

Prozessorientierte Experten-Aufwandschätzungen für Softwareprojekte: Einführung und Umsetzung bei der Bausparkasse Schwäbisch Hall AG

Ursula Passing, European Business School, Oestrich-Winkel

Susanne Strahringer, European Business School, Oestrich-Winkel

Peter Rappold, Bausparkasse Schwäbisch Hall AG, Schwäbisch Hall

Das vorgestellte Modell der prozessorientierten Expertenschätzungen bietet eine methodische Vorgehensweise für die Aufwandschätzungen von Softwareprojekten, die in drei Ausbaustufen eingeführt werden kann. Die Grundidee besteht darin, den Projektaufwand auf Basis der im Projekt durchzuführenden Prozesse und Aktivitäten zu schätzen und hierbei Expertenwissen zu nutzen. Im Beitrag werden erste Erfahrungen mit dem Einsatz des Verfahrens bei der Bausparkasse Schwäbisch Hall AG geschildert.

Aufwandschätzung, Prozessmodelle, Expertenschätzung, Rational Unified Process (RUP), Analogiendatenbank

Process-Oriented Expert Effort Estimation for Software Projects: Introduction and Implementation at Bausparkasse Schwäbisch-Hall AG

A new, process-oriented expert effort estimation approach for software development projects is presented. It provides a methodological framework based on three methods building upon each other and thus encouraging a step-by-step implementation. The approach is based on a standard decomposition of the software development process and relies on expert judgment. First results from an implementation at Bausparkasse Schwäbisch Hall AG are described.

effort estimation, process models, expert estimation, Rational Unified Process (RUP), analogy database

1 Aufwandschätzung für Softwareprojekte

1.1 Problem Aufwandschätzung im IT-Projektmanagement

Obwohl die Aufwandschätzung für Softwareprojekte seit Jahren ein klassisches Forschungsgebiet darstellt, konnten bislang kaum Ansätze entwickelt werden, die in der Praxis auf breite Akzeptanz gestoßen sind [5][6][19]. Es sind eine Vielzahl von Faktoren zu nennen, die dazu führten, dass die allzu anspruchsvollen Verfahren, die in der Vergangenheit Eingang in das Instrumentarium des modernen Projektmanagers finden sollten, letztlich zum Scheitern verurteilt waren. Als Beispiele seien hier genannt: Inputgrößen, die zum Schätzzeitpunkt nicht mit hinreichender Zuverlässigkeit ermittelt werden können, die Nutzung von Analogiedaten, die nicht unternehmensspezifisch sind oder zu lange und aufwendige Einführungsprozesse erfordern, bis die Verfahren erstmalig sinnvoll eingesetzt werden können.

Dies bedeutet aber keineswegs, dass in der Praxis das Schätzproblem ignoriert wurde. Vielmehr führte es dazu, dass sich Projektmanager, insbesondere erfahrene, eher auf ihre Intuition verlassen haben als auf Schätzverfahren, mögen diese noch so sinnvoll konzipiert und empirisch validiert sein [9].

Das im Beitrag vorgestellte Verfahren soll die positiven Aspekte dieser zwei Welten, Theorie und Praxis, auf eine sinnvolle und umsetzbare Weise integrieren. Die Grundideen sind:

- Schätzen auf Basis von Prozessen und nicht Produkten
- Nutzen des Erfahrungswissens von Experten und Verwenden von Analogien anstelle von algorithmischen Ansätzen
- Schrittweises Einführen auf Basis aufeinander aufbauender Methoden.

1.2 Produkt- vs. prozessorientierte Ansätze

Eine Vielzahl von Schätzverfahren basieren auf einer Erhebung von Merkmalen des zu erstellenden Produktes (darunter sehr häufig eine Maßzahl für die Systemgröße), um von diesen Systemmerkmalen auf den zu erwartenden Entwicklungsaufwand zu schließen. Auch wenn die Trennung von Produkt- und Prozesseigenschaften die Möglichkeit der Produktivitätsbeurteilung bietet, ergeben sich einige nachteilige Konsequenzen (siehe Abbildung 1). Die Kenntnis über das zu entwickelnde Produkt ist zum Schätzzeitpunkt in der Regel nicht ausreichend, um beispielsweise dessen Umfang weitaus zuverlässiger bestimmen zu können als den zu schätzenden Aufwand. Des Weiteren muss eine gegebenenfalls

notwendige Zerlegung in verschiedene Teilprodukte von Projekt zu Projekt neu erstellt werden.

	Produktorientierung	Prozessorientierung
Grundlage der Schätzung	Schätzung der Systemgröße	Im Projekt ablaufende Prozesse
Dekomposition	Zerlegung des Projekts in Produkte	Zerlegung des Projekts in Aktivitäten
Konsequenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Produktkenntnis zum Schätzzeitpunkt unzureichend • Änderungen in den Produkt-Anforderungen erfordern Anpassung der Dekomposition • Für jedes Projekt neue Definition der Produktzerlegung 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesse im Projekt sehr früh bekannt (Prozessmodell) • Änderungen in den Anforderungen erfordern nicht zwingend Anpassung der Dekomposition • Standarddekomposition möglich: Spart Aufwand, vermeidet Fehler

Abbildung 1: Produkt- vs. Prozessorientierung bei Schätzverfahren

Die Idee der prozessorientierten Schätzung basiert auf der Tatsache, dass Prozesse und Aktivitäten originär den Aufwand im Projekt verursachen, nicht die zu erstellenden Produkte. Prozesse und ihre Bausteine werden deshalb zum Gegenstand der Schätzung gemacht. Dazu müssen diejenigen Prozesse, die in Entwicklungsprojekten gelebt werden, bekannt sein, d.h. es muss ein Prozessmodell zugrunde liegen. Ob ein Industriestandard (z.B. Rational Unified Process) oder ein firmenspezifisches Modell verwendet wird, ist dabei unerheblich. Der Ansatz ermöglicht es zudem, eine Standardzerlegung zu definieren, die für alle Projekte (bzw. alle Projekte eines Typs) verwendet werden kann und so die Vergleichbarkeit der Schätzungen verschiedener Projekte ermöglicht. Die Standardzerlegung fungiert als eine Art Checkliste, die einer Unterschätzung des Aufwandes entgegenwirken soll [18]. Die Aufteilung des Projekts in kleinere Schätzobjekte (Dekomposition) macht die Schätzung für den Schätzer überschaubarer und hilft so, die Unsicherheit in der Schätzung einzuschränken. Bei der Schätzung der Schätzobjekte können dann auch Merkmale des Produktes einfließen, sie dominieren jedoch nicht wie bei einer produktorientierten Schätzung, sondern spielen eine untergeordnete Rolle.

