



Universität Augsburg  
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Kernkompetenzzentrum  
Finanz- & Informationsmanagement  
Lehrstuhl für BWL, Wirtschaftsinformatik,  
Informations- & Finanzmanagement

**UNIA**  
Universität  
Augsburg  
University

Diskussionspapier WI-319

## Zur optimalen Granularität von IT-Services - Eine Analyse relevanter ökonomischer Einflussfaktoren

von

Bettina Friedl

angenommener Beitrag für: 10. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik,  
Zürich, Februar 2011



# ZUR OPTIMALEN GRANULARITÄT VON IT-SERVICES – EINE ANALYSE RELEVANTER ÖKONOMISCHER EINFLUSSFAKTOREN

Bettina Friedl  
FIM Kernkompetenzzentrum  
Finanz- & Informationsmanagement  
Universität Augsburg  
86135 Augsburg  
+49 821 598 4875

bettina.friedl@wiwi.uni-augsburg.de

## ZUSAMMENFASSUNG

Service-orientierte Architekturen haben in den letzten Jahren in vielen Branchen enorm an Bedeutung gewonnen. Unternehmen versprechen sich davon u. a. eine höhere Agilität der IT und daraus resultierend eine einfache und kostengünstige Integration neuer Funktionalitäten. Damit diese Vorteile einer SOA in der Praxis tatsächlich eintreten, müssen bei der Realisierung von IT-Services insbesondere die ökonomischen Konsequenzen unterschiedlicher Gestaltungsalternativen berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund fokussiert der Beitrag die Granularität von IT-Services, d. h. ihren Funktionsumfang, als eine wichtige Determinante für die Kosten und Ertragspotenziale aus dem Betrieb von IT-Services. Dabei werden einerseits wesentliche Einflussfaktoren auf die Granularität von IT-Services identifiziert und ihre ökonomische Wirkung diskutiert. Andererseits leitet der Beitrag konkrete Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis ab, die es hinsichtlich der künftigen Realisierung von IT-Services mit einer ökonomisch optimalen Granularität zu lösen gilt.

## Schlüsselwörter

IT-Service; Service-orientierte Architekturen; SOA; Bewertung von IT-Investitionen

## 1. EINLEITUNG

*Business process improvement, cost reduction* und *analytics* sind laut einer aktuellen Studie von Gartner Inc. in vielen Branchen die zentralen CIO-Themen der vergangenen Jahre [17]. Im Prozessmanagement sind dabei bislang insbesondere eine mangelnde Qualität vieler Geschäftsprozesse, ein zu hoher Koordinationsaufwand und unnötig hohe Prozesskosten beobachtbar [28]. Diese Probleme und die gleichzeitig steigenden Anforderungen an die

Flexibilität von Prozessen forcieren deren Automatisierung und Modularisierung [11] und – daraus resultierend – einen wachsenden Bedarf an IT-Unterstützung. In diesem Zusammenhang haben sich vor allem Service-orientierte Architekturen (SOA) etabliert, bei denen lose gekoppelte IT-Services einzelne Funktionalitäten kapseln und in immer neuen Zusammensetzungen interagieren. SOA bewirken eine im Gegensatz zu großen monolithischen IT-Anwendungen deutlich höhere Agilität der unternehmensinternen IT [13] und ermöglichen so eine einfache und kostengünstige Integration neuer Funktionalitäten [13], [19]. Daher ist die Weiterentwicklung ihrer IT-Architektur in Richtung SOA eines der zentralen Themen im IT-Management vieler Unternehmen [11]: Während im Jahr 2008 bereits 52 von 260 durch accenture weltweit befragte Unternehmen SOA nutzten, planten weitere 38% deren Einführung [1].

In diesen Aufwärtstrend der SOA fiel in den vergangenen Jahren die weltweite Wirtschaftskrise, in deren Folge IT-Budgets angesichts weitreichender Spar- und Konsolidierungszwänge oftmals drastisch gekürzt wurden [11]. Dabei wurden sowohl anstehende Projekte verschoben als auch weitere Maßnahmen zur Einsparung von Implementierungs-, Wartungs- und Lizenzkosten ergriffen [11]. Dementsprechend besteht in vielen Unternehmen ein erheblicher Nachholbedarf im Hinblick auf IT-Investitionen. Um die mittlerweile wieder leicht ansteigenden IT-Budgets zielgerichtet einsetzen zu können [12], müssen Unternehmen die ökonomischen Konsequenzen unterschiedlicher Alternativen für die Realisierung von IT-Investitionen sorgfältig prüfen. Dies gilt insbesondere für die Realisierung einer neuen Funktionalität im Rahmen einer SOA, wo i. d. R. erhebliche Spielräume hinsichtlich der Gestaltung der zugehörigen IT-Services bestehen.

Eine wesentliche Frage ist in diesem Zusammenhang die nach der richtigen Granularität von IT-Services. So konstatieren z. B. Patig und Wesenberg [36]: “[...] identifying stable application services at the right granularity before software development starts is even more important as identifying the wrong services can lead to extensive rework“ [36]. In der Literatur findet sich dementsprechend eine Vielzahl an Ansätzen zur Identifikation und Gestaltung von IT-Services, die u. a. auch Empfehlungen zur Granularität von IT-Services beinhalten [2], [30], [35], [43]. Diese konzentrieren sich allerdings auf die Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Granularitäten. So betont Aier [2] die bessere Wiederverwendbarkeit kleinerer IT-Services, während Millard et al. [30] vor einem Over-Engineering hinsichtlich der Granularität von IT-Services und den damit einhergehenden Performanceeinbußen warnen. Die ökonomischen Auswirkungen

unterschiedlicher Granularitäten von IT-Services in Form von möglicherweise stark variierenden Kosten für die Implementierung und den Betrieb oder stark abweichenden Einsparpotenzialen aus der Wiederverwendung werden hingegen bislang weder in der Wissenschaft noch in der Praxis ausreichend thematisiert. Dieser Mangel an Transparenz bzgl. der ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Granularitäten führt dazu, dass die Güte einer Realisierung von IT-Services zur Integration einer neuen Funktionalität im Wesentlichen von den Erfahrungen und Fähigkeiten des zuständigen Entscheiders abhängt und damit faktisch vielfach zu ökonomisch suboptimalen Entscheidungen.

Ziel des Beitrags ist es daher, 1) wesentliche Einflussfaktoren auf die optimale Granularität von IT-Services zu identifizieren und 2) diese jeweils hinsichtlich ihrer ökonomischen Wirkung zu untersuchen. Darauf aufbauend diskutiert der Beitrag wesentliche Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis, die es zu bewältigen gilt, um bei der Integration einer neuen Funktionalität im Rahmen einer SOA das Ziel einer ökonomisch optimalen Granularität der IT-Services künftig besser zu erreichen.

Da in der Literatur bisher sehr unterschiedliche, z. T. abweichende Definitionen der Begriffe IT-Service und Granularität vorliegen, ist für diesen Beitrag zunächst eine entsprechende Präzisierung beider Begriffe erforderlich. Um die Wahrscheinlichkeit, relevante Einflussfaktoren zu vernachlässigen, möglichst gering zu halten, wird bei der Identifikation der Einflussfaktoren ein hybrides Vorgehen gewählt. Einerseits werden bestehende Arbeiten zur Gestaltung von IT-Services daraufhin untersucht, ob sie Einflussfaktoren auf die Granularität thematisieren. Andererseits werden die einzelnen Phasen des Softwareentwicklungsprozesses dahingehend analysiert, ob und, wenn ja, wie sich unterschiedliche Granularitäten von IT-Services hier auswirken. Durch dieses Vorgehen ist zum einen sichergestellt, dass der gesamte Lebenszyklus eines IT-Services in die Betrachtung einbezogen wird. Zum anderen wird dem Umstand Rechnung getragen, dass sich fachliche oder technische Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Granularitäten auch ökonomisch auswirken können. Aufbauend auf diesen Vorarbeiten wird anschließend argumentativ die ökonomische Wirkung der einzelnen Einflussfaktoren hergeleitet sowie wesentliche Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis diskutiert (vgl. Wilde und Hess [42]).

Der verbleibende Beitrag gliedert sich wie folgt: In Kapitel 2 werden bestehende Beiträge zur Gestaltung von IT-Services analysiert, während in Kapitel 3 wesentliche Einflussfaktoren auf die Granularität von IT-Services identifiziert und in ihrer ökonomischen Wirkung diskutiert werden. In Kapitel 4 werden zentrale Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis aufgearbeitet, wohingegen in Kapitel 5 die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst werden und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt wird.

