

ERFOLGREICHE IT-PROJEKTE MIT DEM V-MODELL XT

Bei der Entwicklung softwareintensiver Systeme ist die Zahl gescheiterter oder wirtschaftlich nicht erfolgreicher Projekte erschreckend hoch. Ein Grund hierfür sind unzureichende Planung und unsystematische, unangemessene Vorgehensweisen. Das V-Modell der Bundesrepublik Deutschland bildet einen Standard für ein systematisches Vorgehen. Nachdem das „V-Modell 97“ nicht mehr dem Stand der Wissenschaft und Praxis entspricht, wurde es im Auftrag des Ministeriums der Verteidigung und des Ministeriums des Innern zum „V-Modell XT“ aktualisiert und am 4.2.2005 in der Version 1.0 der Öffentlichkeit vorgestellt. Wesentliche Neuerungen sind unter anderem umfassendere Möglichkeiten eines Tailorings und die explizite Einbeziehung der Rollen von Auftraggebern und Auftragnehmern. Der Beitrag stellt das V-Modell XT vor.

Systematische Durchführung von IT-Projekten

Ungeachtet der hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Informatik für Wirtschaft und Verwaltung ist die Erstellung von IT-Systemen nach wie vor mit großen Unsicherheiten verbunden. Ein Viertel aller IT-Projekte wird vor der Fertigstellung abgebrochen. Nicht weniger als die Hälfte aller IT-Projekte leidet an signifikanten Termin- und Kostenüberschreitungen sowie reduzierter Funktionalität des Endprodukts (vgl. [Sta99], [Ber04]).

Diese Situation ist nicht akzeptabel. Die Erfolgswahrscheinlichkeit, die Produktivität und Kosteneffizienz von Entwicklung, Wartung und Betrieb von IT-Systemen können signifikant gesteigert werden, wenn in den Projekten die inzwischen bekannten Grundsätze einer erfolgreichen Projektdurchführung eingehalten würden.

Vorgehensmodelle wie der *Rational Unified Process (RUP)* (vgl. [Kru00]) oder das *V-Modell 97* (vgl. [VM97]) leisten hierzu einen wichtigen Beitrag. Sie halten erprobtes Wissen für die Projektdurchführung fest, bieten die Möglichkeit, dieses abzugreifen und anzuwenden, und sind nicht zuletzt ein Leitfaden für die Ausbildung von Software- und System-Ingenieuren. Die korrekte Umsetzung eines geeigneten Vorgehensmodells in einem Unternehmen verbessert sichtbar und nachhaltig die Qualität der Ergebnisse, die Steuerbarkeit des Projekts sowie die Produktivität der Ingenieure (vgl. [Wat02]) und damit die Erfolgsaussichten eines Projekts.

Voraussetzung hierfür ist ein Vorgehensmodell, das auf dem aktuellen Stand der Technik ist und das dem Projekt die wesentlichen Erfolgsfaktoren der Softwareentwicklung erschließt. Folglich ist die beständige Integration des Erkenntniszuwachses im Software und Systems-Engineering in existierende Vorgehensmodelle sehr wichtig.

Vor diesem Hintergrund wurde das V-Modell 97 aktualisiert und weiterentwickelt. Der Artikel gibt einen Überblick über das neue V-Modell XT (vgl. [VMXT04]). Ausgehend von der Zielsetzung der Aktualisierung zeigt der Artikel dessen grundlegende Neuerungen. Die Anpassung und Anwendung des V-Modells XT im Projekt sowie ausgewählte Vorgehensmodellteile werden erläutert.

Ausgangssituation und Zielsetzung der Aktualisierung

Um das Risiko eines Fehlschlags zu mindern und die Produktqualität zu steigern, wurde ein „Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes“ (EstdIT) geschaffen – besser bekannt als V-Modell 97. Das V-Modell ist für viele Unternehmen und Behörden eine Richtschnur für die Organisation und Durchführung von IT-Vorhaben, zum Beispiel bei der Entwicklung der neuen Adressverwaltung des Bundesstages, des neuen IT-Systems „Inpolneu“ der Polizei, der IT-Systeme der Deutschen Post oder des Bordradars für den Eurofighter. Bei zivilen und militäri-

die autoren



J. Prof. Dr. Andreas Rausch
(E-Mail: rausch@informatik.uni-kl.de)
leitet die Arbeitsgruppe Softwarearchitektur an der Technischen Universität in Kaiserslautern. Er ist der Projektleiter der Entwicklung des neuen V-Modell XT, des Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes.