1.3 Algorithmische vs. Experten-basierte Ansätze

Die bekannten algorithmischen Schätzverfahren, wie z.B. COCOMO ([2][3]) oder das Function-Point-Verfahren (FPV, [1]), beruhen auf einem funktionalen Zusammenhang zwischen Inputgrößen (in der Regel produktorientiert bestimmt) und dem Projektaufwand. Der unterstellte Zusammenhang basiert oftmals auf einer Auswertung von Altdaten, z.B. durch Korrelationsanalysen [2], und muss ggf. unternehmensspezifisch re-kalibriert werden [8]. Bei Schätzverfahren wie dem FPV kommt hinzu, dass die Inputgröße, in diesem Fall

Function Points, selbst nach einem relativ aufwendigen Verfahren ermittelt werden muss, das zudem Ermessensspielräume nicht ganz ausschließen kann. Unternehmen, die den erheblichen Einführungsaufwand, der mit dem Aufbau einer Datenbank über abgeschlossene Projekte verbunden ist, scheuen, verlassen sich in der Regel auf das Erfahrungswissen ihrer Experten. Informelle Expertenschätzungen auf Basis intuitiver Analogiebildung sind in der Praxis zwar weit verbreitet [4][11][19], aber für Außenstehende kaum nachvollziehbar, geschweige denn intersubjektiv nachprüfbar [10] [12]. In dem im Folgenden vorzustellenden Modell der prozessorientierten Expertenschätzung sollen sie daher in formalisierter Form durch Anwendung einer definierten methodischen Vorgehensweise zum Einsatz kommen, um den üblichen Kritikpunkten entgegenzuwirken (ähnlich auch in [9][7] vorgeschlagen).

2 Das "3x2"-Modell der prozessorientierten Expertenschätzung

2.1 Übersicht

Die Basis des Verfahrens bildet die Zerlegung des Entwicklungsprozesses in Prozesse, z.B. Anforderungsanalyse, Design, Implementierung etc., und darin enthaltene Aktivitäten (siehe Abbildung 2). Diese Elemente bilden die Schätzobjekte (WAS wird geschätzt?). Sie werden geschätzt und die Einzelschätzungen zum Gesamt-Projektaufwand aggregiert.

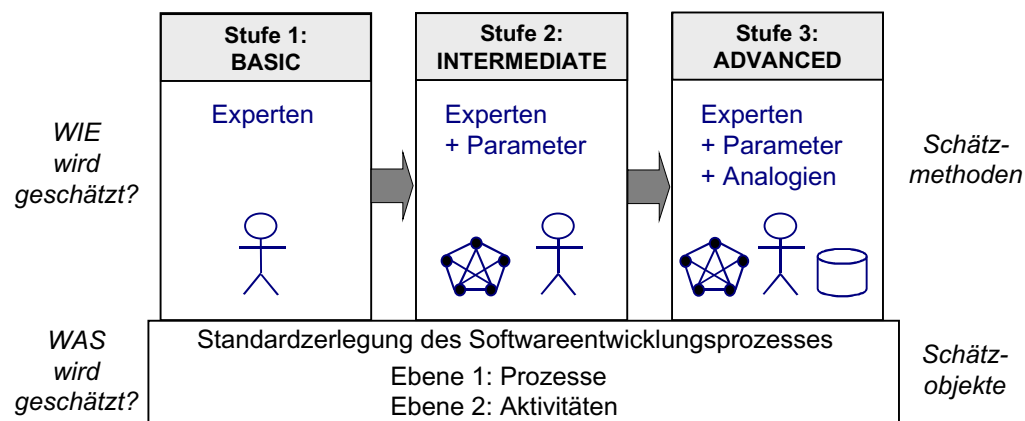


Abbildung 2: Das "3x2"-Modell

Auf der Standardzerlegung setzen drei aufeinander aufbauende Schätzmethoden auf (WIE wird geschätzt?). Alle drei Methoden stellen Gruppen-Schätzverfahren dar, d.h., es werden immer mehrere Experten an einer Schätzung beteiligt [9][17][14]. So können mehr und unterschiedliche Erfahrungen in die Schätzungen einfließen. Durch den Austausch der Experten untereinander werden Annahmen und Risiken des Projekts transparent und können

in der Schätzung explizit berücksichtigt werden. Insgesamt werden eine größere Zahl und verschiedenartigere Aspekte berücksichtigt als bei einer individuellen Schätzung [13][14].

2.2 Zwei Detaillierungsebenen

Der Softwareentwicklungsprozess bildet die Grundlage für die prozessorientierten Expertenschätzungen. Welcher Prozess dabei zugrunde gelegt wird, ist unerheblich. Als Beispiel wird hier der Rational Unified Process (RUP), der am weitesten verbreitete standardisierte Softwareentwicklungsprozess, verwendet. Auch ein einfaches Phasenmodell reicht prinzipiell aus, um das Schätzmodell anwenden zu können. Wichtig ist lediglich, dass das Prozessmodell in den Projekten auch zur Anwendung kommt, d.h., dass die im Modell abgebildeten Prozesse auch tatsächlich im Projekt umgesetzt werden.