## 2. BISHERIGE ARBEITEN ZUR GRANULARITÄT VON IT-SERVICES

In der bestehenden wissenschaftlichen Literatur findet sich eine Vielzahl an Ansätzen zur Definition und Auslegung des Service-Begriffs [5], [10], [38]. Während in einer rein betriebswirtschaftlichen Sicht unter einem Service jede beliebige Dienstleistung subsummiert werden kann, handelt es sich aus technologischer Sicht bei einem Service i. d. R. um ein Software-Artefakt [10]. Aufgrund dieser Differenzen bzgl. der Interpretation eines Services ist eine Konkretisierung des zugrundeliegenden Serviceverständnisses notwendig. In Anlehnung an Arsanjani et al. [5],

Buhl et al. [10] und Heutschi et al. [20] gilt daher für diesen Beitrag:

*Ein IT-Service ist ein softwaretechnisch realisiertes Artefakt, wie z. B. ein Web Service, das einen bestimmten fachlichen Funktionsumfang – kurz Funktionalität – kapselt und in einem oder mehreren Geschäftsprozessen zur Bündelung und (teil-)automatisierten Abwicklung einer Folge von Aktivitäten Verwendung findet.*

Diese Definition verbindet die fachliche [23], [38] und die technische [3], [44] Perspektive auf IT-Services, so dass im Verständnis dieses Beitrags ein IT-Service eine fachlich relevante Funktionalität und ihre softwaretechnische Unterstützung kapselt. Ein IT-Service weist dabei insbesondere eine Servicebeschreibung und eine standardisierte Schnittstelle auf [5].

In den letzten 15 Jahren war die Identifikation und Gestaltung von IT-Services in Wissenschaft und Praxis Gegenstand intensiver Diskussionen. Nach Papazoglou und van den Heuvel [35] stehen Entscheidungsträger in diesem Zusammenhang insbesondere vor der Herausforderung “[... of] identifying the right services, organizing them in a manageable hierarchy of composite services [...and,] choreographing them together for supporting a business process” [35]. Hilfestellung bietet hierbei eine Reihe von Designprinzipien für IT-Services (vgl. z. B. [15], [20], [24]), die in die vier Kategorien *Schnittstellenorientierung*, *Bedarfsorientierung*, *Autonomie & Modularisierung* und *Interoperabilität* einteilbar sind [6], [20]. Dabei besteht insbesondere Einigkeit dahingehend, dass IT-Services so gestaltet werden müssen, dass ihre Wiederverwendbarkeit sichergestellt ist [15], [27]. Hierbei spielt u. a. die Granularität der IT-Services eine wesentliche Rolle [2], [16].

Tabelle 1 gibt einen Überblick über das Vorgehen und den Fokus bestehender Ansätze zur Gestaltung von IT-Services. Zudem wird kurz darauf eingegangen, ob diese Beiträge konkrete Vorgaben zur Granularität von IT-Services machen. Der Aufbau der Tabelle ist dabei an den der Tabelle in Krammer et al. [25] angelehnt. Die Identifikation relevanter Beiträge erfolgte mittels iterativer Rückwärtssuche in den Literaturverzeichnissen der einschlägigen Arbeiten in der Zeitschrift *Wirtschaftsinformatik* zwischen 1996 und 2010 sowie mittels Datenbanksuche mit den Stichwörtern *IT-Service Design* oder *IT-Service Gestaltung* in Titel oder Abstract. Aus der Fülle an bereits existierenden Arbeiten wurde angesichts des begrenzten Umfangs des vorliegenden Beitrags für Tabelle 1 lediglich ein kleiner Querschnitt an Zeitschriften- und Konferenzbeiträgen ausgewählt (vgl. z. B. [6], [7], [25] für eine ähnliche Fokussierung). Die Auswahl erfolgte dabei nach der Maßgabe, dass einerseits möglichst unterschiedliche Vorgehensweisen für die Identifikation und Gestaltung von IT-Services und andererseits möglichst viele Arbeiten, die die Granularität von IT-Services diskutieren, einbezogen werden sollten.

Wie Tabelle 1 zeigt wählen die meisten Autoren eine Kombination von Top-Down und Bottom-Up-Elementen, um so durch systematische Dekomposition von Geschäftsprozessen bzw. anderen Geschäftsobjekten geeignete IT-Services zu identifizieren und gleichzeitig mit bestehenden IT-Applikationen abzugleichen. Dabei besteht überwiegend ein fachlicher und z. T. ein technischer Fokus, während ökonomische Aspekte bislang nicht betrachtet werden. Dementsprechend ist auch die Granularität von IT-Services – wenn überhaupt explizit thematisiert – i. d. R. fachlich motiviert. Bei Top-Down Ansätzen ergibt sich die Granularität oftmals implizit in Abhängigkeit der gewählten Zerlegungstiefe.

**Tabelle 1: Überblick über Vorgaben zur Granularität von IT-Services in bisherigen Ansätzen zur Gestaltung von IT-Services (in Anlehnung an Kramer et al. [25])**

Autor	Inhalt	Vorgehensweise	Vorgaben zur Granularität	Fokus
Aier [2]	Auf der Graphentheorie basierendes Verfahren zur Identifikation von IT-Services	Top-Down Ansatz: Automatisiertes Clustering der Elemente eines Enterprise Modells = Graph aller Geschäftsprozesse und IT Systeme sowie der zugehörigen Interaktionen	Granularität ist abhängig von der gewählten Parametrisierung	Fachlich
Arsanjani [4] Arsanjani et al. [5]	SOMA-Ansatz zum Design und zur softwaretechnischen Umsetzung einer SOA	Top-Down und Bottom-Up: Analyse von Geschäftszielen bzw. Geschäftsdomänen sowie bestehender IT-Applikationen	Keine konkreten Vorgaben	Fachlich, z. T. technisch
Erradi et al. [16]	Framework zum Design und zur softwaretechnischen Umsetzung einer SOA	Top-Down und Bottom-Up: Dekomposition des Unternehmens in Produkte, Kanäle, Geschäftsprozesse und -aktivitäten und Use-Cases sowie Analyse bestehender IT-Applikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Granularität ist so zu wählen, dass die Wiederverwendung der einzelnen Services maximal ist</li> <li>•Vorgabe von Designprinzipien zur Sicherstellung einer passenden Granularität von IT-Services</li> </ul>	Fachlich, z. T. technisch
Klose et al. [23]	Verfahren zur Identifikation von IT-Services	Top-Down Ansatz: Bewertung von Funktionen auf Basis ihres Outsourcing-Potenzials und der Sichtbarkeit durch den Kunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Keine konkreten Vorgaben</li> <li>•Granularität im Ausblick als offene Forschungsfrage genannt</li> </ul>	Fachlich
Millard et al. [30]	Use-Cases-basiertes Verfahren zur Identifikation von Web-Services	Top-Down Ansatz: Ableitung von Service Responsibility und Collaboration Beschreibungen aus Szenario-basierten Use-Cases	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Granularität</li> <li>•Warnung vor einem zu feingranularem Design von IT-Services</li> </ul>	Fachlich
Offermann [34]	Service-orientierte Konzeption von Software	Top-Down und Bottom-Up: Systematische Analyse der Anforderungen des Unternehmens und bestehender IT-Applikationen	Keine konkreten Vorgaben	Fachlich
Papazoglou und van den Heuvel [35]	Gesamtlebenszyklus für Service-orientiertes Design und Entwicklung von Prozessen und IT-Services	Top-Down und Bottom-Up: Analyse des Geschäftsmodells und bestehender IT-Applikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Granularität</li> <li>•Empfehlung zur Realisierung grobgranularer IT-Services, die den gesamten Geschäftsprozess umfassen</li> </ul>	Fachlich, z. T. technisch
Quartel et al. [37]	Verfahren zum Service-orientierten Design auf Basis der Interaction System Design Language	Top-Down Ansatz: Analyse von Geschäftsprozessen	Keine konkreten Vorgaben	Fachlich
Schelp und Winter [39]	Untersuchung der Übertragbarkeit der Entwurfsprinzipien konventioneller Anwendungssysteme auf Enterprise Services	Bottom-Up Ansatz: Analyse und Gruppierung der Beziehungen zwischen Kernleistungsprozessen, Datenobjekten und Funktionen	Keine konkreten Vorgaben	Fachlich
Winkler [43]	Verfahren zur Identifikation und zum Design sowie zur softwaretechnischen Umsetzung von IT-Services	Top-Down Ansatz: Schrittweise Zerlegung von Aktivitätsdiagrammen und Analyse der Verwendungshäufigkeiten von Funktionalitäten	Granularität bestimmt sich aus der gewählten Zerlegungstiefe	Fachlich
Zhang et al. [44]	Verfahren zur Umwandlung bestehender Softwarekomponenten in Web-Services	Top-Down und Bottom-Up: Analyse bestehender IT-Applikationen und der Anforderungen einer Anwendungsdomäne	Durchführung von Rationalisierungs- und Konsolidierungsmaßnahmen um grobgranulare, unabhängige Web-Services zu erhalten	Technisch, z. T. fachlich

