Status quo geschäftsprozessorientierter Architekturintegration

Die Autoren

Stephan Aier
Marten Schönherr

Dipl.-Ing. Stephan Aier
Dr.-Ing. Marten Schönherr
Technische Universität Berlin
Institut für Wirtschaftsinformatik und
Quantitative Methoden
Sekt. FR 6–7
Franklinstr. 28/29
10587 Berlin
stephan.aier@tu-berlin.de
schoenherr@sysedv.tu-berlin.de
<http://www.sysedv.tu-berlin.de/eai>

■ 1 Einleitung

Die konsequente Überführung fachlicher Anforderungen in IT-Projekte stellt eine Kerndisziplin der Wirtschaftsinformatik dar. Die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen Organisation und IT werden in diesem Kontext seit vielen Jahren diskutiert. Die meist abstrakt geführte Debatte um Interdependenzen vernachlässigt zu oft, dass in der aktuellen Unternehmenspraxis nur noch teilweise über Methoden und Technologien für Neuimplementierungen argumentiert wird. Vor allem große Unternehmen verfügen bereits über komplexe, historisch gewachsene und heterogene IT-Infrastrukturen, deren Ablösung bzw. umfassende Rekonstruktion vor dem Hintergrund neuer Anforderungen nicht realistisch ist. Integration und Interoperabilität dieser Infrastrukturen ist ein anhaltend wichtiges Thema.

Der Beitrag adressiert Aspekte der Integration vorhandener IT und die effiziente Abbildung sich ändernder Anforderungen, die primär aus volatilen Geschäftsprozessen resultieren. Mit der Definition relevanter Terminologie beginnend, beschreibt der Beitrag die Methodik und Ergebnisse einer Studie, die Zusammenhänge zwischen existierenden Architekturen und der so genannten Enterprise Application Integration (EAI) als Ansatz zur Systemintegration darstellt.

■ 2 Grundlegende Aspekte

Unternehmensarchitektur, EAI und die Wechselwirkungen zwischen Organisation und IT sind die Grundbestandteile dieses Beitrags. Im Folgenden werden diese Aspekte kurz definiert sowie ihre Zusammenhänge und das sich daraus ergebende Problem beschrieben.

2.1 Unternehmensarchitektur

Der Begriff der *Unternehmensarchitektur* ist ein zentraler Bestandteil des Forschungsgegenstandes dieser Arbeit. (Unternehmens-)Architektur folgt keiner einheitlichen Terminologie – weder im Allgemeinen, noch im speziellen Kontext der Wirtschaftsinformatik [Wall96, 26]. Wall fordert die ingenieurwissenschaftliche Betrachtung und Entwicklung eines ganzheitlichen Architekturbegriffes. Allgemein kann eine Architektur als abstrakte, ganzheitliche Betrachtung von Strukturen und Mustern mit Planungscharakter aufgefasst werden [BaCK03, 19ff.; HoRe02, 13ff.; Pohl00, 9ff.; Wall96, 26ff.]. Sie sind in der Regel das Ergebnis eines Planungsprozesses [Krcm90, 395] und stellen nach ihrer Definition selbst einen Masterplan für die ganzheitliche Realisierung zukünftiger Maßnahmen dar [Schm95]. Diese allgemeinen Charakteristika lassen sich auf die Planung und Gestaltung von Unternehmen anwenden und führen so den Begriff einer

Kernpunkte

Hauptziel von IT-Architekten großer Unternehmen ist die Integration und Anpassung komplexer IT an die fachlichen Anforderungen zu minimalen Kosten. Ein aktueller prozessorientierter Ansatz zur Lösung dieser Herausforderung ist Enterprise Application Integration (EAI). Unsere Studie zum Einsatz von EAI in Unternehmen erbrachte folgende Ergebnisse:

- Die EAI-Einführung bringt organisatorische Veränderungen mit sich.
- Trotzdem wird der prozessorientierte Aspekt in der Praxis nicht berücksichtigt, organisatorische Änderungen sind nicht intendiert.
- Dies liegt u. a. an dem Verständnis und der organisatorischen Verankerung von EAI als IT-Thema denn als Architekturthema.

Stichworte: Unternehmensarchitektur, Systemintegration, Enterprise Application Integration (EAI), Prozessorientierung

Unternehmensarchitektur ein. Die Unternehmensarchitektur subsumiert das Zusammenwirken organisatorischer, technischer und psychosozialer Aspekte bei der Planung und Entwicklung betrieblicher soziotechnischer Informationssysteme, geht explizit von bereits existierende Elementen aus und ist damit Grundlage für die einleitend beschriebenen Problemstellungen verwendbar [Gron03, 45].

Im Folgenden sollen vor allem die organisatorische und die technische Dimension der Unternehmensarchitektur betrachtet werden. Die Begriffe *Organisationsarchitektur* und *IT-Architektur* werden differenziert (Bild 1).

Die *Organisationsarchitektur* enthält alle nichttechnischen Bestandteile der Unternehmensarchitektur und kann mit dem instrumentalischen Organisationsbegriff verglichen werden, der die Gesamtheit aller generellen expliziten Regelungen zur Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation umfasst [Blei91, 35]. Entsprechend wird die Organisationsarchitektur hier in die Organisationsstruktur und die Geschäftsprozesse unterschieden.

Komplementär zur Organisationsarchitektur steht die *IT-Architektur*. Sie umfasst alle technischen Bestandteile der Unternehmensarchitektur. Insbesondere beinhaltet sie die technischen Informationssysteme, welche ihrerseits eine eigene Architektur, die Informationssystemarchitektur, aufweisen. Sie kann als Summe der Eigenschaften der vielfältigen Informationssystemarchitekturen und der Charakteristika der den Informationssystemen zugrunde liegenden technischen Infrastruktur bezeichnet werden.

