

# Stufenweise Optimierung von Software-Entwicklungsprozessen auf der Basis des V-Modell XT

Ove Armbrust<sup>1</sup>, Jan Ebell<sup>2</sup>, Jürgen Münch<sup>1</sup>, Daniela Thoma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fraunhofer IESE, Fraunhofer-Platz 1, 67663 Kaiserslautern

<sup>2</sup>Josef Witt GmbH, Schillerstraße 4-12, 92630 Weiden  
{armbrust,muench}@iese.fraunhofer.de  
{jan.ebell,daniela.thoma}@witt-weiden.de

**Abstract:** Die Verbesserung von Software- und Systementwicklungsprozessen ist eine wichtige Aufgabe zum Erhalt und Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Allerdings ist die praktische Umsetzung entsprechender Verbesserungsmaßnahmen in der Praxis mit großen Schwierigkeiten und Risiken verbunden. Ein hoher Prozentsatz entsprechender Programme scheitert. Entscheidende Erfolgsfaktoren für Prozessverbesserungsmaßnahmen sind neben der ausreichenden Unterstützung durch das Management unter anderem die gestufte Einführung von Maßnahmen, die Ausrichtung an Geschäftszielen, die Nutzung von Feedbackmechanismen, die Schaffung einer intrinsischen Motivation zur Verbesserung sowie die nachhaltige Absicherung erzielter Fortschritte durch kontinuierliche Verbesserung. Dieser Artikel skizziert eine vierstufige Vorgehensweise zur systematischen Optimierung von Software-Entwicklungsprozessen und ihre Anwendung auf das V-Modell XT in der zentralen Datenverarbeitung bei Witt-Weiden. Sie umfasst die Analyse der bestehenden Probleme, die daraufhin folgende Erstellung und Einführung optimierter Vorgehensweisen, sowie die Erfassung qualitativer und quantitativer Daten zur weitergehenden, kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse. Die Erprobung dieser Vorgehensweise erfolgt zurzeit bei Witt-Weiden. Dieser Artikel beschreibt die bisher gemachten Erfahrungen und die nächsten Schritte.

## 1 Einführung

In den letzten Jahren hat sich der Trend zur Einführung und Optimierung definierter Prozessmodelle für die Entwicklung software-intensiver Systeme und Services in Unternehmen und Organisationen beschleunigt. Dies hat verschiedene Ursachen, insbesondere (1) die zunehmende Reifung vieler Unternehmen, die ab einem bestimmten Niveau definierte Prozesse erfordert; (2) die Notwendigkeit definierter und gegebenenfalls zertifizierter Prozesse zur Erlangung externer Aufträge und zum Nachweis von Entwicklungsqualität; (3) die zunehmende Komplexität realer Entwicklungsprozesse, und (4) die zunehmende (globale) Verteilung von Entwicklungsprozessen, die ein koordiniertes Vorgehen insbesondere an den Schnittstellen erfordert. Zusätzlich sind die Einsatzbereiche

von und damit die Qualitätsanforderungen an Software allgemein enorm gestiegen, was kosteneffizient nur durch systematische Entwicklungsprozesse ermöglicht werden kann.

Es ist jedoch nicht ausreichend, einmal den „perfekten“ Entwicklungsprozess zu definieren und dann einzusetzen. Die Software-Branche befindet sich dauerhaft in einem rapiden Wandel, hervorgerufen durch neue Einsatzgebiete, neue Techniken und Methoden, neue Anforderungen, neue Werkzeuge und neue Erkenntnisse. Damit ändern sich zwangsläufig auch die Entwicklungsprozesse. Eine unkoordinierte Fortentwicklung der eigenen Entwicklungsprozesse ist jedoch – wie bei Software selbst auch – oft kontraproduktiv, da das Ergebnis der Anpassungen mehr vom Zufall abhängt und die weitere Anpassung und Wartung der Prozesse aufgrund ansteigender Zersplitterung zunehmend schwerfällt. Daher sollten Prozesse, genau wie Software, einem systematischen Änderungs- und Releasemanagement unterliegen, welches die Prozessverbesserung steuert und kontrolliert. Eine mögliche Ausprägung eines solchen Vorgehens wird im Folgenden beschrieben.