Der Entwicklungsprozess wird für die Schätzungen zerlegt in seine Prozesse und Aktivitäten. Als Prozesse wird hier die oberste Ebene im Prozessmodell bezeichnet. Im RUP werden diese Prozesse Disziplinen genannt, und es gibt deren neun: Business Modeling, Requirements, Analysis and Design, Implementation, Test, Deployment, Project Management, Configuration and Change Management, Environment. Aktivitäten stellen eine feinere Untergliederung der Prozesse in Tätigkeiten dar. Aktivitäten in der RUP-Requirements-Disziplin sind z.B. Elicit stakeholder requests, Develop requirements management plan, Manage dependencies usw. Das Resultat dieser Zerlegung ist eine Standardzerlegung des Entwicklungsprozesses, d.h. eine Liste der Prozesse und Aktivitäten, die dem Vorgehensmodell zufolge in einem Projekt durchgeführt werden. "Standard" heißt dabei, dass die Zerlegung von Projekt zu Projekt ggf. unterschiedlich angepasst werden muss, da nicht alle Prozesse und Aktivitäten in allen Projekten anfallen. So würden für eine Machbarkeitsstudie z.B. die RUP-Prozesse Implementation, Test und Deployment fortfallen. Die jeweilige Struktur für alle Schätzungen wird auf diese Weise aber aus einer allgemeinen Vorlage generiert, so dass die Schätzungen möglichst vergleichbar bleiben. Ggf. können auch schon vor-konfigurierte Zerlegungen für verschiedene Projekttypen (z.B. Machbarkeitsstudie, Internetprojekt, OO-Projekt o.ä.) angelegt werden.

Da die Standardzerlegung des Entwicklungsprozesses zwei unterschiedliche Detaillierungsebenen (Prozesse und Aktivitäten) enthält, sind auch unterschiedlich detaillierte Schätzungen möglich. Dies ist insbesondere von Relevanz, wenn Schätzungen zu verschiedenen Zeitpunkten im Projekt durchgeführt werden: Zu Beginn des Projekts wird nur eine grobe Schätzung möglich sein, da die Informationen für eine detaillierte Schätzung noch nicht vorliegen. Solch eine grobe Schätzung würde typischerweise auf der Prozessebene durchgeführt. Zu späteren Zeitpunkten im Projekt ist es dann eher möglich, eine detaillierte

Schätzung unter Einbeziehung der Aktivitäten durchzuführen. Ggf. können die Ebenen auch gemischt werden, d.h. bereits relativ gut überschaubare Prozesse (z.B. Anforderungsanalyse) werden auf Aktivitätenebene, noch unklare Prozesse (z.B. Einführung) auf der gröberen Prozessebene geschätzt.

2.3 Drei Schätzmethode: Basic, Intermediate, Advanced

Der einfachste Ansatz, die "*Basic*"-Methode, besteht lediglich daraus, dass mehrere Experten die Elemente in der Standardzerlegung schätzen.

In der zweiten, der "*Intermediate*"-Methode, werden dem Schätzer zusätzlich Kostentreiber ("Parameter") als Hilfestellung geboten. Diese Parameter sind Faktoren, die signifikanten Einfluss auf den Aufwand eines Prozesses oder des ganzen Projektes haben. Sie müssen einfacher und frühzeitiger zu bewerten sein als der Aufwand selbst, um eine Hilfestellung darzustellen. Die Parameter unterstützen den Experten bei der Bestimmung des Aufwands im Sinne eines Hinweises, wobei es dem Schätzer aber selbst überlassen wird, welche Schlussfolgerung er daraus zieht. Zu Beginn besteht also keine funktionale Beziehung zwischen Parameter und Prozessaufwand! Durch Analyse abgeschlossener Projekte kann eine solcher später, wenn gewünscht, hergestellt werden. Ein Beispiel für einen Parameter für den Prozess Anforderungsanalyse ist die Anzahl Stakeholder (d.h. die Anzahl der Personen, die ein berechtigtes Interesse an Ergebnissen des Projekts haben).

Die Parameter helfen den Schätzern bei der Bestimmung des Aufwands und verbessern zudem die Nachvollziehbarkeit und Transparenz ihrer Entscheidungen. Sie stellen ein zentrales Element der zweiten und dritten Stufe dar und müssen, bevor die entsprechenden Methoden eingesetzt werden können, unternehmensspezifisch, z.B. in Workshops mit erfahrenen Projektmanagern und -mitarbeitern, bestimmt werden. Insgesamt sollte ein "Pool" aus 15-30 Parametern ausreichen, da ansonsten der Pflegeaufwand für die Parameter und im Schätzprozess der Bewertungsaufwand zu hoch werden kann.

Ein Parameter beeinflusst in der Regel mehrere Prozesse oder Aktivitäten. Z.B. wirkt sich die Anzahl Anwendungsfälle nicht nur aufwandstreibend auf den Analyse- sondern auch auf den Implementierungs- und Testaufwand aus. Ebenso kann ein Prozess oder eine Aktivität auch von mehreren Parametern beeinflusst sein, z.B. hängt der Aufwand für die Anforderungsanalyse nicht allein von der Anzahl Stakeholder, sondern auch von deren Einigkeit, der Anzahl fachlicher und technischer Schnittstellen u.ä. ab.

