SOA“:* Die entwickelte Methode dient der Entscheidungsunterstützung im Hinblick auf die wirtschaftliche Nutzung von SOA in Geschäftsprozessen. Sie richtet sich an Entscheidungsträger, die zu analysieren haben, inwiefern SOA in spezifischen Anwendungssituationen nutzbringend eingesetzt werden kann. Diese Ausrichtung begründet zugleich einen neuen Schwerpunkt in der SOA-Forschung, bei dem Fragen der wirtschaftlichen Nutzung von SOA aus Nachfragersicht im Mittelpunkt stehen: das serviceorientierte Management und Controlling von Prozessen.

2. *Erweiterung „Technologiebewertung“*: Die Arbeit liefert zugleich ein Beispiel für die generelle Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten neuer Technologien. Die Idee besteht darin, Prozessmodelle als Grundlage unternehmensindividueller Wirtschaftlichkeitsrechnungen zu verwenden, um die Wirtschaftlichkeit von Reorganisationen nach Maßgabe finanzwirtschaftlicher Zielwerte bewerten zu können (z. B. ROI). In dieser Hinsicht kann die Arbeit – auch über SOA hinaus – Anhaltspunkte geben, technologische Möglichkeiten und wirtschaftliche Interessen aufeinander abzustimmen.
3. *Erweiterung „Wertorientierung“*: Die Arbeit kann auch als Plädoyer für eine zunehmende Wertorientierung in der Wirtschaftsinformatik gelesen werden. Während bislang überwiegend sachliche Erwägungen bei der Gestaltung von Informationssystemen eine Rolle spielten, wird hier zusätzlich eine Bewertung langfristiger ökonomischer (speziell monetärer) Konsequenzen von Gestaltungsentscheidungen vorgenommen. Eine Steigerung der Flexibilität z. B. ist nicht etwa grundsätzlich erstrebenswert. Vielmehr ist gerade zu untersuchen, ob (und wie) durch sie im Einzelfall ein Mehrwert geschaffen werden kann.

Ausschlaggebend für das vorliegende Buch war der konkrete Bedarf an Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von SOA. Eine solche Methode wird in den Grundlagenkapiteln erarbeitet, in den Hauptkapiteln ausführlich dargelegt und in den anschließenden Kapiteln anhand von Beispielen praktisch veranschaulicht. Die weiterreichenden Überlegungen stellen einen Ausblick auf zukünftige Forschungsarbeiten dar. Mittlerweile liegen bereits mehrere Arbeiten zur Technologiebewertung und Wertorientierung vor, über deren aktuellen Stand auf den Webseiten des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Hochschule Liechtenstein berichtet wird ([www.hochschule.li/iwi](http://www.hochschule.li/iwi)).

Nun, liebe Leserin und lieber Leser, zunächst einmal eine gute Lektüre des vorliegenden Buchs, das Ihnen hoffentlich viele Anregungen für Ihre wissenschaftliche aber auch praktische Arbeit liefert. Ich würde mich freuen, einmal von Ihnen zu hören!

Vaduz, im März 2008

Jan vom Brocke

## Danksagung

Dieses Buch entstand während meiner Forschungsarbeit am European Research Center for Information Systems (ERCIS). Es enthält Ergebnisse meiner Habilitationsschrift, die im November 2006 von der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster angenommen wurde. Ich danke den Mitgliedern der Fakultät für die zügige Abwicklung des Verfahrens, das im Januar 2007 mit Verleihung der Venia Legendi im Fach Wirtschaftsinformatik abgeschlossen wurde.

Mein besonderer Dank gilt meinem akademischen Lehrer Prof. Dr. Heinz Lothar Grob, dem ich für die langjährige freundschaftliche Zusammenarbeit tief verbunden bin. Die Begeisterung für Forschung und Lehre sowie die Aufgeschlossenheit für neue Ideen waren stets inspirierend. Sehr gerne erinnere ich mich an die Anfänge unserer Integration von EPK und VOFI, die auch für die vorliegende Arbeit einen wichtigen Grundstein legten.

Das ERCIS bot mir den Dialog mit Vertretern aus Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Rechtswissenschaft und Psychologie. Mein herzlicher Dank gilt Prof. Dr. Jörg Becker, der mir bei der Leitung meiner Projekte und Kompetenzzentren stets ein hohes Maß an Vertrauen und Offenheit zuteil werden ließ. Besonders gerne denke ich auch an einige Forschungsaufenthalte an Partneruniversitäten zurück, insbes. an meine Zeit am University College Dublin (UCD). Sehr herzlich sei hier Prof. Dr. Stefan Klein gedankt, mit dem ich in Irland viele sehr bereichernde Gespräche haben führen können.

Ein besonderer Dank gebührt auch den Mitarbeitern meiner Münsteraner Forschungsgruppe. An erster Stelle zu nennen ist Christian Sonnenberg, der mir stets als konstruktiver Diskussionspartner zur Seite stand und sich durch unermüdlichen Arbeitseinsatz für das Projekt verdient gemacht hat. Ich bin sehr froh, ihn heute an meinem Lehrstuhl zu haben. Mitarbeiter der „ersten Stunde“ waren auch Dr. Maik Lindner und Mario Thaten. Für die Durchsicht des Manuskripts danke ich Dr. Christian Buddendick. Weiterhin gedankt sei Stefan Große-Böckmann, Daniel Richter, Gereon Strauch und Adam Widera.

Gerne denke ich auch an die Zusammenarbeit mit meinen Studierenden. Besonders zu nennen sind Anne Cleven, Kathrin Heeschen, Jörn Franke, Markus Gäth, Dorothee Korn, Christian Ottenhof, André Pohlmann, Stephan Poll, Lisa Richter, Mirja Schettler, Katja Walentowitz, Sebastian Westkamp und Knut Zengerling. Für den redaktionellen Feinschliff der Arbeit danke ich sehr herzlich Carmen Sicking. Verlagsseitig möchte Herrn Stephan Kilian, meinen Lektor, erwähnen, mit dem ich auch bei diesem Projekt sehr gerne zusammengearbeitet habe.

Ein besonderes Anliegen ist es mir, meiner Familie zu danken. Meine liebe Christina hat mich stets begleitet und durch ihre schönen Ideen auf neue Gedanken gebracht. Bedingungslose Zuversicht und Rückhalt erfuhr ich wie immer durch meine Mutter und meinen Bruder Tim. Sehr herzlich denke ich auch an meinen Vater und meinen Bruder Kai. Ihnen allen sei dieses Buch gewidmet.



