Zeitbezogene Abhängigkeitsanalysen der Unternehmensarchitektur

Jan Saat

Institut für Wirtschaftsinformatik
Universität St. Gallen
Müller-Friedberg-Strasse 8
CH-9000 St. Gallen

1 Einleitung

Nachdem das Thema „Management der Unternehmensarchitektur" (engl. Enterprise Architecture Management, EAM) seit einiger Zeit in Wissenschaft und Praxis bearbeitet wird, werden Modelle der Unternehmensarchitektur in öffentlichen Einrichtungen und Unternehmen neben der Dokumentation von vorhandenen Strukturen und deren Analyse auch zunehmend als Instrument der strategischen Planung benutzt. Gemäß ANSI/IEEE Std 1471–2000 ist Architektur als „The fundamental organization of a system, embodied in its components, their relationships to each other and the environment, and the principles governing its design and evolution" (IEEE 2000, S. 3) definiert. Die Unternehmensarchitektur stellt demnach die fundamentale Strukturierung einer Organisation (Unternehmen, Behörde etc.) inklusive der Geschäftsarchitektur (z. B. Produkte, Prozesse, Aufbauorganisation) und der IT-Architektur (z. B. Software, Daten, IT-Infrastruktur) in Modellform dar. Durch die stetige Veränderung des Unternehmens ändert sich zwangsläufig die Unternehmensarchitektur, was entsprechende Pflege der jeweils aktuellen, sogenannten Ist-Modelle erfordert. Andererseits können Modelle als Planungsinstrument dienen, wenn sie einen gewünschten zukünftigen Stand der Unternehmensarchitektur (Soll-Modell) repräsentieren und hiermit eine Strukturierungshilfe zur Transformation vom Ist-Modell zum Soll-Modell geschaffen werden kann. Eine besondere Herausforderung bei der Planung stellt das Management der Komplexität durch zeitliche Aspekte dar. Diese These manifestiert sich durch die aktuelle Diskussion sowohl bei Praktikern (z. B.

Simon 2009) und Anbietern von EAM Software (z. B. Leaver et al. 2009; Matthes et al. 2008), als auch im wissenschaftlichen Bereich (z. B. Aier et al. 2009; Saat et al. 2009). Ursachen für diese Komplexität sind vielfältig, beispielsweise haben Elemente der Unternehmensarchitektur

- unterschiedliche Änderungszyklen (Dauer),
- unterschiedliche Änderungsfrequenzen (Häufigkeit),
- unterschiedliche Lebenszyklen und
- Abhängigkeiten zu anderen Elementen, die sich im Zeitverlauf ändern können.

Erschwerend kommt hinzu, dass unterschiedliche Gestaltungsbereiche der Unternehmensarchitektur (z. B. Produkte, Prozesse, Applikationen) häufig dezentral von verschiedenen Rollen bewirtschaftet werden (z. B. Produktmanager, Prozessverantwortliche, IT-Architekt, Domänenarchitekt), so dass eine wichtige Herausforderung der Unternehmensarchitektur in der Konsistenzerhaltung aller Teilarchitekturen liegt. Somit ist z.B. sicherzustellen, dass zum Zeitpunkt einer geplanten Produkteinführung die dafür notwendigen Prozesse und unterstützenden Applikationen bereitstehen.

Um Modelle der Unternehmensarchitektur als Planungsinstrument wirksam nutzen zu können, müssen sie eine Analysegrundlage bereitstellen, die die beschriebenen zeitbezogenen Aspekte berücksichtigt und ein konsistentes Gesamtbild der Strukturen ermöglicht. Der vorliegende Beitrag stellt hierzu einen Ansatz für zeitbezogene Abhängigkeitsanalysen der Unternehmensarchitektur vor.

In Abschnitt 2 wird das zugrunde liegende Verständnis vom Management der Unternehmensarchitektur erläutert, insbesondere wird hierbei der Zusammenhang zwischen Metamodell, Modell und Analyse hergestellt. Abschnitt 3 präsentiert bestehende Ansätze zu zeitbezogenen Analysen der Unternehmensarchitektur aus der Literatur. Der Analyseansatz für zeitbezogene Abhängigkeitsanalysen wird in Abschnitt 4 entwickelt und anhand einer Fallstudie in Abschnitt 5 beschrieben. Der Artikel endet mit einer kritischen Diskussion und der Identifikation weiteren Forschungsbedarfes in Abschnitt 6.