Dirk Niebuhr
(E-Mail: niebuhr@informatik.uni-kl.de)
ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der AG Softwarearchitektur an der TU Kaiserslautern. Er war bei der Entwicklung des V-Modell XT maßgeblich für die Ausarbeitung der Tailoring-Referenz verantwortlich.

schen Vorhaben des Bundes ist dieser Entwicklungsstandard empfohlen oder sogar teilweise verbindlich vorgeschrieben.

Das V-Modell standardisiert das Vorgehen und regelt die Zusammenarbeit zwischen Firmen und Behörden bei gemeinsamen Entwicklungen. Darüber hinaus bietet es gerade kleinen und mittelständischen Unternehmen die Möglichkeit auf öffentliche Standards zur Einführung und Verbesserung von Entwicklungs- und Managementprozessen zurückzugreifen. Dadurch wird die Qualität und Nachverfolgbarkeit der Systementwicklung zum Vorteil von Kunden und Hersteller verbessert.

Da nach der Fertigstellung des V-Modells im Jahr 1997 keine Fortschreibung mehr erfolgt ist, spiegelt das V-Modell 97 nicht den aktuellen Stand der Softwaretechnik





Rückblick: 3 Bestandteile des V-Modells

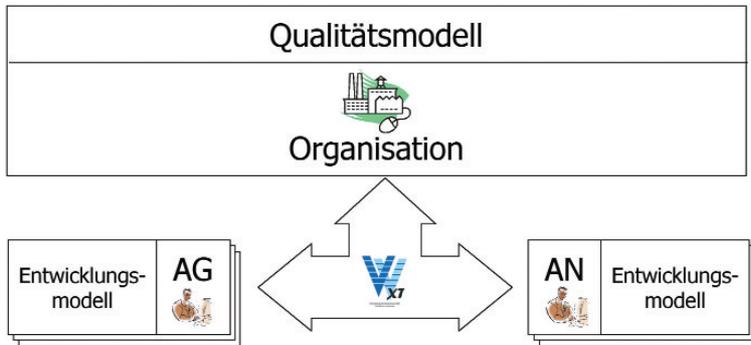


Abb. 1: V-Modell XT im Überblick

wider. Neuere Entwicklungen in Methodik und Technologie sind dort nur unzureichend berücksichtigt. In Projekten, die nach dem V-Modell 97 durchgeführt werden, können somit neuartige Ansätze der Projektdurchführung nicht in dem Maße genutzt werden, wie dies wünschenswert wäre.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde die Aktualisierung des V-Modells gemeinsam vom Bundesministerium der Verteidigung (BMVg), dem Bundesministerium des Innern, der Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (BMI-KBSt) und dem Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik (IT-AmtBw) in Auftrag gegeben. Der Technischen Universität München wurde in Zusammenarbeit mit den Partnern 4Soft, EADS, IABG, Siemens und der Technischen Universität Kaiserslautern das Projekt WEIT (*Weiterentwicklung des Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes auf Basis des V-Modell 97*) übertragen.

Bei WEIT standen folgende Ziele im Vordergrund:

- Verbesserung der Unterstützung von Anpassbarkeit, Anwendbarkeit, Skalierbarkeit und Änder- und Erweiterbarkeit,
- Berücksichtigung des neuesten Stands der Technik und Anpassung an aktuelle Vorschriften und Normen,
- Erweiterung des Anwendungsbereichs auf die Betrachtung des gesamten

Systemlebenszyklus im Rahmen von Entwicklungsprojekten und

- Einführung eines organisationsspezifischen Verbesserungsprozesses für Vorgehensmodelle.

Ende 2004 wurde das neue V-Modell XT der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Der Einsatz des V-Modells XT in Projekten bietet folgende Vorteile:

- Minimierung der Projektrisiken,
- Verbesserung und Gewährleistung der Qualität der Entwicklungsergebnisse,
- transparente Beherrschung der Gesamtkosten über den gesamten Systemlebenszyklus und
- Verbesserung der Kommunikation für alle Beteiligten.