*Meiner Familie*

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort .....	V
Vorwort .....	VII
Danksagung .....	IX
Abbildungsverzeichnis .....	XVII
Abkürzungsverzeichnis .....	XXIII
Symbolverzeichnis .....	XXVII
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung und Gang der Arbeit .....	4
1.3 Wissenschaftstheoretische Fundierung .....	7
2 Potenziale Serviceorientierter Architekturen für die Organisations- und Informationssystemgestaltung .....	11
2.1 Technologie Serviceorientierter Architekturen .....	11
2.1.1 Einführung in das Prinzip der Serviceorientierung von Informationssystemen .....	11
2.1.2 Gestaltung Serviceorientierter Architekturen .....	15
2.1.2.1 Elemente einer Serviceorientierten Architektur .....	15
2.1.2.2 Grundkonzepte Web Serviceorientierter Architekturen .....	18
2.1.2.3 Komposition von Web Services .....	26
2.1.2.4 Spezifikation von Web Services .....	30
2.1.3 Abgrenzung der Serviceorientierung zu verwandten Ansätzen in der Informationssystementwicklung .....	35
2.2 Erklärungsbeitrag hybrider Systeme .....	39
2.2.1 Einführung in das Phänomen der Hybridität .....	39
2.2.2 Grundzüge der Gestaltung hybrider Systeme .....	46
2.2.2.1 Gegenstand und Ebenen der Gestaltung .....	46
2.2.2.2 Technik der Konfiguration hybrider Systeme .....	48
2.2.3 Ansätze zur Bewertung hybrider Systeme .....	50
2.3 Konzeption eines Serviceorientierten Prozessmanagements .....	55
2.3.1 Einführung in das Serviceorientierte Management von Prozessen .....	55
2.3.2 Gestaltungsaufgabe des Serviceorientierten Prozessmanagements .....	60
2.3.2.1 Gegenstand und Gestaltungsfelder .....	60

2.3.2.2 Differenzierung von Gestaltungstypen .....	64
2.3.3 Beurteilung der Potenziale Serviceorientierter Architekturen für das Management von Prozessen .....	68
3 Entwicklung einer Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	75
3.1 Konzeption eines Serviceorientierten Prozesscontrollings .....	75
3.1.1 Einführung in ein serviceorientiertes Controlling von Prozessen .....	75
3.1.2 Anforderungen an Methoden für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	78
3.1.3 Auswertung von Vorarbeiten zum Serviceorientierten Prozesscontrolling .....	79
3.1.3.1 Auswahl von Arbeiten .....	79
3.1.3.2 Fokus »Informationssystemgestaltung« .....	81
3.1.3.3 Fokus »Organisationssystemgestaltung« .....	87
3.1.4 Zusammenfassung des Gestaltungsbedarfs .....	94
3.2 Aufbau einer Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	97
3.2.1 Ordnungsrahmen .....	97
3.2.2 Grundstrukturen .....	102
3.2.2.1 Modellierung des Objektsystems .....	102
3.2.2.2 Modellierung des Zielsystems .....	105
3.2.2.3 Abbildung des Zielsystems auf Elemente des Objektsystems .....	110
3.2.3 Nicht-monetäre Bewertung .....	114
3.2.3.1 Kalkulation der Prozessquantität .....	114
3.2.3.2 Berücksichtigung der Prozessqualität .....	119
3.2.4 Monetäre Bewertung .....	121
3.2.4.1 Kalkulation von Zahlungen auf Serviceebene .....	121
3.2.4.2 Erfassung von Zahlungen auf Infrastrukturebene .....	131
3.2.4.3 Ergänzung von Zahlungen auf Aktivitätsebene .....	134
3.2.5 Verdichtung der Zahlungen zu Kennzahlen .....	137
3.2.5.1 Aggregation originärer Zahlungen .....	137
3.2.5.2 Analyse derivativer Zahlungen .....	143
3.2.6 Vergleich von Prozessvarianten .....	151
3.3 Ablauf der Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	155
3.3.1 Generelles Phasenmodell .....	155
3.3.2 Vorgehensmodelle für typische Anwendungsfälle .....	164
3.3.2.1 Anwendungsfall »Outsourcing« .....	164
3.3.2.2 Anwendungsfall »Integration« .....	170

3.3.2.3 Anwendungsfall »Networking« .....	174
3.4 Adaptions- und Erweiterungsmöglichkeiten der Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	182
4 Anwendung der Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	189
4.1 Demonstrationsbeispiel zur Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	189
4.1.1 Ausgangssituation .....	189
4.1.2 Anwendungsfall »Outsourcing« .....	191
4.1.3 Anwendungsfall »Integration« .....	203
4.1.4 Anwendungsfall »Networking« .....	214
4.2 Prototypentwicklung der Methode für das Serviceorientierte Prozesscontrolling .....	227
4.2.1 Grundkonzeption .....	227
4.2.2 Nicht-monetäre Bewertung .....	230
4.2.3 Monetäre Bewertung .....	232
4.2.4 Bildung von Kennzahlen .....	234
4.2.5 Vergleich von Prozessvarianten .....	236
5 Ergebnis und Ausblick .....	239
Literaturverzeichnis .....	245
Stichwortverzeichnis .....	281

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Gartner Hype Cycle for Application Development 2005 .....	3
Abb. 2:	Ordnungsrahmen zum Aufbau der Arbeit .....	5
Abb. 3:	Morphologischer Kasten zur Charakterisierung der wissenschaftstheoretischen Grundposition .....	8
Abb. 4:	Schalenmodell zur Differenzierung von Anwendungs-, Informations- und Organisationssystem .....	12
Abb. 5:	Einfluss von SOA auf die Informationssystementwicklung .....	13
Abb. 6:	Marktübersicht zu SOA-Produkten von ERP-Systemanbietern .....	16
Abb. 7:	Beschreibung von SOA-Produkten von ERP-Systemanbietern und Open Source-Initiativen .....	17
Abb. 8:	Marktübersicht zum Angebot von Web Services im Internet.....	18
Abb. 9:	Übersicht zu Web Service-Standards im Rollenmodell einer SOA .....	19
Abb. 10:	Struktur eines WSDL-Dokuments .....	20
Abb. 11:	Beispiel eines WSDL-Dokuments .....	22
Abb. 12:	Struktur einer SOAP-Nachricht .....	23
Abb. 13:	Struktur der UDDI-Daten .....	25
Abb. 14:	Übersicht zu Standards für die Komposition von Web Services.....	27
Abb. 15:	Differenzierung von Standards zur Orchestrierung und Choreografie von Web Services .....	28
Abb. 16:	Übersicht zu Standards für die Fachspezifikation von Web Services .....	30
Abb. 17:	Differenzierung von Semantic Web-Standards zur Spezifikation von Web Services .....	31
Abb. 18:	Schematische Darstellung der Grundstruktur von OWL-S .....	33
Abb. 19:	Übersicht zu Klassifikationssystemen für die Spezifikation von Web Services .....	34
Abb. 20:	Übersicht zu Ergebnissen einer Literaturanalyse zum Hybriditätsbegriff in der Wirtschaftsinformatik .....	40
Abb. 21:	Prüfung des Hybriditätsbegriffs gegenüber den Fundstellen der Literaturanalyse .....	45
Abb. 22:	Ordnungsrahmen des Musters hybrider Systeme .....	46
Abb. 23:	Gestaltungsebenen des Musters hybrider Systeme .....	47
Abb. 24:	Vereinfachte Nutzenfunktion hybrider Systeme bei Konfiguration von Alternativen.....	51
Abb. 25:	Struktur und Beispiele für Transaktionskostenarten hybrider Systeme .....	54
Abb. 26:	Wirkungsfelder von SOA im Schalenmodell der Organisations-, Informations- und Anwendungssystemgestaltung.....	56
Abb. 27:	Veranschaulichung des prozessorientierten Servicebegriffs am Beispiel der EPK.....	58