Die dritte Ausbaustufe, die "*Advanced*"- Methode, sieht zusätzlich zu den Parametern noch eine Unterstützung durch eine Analogiedatenbank vor, in der die tatsächlichen und geschätzten Aufwände, sowie die Parameterwerte bereits abgeschlossener Projekte abgelegt

werden (siehe zu einer prototypischen Implementierung [15]). Für eine Aufwandschätzung werden dann die Aufwände des zu schätzenden Prozesses in vergangenen Projekten als Hilfestellung herangezogen. Es werden keine ganzen Projekte miteinander verglichen, denn kleine Objekte lassen sich besser vergleichen als große: Ganze Projekte sind selten ähnlich, einzelne Ausschnitte dagegen können auch in unterschiedlichen Projekten ähnlich verlaufen. Diese Vorgehensweise ermöglicht auch eine größere Auswahl an Analogien: Sowohl andere Projekttypen als auch Teil- und abgebrochene Projekte können als Analogien herangezogen werden. Dazu ist es notwendig, den Aufwand von Projekten in derselben Struktur zu erfassen wie die Schätzungen. D.h. die Standardzerlegung des Entwicklungsprozesses wird nicht nur für die Schätzungen, sondern auch für die Erfassung der Ist-Aufwände als Vorlage verwendet. Die Analogien werden über vergleichbare Parameterwerte identifiziert.

Aufgrund der zu entwickelnden Analogiendatenbank sind die Vorbereitungen für den Einsatz der "Advanced"-Schätzmethode zeitintensiv. Deshalb eignet sich diese Stufe vor allem für Unternehmen, denen die Nachvollziehbarkeit der Schätzungen besonders wichtig ist (z.B. um gegenüber Auftraggebern Schätzungen fundiert begründen zu können). Sind die Vorbereitungen einmal getroffen, nimmt die Schätzung selbst nur wenig mehr Zeit in Anspruch als in der "Intermediate"-Methode.

Der dreistufige Aufbau des Modells ermöglicht eine schrittweise Einführung im Unternehmen. Auch solange noch keine Analogien zur Verfügung stehen, können bereits die ersten beiden Methoden eingesetzt und so sukzessive die Datenbasis für die "Advanced"-Methode aufgebaut werden. Von jeder Stufe zur nächsten verbessern sich Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Schätzungen. (www.expertenschaetzungen.de enthält eine ausführlichere Beschreibung der drei Methoden, ebenso [15][16].)

3 Umsetzungserfahrungen bei der Bausparkasse Schwäbisch Hall AG

3.1 Die Bausparkasse Schwäbisch Hall AG und die VR Kreditwerk AG

Die Bausparkasse Schwäbisch Hall ist mit 6,3 Millionen Kunden die größte und kundenstärkste Bausparkasse in Deutschland. Mehr als jeder vierte neue Bausparvertrag wird hier abgeschlossen - 2002 waren das über 900.000 neue Verträge über eine Bausparsumme von 21,8 Milliarden EUR. Schwäbisch Hall ist die Bausparkasse der Volksbanken und Raiffeisenbanken und im genossenschaftlichen Finanzverbund verankert. Gemeinsam mit den rund 1.500 genossenschaftlichen Banken vor Ort bietet die Schwäbisch Hall-Gruppe maßgeschneiderte Konzepte zur Zukunftsvorsorge, Vermögens- und Wohneigentumsbildung sowie Baufinanzierungen aus einer Hand.

Als gemeinsames Tochterunternehmen der Bausparkasse Schwäbisch Hall und der Deutschen Genossenschafts-Hypothekenbank hat die VR Kreditwerk Hamburg-Schwäbisch Hall AG als größte Backoffice-Gesellschaft ihrer Art in Deutschland die Funktion des Processing- und IT-Dienstleisters vornehmlich für ihre beiden Muttergesellschaften übernommen. Das Kreditwerk betreibt unter anderem die IT-Systeme der Bausparkasse und der DG HYP und entwickelt dafür die benötigten technischen Lösungen. Die Softwareentwicklungsprojekte im Kreditwerk sind sowohl Neu- als auch Weiterentwicklungen bestehender Systeme. Zur Zeit wird in der VR Kreditwerk AG der Rational Unified Process (RUP) eingeführt. Im Zuge dieser Einführung soll auch das in den vorangegangenen Abschnitten beschriebene Aufwandschätzverfahren angepasst und eingeführt werden.

3.2 Anpassung des Schätzverfahrens

Die bisher im Unternehmen praktizierte Vorgehensweise für Schätzungen entspricht im Prinzip der ersten Ausbaustufe des Schätzmodells („Basic“-Methode). Daher beginnt die eigentliche Implementierung mit der zweiten Stufe, der „Intermediate“-Methode, die mit Hilfe einer Vorlage in MS Excel umgesetzt wird. Parallel dazu wird bereits die Datenbank für die dritte Stufe des Modells („Advanced“) aufgebaut, um sie im Folgejahr einsetzen zu können.

3.2.1 Zugrundeliegendes Prozessmodell

Der RUP wird zurzeit an die speziellen Belange des Kreditwerks und der Bausparkasse angepasst und schrittweise eingeführt. Um das Schätzverfahren schon vorher pilotieren und einsetzen zu können, wurde zunächst das bisher verwendete Wasserfall-Modell (sog. Phasenplan) als Grundlage für das Schätzverfahren herangezogen. Der Phasenplan besteht aus den prinzipiell aufeinander folgenden Phasen Initialisierung, Anforderungsanalyse, Design, Systemerstellung, Systemtest, Inbetriebnahme, Einführung und Gewährleistung. Die Phasen Projektmanagement und Qualitätssicherung laufen dazu parallel. Die vorläufige Standardzerlegung des Entwicklungsprozesses und damit die vorläufige Grundstruktur der Schätzungen sieht daher wie in Abbildung 3 gezeigt aus. Sie hat im Gegensatz zu einer RUP-Standardzerlegung nur eine standardisierte Detaillierungsebene. Die Phasen weiter untergliedernde Aktivitäten sind nicht spezifiziert und werden von den Projektmanagern projektspezifisch generiert.

Das bisher gängige Schätzverfahren besteht darin, diesen Phasenplan im Rahmen einer Expertenschätzung mit Aufwänden zu belegen – was im Prinzip der „Basic“-Methode des

hier vorgestellten Schätzmodells entspricht, allerdings unter Beschränkung auf eine Detaillierungsebene.

