

February 2005

Vorgehensmodell für das Management der unternehmensweiten Applikationsarchitektur

Martin Hafner
Universität St. Gallen

Robert Winter
Universität St. Gallen

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2005>

Recommended Citation

Hafner, Martin and Winter, Robert, "Vorgehensmodell für das Management der unternehmensweiten Applikationsarchitektur" (2005). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2005*. 33.
<http://aisel.aisnet.org/wi2005/33>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2005 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

In: Ferstl, Otto K, u.a. (Hg) 2005. *Wirtschaftsinformatik 2005: eEconomy, eGovernment, eSociety*;
7. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2005. Heidelberg: Physica-Verlag

ISBN: 3-7908-1574-8

© Physica-Verlag Heidelberg 2005

Vorgehensmodell für das Management der unternehmensweiten Applikationsarchitektur

Martin Hafner, Robert Winter

Universität St. Gallen

Zusammenfassung: Unternehmen haben in den vergangenen Jahrzehnten ihre geschäftlichen und organisatorischen Veränderungen meist unvollständig und / oder unsystematisch auf der Ebene des Informationssystems nachvollzogen. Zusammen mit fundamentalen IT-Innovationen haben sich deshalb heterogene, mit der Geschäfts- und / oder Prozessarchitektur mehr oder weniger inkonsistente Applikationslandschaften entwickelt. Das explizite Management der Applikationsarchitektur, welche die Schnittstelle zwischen fachlicher und technischer Sicht auf das Informationssystem bildet, bewirkt die effektive und effiziente Koordination der Anforderungen. Zunächst wird das Applikationsmanagement in das Informationsmanagement eingeordnet, um daraus konkrete Zielsetzungen und Rahmenbedingungen abzuleiten. Darauf aufbauend werden ausgewählte Ansätze aus Literatur und Praxis kritisch diskutiert. Auf Grundlage von drei Fallstudien wird ein generisches Vorgehensmodell entwickelt und hinsichtlich der spezifizierten Anforderungen an das Management der Applikationsarchitektur bewertet.

Schlüsselworte: Architekturmanagement, Vorgehensmodell, Integration, Unternehmensmodellierung, Applikationsarchitektur

1 Einführung

1.1 Grundproblematik des Architekturmanagements

Komplexe Systeme lassen sich aus den unterschiedlichsten Sichten und für die unterschiedlichsten Zwecke modellieren. Bei der Unternehmensmodellierung hat sich zur Bewältigung der Komplexität die Bildung einer Hierarchie von Modellierungsebenen bewährt, die oft noch durch die Trennung unterschiedlicher Modellierungssichten ergänzt wird. Modellierungsebenen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Aggregationsgrads, ihres Generalisierungsgrads, ihrer Implementierungsnähe und / oder ihrer jeweiligen Gestaltungsziele. Modelle auf verschiedenen Modellierungsebenen und Modelle auf einer Modellierungsebene, die unterschiedli-

chen Aggregations- oder Generalisierungsgrad haben, können hierarchisch miteinander verknüpft werden, um die Konsistenz der Gesamtabbildung sicher zu stellen. Modellierungssichten implizieren im Gegensatz dazu keine Hierarchisierung, sondern stellen Teilmodelle dar, die sich auf einer bestimmten Modellierungsebene zur Reduktion der Modellkomplexität auf einen bestimmten Teilaspekt konzentrieren.

Für die folgenden Ausführungen ist es unerheblich, ob unter „Architekturen“ lediglich aggregierte Modelle des Gesamtzusammenhangs komplexer Systeme verstanden werden oder ob auch entsprechende Gestaltungsprinzipien [Sinz97] in den Architekturbegriff eingeschlossen sind. Als wichtigste Gesamtzusammenhänge in Unternehmungen und anderen Organisationen werden von den meisten Autoren

- die **Geschäftsarchitektur** (Gesamtzusammenhang der Leistungsverflechtung in einem Wertschöpfungsnetzwerk),
- die **Prozessarchitektur** (Gesamtzusammenhang der Leistungsentwicklung, Leistungserstellung und des Leistungsvertriebs in einer Organisation),
- die **Applikationsarchitektur** (Gesamtzusammenhang der informatorischen Verflechtung von Applikationen in einer Organisation) sowie
- die **IT-Architektur** (Gesamtzusammenhang der funktionalen Verflechtung zwischen Softwareartefakten einschl. Datenstrukturen)

betrachtet [Wint03, S. 92-95]. Falls notwendig, kann auf jeder Ebene zwischen spezifischen Anwendungskomponenten und anwendungsneutralen, infrastrukturnahen Diensten unterschieden werden. Weitere Sichten können eingeführt werden, wenn die Komplexität der abzubildenden Sachverhalte dies erfordert. Während z. B. das ISA-Modell [Krcm90] die fachlichen Architekturebenen noch ganzheitlich abbildet und erst auf Informationssystem-Ebene verschiedene Sichten unterscheidet, differenziert das sog. Zachman-Framework [Zach87] auf allen Architekturebenen sechs Sichten. Allen Ansätzen ist gemeinsam, dass die Informationssystem-Gestaltung fachlichen Anforderungen folgt und damit die Ergebnisse jeder Architekturgestaltung die Freiheitsgrade der nachfolgenden Gestaltungsebenen einschränken.

Der unterschiedlich lange Lebenszyklus von Geschäfts- und Prozessarchitekturen auf der einen Seite und IT- sowie insbesondere Applikationsarchitekturen auf der anderen Seite führt nach Innovationsphasen – wie z. B. der großflächigen Umstellung auf „EDV“ in den 1970er Jahren – zu einem sukzessiven Auseinanderklaffen der jeweils realisierten Strukturen. Aktuell spiegeln auf der einen Seite Vernetzungs- und Spezialisierungsstrategien sowie entsprechende Reorganisationsprogramme in vielen Unternehmungen den Stand der betriebswirtschaftlichen Diskussion wider. Auf der anderen Seite wird eine Applikationsarchitektur beklagt, die als veraltet wahrgenommen wird und die durch permanente Umbauten zunehmend komplexer und heterogener wird. Während die zunehmende Komplexität und Heterogenität die IT-Betriebskosten in die Höhe treiben, verhindert die archi-

tektonische Veraltung eine konsequente und konsistente Umsetzung moderner fachlicher Anforderungen wie beispielsweise marktliche Koordination zwischen Geschäftseinheiten, Multisourcing, Echtzeitsteuerung oder sogar Prozessorientierung.

Warum sind in den vergangenen Jahrzehnten so viele strategische und organisatorische Veränderungen nicht auf Applikations- und IT-Ebene nachvollzogen worden? Immer wieder genannte Ursachen sind

- die zunehmende „Professionalisierung“ von Entwicklungsprojekten, die in Form stringenter Projektorganisation, rigider Trennung von Produkt- und Prozessverantwortung, klarer Orientierung an (isolierten) Wirtschaftlichkeitszielen und systematischer Projektsteuerung den Blick der Beteiligten nur auf die jeweiligen Projektziele richtet und übergreifende Aspekte systematisch vernachlässigt,
- die Verlagerung der Verantwortlichkeiten (und der Budgets) in Entwicklungsprojekten von IT-Bereichen auf Fachbereiche, aus deren Partikularsicht Synergien und Querschnittfunktionen nicht zielführend sind, sowie
- Best-of-Breed-Strategien und Buy-Before-Make-Strategien, die den isolierten Zielbeitrag einzelner Applikationen bzw. IT-Komponenten fundamental höher bewerten als den Nutzen einer konsistenten Gesamtarchitektur.

Zur sukzessiven Abkopplung von Geschäfts- und Prozessarchitekturen auf der einen Seite und IT- sowie insbesondere Applikationsarchitekturen auf der anderen Seite kommen Mergers & Aquisitions oder fundamentale IT-Innovationen (z. B. Data Warehousing oder Electronic Commerce) hinzu, die die Heterogenität der Applikationslandschaft jeweils in Schüben erhöhen.