## 2 Stufenweise Optimierung von Software-Entwicklungsprozessen

### 2.1 Stufe 1: Prozesse anpassen und einführen

Zu Beginn aller Aktivitäten steht die genaue Festlegung der Ziele aller Aktivitäten. Soll z.B. die Qualität der erstellten Softwareprodukte erhöht werden, oder soll der benötigte Aufwand sinken? Im Falle mehrerer, sich ggf. widersprechender Ziele, sollte eine Priorisierung erfolgen, um im weiteren Verlauf begründet Entscheidungen treffen zu können. Nach der Zieldefinition erfolgt die Analyse des Ist-Zustandes der Prozesslandschaft. Hierbei sollte erfasst werden, welche Aktivitäten in welcher Reihenfolge durchgeführt werden, welche Rollen beteiligt sind, welche Arbeitsprodukte benötigt und produziert werden, und ggf. welche Werkzeuge wann und wie eingesetzt werden. Im Zuge der Analyse sollten Stärken und Schwächen der bestehenden Vorgehensweise beschrieben werden, um das neue Vorgehensmodell zielgerichtet anpassen zu können.

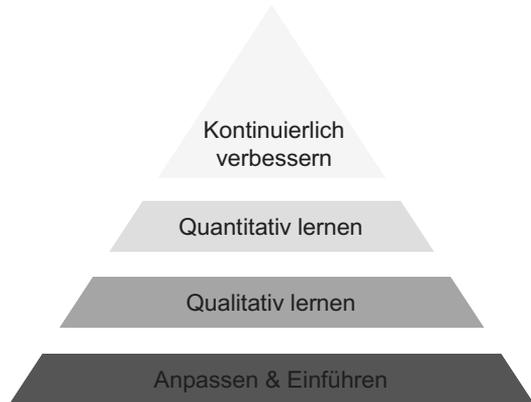


Abbildung 1: Vier Stufen der Prozessoptimierung

Basierend auf der Zieldefinition, des Ist-Zustandes und der Stärken-Schwächen-Analyse der Prozesse wird ein überarbeitetes Vorgehensmodell entwickelt, welches die identifizierten Stärken beibehält und die Schwächen ausgleicht. Hierbei ist insbesondere zu

beachten, dass Veränderungen nur dann erfolgen, wenn sie auch wirklich der Zielerreichung dienen. Dies steigert die Akzeptanz in der Einführungs- und Nutzungsphase des neuen Vorgehens. Ist das neue Vorgehensmodell fertig gestellt, muss es in die tägliche Praxis eingeführt werden. Hierbei ist insbesondere wichtig, allen betroffenen Personen angepasste Informationen zukommen zu lassen, und sie damit „abzuholen, wo sie stehen“. Einführung und Schulung aller Personen verursacht beträchtlichen Aufwand, sollte aber keinesfalls vernachlässigt werden, um eine reibungslose Nutzung des neuen Vorgehensmodells sicherzustellen.

## **2.2 Stufe 2: Aus qualitativen Erfahrungen lernen**

Bereits während der Einführung und in der unmittelbar auf die Einführung des neuen Vorgehensmodells folgenden Zeit werden erste qualitative Beobachtungen gemacht. Dies kann z.B. wahrgenommene Problempunkte beinhalten oder Lob und Kritik an Dokumentvorlagen, Verzögerungen bei bestimmten Aktivitäten, und vieles andere mehr. Ein Teil dieser Probleme ist zurückzuführen auf die Tatsache, dass Dinge generell verändert wurden, ein Teil auf die Art der Veränderungen. Während die Probleme der ersten Kategorie mit zunehmender Routine der Mitarbeiter verschwinden, werden die Probleme der zweiten Kategorie durch noch nicht optimale Gestaltung der Prozesse hervorgerufen.