Phase	Aufwand
Initialisierung	
Anforderungsanalyse	
Design	
Systemerstellung	
Systemtest	
Inbetriebnahme	
Einführung	
Gewährleistung	
Projektmanagement	
Qualitätssicherung	
Gesamtaufwand	

Abbildung 3: Vorläufige Standardzerlegung des Entwicklungsprozesses (Wasserfallmodell)

3.2.2 Implementierung der „Intermediate“-Methode anhand einer MS Excel Vorlage

Für die Umsetzung ist es zunächst notwendig, die unternehmensspezifischen Aufwandstreiber für Softwareentwicklungsprojekte zu identifizieren. In mehreren Workshops mit Teilnehmern aus dem Kreditwerk und der Bausparkasse wurden insgesamt 35 Parameter aus den Kategorien Mitarbeiter, Produkt und Umfeld ermittelt (siehe Abbildung 4).

Mitarbeiter	Produkt	Umfeld
<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitungsbedarf der Mitarbeiter • Anzahl Mitarbeiter • Zusammenhalt des Projektteams • Entwicklungsstandorte 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Anwendungsfälle • Komplexität der Anwendungsfälle • Qualitätsanforderungen • Standard- oder Individuallösung • Komplexität der technischen Schnittstellen • Anzahl betroffene Geschäftsprozesse • Innovation der Anwendung (technisch und fachlich) • Bedarf für Architekturentwicklung • Möglichkeit der Codegenerierung • Anzahl Testfälle • Programmiersprache(n) • Anzahl neuer Module • Komplexität der neuen Module • Anzahl zu ändernder Module • Wartbarkeit der zu ändernden Module • Anzahl neuer Datenbestände • Komplexität der zu ändernden Datenbestände • Anzahl neuer Steuertabellen • Komplexität der Bereitstellung von Testdaten und -fällen • Anzahl Benutzerarbeitsplätze • Anzahl Standorte der Installation 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Auftraggeber • Anzahl andere Stakeholder • Einigkeit der Stakeholder • Interner oder externer Kunde (Fachabteilung) • Unterstützung durch den Kunden • Komplexität der fachlichen Schnittstellen • Termindruck • Stabilität der Anforderungen • Abhängigkeit von externen Einflüssen (Gesetzgeber, Betriebsrat u.ä.) • Verfügbarkeit der Testsysteme

Abbildung 4: Parameter

Für jeden Parameter wurde eine zwei-, drei- oder fünfstufige Bewertungsskala festgelegt. Die Bewertungsskala für den Parameter „Stabilität der Anforderungen“ hat beispielsweise fünf Ausprägungen: Stabil, überwiegend stabil, durchschnittlich, überwiegend instabil und instabil. Für den Parameter „Qualitätsanforderungen“ gibt es dagegen drei Abstufungen: Mehr als Standard, gemäß Standard und weniger als Standard. Der Parameter „Bedarf für Architekturentwicklung“ schließlich hat nur zwei Ausprägungen.

Die Parameter decken die Aufwandstreiber für sehr unterschiedliche Typen von Projekten ab. Es sind daher nicht immer alle Parameter für alle Projekte relevant. Deshalb gibt es für jeden Parameter zusätzlich die Bewertungsmöglichkeit „nicht relevant“. Darüber hinaus können manche Parameter zu frühen Schätzzeitpunkten noch nicht bewertet werden, z.B. können die Mitarbeiter-Parameter erst bewertet werden, wenn das Projekt-Team feststeht. In diesem Fall müssen die Parameter nicht bewertet werden. Es empfiehlt sich aber, bezüglich solcher Parameter Annahmen zu treffen und diese als Basis für die Schätzung heranzuziehen – so lässt sich später auch argumentieren bzw. nachvollziehen, warum es Änderungen im Aufwand gegeben hat.

Die Parameter dienen dazu, die Schätzung nachvollziehbarer zu machen, da Unsicherheiten hier frühzeitig kenntlich gemacht werden können. Die Parameter fungieren darüber hinaus als Hinweise bzw. Gedankenstütze für den Schätzer, weil sie auf Faktoren aufmerksam machen, die große Auswirkungen auf den Projektaufwand haben (können). Die Bewertung der Parameter beeinflusst jedoch nicht die weitere Schätzung, da kein formelmäßiger Zusammenhang zwischen Parameterwert und Schätzung besteht.

Die eigentliche Schätzung erfolgt nach dem oben beschriebenen Phasenplan, wobei als Unterstützung für den Schätzer für jede Phase die besonders relevanten Parameter angegeben sind. Beispielsweise sind für die Phase Initialisierung folgende Parameter relevant:

- Einarbeitungsbedarf der Mitarbeiter
- Anzahl Mitarbeiter
- Zusammenhalt des Projektteams
- Entwicklungsstandorte
- Qualitätsanforderungen
- Innovation der Anwendung
- Bedarf für Architekturentwicklung
- Anzahl neuer Module
- Anzahl zu ändernder Module
- Komplexität der fachlichen Schnittstellen

- Termindruck
- Abhängigkeit von externen Einflüssen.

Die spezifische Zuordnung von Parametern zu Phasen wurde ebenfalls in den Workshops erarbeitet. Einige Parameter sind für zahlreiche Phasen relevant: So beeinflusst die Anzahl Anwendungsfälle beispielweise Anforderungsanalyse, Design, Systemerstellung und Systemtest. Der Einfluss anderer Parameter beschränkt sich auf eine Phase, z.B. ist die Verfügbarkeit der Testsysteme für die Phase Systemtest sehr relevant, für die anderen jedoch nicht. Für jede Phase sind durchschnittlich 14 Parameter als Hilfestellung angegeben – bei Projektmanagement und Qualitätssicherung sind es weniger, bei Design, Systemerstellung und Test mehr.

