

Defizite im Software-Projektmanagement – Erfahrungen aus einer industriellen Studie

Patricia Mandl-Striegnitz und Horst Lichter

Software-Entwicklungsprojekte scheitern häufig nicht an technologischen Problemen. In vielen Fällen sind organisatorische Probleme und Projektleitungsdefizite Gründe für das Scheitern von Projekten. In diesem Beitrag stellen wir eine Studie vor, deren Ziel es war, den Stand der Praxis im Bereich Projektmanagement in einem industriellen Grossunternehmen aufzuzeigen. Wir beschreiben, wie diese Studie organisiert und aufgebaut war und was die zentralen Ergebnisse der Untersuchung sind. Die Studie zeigt Defizite beim Management von Software-Entwicklungsprojekten auf. Auf dieser Basis formulieren wir abschliessend Schlussfolgerungen, die als Anforderungen an ein effektives und effizientes Projektmanagement interpretiert werden können.

1 Motivation

Software-Entwicklungsprojekte erfolgreich durchzuführen, ist eine schwierige Aufgabe. Neben technischen Problemen müssen vielfältige organisatorische Probleme gemeistert werden. Ein wesentliches Instrument dabei ist das Projektmanagement. In diesem Beitrag berichten wir über zwei von uns durchgeführte Studien, deren Ziel es war, den Stand der Praxis im Bereich Projektmanagement zu beleuchten. In Abschnitt 2 stellen wir die durchgeführten Studien vor. Abschnitt 3 bildet den Schwerpunkt unseres Beitrags. Er beschreibt die zentralen Ergebnisse, die wir erzielen konnten, indem die identifizierten Schwachstellen und Defizite des Projektmanagements herausgearbeitet werden. In Abschnitt 4 fassen wir diese zusammen und geben Hinweise für ein effektives und effizientes Projektmanagement.

2 Aufbau der Studien

Das Ziel unserer Untersuchungen war, den Stand der Praxis und insbesondere die vorhandenen Defizite im Bereich Projektmanagement zu erfassen. Dabei interessierten wir uns besonders dafür, ob sich Zusammenhänge zwischen mangelhaftem Projektmanagement und den erzielten Projektergebnissen identifizieren liessen. Der Schwerpunkt beider Untersu-

chungen lag auf der organisatorischen Seite der Projektdurchführung.

Studie I: In dieser Untersuchung haben wir Interviews mit sieben Projektleitern verschiedener Entwicklungsprojekte aus teilweise sehr unterschiedlichen Geschäftsbereichen eines industriellen Grossunternehmens geführt. Die Interviews basierten auf einem strukturierten Fragebogen, der mehr als 70 Faktoren umfasst. Diese Faktoren konzentrieren sich im wesentlichen darauf, wie die Projektleiter die entscheidenden Aufgaben des Projektmanagements durchführen. Dabei spielen auch die persönlichen Attribute des Projektleiters eine Rolle. Weitere Aspekte charakterisieren unter anderem die durchgeführten Projekte, die erstellten Produkte und den Verlauf der Projekte. Der Fragebogen basiert auf Erfahrungen ähnlicher Untersuchungen ([Drappa 93], [Jones 86], [Paulk et al. 93]). Unsere Untersuchung ist ausführlich und vollständig in [Lichter/Mandl-Striegnitz 96] dokumentiert.

Die im Rahmen der Interviews erhobenen Daten beruhen überwiegend auf subjektiven Einschätzungen und Einstufungen der befragten Projektleiter. Bei einem Grossteil dieser Informationen handelt es sich um qualitative Daten auf dem Niveau einer Nominal- oder Ordinalskala.

Studie II: Die in der ersten Studie nur wenige quantitative Daten erhoben wurden, entschieden wir uns zu einer Folgestudie, bei der in einem bereits abgeschlossenen Software-Entwicklungsprojekt eine Vielzahl verschiedener Software-Metriken erhoben wurden. Mit Hilfe der dabei gewonnenen qualitativen und quantitativen Daten sollten zum einen die Ergebnisse der ersten Untersuchung überprüft werden, zum anderen wollten wir einen tieferen Einblick in die Zusammenhänge zwischen Defiziten des Projektmanagements und den Problemen der Entwicklungsprojekte gewinnen.

Ein Software-Entwicklungsprojekt im Detail zu untersuchen bedeutet, viele verschiedene Informationsquellen auszuwerten. In einem ersten Schritt führten wir wiederum mehrere Interviews mit dem technischen und dem fachlichen Projektleiter

Patricia Mandl-Striegnitz: Studium der Informatik an der Universität Koblenz-Landau. Seit 1995 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Software Engineering der Universität Stuttgart.