2 Metamodell, Modelle und Analysen der Unternehmensarchitektur

Modelle der Unternehmensarchitektur erfüllen drei Hauptaufgaben: Dokumentation, Analyse und Planung der aggregierten Strukturen des Unternehmens (Aier et al. 2009, S. 56). Durch die Erstellung und Wartung von Modellen erstehen Kosten, die nur mit der Befriedigung von Informationsbedarfen von Stakeholdern zu rechtfertigen sind. Somit werden nur

diejenigen Modellinformationen erfasst, die einem definierten Analysezweck dienen (Kurpjuweit 2009, S. 32). Dieser Analysezweck entscheidet ebenfalls über die Tiefe in der Details modelliert werden. Das Rückgrat der Unternehmensarchitektur bildet ein Metamodell, welches den Gestaltungsgegenstand „Unternehmen“ gesamthaft abbildet und somit Konsistenz herstellt. Das Metamodell definiert den Zusammenhang zwischen Modellen, die als Instanzen konkrete Ausprägungen bestimmter Gestaltungselemente (z. B. Prozesse, Produkte, Applikationen) des Unternehmens und deren Beziehung untereinander beschreiben (Österle et al. 2007, S. 191-192). Analysen bilden schließlich eine Auswertung eines oder mehrerer Modelle in textueller, tabellarischer oder grafischer Form. Abbildung 1 illustriert den Sachverhalt überblicksartig.

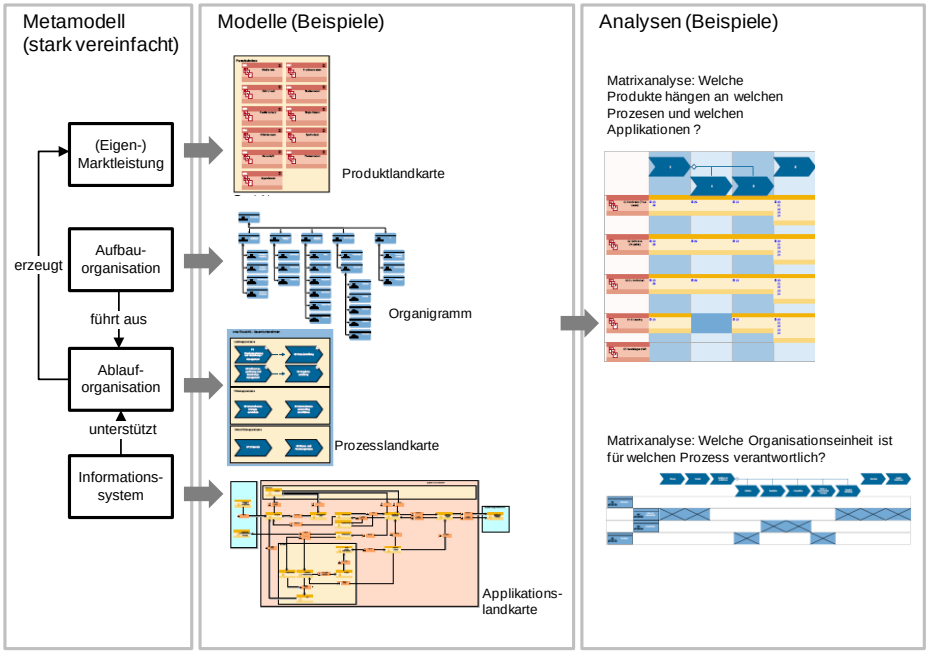


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Metamodell, Modellen und Analysen der Unternehmensarchitektur (in Anlehnung an Kurpjuweit 2009, S. 180, 211ff.)

Neben zahlreichen Frameworks (z. B. Bernus et al. 2003; Schekkerman 2006; Winter und Fischer 2007) und Referenzmetamodellen (z. B. Österle et al. 2007) existieren zahlreiche Notationen für Modelle (z. B. Frank 2002; Lankhorst et al. 2009) und verschiedene vordefinierte Modelltypen (z. B. präsentiert Kurpjuweit (2009, S. 211) 18 verschiedene Modelltypen).