1.2 Zielsetzung und Inhaltsübersicht

Architekturmanagement hat generell zum Ziel, die Geschäfts- und Prozessarchitektur auf der einen Seite sowie die Applikations- und IT-Architektur auf der anderen Seite effektiv und effizient miteinander zu koordinieren. Aufgrund der vielen möglichen Modellierungsebenen, Modellierungssichten und Gestaltungsziele existieren allerdings in der Literatur wie auch in der Unternehmenspraxis die unterschiedlichsten Ansätze zum Architekturmanagement. Diese Ansätze sind im Informationsmanagement oft unterschiedlich positioniert. Außerdem werden die jeweils verfolgten Gestaltungsziele häufig nicht vollständig expliziert.

Ziel dieses Beitrags ist die Erarbeitung eines konsolidierten Vorgehensmodells für das Management der Applikationsarchitektur. Die Einschränkung auf die Applikationsebene erfolgt, weil sie als Schnittstelle zwischen fachlicher und technischer Sicht auf die Gestaltung des Informationssystems (IS) der Unternehmung beson-

dere Bedeutung für die effektive und effiziente Koordination der Unternehmensarchitektur hat.

Zunächst ist zu analysieren, wie das Management der Applikationsarchitektur im Informationsmanagement zu positionieren ist, um konkrete Zielsetzungen und Rahmenbedingungen ableiten zu können. Auf dieser Grundlage kann dann eine Selektion konkreter Ansätze zum Management der Applikationsarchitektur erfolgen. Eine kritische Diskussion und vergleichende Darstellung der selektierten Ansätze aus Literatur und Praxis bildet die Grundlage für die Ableitung eines generischen Vorgehensmodells.

Im Anschluss an diese Einleitung wird zunächst das Management der Applikationsarchitektur in das Informationsmanagement eingeordnet (Abschnitt 2), um auf dieser Grundlage in Abschnitt 3 Anforderungen an ein Konzept zum Management der Applikationsarchitektur abzuleiten. Der State-of-the-Art des Managements der Applikationsarchitektur wird in Abschnitt 4 diskutiert, wobei für die Auswahl der Ansätze und deren Bewertung die in Abschnitt 3 vorgeschlagenen Kriterien herangezogen werden. Zur Ergänzung und Erweiterung des State-of-the-Art, insbesondere im Hinblick auf die Praktikabilität der Umsetzung und die Kommunikation, werden in Abschnitt 5 drei Praxis-Ansätze zum Management der Applikationsarchitektur in Form von Kurz-Fallstudien analysiert. Die vergleichende Darstellung dieser Praxisansätze bildet die Grundlage für deren Konsolidierung zu einem Vorgehensmodell-Vorschlag in Abschnitt 6. Im abschließenden Abschnitt 7 erfolgen eine Bewertung des vorgeschlagenen Vorgehensmodells und ein Ausblick auf weiterführende Arbeiten.

2 Positionierung des Managements der Applikationsarchitektur im Informationsmanagement

Aufgrund der strategischen Bedeutung des IS im Unternehmen [Öste95, S. 1 ff.] sind geeignete Ansätze zu seiner nachhaltigen Gestaltung zu verankern. Informationsmanagement dient zur Planung, Überwachung und Steuerung aller IS-Komponenten [Hein02, S. 21 f.]. Im Gegensatz dazu befasst sich das IS-Controlling primär mit der finanziellen Führung des Informationssystems [Öst+92, S. 62]. Die Aufgaben des IS-Managements als Teilbereich des Informationsmanagements können fünf Ebenen zugeordnet werden [Öst+92, S. 28 f.; 40 ff.]:

- Auf Ebene *IS-Strategie* werden in Abstimmung mit der Geschäftsstrategie die Standards und Grundsätze für die Entwicklung und den Betrieb des IS festgelegt und aktualisiert.
- Auf Ebene *IS-Architektur* wird ein zukunftsgerichteter „Bebauungsplan“ für die IS-Entwicklung festgelegt und aktualisiert. „IS-Architektur“ umfasst dabei

sowohl die Applikationsarchitektur wie auch die IT-Architektur im Sinne der Definitionen aus Abschnitt 1.

- Auf Ebene *IS-Projektportfolio* werden die aus der Architekturplanung abgeleiteten Projekte bewertet, priorisiert und mit Ressourcen versehen.
- Auf Ebene *IS-Projekte* werden die aus der Portfolioplanung resultierenden Projektvorhaben geführt.
- Auf Ebene *IS-Betreuung* werden die Applikationen betrieben und die Benutzer betreut.

Da sowohl aus fachlicher Sicht wie auch aus technischer Sicht die Komplexität und die Dynamik des IS ständig zunehmen [Blei96, S. 346 f.; Bre+03, S. 147], besteht die Notwendigkeit eines kontinuierlichen Abstimmungsprozesses zwischen diesen beiden Sichten (und den jeweils verantwortlichen Organisationseinheiten). Die logisch-konzeptionelle Gesamtsicht der IS-Architektur [Wint02, S. 948] gewährleistet dabei jene Granularität, die für die Kommunikation zwischen Fachbereichen und IT-Spezialisten nützlich ist [Bre+03, S. 157; Dern03, S. 4; Krcm90, S. 399].

Daneben bildet die IS-Architektur den Rahmen für die Weiterentwicklung des Informationssystems im Sinne eines evolutionären Managements [Öst+92, S. 44; 69 f.]. Hierfür sind neben Beschreibungsmitteln weitere Artefakte wie Standards und Prinzipien erforderlich [Sinz97]. Sie stehen für den (dynamischen) Umgang mit der IS-Architektur angesichts der Interessen in ihrem Umfeld (z. B. Geschäftsverantwortliche, technische Experten, unternehmensunabhängige Partner [BiVa03, S. 30]) zur Verfügung. Somit sind sie auf die Erreichung künftiger Versionen der IS-Architektur ausgerichtet. Ihre kontinuierliche Redefinition und darauf abgestimmte Soll-Architekturen sind die Kernaufgaben des IS-Architekturmanagements [Öst+92, S. 44; 69 f.].

3 Ziele des Managements der Applikationsarchitektur

Die Applikationsarchitektur dient als transparente Kommunikations- und Arbeitsplattform zwischen verschiedenen fachlichen und technischen IS-Stakeholdern (z. B. Applikations-Nutzer im Fachbereich und Applikations-Betreiber im IT-Bereich). Im Folgenden werden die Ziele des Managements der Applikationsarchitektur definiert und Anforderungen an ein entsprechendes Vorgehensmodell aufgestellt.

Abbildung 1 illustriert die kontinuierlichen Herausforderungen an das Management der Applikationsarchitektur: Strategische, organisatorische, fachliche oder

gesetzliche Veränderungen werden mittels des grau hinterlegten Pfeils angedeutet. Diese wirken auf die Organisation des Unternehmens ein, welche durch die Zielsetzungen rund um das Quadrat im Hintergrund (Nachhaltigkeit, Zeit, Qualität, Wirtschaftlichkeit) repräsentiert ist [Öste95, S. 109 f.; Brau96, S. 11 ff.]. Da das Informationsmanagement (und somit auch das IS-Management) eine Unterstützungsfunktion im Unternehmen darstellt [Öste95, S. 58], orientieren sich dessen Sach- und Formalziele [Hein02, S. 21 f.; Wint02, S. 947] in Form der weißen und schwarzen Ovale an den Zielen der Organisation. Der evolutionäre Charakter des Managements der Applikationsarchitektur, der die Aufrechterhaltung von Systemen fokussiert [Mali92, S. 48 ff.] ist durch die Kapselung des Sachziels des Informationsmanagements sowie den eng damit zusammenhängenden Formalzielen der Flexibilität und Transparenz gegenüber den übrigen Formalzielen des IS-Managements dargestellt. Um das Informationssystem mit Hilfe des Architekturmanagements aufrecht zu erhalten, werden operationalisierbare Teilziele formuliert (Integration von Anforderungen und Restriktionen, Konsistenz, Situationsorientierung) [Mali92, S. 24 ff.; BiVa03, S. 119; Jame02] und den Formalzielen Flexibilität und Transparenz aus dem IS-Management höhere Bedeutung zugemessen. Das Management der Applikationsarchitektur nutzt schließlich auf indirektem Weg den Formalzielen des IS-Managements.