Diese Vorgehensweise wurde in einer MS Excel Vorlage in zwei Blättern abgebildet. Die Parameterbewertung erfolgt auf dem ersten Blatt, in einer Tabelle, die für jeden Parameter eine Kurzdefinition, Radiobuttons und Checkboxen zur Bewertung, sowie ein Kommentarfeld enthält. Ausführlichere Informationen zu den Parametern, Definitionen und Beispiele wurden in einer separaten Hilfe-Tabelle zusammengefasst. Die Schätzung erfolgt auf einem weiteren Blatt in der in Abbildung 3 dargestellten Form. Zu jeder Phase werden die Parameter angezeigt, die für diese Phase besonders relevant sind, mit der in der vorangehenden Tabelle eingegebenen Bewertung. So erhält der Schätzer für jede Phase eine Gedankenstütze in Form der zu beachtenden Aufwandstreiber.

3.2.3 Implementierung der „Advanced“-Methode anhand einer Datenbank

Die Analogiendatenbank wird basierend auf einer Oracle-Datenbank in die für die Aufwandschätzungen verwendete Groupware-Anwendung (Lotus Notes) integriert. Die Datenbankanwendung befindet sich zurzeit noch im Aufbau. Währenddessen wird für Schätzungen die oben beschriebene Excel-Vorlage genutzt, so dass nach Abschluss der so geschätzten Projekte deren Daten bereits als Analogien in die Datenbank übernommen werden können. Die Excel-Vorlage dient dabei auch als Vorlage für die Gestaltung der Benutzeroberfläche und der Abläufe der Datenbankanwendung: Nach Eingabe allgemeiner Informationen zum Projekt (Projektname, Projektleiter u.ä.) erfolgt die Parameterbewertung und darauf basierend die Analogiensuche und Schätzung. Für die Analogien werden jeweils der Ist-Aufwand, alle Schätzungen, die Parameterwerte sowie die allgemeinen Informationen zu den Projekten zur Verfügung gestellt.

Um das prozess-weise Suchen von Analogien zu ermöglichen, muss der tatsächlich anfallende Aufwand für die Projekte in derselben Struktur wie die Schätzung erfasst werden. D.h., dieselbe Standardzerlegung, die für die Schätzungen verwendet wurde (Phasenplan bzw.

RUP), wird auch als Schablone für die Zeiterfassung genutzt. Die Projektmitarbeiter verbuchen ihre jeweiligen Aufwände entsprechend dieser Schablone. Diese Vorgehensweise hat über die Analogien-Thematik hinaus auch noch den Vorteil, dass sie dem Projektleiter einfache Soll-Ist-Vergleiche (Abgleich des geschätzten mit dem tatsächlich angefallenen Aufwand) während des Projektverlaufs ermöglicht. Nach Ende des Projekts, oder in iterativen (RUP-)Projekten nach Beendigung einer Iteration, werden die Ist-Aufwände für das Projekt in die Analogiendatenbank geschrieben. Ab diesem Zeitpunkt steht das Projekt als Analogie für Schätzungen zur Verfügung. Da die allgemeinen Projektinformationen, Parameterwerte und Schätzungen direkt zum Zeitpunkt der Schätzung in die Datenbank eingetragen werden, müssen diese Daten nicht mehr transferiert werden.

Die Analogiedaten enthalten so für die Parameter allerdings nur die zum Zeitpunkt der Schätzung(en) geschätzten Werte. Um auch hier die Ist-Werte zu erfassen, muss nach Projektende eine ex-post Bewertung durchgeführt werden.

Wie bereits in Abschnitt 2.3 beschrieben, erfolgt die Analogiensuche prozess-weise, dabei werden ähnliche Projekte über ähnliche Parameterwerte identifiziert. Für Parameter mit einer fünfstufigen Skala könnte eine Stufe Abweichung im Wert in jede Richtung noch als ähnlich akzeptiert werden, z.B. bei Stabilität der Anforderungen „stabil“ und „überwiegend stabil“. Bei drei- oder zweistufigen Skalen muss für die Ähnlichkeit aber eine genaue Übereinstimmung gegeben sein.

Basierend auf dem im Kreditwerk verwendeten Phasenplan erfolgt die Analogiensuche hier also phasenweise, wobei einer Phase nicht nur einer, sondern zahlreiche Parameter zugeordnet sind. Daraus ergeben sich drei Alternativen für die Analogiensuche, die gegeneinander abzuwägen sind:

1. Suche nach einem Parameter: Z.B. werden Analogien für die Phase Initialisierung über den Parameter „Anzahl Mitarbeiter“ identifiziert. Die dafür bei der Einrichtung der Anwendung zu treffende Auswahl eines Parameters wird allerdings schwer fallen. Diese Alternative ermöglicht eine schnelle Suche und recht viele Treffer. Der Nachteil ist, dass viele Treffer für das zu schätzende Projekt nicht relevant sein werden, da andere wichtige Aspekte bei der Suche unberücksichtigt blieben. Der Experte muss in diesem Fall die ausgegebene Liste an Analogien selbst weiter analysieren (indem er weitere Informationen zu den Projekten aufruft), um eine geeignete Analogie zu finden.
2. Suche nach den wichtigsten (ca. 3-6) Parametern: Z.B. für die Phase Initialisierung „Anzahl Mitarbeiter“, „Entwicklungsstandorte“ und „Abhängigkeit von externen Einflüssen“. Auch hier ist die Trennung der Parameter in für die Suche relevante und nicht

relevante schwierig. Nach dieser Variante wird die Analogiensuche aufwändiger und wird weniger Treffer ergeben, dafür passen die Treffer aber auch besser auf das zu schätzende Projekt.

3. Suche nach allen Parametern: Z.B. sind das für die Initialisierung alle oben aufgelisteten 12 Parameter. Das entbindet von der Auswahl besonders relevanter Parameter für die Analogiensuche und garantiert möglichst passende Treffer. Die Suche ist allerdings aufwändig und wird in den meisten Fällen gar keine Treffer ergeben.