Des Weiteren existieren diverse Analyseansätze (z. B. Johnson und Ekstedt 2007; Kurpjuweit 2009, S. 125-140; Niemann 2006, S. 123-151), die

jedoch auf einen statischen Zustand der Unternehmensarchitektur ausgelegt sind. Somit können sie dazu dienen, bestimmte Informationsbedarfe für ein bestimmtes Ist- oder Soll-Modell zu adressieren. Existierende Ansätze für zeitbezogene Analysen werden in Abschnitt 3 vorgestellt.

3 Bestehende Ansätze für zeitbezogene Analysen

Im Folgenden werden Ansätze für zeitbezogene Analysen der Unternehmensarchitektur und verwandte Themen aus der aktuellen EAM Literatur vorgestellt.

Ein Metamodell zur Berücksichtigung temporaler Aspekte wird von Buckl et al. (2009a, S. 11f.) vorgestellt. Hierbei wird eine Attributierung mit Zeitangaben zur Lebensdauer der Elemente im Metamodell definiert. Somit können Analysen der instanziierten Modelle Aufschluss darüber geben, ob ein Element zu einem bestimmten Analysezeitpunkt aktiv ist oder nicht. Detailliertere Lebenszyklusphasen werden in der Forschung zum Lifecycle Management (LCM) diskutiert. Niemann et al. (2009, S. 8) stellen beispielsweise ein LCM Modell für Services vor, dass die Phasen *System Analysis*, *Definition*, *Design*, *Development*, *Deployment*, *Operation* und *Retirement* definiert.

Ein Ansatz für Gap-Analysen wird von Postina et al. (2009) vorgestellt. Hierbei können verschiedene Versionen eines Modells, etwa ein Soll-Modell und ein Ist-Modell, verglichen werden. Die prototypische Implementierung dieser Analyse stellt eine Liste von Unterschieden in den analysierten Modellen bereit. Dieser Ansatz fokussiert auf den Vergleich zweier statischer Modelle, lässt sich jedoch auch mit Zeitbezug anwenden, wenn es um Snapshots des gleichen Modells im Zeitverlauf geht.

Die Navigation in einem Modell im Zeitverlauf wird von Sousa et al. (2009, S. 82) adressiert. Im Zuge dessen wird ein *Blueprint Management System* vorgestellt, welches die Erstellung, Verwaltung und Analyse von Modellen zu verschiedenen Zeitpunkten erlaubt. Über eine Filterfunktion können nur diejenigen Elemente aus Modellen angezeigt werden, die in einem definierten Zeitfenster aktiv sind.

Die eigentliche Veränderung an einem Modell wird in einigen Ansätzen selbst Gegenstand der Modellierung. So werden Veränderungsprojekte entweder als Element *Projekt* im Modell berücksichtigt (Buckl et al. 2009a, S. 12; Sousa et al. 2009, S. 79f.) oder es werden dedizierte Transformationsmodelle genutzt, die Operationen (z. B. *löschen*, *erstellen*) formalisieren und zeitlich aufeinander abstimmen (Aier und Gleichauf 2010). Diese Transformationsmodelle geben des Weiteren Aufschluss über Transformationspfade der Elemente. Dabei werden Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen (z. B. Version 1.1 einer Applikation ist Vorgänger von Version 1.2) dargestellt und Migrationswege der Elemente (z. B. Applika-

tion 1 und Applikation 2 werden in Applikation 3 zusammengefasst) aufgezeigt.

Eine weitere Visualisierung zeitlicher Veränderungen von Modellen wird von Buckl et al. (2009b) in Form von *Business Support Migration Roadmaps* vorgeschlagen. Hierbei wird auf einer Zeitachse dargestellt, zu welchem Zeitpunkt die Unterstützung eines Geschäftsprozesses von einer Applikation zu einer anderen wechselt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass aktuelle EAM Literatur keinen zeitbezogenen Analyseansatz bereitstellt, jedoch wichtige Vorarbeiten für die Entwicklung zeitbezogener Abhängigkeitsanalysen liefert. Daher werden Einzelkomponenten der beschriebenen Ansätze im Folgenden wieder aufgegriffen.