In der Literatur sind die Begriffe Organisationsarchitektur und IT-Architektur häufig verwendet, jedoch meist anders definiert. Abhängig von der fachlichen Herkunft des Autors umfasst die Organisationsarchitektur auch technische Komponenten [NaGS 94] bzw. die IT-Architektur auch organisatorische Fragestellungen [Krcm90]. Im Folgenden sollen beide Teilarchitekturen separat und somit bezogen auf ihre Bedeutung als gleichwertig betrachtet werden. Dies ist in diesem Kontext sinnvoll, da beide eine hohe Bedeutung für das effiziente Funktionieren einer Unternehmung haben und zwischen ihnen komplexen Wechselwirkungen bestehen [AiSc03, 19ff.].

2.2 EAI als Integrationskonzept

Die der im Folgenden beschriebenen Studie vorausgegangene Theorie- und Thesen-

bildung baut auf dem oben skizzierten Architekturverständnis auf und adressiert die Problemstellung, dass vor allem die Organisationsarchitektur permanentem Wandel ausgesetzt ist [Krue98, 228 ff.]. Für die IT-Architektur hat das die nachteilige Wirkung sich ändernder fachlicher Anforderungen. Der Beitrag geht von einem großen Anteil bereits vorhandener IT-Architektur aus, deren Erneuerung durch innovative Technologien nur begrenzt möglich ist. Existierende technische Infrastrukturen müssen permanent neuen fachlichen Anforderungen gerecht werden. Historisch gewachsene IT-Architekturen zeichnen sich durch Heterogenität und fehlende Integration aus. Um diese Defizite bereits existierender IT-Architekturen zu adressieren, führt das zugrunde liegende Architekturverständnis den Begriff der Integrationskonzepte ein. Diese wiederum differen-

zieren zwischen Integrationsmethoden und -technologien. In Bild 2 werden die fachlichen Ebenen unterschieden, auf denen Integrationskonzepte IT-Architekturintegration umsetzen.

Integration auf Datenebene realisieren oft individuell konzipierte und proprietär implementierte Punkt-zu-Punkt-Lösungen, deren Management aufgrund der Komplexität kaum noch möglich ist. Zum einen erzeugt der laufende Betrieb und die Wartung der oft mehreren tausend Schnittstellen hohe Kosten, zum anderen sind Anpassungen, z. B. bei Veränderung der fachlichen Anforderungen, nur schwer möglich, da die Komplexität der Abhängigkeiten der Elemente nicht mehr beherrschbar ist [Hage03, 69]. Weiterhin werden auf Ebene der Daten und verteilten Objekte seit langem Middleware-Ansätze eingesetzt [Hamm05, 33 ff.].

Bild 1 Bestandteile der Unternehmensarchitektur. In Anlehnung an [AiDo05, 608]

Bild 2 Integrationsebenen nach Ring [Ring00, 26]

Bild 3 EAI-Referenzarchitektur, in Anlehnung an [Kaib02, 100]

Wie bereits erläutert liegt der Schwerpunkt des Beitrages auf der Integrationsebene der Geschäftsprozesse, da Änderungen der Fachanforderungen für die IT-Architektur vor allem aus der Organisationsarchitektur und damit der Geschäftsprozesse resultieren. EAI stellt einen Ansatz dar, der über eine meist zentrale Integrationsplattform (Hub & Spoke) bestehende Punkt-zu-Punkt-Verbindungen ersetzt und damit die Anzahl der Schnittstellen stark verringert. Im Gegensatz zu klassischen Middlewarekonzepten, soll EAI jedoch auch die fachliche Integration auf Geschäftsprozessebene ermöglichen [AiSc03, 22ff.; Kaib02, 119; Kell02, 43; Lint00, 16].

Die in der Regel den Middlewareansatz erweiternden EAI-Konzepte folgen keiner einheitlichen Definition und unterliegen im Detail starken produktspezifischen Unterschieden. Zur Vereinheitlichung des Verständnisses zeigt Bild 3 eine EAI-Referenzarchitektur mit notwendigen Elementen eines prozessorientierten Integrationskonzeptes.

EAI kann zusammenfassend als komplexes Toolset beschrieben werden, welches in einer Zentrale (Hub) umfassende Funktionalitäten zur Verfügung stellt, die über Adapter Informationssysteme an die Zentrale anbinden (Spokes) und diese über Prozessmanagementfunktionen und verschiedene Zusatzdienste prozessorientiert miteinander verbinden. Die so entstehenden Hub&Spoke-Architekturen können zur besseren Lastverteilung auch mit mehreren Hubs arbeiten. Die individuelle Gestaltung der Architektur des Integrationskonzeptes lässt in der Praxis wiederum diverse Detaillösungen zu.¹

Aus dieser Darstellung lassen sich zwei Sichten auf EAI differenzieren:

- **Technologiesicht:** EAI als Technologie umfasst die technischen Elemente wie Middleware, Transportmechanismen, Adapter und Repositories.
- **Konzeptionell fachliche Sicht:** Vor allem die Prozessorientierung kann nicht ausschließlich auf technischen Konstrukten aufgebaut werden. Weitere Aspekte wie Vorgehensmodelle, Modellierungsnotationen und Ontologien zur Beschreibung fachlicher Sachverhalte spielen eine wesentliche Rolle.

2.3 Wechselwirkungen zwischen Organisation und IT

Bei der Erörterung ob und wie Technologien der Systemintegration als Mittler zwischen fachlichen Anforderungen und technischen Implementierungen dienen können, ist die Frage zu stellen, wie die Wechselwirkungen zwischen Organisation und IT beschaffen sind. Die Organisation manifestiert sich dabei gemäß Bild 1 in Strukturen und in Prozessen die in diesen Strukturen ablaufen. Veränderungen in der Organisation lassen sich hier mit Hilfe der Dimensionen *Spezialisierung, Koordination, Konfiguration, Entscheidungsdelegation und Formalisierung* [KiWa03, 77] beschreiben.

Die Wechselwirkungen zwischen Organisation und IT haben in der wissenschaftlichen Literatur seit langem Beachtung erfahren [für eine Übersicht LeHu98]. Es wurden vielfältige Versuche unternommen, die gegenseitigen Einflüsse zu analysieren. Trotzdem lassen sich keine absoluten, ver-

allgemeinernden Aussagen zu den Beziehungen zwischen IT und Organisation finden. Gründe dafür liegen in der Abhängigkeit der Wirkungen von der betrachteten Technologie, in unterschiedlichen methodischen Vorgehensweisen sowie in unterschiedlichen zu Grunde liegenden Organisationsparadigmen [LeHu98, 271 f.; zu den Paradigmen der Organisation und dem daraus resultierenden Inkommensurabilitätsproblem Sche02, 19ff.].

