



Fakultät II – Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften
Department für Wirtschaftsinformatik

Agile fachmodellgetriebene Softwareentwicklung für mittelständische IT-Projekte

Dissertation zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Ingenieurwissenschaften

vorgelegt von

Dipl.-Inform. Thomas Biskup

Gutachter:

Prof. Dr. Jorge Marx Gómez
Prof. Dr. Kurt Schneider

Tag der Disputation: 13.11.2009

Kurzfassung

Die Entwicklung moderner Softwaresysteme ist geprägt von hohem Zeitdruck, kurzen Innovationszyklen, kontinuierlich wechselnden Anforderungen und vielfältigen technischen Fragestellungen. Zwar gibt es verschiedene technische, methodische und konzeptionelle Ansätze, um diesen Herausforderungen zu begegnen, dennoch steigen IT-Projektkosten bei stagnierender Qualität: IT-Projekte verzögern sich oder scheitern gänzlich, Anforderungen werden unzureichend erfüllt und Lösungen sind bereits beim ersten Release wieder veraltet.

Dies betrifft insbesondere den Mittelstand: Ihm fehlen im Gegensatz zu Großkonzernen die Ressourcen für umfangreiche Projekte, kontinuierliche technische Evolution, Weiterbildung der Mitarbeiter und für die Einführung komplexer Lösungspakete. Parallel dazu herrscht im Mittelstand jedoch ein vergleichbarer Erfolgsdruck wie in Großkonzernen. Denn um im globalen Wettbewerb zu überleben, müssen alle Unternehmensprozesse stetig optimiert werden – unabhängig von der Größe des Unternehmens. Dazu gehört auch die kontinuierliche Anpassung der IT-Systeme – eine Herausforderung, die nur eine sinkende Zahl mittelständischer Unternehmen erfolgreich bewältigt.

Diese Arbeit, erschienen als Buch im Shaker-Verlag mit dem Titel „Agile fachmodellgetriebene Softwareentwicklung für mittelständische IT-Projekte“ unter der ISBN 978-3-8322-8772-6, stellt *Conceptual Programming (CP)* als integriertes Softwareentwicklungsmodell vor, das vier erfolgreiche Methoden moderner Softwareentwicklung neu kombiniert:

- kundenorientierte Projektstrukturen zur Fokussierung von Anwenderbedürfnissen,
- domänenorientierte Modelle für die effektive Kooperation zwischen Domänenexperten und IT-Experten,
- modellbasierte generative Software-Entwicklung, um Projektkosten zu reduzieren und gleichzeitig die Qualität der Lösungen zu verbessern sowie
- agile Vorgehensmodelle, die unvollständige Anforderungen und stetigen Wandel berücksichtigen.

So wird die Entwicklung komplexer, individueller und dennoch gut anpassbarer IT-Systeme unter Berücksichtigung mittelständischer Rahmenbedingungen möglich. Zwei neue Methoden integrieren die einzelnen Bestandteile innerhalb dieses Vorgehensmodells:

-
- *Conceptual Model Driven Software Development (CMDSD)* beschreibt Werkzeuge zur effizienten Realisierung komplexer und dennoch flexibler IT-Lösungen, die auch von reinen Domänenexperten effektiv benutzt werden können.
 - *Concept-Driven Project Management (CDPM)* ermöglicht die Zusammenarbeit von IT-Experten mit Domänenexperten insbesondere auch in der Implementierungsphase. So wird die Qualität von Lösungen verbessert und der Erstellungsaufwand gesenkt.

Die Arbeit illustriert exemplarisch für eine horizontale Domäne (den Mittelstand) die Kernidee, wie durch Beschränkung auf eine zusätzliche vertikale Problemdomäne (Portalentwicklung) leistungsfähigere Konzepte und Werkzeuge zur Entwicklung komplexer Lösungen entworfen werden können. Diese Kernidee wird durch Entwicklung eines Prototyps verifiziert, der mittlerweile auch in der realen Geschäftswelt eingesetzt wird.