Je nachdem, wie weit der Entscheider bei der Dekomposition der betrachteten Geschäftsobjekte detailliert, resultieren eher grob- oder feingranulare IT-Services [39]. Eine explizite Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Granularitäten von IT-

Services erfolgt hingegen nur in wenigen Arbeiten [2], [16], [30], [35]. Dabei sieht Aier [2] den wesentlichen Vorteil eines feingranularen Designs in der höheren Wiederverwendbarkeit der einzelnen IT-Services. Allerdings steigt damit gleichzeitig die

Komplexität des unternehmensinternen Portfolios an IT-Services. Dies kann im Extremfall dazu führen, dass zwar wiederverwendbare IT-Services existieren, diese aber nicht auffindbar sind [2]. Darüber hinaus attestieren Papazoglou und van den Heuvel [35] feingranularen IT-Services eine geringe „business-process usefulness“ [35] und betonen die damit einhergehenden Nachteile im Hinblick auf die Performance und die Fehlerbehebung: Bei einem feingranularen Design von IT-Services müssen zur Realisierung eines bestimmten Funktionsumfangs relativ viele IT-Services komponiert werden. Dies resultiert in einem hohen Datenaufkommen, selbst wenn pro Schnittstelle jeweils nur wenige Daten ausgetauscht werden müssen. Daher empfehlen die Autoren grobgranulare IT-Services, so dass im Idealfall eine eins-zu-eins-Beziehung zwischen Geschäftsprozessen und den zugehörigen IT-Services besteht [35]. Millard et al. [30] warnen ebenfalls vor einem Over-Engineering im Hinblick auf die Granularität von IT-Services und den damit einhergehenden Performanceeinbußen. Sie sehen zudem das Problem, dass bei einem zu feingranularen Design von IT-Services erwartete Nutzenpotenziale in Form einer höheren Wiederverwendung und einer leichteren Erweiterbarkeit von IT-Services aufgrund einer oftmals zu starken Kopplung vieler kleiner IT-Services nicht realisiert werden können [30]. Für Erradi et al. [16] hingegen ist die Maximierung der Wiederverwendung oberste Leitlinie bei der Festlegung der Granularität von IT-Services. Sie geben dem Entscheider daher in ihrem Beitrag eine Reihe von qualitativen Designprinzipien an die Hand, die eine hierfür optimale Granularität sicherstellen sollen [16].

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass nur ein Teil der bisher existierenden Beiträge zur Gestaltung von IT-Services das Problem der Bestimmung der optimalen Granularität von IT-Services expliziert. Allerdings diskutieren diese Arbeiten die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Granularitäten von IT-Services im Hinblick auf die Schnittstellenkomplexität, den Kompositionsaufwand, die Performance, die Wiederverwendbarkeit und die Fehlerbehebung ausnahmslos aus fachlicher bzw. technischer Perspektive. Eine Analyse der ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Granularitäten wird bisher nach Kenntnis des Autors nicht vorgenommen. Diese ist aber notwendig, um eine effiziente Allokation knapper finanzieller Mittel langfristig sicherzustellen. Vor diesem Hintergrund stellen sich im vorliegenden Beitrag die folgenden Forschungsfragen:

*Was sind die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Granularität von IT-Services und wie wirken sich diese ökonomisch aus?*

*Welche Herausforderungen gilt es in Wissenschaft und Praxis zu lösen, um die Identifikation und Realisierung von IT-Services mit ökonomisch optimaler Granularität künftig sicherstellen zu können?*

Die Beantwortung dieser Fragen erfolgt argumentativ-deduktiv [42]. Dabei beschränkt sich der Beitrag allerdings auf eine interne Sichtweise und unterstellt, dass es sich bei Provider und Nutzer eines IT-Services um ein und dasselbe Unternehmen handelt.

### 3. ZUR ÖKONOMISCH OPTIMALEN GRANULARITÄT VON IT-SERVICES

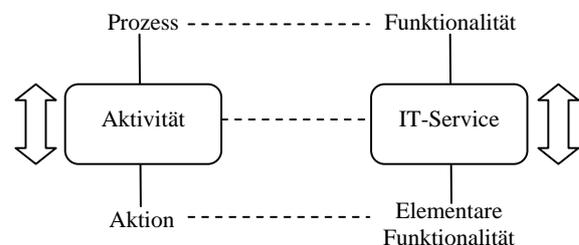
#### 3.1 Definition des Begriffs Granularität

Die Wahl der „richtigen“ Granularität wird vielfach als eine der zentralen Fragen bei der Gestaltung von IT-Services angesehen. Dabei liegt in der Mehrzahl der existierenden Arbeiten zum Design von IT-Services implizit die Vorstellung zu Grunde, dass

ein feingranularer IT-Service einen verhältnismäßig geringen Funktionsumfang umfasst während ein grobgranularer IT-Service einen verhältnismäßig großen Funktionsumfang bündelt [35]. Erradi et al. [16] erweitern dieses Verständnis von Granularität um die Aktivitäten an der Schnittstelle zwischen IT-Services und definieren die Granularität von IT-Services als „a combination of (1) the number of components that are invoked through a given operation on a service interface and (2) the number of resources' state changes like the number of database tables updated“ [16]. Allerdings verzichten die Autoren auf eine weitere Konkretisierung ihrer Definition. Griffel [18] unterscheidet die drei Maße *Anteil an der Anwendungsemantik*, *Umfang der Schnittstelle* und *Größe des einsetzbaren Codes* für die Granularität von Komponenten. Angelehnt an diese Überlegungen gilt daher für diesen Beitrag in Übereinstimmung z. B. mit Boerner und Goeken [7]:

*Die Granularität stellt ein relatives Maß für den Funktionsumfang eines IT-Services dar. Sie ermöglicht einen Vergleich zweier IT-Services dahingehend, dass der feingranularer (grobgranularer) von zwei IT-Services einen geringeren (höheren) Funktionsumfang aufweist.*

Diese Definition der Granularität eines IT-Services wird wie folgt konkretisiert (vgl. Braunwarth und Friedl [8]): Ein IT-Service im Verständnis dieses Beitrags dient der Bereitstellung einer definierten Funktionalität zur Bündelung und (teil-)automatisierten Abwicklung von Aktivitäten eines Geschäftsprozesses. Diese Aktivitäten können dabei in mehrere, nicht weiter teilbare Aktionen (inkl. der zugehörigen Kontroll- und Datenflüsse) zerlegt werden [32], [33]. In Analogie dazu kann auch eine definierte Funktionalität  $F$  in mehrere, aus fachlicher Sicht nicht weiter sinnvoll teilbare, *elementare Funktionalitäten*  $F_1, \dots, F_G$  ( $G \in \mathbb{N}$ ) zerlegt werden (vgl. Schelp und Winter [38]). Abbildung 1 illustriert diese Analogie zwischen Aktionen und elementaren Funktionalitäten bzw. Aktivitäten und IT-Services.



**Abbildung 1: Analogie zwischen Aktivitäten und IT-Services (vgl. Braunwarth und Friedl [8])**

Bei der Gestaltung von IT-Services zur Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  gilt es daher, eine Entscheidung dahingehend zu treffen, wie viele und welche IT-Services  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) zur Realisierung einer Funktionalität  $F$  implementiert werden sollen bzw. dual formuliert, wie viele und welche elementaren Funktionalitäten in einem IT-Service zusammengefasst werden sollen. Dabei besteht der eine Extremfall darin, für jede elementare Funktionalität  $F_j$  ( $j \in \{1, \dots, G\}$ ) einen eigenen IT-Service  $S_j$  ( $j \in \{1, \dots, G\}$ ) und damit insgesamt  $G$  IT-Services zu realisieren. Der andere Extremfall besteht darin, lediglich einen IT-Service  $S_1$  zu realisieren, der die gesamte Funktionalität  $F$  bündelt. Im Folgenden wird eine konkrete Implementierung  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) von IT-Services zur Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  auch als *Zuschnitt von IT-Services* bezeichnet.