Im Umgang mit dem V-Modell 97 wurden umfangreiche Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge gesammelt und in das V-Modell XT eingearbeitet. Im Folgenden wird ein Überblick über die wesentlichen Elemente des Modells gegeben.

V-Modell XT im Überblick

Das V-Modell liefert für unterschiedliche Projektkonstellationen eine Richtschnur für die systematische Durchführung von Projekten. **Abbildung 1** zeigt die drei Modelle, die das V-Modell für die *Projekttypen* zur Verfügung stellt:

- *Systementwicklungsprojekt Auftraggeber*: Dieser Projekttyp beschreibt, wie im Projektverlauf eine Ausschreibung

erstellt und dann ein Auftragnehmer anhand der Angebote ausgewählt wird. Der Auftragnehmer entwickelt und liefert – entsprechend dem Projekttyp Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers – ein System, das der Auftraggeber abnimmt.

- *Systementwicklungsprojekt Auftragnehmer*: Bei diesem Projekttyp wird im Projektverlauf ein Angebot erstellt und dann im Fall eines Vertragsabschlusses ein System entwickelt, das zur Abnahme an den Auftraggeber geliefert wird.
- *Qualitätsmodell für die Organisation*: Dieser Projekttyp befasst sich mit V-Modell-Projekten, deren Ziel es ist, in einer Organisation ein Vorgehensmodell (zum Beispiel das V-Modell) einzuführen und zu verbessern. Hierzu ist gegebenenfalls das vorhandene Vorgehensmodell zu analysieren und es sind Verbesserungsmöglichkeiten zu erfassen und zu realisieren.

Bei jeder Systementwicklung gibt es zwei Projekte: eines auf der Auftraggeberseite, das den Projekttyp „Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers“ hat, und eines auf der Seite des Auftragnehmers mit dem Projekttyp „Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers“. Diese beiden Projekte sind nicht voneinander losgelöst, sondern über die Auftraggeber/Auftragnehmer-Schnittstelle (**siehe Abb. 4**) miteinander verknüpft.

Die bisher beschriebenen Elemente stellen die wesentlichen Inhalte des V-Modells dar, die durch so genannte *Konventionsabbildungen* ergänzt werden. Eine Konventionsabbildung setzt die Begriffe eines (Quasi-) Standards, einer Norm oder einer Vorschrift mit den Inhalten des V-Modells in Beziehung. Das V-Modell XT beinhaltet unter anderem Abbildungen auf die Standards CMMI (vgl. [SEI04]) und ISO 15288 (vgl. [ISO15288]). Dies erleichtert Quereinsteigern, die mit anderen Vorschriften, Verfahren oder Standards vertraut sind, die Arbeit mit dem Modell.

Zur Durchführung eines Projekts befassen sich unterschiedliche Personengruppen mit den einzelnen Inhalten des V-Modells. So steht beispielsweise für die Projektleitung zu Beginn eines Projekts die projektspezifische Anpassung des V-Modells im Vordergrund. Während des späteren Verlaufs konzentrieren sich die Projektleitung und das Projektteam dagegen auf