Für die gefundenen Analogien werden jeweils die Projektinformationen und der Ist-Aufwand für die betreffende Phase angezeigt, sowie auf Wunsch die jeweiligen Parameterwerte und Schätzungen.

Die Schätzung für das neue Projekt wird nach der Analogiensuche direkt in die Datenbank eingegeben, wobei es dem Schätzer überlassen bleibt, ob er die gefundenen Analogien für seine Schätzung heranzieht und wie viel mehr oder weniger Aufwand er für die jeweilige Phase ansetzt. Wird eine der Analogien für die Schätzung herangezogen, markiert der Schätzer diese und kommentiert den Bezug in seiner Schätzung.

So gewinnt die Schätzung an Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Darüber hinaus ermöglicht die Analogien Datenbank einen Wissenstransfer, indem die Schätzer auf die Erfahrungen anderer Projekte zurückgreifen können.

3.3 Erste Erfahrungen mit dem Schätzverfahren

Zunächst wurden mit der „Intermediate“-Methode unter Verwendung der Excel-Vorlage 10 Pilotschätzungen durchgeführt. Davon waren acht so genannte Kontrollschätzungen für Projekte, die bereits auf herkömmliche Art und Weise geschätzt worden waren und zum Teil schon begonnen hatten. In zwei Pilotschätzungen wurden neue Projekte erstmals geschätzt. 9 der 10 Pilotschätzungen wurden in einer Gruppe erstellt. Die Projekte waren mit geschätzten Aufwänden zwischen 40 und 3200 Personentagen sehr unterschiedlich groß.

Es kann noch keine Aussage über die Genauigkeit der Pilotschätzungen gemacht werden, da die geschätzten Projekte frühestens Ende 2003 abgeschlossen sein werden und der tatsächlich benötigte Aufwand erst dann feststeht. Es lassen sich aber bereits eine Reihe qualitativer Erfahrungen zusammenfassen:

- Die Schätzer beurteilten das Schätzverfahren als in der Praxis gut anwendbar.
- Standardzerlegung und Parameter stellen eine Gedankenstütze dar, die vor allem für weniger erfahrene Schätzer sehr hilfreich ist.
- Durch die Diskussion über die Bewertung der Parameter werden den beteiligten Schätzern die Annahmen der anderen Schätzer transparent.

- Die Schätzungen sind für Außenstehende, hier insbesondere für den Auftraggeber Bausparkasse, nachvollziehbar. So lassen sich Änderungen im Aufwand sowohl aus Auftraggeber- als auch aus Auftragnehmersicht besser begründen.
- Die Parameter bilden das spezifische Umfeld der Anwendungsentwicklung in Bausparkasse und Kreditwerk adäquat ab.
- Das Verfahren wird als Verbesserung der bisherigen Vorgehensweise angesehen, denn es steht dieser noch relativ nah (Expertenschätzung, Verwendung des Phasenplans). So stellt das Verfahren für die Schätzer keinen radikalen Bruch mit den bisherigen Praktiken dar, was die Akzeptanz des Verfahrens erheblich erleichtert.

Die Pilotschätzungen haben insofern den beabsichtigten Nutzen des Schätzverfahrens in folgenden Punkten bestätigt:

- Standardzerlegung und Parameter dienen dem Schätzer als Gedankenstütze und verbessern die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Schätzungen.
- Die schrittweise Einführung im Unternehmen erleichtert den Aufbau eines schlüssigen Gesamtkonzepts für Aufwandschätzungen und erhöht die Akzeptanz bei den Schätzern.

Nach Einarbeitung der Anregungen aus den Pilotschätzungen und umfassenden Schulungen wurde die „Intermediate“-Anwendung für die Schätzung von Projekten für das kommende Jahr zur Verfügung gestellt. Bisher sind rund 30 für 2004 geplante Projekte mit dem Verfahren geschätzt worden. Das Feedback gleicht den Ergebnissen aus den Pilotschätzungen.

Die „Intermediate“-Methode hat also bisher im Unternehmen als praxisorientierte Unterstützung für Expertenschätzungen sehr guten Anklang gefunden. Die Methode soll noch so lange verwendet werden, bis auf die Analogiendatenbank umgestellt werden kann. Die Analogiendatenbank wird für Schätzungen denselben Ablauf bereitstellen wie die Excel-Anwendung für die „Intermediate“-Methode, mit dem einzigen Unterschied, dass die Analogiensuche noch dazu kommt. Dadurch, dass die Schätzer den prinzipiellen Ablauf der Schätzung mit Standardzerlegung und Parameterbewertung dann schon aus der „Intermediate“-Methode kennen, wird die Umstellung auf die Analogiendatenbank wesentlich erleichtert.

4 Zukünftige Herausforderungen

Zunächst muss die „Intermediate“-Methode noch in einer großen Anzahl von Schätzungen angewendet werden, um die oben aufgezeigten Ergebnisse aus den Pilotschätzungen zu verifizieren. Wenn nach und nach die so geschätzten Projekte abgeschlossen werden, müssen

die Schätzungen den Ist-Aufwänden gegenübergestellt werden, um die Schätzgenauigkeit zu untersuchen – und diese mit der aus bisherigen Schätzungen zu vergleichen.

Des Weiteren ist die Umsetzung und Einführung der Analogiendatenbank abzuschließen. Auch mit der Analogiendatenbank müssen wieder Pilotschätzungen durchgeführt und die Anregungen eingearbeitet werden, bevor die Anwendung allen Schätzern zur Verfügung gestellt wird.

Es ist außerdem geplant, das Schätzverfahren für andere Projekttypen als Anwendungsentwicklungsprojekte zu adaptieren, z.B. für Infrastruktur- und Standardsoftwareprojekte. Dafür muss das jeweils zugrundeliegende Prozessmodell angepasst werden, da diese Projekte anders abgewickelt werden. Auch die Parameter sind anzupassen. Für Standardsoftwareprojekte wurde die Anpassung bereits begonnen, Pilotschätzungen und erste Ergebnisse stehen aber noch aus.