Abb. 28:	Ordnungsrahmen zum Aufgabenspektrum des SOPM.....	61
Abb. 29:	Morphologischer Kasten zur Innendifferenzierung des SOPM.....	64
Abb. 30:	Differenzierung elementarer und komplexer Services in Prozessen .....	65
Abb. 31:	Differenzierung einer Ex-ante- und einer Ad-hoc-Konfiguration von Service Portfolios in Prozessen.....	67
Abb. 32:	Wirkung von SOA auf die Transaktionskosten alternativer Koordinationsformen des Austauschs von Anwendungssystemdiensten .....	69
Abb. 33:	Differenzierung idealtypischer Nutzungsmöglichkeiten von SOA im SOPM .....	72
Abb. 34:	Ableitung von Entscheidungssituationen im SOPC .....	76
Abb. 35:	Systematisierung von Vorarbeiten für das SOPC .....	81
Abb. 36:	Übersicht zu Studien über die Wirtschaftlichkeit von SOA-Anwendungen.....	83
Abb. 37:	Schema zur Investitionsrechnung mit VOFI .....	84
Abb. 38:	Schema zur Aufspaltung der TCO auf Basis von VOFI.....	85
Abb. 39:	Formel zur Kalkulation des ROIs auf Basis von VOFI .....	86
Abb. 40:	Differenzierung originärer Zahlungen des SOA-Einsatzes .....	87
Abb. 41:	Übersicht zu Vorarbeiten auf dem Gebiet des Prozessmanagements und -controllings.....	88
Abb. 42:	Beispiele zur Häufigkeitsberechnung von Aktivitäten in Prozessmodellen .....	90
Abb. 43:	Ordnungsrahmen zur Kalkulation monetärer Konsequenzen der Prozessgestaltung auf Basis von EPK und VOFI .....	93
Abb. 44:	Ordnungsrahmen der Methoden für das SOPC .....	98
Abb. 45:	Bestandteile des Referenzmetamodells der Methode für das SOPC .....	100
Abb. 46:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Einführung von Elementen des Objektsystems .....	103
Abb. 47:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Einführung von Elementen des Zielsystems .....	106
Abb. 48:	Zusammenfassung der Prinzipien zur Abbildung von Elementen des Zielsystems auf Elemente des Objektsystems .....	113
Abb. 49:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Kalkulation von Prozessquantitäten .....	116
Abb. 50:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Berücksichtigung der Prozessqualität .....	119
Abb. 51:	Beispiel zur Differenzierung zwischen Zweck- und Artmerkmalen bei der Selektion von Services .....	120
Abb. 52:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Kalkulation von Zahlungen auf Serviceebene .....	122
Abb. 53:	Übersicht zu Aggregationsprinzipien von Servicezahlungen .....	128

Abb. 54:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Erfassung von Zahlungen auf Infrastrukturebene.....	132
Abb. 55:	Schema einer Infrastrukturschablone zur Standardisierung und Wiederverwendung von Wertansätzen .....	134
Abb. 56:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Erfassung von Zahlungen auf Aktivitätsebene .....	135
Abb. 57:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Aggregation originärer Zahlungen einer Prozessgestaltung .....	138
Abb. 58:	Ausschnitt aus dem Prozesskennzahlensystem zur Differenzierung originärer Zahlungen nach Planungsebenen.....	140
Abb. 59:	Ausschnitt aus dem Prozesskennzahlensystem zur Differenzierung originärer Zahlungen nach Ein- und Auszahlungen.....	141
Abb. 60:	Darstellung des Prozesskennzahlensystems in Tabellenform am Beispiel der Differenzierung nach Ein- und Auszahlungen .....	142
Abb. 61:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zur Analyse derivativer Zahlungen einer Prozessgestaltung.....	143
Abb. 62:	Ausschnitt aus dem Referenzkontenrahmen eines VOFIs zur Kalkulation derivativer Zahlungen für die Prozessgestaltung .....	144
Abb. 63:	Ausschnitt aus dem Prozesskennzahlensystem zur Kalkulation des zusätzlichen Endwerts einer Prozessgestaltung.....	147
Abb. 64:	Ausschnitt aus dem Prozesskennzahlensystem zur Kalkulation des TCO-Werts einer Prozessgestaltung.....	149
Abb. 65:	Ausschnitt aus dem Prozesskennzahlensystem zur Kalkulation des ROI-Werts einer Prozessgestaltung.....	150
Abb. 66:	Ausschnitt aus dem Referenzmetamodell zum Vergleich von Prozessvarianten .....	152
Abb. 67:	Ansätze zur Durchführung von Prozessvergleichen .....	154
Abb. 68:	Generelles Phasenmodell zum Ablauf der Methode für das SOPC...	156
Abb. 69:	Vorgehensmodell zur Konfiguration von Service Portfolios im Anwendungsfall »Outsourcing« .....	167
Abb. 70:	Vorgehensmodell zur Konfiguration von Service Portfolios im Anwendungsfall »Integration« .....	172
Abb. 71:	Vorgehensmodell zur Konfiguration von Service Portfolios im Anwendungsfall »Networking« auf Netzwerkebene .....	177
Abb. 72:	Vorgehensmodell zur Konfiguration von Service Portfolios im Anwendungsfall »Networking« auf Akteursebene.....	179
Abb. 73:	Übersicht zu Adaptionsmöglichkeiten der Methode zum SOPM.....	183
Abb. 74:	Übersicht zu Erweiterungsmöglichkeiten der Methode zum SOPM.....	185
Abb. 75:	Beispiel zur Berücksichtigung mehrwertiger Daten durch Risiko-Chancen-Profile .....	186
Abb. 76:	Beispiel zur Vorselektion von Sourcing-Strategien nach dem Framework von LACITY .....	187

Abb. 77:	Finanzkonditionen zur SOA-Einführung bei DECIS .....	190
Abb. 78:	Zahlungen auf Infrastrukturebene für die ESB-Lösung bei DECIS .....	190
Abb. 79:	Prozessmodell »Kundenberatung« bei DECIS .....	191
Abb. 80:	Prozesshäufigkeit »Kundenberatung« im Planungshorizont bei DECIS .....	192
Abb. 81:	Fachliche Anforderungen an die Ausführung der Aktivität »Bonität prüfen« im Prozess »Kundenberatung« bei DECIS .....	193
Abb. 82:	Serviceangebote zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	193
Abb. 83:	Zahlungen auf Serviceebene bei Nutzung von »Service 2« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	194
Abb. 84:	Zahlungen auf Infrastrukturebene bei Nutzung von »Service 2« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	195
Abb. 85:	Zahlungen auf Aktivitätsebene bei Nutzung von »Service 2« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	195
Abb. 86:	Aggregation originärer Zahlungen bei Nutzung von »Service 2« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	196
Abb. 87:	Preis- und Konditionenmodell für »Service 5« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	196
Abb. 88:	Zahlungen auf Serviceebene bei Nutzung von »Service 4« und »Service 5« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	197
Abb. 89:	Zahlungen auf Infrastrukturebene bei Nutzung von »Service 4« und »Service 5« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	197
Abb. 90:	Zahlungen auf Aktivitätsebene bei Nutzung von »Service 4« und »Service 5« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	198
Abb. 91:	Aggregation der originären Zahlungen bei Nutzung von »Service 4« und »Service 5« zur Ausführung der Aktivität »Prüfe Bonität« bei DECIS .....	198
Abb. 92:	Aggregation der originären Zahlungen über sämtliche Aktivitäten im Prozess »Kundenberatung« bei DECIS .....	199
Abb. 93:	Rangfolge der Service Portfolios für den Prozess »Kundenberatung« bei DECIS nach dem Endwertkriterium .....	199
Abb. 94:	Kalkulation der derivativen Zahlungen zu »Service Portfolio 9« für den Prozess »Kundenberatung« bei DECIS .....	200
Abb. 95:	Kalkulation der im Fall einer SOA-Einführung durch »Outsourcing« zu erzielenden Ersparnis bei DECIS .....	201
Abb. 96:	Aggregation der originären Zahlungen einer SOA-Einführung für deren Nutzung zum »Outsourcing« bei DECIS .....	201
Abb. 97:	Kalkulation des Endwerts der SOA-Einführung und Realisierung von Möglichkeiten des »Outsourcings« bei DECIS .....	202