Horst Lichter: Studium der Informatik an der Universität Kaiserslautern. Anschliessend wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Software Engineering der ETH Zürich und der Universität Stuttgart. Von 1993 bis 1998 Mitarbeiter der SBG Zürich und des ABB Forschungszentrums Heidelberg. Seitdem Professor für Informatik an der RWTH Aachen und Leiter des Lehr- und Forschungsgebiets Informatik III.

durch. Die übrigen Projektmitarbeiter wurden schriftlich befragt. Dabei wurden Fragen zu persönlichen Aspekten, zu den eingesetzten Methoden und Werkzeugen und zur Qualitätssicherung gestellt. Weitere Informationen haben wir durch die Auswertung einer Fehlerdatenbank und des eingesetzten Kostenbuchungssystems gewonnen. Zusätzlich haben wir zentrale Dokumente (Projektplan und Projektstatusberichte) analysiert. Die Planung der zweiten Untersuchung basiert im wesentlichen auf [Jones 96] und [Lichter/Mandl-Striegnitz 96]. Ihre Ergebnisse sind ausführlich in [Lichter, Mandl-Striegnitz 98] und [Mandl-Striegnitz et al. 98] dokumentiert.

Untersuchte Aspekte

In unseren beiden Studien haben wir die folgenden Aspekte untersucht:

Projektprofil: Hierzu zählen Attribute wie der Projekttyp, die Art des Projekts, die Finanzierung sowie der Umfang des entwickelten Produkts und der Anwendungsbereich. Zusätzlich interessierte uns die Projektorganisation.

Kenndaten der untersuchten Projekte: Um einen Überblick über den Verlauf der untersuchten Projekte zu gewinnen, haben wir die Abweichungen zwischen den geplanten und tatsächlichen Daten erfasst (Kosten, Zeit, Aufwand etc.).

Projektaktivitäten: In beiden Untersuchungen wurden die wichtigsten Aktivitäten und ihr Aufwand aus der Sicht der Projektleiter erfasst. Um diese Angaben zu validieren, haben wir im Rahmen der zweiten Untersuchung zusätzlich den Aufwand, die Dauer und die Kosten sowie die Anzahl der beteiligten Mitarbeiter je Aktivität erfasst.

Projektumgebung: Um den Einfluss der Umgebung auf den Verlauf der Projekte zu messen, haben wir die Ziele und Rahmenbedingungen, die dem Projekt durch die Anforderungen seitens des Entwickler- Managements, des Auftraggebers oder der Benutzer gesetzt wurden, erhoben. Hierzu zählen im besonderen Anforderungen an die Einhaltung der gesetzten Termine und Kosten. In diesem Zusammenhang interessierte auch das Mass an Unterstützung durch das Entwickler-Management. Weiterhin haben wir in beiden Untersuchungen ermittelt, wie intensiv die Benutzer und Auftraggeber an den wichtigsten Projektaktivitäten beteiligt waren. Dazu wurde eine 5-stufige Ordinalskala (sehr intensive Beteiligung bis keine Beteiligung) benutzt. Um diese qualitative Information zu validieren und zu ergänzen, haben wir in der zweiten Untersuchung zusätzlich quantitative Daten gemessen. Dazu zählten beispielsweise der Aufwand und der Zeitraum der Beteiligung von Benutzern und Auftraggebern.

Projektmanagement: Im Hinblick auf unser Ziel, die Stärken und Schwächen des Projektmanagements zu ermitteln, interessierten uns im besonderen die folgenden Aspekte:

- Erfahrung des Projektleiters
- Aufwand des Projektleiters, um Aktivitäten des Projektmanagements durchzuführen
- Verfahren und Werkzeuge, die für die Projektplanung, Fortschrittskontrolle und Kostenverfolgung eingesetzt werden
- Verantwortlichkeiten für wichtige Aktivitäten des Projektmanagements (z.B. Aktualisierung des Projektplans)
- Techniken des Risiko- Managements

Im Verlauf der zweiten Untersuchung wurden diese Informationen verifiziert und ergänzt, indem wir entsprechende Dokumente analysiert und ausgewertet haben (z.B. Projektplan, Statusberichte).

Mitarbeiter: Die Fähigkeiten und Erfahrungen der Mitarbeiter wurden auf einer 4-stufigen Ordinalskala ermittelt (sehr gute, d.h. mehr als 5 Jahre Erfahrung bis keine Erfahrung in einem bestimmten Bereich). Die Erfahrung wurde dabei für die Bereiche Hardware, eingesetzte Notationen, Methoden und Werkzeuge sowie Anwendungsbereich unterschieden. Unter diesem Aspekt wurde auch die Mitarbeiterführung im Projekt untersucht.