Markus und Robey identifizierten bei der Analyse verschiedener Studien drei Grundannahmen über den Zusammenhang zwischen IT und Organisation, den *Technological Imperative*, den *Organizational Imperative* und die *Emergent Perspective* [MaRo88]. Die ersten beiden Grundannahmen stellen jeweils die Technologie oder die Organisation als bestimmende Größe der anderen Dimension dar. Die Emergent Perspective geht von komplexen, kaum vorherzusagenden Wechselwirkungen zwischen beiden Dimensionen aus und bezieht darüber hinaus auch weitere Faktoren, wie die Irrationalität menschlichen Handelns mit ein [MaRo88, 589]. Das Bestehen monokausaler Zusammenhänge zwischen Organisation und IT wird heute weitgehend verneint. Vielmehr wird angenommen, dass Informationstechnologie eine den Gestaltungsspielraum des Organisators erweiternde Option darstellt – „IT als Enabler“ [Fres00, 142f.; Venk91, 130ff.]. Dies ist dann der Fall, wenn eine bestimmte organisatorische Lösung nur durch die Existenz einer IT möglich wird, die organisatorische Restriktionen beseitigt.

Vor dem Hintergrund dieser heterogenen Forschungsergebnisse ist theoretisch nicht verlässlich abzuleiten, welche Wechselwirkungen Technologien der Systemintegration mit der Organisation haben. Aus diesem Grund wurde die nachfolgend beschriebene Studie zum Einsatz und zu den Wirkungen solcher Technologien durchgeführt.

3 Ziele und Vorgehensweise der Studie

Ziel der Studie war es, zu untersuchen, wie große Unternehmen EAI tatsächlich einsetzen und welche Auswirkungen der EAI-Einsatz auf Unternehmensarchitekturen und speziell auf die Organisation hat. Damit versteht sich diese Studie, die für eine spezielle Technologie die Wechselwirkungen mit der Organisation untersucht, in der Tradition von z. B. [LeWh58; Le-

Hu98; MaRo88; RoSh89; Teub99]. Letztlich stellt sich die Frage, ob EAI dem theoretischen Anspruch – und dem Anspruch von Toolherstellern und Beratern – der prozessorientierten Systemintegration und damit der Überwindung der Lücke zwischen fachlichen Anforderungen und technischen Implementierungen in der Praxis gerecht wird. Ausgehend von diesen Zielen wurde die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise entworfen.

3.1 Forschungsdesign

Der Forschungsgegenstand wurde einer deskriptiv-explorativen Analyse unterzogen. Hierbei erfolgte die Beschreibung einzelner Merkmale und ihrer Ausprägungen über die Komprimierung der entsprechenden Daten mit Hilfe statistischer Analyseverfahren. Die in den Daten enthaltene Information wurde verdichtet und aggregiert, sodass Strukturen aufgedeckt werden konnten.

Als Erhebungsmethode wurde die schriftliche Befragung per Fragebogen gewählt. Aufbauend auf den hieraus erhaltenen Ergebnissen einer überwiegend deskriptiv-quantitativen Analyse wurde eine zweite Befragungsrunde durchgeführt, die in persönlichen Interviews und in einer Gruppendiskussion (Workshop) mit mehreren Experten stattfand. Ziel der zweiten Befragungsrunde war die Rücksprache mit den Befragten zur Validierung der ersten Ergebnisse hinsichtlich möglicher zugrunde liegender Zusammenhänge. Die Ergebnisse der Befragung dienen zur Interpretation der statistischen Analyse.

Der Fragebogen unterteilt sich inhaltlich in sieben Frageblöcke zu den Bereichen Unternehmensdaten, Umfang und Fortschritt der jeweiligen Integrationsprojekte, Ziele dieser Projekte, Details zur technischen Umsetzung, Interdependenzen mit der Organisation, Organisation der EAI und der beteiligte Fachbereiche, Fragen zur Nachhaltigkeit der IT- und der Organisationsarchitektur sowie Fragen zu Trends der Architekturgestaltung unabhängig von EAI.

3.2 Datenerhebung

Teilnehmer der Studie sind Großunternehmen, die bereits EAI-Systeme einsetzen oder in ihren Planungen zur Implementierung eines solchen Systems sehr weit fortgeschritten sind. Die Befragten werden im Folgenden als *Anwender* bezeichnet.

Um eine homogene und qualifizierte Grundgesamtheit zu gewährleisten, wurden die Unternehmen vorab kontaktiert

und anhand des Grades der EAI-Implementierung auf ihre Eignung zur Teilnahme an der Studie überprüft. Die meisten befragten Unternehmen sind der Finanzdienstleistungsbranche zuzuordnen. Es wurden ausschließlich deutschsprachige Anwender befragt.

Die Erhebung unter den Anwendern wurde um zwei weitere Gruppen von Befragten erweitert. Dienstleister der befragten Anwender (hier Berater und Toolanbieter) erhielten eine veränderte Version des ursprünglichen Fragebogens, in der sie Einschätzungen über ihre EAI-Kunden abgeben sollen. Über die Dienstleister der befragten Anwender hinaus wurden potenziell relevante Berater und Toolanbieter angesprochen.

Insgesamt konnten 104 Anwender, 109 Berater und 84 Toolanbieter für die Studie kontaktiert werden. Die Fragebögen wurden ausschließlich zu einem vorab recherchierten Experten persönlich zugestellt. Dieses Vorgehen führte zu Rücklaufquoten von 30,8 % bei den Anwendern, 8,3 % bei den Beratern und 21,4 % bei den Toolanbietern, sodass der Stichprobenumfang insgesamt $n = 59$ beträgt (32 Anwender, 9 Berater und 18 Toolanbieter). Die Befragung mit Fragebögen sowie die Interviews fanden Ende 2004 bis Anfang 2005 statt. Formal kann die Studie nicht als repräsentativ bezeichnet werden, da die Auswahl der Stichprobe nicht zufällig ist. Dennoch sind die Autoren aufgrund des Stichprobenumfangs der Meinung, dass die im Folgenden getroffenen Aussagen für die Grundgesamtheit tendenziell gültig sind.