4 Entwicklung des Analyseansatzes

Zur Abbildung und Analyse zeitbezogener Abhängigkeiten werden eine strukturelle Sicht und eine prozedurale Sicht vorgeschlagen. Hierbei repräsentiert die strukturelle Sicht die Modelle und deren zeitbezogenen Eigenschaften als Analysegegenstand, während die prozedurale Sicht auf die verändernden Aktivitäten abzielt.

4.1 Strukturelle Sicht

Für die Entwicklung des Ansatzes für zeitbezogene Abhängigkeitsanalysen, werden zunächst zeitbezogene Attribute auf Modell- und Elementebene[1] vorgeschlagen. Hierzu wird, wie von Buckl et al. (2009a, S. 11) vorgeschlagen, die Lebensdauer (Attribute: *Start* und *Ende*) abgebildet. Weiterhin werden die Unterscheidung zwischen aktuellem und geplantem Modell/Element (Attribut: *Status*), sowie die unterschiedlichen Lebenszyklus(LZ)-Phasen (Attribute: *Geplant*, *Aktiv*, *Pensioniert*) (in Anlehnung an Niemann et al. 2009) und deren Dauer (Attribute: *Start* und *Ende*) berücksichtigt. Der Betrachtungszeitpunkt des Modells wird über einen *Timestamp* dargestellt.

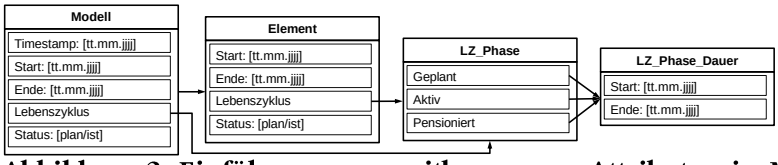


Abbildung 2: Einführung von zeitbezogenen Attributen in Modellen und Elementen

[1] Die Betrachtungsebene Modell versus Element ist für den Analyseansatz theoretisch von untergeordneter Rolle und praktisch in Abhängigkeit von den zu adressierenden Informationsbedarfen vorgegeben.

Abbildung 2 verdeutlicht den Zusammenhang, wobei die Pfeile jeweils eine *besteht-aus-Beziehung* symbolisieren. Mit der vorgestellten Attributierung kann sichergestellt werden, dass geplante Zustände von wirklichen Zuständen unterschieden werden können. Ebenso kann mittels Timestamp und Status des Modells zwischen dem Modellierungszeitpunkt und dem Realisierungszeitpunkt von geplanten Zuständen unterschieden werden (Aier und Gleichauf 2010; Buckl et al. 2009a). Über die Trennung von Status und LZ-Phasen kann differenziert abgebildet werden, zu welchem Zeitpunkt welche LZ-Phase geplant wird und wann diese Phasen dann effektiv eintreten, bzw. wie sich die Planung der LZ-Phasen und deren effektive Umsetzung in bestimmten Betrachtungszeiträumen verändern. Die Differenzierung der Start/Ende Attribute und der Lebenszyklusphasen erweist sich als sinnvoll, sofern das Modell oder Element vor Beginn der Phase *geplant* bzw. nach Ende der Phase *pensioniert* zum Analysegegenstand gehören soll, etwa aus Gründen der langfristigen Planung oder der Historisierung. In anderen Fällen wird der Startzeitpunkt des Elements oder Modells mit dem Startzeitpunkt der Phase *geplant* übereinstimmen, gleiches gilt für den Endzeitpunkt des Elements/Modells und das Enddatum der Phase *pensioniert*.

Am Beispiel der Abhängigkeitsanalyse (erweitert nach Kurpjuweit 2009, S. 237; Niemann 2006, S. 129, vgl. Matrixanalyse aus Abbildung 1) wird im folgenden die Beziehung der Elemente Applikation X, Prozess Y und Produkt Z zu einem definierten Zeitpunkt (Analysezeit) dargestellt (Abbildung 3).