Herausforderungen des mittelständischen IT-Umfeldes

Die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft zwingt Unternehmen aller Größenordnungen, sich dem daraus resultierenden kontinuierlichen Wandel zu stellen und die eigenen Prozesse auf wechselnde Rahmenbedingungen abzustimmen. Gelingt es Großunternehmen noch, sich diesen Herausforderungen durch hohen Ressourceneinsatz zu stellen, stellt die Globalisierung mittelständische Unternehmen vor zunehmend schwerer zu bewältigende Herausforderungen. Denn der Mittelstand verfügt insbesondere im IT-Umfeld (als zentralem Motor für die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen) weder über hinreichend tiefgehende Expertise noch über die Ressourcen, um Lösungsansätze aus dem Großkonzernumfeld erfolgreich auf den eigenen Kontext zu übertragen. Daraus resultiert eine zunehmend sinkende Konkurrenzfähigkeit mit entsprechend drastischen Risiken für eine Exportnation wie Deutschland, in der ca. 70% aller Arbeitsplätze, 80% aller Ausbildungsplätze und immerhin ca. 40% der Umsatzsteuereinnahmen des Staates durch mittelständische Unternehmen beigesteuert werden. Überraschenderweise beruht ein erheblicher Teil der im Mittelstand eingesetzten Software auf Individualentwicklung – häufig deswegen, weil mittelständische Unternehmen Nischen besetzen, für die sich die Entwicklung von Standardprodukten nicht rentiert. Gerade im Individualentwicklungsumfeld wird es bei stark begrenzten Ressourcen nahezu unmöglich, in einem globalen Kontext zu konkurrieren.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, etabliert die Arbeit ein neues IT-Vorgehensmodell, das auf einer synergetischen Kombination existierender und bewährter Ideen beruht, die *modellbasierte und generative Entwicklung, domänenfokussierte Ansätze* sowie *agile Entwicklungsmethoden* kombinieren und diese um eine *kundenorientierte Sicht* auf die Entwicklungsprozesse erweitert. So werden schnelle

und pragmatische Problemlösungsprozesse mit starker IT-Unterstützung für ausgewählte Domänen ermöglicht. Dadurch wollen wir einen Paradigmenwechsel in der Betrachtung der Entwicklungsmethodik erreichen. Dieser entfernt sich von technologisch orientierten Ansätzen und regt zu einer domänen- und aufgabenfokussierten Herangehensweise an.

Analyse von Vorgehensmodellen

In der Arbeit wird zunächst mithilfe ausgewählter Studien ein hohes Eignungspotenzial für die zuvor beschriebenen Ansätze nachgewiesen (durch Reduzierung von Kommunikationsfehlern, der Steigerung der Entwicklungsgeschwindigkeit und -qualität sowie der Vermeidung früher Fehler). Anschließend werden mehr als 30 existierende Ansätze und Methoden zu den oben genannten vier Teilaspekten bezüglich ihrer spezifischen Qualitäten untersucht. Dabei werden das *Domain Driven Design*, die Theorie der *Software-Produktlinien*, *generative Programmierung* und das *Feature Driven Development* als besonders potenzialträchtig identifiziert. Zudem werden insgesamt 53 Konzepte aus den mehr als 30 betrachteten Methoden und Vorgehensmodellen abgeleitet, in denen sich die Stärken der betrachteten Verfahren widerspiegeln.