3.3 Datenaufbereitung und verwendete Analysemethoden

Aus den in den ausgefüllten Fragebögen enthaltenen Daten wurde eine Datenmatrix mit einem entsprechenden Ausprägungsschlüssel erstellt. Jeder Datensatz wurde auf seine inhaltliche Konsistenz hin überprüft. Gegebenenfalls wurden einzelne Aussagen für ungültig erklärt und aus der Datenmatrix eliminiert. Einzelne Merkmale wurden zur weiteren statistischen Analyse aufbereitet, indem sie in neue Merkmale transformiert, umskaliert oder gruppiert wurden.

Die Daten aus der schriftlichen Befragung wurden mit deskriptiv-explorativen Methoden einer quantitativen Analyse unterzogen. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse wurden nach sachlogischen Überlegungen weiter verdichtet und interpretiert. Ein Testen dieser Erkenntnisse in

Form von Hypothesen erfolgt hier aufgrund des deskriptiv-explorativen Charakters der Untersuchung nicht mehr.

Da die Interdependenzen von Technologien zur Systemintegration mit der Organisation eines Unternehmens den zentralen Untersuchungsgegenstand darstellen, wurden sie in Form einer explorativen Faktorenanalyse genauer untersucht. Ziel dieser Analyse ist es, aus den subjektiven Bewertungen von Aussagen über den Ablauf von Geschäftsprozessen und den Aufbau organisatorischer Strukturen in einem Unternehmen einige wenige Faktoren als allgemeine Beurteilungsdimensionen abzuleiten. Abschließend wurde neben der Faktorenanalyse zur Absicherung auch eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt. Die Hauptkomponentenanalyse bestätigte die in der Faktorenanalyse extrahierten Variablenbündel.

4 Ergebnisse der Studie

Zunächst wird das in der Praxis herrschende Verständnis der Enterprise Application Integration dargestellt, um anschließend ihre Organisation, also Einführung und Betrieb im Unternehmen und ihre Interdependenzen mit Ablauf- und Aufbauorganisation zu beschreiben.

4.1 Verständnis und Rolle von EAI

EAI wird als eine etablierte Technologie verstanden, die in großen Unternehmen Punkt-zu-Punkt-Schnittstellen und klassische Middleware ablöst. Sie ist eine langfristige, strategische IT-Architekturkomponente. Weiter ist EAI ein modularer Werkzeugkasten der im Wesentlichen Adapter, Transformationswerkzeuge, Monitoring- und Workflow-Werkzeuge und Business Process Management umfasst.

Die Bedeutung von EAI als Architekturkomponente wird aus zwei Zahlen deutlich: Etwa zwei Drittel aller IT-Systeme der befragten Unternehmen sollen über EAI verbunden werden, über die Hälfte der zu verbindenden Systeme sind bereits angebunden (Bild 4).

Der Großteil der EAI-Initiativen in Unternehmen ist in den Jahren 2000–2002 gestartet worden (Bild 5).

Der Verlauf der Jahre 1998–2004 bestätigt den beispielsweise von *Keller* präsentierten Verlauf der Marktbedeutung von EAI und E-Business [Kell02, 11]. Die Technologien werden von einer anfänglichen Euphorie getrieben, die in der Folge

einbricht und sich schließlich in einem stetigen Wachstum fängt. Dies spiegelt sehr akkurat die von der Gartner Research Group vorhergesagte Marktentwicklung wider [oA02, 21].

Bild 4 An EAI anzubindende und bereits angebundene IT-Systeme

Bild 5 Startjahre von EAI-Initiativen, Mehrfachnennungen möglich

Bild 6 Organisatorische Verankerung der EAI

4.2 Organisation der EAI

Dieser Abschnitt beschreibt, wem das Thema EAI in der Organisation zugeordnet ist. Diese Frage ist für das Verständnis und die Erklärung der Ergebnisse der folgenden Abschnitte bedeutend.

In den meisten der befragten Unternehmen sind weniger als zehn Mitarbeiter direkt mit dem Thema EAI befasst. Im Kontrast zu den umfangreichen Einführungsprojekten ist die EAI-Kompetenz in den Unternehmen, die EAI-Plattformen betreiben, auf wenige Mitarbeiter beschränkt. Dieser Sachverhalt belegt die geringe Beachtung, die einer integrierten Betrachtung der Unternehmensarchitektur von der Seite der Unternehmensführung entgegengebracht wird: Handelt es sich um Unternehmensarchitekturabteilungen, so sind sie, der Größe der betrachteten Organisationen nach zu urteilen, mit zu wenig Mit-

arbeitern besetzt. Handelt es sich aber um IT-Architekturabteilungen, so haben sie zwar genug Mitarbeiter, aber durch ihre Funktion eine unzulängliche Reichweite, um die Unternehmensarchitektur zu beeinflussen.

In 63 % der befragten Unternehmen ist EAI als Teil der IT unternehmenszentral verankert. In 22 % der befragten Unternehmen ist EAI fachbereichsbezogen verankert. 9 % der befragten Unternehmen siedeln EAI unternehmenszentral als Stabsfunktion an und weitere 6 % siedeln EAI unternehmenszentral als Linienfunktion an (Bild 6). In 33 % der Fälle verantwortet die EAI-Einheit auch die über IT hinausgehende Unternehmensarchitektur (Bild 7).