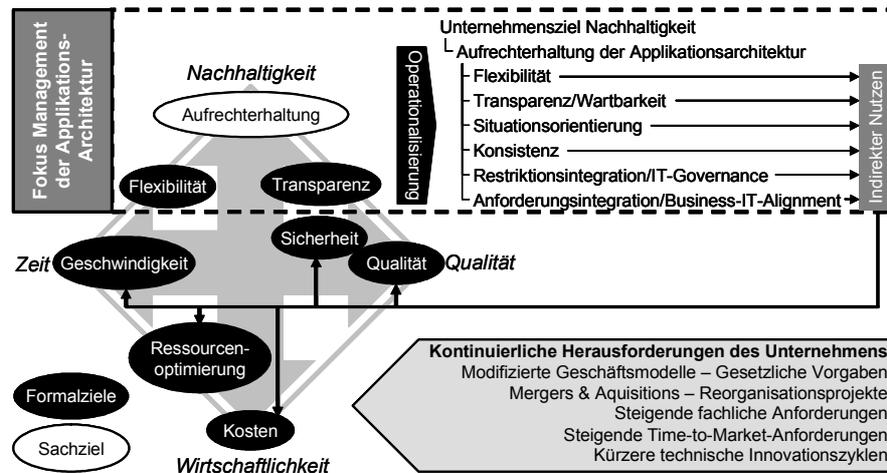


Abbildung 1: Ziele und Wirkungsweise des Managements der Applikationsarchitektur

Die Zielsetzungen des Managements der Applikationsarchitektur lassen sich in Form von Mindestanforderungen operationalisieren. Diese lehnen sich im Rahmen dieses Beitrags eng an jene von Birkhölzer und Vaupel (Mächtigkeit, Wirtschaftlichkeit, Kapselung, Stabilität, Verständlichkeit, Skalierbarkeit und Fähigkeit zur Evolution) an [BiVa03, S. 37], da deren Auffassung mit dem hier vertretenen Verständnis von IS-Architektur weitgehend kompatibel ist.

Nr.	Beschreibung	Quelle	Ziel
AllgA-1	Da der Applikationsarchitektur im Rahmen des Business-IT-Alignments eine besondere Rolle zukommt, sollte das Architekturmanagement diese explizit adressieren.	Abschnitt 1.2	Relev
AllgA-2	Probleme des Architekturmanagements entstehen in der Praxis [Ulri84, S. 202 f.]. Zu ihrer Lösung eignen sich Ansätze, die theoretisch verankert sind und transparent auf hinreichend detaillierte Praxisansätze zurückgeführt werden können [Mayr93, S. 27 ff.].	Abschnitt 1.2	Relev
AllgA-3	Um Ansätze des Architekturmanagements zu operationalisieren und ablauforganisatorisch zu verankern, sollten diese über ein detailliertes Vorgehensmodell [Gutz94, S. 11 ff.] verfügen, welches die übrigen Anforderungen aufgreift.	Abschnitt 1.2	Relev
AllgA-4	Das Architekturmanagement sollte mit wachsenden Anforderungen skalierbar sein [BiVa03, S. 39].	Skalierbarkeit [BiVa03, S. 39]	Beurt
AktA-1	Das Architekturmanagement sollte evolutionären Charakter haben [BiVa03, S. 39], da es aufgrund seiner Einflussfaktoren kontinuierlich zwischen der langfristigen Ausrichtung der Architektur und kurzfristigem unternehmerischem Erfolg abwägen muss [Jame02].	Fähigkeit zur Evolution [BiVa03, S. 39]	Relev
AktA-2	Das Architekturmanagement muss organisatorisch an seine benachbarten Aufgaben insbesondere im IS-Management anchlussfähig sein (siehe Abschnitt 2).	Verständlichkeit [BiVa03, S. 40]	Beurt
AktA-3	Das Architekturmanagement sollte seine Effektivität und Effizienz in Form von Kennzahlen belegen können [BiVa03, S. 39; 204].	Wirtschaftlichkeit [BiVa03, S. 38 f.]	Beurt
AktA-4	Das Architekturmanagement muss methodische Ergebnisse [Gutz94, S. 11 ff.] in Form von Architekturartefakten wie Modellen, Standards usw. (siehe Abschnitt 2 und [Jame02]) hervorbringen.	Verständlichkeit [BiVa03, S. 40]	Beurt
AktA-5	Hierfür bedarf es der ständigen Analyse seiner Einflussfaktoren und ihrer langfristigen Zielsetzungen [KrSe03, S. 34f].	Mächtigkeit [BiVa03, S. 37 f.]	Beurt
AktA-6	Auf dieser Grundlage können Visionen [Öste95, S. 63] von Soll-Architekturalternativen entwickelt werden, welche das Architekturmanagement proaktiv zur Fortschreibung bereitstellt (siehe Abschnitt 2).	Stabilität und Kapselung [BiVa03, S. 39]	Beurt
AktA-7	Dennoch kann zu einem bestimmten Zeitpunkt kaum von einer durchgängigen, widerspruchsfreien Architektur ausgegangen werden, sodass primär die Handhabung von Inkonsistenzen fokussiert werden sollte [NuEa99; Paul02].	Stabilität [BiVa03, S. 39]	Beurt
AktA-8	Im Austausch mit seinen Interessengruppen und benachbarten Aufgabenbereichen muss das Architekturmanagement serviceorientiert vorgehen, da es kaum über anderweitige Durchsetzungsmöglichkeiten sowie Nutzenargumente verfügt [Diet03, S. 57].	Konsens- und Kundenorientierung [BiVa03, S. 26; 28 ff.]	Beurt

Tabelle 1: Mindestanforderungen an einen Ansatz zum Architekturmanagement im Unternehmen

Tabelle 1 liefert eine Übersicht der Mindestanforderungen. Diese sind nach allgemeinen Anforderungen (AllgA), welche sich an einen Gesamtansatz richten, und

solche, die sich auf einzelne Aktivitäten eines Ansatzes beziehen (AktA), unterteilt. AllgA-1 bis AllgA-3 sowie AktA-1 dienen als Auswahlkriterien für die in diesem Beitrag diskutierten Ansätze (Relevanzkriterien Relev), während die übrigen Anforderungen zu deren Beurteilung dienen (Beurteilungskriterien Beurt). Die Spalte „Quelle“ dient der nachvollziehbaren Ableitung der Anforderungen aus der Zielsetzung dieses Beitrags, aus der Relevanz der Applikationsarchitektur sowie aus den von Birkhölzer und Vaupel aufgestellten konsensorientierten, langfristigen Anforderungen an das Architekturmanagement.

Die genannten Anforderungen werden im Folgenden auf bestehende Vorgehensmodelle (Abschnitt 4), selbst erhobene Fallstudien (Abschnitt 5) sowie den Vorschlag eines konsolidierten Vorgehensmodells (Abschnitt 6) angewandt.

4 Bestehende Vorgehensmodelle für das Management der Applikationsarchitektur

Im Folgenden wird ein Überblick über verschiedene Ansätze zum Management der Applikationsarchitektur, ihre jeweiligen Vorgehensmodelle und deren Eignung hinsichtlich der in Abschnitt 3 spezifizierten Anforderungen gegeben. Dabei werden nur Ansätze berücksichtigt, welche den Relevanzkriterien in Tabelle 1 weitgehend entsprechen. Der evolutionäre Charakter muss dabei mindestens durch einen kontinuierlichen Management-Zyklus gegeben sein, welcher in Anlehnung an gängige Standardisierungsprozesse [Inte03] über die Möglichkeit zur Aufnahme von Anforderungen und die Weiterentwicklung von Architektur-Artefakten bis hin zu ihrer Bereitstellung verfügt. Bei der Beschreibung der Ansätze werden die Originalbegriffe der jeweiligen Autoren benutzt. Die häufige Verwendung von „IS-Architektur“ oder gar „IT-Architektur“ weist darauf hin, dass die Applikationsarchitektur oft nur am Rande in die Überlegungen der Ansätze einfließt.