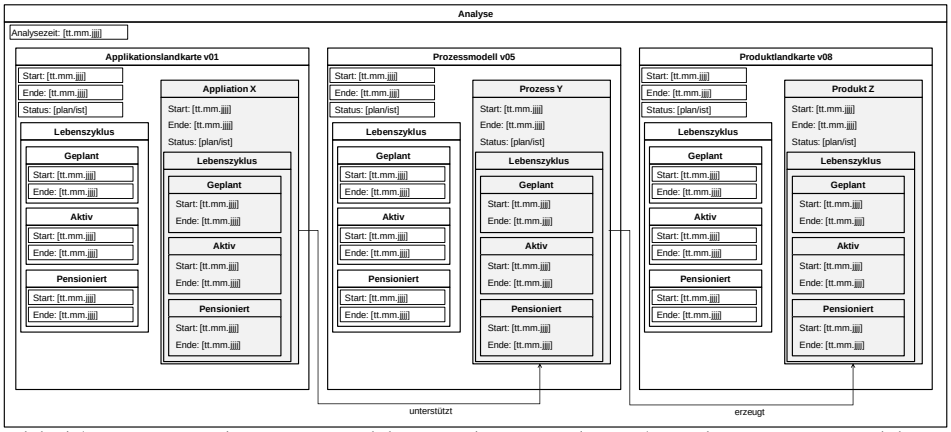


Abbildung 3. Zeitbezogene Abhängigkeitsanalyse der Elemente „Applikation“, „Prozess“ und „Produkt“

Der Vergleich zwischen Analysezeit und der Attributierung der analysierten Modelle und Elemente gibt Aufschluss darüber, ob die Abhängigkeiten der Elemente – im Beispiel: X unterstützt Y, Y erzeugt Z – zur Analy-

sezeit gewährleistet ist (Status der Modelle und Elemente: *Ist*, LZ_Phase der Modelle und Elemente: *Aktiv*), oder nicht. Somit kann diese Art der Analyse dazu beitragen, die Planung der Unternehmensarchitektur auf Konsistenz (z. B. ist die Planung der Produkteinführung zu einem bestimmten Zeitpunkt auf Basis der Planung der Applikationslandkarte und Prozessstruktur realistisch?) zu überprüfen und ggf. Grundlage für korrigierende Maßnahmen bilden. Ist das Ergebnis der Analyse beispielsweise, dass die Elemente Y und Z (oder die beinhaltenden Modelle) zum Analysezeitpunkt bereits *Aktiv* sind, während X (bzw. Applikationslandkarte v01) noch in der Phase *Geplant* sind, könnten die korrigierenden Massnahmen eine Beschleunigung der Realisierungsprojekte von X vorsehen, oder den Markteintritt des Produktes Z neu terminieren. Zur Planung umfassender Transformationen kann die Betrachtungsebene von Element auf Modell aggregiert werden.

4.2 Prozedurale Sicht

Um die Änderungen von Elementen abzubilden, wird im Folgenden das *Projekt* eingeführt, welches in diesem Zusammenhang alle Arten von Veränderungsaktivitäten an Elementen oder ganzen Modellen beschreibt (Buckl et al. 2009a, S. 12; Sousa et al. 2009, S. 79f.). Im Kontext dieses Artikels beschränkt sich die Relevanz des Projektes auf die zeitlichen Abhängigkeiten. Arten der Veränderungen und Transformationspfade für Elemente in diesem Kontext werden von Aier und Gleichauf (2010) beschrieben.

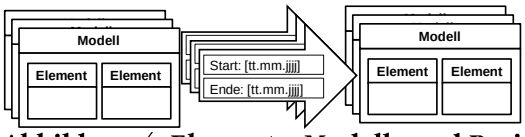


Abbildung 4. Elemente, Modelle und Projekte

Ein Projekt transformiert in einem definierten Zeitfenster einen Ausgangszustand in einen Zielzustand. Hierbei können einzelne Modelle, Elemente, oder Elemente verschiedener Modelle Gegenstand der Änderung sein. Weiterhin können mehrere Projekte dieselben Elemente verändern, was in der Regel eine zeitliche Koordination erfordern wird.[2] Abbildung 4 stellt den Zusammenhang schematisch dar.