Die Mehrheit der EAI-Einheiten ist Teil einer unternehmenszentralen IT-Abteilung, woraus sich ergibt, dass EAI als Werkzeug vornehmlich von IT- und nicht von Unternehmensarchitekten eingesetzt wird und dass das Architekturverständnis hinter EAI einer IT- und nicht einer Unternehmensarchitektursicht entspringt. Dieser Zustand erscheint nicht weiter erstaunlich, wenn man betrachtet, dass sich die Enterprise Application Integration als neue Technologie zunächst einmal an Informatiker wandte [Kell02, 1; Lint00, XVII]. Allerdings ist vor einigen Jahren bereits von Beratern und Wissenschaftlern auf die gesteigerte Bedeutung dieser Technologie, auch aus einer Geschäftsprozessperspektive, hingewiesen worden, sodass es erstaunt, dass die Strukturen, in die die Erfüllung der EAI-bezogenen Unternehmensaufgaben gebettet ist, sich weiterhin so stark an der betrieblichen Informatik orientieren.

4.3 Prozessorientierung und EAI

Das Ziel, EAI prozessorientiert einzusetzen, wird in der Praxis kaum erreicht. Wenn von einer Integration auf Prozessebene gesprochen wird, meint man oft technische Prozesse, keine Geschäftsprozesse (Bild 8).

Dennoch löst EAI Prozessänderungen aus. 20 % der befragten EAI-Anwender bestätigen, dass Prozessänderungen notwendig sind, um Prozesse mit der EAI-Plattform implementieren zu können. 76 % der befragten EAI-Anwender geben an, dass Prozessänderungen bei Ihnen primär aus fachlichen Gründen der Prozessoptimierung durchgeführt werden und 15 % der Befragten geben an, dass im Zuge eines EAI-Projektes keine Prozessänderungen durchgeführt werden (Bild 9).

Bild 7 Verantwortet die für EAI zuständige Einheit auch die weitere Unternehmensarchitektur?

Die vorliegende Untersuchung belegt, dass EAI-Projekte Prozessänderungen, und zwar aus einer fachlichen Motivation, mit sich bringen, was die Perspektive eines *organizational imperative* stützt (Bild 9). Dennoch existiert die Anpassung fachlicher Prozesse an die eingesetzte Informationstechnologie in der Praxis.

EAI-Anwender nennen einen höheren Automatisierungsgrad und die Verbesserung der Prozessqualität mit 79 % als die wichtigsten Arten der Prozessänderung. Darauf folgt mit 71 % eine kürzere Durchlaufzeit der Prozesse.

Um die Organisationsänderungen zu beschreiben, können die Dimensionen einer Organisationsstruktur nach Kieser und Walgenbach herangezogen werden. Sie stellen Organisationsstrukturen mit Hilfe der fünf Dimensionen *Spezialisierung, Koordination, Konfiguration, Entscheidungsdelegation und Formalisierung* dar [KiWa03, 77].

Dabei meint Spezialisierung die Aufteilung der Gesamtaufgaben der Unternehmung auf die Mitarbeiter, also eine Arbeitsteilung unter ihnen, Koordination beschreibt die Steuerung des Zusammenspiels der Arbeitsteilung, Konfiguration die Gesamtheit der Regelungen des Leitungssystems, Entscheidungsdelegation die Kompetenzverteilung im Unternehmen und Formalisierung die Festlegung der Form und der Medien der Kommunikation zwischen den Organisationsmitgliedern durch Dokumente.

Folgt man diesen Dimensionen der Organisationsstrukturbeschreibung, stellt man fest, dass der Großteil der Änderungen in den Bereich der Änderung der Arbeitsteilung und der Erhöhung der Formalisierung der Organisation fallen. Eher selten gingen mit der Änderung von Prozessen auch Änderungen der Entscheidungsdelegation einher.

Betrachtet man die Änderungen der Aufgabenverteilung durch die Einführung der EAI-Plattform, so nennen die befragten EAI-Anwender am häufigsten, dass die Erfüllung bestimmter fachlicher Aufgaben dadurch überhaupt erst möglich geworden ist. Dieser Sachverhalt wurde als *Enabler-Funktion* der Informationstechnologie bezeichnet. Diese Sichtweise ist viel und fast immer konträr diskutiert worden [KiWa03, 383]. Dieses Ergebnis liefert demnach weitere Unterstützung für die Enabler-Perspektive. Allerdings sollte im Rahmen dieser Studie zwischen einer *direkten* und einer *indirekten* Enabler-Wirkung unterschieden werden [LaUt02, 159ff.]. Von einer direkten Enabler-Wirkung wird ge-

Bild 8 Auf welcher Ebene integriert die Plattform die Anwendungen? (Nur EAI-Anwender, Mehrfachnennungen möglich)

Bild 9 Auswirkungen der EAI-Einführung auf Geschäftsprozesse, Mehrfachnennungen möglich

sprochen, wenn die Anwendung einer bestimmten Informationstechnologie eine unmittelbare Wirkung auf die Organisationsarchitektur ausübt. Im Kontext der oben genannten Ergebnisse der Studie ist EAI-Lösungen also eine indirekte Enabler-Wirkung zu attestieren.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Ergebnisse sind hinsichtlich der Ziele der Studie von hoher Bedeutung und sollen darum noch einmal zusammengefasst werden. Die Einführung von EAI führt zwar zu Änderungen von Prozessen, diese Änderungen sind jedoch nicht intendiert, da sie weitgehend losgelöst vom technischen Integrationsproblem stattfinden. Änderungen der Prozesse werden nicht mit Hilfe der dafür vorgesehenen Integrationskonzepte intendiert umgesetzt. Dies ist zum einen problematisch, da die intendierte Änderung eine der Voraussetzungen für nach-

haltige Änderungsprozesse ist [Scha02, 306ff.]. Zum anderen wird damit die Chance verpasst, einen geschlossenen Regelkreis zwischen Organisation und IT mit einer Integrationsplattform als Mittler zu etablieren. Dieses Ergebnis lässt sich unter anderem mit der im vorherigen Abschnitt beschriebenen organisatorischen Verankerung der EAI erklären. So sind fachlich-organisatorische Prozesse oft nicht der Fokus von Abteilungen, die sich im Kern mit technischer Integration befassen.

4.4 Aufbauorganisation und EAI

EAI führt kaum zu Änderungen der Aufbauorganisation. Stattfindende Änderungen sind vor allem eine stärkere Formalisierung und Dokumentation der Organisationsarchitektur (Bild 10).