- Das Vorgehensmodell *Enterprise Architecture Management* von IBM [Werr02] fokussiert die gesamte Unternehmensarchitektur und sieht fünf Phasen für das Architekturmanagement vor: Fortschreibung der Architektur aufgrund von Business-Anforderungen, Architektur-Review zur Sicherung der Strategiekonformität architekturnaher Themenfelder, Identifikation von Entwicklungen im Bereich der Business- und IT-Strategie, Gezielte Genehmigung von individuellen Inkonsistenzen, Kommunikation der Bedeutung von Architekturen. Die Identifikation von Entwicklungen steht dabei in bidirektionalem Austausch mit sämtlichen Aktivitäten, die Fortschreibung der Architektur beeinflusst den Architektur-Review.

Das Vorgehensmodell ist öffentlich nicht im Detail zugänglich, sodass wenig Aussagen über seine Praxisrelevanz gemacht werden können. Auch ist die Frage der Skalierbarkeit nicht beantwortet. Darüber hinaus spiegeln sich der

Nachweis der Effektivität und Effizienz des Ansatzes, die Berücksichtigung operativer fachlicher und IT-spezifischer Anforderungen sowie die explizite Serviceorientierung im Vorgehensmodell nicht wider.

- Perks und Beveridge verwenden für das Vorgehensmodell ihres Ansatzes *Guide to Enterprise IT Architecture* die so genannte Architectural Development Method (ADM). Diese vollzieht sich zyklisch in sieben Phasen und fokussiert die Entwicklung der technischen Architektur einer Organisation [PeBe03, S. 88 ff.]. Während die ersten sechs Phasen linear eine zu Beginn des Architekturzyklus aufgestellte Ziel-Architektur realisieren, was alle drei bis fünf Jahre wiederholt werden sollte [PeBe03, S. 399 ff.], widmet sich die siebte Phase der Pflege und dem Unterhalt der IT-Architektur. Dabei wird versucht, der ständigen „Erosion“ der Architektur entgegenzuwirken, indem Entwicklungen beobachtet werden und einem so genannten „Architectural Drift“ [PeBe03, S. 402] konsequent begegnet wird. Dies bedeutet, dass geringfügige Weiterentwicklungen oder willkürliche Änderungen stets im Rahmen eines architekturgetriebenen IT-Governance-Prozesses durchgeführt respektive verhindert werden [PeBe03, S. 406 ff.]. Größeres Drift löst einen Zyklusneustart der ADM aus, bei dem die gesamte Architektur von neuem zur Disposition steht. Als Auslöser von Veränderungen nennen Perks und Beveridge die Geschäftsstrategie, die Technologie, das „Chaos“, unternehmensexterne Randbedingungen sowie zielgerichtete Transformationen [PeBe03, S. 408].
Obschon fachliche Einflüsse berücksichtigt werden, ist der Ansatz primär auf technische Aspekte ausgerichtet. Das Vorgehen greift durch die stringente Implementierung der Architekturziele nur in einer abschließenden Phase evolutionsähnliche Aspekte auf. Inkonsistenzen werden jedoch selbst hier primär eliminiert. Eine Serviceorientierung des Ansatzes ist somit kaum erkennbar.
- Das *IT-Architekturmanagement* nach Dern ist auf die Softwareentwicklung ausgerichtet und unterscheidet die Phasen der Architekturplanung und der Architekturentwicklung. In erster Linie wird das bestehende IS-Portfolio analysiert, außerdem werden wiederkehrend Anforderungen an seine Weiterentwicklung aufgenommen, analysiert und bewertet. Das Management entscheidet anschließend über die Umsetzung von Anforderungen im IS-Portfolio [Dern03, S. 64]. In diesem Handlungsrahmen fokussiert die Architekturentwicklung die mit dem Softwareentwicklungsprozess integrierte Fortschreibung der IT-Architektur [Dern03, S. 5 f.].
Die Ableitung des Ansatzes aus der Praxis ist nicht direkt transparent. Das integrierte Verhältnis zwischen Softwareentwicklung und IT-Architektur ist von der Entwicklung dominiert, sodass die effektive Umsetzung insbesondere visionärer Architekturartefakte in Frage zu stellen ist.
- Das *IT-Architektur-Engineering* von Krüger und Seelmann-Eggebert [KrSe03, S. 325 ff.] fokussiert die Interaktion mit dem Projektmanagement. Es nimmt externe (Markt) und interne Bedarfe (Delta von Soll- und Ist-Architektur) auf. Durch angepasste Prozesse oder gezielte Migrationsbemühungen in Richtung

einer Soll-Architektur ergeben sich Anforderungen, welche in Projektvorhaben einfließen (Anforderungsmanagement). Projekte werden durch die Repräsentanten der Architektur unterstützt und hinsichtlich ihrer Konformität bewertet. Im Zuge der Projektdurchführung werden die Applikations- und Datenarchitektur (eigentliches Architekturmanagement) und anschließend die Ablauf- und Aufbauorganisation (Organisationsmanagement) der betroffenen Organisationseinheit gemäß den Projektanforderungen angepasst. Unabhängig von diesem Managementzyklus, der von einem kontinuierlichen „Change Controlling“ begleitet wird, werden im Rahmen der Architektur-Entwicklung Artefakte für die Ist-Architektur (Richtlinien, Standards, Prozesse, Frameworks) bereitgestellt sowie die Soll-Architektur einschließlich einer Roadmap erarbeitet. Auch hier ist die direkte Ableitung aus der Praxis nicht erkennbar. Außerdem erfolgt die Weiterentwicklung der IT-Architektur ebenso wie die der Organisation nicht eindeutig auf der Grundlage der Gesamtheit aller Anforderungen, sondern einzelner Projektergebnisse. Das Vorgehensmodell ist bezogen auf das eigentliche Architekturmanagement wenig detailliert.

Die bestehenden Vorgehensmodelle für das Architekturmanagement auf IS-Ebene setzen sehr unterschiedliche Schwerpunkte. Sie sind meist wenig detailliert und weder in der Theorie verankert noch transparent aus der Praxis abgeleitet. Der evolutionäre Charakter ist durch zyklisches Vorgehen zumeist gedeckt, die Anschlussfähigkeit ist durch die Analyse von Einflussfaktoren gegeben, jedoch sind kaum Aktivitäten zur Kommunikation und serviceorientierten Durchsetzung der Architektur direkt in das Vorgehen integriert. Inkonsistenzen werden mehrheitlich durch die Dominanz von Entwicklungsprojekten gegenüber der IT oder die stringente Umsetzung langfristiger Architekturziele vermieden.

Die hier diskutierten Ansätze greifen die Anforderungen an das Management der Applikationsarchitektur jeweils nur in Teilen auf, sodass Handlungsbedarf für die Entwicklung eines eigenen Vorgehensmodells besteht.

5 Fallstudien

Das zu entwickelnde Vorgehensmodell für das Management der Applikationsarchitektur soll transparent aus der Praxis abgeleitet werden (AllgA-2), um deren Probleme zu adressieren. Im Folgenden werden daher drei ausgewählte, mittels Interviews und Dokumentenanalyse erhobene Praxisvorgehensmodelle skizziert. Dabei wird auf das zugrunde liegende Architekturverständnis (gemäß AllgA-1) und die Skalierbarkeit des Ansatzes (AllgA-4) sowie das Vorgehensmodell selbst (AllgA-3) eingegangen. Zudem werden die Phasen des Architekturmanagements nach Möglichkeit gemäß den Eigendarstellungen der Unternehmen wiedergegeben. Darin werden anschließend diejenigen Aktivitäten beschrieben und angeordnet, welche konkrete Ergebnisse liefern [Gutz94, S. 11 ff.]. Da die Wechselwir-

kung mit seinen Zielgruppen im Mittelpunkt des evolutionären Architekturmanagements steht, bleiben dessen Unterstützungsaktivitäten an dieser Stelle unberücksichtigt. Für die einzelnen Fallstudien wird zudem transparent dargelegt, wo sich aus Sicht der Autoren die aktivitätenbezogenen Anforderungen (AktA) jeweils wieder finden.

5.1 Fallstudie A: Credit Suisse Financial Services (CSFS)

Das Architekturmanagement von CSFS ist in die *Bereiche* Applikations-Architektur und Infrastruktur-Architektur sowie in die Querschnittsbereiche Integrations-, Sicherheits- und Systems-Management-Architektur unterteilt.