Herleitung des CP-Ansatzes

Auf Grundlage dieser 53 Konzepte wird ausgehend von einer Struktur aus Werten, Prinzipien und Methoden ein integriertes Vorgehensmodell in Form des *Conceptual Programming* (CP) hergeleitet und dessen zwei Hauptmethoden *CMDSD* (Conceptual Model Driven Software Development) und *CDPM* (Concept Driven Project Management) detailliert beschrieben. Diese beiden Hauptmethoden nutzen die vier Hauptoptimierungsrichtungen *Kundenorientierung*, *Domänenfokussierung*, *Automatisierung* und *Agilität*, um die besonderen Stärken der zugrunde liegenden Ansätze für eine ausgewählte Domäne im mittelständischen Kontext nutzbar zu machen. *CMDSD* beschreibt auf Basis der Theorie von Software-Produktlinien, wie sich modellbasierte und generative Systeme für spezifische (horizontal und vertikal beschränkte) Domänen unter mittelständischen Ressourcenbeschränkungen entwickeln lassen. *CDPM* stellt anschließend vor, wie die so entwickelten Systeme effektiv im Projektalltag genutzt werden können, um IT-Anforderungen schneller und fehlerfreier als mit klassischen Ansätzen umzusetzen. Dabei werden insbesondere alle Aspekte betont, die zur einer Verkürzung der Kommunikationswege zwischen Domänen- und IT-Experten führen.

CP erlaubt es mittelständischen IT-Dienstleistern, neue Geschäftsmodelle und -felder zu erschließen. CP ermöglicht es aber auch mittelständischen Kunden dieser Dienstleister, die Vorteile von in Großprojekten bewährten Ansätzen mit wesentlich geringerem Ressourceneinsatz für ihren eingeschränkteren Kontext zu nutzen. Von zentraler Bedeutung sind in dem modellbasierten Ansatz die konsequente Archetypisierung von Domänenkonzepten, die durch Reduktion auf aufgabenspezifische

Fachmodelle eine weitgehende generative Automatisierung der Implementierung erlaubt.

Evaluierung

Die Arbeit stellt im Rahmen der Evaluierung den wesentlichen Unterschied im Vergleich zu den existierenden Verfahren – eine synergetische Herangehensweise im Gegensatz zur isolierten Betrachtung einzelner Teilaspekte – heraus, um dann anhand eines CMDSD-Prototyps zur modellbasierten Generierung von Portalsystemen und Webapplikationen namens PIKAS die Machbarkeit des entwickelten Ansatzes zu belegen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen werden mit Zahlen untermauert. Es entsteht ein Formelwerk, mit dem für andere Domänen die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit eines CP-basierten Ansatzes abgeschätzt werden kann – ausgehend von der Größe des sich mit dem Thema beschäftigenden IT-Dienstleisters. Die konkreten Zahlen zeigen exemplarisch eine nachhaltige wirtschaftliche Eignung des CP-Ansatzes und belegen die initialen Thesen: Ein Return-on-Invest kann binnen zwei Jahren erzielt werden (im Fall von PIKAS sogar deutlich früher aufgrund günstigerer Rahmenbedingungen). In Folge kann eine signifikante Leistungssteigerung in der Entwicklung erreicht werden: für den prototypischen Ansatz Effizienzgewinne von bis zu 40%.

Praktische Einsatzbarkeit

Die Arbeit zeigt, dass mittelständische Unternehmen mithilfe der vorgestellten Methodologie nicht nur in die Lage versetzt werden, ihre IT-Prozesse nachhaltig zur Unterstützung der Kerngeschäftsprozesse an eine sich ständig verändernde globale Wirtschaft anzupassen. Ihnen bietet sich sogar die Chance, erfolgreich mit Großkonzernen zu konkurrieren, da kleinere Unternehmen mit einer agilen IT-Infrastruktur schneller die notwendigen organisatorischen Änderungen nachvollziehen können: Ein besonderer Wettbewerbsvorteil und eine Marktchance für kleine und mittlere Unternehmen, die durch Großkonzerne aufgrund ihrer inhärenten Komplexität nicht durch den strategischen Ressourcenvorteil ausgeglichen werden können. Das betont noch einmal die Bedeutung der Ergebnisse: Die zu erwartenden Prozess- und Ergebnisverbesserungen machen eine Umstellung der Software-Entwicklungsprozesse auf CP, CMDSD und CDPM sowohl bei mittelständischen IT-Dienstleistern als auch bei deren Kunden äußerst erstrebenswert.