Qualitätssicherung: Hier interessierte zunächst, wer für die Qualitätssicherung zuständig ist und welche Qualitätssicherungsmassnahmen durchgeführt wurden. In der zweiten Untersuchung wurden darüber hinaus folgende Daten erhoben:

- Effektivität jeder einzelnen Qualitätssicherungsmassnahme (Anzahl gefundener Fehler im Vergleich zum geleisteten Prüfaufwand)
- Fehlerdaten (Ursprung, Fehlerklassifikation und Aufwand für die Korrektur des Fehlers)

3 Ergebnisse der Studie

In diesem Abschnitt stellen wir zentrale Ergebnisse der Studien vor. Wir konzentrieren uns dabei auf die folgenden wichtige Aspekte:

- Aufwand für das Projektmanagement
- Qualifikation der Projektleiter
- Einsatz von Software-Metriken
- Qualitätssicherung
- Einfluss des Entwickler-Managements
- Qualifikation der Mitarbeiter

Tabelle 1 zeigt auszugsweise Daten, die wir in den Studien erhoben haben. (Projekte 1–7 wurden in Studie 1, Projekt 8 in Studie 2 untersucht)

Aufwand für das Projektmanagement

Die erste Untersuchung zeigte, dass die befragten Projektleiter unterschiedlich viel Zeit für Aktivitäten des Projektmanagements verwendet haben. Die ermittelten Werte lagen zwischen 5% und 100% der Gesamtarbeitszeit. Da sich jedoch kein Zusammenhang zwischen diesen Daten, dem Projektaufwand und der Grösse des Projektteams erkennen lässt, müssen andere Gründe Ursache dieser extremen Unterschiede sein. Da die Projektleiter mit einer Ausnahme nur ein Projekt gleichzeitig leiteten, bedeutet das, dass sie einen (Gross-)Teil ihrer Arbeitszeit für inhaltliche Projektarbeiten verwendeten. Ein Vergleich zwischen Aufwand für das Projektmanagement und den Termin- und Kostenüberschreitungen in den Projekten lässt den folgenden Zusammenhang vermuten. Je mehr Zeit ein Projektleiter für wichtige Projektmanagementaufgaben investiert, desto geringer sind die Abweichungen von Termin- und Kostenplänen. Mehr als die Hälfte der untersuchten Projekte konnte nicht innerhalb der geplanten Termine und mit dem geplanten Budget fertiggestellt werden, die Überschreitungen belaufen sich teilweise auf über 150%. Die durchschnittliche Zeitabweichung in den Projekten betrug ca. 70%, die durch-

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 5	Projekt 6	Projekt 7	Projekt 8
<i>Dauer</i>	1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre	4 Jahre	1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr	~2,5 Jahre
<i>Teamgrösse</i>	1-5	1-5	5-10	10-50	5-10	1-5	10-50	8-13
<i>Anzahl geleiteter Projekte</i>	2	1	10	1	2	3	2	1
<i>Zeit für PL- Aufgaben</i>	20%	5-10%	30-35%	50%	90-95%	90%	100%	25%
<i>Verfahren bei Schätzungen</i>	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung	eigene Erfahrung
<i>Wie oft wurde die Planung angepasst</i>	0 mal	0 mal	0 mal	Planung wurde angepasst, wie oft ist nicht bekannt	alle 3 Monate	alle 3-6 Monate	alle 4-5 Monate	insgesamt 3 mal
<i>Zuständig für Anpassung der Planung</i>	niemand	niemand	niemand	Projektleiter	Projektleiter	Projektleiter	Projektleiter	Projektleiter
<i>Zeitabweichung</i>	>150%	0-20%	>150%	40-70%	0-20%	0-20%	70-100%	83%
<i>Aufwandabweichung</i>	>150%	?	>150%	>150%	0-20%	0-20%	70-100%	103%
<i>Wie oft werden Aufwände unterschätzt</i>	oft	—	nie	oft	selten	selten	selten	oft
<i>Qualitätssicherung</i>	keine explizite QS	keine explizite QS	keine explizite QS	keine explizite QS	QS ist Aufgabe der Entwickler	QS-Gruppe vorhanden	keine explizite QS	keine explizite QS

Tabelle 1: Auszug aus den in den beiden Studien erzielten Daten

schnittliche Kostenüberschreitung ca. 95%. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass sechs der sieben befragten Projektleiter, darunter auch diejenigen, die lediglich zwischen 20 und 35% ihrer Arbeitszeit für das Management des Projekts aufbrachten und deren Projekte nur mit erheblichen Verzögerungen und Budgetüberschreitungen fertiggestellt werden konnten, diesen Aufwand als ausreichend ansahen. Die Informationen zur Fortschrittskontrolle in den Projekten zeigen jedoch, dass diese Projektleiter den Projektstand hinsichtlich Kosten, Terminen, Funktionalität etc. zwar regelmässig, jedoch sehr unstrukturiert erfassten und trotz Abweichungen die Projektplanung nicht überarbeiteten.