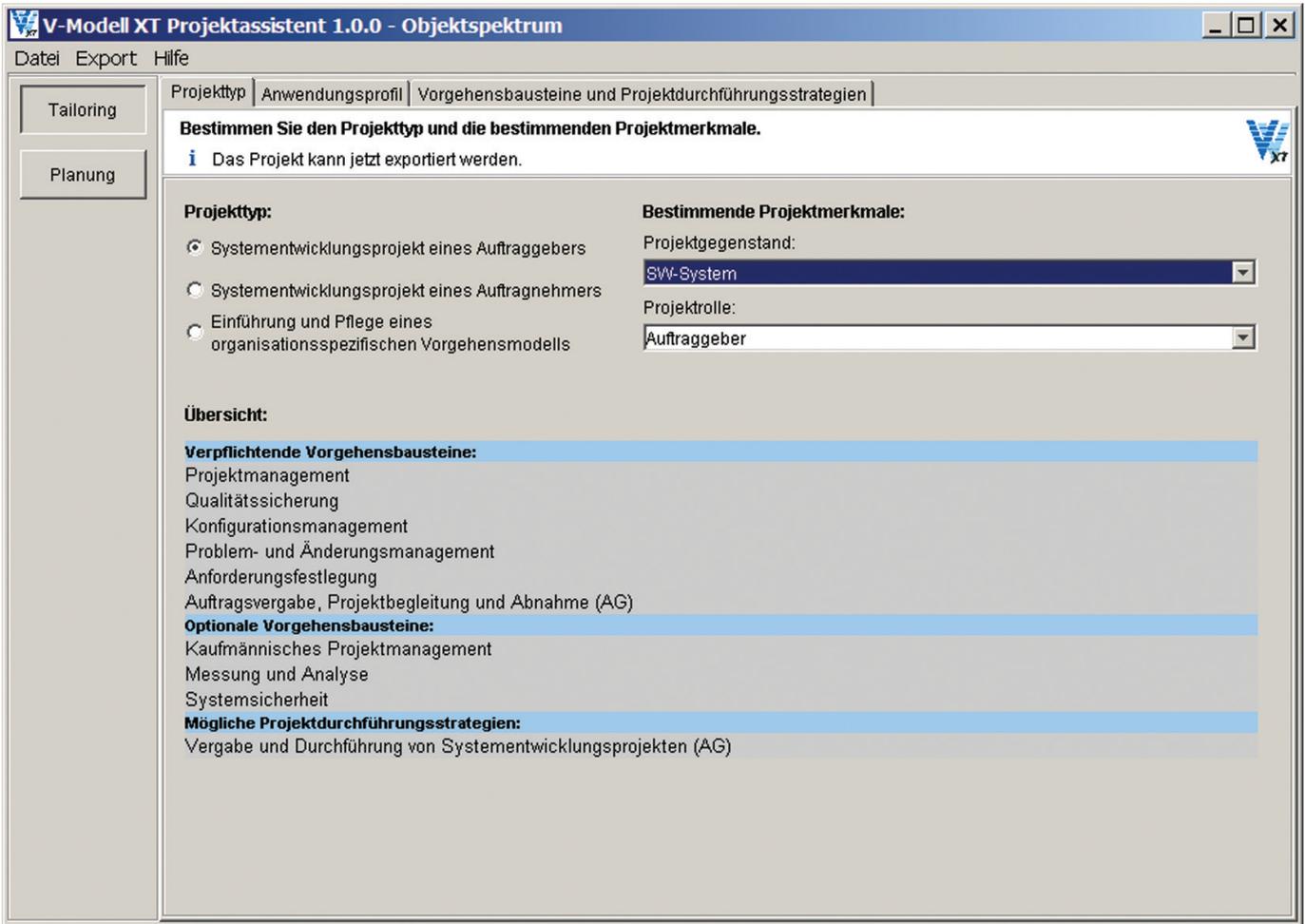


Abb. 2: V-Modell XT Projektassistent

die konkrete Vorgehensweise und die jeweils anstehenden Einzelaufgaben. Für die Qualitätssicherung wiederum sind die vom V-Modell gestellten Anforderungen an zu überprüfende Produkte essenziell.

Jede dieser V-Modell-Anwendergruppen hat daher eine aufgabenspezifische Sichtweise auf Ausschnitte des V-Modells. Um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Anwendergruppen gerecht zu werden, ist die Dokumentation des V-Modells XT in V-Modell-Referenzen gegliedert, die diesen Sichtweisen entsprechen. So beschreibt beispielsweise die V-Modell-Referenz *Tailoring* die Erstellung eines projektspezifischen V-Modells.

Projektspezifische Anpassung

Wie bereits angesprochen, ist das V-Modell ein generischer Vorgehensstandard für Projekte, der in möglichst vielen verschiedenen Projektkonstellationen anwendbar sein soll. Daher ist es notwendig, das V-

Modell an die konkreten Projektbedingungen anpassen zu können. Diese Anpassung – *Tailoring* genannt – ist eine der ersten und erfolgskritischsten Tätigkeiten des V-Modell-Anwenders. Unter *Tailoring* wird im V-Modell die Auswahl des Projekttyps, der anzuwendenden Vorgehensbausteine und der zu verwendenden Projektdurchführungsstrategie verstanden.