[2] Weiterhin ist in diesem Zusammenhang die Auswirkung einer Änderung auf verbundene Elemente von zentraler Bedeutung (z. B. dann wenn eine Applikation geändert wird und alle Schnittstellen dieser und benachbarter Applikationen neu aufeinander ausgerichtet werden müssen). Diese Art der Analyse wird auch Impact-Analyse genannt und ist nicht Gegenstand des vorgestellten Ansatzes.

5 Anwendung des Analyseansatzes

Dieser Abschnitt beschreibt eine Fallstudie. Nach der Beschreibung des Unternehmens und der betrachteten Situation folgt ein Anwendungsbeispiel.

5.1 Unternehmen und Sachverhalt

Das betrachtete Unternehmen ist ein Schweizer IT-Outsourcing-Dienstleister für Banken. Kernprodukt des Unternehmens ist eine Softwareplattform für Banken, die auch im Outsourcing für interessierte Kundenbanken betrieben wird. Diese Plattform unterliegt derzeit fundamentaler Erneuerung. Das Ziel ist die Ablösung des Mainframes zugunsten einer serviceorientierten 3-tier Architektur. Dies bedeutet, dass Daten, Verarbeitungslogik und Präsentation, welche bisher auf einem Großrechner eng miteinander verbunden wurden, nun durch Entkopplung flexibler und durch die Vermeidung von Redundanzen effizienter gestaltet werden. Während der Mainframe eine eher funktionale Sicht auf die Architektur erlaubt, soll der Plattformwechsel eine prozesszentrierte Sicht ermöglichen. Hiermit soll erreicht werden, dass die drei Bereiche des Unternehmens, namentlich Entwicklung, Betrieb und Application Management an den bankfachlichen Prozessen ausgerichtet sind.

Im Zuge der skizzierten Migrationsaufgabe entsteht ein komplexes Geflecht aus Projekten, die die Plattform sukzessive verändern. Durch die Vielzahl der beteiligten Personen im Unternehmen sind ein hohes Maß an Koordination und Dokumentation sowie ein strukturiertes Vorgehen zentrale Erfolgsfaktoren. Als Steuerungsinstrument dienen hierbei derzeit Unternehmensarchitekturmodelle sowie Projektmanagementsoftware. Folgende Anwendungsfälle für zeitbezogene Analysen entstehen in der geschilderten Situation (Beispiele):

- Wie können wichtige Informationen zu Lebenszyklen der Technologien, Applikationen und deren Komponenten effizient in die Planung der Unternehmensarchitektur einbezogen werden?
- Wie können die einzelnen Projekte zeitlich koordiniert werden? Eine Herausforderung in der Weiterentwicklung der Plattform besteht darin, die einzelnen Meilensteine effektiv zu definieren und effizient umzusetzen. Hierzu muss beispielsweise sichergestellt werden, dass die einzelnen Projekte ihre Ergebnisse möglichst ohne Verzögerungen als Input in Folgeprojekte übergeben können.

5.2 Analysebeispiel und Interpretation

Die angebotenen Produkte und Dienstleistungen des Outsourcing-Unternehmens bestehen aus Applikationen, die wiederum Komponenten

enthalten und als Teil der angebotenen Plattform bankfachliche Prozesse der Kundenbanken unterstützen.

Für die Weiterentwicklung der Plattform werden Applikationen und Komponenten neu entwickelt und verändert. In der schematischen Analyse wird die Veränderung eines Elements (z. B. Versionswechsel einer Applikation) als Pensionierung der alten und neue Inbetriebnahme des veränderten Elementes betrachtet. Abbildung 5 beschreibt die strukturelle Sicht eines einfachen Analysebeispiels für Applikationen (A) und Komponenten (K).