Als Hilfsgröße für die Granularität eines IT-Services  $S_i$  kann im vorgestellten Bezugsrahmen die Anzahl  $a_i \in \{1, \dots, G\}$  der in  $S_i$  zusammengefassten elementaren Funktionalitäten  $F_{i_1}, \dots, F_{i_{a_i}}$  dienen. Dabei ist ein IT-Service  $S_i$  umso feingranularer je weniger elementare Funktionalitäten er enthält, d. h. je kleiner  $a_i$  ist. Vergleicht man zwei verschiedene IT-Services  $S_1$  und  $S_2$  auf dieser Basis so ist  $S_1$  genau dann feingranularer (grobgranularer) als  $S_2$ , wenn gilt:  $a_1 < a_2$  ( $a_1 > a_2$ ). Im Folgenden werden auch ganze Zuschnitte  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) von IT-Services hinsichtlich ihrer Granularität verglichen. Dem liegt folgende Überlegung zu Grunde: Je mehr IT-Services ein Zuschnitt enthält, desto kleiner ist tendenziell der Funktionsumfang jedes einzelnen IT-Services. Dies liegt darin begründet, dass ein Zuschnitt der Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  dient und daher alle elementaren Funktionalitäten in genau einem IT-Service enthalten sein müssen. Damit kann die Anzahl  $g \in \{1, \dots, G\}$  der IT-Services in einem Zuschnitt  $S_1, \dots, S_g$  als Indikator für die Granularität herangezogen werden. Vergleich man zwei Zuschnitte  $S_1, \dots, S_{g_s}$  und  $T_1, \dots, T_{g_t}$  so ist  $S_1, \dots, S_{g_s}$  genau dann feingranularer (grobgranularer) als  $T_1, \dots, T_{g_t}$ , wenn gilt:  $g_s > g_t$  ( $g_s < g_t$ ).

Für die weitere Argumentation ist Folgendes zu beachten: Bei den Attributen feingranular und grobgranular handelt es sich nicht um eine absolute Klassifikation von IT-Services oder Zuschnitten sondern vielmehr um eine relative Einordnung zum Vergleich unterschiedlicher IT-Services oder Zuschnitte. Diese wird in Abschnitt 3.2 verwendet, um die Wirkung der verschiedenen Einflussfaktoren auf die mit der Implementierung und dem Betrieb von IT-Services einhergehenden Ein- und Auszahlungen zu ermitteln. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise die Aussage, dass ein Einflussfaktor einen feingranularen (grobgranularen) Zuschnitt von IT-Services begünstigt, folgendermaßen zu interpretieren: Vergleicht ein Entscheider zwei verschiedene Zuschnitte von IT-Services, so wird er bei einer Entscheidung auf Basis des betrachteten Einflussfaktors den Zuschnitt mit der größeren (geringeren) Anzahl an IT-Services wählen.

### 3.2 Einflussfaktoren auf die ökonomisch optimale Granularität von IT-Services

Zur Identifikation der wesentlichen Einflussfaktoren auf die Granularität von IT-Services wird ein hybrides Vorgehen gewählt. Einerseits ergeben sich bereits aus der Diskussion in Kapitel 2 eine Reihe von Faktoren, welche die Festlegung der Granularität von IT-Services aus fachlicher oder technischer Sicht beeinflussen, und daher im Hinblick auf ihre ökonomische Wirkung untersucht werden sollten. Dies sind die Komplexität der Schnittstelle von IT-Services, der Aufwand für ihre Komposition, die Performance von IT-Services, die Wiederverwendbarkeit von IT-Services und der Aufwand zur Behebung von Fehlern in IT-Services. Andererseits spielt die Granularität von IT-Services in fast allen Phasen des Softwarelebenszyklus (vgl. Abbildung 2) eine wichtige Rolle. Alleine die Anforderungsdefinition kann unabhängig von der Granularität der IT-Services vorgenommen werden. In allen anderen Phasen ist die Granularität dagegen insofern relevant als dass bei unterschiedlicher Granularität zur Realisierung einer bestimmten Funktionalität  $F$  unterschiedlich viele IT-Services konzipiert, implementiert, getestet und gewartet werden müssen. Dies hat Auswirkungen auf die damit einhergehenden Kosten. Im laufenden Betrieb spielt in diesem Zusammenhang neben der Wartung und Fehlerbehebung insbesondere auch die Anpassung bestehender IT-Services aufgrund sich ändernder An-

forderungen an die Funktionalität  $F$  eine wichtige Rolle. Nicht entscheidungsrelevant sind hingegen einmalige Auszahlungen für die Einrichtung der notwendigen Infrastruktur zur Realisierung einer SOA (wie z. B. den Enterprise Service Bus, ein Service-Verzeichnis oder die notwendige Entwicklungsumgebung, etc.) sowie für den Aufbau des erforderlichen internen Know-hows (wie z. B. das Einarbeiten in Schnittstellenstandards, etc.), da diese Zahlungen unabhängig von der Granularität der IT-Services anfallen.

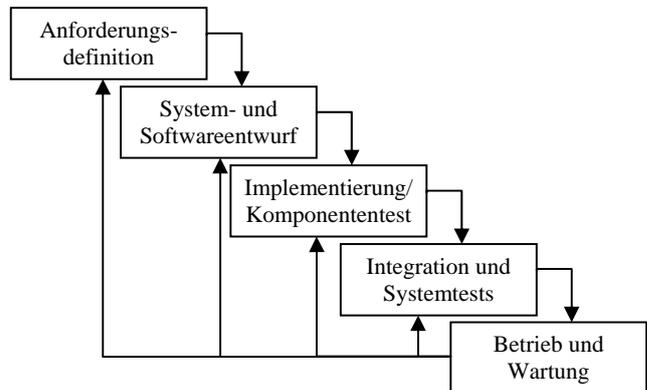


Abbildung 2: Der Softwarelebenszyklus im Wasserfallmodell (vgl. Sommerville [40], S. 97)

Die nun folgenden Ausführungen haben das Ziel, die identifizierten Einflussfaktoren auf die optimale Granularität von IT-Services in ihrer ökonomischen Wirkung zu diskutieren. Allerdings kann die Frage nach der optimalen Granularität von IT-Services nicht pauschal beantwortet werden. Bezugspunkt ist vielmehr stets die Realisierung einer neuen Funktionalität  $F$  (vgl. Griffel [18]). Dies bildet auch den Ausgangspunkt der folgenden Diskussion.

#### 3.2.1 Konzeptions- und Implementierungsaufwand

Die Kosten für die Konzeption, Implementierung und den Test eines Zuschnitts  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) von IT-Services zur Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  umfassen zwei Bestandteile: Zum einen fallen diese Kosten unabhängig vom konkreten Zuschnitt für die Funktionalität  $F$  als solche an. Zum anderen ist zusätzlich für jeden IT-Service die Konzeption, Implementierung und das Testen einer entsprechenden Schnittstelle erforderlich. Dementsprechend steigen diese Kosten für einen Zuschnitt  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) von IT-Services mit der Anzahl  $g$  der realisierten IT-Services an. Damit ist ein Zuschnitt  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) hinsichtlich des Konzeptions- und Implementierungsaufwands umso besser, je weniger IT-Services  $g \in \{1, \dots, G\}$  er umfasst.

#### 3.2.2 Schnittstellenkomplexität

Die Komplexität einer Schnittstelle und damit die Kosten für ihren Betrieb und ihre Wartung hängen u. a. davon ab, wie viel Information über eine Schnittstelle ausgetauscht wird. Hierfür gilt tendenziell der Zusammenhang „je mehr Funktionalität ein IT-Service zur Verfügung stellt, desto mehr Daten müssen ausgetauscht werden“ [38]. Zwar tragen SOA zusätzlich zu einer Standardisierung von Schnittstellen zwischen IT-Applikationen im Vergleich zu individuell implementierten Punkt-zu-Punkt-Koppelungen bei. Allerdings ist diese Stärkung der Standardisierung von Schnittstellen unabhängig von der Granularität der

realisierten IT-Services. Insgesamt gilt es im Hinblick auf die Schnittstellenkomplexität daher IT-Services  $S_i$  mit einem möglichst geringen Funktionsumfang  $a_i$  zu implementieren, da dies ökonomische Vorteile verspricht.

### 3.2.3 Kompositionsaufwand

Neben der Konzeption und Implementierung kann auch die Dokumentation und Bereitstellung von IT-Services in einem entsprechenden Service-Verzeichnis sowie ihre Komposition mittels standardisierter Sprachen wie z. B. WS-BPEL (Web Services-Business Process Execution Language) oder WS-CDL (Web Services-Choreography Description Language) erhebliche Kosten verursachen. Dabei sind aus ökonomischer Sicht sowohl der Aufwand für die Erstellung der notwendigen Dateien und Protokolle als auch der Aufwand für die Überwachung des reibungsfreien Ablaufs einer Komposition zu berücksichtigen. Für die Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  steigen diese Kosten mit der Anzahl  $g$  der implementierten IT-Services  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) an, da mehr IT-Services bereitgestellt und komponiert werden müssen. Im Gegensatz zur Schnittstellenkomplexität wirkt sich daher beim Kompositionsaufwand eine größere Anzahl  $g$  von IT-Services aus ökonomischer Sicht i. d. R. nachteilig aus.