Dieses Ergebnis, das im wesentlichen auf Schätzungen basiert, konnte durch die in der zweiten Untersuchung erhobenen quantitativen Daten bestätigt werden. Die Aufwandsabrechnungen zeigten, dass der Projektleiter im Mittel lediglich 25% seiner Gesamtarbeitszeit für die Leitung des untersuchten Projekts zur Verfügung hatte. Obwohl es sich um ein sehr umfangreiches Projekt mit durchschnittlich mehr als zehn Mitarbeitern, einer geschätzten Laufzeit von 16 Monaten und einem geschätzten Gesamtaufwand von 321 Personenwochen (PW) handelte, war der Projektleiter gleichzeitig bis zu vier weiteren Projekten zugeordnet. Die Analyse des Plans zeigt, dass der benötigte Gesamtaufwand für das Projektmanagement auf 15 PW geschätzt wurde, also weniger als 5% des geschätzten Gesamtaufwands. Auch in diesem Projekt führte das dazu, dass Projektplanung und Fortschrittskontrolle vernachlässigt wurden. Dieses Projekt konnte ebenfalls nur mit erheblichen Termin- und Kostenüberschreitungen fertiggestellt werden. Der geschätzte Endtermin wurde um mehr als 13 Monate (ca. 83%), der geschätzte Gesamtaufwand um 329 PW (ca. 103%) überschritten. Im Gegensatz zu den in der ersten Untersuchung befragten Projektleitern sah dieser Projektleiter den Mangel an

verfügbarer Zeit durchaus als eine Ursache für die Schwierigkeiten im Projekt an.

Dieses Ergebnis zeigt, dass vielfach Projektleiter auch inhaltliche Projektaufgaben wahrnehmen. Dies sollte jedoch die Ausnahme sein, um das Projekt systematisch und damit zum Erfolg führen zu können [Ludewig 98].

Qualifikation der Projektleiter

Die Analyse der erhobenen Daten zeigt in beiden Untersuchungen ein klares Ausbildungsdefizit der Projektleiter im Bereich Projektmanagement. Während die Schulung der Mitarbeiter in technischen Bereichen als notwendig und selbstverständlich angesehen wird, hat keiner der befragten Projektleiter jemals an einer Projektmanagement-Schulung teilgenommen. Alle Befragten sind aufgrund ihrer technischen Fähigkeiten zum Projektleiter ernannt worden. Die für diese neue Aufgabe erforderlichen Kenntnisse konnten sie nur in einem – wie die Ergebnisse der Projekte zeigen – sehr riskanten und kostspieligen “learning by doing”-Ansatz erwerben.

Weil Methoden und Techniken des Projektmanagements nicht bekannt waren, erfolgte beispielsweise die Kostenschätzung ausschliesslich auf Basis der eigenen Erfahrung aus vergangenen Projekten oder der Erfahrung anderer Projektleiter. Risiken wurden bei der Projektplanung nicht systematisch berücksichtigt, weil Verfahren zum Risiko-Management nicht bekannt sind. Die Analyse der Statusberichte in der zweiten Untersuchung zeigt, dass Risiken erst dann erwähnt wurden, wenn sie bereits zu einem Problem geworden waren. In diesem Zusammenhang war besonders auffallend, dass auch, nachdem Schwierigkeiten im Projekt identifiziert und in den Statusberichten genannt wurden, keine Überarbeitung der Planung stattgefunden hat. Defizite im Bereich der Fortschrittskontrolle zeigen sich besonders dadurch, dass die Planungen nicht an die Projektgegebenheiten angepasst wurden. In diesem

Zusammenhang spielen auch Software-Metriken eine entscheidende Rolle.

Aus unseren Beobachtungen zur Ausbildung der Projektleiter und des für Projektmanagementaktivitäten investierten Aufwands folgern wir, dass sowohl die Unternehmensleitung als auch die Projektleiter die Bedeutung der Projektmanagementaktivitäten für den Erfolg eines Projekts unterschätzen. Folglich werden die Kenntnis und die Anwendung grundlegender Verfahren des Projektmanagements als wenig relevant eingestuft.