Die Ablauforganisation des Architekturmanagements unterscheidet bereichsübergreifend drei *Phasen*: Architektur-Entwicklung, -Kommunikation und -Durchsetzung. Die Phasen stehen in zyklischem Zusammenhang (Abbildung 2) und stellen insgesamt die Ziele des Bereichs IT-Architektur und -Standards sicher: Strategische Flexibilität, hohe IT-Effizienz und Managed Evolution.

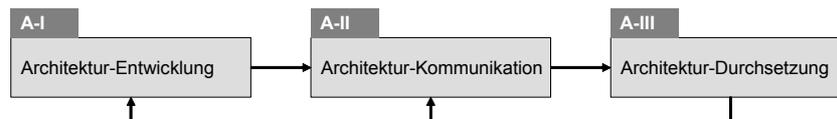


Abbildung 2: Phasen des Architekturmanagements bei CSFS (Eigendarstellung CSFS)

Im Rahmen der *Architektur-Entwicklung* wird die aktuelle Architektur beurteilt, d. h. für die einzelnen o. g. Bereiche findet ein Abgleich zwischen Ist- und Soll-Architektur statt (Abbildung 3). Gemeinsam mit relevanten, zum Teil durch das Architekturmanagement proaktiv identifizierten Entwicklungen aus dem Architekturumfeld (Strategie, Fachabteilungen, Technologie, IT-Aufgaben) werden Anforderungen abgeleitet, welche konsolidiert, beurteilt und im Hinblick auf eine all-fällige Pilotierung respektive Implementierung als Architekturartefakte (Technologiegutachten, Prinzipien, Standards, Landkarten, Standardapplikationsplattformen usw.) priorisiert werden. In Abhängigkeit der vorhandenen Architekturartefakte findet die zielgruppenorientierte *Kommunikation* der Architektur (Vorträge, Schulung, Dokumente, Intranet) statt, deren Streuung gemessen wird. In der Phase der *Architektur-Durchsetzung* werden Architekturservices (Beratungsleistung, vorentwickelte Standardapplikationsplattformen) für Projekte bereitgestellt. Außerdem werden die Projektergebnisse auf ihre Architekturkonformität und Wiederverwendbarkeit hin überprüft, woraus sich weitere Kommunikations- und Durchsetzungsaktivitäten ergeben als auch Informationen für die Beurteilung des Architekturnutzens für Projekte.

Das Vorgehensmodell von CSFS ist bezogen auf die Vielfalt der Aktivitäten im Architekturmanagement sehr umfangreich und verfügt somit über rahmengen-

den Charakter für die Entwicklung eines Vorgehensmodells zum Architekturmanagement.

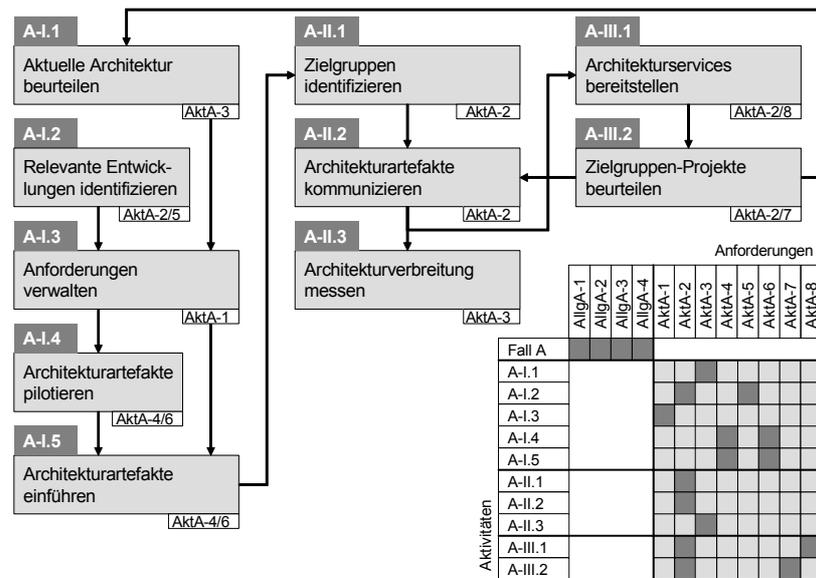


Abbildung 3: Ergebnisorientierte Aktivitäten des Architekturmanagements bei CSFS

In Abbildung 3 wird dargestellt, welche der aktivitätenbezogenen Anforderungen sich in welcher Aktivität wieder finden. Darüber hinaus ist AktA-1 (Evolutionärer Charakter) durch die Rückkopplungen im Vorgehensmodell gegeben. Es wird deutlich, dass alle Mindestanforderungen berücksichtigt sind und jede Aktivität auf eine Anforderung zurückgeführt werden kann. Zu kritisieren bleibt die mangelnde Trennung zwischen Führungs- und Entwicklungsaktivitäten, da Architekturbeurteilung und Architekturentwicklung in einer Phase liegen. Außerdem kann der umfangreiche organisatorische Aufwand entlang des Vorgehensmodells der Flexibilität und Skalierbarkeit des Ansatzes entgegenstehen.

5.2 Fallstudie B: Die Mobiliar

Das Architekturmanagement des Versicherungsunternehmens ‚Die Mobiliar‘ [Diet02, Diet03] unterscheidet drei *Architekturebenen*: Business-Architektur (Geschäftsprozesse, -strategien, -grundsätze, -vorfälle), Applikationsarchitektur (Zusammenhänge der Anwendungslandschaft zur Unterstützung der Geschäftsprozesse) sowie die technische Architektur.

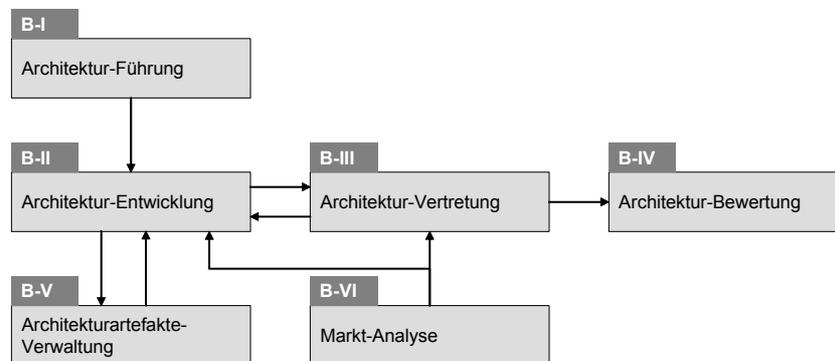


Abbildung 4: Phasen des Architekturmanagements bei ‚Die Mobiliar‘ (Eigendarstellung)

Bezüglich der Ablauforganisation des Architekturmanagements sind vier *Phasen* (B-I bis B-IV in Abbildung 4) und zwei *Unterstützungsaktivitäten* (B-V bis B-VI) vorhanden. Ziele sind dabei auf allen drei Ebenen der Architektur: Transparenz, Standardisierung, Redundanzvermeidung, Unterstützung der Unternehmensplanung sowie Widerspruchsfreiheit und Konformität von Projekten.

Die *Architektur-Führung* beinhaltet als vorgelagerte Phase des Architekturmanagements die Anwendung strategischer Anforderungen auf die vorhandenen Zielerarchitekturen (z. B. bei der Applikationsarchitektur in Form der Beurteilung von Leistungsfähigkeit und Wertschöpfungspotenzial der einzelnen Applikationen), um deren Strategiekonformität in Form von Architekturprinzipien sicherzustellen (Abbildung 5). Im Rahmen der *Architektur-Entwicklung* werden weitere Anforderungen insbesondere aus Entwicklungsprojekten aufgenommen, welche ebenfalls in die Weiterentwicklung von Architekturartefakten (Fachliche Blueprints, Ist-/Soll-Komponenten der Applikationsarchitektur, Strategien zur Unternehmensarchitektur, technologische Teilstrategien) sowie adäquaten Umsetzungsmethoden einfließen. Die Artefakte werden im Rahmen der *Architektur-Vertretung* kommuniziert, was sich primär im Rahmen der Begleitung von Projekten der Architektur-Zielgruppen vollzieht. Die operative Mitarbeit des Architekturmanagements in Projekten (Architekturbüro, Befähigung von Projektmitarbeitern) führt zur Identifikation neuer Anforderungen an das Architekturmanagement sowie im Rahmen der *Architektur-Bewertung* zur Überprüfung der Konformität der Projektergebnisse gemessen an den o. g. Zielsetzungen der Architektur. Allfällige Zielkonflikte werden im Rahmen einer rollierenden strategischen Planung behoben.