### 3.2.4 Netzwerkauslastung / Performance

Für den Betrieb von IT-Services ist eine technische Infrastruktur erforderlich, welche die Ausführung und Kommunikation der einzelnen IT-Services ermöglicht. Während die Infrastruktur als solche unabhängig von der Granularität der implementierten IT-Services vorgehalten werden muss, ist die bereitzustellende Netzwerk- und Serverkapazität durchaus vom gewählten Zuschnitt  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) der IT-Services abhängig. Mit einer größeren Anzahl  $g$  an realisierten IT-Services ist auch eine größere Anzahl an Service-Aufrufen zur Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  erforderlich. Dies kann bei unzureichender Kapazität der unterstützenden IT-Infrastruktur zu einer merklichen Performanceverschlechterung führen [30]. Insbesondere bei zeitkritischen Anwendungen wie z. B. Trading-Systemen von Banken wirken sich solche Performanceprobleme i. d. R. negativ auf die Zufriedenheit der Nutzer eines IT-Services aus. Daraus resultieren bei kundennahen Anwendungen wie z. B. internetbasierten Customer-Self-Services oder den Beratungsapplikationen eines Finanzdienstleisters im Extremfall sowohl steigende Auszahlungen für das Beschwerdemanagement als auch sinkende Einzahlungen aus der weiteren Kundenbeziehung [21], [29], [31]. Um derartige Negativeffekte aufgrund unzureichender Netzwerk- und Serverkapazitäten zu vermeiden sind entsprechende Investitionen in die eigene IT-Infrastruktur oder On-Demand-Lösungen erforderlich, die eine akzeptable Performance der IT-Infrastruktur sicherstellen. Insgesamt bietet ähnlich wie beim Kompositionsaufwand ein Zuschnitt  $S_1, \dots, S_g$  ( $g \in \{1, \dots, G\}$ ) von IT-Services mit einer möglichst geringen Anzahl  $g$  an IT-Services aus ökonomischer Sicht Vorteile im Hinblick auf die Netzwerkauslastung und die resultierende Performance der IT-Services.

### 3.2.5 Wiederverwendbarkeit

Die Wiederverwendbarkeit von IT-Services stellt die zentrale Stärke einer SOA dar. Kann eine neu angeforderte Funktionalität  $F$  ganz oder in Teilen aus bereits existierenden IT-Services komponiert werden, dann können kosten- und zeitintensive Entwicklungsprojekte in ihrem Umfang mitunter drastisch reduziert werden. Dadurch können personelle wie technische Ressourcen,

die angesichts enger IT-Budgets ohnehin rar sind [12], eingespart oder anderweitig eingesetzt werden. Pro Zeit- und Ressourceneinheit lässt sich damit eine größere Anzahl an IT-Projekten zur Unterstützung weiterer Geschäftsprozesse realisieren. Dies wirkt sich i. d. R. wiederum positiv auf die Einzahlungen aus diesen Prozessen aus, da Fehler aus einer manuellen Bearbeitung sowie unnötig lange Wartezeiten vermieden werden können. Ob Einsparpotenziale und Einnahmesteigerungen in der Praxis allerdings tatsächlich realisiert werden können, hängt wesentlich von zwei Faktoren ab. Zum einen muss bei anderen Geschäftsprozessen oder -bereichen ein Bedarf nach einer bereits realisierten Funktionalität bestehen. Zum anderen muss sichergestellt sein, dass einmal implementierte IT-Services für andere Geschäftsprozesse oder -bereiche auffindbar und zugänglich sind. Hinsichtlich beider Faktoren hat die Granularität der IT-Services einen wesentlichen Einfluss. So ist das Wiederverwendungspotenzial eines IT-Services  $S_i$  i. d. R. umso größer, je kleiner sein Funktionsumfang  $a_i$  ist, da damit die Wahrscheinlichkeit steigt, dass er genau die von einem anderen Geschäftsprozess benötigte Funktionalität bereitstellt [2]. Allerdings steigt mit sinkendem Funktionsumfang pro IT-Service auch die Anzahl  $g$  der IT-Services, die zur Realisierung einer definierten Funktionalität  $F$  erforderlich sind, und damit die Komplexität des unternehmensweiten Portfolios an IT-Services [2], [38]. Damit wächst die Gefahr, dass zwar geeignete IT-Services existieren, diese aber nicht auffindbar sind [2]. Insbesondere besteht nur dann ein Anreiz, bereits implementierte IT-Services einzubinden, wenn die Kosten für das Suchen und Einbinden bestehender IT-Services geringer sind als die Kosten für eine Neuimplementierung. Damit ist die These „die Wiederverwendung eines IT-Services ist umso größer, je kleiner sein Funktionsumfang ist“ zu kurz gegriffen. Vielmehr wird die tatsächliche Wiederverwendung eines IT-Services mit abnehmendem Funktionsumfang zwar zunächst ansteigen, ab einem bestimmten Punkt allerdings aufgrund eines stark steigenden Aufwands für das Auffinden und Einbinden bestehender IT-Services wieder abnehmen. Dies hat Auswirkungen auf die mit der Wiederverwendung von IT-Services einhergehenden Einsparungen und muss bei der Gestaltung von IT-Services zwingend berücksichtigt werden.

### 3.2.6 Änderung von bestehenden IT-Services

Eng verbunden mit der Wiederverwendung von IT-Services ist die Problematik der Änderung einer implementierten Funktionalität, welche in der Praxis aufgrund sich dynamisch ändernder Marktanforderungen relativ häufig auftritt. In diesem Zusammenhang bietet die Realisierung von IT-Services mit einem eher kleinen Funktionsumfang aus ökonomischer Sicht wesentliche Vorteile. So sind die Kosten für die Umsetzung von Änderungen an bestehenden IT-Services bei Vorliegen vieler kleiner IT-Services tendenziell geringer. Statt einen großen IT-Service mit eher viel und ggf. unübersichtlichem Code zu ändern, ist es ausreichend, einen oder wenige kleine IT-Services anzupassen. Dadurch lassen sich die Implementierung und der Test der geänderten Funktionalität i. d. R. relativ aufwandsarm gestalten. Oftmals reicht es bei kleinen IT-Services im Falle einer Änderungsanforderung sogar aus, bestehende IT-Services in einer anderen Reihenfolge zu kombinieren [38]. Allerdings kann ähnlich wie bei der Wiederverwendung von IT-Services die Implementierung von zu kleinen IT-Services ökonomisch auch nachteilig sein. Da kleine IT-Services tendenziell öfter wiederverwendet werden, können hier im Falle einer Änderung enorme Abhängigkeiten zu anderen Geschäftsprozessen oder -bereichen auftreten. Dies resultiert viel-

fach in Zusatzkosten für die Beseitigung unerwünschter „Nebenwirkungen“ von Änderungen [38].

### 3.2.7 Fehlerbehebung

Im Rahmen der Softwareentwicklung werden sowohl bei der Neuentwicklung von Softwarekomponenten wie auch bei jeder Änderung umfangreiche Tests durchgeführt, um die Funktionsfähigkeit der entwickelten Software weitestgehend sicherzustellen. Dennoch treten in der Praxis vielfach Fehler im laufenden Betrieb auf, die im Rahmen von Nacharbeiten behoben werden müssen.<sup>1</sup> Ähnlich wie bei der Wiederverwendung von IT-Services ergibt sich auch hier ein differenziertes Bild inwiefern der Funktionsumfang eines IT-Services die Höhe der mit der Fehlerbehebung verbundenen Kosten beeinflusst: So sind im Hinblick auf die Lokalisierung des Fehlers IT-Services mit einem vergleichsweise großen Funktionsumfang von Vorteil. Hier sind nur wenige IT-Service zur Realisierung einer bestimmten Funktionalität  $F$  nötig. Damit ist das Zusammenspiel zwischen den einzelnen IT-Services und dem betrachteten Geschäftsprozess i. d. R. unmittelbar klar [35]. Dadurch kann die Fehlerquelle leichter identifiziert werden als bei einer Vielzahl vergleichsweise kleiner IT-Services. Zur Beseitigung des Fehlers ist die Änderung eines oder mehrerer IT-Services notwendig. Hier sind – wie in Abschnitt 3.2.6 diskutiert – IT-Services mit einem kleineren Funktionsumfang aus ökonomischer Sicht tendenziell vorteilhaft.