Literatur

- [1] Albrecht, Allen/ Gaffney, John: Software function, source lines of code, and development effort prediction: A software science validation. In: IEEE Transactions on Software Engineering, SE-9 (6), 1983. S. 639-648.
- [2] Boehm, Barry: Software Engineering Economics. Englewood Cliffs. 1981.
- [3] Boehm, Barry et al.: Software Cost Estimation with COCOMO II. Upper Saddle River. 2000.
- [4] Heemstra, Fred: Software cost estimation. In: Information and Software Technology, 34 (10), 1992. S. 627-639.
- [5] Heemstra, Fred/ Kusters, Rob: Function point analysis: Evaluation of a software cost estimation model. In: European Journal of Information Systems, 1 (4), 1991. S. 229-237.
- [6] Heemstra, Fred/ Kusters, Rob: Software cost estimation in the Netherlands: 10 years later. In: Proceedings of the European Software Control and Metrics Symposium (ESCOM-SCOPE), 1999. S. 23-31.
- [7] Hughes, Robert T.: Expert judgement as an estimating method. In: Information and Software Technology, 38 (1), 1996. S. 67-75.
- [8] Jeffery, Ross/ Ruhe, Melanie/ Wieczorek, Isabella: A comparative study of two software development cost modeling techniques using multi-organizational and company-specific data. In: Information and Software Technology, 42 (14), 2000. S. 1009-1016.
- [9] Jørgensen, Magne: A review of studies on expert estimation of software development effort. To be published in: Journal of Systems and Software, 2004. URL http://www.simula.no/publication_one.php?publication_id=444. Zugriffsdatum 09.09.2003.
- [10] Kahneman, Daniel/ Tversky, Amos: Intuitive prediction: Biases and corrective procedures. In: TIMS Studies in the Management Sciences, 12, 1979. S. 313-327.
- [11] Lederer, Albert L./ Prasad, Jayesh: Information systems software cost estimating: A current assessment. In: Journal of Information Technology, 8 (1), 1993. S. 22-33.
- [12] Makridakis, Spyros/ Wheelwright, Steven/ Hyndman, Robert: Forecasting – Methods and applications. 3. Aufl., New York. 1998.

- [13] Moløkken, Kjetil: Expert estimation of web-development effort: Individual biases and group processes. Masters Thesis, Department of Informatics, University of Oslo. 2002.
- [14] Passing, Ursula/ Shepperd, Martin: An experiment on software project size and effort estimation. To be published in: Proceedings of the International Symposium on Empirical Software Engineering (ISESE), 2003. URL <http://www.expertenschaetzungen.de/pub/index.html>. Zugriffsdatum 09.09.2003.
- [15] Passing, Ursula/ Strahringer, Susanne: Estimation of software project effort – An expert-based and process-oriented approach. In: Kerber, G./ Marré, R./ Frick, A. (Hrsg.): Zukunft im Projektmanagement. Heidelberg. 2003. S. 167-182.
- [16] Passing, Ursula/ Strahringer, Susanne: Process-oriented effort estimation of software projects. In: Proceedings of the 9th European Software Process Improvement Conference (Euro-SPI), 2002. S. 279-292.
- [17] Taff, Louis/ Borcherling, James/ Hudgins, W. Richard: Estimeetings: Development estimates and a front-end process for a large project. In: IEEE Transactions on Software Engineering, 17 (8), 1991. S. 839-849.
- [18] Tausworthe, Robert: The work breakdown structure in software project management. In: Journal of Systems and Software, 1 (3), 1980. S. 181-186.
- [19] Verner, June/ Evanco, W. M.: State of the practice in effort estimation in business environments. In: Proceedings of the European Software Control and Metrics Symposium (ESCOM), 2000. S. 229-237.

Infoboxen

www.expertenschaetzungen.de

www.schwaebisch-hall.de

www.kreditwerk.de

Glossar-Begriffe

Analogiendatenbank:

In einer Analogiendatenbank sind die Daten abgeschlossener Projekte gespeichert, so dass sie für → Aufwandschätzungen neuer Projekte als Hilfestellung zur Verfügung stehen.

Aufwandschätzung:

Unter Aufwandschätzung versteht man im IT-Projektmanagement den Vorgang der Schätzung des Mitarbeiteraufwandes (in Personentagen) für die Durchführung des Projektes.

Function-Point-Verfahren (FPV):

Ein Verfahren zur → Aufwandschätzung, das auf der Metrik Function Points (FP) basiert. FPs stellen eine Maßzahl für den Systemumfang aus Anwendersicht dar und beruhen auf einem

Punktbewertungsverfahren, auf dessen Basis funktionale Produkthanforderungen und Anforderungen an Datenbestände ihrer Komplexität entsprechend gewichtet auf sog. unkorrigierte FPs (UFP) abgebildet werden. Nach einer Bewertung von 14 Einflussfaktoren, die u.a. die technische Komplexität des Gesamtsystems berücksichtigen, werden UFPs um +/- 35% angepasst und ergeben die Metrik FPs. Aus FPs lässt sich der Mitarbeiteraufwand mit Hilfe von FP-Kurven, die auf einer Regressionsanalyse abgeschlossener Projekte basieren, ermitteln. Einheitliche FP-Zählregeln werden von der International Function Point Users Group (www.ifpug.org/publications) veröffentlicht.

Parameter:

Die hier verwendeten Parameter stellen Kostentreiber in Softwareentwicklungsprojekten dar, d.h. Faktoren, die den Aufwand von Projekten maßgeblich beeinflussen.

Prozessmodell:

Unter einem Prozessmodell (Vorgehensmodell) versteht man im Kontext der Softwareentwicklung einen allgemeinen Entwicklungsplan für die Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Softwareproduktes. Das V-Modell oder der Rational Unified Process (RUP) sind Beispiele für bekannte Prozessmodelle.