Der Ansatz der Mobiliar zeichnet sich durch den hohen Servicecharakter des Architekturmanagements aus. Die Begleitung von Projekten ist Voraussetzung für die evolutionäre Weiterentwicklung, Anschlussfähigkeit, Durchsetzungsfähigkeit und den Umgang mit Inkonsistenzen zwischen Architektur und Projekten. Darüber hinaus bezieht der Ansatz bei der Weiterentwicklung von Architekturartefakten

die Weiterentwicklung der architektureigenen Methoden ein, sodass eine kontinuierliche Selbsterneuerung installiert ist.

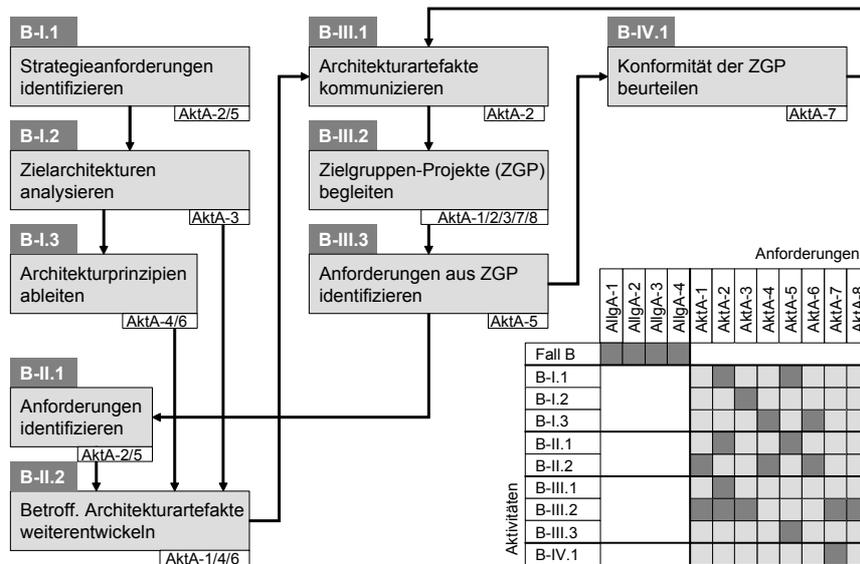


Abbildung 5: Ergebnisorientierte Aktivitäten des Architekturmanagements bei 'Die Mobiliar'

Zusammengefasst setzt der Ansatz alle Mindestanforderungen um (Abbildung 5). Der evolutionäre Charakter wird auch hier durch Management-Zyklen implementiert, welche je nach konkreten, aktuell auftretenden Bedarfen individuell initialisiert werden können. Die Individualität der Vorgehensweise lässt auf Skalierbarkeit des Vorgehens durch Einsatz weiterer Architekten schließen.

5.3 Fallstudie C: HypoVereinsbank

Die Technische Architektur der HypoVereinsbank besteht aus vier Ebenen (Applikations-, Integrations-, System-, Betriebs-Ebene). Die Applikations- und Integrations-Ebene orientieren sich in ihrer Strukturierung eng an den Vorgaben der Geschäftsarchitektur, mit der sie in so genannten Building Blocks verknüpft sind.

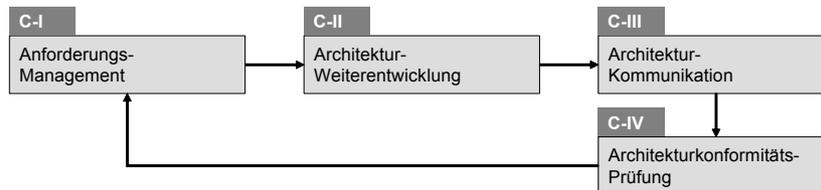


Abbildung 6: Phasen des Architekturmanagements bei der HypoVereinsbank

Das Architekturmanagement findet seinen Ausdruck in einem gleichnamigen Prozess zum Management strategischer und operativer Anforderungen an die Architektur, der in der Weiterentwicklung der Architektur mündet. Außerdem widmet sich das Architekturmanagement der Kommunikation von Architekturinhalten über Intranet sowie der Prüfung von Projekten hinsichtlich ihrer Architekturkonformität (Abbildung 6). Insgesamt sind vier *Phasen* identifizierbar. Dabei werden insbesondere Transparenz, Entkopplung und Standardisierung als Ziele verfolgt, um Geschäftszielen wie Kostenreduktion, Flexibilität und geringe Time-to-Market zu genügen.

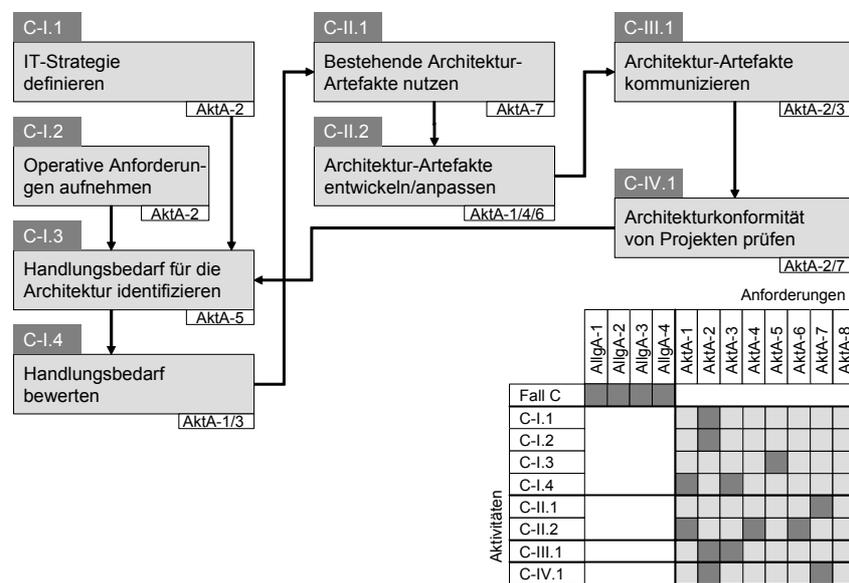


Abbildung 7: Ergebnisorientierte Aktivitäten des Architekturmanagements bei der HypoVereinsbank

Die *Anforderungen* ergeben sich einerseits aus der IT-Strategie, die bei der HypoVereinsbank in das Architekturmanagement integriert ist, und andererseits aus operativen Anforderungen, wie sie beispielsweise auf Seiten der Produktverantwortlichen entstehen (Abbildung 7). Der hieraus resultierende Handlungsbedarf wird hinsichtlich Architekturkonformität, Machbarkeit, Auswirkungen und wirtschaftlichem Nutzen beurteilt und priorisiert. In der Phase der *Architektur-Weiterentwicklung* werden bestehende Architektur-Artefakte wie Technologie-Sets (gültige Produktkombinationen für bestimmte Nutzungsszenarien) an die neuen Anforderungen angepasst bzw. um weitere Artefakte ergänzt. Die *Kommunikation* der Architektur-Artefakte erfolgt primär über die IT-Sicht eines Informationsportals, welches neben der IT-Architektur, aufbau- und ablauforganisatorische Aspekte abbildet sowie Dokumentationsstandards bereitstellt. In einem weiteren Schritt wird die *Konformität* von Projekten mit den Vorgaben der Architek-

tur überprüft. Je nach Reichweite des Projekts zeichnen hierfür hierarchisch differenzierte Gremien verantwortlich. Die Häufigkeit von Inkonsistenzen, welche nötigenfalls eskaliert werden, beschränkt sich somit auf die jeweils tatsächlich notwendigen, übergreifenden Regelungen.