Ein *Vorgehensbaustein* kapselt dabei *Produkte* (was), *Aktivitäten* (wie) und *Rollen* (wer), die für die Erfüllung einer bestimmten Aufgabenstellung relevant sind, wie z.B. die Inhalte des Projektmanagements oder der Softwareentwicklung.

Jeder Vorgehensbaustein ist eine eigenständige Einheit und individuell änder- bzw. erweiterbar. Die wesentlichen Inhalte des V-Modells sind in diesen modularen, aufeinander aufbauenden Vorgehensbausteinen enthalten. Vorgehensbausteine und die darin enthaltenen Produkte und Aktivitäten enthalten keine formalen

Vorgaben und Einschränkungen für die Reihenfolge der Durchführung von Aktivitäten zur Erstellung von Produkten. Der inhaltliche und zeitliche Ablauf eines Projekts ist aber in der Regel komplex. Um eine zuverlässige Planung und Steuerung des Projekts zu ermöglichen, muss ein geordneter Projektablauf ausgearbeitet werden. Hierfür stellt das V-Modell dem Anwender einen Katalog von so genannten Projektdurchführungsstrategien zur Verfügung.

Eine *Projektdurchführungsstrategie* (wann) definiert einen grundlegenden Rahmen für die geordnete und nachvollziehbare Durchführung eines Projekts. Jede Strategie gibt dazu die Reihenfolge der im Projekt zu erreichenden Projektfortschrittsstufen vor. Das Erreichen einer Projektfortschrittsstufe wird durch einen Entscheidungspunkt markiert.

Ein *Entscheidungspunkt* weist einen Meilenstein im Projektablauf aus, an dem der aktuelle Stand des Projekts evaluiert wird. Für jeden Entscheidungspunkt ist im



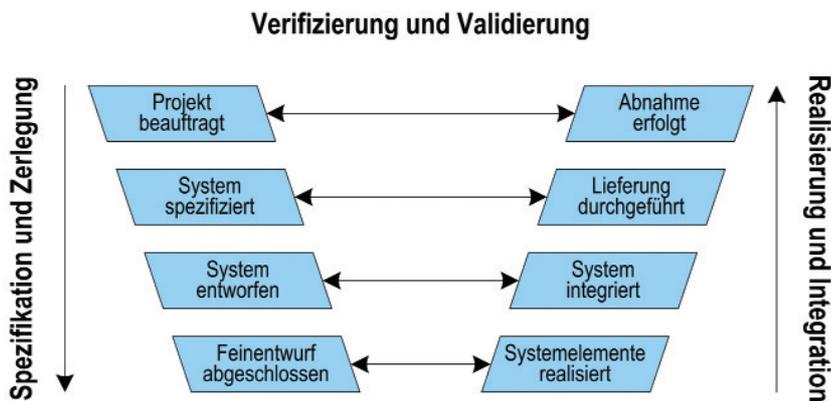


Abb. 3: Vorgehen bei der Systemerstellung

V-Modell eine Menge von Produkten definiert, die am Ende der Projektfortschrittsstufe den Zustand „fertig gestellt“ haben müssen. Auf Basis dieser Produkte entscheidet das projektübergeordnete Management, ob die Projektfortschrittsstufe mit Erfolg erreicht wurde und ob der nächste Projektabschnitt freigegeben wird.

Hierfür wird zunächst das Projekt anhand einer Liste vorgegebener Projektmerkmale charakterisiert. Das Ergebnis dieser Charakterisierung ist das *Anwendungsprofil*, das den Projekttyp und damit die Auswahl der verpflichtend zu verwendenden Vorgehensbausteine sowie die möglichen Projektdurchführungsstrategien festlegt. Durch diesen einfachen *Tailoring*-Mechanismus werden alle für ein Projekt nicht notwendigen Teile des V-Modells ausgeblendet. Der Anwender wird entlastet – daher auch die Namensgebung *V-Modell XT (eXtreme Tailoring)*, welche die Wichtigkeit des *Tailorings* unterstreichen soll.

Die detaillierte Anpassung des V-Modells hinsichtlich der zu erstellenden Produkte und durchzuführenden Aktivitäten erfolgt bei der Projektplanung. Über das initiale *Tailoring* und die erste Planung des Projekts hinaus ist auch eine Anpassung der Projektplanung an neue Erkenntnisse oder Gegebenheiten jederzeit möglich. Ein solches dynamisches *Tailoring* unterliegt keinen technischen Einschränkungen, sodass das neue V-Modell flexibel an die Projekterfordernisse angepasst werden kann.