Einsatz von Software-Metriken

Um den Projektfortschritt bewerten zu können, ist es nützlich, Software-Metriken einzusetzen. Dennoch wurden in keinem der untersuchten Projekte systematisch die zur Planung und Fortschrittskontrolle benötigten Projektdaten erfasst. Das ist ein weiterer Grund, warum Kostenschätzungen nur auf Basis eigener Erfahrung oder der Erfahrung anderer möglich sind. Die Kenndaten der untersuchten Projekte zeigen, wie kritisch, weil ungenau, diese Form der Kostenschätzung ist. Beispielsweise schätzten die befragten Projektleiter die Produktivität ihrer Mitarbeiter und den Kommunikationsaufwand innerhalb des Projekts sowie den für Qualitätssicherungsmaßnahmen erforderlichen Aufwand völlig unrealistisch ein. Ein Vergleich der Plandaten mit dem Projektverlauf im untersuchten Projekt der zweiten Studie zeigt, dass der Aufwand, um die Benutzerdokumentation zu erstellen, drastisch unterschätzt wurde. Diese Fehleinschätzung verschärfte in den letzten Monaten vor Auslieferung die ohnehin bereits dramatische Terminüberschreitung. Um die Benutzerdokumentation fertigzustellen, wurde der Test schliesslich vollständig eingestellt. Die beobachteten Termin- und Kostenüberschreitungen sind demnach ganz wesentlich eine Folge der von Beginn an unrealistischen Schätzungen.

Fehlen Software-Metriken, um im Laufe des Projekts die Qualität und den Fortschritt bewerten und in Beziehung zu den aufgelaufenen Kosten setzen zu können, ist eine realistische Planung des weiteren Projektverlaufs und damit eine realistische Überarbeitung der gesetzten Termine und des Mitarbeiter-einsatzes nur schwer möglich. Dabei zeigen [Frühau et al. 99], dass zur Fortschrittsüberwachung kein Grossaufwand für das Erfassen von Daten geleistet werden muss, sondern lediglich die vorhandenen Daten konsequent genutzt werden müssen. Bei den befragten Projektleitern hatte man jedoch den Eindruck, dass sie die genauen Daten gar nicht wissen wollten, weil dadurch die unerfreulichen Fakten zur aktuellen Projektsituation explizit und für alle erkennbar würden. Ohne genaue Kenntnis der Situation scheinen die Probleme weniger bedrohlich zu sein [Ludewig 98].

Qualitätssicherung

Unsere Untersuchungen zeigen deutlich, dass die Bedeutung der Qualitätssicherung sowohl von den befragten Projektleitern als auch von der Unternehmensleitung unterschätzt wurde. Die Mehrzahl der Projektleiter gab an, dass die Qualitätssicherung nicht explizit geplant wurde, in seltenen Fällen war die Qualitätssicherung Aufgabe der Entwickler. Die Analyse des

Projektplans in der zweiten Untersuchung bestätigte dieses Ergebnis. Zwar hat der Projektleiter Qualitätssicherungsmaßnahmen – beispielsweise Entwurfs- und Codereviews – im Projektplan genannt, diesen Massnahmen wurde jedoch keinerlei Aufwand zugewiesen. Einzige Ausnahme ist der Test: Für diese Qualitätssicherungsmaßnahme wurden wichtige Daten wie Kosten und Zeiten geschätzt. Als Konsequenz dieses Planungsdefizits wurden im Verlauf des Projekts mit Ausnahme eines Reviews der funktionalen Spezifikation ausschliesslich Tests zur Qualitätssicherung durchgeführt. Obwohl der Test als unbedingt erforderlich angesehen wurde, wurde er als Folge der erheblichen Terminschwierigkeiten frühzeitig eingestellt. Gleiches gilt für die Mehrzahl der Projekte der ersten Untersuchung: Sobald Terminschwierigkeiten auftreten, wird die Qualitätssicherung reduziert. Die Einhaltung von Terminen und Kosten hat immer eine deutlich höhere Priorität als das Erreichen der Qualitätsanforderungen. Dass es sich hierbei nicht um die Eigenmächtigkeit einzelner Projektleiter, sondern um den Normalfall handelt, bestätigt folgendes Ergebnis: Zusätzliche Mitarbeiter werden vom Management, wenn überhaupt, nur bewilligt, um den Zeitplan oder technische und inhaltliche Anforderungen zu erfüllen, nicht aber um die Qualität zu steigern.