Abb. 98:	Kalkulation des Endwerts der Opportunität der Investition in SOA bei DECIS .....	202
Abb. 99:	Prozessmodell »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im Without-Fall.....	203
Abb. 100:	Sollmodell »Dialogmarketingplanung« bei DECIS nach Integration .....	205
Abb. 101:	Prozesshäufigkeit »Dialogmarketingplanung« im Planungshorizont bei DECIS .....	206
Abb. 102:	Ermittlung der Ressourcenverrechnungssätze für den Prozess »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im Without-Fall .....	206
Abb. 103:	Zahlungen auf Serviceebene zur Ausführung der Aktivität »Kundendaten korrigieren« bei DECIS im Without-Fall .....	208
Abb. 104:	Zahlungen auf Serviceebene zur Ausführung der Aktivität »Maßnahme archivieren« bei DECIS im Without-Fall .....	208
Abb. 105:	Aggregation der Zahlungen auf Serviceebene über sämtliche Aktivitäten im Prozess »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im Without-Fall.....	209
Abb. 106:	Zahlungen auf Infrastrukturebene im Prozess »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im Without-Fall .....	210
Abb. 107:	Aggregation der originären Zahlungen im Prozess »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im Without-Fall .....	210
Abb. 108:	Neuberechnung der Zahlungen auf Serviceebene zur Ausführung der Aktivität »Maßnahme archivieren« bei DECIS im With-Fall.....	210
Abb. 109:	Aggregation der Zahlungen auf Serviceebene über sämtliche Aktivitäten im Prozess »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im With-Fall.....	211
Abb. 110:	Zahlungen auf Infrastrukturebene zur Integrationsförderung im Prozess »Dialogmarketingplanung« bei DECIS im With-Fall .....	211
Abb. 111:	Kalkulation der im Fall einer SOA-Einführung durch »Integration« zu erzielenden Ersparnis bei DECIS .....	212
Abb. 112:	Aggregation der originären Zahlungen einer SOA-Einführung für deren Nutzung zum »Outsourcing« und zur »Integration« bei DECIS .....	213
Abb. 113:	Kalkulation des Endwerts der SOA-Einführung und Realisierung von Möglichkeiten des »Outsourcings« und der »Integration« bei DECIS .....	213
Abb. 114:	Prozessmodell »Informationsbereitstellung« des Netzwerks mit Beteiligungsmöglichkeit für DECIS .....	215
Abb. 115:	Prozessmodell »Reisebuchung« des Netzwerks mit Beteiligungsmöglichkeit für DECIS .....	216
Abb. 116:	Prozesshäufigkeit »Informationsbereitstellung« und »Reisebuchung« des Netzwerks im Planungshorizont bei DECIS....	217
Abb. 117:	Zahlungen auf Infrastrukturebene des Netzwerks .....	218
Abb. 118:	Zahlungen auf Serviceebene des Netzwerks .....	219
Abb. 119:	Zahlungen auf Aktivitätsebene des Netzwerks.....	220

Abb. 120: Aggregation originärer Zahlungen des Netzwerks .....	220
Abb. 121: Finanzkonditionen zur Initiierung des Netzwerks .....	221
Abb. 122: VOFI des Netzwerks für »EventWeb« .....	221
Abb. 123: Kalkulation des Endwerts der Opportunität der Initiierung des Netzwerks .....	222
Abb. 124: Zahlungen auf Infrastrukturebene bei Netzwerkbeteiligung von DECIS .....	223
Abb. 125: Zahlungen auf Serviceebene bei Netzwerkbeteiligung von DECIS .....	224
Abb. 126: Zahlungen auf Aktivitätsebene bei Netzwerkbeteiligung von DECIS .....	225
Abb. 127: Aggregation der originären Zahlungen einer SOA-Einführung für deren Nutzung zum »Networking« bei DECIS .....	225
Abb. 128: Aggregation der originären Zahlungen einer SOA-Einführung für deren Nutzung zum »Outsourcing«, zur »Integration« und zum »Networking« bei DECIS .....	225
Abb. 129: Kalkulation des Endwerts der SOA-Einführung und Realisierung von Möglichkeiten des »Outsourcings«, der »Integration« und des »Networkings« bei DECIS .....	226
Abb. 130: Übersicht zu Anwendungsfällen des Prototyps zur Implementierung der Methode für das SOPC.....	228
Abb. 131: Zusammenstellung von Benutzerdialogen zur nicht-monetären Bewertung .....	231
Abb. 132: Zusammenstellung von Benutzerdialogen zur monetären Bewertung .....	233
Abb. 133: Zusammenstellung von Benutzerdialogen zur Bildung von Kennzahlen .....	235
Abb. 134: Zusammenstellung von Benutzerdialogen zum Vergleich von Prozessvarianten .....	237

# Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ACM	Association for Computing Machinery
AKZ	Zahlungen zu Aktivitäten
API	Application Programming Interface
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
Aufl.	Auflage
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BPEL	Business Process Execution Language
BPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Modeling Notation
BPO	Business Process Outsourcing
BSC	Balanced Scorecard
Bsp.	Beispiel
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
CASE	Computer Aided Software Engineering
CIM	Computer Integrated Manufacturing
COM	Component Object Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CRM	Customer Relationship Management
DAML	DARPA Agent Markup Language
DBW	Die Betriebswirtschaft
DCOM	Distributed Component Object Model
DECIS	Demonstrating the Economic Impact of Service Orientation
DERI	Digital Enterprise Research Institute
DEZ	Derivative Zahlungen
DGD	Deutsche Gesellschaft für Dokumentation
Diss.	Dissertation
d. h.	das heißt
DV-Konzept	Datenverarbeitungskonzept
DWH	Data Warehouse
EAI	Enterprise Application Integration
ECIS	European Conference on Information Systems
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EJB	Enterprise Java Beans
EJIS	European Journal of Information Systems
EPC	Event-driven Process Chain
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
EPML	Event-driven Process Chain Modeling Language
ERM	Entity Relationship-Modell
ERP	Enterprise Ressource Planning
ESA	Enterprise Service Architekturen
ESB	Enterprise Service Bus