Die Sammlung der Beobachtungen sollte in eine neue Stärken-Schwächen-Analyse einfließen. Falls quantitative Daten vorhanden sind (z.B. über ein Aufwandserfassungssystem), so können diese ebenfalls genutzt werden, jedoch ist hier besondere Vorsicht angebracht: Zum einen sind diese Daten meist eher zufällig vorhanden, d.h. nicht in Bezug auf die Ziele aus der ersten Stufe definiert und erfasst. Außerdem verschlechtern sich viele Messwerte in der Zeit unmittelbar nach einer größeren Veränderung, was aber mehr auf die fehlende Routine als auf die Inhalte der Veränderung zurückzuführen ist. Auf Basis der gesammelten qualitativen Erfahrungen sollte der Prozess erneut überarbeitet werden, um die identifizierten Schwachstellen zu beseitigen. Die dadurch herbeigeführten Veränderungen sind meist deutlich weniger umfangreich als die der ersten Stufe.

## **2.3 Stufe 3: Aus quantitativen Erfahrungen lernen**

Ist der Prozess hinreichend eingespielt (d.h. die Einschwingphase ist überwunden), so kann die Beobachtung des Prozesses weiter systematisiert werden. Insbesondere sollten an als wichtig identifizierten Stellen quantitative Daten erfasst werden. Dazu muss der Prozess geeignet instrumentiert werden, um aussagekräftige Daten zu erfassen. Hierzu werden aus den zu Beginn der ersten Stufe definierten Zielen geeignete Messziele abgeleitet, die in Metriken verfeinert werden, z.B. mittels der GQM-Methode [BCR94a] und ihrer Weiterentwicklung GQM+Strategies [[BHL+]]. Die erfassten Daten werden mit den qualitativen Beobachtungen kombiniert, um detaillierten Einblick in den Prozess zu erlangen.

Gleichzeitig wird die Organisation als solche um die benötigte Kompetenz zur Erfassung von Messdaten erweitert. Dies beinhaltet z.B. die Fähigkeit, Messpläne zu erstellen,

diese zu Operationalisieren, entsprechende Messsysteme einzuführen, und ggf. die erfassten Messdaten auszuwerten. Damit wird die Organisation befähigt, alle weiteren Optimierungen ihrer Prozesse unabhängig durchführen zu können.

#### **2.4 Stufe 4: Kontinuierliche Verbesserung**

Läuft die systematische Messdatenerfassung, so kann – basierend auf sowohl qualitativen als auch quantitativen Analysen – eine systematische Schwachstellenanalyse erfolgen. Diese Schwachstellenanalyse bietet nicht nur eine generelle Information, wo es Probleme gibt, sondern gleichzeitig eine Metrik-basierte Einschätzung der Schwere der Probleme. So können Verbesserungsmaßnahmen optimal priorisiert und durchgeführt werden.

In dieser Stufe läuft das Prozessmanagement als kontinuierlicher Verbesserungsprozess: systematische, Metrik-untermauerte Analysen identifizieren Schwachstellen, darauf hin werden entsprechende Korrekturmaßnahmen am Prozess geplant und durchgeführt. Mittels der Metriken erfolgt der Erfolgsnachweis, und eine neue Iteration kann erfolgen. Dies entspricht im Wesentlichen dem Vorgehen nach dem Quality Improvement Paradigm (QIP) [BCR94b]. Ziel ist es, die Organisation in einen durch kontinuierliche Verbesserungsanstrengungen geprägten Status zu bringen, um jederzeit optimale Prozesse zur Verfügung zu haben.