Der Ansatz der HypoVereinsbank geht neben verbindlichen Architekturvorgaben und -richtlinien von einem zentralen Repository an Technologie-Sets aus. Dieses wird zur Deckung vorhandener Bedarfe verwendet respektive gezielt erweitert, wodurch Skalierungseffekte möglich sind. Zudem werden im Rahmen vierteljährlicher Releases aktuelle Modelle auf den eingangs genannten Ebenen der technischen Architektur bereitgestellt.

Das Anforderungsmanagement stellt den dominierenden Teil des Architekturmanagements bei der HypoVereinsbank dar. Da kontinuierlich strategische und operative Anforderungen integriert betrachtet werden, ist die zielgerichtete, evolutionäre Weiterentwicklung gut ausgeprägt. Dies wird durch die unternehmensweite Kommunikation und Durchsetzung von Architekturvorgaben ergänzt. Der Ansatz genügt weitgehend den Mindestanforderungen aus Abschnitt 3, obschon er die Serviceorientierung (AktA-8) in der Kooperation des Architekturmanagements mit seinem Umfeld klarer adressieren sollte.

6 Ableitung eines konsolidierten Vorgehensmodells

Im Folgenden wird das aus den Fallstudien in Abschnitt 5 konsolidierte Vorgehensmodell für das Management der Applikationsarchitektur abgeleitet. Die Konsolidierung des Vorgehensmodells auf der Grundlage des State-of-the-Art lehnt sich dabei an die Konstruktion von Referenzmodellen an [Reit97, S. 36; RoSc97, S. 16]. Die Transparenz der Ableitung wird in Abbildung 8 durch Verweise (in der Fußzeile der einzelnen Aktivitäten) auf deren Quellen sichergestellt. Da sämtliche Quellaktivitäten Ergebnisse produzieren, kann Vergleichbarkeit [RoSc97, S. 24] hergestellt und von einer gewissen Vollständigkeit und Relevanz [RoSc97, S. 20] des Aktivitätenportfolios ausgegangen werden. Die Phasen ergeben sich ebenfalls im Zuge der Konsolidierung und gehen auf die Erkenntnis zurück, dass weiterentwickelte Architekturartefakte nach außen kommuniziert und zur Rechtfertigung ihres Nutzens serviceorientiert vertreten werden müssen. Dies entspricht weitgehend den Phasen gängiger Standardisierungsprozesse [Inte03]. Darüber hinaus bedürfen Vorgehensweisen der kontinuierlichen Kontrolle [Öst+92, S. 44] ihrer Effektivität und Effizienz, wofür die Architektur-Führung zuständig ist.

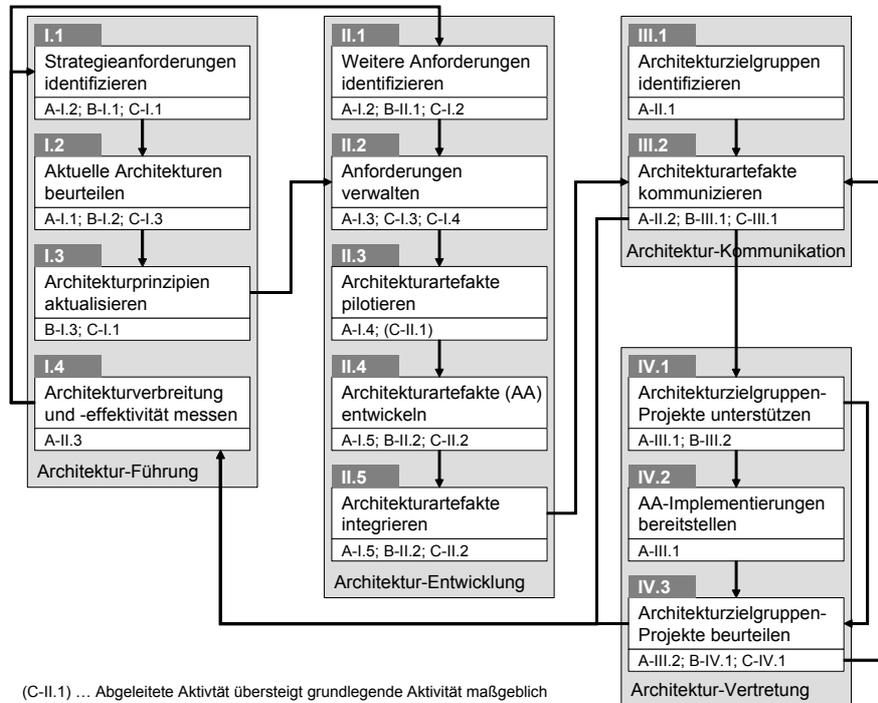


Abbildung 8: Ergebnisorientiertes Vorgehensmodell des Architekturmanagements

In der Phase der *Architektur-Führung* werden explizit strategische Anforderungen aufgegriffen und bestehende Ist-/Soll- und Zielarchitekturen auf Anpassungsbedarf hin beurteilt. Hieraus ergeben sich Architekturprinzipien, die im Zuge der Entwicklung weiterer Architekturartefakte (Frameworks, Methoden, Modelle, Standards, Patterns usw.) zum Einsatz kommen. In der Phase der *Architektur-Entwicklung* werden zusätzlich zu strategischen auch kontinuierlich operative Anforderungen aus der IT aber auch dem gesamten Unternehmen aufgenommen, konsolidiert und priorisiert, sodass bedarfsorientiert Architekturartefakte pilotiert, entwickelt und in die Gesamtheit der Architekturartefakte integriert werden können. Die Phase der *Architektur-Kommunikation* ermittelt Zielgruppen für Schulungen, Informationsmaterial, Intranet Content usw. und versorgt diese bedarfsgerecht mit Informationen zur Architektur. Die *Architektur-Vertretung* unterstützt gezielt Projekte, welche sowohl strategischer als auch operativer Art sein können und architekturelevante Fragen tangieren. Im Einzelfall umfasst dies Beratung oder direkte Projektmitarbeit. Darüber hinaus werden standardisierte Tool- und Methodenkomponenten (AA-Implementierungen) zur Verfügung gestellt, um beispielsweise Entwicklungsprojekte von Infrastrukturdetails zu entlasten. Die letztendliche Durchsetzung bzw. Akzeptanz unvermeidbarer Inkonsistenzen erfolgt in der Beurteilung von Projekten. Informationen aus der Kommunikation der Archi-

tektur und ihrer konkreten Durchsetzung geben Anhaltspunkte zur Beurteilung von Verbreitung und Wirksamkeit der Architektur. Hieraus können neue strategische und operative Anforderungen an das Architekturmanagement erwachsen.

7 Fazit und Ausblick

Ziel dieses Beitrags ist die Entwicklung eines Vorgehensmodells für das Management der Applikationsarchitektur. Grundlagen dafür sind das in Abschnitt 1 dokumentierte Verständnis von Applikationsarchitektur, die in Abschnitt 2 erfolgte Einordnung in das Informationsmanagement und vor allem die in Abschnitt 3 zusammengefassten vier allgemeinen Anforderungen (AllgA) und acht aktivitätsbezogenen Anforderungen (AktA). Die Diskussion verschiedener (entsprechend der Relevanzanforderungen ausgewählter) Ansätze aus der Literatur in Abschnitt 4 zeigt, dass die Beurteilungsanforderungen nur sehr unvollständig erfüllt werden. Deshalb werden in Abschnitt 5 drei Praxis-Ansätze in Form von Kurz-Fallstudien analysiert und vergleichend dargestellt. Daraus wird in Abschnitt 6 ein konsolidiertes Vorgehensmodell abgeleitet. Da das Vorgehensmodell aus Praxisansätzen abgeleitet ist, die sämtlich auf die nachhaltige Bewirtschaftung der Applikationsarchitektur abzielen, werden alle allgemeinen Anforderungen (AllgA) aus Abschnitt 3 abgedeckt. Die Integration aktualisierter Architekturartefakte lässt auf eine strukturierte Sammlung von Artefakten schließen, die skalierbar ist. Die aktivitätsbezogenen Anforderungen (AktA) sind insbesondere durch Managementzyklen und die differenzierte Analyse von Anforderungen (Evolutionärer Charakter, Anschlussfähigkeit, Analyse von Einflussfaktoren), Architekturartefakte (Methodische Ergebnisse, Visionen), Architektur-Repräsentation (Inkonsistenzmanagement, Anschlussfähigkeit, Serviceorientierung) und Architekturführung (Effektivität und Effizienz) gewährleistet. Das vorgeschlagene, konsolidierte Vorgehensmodell erfüllt deshalb die Untersuchungsziele.