---

et al.	et alii
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FORWISS	Bayerischen Forschungszentrums für Wissensbasierte Systeme
ggf.	gegebenenfalls
GI	Gesellschaft für Informatik
GMD	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung
GMW	Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e. V.
GoM	Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung
GUI	Graphical User Interface
H.	Heft
HERBIE	Hybrid Education and Research Base for Information Exchange
HICSS	Hawaii International Conference on System Sciences
HMD	Praxis der Wirtschaftsinformatik (früher: Handbuch der modernen Datenverarbeitung)
Hrsg.	Herausgeber
HTML	Hypertext Markup Language
http	Hypertext Transfer Protocol
IBM	International Business Machines
ICD-10	International Classification of Diseases and Related Health Problems (Version 10)
IDC	International Data Corporation
IDS	Gesellschaft für integrierte Datenverarbeitungssysteme
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
IM	Die Zeitschrift für Information Management & Consulting
insbes.	insbesondere
INZ	Zahlungen zu Infrastrukturen
IP	Internet-Protokoll
IR	Investitionsrechnung
IS	Informationssystem
ISO	International Standardization Organisation
IT	Informationstechnologie
ITIL	IT Infrastructure Library
IV	Informationsverarbeitung
JE22	Java 2 Platform Enterprise Edition
Jg.	Jahrgang
JMES	JBoss Enterprise Middleware Suite
Kap.	Kapitel
krp	Kostenrechnungspraxis
LMI	leistungsmengeninduziert
LMN	leistungsmengenneutral
m&c	Management & Computer
NAICS	North American Industry Classification System
Nr.	Nummer
o.V.	ohne Verfasserangabe
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OMA	Object Management Architecture

---

OMG	Object Management Group
ORB	Object Request Broker
ORZ	Originäre Zahlungen
OST	Objektsystem
OWL	Ontology Web Language
OWL-S	Ontology Web Language for Web-Service
PC	Personal Computer
PDA	Personal Digital Assistant
PNML	Petri Net Modeling Language
PQL	Prozessqualität
PQN	Prozessquantität
PRV	Prozessvergleich
QoS	Quality of Service
RCP	Risiko Chancen Profil
RDF	Resource Description Framework
RDFS	Resource Description Framework Scheme
RMI	Remote Method Invocation
ROI	Return on Investment
RPC	Remote Procedure Call
S.	Seite
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte (seit 2005 nicht mehr als Akronym geführt)
SAWSDL	Semantic Annotations for Web Services Description Language
SCM	Supply Chain Management
SCS	Society for Computer Simulation
SEZ	Zahlungen zu Services
SLA	Service Level Agreement
SLR	Service Level Requirement
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Serviceorientierte Architektur (en)
SOAP	Simple Object Access Protocol (seit der Version 1.2 nicht mehr als Akronym geführt)
SOAS	Serviceorientierte Anwendungssysteme
SOBA	Serviceorientierte Business-Anwendung
SODA	Service Oriented Development of Applications
sog.	sogenannte, sogenanntes, sogenannten
SOIS	Serviceorientierte Informationssysteme
SOM	Semantisches Objektmodell
SOOS	Serviceorientierte Organisationssysteme
SOPC	Serviceorientiertes Prozesscontrolling
SOPD	Serviceorientiertes Prozessdesign
SOPM	Serviceorientiertes Prozessmanagement
SPO	Subjekt Prädikat Objekt
TCO	Total Cost of Ownership
TPO	Total Profit of Ownership
u.	und
u. a.	unter anderem
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration

UML	Unified Modeling Language
UN/CEFACT	United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business
Univ.	Universität
UNSPSC	The United Nations Standard Products and Services Code
URI	Universal Resource Identifier
URL	Universal Resource Locator
URN	Universal Resource Name
vgl.	vergleiche
VMI	Vendor Managed Inventory
VOFI	vollständiger Finanzplan
vs.	versus
W3C	World Wide Web Consortium
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium
WISU	Das Wirtschaftsstudium
WKBA	Workshops Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme
WKWI	Wissenschaftliche Kommission Wirtschaftsinformatik
WSA	Web Service-Architektur
WS-BPEL	Web Services – Business Process Execution Language
WSOI	Web Service Choreography Interface
WSDL	Web Service Description Language
WSMO	Web Service Modeling Ontology
WWW	World Wide Web
XMI	XML Modeling Interface
XML	Extensible Markup Language
XPDL	eXchange of Process Description Language
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfhF	Zeitschrift für handelswirtschaftliche Forschung
ZfO	Zeitschrift für Führung und Organisation
ZST	Zielsystem
ZuO	Zuordnung

## Symbolverzeichnis

$[\text{Aktivität.Häufigkeit}]_{a,t}$	Absolute Häufigkeit der Ausführung einer Aktivität a in Periode t
$[\text{Aktivität.Häufigkeit}]_{p,a,t}$	Relative Häufigkeit der Ausführung einer Aktivität a bei einmaliger Ausführung des Prozesses p in Periode t
$[\text{Alternative.Preis}]_{p,\alpha,t}$	Verrechnungssatz zur Kalkulation des alternativen-spezifischen Teils von $[\text{Prozess.Aktivität.Zahlung}]_{p,t}$ bei einmaliger Ausführung der Servicealternative $\alpha$ in Periode t
$[\text{Alternative.Zahlung.Kondition}]_{p,\alpha,t}$	Konditionswirkung als Anteil von $[\text{Alternative.Zahlung}]_{p,\alpha,t}$
$[\text{Alternative.Zahlung.LMI.Dauer}]_{p,\alpha,t}$	Dauergetriebener Anteil von $[\text{Alternative.Zahlung.LMI}]_{p,\alpha,t}$
$[\text{Alternative.Zahlung.LMI}]_{p,\alpha,t}$	Leistungsmengeninduzierter Anteil von $[\text{Aktivität.Zahlung}]_{p,\alpha,t}$
$[\text{Alternative.Zahlung.LMN}]_{p,\alpha,t}$	Leistungsmengenneutraler Anteil von $[\text{Alternative.Zahlung}]_{p,\alpha,t}$
$[\text{Alternative.Zahlung.LMI.Häufigkeit}]_{p,\alpha,t}$	Häufigkeitsgetriebener Anteil von $[\text{Alternative.Zahlung.LMI}]_{p,\alpha,t}$
$[\text{Alternative.Zahlung}]_{p,\alpha,t}$	Die in einem Prozess p für die Inanspruchnahme einer Servicealternative $\alpha$ zuzurechnenden Zahlungen in Periode t
$[\text{Anlage.Kondition}]_z$	Die bei dem Investment im Szenario z verfügbaren Konditionen zur Abschreibung
$[\text{Eigenkapital.Zahlung}]_t$	Die für ein Service Portfolio in Periode t anzusetzende Eigenkapitalzahlung.
$[\text{Eigenkapital}]_z$	Das im Szenario z in Periode 0 zur Verfügung stehende Eigenkapital
$[\text{Finanzbedarf}]_t$	Der für ein Service Portfolio in Periode t anfallende Finanzbedarf.
$[\text{Guthaben.Auflösung}]_{g,t}$	Zahlung durch Auflösung einer Guthabenanlage g in Periode t
$[\text{Guthaben.Eröffnung}]_{g,t}$	Zahlung durch Eröffnung einer Guthabenanlage g in Periode t
$[\text{Guthaben.Kondition}]_z$	Die bei dem Investment im Szenario z verfügbaren Konditionen zur Anlage von Guthaben
$[\text{Guthaben.Zahlung}]_t$	Die für ein Service Portfolio in Periode t anzusetzende Guthabenzahlung
$[\text{Guthaben.Zinsen}]_{g,t}$	Zahlung durch Habenzinsen zu einer Guthabenanlage g in Periode t
$[\text{Kredit.Aufnahme}]_{k,t}$	Zahlung durch Aufnahme von Kredit k in Periode t