Die skizzierte Vorgehensweise kombiniert frühzeitig die Vorteile von modellorientierter und kontinuierlicher Prozessverbesserung: In Stufe 1 wird der Ist-Stand gegen ein Modell (z.B. V-Modell XT) abgeglichen. Die in dem Modell angegebenen Praktiken stellen einen Bezugspunkt dar und ermöglichen eine erste grobe Orientierung hinsichtlich möglicher Verbesserungspotentiale. Gleichzeitig können Modellteile angepasst und übernommen werden, die bisher nicht als Prozesse in einer Organisation ausgeprägt waren und als notwendig erachtet werden. Ein wesentlicher Vorteil eines solchen *modellorientierten Ansatzes* ist, dass das Modell als Maßstab genutzt werden kann, den es zu erreichen gilt (einige Modelle wie CMMI oder SPICE erlauben auch die Bewertung des Grades der Umsetzung). Hierdurch lässt sich vor allem in großen Organisationen ein gesteigertes Qualitätsbewusstsein bewirken. Nachteilig ist, dass die Motivation zur Umsetzung weitgehend extrinsisch ist und eine klare Abbildung auf Geschäftsziele kaum möglich ist. Hier setzen *kontinuierliche Ansätze* an, die gezielt die systematische Verbesserung ermöglichen, eine Ausrichtung auf Geschäftsziele erlauben und die nachhaltige Umsetzung der Ergebnisse absichern. Ein wesentlicher Vorteil kontinuierlicher Verbesserungsprogramme ist, dass Verbesserungsaktivitäten problemorientiert und basierend auf belastbaren Erfahrungen initiiert werden. Hierdurch werden Verbesserungen intrinsisch motiviert, sodass ihre Umsetzung im Allgemeinen auf große Akzeptanz in einer Organisation stößt. Stufe 2 implementiert hierbei einen ersten qualitativen Feedback-Zyklus, bevor die in einer Organisation notwendige Messkompetenz als Voraussetzung für quantitativ-gestützte Verbesserungsaktivitäten aufgebaut wird. Stufe 2 überlappt vielfach mit Stufe 1, da bereits die Erfassung von Ist-Prozessen erste Hinweise auf Optimierungspotentiale ergibt. In Stufe 3 werden systematisch die Voraussetzungen für ein messbasiertes, quantitatives Prozessverbesserungsprogramm implementiert. Falls noch nicht vor-

handen, gehört hierzu die auch die Erfassung von quantitativen Baselines, gegen die spätere Resultate von Verbesserungsaktivitäten verglichen werden können. In Stufe 4 erfolgt die Einführung eines kontinuierlichen Verbesserungszyklus.

### 3 Die stufenweise Optimierung bei Witt

#### 3.1 Das Projekt „V-Modell XT bei Witt Weiden“

Die Josef Witt GmbH, auch bekannt als Witt Weiden, ist ein mittelständischer Versandhändler in der Otto Group. Der Bereich Datenverarbeitung (DV) der Konzern-IT wickelt mit etwa 80 Mitarbeitern jährlich etwa 60 Projekte im Umfang von etwa 20 bis 2000 Personentagen ab. Neben diesen Projekten werden pro Jahr etwa 200 so genannte Aufgaben (Aufwand < 10 Personentage, geringe Komplexität) realisiert. Als Ersatz für das V-Modell 97 wurde in den Jahren 2005 bis 2007 das V-Modell XT an die Bedürfnisse von Witt angepasst und eingeführt [AEH+07]. Die Wahl fiel auf das V-Modell XT aufgrund seiner sehr guten Anpassbarkeit, der Verfügbarkeit in deutscher Sprache und der vielen bereits enthaltenen Informationen bzgl. Vorgehen, Abläufen etc. Weiterhin wurde Witt Projektpartner im BMBF-Projekt V-Bench [Fra06], welches sich der Anpassung und Einführung des V-Modell XT in industrielle Kontexte verschrieben hat. Auf diese Weise profitierte Witt von der direkten Zusammenarbeit mit dem V-Modell XT-Projektteam, etwa für Anpassungen und Coaching. Für das V-Modell XT-Projektteam lieferte Witt wertvolle Daten zur Benutzbarkeit und Güte des V-Modell XT.