Einfluss des Entwickler-Managements

Sechs von insgesamt acht befragten Projektleitern kritisierten die Unterstützung durch das Entwickler-Management. Sie beklagten Schwierigkeiten bei der Kommunikation und sind überzeugt, dass eine verbesserte Kommunikation mit dem Entwickler-Management geholfen hätte, die Probleme zu reduzieren. Häufig verläuft die Kommunikation lediglich schriftlich in Form von Status- oder Qualitätsberichten. Das Entwickler-Management versäumt es oftmals, rechtzeitig auf gemeldete Probleme zu reagieren. Die Befragten wünschen sich folglich eine intensivere Unterstützung während des gesamten Projektverlaufs, nicht erst in Krisensituationen. Die zweite Untersuchung ergab beispielsweise folgendes Bild: Das Entwickler-Management hat erst dann eingegriffen, als das Projekt die geplanten Termine bereits um sechs Monate überschritten hatte, und keine Klarheit über ein definiertes Projektende mehr bestanden hat. Erst dann wurde die Planung des Projekts vollständig überarbeitet. Der Kommunikationsaufwand mit dem Management stieg von zwei Stunden/Monat auf vier Stunden/Woche an. Ein weniger drastischeres und insgesamt effektiveres Eingreifen des Entwickler-Managements wäre jedoch bereits zu einem sehr viel früheren Zeitpunkt möglich und sinnvoll gewesen. Der Projektleiter hatte schon seit langem in jedem der Statusberichte von einer Vielzahl zusätzlicher Anforderungen und Anforderungsänderungen und dem daraus resultierenden Risiko für die termingerechte Fertigstellung des Projekts berichtet. Der Vergleich mit den Ergebnissen der ersten Untersuchung zeigt, dass eine frühzeitige und intensive Kommunikation mit dem Management durchaus helfen kann, Terminschwierigkeiten zu vermeiden oder zu reduzieren. Es ist daher Aufgabe des Entwickler-Managements, auf Meldungen des Projektleiters umgehend zu reagieren und, falls nötig, aktiv zu werden. Der Projektleiter muss die

Wahrheit über die aktuelle Situation sagen können und er muss auch ernst genommen werden.

Das Entwickler-Management hat ausserdem die Aufgabe, das Wertesystem in der Firma dahingehend zu beeinflussen, dass nicht diejenigen Projektleiter "gefeiert" werden, die ein Krisenprojekt in letzter Sekunde retten, sondern dass diejenigen Projektleiter gefördert und gelobt werden, die durch systematische Planung und Kontrolle das Projekt auf direktem Weg zum Erfolg führen [Ludewig 98].

Qualifikation der Projektmitarbeiter

In der zweiten Untersuchung konnten wir detaillierte Informationen zur Qualifikation und Erfahrung der Projektmitarbeiter und zu den durchgeführten Schulungsmassnahmen erheben. Die Analyse dieser Daten besonders im Vergleich zu den für das Projekt benötigten Fähigkeiten zeigt deutliche Ausbildungsdefizite. Defizite im Bereich des Projektmanagement Know-hows wurden bereits beschrieben, so dass wir uns hier auf die Ausbildung der übrigen Teammitglieder konzentrieren. Zu Beginn des Projekts besuchten alle Entwickler, die keine oder unzureichende Kenntnisse der eingesetzten Programmiersprache hatten, eine einwöchige externe Schulung. Weitere vier Monate wurden die Mitarbeiter in die eingesetzten Entwicklungskonzepte, in die Entwicklungsumgebung und die verwendeten Rahmenwerke und Bibliotheken eingeführt. Während also mehr als vier Monate der gesamten Projektlaufzeit für Schulungsmassnahmen im technischen Bereich investiert wurden, wurde lediglich eine dreitägige Schulung im Anwendungsbereich durchgeführt. Neue Mitarbeiter, die im Verlauf des Projekts hinzukamen, wurden nicht mehr geschult. Während des Projektverlaufs zeigten sich folgende Probleme: Die mangelnden Kenntnisse im Anwendungsbereich hatten zur Folge, dass sich die Entwickler eher auf technische Probleme als auf die zu lösenden Anwendungsprobleme konzentrierten. Akzeptanzprobleme und Kommunikationsschwierigkeiten mit dem Anwender waren unvermeidbar und führten zu erheblichen Problemen im Projekt.

Diese Beobachtungen machen deutlich, dass vor Projektbeginn

- bekannt sein muss, welche Fähigkeiten benötigt werden,
- die Rollen der einzelnen Mitarbeiter festgelegt sind und
- die Projektmitarbeiter bereits vor ihrem Eintritt ins Projekt die erforderlichen Kenntnisse erwerben müssen.

4 Zusammenfassung

Softwaresysteme gehören zu den komplexesten Systemen, die wir entwickeln. Leiter eines grossen Software-Entwicklungsprojektes zu sein, ist eine herausfordernde und eine schwierige Aufgabe, der wir uns stellen müssen. Ein professionelles Projektmanagement ist eine notwendige Voraussetzung, damit Software-Entwicklungsprojekte erfolgreich durchgeführt werden können. Allerdings bietet dieses alleine natürlich keine Garantie dafür.