Bild 10 Art der strukturellen organisatorischen Änderungen mit der EAI-Einführung

Gliedert man die Strukturdimension der Formalisierung weiter auf, so lassen sich drei Teildimensionen unterscheiden: Erstens kann Formalisierung als schriftliche Fixierung organisatorischer Regelungen im Sinne von Schaubildern, Handbüchern und Richtlinien auftreten. Darüber hinaus kann Formalisierung eine Dokumentation des Informationsflusses im Sinne der Erzwingung einer Aktenmäßigkeit bedeuten und drittens kann Formalisierung die Erfassung und Beurteilung der Leistungen der Organisationsmitglieder meinen [PHHT68, 65ff.].

Im vorliegenden Fall werden alle drei Varianten zutreffen, wobei die erste, die schriftliche Fixierung, besonders hervorzuheben ist. Diese Form der Formalisierung ist notwendig, um Aspekte der Organisation richtig zu verstehen und sie in den Integrationssystemen abzubilden. Auf-

Tabelle 1 Rotierte Faktormatrix

Variable	Faktor				
	1	2	3	4	
Ziele aus Organisationssicht: Verkürzung der Prozess-Durchlaufzeiten	,828	,256	,243	,075	Bedeutung der Geschäftsprozessoptimierung bei der EAI-Einführung
Ziele aus Organisationssicht: Automatisierung von Geschäftsprozessen	,785	,246	,193	,119	
Ziele aus Organisationssicht: Erhöhung der Prozessqualität	,583	,405	,211	-,005	
Ziele aus Organisationssicht: Standardisierung von Prozessen	,508	,465	,231	,253	
Auslöser für EAI: Fehler in bestehenden Prozessabläufen	,489	,417	,217	,280	
Ziele aus Organisationssicht: Messung von Prozesskennzahlen	,183	,801	,360	,205	Bedeutung des Prozessmanagements und fachlicher Organisationszeile
Ziele aus Organisationssicht: Flexibilisierung von Prozessen	,364	,638	-,061	,001	
Ziele aus Organisationssicht: Besseres Prozessmonitoring	,349	,605	,322	,014	
Ziele aus Organisationssicht: Strukturanalogie Abstimmung der IT auf die Organisation	,254	,469	,239	,140	
Kriterium bei Toolauswahl: Prozessmanagement-Funktionen	,228	,155	,904	,109	Bedeutung prozessrelevanter Features
Kriterium bei Toolauswahl: Abbildung von Geschäftsprozessen	,151	,223	,874	,152	
Einschätzung der Organisationsollarchitektur: Potenzial neue IT-Systeme zu integrieren	-,050	-,017	-,012	,827	Wahrnehmung von EAI im Spannungsfeld von Organisation und IT
Einschätzung der Organisationsollarchitektur: Potenzial neue Prozesse zu integrieren	,168	,061	,094	,582	
Einschätzung der IT-Sollarchitektur: Potenzial eine einheitliche Sicht auf IT und Organisation zu bekommen	,113	,297	,250	,567	

grund des integrativen Charakters der viele IT-Systeme betrifft, wird die Formalisierung hier auch umfassender sein, als wenn z. B. ein ERP-System eingeführt wird.

4.5 Interpretation der Faktorenanalyse

Aufgrund der Bedeutung der Aspekte der Prozesse und Strukturen in der Studie, wurden diese Aspekte zusätzlich durch eine Faktorenanalyse untersucht. Ziel der Faktorenanalyse ist es, diejenigen Variablen zu isolieren, die durch einen gemeinsamen unabhängigen, nicht messbaren latenten Faktor im Hintergrund bestimmt werden. Die Natur des latenten Faktors ist danach durch Interpretation zu bestimmen. Aus der Ausprägung der Variablen lässt sich dann auf die Ausprägung des sie erklärenden Faktors schließen. Für die Anwendbarkeit einer solchen Vorgehensweise, müssen verschiedene statistische Kriterien erfüllt sein, was hier der Fall ist. Die Ladungen der ausgewählten 14 Variablen auf die vier extrahierten Faktoren sowie die Interpretation der Faktoren werden in Tabelle 1 dargestellt.

Der erste Faktor lässt sich als die organisatorische Bedeutung der Optimierung von Geschäftsprozessen bei der Einführung von EAI interpretieren. Wenn der Prozessoptimierung eine hohe organisatorische Bedeutung beigemessen wird, dann drückt sich dies bei der Einführung von EAI in dem Streben nach einer Verkürzung der Prozessdurchlaufzeiten, einer Automatisierung von Geschäftsprozessen, einer Erhöhung der Prozessqualität und einer Standardisierung von Prozessen aus. Außerdem werden Fehler in bestehenden Prozessabläufen dann auch als wichtige Auslöser zur Implementierung einer EAI-Plattform wahrgenommen. Das ist in den Ergebnissen der Fall.

Der zweite extrahierte Faktor bildet die Bedeutung eines zukünftigen Prozessmanagements bei der Einführung von EAI ab. Das Prozessmanagement umfasst hierbei das Messen von Prozesskennzahlen sowie das Prozessmonitoring. Darüber hinaus beeinflusst der Faktor die Bedeutung einer möglichen Flexibilisierung von Prozessen sowie einer zukünftigen strukturellen Analogie zwischen IT- und Organisationsarchitektur. Eine solche strukturelle Unternehmensarchitektur kann als Voraussetzung für eine nachhaltige Flexibilisierung angesehen werden [AiDo04, 103 ff]. Das Prozessmanagement wiederum

soll die Herstellung und Beibehaltung der strukturellen Analogie unterstützen. Eine weitere Gemeinsamkeit aller in diesem Faktor zusammengefassten Variablen liegt darin, dass sie als fachliche Organisationsziele bei der Einführung von EAI lediglich von untergeordneter Bedeutung sind, worauf im folgenden Abschnitt näher eingegangen wird.

Der dritte Faktor vereinigt prozessrelevante Features als Kriterien bei der Auswahl von EAI-Tools. Hierzu zählen Prozessmanagementfunktionen sowie die Abbildung von Geschäftsprozessen.