#### 3.2 Erfahrungen bei Witt

Die **erste Stufe** der Optimierung wurde zum 1.4.2006 abgeschlossen und ist in [AEH+07] detailliert beschrieben. Seit dem 1.4.2006 werden alle neu startenden Projekte und Aufgaben bei Witt nach dem V-Modell XT durchgeführt. Zum 31.3.2007 wurde das Projekt „V-Modell XT bei Witt Weiden“ offiziell abgeschlossen, das neue Vorgehensmodell befindet sich seither in der Betriebsphase und wird dabei kontinuierlich gewartet.

Bezüglich der **zweiten Stufe** haben erste qualitative Erfahrungen gezeigt, dass sowohl die Anpassung des V-Modell XT auf Witt-Bedürfnisse als auch die Einführung überwiegend erfolgreich waren. Eine Stärken-Schwächen-Analyse ergab folgendes Ergebnis.

##### **Stärken:**

- Sehr gute Anpassung des V-Modell XT an die Arbeitsabläufe bei Witt
- Durch Schulungen waren die Mitarbeiter sehr gut auf das neue Vorgehensmodell vorbereitet
- Weitergehende Unterstützung durch eine V-Modell XT-Hotline half beim täglichen Umgang mit dem V-Modell XT
- Durch Einbeziehung aller betroffenen Mitarbeiter sind die Prozessdefinitionen sehr alltagstauglich

### **Schwächen:**

- Manche Schulungen waren zu wenig V-Modell XT-spezifisch
- Der benötigte Aufwand für die V-Modell XT-Umstellung wurde teils unterschätzt
- Das Vorgehen nach V-Modell XT ist für Aufgaben zu komplex
- Der Methodikleitfaden für die Software-Architekten war stellenweise nicht ausreichend

### **Überarbeitung des Prozesses**

Aufgrund der in der Stärken-Schwächen-Analyse festgestellten Probleme wurde das Witt-spezifische V-Modell XT überarbeitet. So wurden beispielsweise die bemängelten Schulungen komplett überarbeitet, um mehr Bezug zum V-Modell XT herzustellen. Für Aufgaben wurde eine eigene, sehr schlanke Vorgehensweise entwickelt, die an das V-Modell XT angelehnt ist, jedoch nicht deren Komplexität besitzt. Ebenso wurde der Methodikleitfaden für Software-Architekten überarbeitet, um die Erfahrungen der Software-Architekten zu integrieren.

Quantitative Daten (z.B. zu Aufwänden) waren aufgrund des bisherigen Projektmanagement-Vorgehens ebenfalls vorhanden, wurden aber in der ersten Zeit nach der Einführung nicht verwendet, da die Verfälschungen durch das neue Vorgehen nach V-Modell XT als zu hoch eingeschätzt wurden. Im momentan (Mai 2007) laufenden Übergang zur **dritten Stufe** werden diese Daten jedoch, zusammen mit zusätzlich zu erfassenden spezifischen Metriken, benutzt um die qualitativen Einschätzungen der zweiten Stufe nachvollziehbar mit belastbaren Daten zu belegen.

## **4 Diskussion und Ausblick**

Das vierstufige Vorgehen (Abbildung 1) hat sich bislang bewährt. Insbesondere die erste Stufe ist bereits so komplex und bedeutet derart große Veränderungen in der täglichen Arbeit, dass neben der Anpassung und Einführung der neuen Prozesse kaum Raum für sonstige Aktivitäten (wie z.B. die Konzeption eines Messsystems) bleibt – insbesondere, wenn das eigentliche Tagesgeschäft erfolgreich weiterlaufen soll. Im Falle von Witt sind die erste und die zweite Stufe außerdem unscharf von einander getrennt gewesen: Bereits während der Einführung wurden erste qualitative Erfahrungen gesammelt, z.B. in Bezug auf Schulungen. Diese Erfahrungen flossen direkt in die Konzeption späterer Schulungen mit ein.