Wenn wir davon überzeugt sind, dass das Projektmanagement ein wichtiger Erfolgsfaktor ist, dann ist es konsequent, nur solchen Mitarbeitern die Rolle der Projektleitung zu über-

tragen, die die wesentlichen Voraussetzungen dazu mitbringen. Dazu zählt unter anderem,

- dass sie gerne organisatorische Probleme lösen,
- dass sie in der Lage sind, ein Team von Mitarbeitern zielgerichtet zu führen,
- dass sie kommunikativ sind,
- dass sie die Techniken im Bereich der Planung und Kontrolle von Entwicklungsprojekten beherrschen,
- dass sie delegieren und moderieren können.

Einige dieser Eigenschaften lassen sich ohne Zweifel erlernen oder aufgrund von Erfahrungen erzielen. Andere Eigenschaften liegen eher in der Natur der einzelnen Person begründet und können nicht einfach trainiert werden.

Unsere Studien haben gezeigt, dass es für den einzelnen Projektleiter und insbesondere auch für das Unternehmen als Ganzes von grosser Bedeutung ist, wenn die in den einzelnen Projekten gemachten Erfahrungen systematisch aufgeschrieben, gesammelt, ausgewertet und den Projektleitern zur Verfügung gestellt werden. Nur so können die Erfahrungen in neuen Projekten genutzt werden. Ansätze, wie die in [Basili et al. 94] beschriebene Software Experience Factory sind denkbare Möglichkeiten, um diese Anforderung zu realisieren. Eine wesentliche Voraussetzung dazu ist unseres Erachtens allerdings, dass alle erfassten Daten (z.B. Kosten, Personenmonate etc.) auch korrekt und ehrlich in den Projektberichten aufgeführt werden, d.h. dass diese Daten nicht verschönt werden, um mögliche zum Teil unangenehme Nachfragen zu vermeiden.

Genauso wichtig – das hat unsere Studie gezeigt – ist, dass die Projektleitung bei ihrer Tätigkeit durch das Entwickler-Management unterstützt wird, insbesondere dann, wenn es gilt, kritische Situationen zu erkennen und zu meistern. In diesem Zusammenhang ist es grundlegend, dass von allen Seiten versucht wird, die Projekt-Randbedingungen so zu gestalten, dass diese es nicht schon von vorne herein schwierig machen, ein Projekt erfolgreich abzuschliessen. Dies gilt insbesondere für Projekte, die zwar risikoreich sind, auf der anderen Seite aber auch einen überdurchschnittlichen Nutzen erzielen, wenn sie erfolgreich durchgeführt werden. Eine unseres Erachtens sehr zentrale Forderung ist, dass Projektleiter ausreichend Zeit für ihre wichtige Aufgabe haben. Schon mittelgrosse Projekte benötigen einen full-time Projektleiter. Werden dem Projektleiter zusätzliche Arbeitsaufgaben übertragen, so muss zwangsläufig das Management des Projekts darunter leiden. Dieses kann jedoch nicht im Interesse des Projekts und erst Recht nicht im Interesse des gesamten Unternehmens sein.

Wir stellen immer wieder fest, dass Projektleiter zwar eine Menge von Verpflichtungen und Verantwortungen haben, dass aber ihre Rechte und Befugnisse nicht genügend klar formuliert sind und dementsprechend auch nicht zum Tragen kommen. Dieses bewerten wir als einen Schwachpunkt, der sich kontraproduktiv auf die Projekte und deren Ergebnisse auswirkt. Projektleiter müssen mit einer klar definierten Befugnis ausgestattet sein, damit sie auch die Möglichkeit haben, auf ihr Projekt aktiv und steuernd einwirken zu können.

Die Reife der in einem Unternehmen vorhandenen Entwicklungskultur ist ein Gradmesser dafür, wie wichtige Bereiche bei der Software-Entwicklung im Projektalltag umgesetzt

werden. Dazu zählen neben dem Projektmanagement auch die Bereiche Qualitätssicherung oder Versions- und Konfigurationsmanagement. Sind diese Bereiche feste Größen bei der Software-Entwicklung, dann werden Aktivitäten und Aufwände dafür nicht in Frage gestellt, sondern sind fest eingeplant. Ist dies jedoch nicht der Fall, so muss immer wieder aktiv argumentiert werden, dass die Aufwände dafür nutzbringend sind. Dies gelingt jedoch nicht immer. Wenn Software-Systeme die zentralen Produkte eines Unternehmens sind, dann muss dieses eine Entwicklungskultur und Randbedingungen für erfolgreiche Software-Entwicklungsprojekte schaffen. Ein professionelles Projektmanagement gehört ohne jeden Zweifel dazu.