**Tabelle 2: Einflussfaktoren auf die Granularität von IT-Services**

Einflussfaktor	Spricht für...
Konzeptions- und Implementierungsaufwand	... grobgranulare IT-Services
Schnittstellenkomplexität	... feingranulare IT-Services
Kompositionsaufwand	... grobgranulare IT-Services
Netzwerkauslastung / Performance	... grobgranulare IT-Services
Wiederverwendbarkeit	... tendenziell feingranulare IT-Services, aber nur bis zu einer bestimmten Grenze
Änderung von bestehenden IT-Services	... tendenziell feingranulare IT-Services, aber abhängig von deren Wiederverwendung
Fehlerbehebung - Fehleridentifikation - Fehlerbeseitigung	... grobgranulare IT-Services ... feingranulare IT-Services

Tabelle 2 gibt einen zusammenfassenden Überblick über alle in diesem Abschnitt diskutierten Einflussfaktoren auf die ökonomisch optimale Granularität von IT-Services. Dabei ist jeweils auch angegeben, ob der Einflussfaktor aus ökonomischer Sicht eher für eine grobgranulare oder feingranulare Gestaltung der IT-Services spricht. Insgesamt können die folgenden Erkenntnisse festgehalten werden:

<sup>1</sup> Dieser Abschnitt fokussiert auf die Fehlerbehebung im laufenden Betrieb. Die Fehlerbehebung bei der Neimplementierung oder Änderung von IT-Services während der regulären Testphasen vor der Freigabe einer Software ist in den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.6 berücksichtigt.

1. Es gibt sowohl Einflussfaktoren wie z. B. den Kompositions- und Implementierungsaufwand, die eher grobgranulare IT-Services nahelegen, als auch solche wie z. B. die Wiederverwendbarkeit, die eher feingranulare IT-Services anraten.
2. Pauschalaussagen im Hinblick auf die optimale Granularität von IT-Services greifen aus ökonomischer Sicht daher in jedem Fall zu kurz.
3. Vielmehr ist bei der Realisierung einer neuen Funktionalität im Rahmen einer SOA hinsichtlich der Granularität eine detaillierte Analyse dahingehend notwendig, welchen Einflussfaktoren im jeweils betrachteten Einzelfall aus ökonomischer Sicht ein größeres Gewicht zukommt.

Aufbauend auf diesen Überlegungen werden im nächsten Kapitel Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis diskutiert, die es im Hinblick auf eine zukünftige Bestimmung und Realisierung von IT-Services mit einer ökonomisch optimalen Granularität zu lösen gilt.

## 4. HERAUSFORDERUNGEN FÜR WISSENSCHAFT UND PRAXIS

In Kapitel 3 wurde in einem ersten Schritt qualitativ diskutiert, wie sich unterschiedlich granulare Zuschnitte von IT-Services hinsichtlich einiger relevanter Einflussfaktors ökonomisch auswirken. Dabei war es Ziel, grundsätzlich für die Problematik variierender Ein- und Auszahlungen unterschiedlicher Granularitäten von IT-Services zu sensibilisieren. In der Praxis werden allerdings nicht alle sieben Faktoren gleich großen Einfluss auf die mit der Implementierung von IT-Services einhergehenden Zahlungen haben. So sind die Kosten für den Ausbau der IT-Infrastruktur zur Verbesserung der Performance aufgrund der relativ geringen Hardwarekosten im Vergleich zu den in der Praxis oftmals extrem hohen Aufwänden für die Konzeption und Implementierung von IT-Services vermutlich vernachlässigbar. Ebenso dürften die Einsparpotenziale aus der Wiederverwendung von IT-Services die Zusatzkosten für die Komposition von mehr IT-Services deutlich übersteigen, während eine Reduktion der Komplexität einer einzelnen Schnittstelle diese Zusatzkosten i. d. R. nicht rechtfertigen wird. Um diese Abwägung, welche Einflussfaktoren hinsichtlich der mit einem Zuschnitt einhergehenden Ein- und Auszahlungen mehr oder weniger relevant sind, grundlegend zu fundieren, ist aufbauend auf den Ergebnissen aus Kapitel 3 eine Quantifizierung der mit unterschiedlichen Granularitäten einhergehenden Zahlungen erforderlich. Neben der Erhebung der relevanten Zahlungen stehen Entscheidungsträger in der Praxis dabei insbesondere vor der Herausforderung einer gerechten Zurechnung von Zahlungen. Dabei sind die mit der Implementierung und dem Betrieb von IT-Services einhergehenden Kosten i. d. R. das geringere Problem. Hier kann entweder direkt das Verursachungsprinzip angewendet oder eine z. B. nach der Nutzungsintensität zentraler Ressourcen gewichtete Zurechnung vorgenommen werden. Einzahlungen hingegen resultieren oftmals nicht direkt aus einem IT-Service selbst, sondern aus den von ihm unterstützten Geschäftsprozessen. Künftige Forschungsarbeiten sollten sich daher intensiv mit der Frage beschäftigen, wie eine wechselseitig faire Aufteilung dieser Einzahlungen zwischen den unterstützenden IT-Services und der zugehörigen Fachfunktion aussehen kann.

Neben der Quantifizierung der ökonomischen Auswirkungen unterschiedlich granularer Zuschnitte von IT-Services bedarf es zudem der (Weiter-)Entwicklung von (existierenden) Ansätzen zur Identifikation und Gestaltung von IT-Services dahingehend, dass

die ökonomischen Auswirkungen auch tatsächlich in den Entscheidungsprozess einbezogen werden [7]. Dabei ist zu beachten, dass bestehende Verfahren zur Identifikation und Gestaltung von IT-Services normalerweise nicht genau eine Empfehlung zur Realisierung einer neuen Funktionalität mittels IT-Services generieren, sondern i. d. R. mehrere fachlich und technisch sinnvolle Varianten ermitteln [5], [30]. Daher kann die Integration der ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Granularitäten im einfachsten Fall dadurch erreicht werden, dass die Erhebung der jeweiligen Zahlungswirkungen als zusätzlicher Schritt an bestehende Methoden zum Design von IT-Services angeschlossen wird. Hierbei können bekannte Verfahren der Investitionsrechnung [14], [26] zum Einsatz kommen wie ein erster Ansatz von vom Brocke et al. [41] zeigt. Die Autoren bewerten unterschiedliche Alternativen zur Realisierung einer neuen Funktionalität mittels IT-Services auf Basis der damit einhergehenden Ein- und Auszahlungen auf der Aktivitätsebene, der Infrastrukturebene und der Serviceebene. Allerdings erfolgt weder eine Differenzierung im Hinblick auf die Granularität der einzelnen IT-Services noch die Berücksichtigung der ökonomischen Potenziale aus der Wiederverwendung von IT-Services, welche aber – wie in Kapitel 3 diskutiert – ein wesentlicher Einflussfaktor im Hinblick auf die ökonomisch optimale Granularität von IT-Services sind. Diese naheliegende Angliederung der ökonomischen Bewertung unterschiedlicher Varianten zur Realisierung einer Funktionalität als weiteren Schritt an bestehende Methoden zur Identifikation und Gestaltung von IT-Services hat zudem den Nachteil, dass im Rahmen der fachlichen und technischen Vorselektion ökonomisch effiziente Varianten mitunter bereits vorab ausgeschlossen werden. Insofern sollten sich weitere Forschungsarbeiten der Entwicklung von Methoden und Vorgehensmodellen widmen, welche die ökonomische Dimension zu einem früheren Zeitpunkt in die Identifikation und Gestaltung von IT-Services integrieren. Zwar ist, wie z. B. von Braunwarth und Friedl [8] vorgeschlagen, ein all-possible-subset-Verfahren das alle technisch möglichen Zuschnitte von IT-Services auf ihre ökonomischen Auswirkungen hin analysiert, aus Aufwandsgründen auch nicht unbedingt erstrebenswert. Da eine frühzeitige Integration ökonomischer Überlegungen mitunter allerdings zu anderen, fachlich bzw. technisch sinnvollen Varianten führen kann, sollten künftige Forschungsarbeiten weitere Ansatzpunkte hierfür entwickeln.