Zur Unterstützung des *Tailorings* bietet das V-Modell XT ein Open-Source-Werkzeug – den „V-Modell XT Projekt-

assistenten“ (siehe Abb. 2). Aus den *Tailoring*-Informationen werden durch das Werkzeug das projektspezifische V-Modell, die Produktvorlagen und erste Produktinhalte generiert. Daneben befinden sich kommerzielle Tools für größere Projekte im Entstehen.

Systementwicklung

Eine Systementwicklung umfasst sowohl die Entwicklung des zu erstellenden Systems als auch die zusätzlich notwendiger Unterstützungssysteme, wie zum Beispiel Test- und Wartungssysteme, die in den verschiedenen Systemlebenszyklen benötigt werden. Die Entwicklung folgt dabei in der Regel einer hierarchischen Zerlegung des Systems in immer kleinere Einheiten, bis diese schließlich die Größe von Modulen erreicht haben, für die eine Realisierung möglich wird. Entsprechend sind im V-Modell XT Systeme hierarchisch in Segmente, Hardware/Software-Einheiten, externe Einheiten, Hardware/Software-Komponenten und Hardware/Software-Module gegliedert.

Diesem hierarchischen Aufbau folgend wird in der Systementwicklung die Spezifikation und Zerlegung des Systems vorgenommen. Die in **Abbildung 3** dargestellten Entscheidungspunkte stellen die grundlegenden Stufen der Verfeinerung der Spezifikation und der Zerlegung des Systems dar.

Für jeden dieser Zerlegungsschritte ist ein Vorgehen vorgegeben, das auf einem einheitlichen Muster basiert und das eine lückenlose Verfolgung der Umsetzung der Anforderungen ermöglicht. Dabei werden bei jedem Schritt zunächst die Anforderungen aus den übergeordneten

Systemelementen übernommen, die Zerlegung entworfen, die Realisierung der Systemelemente spezifiziert und schließlich die Anforderungen der nächsten Ebene zugeordnet.

Die Realisierung und Integration des Systems erfolgt im Vergleich zu Spezifikation und Zerlegung in umgekehrter Reihenfolge. Ausgehend von den realisierten Hardware- und Software-Modulen werden die komplexeren Systemelemente und schließlich das System integriert. Dabei werden – wie in **Abbildung 3** dargestellt – die Verifikation und Validierung auf jeder Konstruktionsstufe durchgeführt.

Auftraggeber/ Auftragnehmer-Schnittstelle

Das V-Modell XT unterstützt bewusst die typischen Auftragskonstellationen in Projekten. Gemäß dem Modell werden im Rahmen der Systementwicklung in der Regel mindestens zwei komplementäre V-Modell-Projekte durchgeführt: ein Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers und ein Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers. Für diese unterschiedlichen Projekttypen stellt das V-Modell jeweils angepasste Projektdurchführungsstrategien zur Verfügung.

Abbildung 4 zeigt zwei dieser Projektdurchführungsstrategien und die Abfolge der zugehörigen Entscheidungspunkte. Das V-Modell standardisiert dabei explizit die Schnittstelle zwischen den V-Modell-Projekten von Auftraggeber und -nehmer. **Abbildung 4** zeigt zusätzlich daher auch die Schnittstellenprodukte, die zwischen den Projekten ausgetauscht werden.

Das V-Modell-Projekt des Auftraggebers erarbeitet eine Ausschreibung. Diese enthält die zuvor erstellten Anforderungen (Lastenheft) und macht zudem Vorgaben für das Projekt- und das QS-Handbuch des Auftragnehmers.