[Kredit.Kondition] <sub>z</sub>	Die bei dem Investment im Szenario z verfügbaren Konditionen zur Aufnahme von Krediten
[Kredit.Tilgung] <sub>k,t</sub>	Zahlung für Tilgung von Kredit k in Periode t
[Kredit.Zahlung] <sub>t</sub>	Die für ein Service Portfolio in Periode t anzusetzende Kreditzahlung
[Kredit.Zinsen] <sub>k,t</sub>	Zahlung für Sollzinsen für Kredit k in Periode t
[Opportunität.Endwert] <sub>z</sub>	Der einem Investment bei einem Service Portfolio gegenüberzustellende Endwert der Opportunität im Szenario z
[Opportunität.Kondition] <sub>z</sub>	Die bei dem Investment im Szenario z verfügbaren Konditionen zur Verzinsung der Opportunität
[Opportunität.Zinsen] <sub>p,z</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnenden Opportunitätszinsen bei Szenario z
[Prozess. Abschreibung] <sub>p,z,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende Abschreibung in Periode t bei Szenario z
[Prozess. Steuerzahlung] <sub>p,z,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende Steuerzahlung in Periode t bei Szenario z
[Prozess. Zinsauszahlung] <sub>p,z,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende Zinsauszahlung in Periode t bei Szenario z
[Prozess. Zinseinzahlung] <sub>p,z,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende Zinseinzahlung in Periode t bei Szenario z
[Prozess.Aktivität. Auszahlung.Korrektur] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio auf Aktivitätsebene zuzurechnenden Auszahlungen in Periode t
[Prozess.Aktivität. Einzahlung.Korrektur] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio auf Infrastruktur- und Serviceebene zuzurechnenden Einzahlungen in Periode t
[Prozess.Aktivität. Zahlung.LMI.Einzel] <sub>p,α,t</sub>	Alternativenspezifischer Teil von [Prozess.Aktivität.Zahlung] <sub>p,t</sub> verursacht durch Servicealternative α
[Prozess.Aktivität. Zahlung.LMI.Gesamt] <sub>p,t</sub>	Gesamtprozessbezogener Teil von [Prozess.Aktivität.Zahlung] <sub>p,t</sub>
[Prozess.Aktivität. Zahlung.LMI] <sub>p,t</sub>	Leistungsmengeninduzierter Teil von [Prozess.Aktivität.Zahlung] <sub>p,t</sub>
[Prozess.Aktivität. Zahlung.LMN] <sub>p,t</sub>	Leistungsmengenneutraler Teil von [Prozess.Aktivität.Zahlung] <sub>p,t</sub>
[Prozess.Aktivität. Zahlung] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p in Relation zu Aktivitäten zuzurechnenden Zahlungen in Periode t
[Prozess.Auszahlung] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio insgesamt zuzurechnenden Auszahlungen in Periode t



[Prozess.Einzahlung] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio insgesamt zuzurechnenden Einzahlungen in Periode t
[Prozess.Endwert] <sub>p,z</sub>	Der einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende Endwert im Szenario z
[Prozess.Häufigkeit] <sub>p,t</sub>	Absolute Häufigkeit der Ausführung des Prozesses p in Periode t
[Prozess.Infrastruktur.Zahlung] <sub>p,i,t</sub>	Die einem Prozess p für das Infrastrukturelement i zuzurechnenden Zahlungen in Periode t
[Prozess.Infrastruktur.Zahlung] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p für Infrastrukturelemente zuzurechnenden Zahlungen in Periode t
[Prozess.Preis] <sub>p,t</sub>	Verrechnungssatz zur Kalkulation des gesamtprozessbezogenen Teils von [Prozess.Aktivität.Zahlung] <sub>p,t</sub> bei einmaliger Ausführung von Prozess p in Periode t
[Prozess.Service.Zahlung] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p für die Inanspruchnahme von Services zuzurechnenden Zahlungen in Periode t
[Prozess.Steuerkorrektur] <sub>p,z,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende Steuerkorrektur in Periode t bei Szenario z
[Prozess.TCO I-IV] <sub>p,z</sub>	TCO I-IV des Prozesses p in einem Service Portfolio bei Szenario z
[Prozess.Zahlung] <sub>p,t</sub>	Die einem Prozess p bei einem spezifischen Service Portfolio zuzurechnenden Zahlungen in Periode t
[Prozess.Zusätzlicher.Endwert] <sub>p,z</sub>	Der einem Prozess p bei einem Service Portfolio zuzurechnende zusätzliche Endwert im Szenario z
[Ressource.Preis] <sub>r,t</sub>	Verrechnungspreis für eine Leistungseinheit der Ressource r in Periode t
[Service.Preis.Zeitraum] <sub>s,t</sub>	Komponente der zeitraumbasierten Preisbildung von [Service.Preis.Markt] <sub>s,t</sub>
[Service.Preis.Markt] <sub>s,t</sub>	Verrechnungspreis für die einmalige Ausführung des Services s in Periode t bei marktorientierter Kalkulation
[Service.Preis.Ressource] <sub>s,t</sub>	Verrechnungspreis für die einmalige Ausführung des Services s in Periode t bei ressourcenorientierter Kalkulation
[Service.Preis.Transaktion] <sub>s,t</sub>	Komponente der transaktionsbasierten Preisbildung von [Service.Preis.Markt] <sub>s,t</sub>
[Service.Preis.Zeitdauer] <sub>s,t</sub>	Komponente der zeitdauerbasierten Preisbildung von [Service.Preis.Markt] <sub>s,t</sub> (unter Annahme einer kontinuierlichen Abrechnung von Zeiteinheiten)

[Service.Ressource] <sub>s,r,t</sub>	Leistungseinheiten der Ressource r, die der Service s in t bei einmaliger Ausführung in Anspruch nimmt
[Service.Zeitkoeffizient] <sub>p,α,t</sub>	Anzahl der Abrechnungsintervalle der Servicealternative s pro Periode t bei Zuordnung zu Aktivität a in Prozess p
[Steuern.Kondition] <sub>z</sub>	Die bei dem Investment im Szenario z verfügbaren Konditionen für Steuerzahlungen
[Steuern.Zahlung] <sub>t</sub>	Steuerzahlung
<<>>	Stereotypen in UML
=	ist äquivalent zu
Σ	Summenzeichen
√	Wurzelzeichen
€	Euro
∈	Element aus
a	Index für Aktivitäten
A	Menge aller Aktivitäten eines Prozesses
AND	Und
g	Index für Anlagen von Guthaben
G	Menge aller Anlageformen für Guthaben in einem Szenario
i	Index für Infrastrukturelemente
I	Menge aller einem Prozess in einem Service Portfolio zugeordneten Infrastrukturelemente
IOR	Inklusives Oder
k	Index für Kredite
K	Menge aller Kreditformen in einem Szenario
p	Index für Prozesse
P	Menge aller Prozesse in einem Projekt
r	Index für Ressourcen von 1 bis R
R	Menge aller Ressourcen einer Servicekalkulation
s	Index für Services von 1 bis S
S	Menge aller einem Prozess in einem Service Portfolio zugeordneten Services
t	Index für Perioden von 0 bis T
T	Menge an Perioden im Planungshorizont eines Projekts
XOR	Exklusives Oder
z	Index für Szenarien
α	Servicealternative zur Ausführung der Aktivität a durch Service s

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung

Das Erscheinungsbild betrieblicher Anwendungssysteme wird sich nach aktueller Einschätzung von Experten in den kommenden Jahren grundlegend ändern [Gartner 2005]. Durch »Serviceorientierte Architekturen (SOA)« soll es möglich werden, Anwendungssysteme flexibel aus eigenständigen Teilsystemen (»Services«), zusammenzustellen [Leymann 2003]. Die Vorstellung besteht darin, Anwendungssysteme nicht wie bisher als Gesamtsysteme im Unternehmen vorzuhalten, sondern die benötigten Dienste bedarfsgerecht über das Internet zu beziehen und unternehmensindividuell zu konfigurieren [Kreger 2003, S. 33; Reichmayr 2003, S. 100]. Bereits jetzt führt die Verbreitung von »Web Service-Standards« zur Realisierung dieser Vorstellung in betrieblichen Anwendungssystemen [Vollmer, Gilpin 2006]. Dies zeigt eine Betrachtung des Markts für ERP-Systeme (ERP = Enterprise Resource Planning).