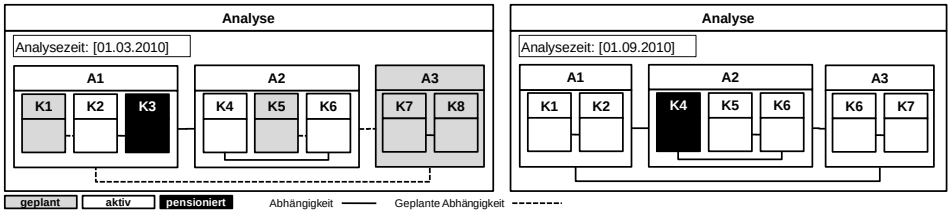


Abbildung 5. Strukturelle Sicht am Beispiel "Applikation" und "Komponente"

Im betrachteten Analyseintervall 01.03.2010 bis 01.09.2010 sind folgende Projekte (P) Gegenstand der prozeduralen Sicht:

P1. K1 von geplant nach aktiv, Abhängigkeit zu K2 realisieren
P2. K5 von geplant nach aktiv, Abhängigkeiten zu K6 realisieren
P3. A3 mit K7 und K8 von geplant nach aktiv
P4. Abhängigkeiten von A3 zu A1 und A2 realisieren
P5. K4 pensionieren, ebenso die Abhängigkeit zu K6

Abhängig von der Beschaffenheit der Abhängigkeiten (z. B. fachlicher Informations- bzw. Datenfluss oder technischer Aufruf eines Services) und deren Bedeutung für die von den Änderungen betroffenen Elementen, ergeben sich unterschiedliche Reihenfolgen für die Projekte. Im Folgenden wird dies beispielhaft für den beschriebenen Fall dargestellt.

K5 ersetzt und erweitert den Funktionsumfang von K4 und stellt für A2 die Schnittstelle zu A3 dar. K1 realisiert die Schnittstelle für A1 zu A3. Die von K3 bereitgestellte Funktion ist seit dem 01.01.2010 obsolet. Konsequenterweise ergibt sich der in Abbildung 6 dargestellte Ablauf der Projekte.

	03/10	04/10	05/10	06/10	07/10	08/10	09/10
P2							
P5							
P3							
P1							
P4							

Abbildung 6. Prozedurale Sicht: Reihenfolge und Dauer der Projekte

Mit der beschriebenen Vorgehensweise können unabhängige Veränderungsaktivitäten parallelisiert werden. Abhängige Projekte können durch die Berücksichtigung von Lebenszyklen zeitlich koordiniert werden, um zu vermeiden, dass Projekte auf Ergebnisse von Vorgängerprojekten warten müssen.

6 Diskussion und Ausblick

Der vorgestellte Ansatz berücksichtigt Lebenszyklen von Modellen und Elementen der Unternehmensarchitektur und stellt einen Rahmen für zeitbezogene Abhängigkeitsanalysen der Unternehmensarchitektur bereit. Die Relevanz des Themas wird durch aktuelle Vorhaben in der Praxis und die verstärkte Publikationsaktivität im wissenschaftlichen Bereich offenbar. Die Ergebnisse dieses Beitrages tragen dazu bei, das Thema Planung der Unternehmensarchitektur und die inhärente Komplexität durch zeitliche Abhängigkeiten weiter zu erschließen.

Limitationen des vorgestellten Ansatzes sind in der eingeschränkten Perspektive zu sehen. So wird vorliegend auf die Existenz von Abhängigkeiten fokussiert, während die Art und Qualität der Abhängigkeiten (wie etwa die Kritikalität einer Applikation für ein bestimmtes Produkt) außer Acht gelassen werden. Zukünftiger Forschungsbedarf ergibt sich aus geradedieser Einschränkung. So können etwa kausalitätsbasierte Analysen (z. B. Gustafsson et al. 2008; Johnson und Ekstedt 2007; Lagerström und Johnson 2008) wichtige Bausteine sein, um den hier vorgestellten Ansatz in Richtung zeitbezogener Impact-Analysen weiterzuentwickeln.

Literatur

Aier S und Gleichauf B (2010) Towards a Systematic Approach for Capturing Dynamic Transformation in Enterprise Models. In: Proceedings of 43rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-43), Hawaii.

Aier S, Gleichauf B, Saat J und Winter R (2009) Complexity Levels of Representing Dynamics in EA Planning. In: Proceedings of 5th International Workshop on Cooperation & Interoperability –

Architecture & Ontology (CIAO! 2009) in conjunction with the CAiSE'09 conference, Amsterdam.