Neben den bereits diskutierten Herausforderungen einer quantitativen Bewertung unterschiedlicher Granularitäten von IT-Services sowie der Integration dieser Bewertung in Methoden zur Identifikation und Gestaltung von IT-Services ergeben sich zwei weitere Probleme im Hinblick auf die Realisierung der ökonomisch optimalen Granularität von IT-Services. Einerseits fallen in der Praxis die Auszahlungen für die Konzeption und Implementierung von IT-Services und die Ein- und Auszahlungen aus ihrem Betrieb und ihrer Wiederverwendung zeitlich oftmals erheblich auseinander. Andererseits besteht zusätzlich mitunter die Problematik, dass es sich bei der Instanz, welche die erstmalige Realisierung einer Funktionalität beauftragt, und der Instanz, die von der Wiederverwendung von IT-Services finanziell profitiert, um unterschiedliche Abteilungen oder Bereiche handelt. Beide Herausforderungen gilt es zu lösen, um die ökonomisch optimale Granularität nicht nur theoretisch ermitteln, sondern auch praktisch realisieren zu können. Sie werden daher im Folgenden näher beleuchtet:

IT-Investitionen zeichnen sich vielfach dadurch aus, dass sie kurzfristig hohe Auszahlungen erfordern, während Kosteneinspar- und

Ertragspotentiale erst mittel- oder langfristig realisiert werden können [9], [22]. Dies trifft oftmals auch auf die IT-Services einer SOA zu und hat damit insbesondere Einfluss auf die Entscheidung über die Granularität von IT-Services. So fallen bei einer kurzfristig orientierten Bewertung der ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Zuschnitte von IT-Services hauptsächlich die Kosten für die Konzeption und Implementierung ins Gewicht. Um diese Auszahlungen zu minimieren bietet sich ein grobgranularer Zuschnitt von IT-Services an. Allerdings ergeben sich daraus wie in Kapitel 3 diskutiert Nachteile im Hinblick auf die Wiederverwendung von IT-Services. Im Extremfall kann ein grobgranularer Zuschnitt von IT-Services zudem eine ähnliche Granularität aufweisen wie monolithische IT-Anwendungen. Dies wirkt sich nachteilig auf die Agilität und Erweiterbarkeit der Anwendung aus und kann daher auf längere Sicht mit ökonomischen Nachteilen verbunden sein. Zur Beseitigung dieser Nachteile sollten sich künftige Forschungsarbeiten mit der Entwicklung von Methoden zur langfristigen Bewertung von IT-Investitionen unter Berücksichtigung kurzfristiger Kosten beschäftigen.

Aus dem Umstand, dass es sich beim Auftraggeber für neue IT-Services und der Instanz, die von der späteren Wiederverwendung profitieren, vielfach um verschiedene Abteilungen oder Bereiche handelt, kann die folgende Anreiz-Problematik resultieren: Werden IT-Leistungen an den Auftraggeber verrechnet, so hat dieser aus ökonomischer Sicht häufig keinen Anreiz, IT-Services auf ihre künftige Wiederverwendbarkeit hin zu optimieren. Während ihm nämlich die Mehrkosten für kleinere – und damit leichter wiederverwendbare – IT-Services belastet werden, profitieren andere Abteilungen von der finanziellen Entlastung durch die Wiederverwendung bereits bestehender IT-Services. Zur Vermeidung derartiger Fehlanreize und der daraus resultierenden Nachteile für das Gesamtunternehmen, stehen Unternehmen vielfach vor der Herausforderung, Mechanismen für die faire Allokation von Einsparpotenzialen zu etablieren. Eine Möglichkeit hierfür besteht in der Einrichtung eines unternehmensinternen Marktplatzes für IT-Services, auf dem Abteilungen ihre IT-Services zur Wiederverwendung für andere Abteilungen anbieten können [7]. Der Vorteil des Anbieters besteht in der teilweisen Refinanzierung seiner Kosten für die Implementierung und den Betrieb der zur Wiederverwendung bereitgestellten IT-Services. Der Vorteil des Nachfragers besteht hingegen darin, dass er durch die Wiederverwendungen bereits bestehender IT-Services zeit- und kostenintensive Neuimplementierungen auf das unbedingt notwendige Maß reduzieren kann. Die Etablierung derartiger dezentraler Ausgleichsmechanismen ist je nach Unternehmenskultur jedoch oft mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Daher besteht eine andere Möglichkeit zur Beseitigung der dargestellten Anreiz-Problematik in der Schaffung eines zentralen Ausgleichs für die Implementierung wiederverwendbarer IT-Services.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass Wissenschaft und Praxis noch einige Herausforderungen bewältigen müssen, um bei der Gestaltung von IT-Services die im jeweiligen Einzelfall aus ökonomischer Sicht optimale Granularität sowohl bestimmen als auch in der betrieblichen Praxis durchsetzen zu können.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel des Beitrags war es, wesentliche Einflussfaktoren auf die optimale Granularität von IT-Services zu identifizieren und jeweils hinsichtlich ihrer ökonomischen Wirkung zu untersuchen. Dabei wurde für die Identifikation der Einflussfaktoren ein

hybrides Vorgehen gewählt: Einerseits wurden bestehende Ansätze zur Gestaltung von IT-Services daraufhin untersucht, ob sie Vorgaben zur Granularität von IT-Services machen. Andererseits wurde der Softwarelebenszyklus daraufhin untersucht, in welchen Phasen die Granularität von IT-Services eine Rolle spielt. Auf diese Weise konnten insgesamt sieben Einflussfaktoren auf die Granularität von IT-Services identifiziert werden. Die anschließende Diskussion der ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Granularitäten lieferte ein differenziertes Ergebnis: Während der Konzeptions-, Implementierungs- und Kompositionsaufwand sowie die Sicherung einer angemessenen Performance und Fehleridentifikation aus ökonomischer Sicht ein eher grobgranulares Design von IT-Services nahelegen, sprechen die Einsparpotenziale aus der Wiederverwendung sowie hinsichtlich der Schnittstellenkomplexität und der Aufwände für Änderungen und Fehlerbeseitigungen eher für ein feingranulares Design von IT-Services. Damit kann keine Pauschalaussage hinsichtlich der ökonomisch optimalen Granularität von IT-Services getroffen werden. Vielmehr gilt es genau zu analysieren, welche der diskutierten Einflussfaktoren im Einzelfall überwiegen. Aufbauend auf dieser Analyse thematisiert der Beitrag zusätzlich wesentliche Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis, die es im Hinblick auf die Realisierung einer ökonomisch optimalen Granularität zu bewältigen gilt.

Der vorliegende Beitrag weist folgende Limitationen auf, die in künftigen Forschungsarbeiten adressiert werden sollten:

1. Der Beitrag versucht durch ein hybrides Vorgehen die Wahrscheinlichkeit, relevante Einflussfaktoren zu vernachlässigen, möglichst gering zu halten, kann dies aber nicht vollständig ausschließen. Inhalt weiterführender Forschungsarbeiten sollte es daher sein, entweder fehlende Einflussfaktoren zu identifizieren oder Vollständigkeit hinsichtlich der diskutierten Einflussfaktoren nachzuweisen.
2. Die ökonomischen Auswirkungen unterschiedlich granularer IT-Services im Zusammenspiel mit den identifizierten Einflussfaktoren werden bisher rein argumentativ abgeleitet. Künftige Forschungsarbeiten sollten daher die Validität der entwickelten Wirkzusammenhänge mit Hilfe von Interviews, Fallstudien u. a. grundlegend überprüfen.
3. Die praktische Realisierung von IT-Services mit einer ökonomisch optimalen Granularität erfordert neben der Quantifizierung der relevanten Zahlungen insbesondere die Entwicklung von Steuerungsmechanismen zur Lösung potenzieller Fehlanreize aus einer dezentralen Organisationsstruktur. Künftige Forschungsarbeiten sollten sich daher insbesondere mit der Ausgestaltung von Verrechnungsmechanismen für die Wiederverwendung von IT-Services und mit der kurz- und langfristig integrierten Bewertung von IT-Investitionen befassen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass der vorliegende Beitrag trotz des diskutierten Verbesserungspotenzials eine valide Ausgangsbasis darstellt, um der theoretischen Bestimmung und der praktischen Realisierung einer ökonomisch optimalen Granularität künftig einen Schritt näher zu kommen.

## 6. DANKSAGUNG

Mein herzlicher Dank gilt Kathrin S. Braunwarth, die mich im Rahmen einer anderen Forschungsarbeit für das Themengebiet des Zuschnitts von IT-Services begeistert hat, sowie dem Meta-Gutachter und drei anonymen Gutachtern für wertvolle Hinweise zu diesem Beitrag.