Die Forschungsaktivitäten im Bereich des Architekturmanagements im Unternehmen können in mehrere Richtungen fortgeführt werden. Bezogen auf das entwickelte Vorgehensmodell ist zum einen der Nachweis seiner Allgemeingültigkeit durch zusätzliche Fallstudien erforderlich. Zum anderen bedarf es der eingehenden qualitativen Evaluation der zugrunde gelegten Vorgehensmodelle und ihrer Aktivitäten, um dem konsolidierten Modell im Sinne der Referenzmodellierung expliziten Soll-Charakter [RoSc97, S. 21] zu verleihen. Nicht zuletzt sollte das Vorgehensmodell weiter detailliert und um ein Rollenmodell ergänzt werden, um seinen Nutzen in Form einer umfassenden Methode [Gutz94, S. 11 ff.] weiter zu erhöhen.

Literatur

- [BiVa03] Birkhölzer, T.; Vaupel, J.: IT-Architekturen. VDE: Berlin, Offenbach, 2003.
- [Blei96] Bleicher, K.: Integrationsmanagement. In: Bullinger, H.-J.; Warnecke, H. J. (Hrsg.) Neue Organisationsformen im Unternehmen. Springer: Berlin et. al., 1996, S. 346-359.
- [Brau96] Braun, J.: Aufgaben und Ziele der Organisationsgestaltung. In: Bullinger, H.-J.; Warnecke, H. J. (Hrsg.) Neue Organisationsformen im Unternehmen. Springer: Berlin et. al., 1996, S. 7-28.
- [Bre⁺03] Brenner, W.; Zarnekow, R.; Pörtig, F.: Entwicklungstendenzen im Informationsmanagement. In: Österle, H.; Winter, R. (Hrsg.): Business Engineering. Auf dem Weg zum Unternehmen des Informationszeitalters, 2. Aufl., Springer: Berlin et al., 2003, S. 147-168.
- [Dern03] Dern, G.: Management von IT-Architekturen: Informationssysteme im Fokus von Architekturplanung und -entwicklung. Vieweg: Wiesbaden, 2003.
- [Diet02] Dietzsch, A.: Architektur-Management bei der Schweizerischen Mobiliar. Tagung des Arbeitskreises Enterprise Architectures am 09.09.2002 in Nürnberg. <http://akea.iwi.unisg.ch/downloads/20020909-mobiliar.pdf>, 2002, Abruf am 2003-06-23.
- [Diet03] Dietzsch, A.: Positionierung eines Unternehmensarchitektur-Ansatzes: Erfahrungen der Schweizerischen Mobiliar im Architekturmanagement. In: Schelp, J.; Winter, R.: Proceedings der Frühjahrskonferenz 2003 des GI-Arbeitskreis Enterprise Architecture (Vorabversion), Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen. <http://aim.iwi.unisg.ch/veranstaltungen/akea/downloads/ProceedingsAkEA.pdf>, 2003, S. 50-61, Abruf am 2003-11-04.
- [Gutz94] Gutzwiller, T. A.: Das CC RIM-Referenzmodell für den Entwurf von betrieblichen transaktionsorientierten Informationssystemen. Physica: Heidelberg, 1994.
- [Inte03] International Organization for Standardization: Stages of the development of International Standards. <http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/whowhenhow/proc/proc.html>, 2003, Abruf am 2004-06-17.
- [Jame02] James, G.: Seven Architecture Management Best Practices. Gartner Commentary 18-9663. <http://poseidon.iwi3.unisg.ch/gartner/content/research/112300/112330/112330.html>, 2002, Abruf am 2003-08-13.
- [Hein02] Heinrich, L. J.: Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur. 7. Aufl., Oldenbourg: München; Wien, 2002.
- [Kell01] Keller, W.: A Few Patterns for Managing large Application Portfolios. http://www.objectarchitects.de/ObjectArchitects/events/apmtutorial/Microsoft%20Word%20-%20mergers05_preconf_.pdf, 2001, Abruf am 2003-08-07.
- [Krcm90] Krcmar, H.: Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. In: Wirtschaftsinformatik, 32. Jahrgang, Heft 5, 1990, S. 395-402.
- [Krcm03] Krcmar, H.: Informationsmanagement, 3. Aufl., Springer: Berlin etc., 2003.

- [KrSe03] Krüger, S.; Seelmann-Eggebert, J.: IT-Architektur-Engineering. Galileo Press: Bonn, 2003.
- [Mali92] Malik, F.: Strategie des Managements komplexer Systeme: ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme. 4. Aufl., Haupt: Bern, Stuttgart, 1992.
- [Mayr93] Mayring, P.: Einführung in die qualitative Sozialforschung. 2. Aufl., Beltz: Weinheim, 1993.
- [NuEa99] Nuseibeh, B.; Easterbrook, S.: The Process of Inconsistency Management: A framework for understanding. In: Proceedings of the DEXA Workshop, 1999, S. 364-368.
- [Öst⁺92] Österle, H.; Brenner, W.; Hilbers, K.: Unternehmensführung und Informationssystem. 2. Aufl., Teubner: Stuttgart, 1992.
- [Öste95] Österle, H.: Business Engineering: Prozeß- und Systementwicklung, Band 1: Entwurfstechniken. 2. Aufl., Springer: Berlin et al., 1995.
- [Paul02] Paulish, D. J.: Architecture-Centric Software Project Management. A Practical Guide. Pearson Education: Boston, 2002.
- [PeBe03] Perks, C.; Beveridge, T.: Guide to enterprise IT architecture. Springer: New York, 2003.
- [Reit97] Reiter, C.: Toolbasierte Referenzmodellierung – State-of-the-Art und Entwicklungstrends. In: Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven der Referenzmodellierung. Arbeitsbericht 52 des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Universität Münster, 1997, S. 34-45.
<http://www.wi.uni-muenster.de/inst/arbber/ab52.pdf>, 2004-06-26.
- [RoSc97] Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. In: Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven der Referenzmodellierung. Arbeitsbericht 52 des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Universität Münster, 1997, S. 16-33. <http://www.wi.uni-muenster.de/inst/arbber/ab52.pdf>, 2004-06-26.
- [Sinz97] Sinz, E. J.: Architektur von Informationssystemen. In: Rechenberg, P.; Pomberger, G. (Hrsg.): Informatikhandbuch. Hauser: München, 1997, S. 875-887.
- [Ulri84] Ulrich, P.: Konsensus-Management: Die zweite Dimension rationaler Unternehmensführung. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, Jahrgang 35, Heft 1, 1983, S. 70-84.
- [Werr02] Werres, M.: Enterprise Architecture Management: The IBM Approach. Tagung des Arbeitskreises Enterprise Architectures am 09.09.2002 in Nürnberg.
<http://akea.iwi.unisg.ch/downloads/20020909-ibm.pdf>, 2002, Abruf am 2003-06-23.
- [Wint02] Winter, R.: Informationsmanagement. In: Dubs, R.; Euler, D.; Rüegg-Stürm, J. (Hrsg.): Einführung in die Managementlehre. Haupt: Bern, Stuttgart, Wien, 2002, S. 929-962.
- [Wint03] Winter, R.: Modelle, Techniken und Werkzeuge im Business Engineering, in: Österle, H.; Winter, R. (Hrsg.): Business Engineering – Auf dem Weg zum Unternehmen des Informationszeitalters, 2. Aufl., Berlin etc.: Springer 2003, S.87-118.
- [Zach87] Zachman, J.A.: A Framework for Information Systems Architecture, IBM Systems Journal, 26 (1987), 3, reprinted in 38 (1999), 2&3, pp.454-470.