Nicht ganz trivial ist bezüglich der zweiten Stufe die Trennung der Probleme voneinander: Tritt ein bestimmtes Problem auf, weil die Mitarbeiter den neuen Prozess noch nicht gut genug kennen und daher möglicherweise nicht ganz fehlerfrei durchführen, oder wird das Problem durch die (fehlerfreie) Durchführung des neuen Prozesses erst hervorgerufen? Hier wurde bei Witt eine zweigleisige Strategie angewendet: Zum einen wurde versucht, die Mitarbeiter durch Schulungen, Handbücher und individuelles Coaching so gut wie möglich anzuleiten, zum anderen wurden alle gemeldeten Probleme eingehend analysiert und daraufhin untersucht, ob es ein Problem mit dem Prozess gibt, oder nur bei der Durchführung des Prozesses. Dies erwies sich als guter Filteransatz. Die auf-

grund der gemeldeten Probleme durchgeführten Prozessanpassungen waren wie erwartet sehr deutlich weniger umfangreich als die während der ersten Stufe.

Momentan bewegt sich Witt von der zweiten zur dritten Stufe. Die Prozessdurchführung ist mittlerweile hinreichend stabil, so dass jetzt – basierend auf der Zieldefinition der ersten Stufe – systematisch Messdaten erhoben werden. Die ersten Workshops zur Definition geeigneter Messziele und Metriken laufen, so dass im Laufe des Jahres 2007 mit ersten quantitativen Analysen des Prozesses gerechnet werden kann. Dabei wird die benötigte Messkompetenz von externen Coaches in die Witt-DV hineintransferiert, um im weiteren Verlauf selbstständig agieren zu können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das schrittweise Vorgehen entlang der vier Stufen die systematische Optimierung der Software-Entwicklungsprozesse erleichtert hat, indem es einen Rahmen vorgegeben hat. Die Ausrichtung an den Zielen der Organisation hat sich als unentbehrliches Hilfsmittel für die effiziente und zielgerichtete Verbesserung der Prozesse erwiesen. Die Einteilung in die vier Stufen anpassen & einführen – qualitativ lernen – quantitativ lernen – kontinuierlich verbessern strukturiert das Vorgehen, allerdings sind in der Praxis die Stufen nicht ganz so scharf trennbar wie die Beschreibung in Kapitel 2 vorgibt. Dies hat sich jedoch nicht als Problem herausgestellt. Der eingeschlagene Weg wird bei Witt auf jeden Fall weiter verfolgt, über die Erfahrungen wird in einem zukünftigen Artikel berichtet werden.

## Literaturverzeichnis

- [BHL+] Victor Basili, Jens Heidrich, Mikael Lindvall, Jürgen Münch, Myrna Regardie, Adam Trendowicz, “GQM+Strategies – Aligning Business Strategies with Software Measurement“, Proceedings of the 1st ACM-IEEE International Symposium on Software Engineering and Measurement (ESEM 2007), Madrid, Spain, September 20-21, 2007
- [AEH+07] O. Armbrust, J. Ebell, U. Hammerschall, J. Münch, D. Thoma: Prozesseinführung und -reifung in der Praxis: Erfolgsfaktoren und Erfahrungen. Proceedings des 14. Workshop der Fachgruppe WI-VM der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI): Vorgehensmodelle und Projektmanagement - Assessment, Zertifizierung, Akkreditierung, Garching, 2007, 2007.
- [BCR94a] V. R. Basili, G. Caldiera, H. D. Rombach: Goal Question Metric Paradigm. In: Encyclopedia of Software Engineering (2 Volume Set), John Wiley & Sons 1994. (a)
- [BCR94b] V. R. Basili, G. Caldiera, D. Rombach: Experience Factory. In: J. J. Marciniak (Ed.), Encyclopedia of Software Engineering. John Wiley & Sons 1994. (b)
- [Fra06] Fraunhofer IESE (Konsortialführer): V-Bench - Prozesseinführung und -reifung in der industriellen Praxis. URL: <http://www.v-bench.de>.