Der vierte Faktor kann als das Verständnis oder die Wahrnehmung von Systemintegration aus Sicht der Befragten interpretiert werden. Er wirkt auf die Einschätzungen der Organisationsarchitektur (Potenzial neue IT-Systeme zu integrieren, Potenzial neue Prozesse zu integrieren) und der IT-Sollarchitektur (Potenzial einer einheitlichen Sicht auf IT und Organisation).

Diese vier Faktoren bilden jeweils grundsätzliche Zusammenhänge ab. Diese Zusammenhänge dienen der weiteren Interpretation der Ergebnisse zu den Interdependenzen zwischen EAI und der Unternehmensarchitektur.

Da sämtliche aus der Faktorenanalyse erhaltenen Faktoren aufgrund der statistischen Herleitung linear unabhängig sind, ergibt sich die inhaltliche Erkenntnis, dass im Verlauf einer EAI-Einführung trotz einer expliziten Schwerpunktsetzung auf eine Prozessoptimierung (Faktor 1) Aspekte des Prozessmanagements, der Flexibilisierung und der Strukturanalogie (Faktor 2) sowie Prozessmanagementfunktionalitäten bei der Toolauswahl (Faktor 3) nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Diese Diskrepanz ist so zu erklären, dass das Potential von EAI hinsichtlich der Optimierung fachlicher Prozesse durch die Befragten, die die EAI-Verantwortlichen im Unternehmen sind und als solche überwiegend aus den IT-Abteilungen stammen, zwar im Ansatz besteht, die erforderlichen Managementmaßnahmen aber stark unterschätzt und damit vernachlässigt werden. Umgekehrt ist ein solches Unterschätzen nur deshalb möglich, weil die an den Geschäftsprozessen beteiligten Fachabteilungen ihrerseits das Optimierungspotenzial durch EAI unterschätzen und sich deshalb nicht an EAI-Einführungsmaßnahmen beteiligen.

Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass EAI in der Praxis hauptsächlich von IT- und nicht von Unternehmensarchitekten betrieben wird.

5 Fazit

Zusammenfassend muss gesagt werden, dass EAI dem Anspruch der zentralen technischen Integrationsplattform heute und in Zukunft gerecht wird. Jedoch scheitert EAI bei dem eigentlich neuen Anspruch der Integration auf Prozessebene und damit der Integration von IT und Organisation in einer Unternehmensarchitektur. Dies liegt das nur zum Teil am Ansatz von EAI selbst. Wichtiger ist, wie EAI derzeit in Unternehmen verstanden wird. Die Mehrheit betreibt EAI als technische Integrationsinfrastruktur in einer primär technisch denkenden IT-Abteilung.

Wir sehen fünf kritische Punkte, deren Beachtung und Umsetzung die genannten Probleme lindern können und zu mehr prozessorientierter Integration führen:

1. *Installation eines Architekturmanagements:* Das Architekturmanagement hat die vorrangige Aufgabe, als Moderator und Berater zwischen Fachabteilungen und IT zu strukturieren und zwischen den Kulturen zu „vermitteln“. Dies ist notwendig, da weder einzelne Fachabteilungen noch die IT alle relevanten Aspekte berücksichtigen können, weder in der jeweiligen Tiefe noch im Umfang. Solch ein Architekturmanagement muss mit entsprechender Macht durch die Bereichs- oder Unternehmensleitung ausgestattet sein. Nur ein institutionalisiertes Architekturmanagement führt auch zu einer institutionalisierten EAI welche Organisation und IT verbindet.
2. *Ziele klar formulieren:* Es muss vor Beginn eines in der Regel umfangreichen EAI-Projekts festgelegt werden, was das Ziel ist: Geht es um die technische Integration oder um eine prozessorientierte EAI, d. h. die Integrationsebene muss festgelegt werden. Organisatorische Änderungen die die Einführung von IT mit sich bringen sollten intendiert sein, um nachhaltig zu sein.
3. *Spezifische Methode der Einführung:* EAI-Einführungsprojekte sind keine gewöhnlichen IT-Projekte. Sie sind umfangreicher und müssen diverse heterogene Anspruchsgruppen zusammenbringen. Die zu integrierenden Elemente (Prozesse, IT-Systeme) befinden sich in der Regel in unterschiedlichen Phasen ihres Lebenszyklus. Dies gilt es durch ein Modell abzubilden.
4. *Durchgängige Modellierung:* Die zu berücksichtigenden Sachverhalte sind in der Regel so komplex, dass ihre Zusammenhänge durch eine sprachliche Repräsentation oft nicht mehr zu erfassen

sind. Eine grafische Modellierung der verschiedenen Aspekte ist notwendig. Nur so lassen sich Abhängigkeiten, Anforderungen und Probleme zwischen den angesprochenen Anspruchsgruppen kommunizieren.

5. *Auch EAI ist keine Konstante:* Am Ende eines EAI-Projektes steht kein festes IT-System, sondern eine Integrationsarchitektur die künftige Änderungen schneller und präziser ermöglichen soll als es heute der Fall ist. Eine solche Architektur stellt vor allem ein Wertegefüge dar, welches den permanenten Wandel leitet.

Die genannten Punkte garantieren noch keine erfolgreiche EAI-Architektur, sie zeigen aber den richtigen Weg. Für erfolgreiche Ansätze gibt es, wie [Hage03] zeigt, gute Beispiele.

Anmerkung

¹ So werden neben der Hub&Spoke-Architektur ebenfalls so genannte „Server-centric“ (skalierbare Multitier Integrations-server) und „Network-centric“ (Message Broker) diskutiert, die allerdings Einzelaspekte der in Bild 3 aufgeführten Elemente darstellen.