Bernus P, Nemes L und Schmidt G (Hrsg) Handbook on Enterprise Architecture (2003). Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Buckl S, Ernst AM, Matthes F und Schweda CM (2009a) An Information Model for Managed Application Landscape Evolution. Journal of Enterprise Architecture 5(1): 12–26.

Buckl S, Ernst AM, Matthes F und Schweda CM (2009b) Visual Roadmaps for Enterprise Architecture Evolution. In: Proceedings of International Workshop on Enterprise Architecture Challenges and Responses (WEACR 2009), Daegu, South Korea.

Frank U (2002) Multi-Perspective Enterprise Modeling (MEMO) – Conceptual Framework and Modeling Languages. In: Proceedings of 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35), Big Island, HI.

Gustafsson P, Franke U, Höök D und Johnson P (2008) Quantifying IT impacts on organizational structure and business value with Extended Influence Diagrams. In: Proceedings of First IFIP WG 8.1 Working Conference: The Practice of Enterprise Modeling (PoEM 2008), Stockholm.

IEEE 2000, IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems (IEEE Std. 1471-2000), IEEE Computer Society, New York, NY

Johnson P und Ekstedt M (2007) Enterprise Architecture: Models and Analyses for Information Systems Decision Making. Studentlitteratur, Pozkal.

Kurpjuweit S (2009) Stakeholder-orientierte Modellierung und Analyse der Unternehmensarchitektur. Dissertation, Universität St.Gallen,

Lagerström R und Johnson P (2008) Using Architectural Models to Predict the Maintainability of Enterprise Systems. In: Proceedings of 12th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2008), Athens, Greece.

Lankhorst M, Proper E und Jonkers H (2009) The Architecture of the ArchiMate Language. In: Proceedings of 10th International Workshop, BPMDS 2009, and 14th International Conference, EMMSAD 2009, held at CAiSE 2009, Amsterdam.

Leaver S, DeGennaro T und Cullen A 2009, Tools For IT Planning, Forrester Research Report,

Matthes F, Buckl S, Leitel J und Schweda CM (2008) Enterprise Architecture Management Tool Survey 2008. Software Engineering for Business Information Systems (SEBIS) Ernst Denert-Stiftungslehrstuhl Chair for Informatics 19 TU München, München.

Niemann KD (2006) From Enterprise Architecture to IT Governance. Elements of Effective IT Management. Vieweg, Wiesbaden.

Niemann M, Appel MA, Repp N und Steinmetz R (2009) Towards a Consistent Service Lifecycle Model in Service Governance. In: Proceedings of 15th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2009), San Francisco.

Österle H, Winter R, Höning F, Kurpjuweit S und Osl P (2007) Business Engineering – Core-Business-Metamodell. WISU – Das Wirtschaftsstudium 36(2): 191–194.

Postina M, González J und Sechyn I (2009) On the Architecture Development of Utility Enterprises with Special Respect to the Gap Analysis of Application Landscapes. In: Proceedings of Workshop MDD, SOA and IT-Management (MSI 2009), Oldenburg.

Saat J, Aier S und Gleichauf B (2009) Assessing the Complexity of Dynamics in Enterprise Architecture Planning – Lessons from Chaos Theory. In: Proceedings of 15th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2009), San Francisco.

Schekkerman J (2006) How to Survive in the Jungle of Enterprise Architecture Frameworks: Creating or Choosing an Enterprise Architecture Framework. Trafford, Victoria, British Columbia.

Simon D (2009) Application landscape transformation and the role of Enterprise Architecture frameworks. In: Proceedings of Workshop MDD, SOA and IT-Management (MSI 2009), Oldenburg.

Sousa P, Lima J, Sampaio A und Pereira C (2009) An Approach for Creating and Managing Enterprise Blueprints: A Case for IT Blueprints. In: Proceedings of 5th International Workshop on Cooperation & Interoperability – Architecture & Ontology (CIAO! 2009) in conjunction with the CAiSE'09 conference, Amsterdam.

Winter R und Fischer R (2007) Essential Layers, Artifacts, and Dependencies of Enterprise Architecture. Journal of Enterprise Architecture 3(2): 7–18.