Anbieter von ERP-Systemen entwickeln in zunehmendem Maße serviceorientierte Produktvarianten. Beispiele sind die »Oracle SOA Suite« [Oracle 2003], »e-Business on demand« [IBM 2008a] sowie »Sonic ESB« [Craggs 2003]. Beim Anbieter SAP® wird die Ablösung des bislang in über zwei Millionen Installationen eingesetzten Produkts »R/3« vorbereitet: Die neue Produktvariante »Enterprise SOA« basiert auf der in 2004 vorgestellten »Netweaver™-Technologie« als SOA und einem »Service Repository«, für das SAP® 2005 die ersten 500 Services vorstellte und dessen Vermarktung 2006 gestartet worden ist. Die Planung sieht es vor, die ESA-Entwicklung bis Anfang 2008 abzuschließen [SAP 2008b]. Neben den kommerziellen Produkten etablieren sich auch Open Source-Lösungen auf dem ERP-System-Markt. Beispiele sind hier die »JBoss Enterprise Middleware Suite« [JBoss 2008] sowie »Object Web« von CELTIX [ObjectWeb 2008]. Durch unabhängige Serviceanbieter [UnifiedSoftware 2008] sowie Marktplätze für den Handel von Web Services [StrikeIron 2008] ergeben sich weitere Potenziale für die Gestaltung von Anwendungssystemen.

Die wirtschaftliche Erwartung besteht darin, durch flexible Austauschbarkeit von Teilen des Anwendungssystems eine differenziertere Abstimmung zwischen Organisations- und Informationssystemgestaltung vornehmen zu können als dies bislang möglich war [Löwer, Picot 2002; Hagel, Brown 2003]. Durch eine Gestaltung von Prozessen nach dem Muster »hybrider Systeme« [Grob, vom Brocke 2006a] werden neue Möglichkeiten für das »IT-Business-Alignment« [Henderson, Venkatraman 1993] gesehen [Luftman 2005]: Einerseits soll das aus Services konfigurierte Informationssystem flexibel an wechselnde betriebliche Anforderungen anpassbar sein; andererseits wird erwartet, dass eine Konfigurierbarkeit von Services neue betriebliche Aktionsfelder eröffnet. Durch eine solche Abstimmung der Organisations- und Informationssystemgestaltung soll SOA die »Agilität« von Unternehmen fördern und als Grundlage zur Verwirklichung einer

»Real-Time-Enterprise« dienen [Alt, Österle 2003; Gartner 2005]. Insgesamt lässt SOA damit die Frage nach dem »Wertbeitrag der Informationstechnologie« [Carr 2004] neu stellen, die in den Wirtschaftswissenschaften intensiv diskutiert wird [Porter, Millar 1985; Brynjolfsson 1993; Mukhopadhyay et al. 1995; Hitt, Brynjolfsson 1996; Tam 1998; Im et al. 2001; Mertens 2006, S. 110 f.].

Gerade die Wirtschaftlichkeit des SOA-Einsatzes ist aber bislang noch unklar. So ist festzustellen, dass die euphorisch vertretenen Erwartungen unzureichend durch Wirtschaftlichkeitsrechnungen begründet werden können. Zwar untersucht BERLECON RESEARCH in einer aktuellen Studie Motivation und Nutzen sowie Herausforderungen und Erfolgsfaktoren des SOA-Einsatzes bei Anwendern und bestätigt die Erwartungen, liefert aber keine Konkretisierung hinsichtlich monetärer Zielwerte [Berlecon 2006]. Erste monetäre Ansätze finden sich in einer Studie von FORRESTER. Prognostiziert wird, dass Unternehmen durch die Einführung von SOA Kosteneinsparungen in Höhe von „wenigstens 30 %“ realisieren können [Vollmer, Gilpin 2004]. IDC-Studien zu SOA-Projekten weisen einen ROI von 308 % bei GOODYEAR [Wang 2004b] sowie von 453 % bei SASOL aus [Wang 2004a]. NUCLEUS RESEARCH ermittelt einen „Annual ROI“ und bewertet SOA-Projekte bei VECTREN CORPORATION mit 141 % p. a. [NucleusResearch 2004, S. 4] und beim MILTON KEYNES GENERAL HOSPITAL mit 61 % p.a. [NucleusResearch 2005, S. 5]. Grundsätzlich können die Ergebnisse dieser Fallstudien nicht auf weitere Anwendungsgebiete übertragen werden, vor allem aber: die ROI-Berechnung ist teilweise nicht nachvollziehbar bzw. betriebswirtschaftlich problematisch.

Auch in der wissenschaftlichen Diskussion ist Skepsis gegenüber den mit SOA verbundenen wirtschaftlichen Erwartungen anzutreffen [Allweyer 2005, S. 347; Böhmman, Krcmar 2005, S. 450 f.]. Zu befürchten ist, dass ein gewisser „Hype“ vorliegt, wie er z. B. in der Internetökonomie zu beobachten war [Grob, vom Brocke 2006b, S. 4 ff.]. Diese Einschätzung wird durch die Ergebnisse der von GARTNER in 2005 durchgeführten »Hype Cycle-Analyse« für die Anwendungssystementwicklung bestätigt [Gartner 2005], die in Abb. 1 wiedergegeben wird. Aus der Abbildung geht hervor, dass SOA in einer Phase potenziell „überzogener Erwartungen“ eingeordnet wird (»Peak of Inflated Expectation«). Diese Phase kennzeichnet eine hohe intuitiv begründete Investitionsbereitschaft bei Anbietern und Nachfragern. Als Beispiel sei auf HEWLETT-PACKARD verwiesen, die einer Pressemitteilung vom 25.09.2006 zufolge 500 Millionen Dollar in den Ausbau ihrer bereits bestehenden SOA-Kompetenzzentren investiert haben [HP 2006].