Literatur

- [AiDo04] Aier, Stephan; Dogan, Turgut: Nachhaltigkeit als Gestaltungsziel von Unternehmensarchitekturen. In: Aier, Stephan; Schönherr, Marten (Hrsg.): Enterprise Application Integration – Serviceorientierung und nachhaltige Architekturen. Gito, Berlin 2004, S. 75–122.
- [AiDo05] Aier, Stephan; Dogan, Turgut: Indikatoren zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Unternehmensarchitekturen. In: Ferstl, O. K.; Sinz, E. J. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2005: eEconomy, eGovernment, eSociety. Physica, Heidelberg 2005, S. 607–626.
- [AiSc03] Aier, Stephan; Schönherr, Marten: Flexibilisierung von Organisations- und IT-Architekturen durch EAI. In: Aier, Stephan; Schönherr, Marten (Hrsg.): Enterprise Application Integration – Management komplexer Architekturen. Gito, Berlin 2003, S. 3–56.
- [BaCK03] Bass, Len; Clements, Paul; Kazman, Rick: Software Architecture in Practice. 2. Auflage, Pearson Education Inc., Boston 2003.
- [Blei91] Bleicher, Knut: Organisation: Strategien, Strukturen, Kulturen. 2. Auflage, Gabler, Wiesbaden 1991.
- [Fres00] Frese, Erich: Grundlagen der Organisation: Konzept – Prinzipien – Strukturen. 8. Auflage, Gabler, Wiesbaden 2000.
- [Gron03] Gronau, Norbert: Wandlungsfähige Informationssystemarchitekturen – Nachhaltigkeit bei organisatorischem Wandel. Gito, Berlin 2003.
- [Hage03] Hagen, Claus: Integrationsarchitektur der Credit Suisse. In: Aier, Stephan; Schönherr, Marten (Hrsg.): Enterprise Application Integration – Management komplexer Architekturen. Gito, Berlin 2003, S. 61–83.
- [Hamm05] Hammerschall, Ulrike: Verteilte Systeme und Anwendungen. Pearson, München 2005.
- [HoRe02] Horn, Erika; Reinke, Thomas: Softwarearchitektur und Softwarebauelemente: Eine Einführung für Softwarearchitekten. Hanser, München, Wien 2002.
- [Kaib02] Kaib, Michael: Enterprise Application Integration: Grundlagen, Integrationsprodukte, Anwendungsbeispiele. DUV, Wiesbaden 2002.
- [Kell02] Keller, Wolfgang: Enterprise Application Integration – Erfahrungen aus der Praxis. Dpunkt, Heidelberg 2002.
- [KiWa03] Kieser, Alfred; Walgenbach, Peter: Organisation. 4. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2003.
- [Krcm90] Krcmar, Helmut: Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. In: Wirtschaftsinformatik 32 (1990) 5, S. 395–402.
- [Krue98] Krüger, Wilfried: Management permanenten Wandels. In: Glaser, Horst; Schröder, Ernst F.; Werder, Axel v. (Hrsg.): Organisation im Wandel der Märkte. Gabler, Wiesbaden 1998, S. 227–249.
- [LaUt02] Lang, Carsten; Utikal, Hannes: Organisatorische Impulse durch Internet – Technologie und technologieinduzierte Strategien. In: Frese, Erich; Stöber, Harald (Hrsg.): E-Organisation. Gabler, Wiesbaden 2002, S. 155–189.
- [LeWh58] Leavitt, Harold J.; Whisler, Thomas L.: Management in the 1980s: New Information Flows Cut New Organization Flows. In: Harvard Business Review 36 (1958) S. 41–48.
- [LeHu98] Lewin, Arie Y.; Hunter, Starling D.: Information Technology & Organizational Design: A Longitudinal Study of Information Technology Implementations in the U.S. Retailing Industry, 1980–1996. In: Glaser, Horst; Schröder, Ernst F.; Werder, Axel v. (Hrsg.): Organisation im Wandel der Märkte. Gabler, Wiesbaden 1998, S. 251–286.
- [Lint00] Linthicum, David S.: Enterprise Application Integration. Addison-Wesley Longman, Amsterdam 2000.
- [MaRo88] Markus, M. Lynne; Robey, Daniel: Information Technology and Organizational Change: Causal Structure in Theory and Research. In: Management Science 34 (1988) 5, S. 583–589.
- [NaGS 94] Nadler, David A.; Gerstein, Marc S.; Shaw, Robert B.: Organisationsarchitektur. Campus, Frankfurt/Main, New York 1994.
- [oA02] o. A.: Top Issues in Gartner Research. <http://www.gartner.com>, 2001, Abruf am 2005-02-08.
- [Pohl00] Pohland, Sven: Globale Unternehmensarchitekturen – Methode zur Verteilung von Informationssystemen. Weißensee-Verlag, Berlin 2000.
- [PHHT68] Pugh, Derek S.; Hickson, David J.; Hinings, C. R.; Turner, C.: Dimensions of Organization Structure. In: Administrative Science Quarterly 13 (1968) 2, S. 65–105.
- [Ring00] Ring, Katy: EAI: Making the Right Connections. Ovum Reports, Boston 2000.
- [RoSh89] Rockart, John F.; Short, James E.: IT in the 90's: Managing Organizational Independence. In: Sloan Management Review (1989) S. 7–17.
- [Scha02] Schöffner, Lothar: Der Beitrag der Veränderungsforschung zur Nachhaltigkeit von Organisationsentwicklung. Hampf, München et al. 2002.
- [Sche02] Scherer, Andreas Georg: Kritik der Organisation oder Organisation der Kritik? – Wissenschaftstheoretische Bemerkungen zum kriti-

Abstract

Process Oriented Architecture Integration with EAI

Today large companies often have to cope with complex and heterogeneous IT infrastructures. The main target of IT architects being responsible for those architectures is to align IT to business needs at the lowest costs possible. A recent approach to this issue is Enterprise Application Integration (EAI). Our study examines how EAI is used in large-scale companies and which effects it has on the organizational architecture of those companies. The results illustrate that EAI is a major component in complex IT infrastructures which has a significant influence on business processes. But the study also shows that there is a considerable gap between the importance of EAI in enterprise architecture and the way it is used in companies today. Eventually this article points out what has to be done to come closer to an internally sustainable enterprise architecture.

Keywords: Enterprise Architecture, System Integration, Enterprise Application Integration (EAI), Process Orientation