## 7. LITERATUR

- [1] accenture 2008. *High Performance IT*. accenture.
- [2] Aier, S. 2006. How Clustering Enterprise Architectures helps to Design Service Oriented Architectures. In *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Services Computing* (Chicago, Illinois, USA, September 2006).
- [3] Albani, A., Keiblinger, A., Turowski, K., und Winnewisser, C. 2003. Identification and Modelling of Web Services for Inter-enterprise Collaboration Exemplified for the Domain of Strategic Supply Chain Development. In *Lecture Notes in Computer Science: On The Move to Meaningful Internet Systems 2003: CoopIS, DOA, and ODBASE*, R. Meersman, Z. Tari, und D.C. Schmidt, Ed. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [4] Arsanjani, A. 2004. Service-oriented modeling and architecture. DOI=<http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-soa-design1/>, Zugriff am 05.12.2010.
- [5] Arsanjani, A., Ghosh, S., Allam, A., Abdollah, T., Ganapathy, S. und Holley, K. 2008. SOMA: A method for developing service-oriented solutions. *IBM Systems Journal* 47, 3, 377-396.
- [6] Beverungen, D., Knackstedt, R. und Müller, O. 2008. Entwicklung Serviceorientierter Architekturen zur Integration von Produktion und Dienstleistung – Eine Konzeptionsmethode und ihre Anwendung am Beispiel des Recyclings elektronischer Geräte. *Wirtschaftsinformatik* 50, 3, 220-234.
- [7] Boerner, R. und Goeken, M. 2009. Identification of Business Services – Literature Review and Lessons Learned. In *Proceedings of the 15th Americas Conference on Information Systems* (St. Francisco, USA, August 2009).
- [8] Braunwarth, K.S. und Friedl, B. 2010. Towards a Financially Optimal Design of IT Services. In *Proceedings of the 31th International Conference on Information Systems* (St. Louis, USA, Dezember 2010).
- [9] Brynjolfsson, E. und Hitt, L. 1996. Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems. *Management Science* 42, 4 (April 1996), 541-558.
- [10] Buhl, H.U., Heinrich, B., Henneberger, M. und Krammer, A. 2008. Service Science. *Wirtschaftsinformatik* 50, 1, 60-65.
- [11] Capgemini 2009. *Studie IT-Trends 2009*. Capgemini Deutschland, Berlin, Frankfurt.
- [12] Capgemini 2010. *Studie IT-Trends 2010*. Capgemini Deutschland, Berlin, Frankfurt.
- [13] Choi, J., Nazareth, D.L. und Jain, H.K. 2010. Implementing Service-Oriented Architectures in Organizations. *JMIS* 26, 4, 253-286.
- [14] Copeland, T.E., Koller, T. und Murrin, J. 2002. *Unternehmenswert – Methoden und Strategien für eine Wertorientierte Unternehmensführung*. 3. Auflage, Campus Fachbuch, Frankfurt.
- [15] Erl, T. 2008. *Service-Oriented Architectures – Concepts, Technology, and Design*. 7. Auflage, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ (USA).
- [16] Erradi, A., Anand, S., und Kulkarni, N. 2006. SOAF: An Architectural Framework for Service Definition and Realization. In *Proceedings of the 2nd IEEE International*

- Conference on Services Computing* (Chicago, Illinois, USA, September 2006).
- [17] Gartner. 2010. *Leading in Times of Transition: The 2010 CIO Agenda*. Gartner Inc., Stamford, CT.
- [18] Griffel, F. 1998. *Componentware: Konzepte und Techniken eines Softwareparadigmas*. dpunkt, Heidelberg.
- [19] Hagel, J. 2002. Edging into Web Services. *McKinsey Quarterly* 4, 4, 29-37.
- [20] Heutschi, R., Legner, C. und Österle, H. 2006. Serviceorientierte Architekturen: Vom Konzept zum Einsatz in der Praxis. In *Lecture Notes in Informatics: Integration, Informationslogistik und Architektur*, J. Schelp, R. Winter, U. Frank, B. Rieger und K. Turowski, Ed. Köllen Verlag, Bonn.
- [21] Hirschman, A.O. 1990. *Exit, Voice and Loyalty: Responses to Decline in Firms, Organizations and States*. Harvard University Press, Cambridge (USA).
- [22] Kivijärvi, H. und Saarinen, T. 1995. SOS - Investment in information systems and the financial performance of the firm. *Information & Management* 28, 2, 143-163.
- [23] Klose, K., Knackstedt, R. und Beverungen, D. 2007. Identification of Services – A Stakeholder-Based Approach to SOA Development and Its Application in the Area of Production Planning. In *Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems* (St. Gallen, Schweiz, Juni 2007).
- [24] Krafzig, D., Banke, K. und Slama, D. 2007. *Enterprise SOA – Service-Oriented Architecture Best Practices*. 7. Auflage, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ (USA).
- [25] Krammer, A., Heinrich, B., Henneberger, M., Lautenbacher, F. 2008. Granularität von Services - Eine ökonomische Analyse. Diskussionspapier WI-245 am Kernkompetenzzentrum Finanz- & Informationsmanagement, 08/2008.
- [26] Kruschwitz, L. und Husmann, S. 2009. *Finanzierung und Investition*. 6. Auflage, Oldenbourg Verlag, München.
- [27] Legner, C. und Heutschi, R. 2007: SOA Adoption in Practice - Findings from Early SOA Implementations. In *Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems* (St. Gallen, Schweiz, Juni 2007).
- [28] Loehe, J. und Legner, C. 2010. SOA Adoption in Business Networks – Does SOA live up to High Expectations? In *Proceedings of the 18th European Conference on Information Systems* (Pretoria, Südafrika, Juni 2010).
- [29] Maxham, J.G. und Netemeyer, R.G. 2003. Firms reap what they sow: The effects of shared values and perceived organizational justice on customers' evaluations of complaint handling. *Journal of Marketing* 67, 1, 46-62.
- [30] Millard, D.E., Howard, Y., Abbas, N., Davis, H.C., Gilbert, L., Wills, G.B. und Walters, R.J. 2009. Pragmatic web service design: An agile approach with the service responsibility and interaction design method. *CSRD* 24, 4, 173-184.
- [31] McCollough, M.A., Berry L.L. und Yadav, M.S. 2000. An Empirical Investigation of Customer Satisfaction after Service Failure and Recovery. *Journal of Service Research* 3, 2, 121-137.
- [32] Object Management Group 2005. *Unified Modeling Language: Superstructure*. DOI=<http://www.omg.org/spec/UML/2.3/Superstructure/PDF>, Zugriff am 05.12.2010.
- [33] Object Management Group 2006. *Unified Modeling Language: Infrastructure*. DOI=<http://www.omg.org/spec/UML/2.3/Infrastructure/PDF>, Zugriff am 05.12.2010.
- [34] Offermann, P. 2008. SOAM – Eine Methode zur Konzeption betrieblicher Software mit einer Serviceorientierten Architektur. *Wirtschaftsinformatik* 50, 6, 461-471.
- [35] Papazoglou, M.P. und van den Heuvel, W.-J. 2006. Service-Oriented Design and Development Methodology. *Int. J. of Web Engineering and Technology* 2, 4, 412-442.
- [36] Pating, S. und Wesenberg, H. 2009. Role of Process Modeling in Software Service Design. In *Lecture Notes in Computer Science: Service-Oriented Computing: Agents, Semantics, and Engineering*, R. Kowalczyk, Q.B. Vo, Z. Maamar und M. Huhns, Ed. Springer, Berlin Heidelberg, 420-428.
- [37] Quartel, D., Dijkman, R. und van Sinderen, M. 2004. Methodological Support for Service-oriented Design with ISDL. In *Proceedings of 2nd International Conference on Service Oriented Computing* (New York, USA, November 2004).
- [38] Schelp, J. und Winter, R. 2007. Towards a Methodology for Service Construction. In *Proceedings of 40th Hawaii International Conference on System Sciences* (Hawaii, USA, Januar 2007).
- [39] Schelp, J. und Winter, R. 2008. Entwurf von Anwendungssystemen und Entwurf von Enterprise Services – Ähnlichkeiten und Unterschiede. *Wirtschaftsinformatik* 50, 1, 6-15.
- [40] Sommerville, I. 2007. *Software Engineering*. 8. Auflage Pearson Studium, München.
- [41] vom Brocke, J., Sonnenberg, C. und Simons, A. 2009. Value-oriented Information Systems Design: The Concept of Potentials Modeling and its Application to Service-oriented Architectures. *BISE* 1, 3, 223-233.
- [42] Wilde, T. und Hess, T. 2007. Forschungsmethodik der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik* 49, 4, 280-287.
- [43] Winkler, V. 2007. Identifikation und Gestaltung von Services. Vorgehen und beispielhafte Anwendung im Finanzdienstleistungsbereich. *Wirtschaftsinformatik* 49, 4, 257-266.
- [44] Zhang, Z., Liu, R. und Yang, H. 2005. Service Identification and Packaging in Service Oriented Reengineering. In *Proceedings of the 17th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)*, (Taipei, Taiwan, Republic of China, Juli 2005).