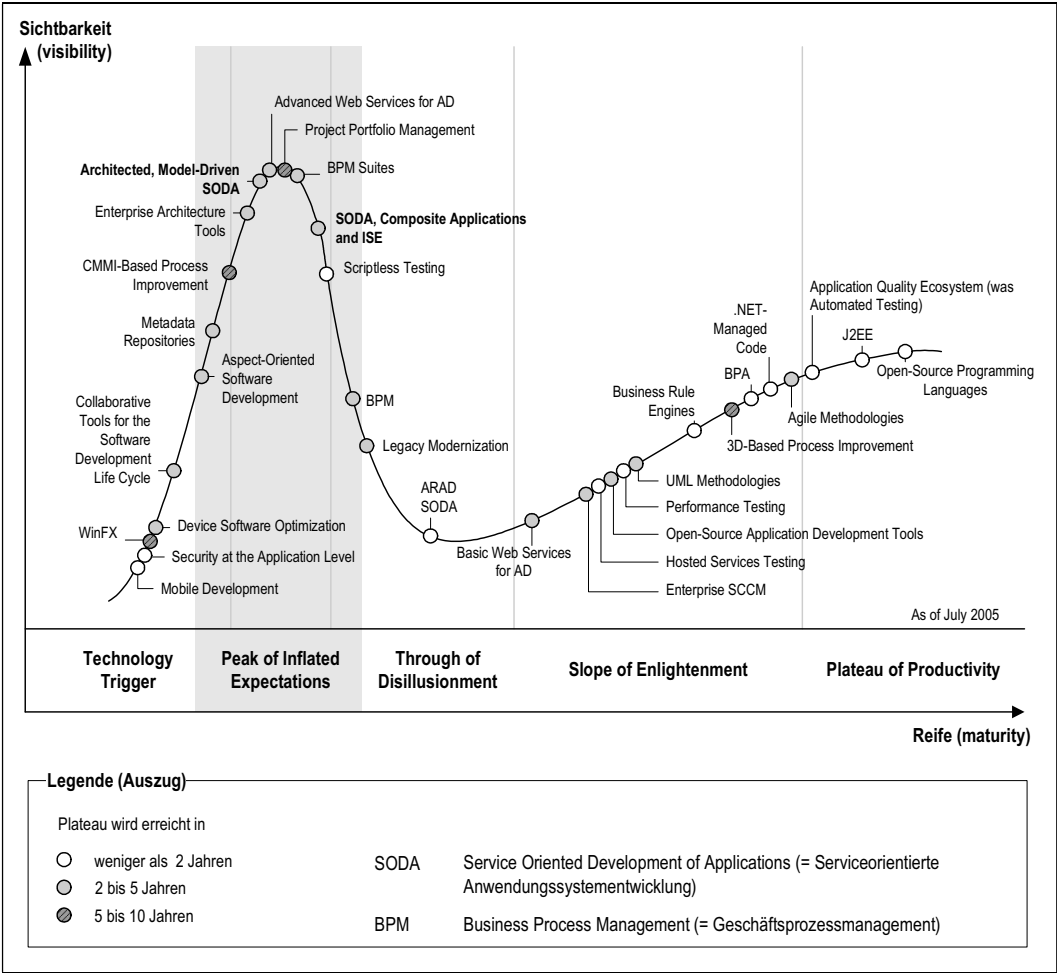


Abb. 1: Gartner Hype Cycle for Application Development 2005

An SOA werden somit hohe Erwartungen geknüpft, die bislang jedoch unzureichend begründet sind. Daher erscheint eine eingehende Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der neuen Technologie notwendig. Eine solche Betrachtung richtet sich an Entscheidungsträger, die sich mit der Gestaltung von Organisations- und Informationssystemen in Unternehmen zu befassen haben. „Lohnt sich die Migration zu einer Serviceorientierten Architektur?“ ist eine der vordringlichen Fragen, die zukünftig zu beantworten ist. Um diese Entscheidung zu unterstützen, sind geeignete Controllingmethoden notwendig. Während die Kosten der Projekte relativ gut abzuschätzen sind, stellt sich vor allem die Frage nach dem Nutzen der Systeme und somit insgesamt nach dem bei Anwendung von SOA zu generierenden ökonomischen Wert.

Sofern es sich bestätigt, dass SOA zur Flexibilisierung der Informationssystemgestaltung beitragen kann, sind über die Einführung hinaus permanent Entscheidungen über potenzielle Adaptionen der Systeme zu treffen. Die Frage lautet hier: „Wie können die Gestaltungsmöglichkeiten in spezifischen Kontextsituationen zum Vorteil der Unternehmung genutzt werden?“ Um die Abstimmungsmöglichkeiten zwischen Organisations- und Informationssystemgestaltung zu erfassen, geht es nicht allein um die Auswahl technischer Komponenten. Vielmehr sind

Restrukturierungen von Prozessen in Betracht zu ziehen, die Fragen der Wertschöpfungstiefe (z. B. Business Process Outsourcing), der Informationssystemintegration (z. B. Enterprise Application Integration) sowie der zwischenbetrieblichen Vernetzung (z. B. Supply Chain Management) betreffen. Auf Basis von SOA sind hier kontinuierliche (Re-)Konfigurationen des Service Portfolios der Unternehmung zu untersuchen, um eine zielgerichtete Adaption der Prozesse zu ermöglichen.

Zur Entscheidungsunterstützung liefern bisherige Arbeiten kaum Anhaltspunkte, um die für den SOA-Einsatz spezifischen Fragestellungen zu lösen. Lediglich Beiträge, in denen die Veränderungstendenzen für die inner- und zwischenbetriebliche Wertschöpfung pauschal beschrieben werden, liegen vor [Löwer, Picot 2002]. Indes werden aus Sicht der Anwender Controllingmethoden benötigt, anhand derer die individuellen Konsequenzen des SOA-Einsatzes transparent gemacht werden können. Vorzuschlagen ist, solche Methoden zu verwenden, die bislang in den Bereichen der Organisations- und Informationssystemgestaltung getrennt voneinander eingesetzt wurden. Während in der Organisationsgestaltung mit dem Prozesscontrolling die Wirtschaftlichkeit von Abläufen untersucht wird [Horváth&Partners 2005], werden im IT-Controlling Methoden zur Bewertung von Informationssystemen verwendet [Grob, Lahme 2004].

Zur Entscheidungsunterstützung bei den von SOA erwarteten Abstimmungsmöglichkeiten zwischen der Organisations- und Informationssystemgestaltung ist eine Integration der Controllingmethoden aus beiden Bereichen vorzunehmen. Diese Integration bildet den methodischen Kern der vorliegenden Arbeit, deren Zielsetzung und Gang nun genauer dargelegt werden.

## 1.2 Zielsetzung und Gang der Arbeit

Die Zielsetzung der Arbeit besteht darin, einen Beitrag zur Entscheidungsunterstützung beim Einsatz von SOA aus Sicht von Anwendern zu leisten. Damit verbunden sind zwei aufeinander aufbauende Teilziele:

- *Erkenntnisziel:* Als sachliche Grundlage der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung sind die Nutzungsmöglichkeiten von SOA zu konkretisieren. Zu untersuchen ist, welche Anwendungsfälle sich für Unternehmen ergeben, in denen durch die spezifische Form der Adaptionfähigkeit der Informationssysteme wirtschaftliche Vorteile erzielbar sind. Hierzu sind genauere Untersuchungen der technischen Grundlagen der SOA-basierten Systemadaption notwendig, aber auch Abschätzungen bezüglich der damit verbundenen Anwendungspotenziale sind vorzunehmen. Die Untersuchungsergebnisse sollen in einer Konzeption eines »Serviceorientierten Prozessmanagements (SOPM)« zusammengestellt werden.
- *Gestaltungsziel:* Zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsrechnungen soll mit der Arbeit ein Vorschlag für eine spezifische Controllingmethode erarbeitet werden. Die Methode ist so zu konzipieren, dass sie dem Entscheidungsun-