Unsere Studien haben gezeigt, dass hier zum Teil noch Nachholbedarf besteht. Dies gilt auch für die universitäre Informatikausbildung. Hier werden viel zu selten Lehrveranstaltungen angeboten, um Studierenden diesen Bereich näher zu bringen und sie mit den grundlegenden Prinzipien und Techniken des Projektmanagements vertraut zu machen. Im geschützten Umfeld der Hochschulen können Projekte und damit auch das Projektmanagement natürlich nur simuliert werden. Jedoch sind wir der Meinung, und das zeigen auch entsprechende Erfahrungsberichte [Richter 99], dass die Studierenden auch dabei wichtige positive und negative Erfahrungen erzielen können. In diesem Zusammenhang soll auch ein alternativer Ansatz zur Ausbildung (angehender) Projektleiter mit Hilfe der interaktiven Simulation von Software-Entwicklungsprojekten erwähnt werden. Dieser wurde im Projekt SESAM (Software Engineering Simulation by Animated Models) der Abteilung Software Engineering an der Universität Stuttgart entwickelt. Die Simulation basiert auf Modellen von Software-Entwicklungsprojekten, die von einem Rechner ausgeführt werden können. Ein Spieler in der Rolle des Projektleiters hat dabei die Aufgabe, das simulierte Projekt erfolgreich durchzuführen und abzuschließen [Ludewig/Deininger 96], [Ludewig 99].

Literatur

- [Basili et al. 94]
V. Basili, G. Caldiera, D. Rombach: The experience factory. In Marciniak (ed.) *Encyclopedia of Software Engineering*, 1994, vol 1. John Wiley & Sons, S. 469–476.
- [Brooks 74]
F. P. Brooks: *The Mythical Man-Month*. Datamation, 1974, S. 44–52.
- [Drappa 93]
A. Drappa: Erhebung von Metriken in industriellen Softwareprojekten. Diplomarbeit, Universität Stuttgart 1993.
- [Frühauf et al. 99]
K. Frühauf, H. Sandmayr, R. Schild: Quantitative Fortschrittsüberwachung in Softwareprojekten. *Informatik/Informatique*, 5/1999.
- [Jones 86]
C. Jones: *Programming Productivity*. McGraw-Hill, New York 1986.
- [Jones 96]
C. Jones: *Applied Software Measurement*. 2nd Ed, McGraw-Hill, New York 1996.
- [Lichter, Mandl-Striegnitz 96]
H. Lichter, P. Mandl-Striegnitz: *Software- Projektmanagement in der Industrie – Erfahrungen und Analysen*. Bericht SL-2/96, Universität Stuttgart 1996.
- [Lichter/Mandl-Striegnitz 98]
P. Mandl-Striegnitz, H. Lichter: A Case Study on Project Management in Industry – Experiences and Conclusions. *Proceedings of the European Software Measurement Conference (FESMA)*, 06. - 08. May 1998, Antwerp, Belgium, S. 305–313.
- [Ludewig/Deininger 96]
J. Ludewig, M. Deininger: Teaching Software Project Management by Simulation: The SESAM Project. *5th European Conference on Software Quality*, Dublin 1996, S. 417–426.
- [Ludewig 98]
J. Ludewig: Der Software-Projekt-Manager: Dompteur, Coach oder Mädchen für alles? *Schweizerische Technische Zeitschrift* 95. Jg., Nr. 9/1998, S. 26–30.
- [Ludewig 99]
J. Ludewig: Woran scheitert der Projektleiter? *Informatik/Informatique*, 5/1999.
- [Mandl-Striegnitz et al. 98]
P. Mandl-Striegnitz., A. Drappa, H. Lichter: Simulating Software Projects – An Approach for Teaching Project Management. *Proc. of INSPIRE 98 International Software Process Improvement Conference in Education and Research*, London, September 10–11, S. 87–98.
- [Paulk et al. 93]
M. Paulk, B. Curtis, M. Chrissis, C. Weber: *Capability Maturity Model for Software*, Version 1.1. Carnegie Mellon University, 1993
- [Richter 99]
R. Richter: Projektarbeit und Projektmanagement in Informatikprojekten. In Dreher et al (Hrsg.) *Software Engineering im Unterricht der Hochschulen SEUH'99*, Berichte des German Chapter of the ACM 52, B.G. Teubner, S. 69–78.
- [Wohlwend, Rosenbaum 94]
H. Wohlwend, S. Rosenbaum: Schlumberger's Software Improvement Program. *IEEE Transactions on Software Engineering* (20), No. 11, 1994, S. 833–839.