Auf der Basis der Ausschreibung erstellt ein potenzieller Auftragnehmer im Rahmen seines V-Modell-Projekts ein Angebot, das die angebots- und vertragsrelevanten Teile des Projekthandbuchs sowie des QS-Handbuchs bereits enthält. Stimmt der Auftraggeber dem Angebot zu, wird zwischen den Vertragspartnern ein Vertrag geschlossen. Der vertraglich vereinbarte Umfang wird dabei durch die Anforderungen (Lastenheft) des Auftraggebers



das v-modell xt

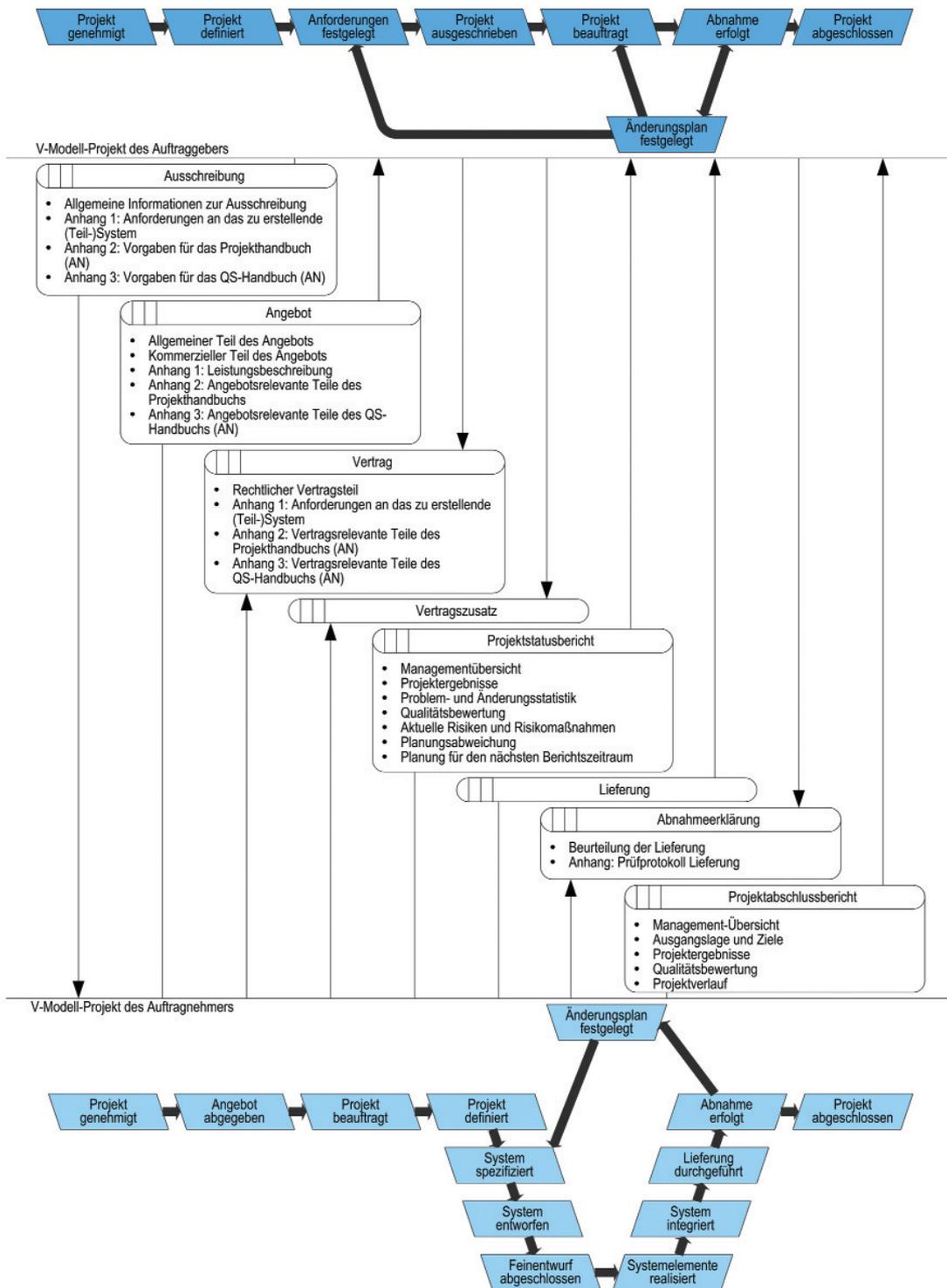


Abb. 4: Auftraggeber/Auftragnehmer-Schnittstelle

festgelegt. Die vom Auftragnehmer erarbeitete Gesamtsystemspezifikation (Pflichtenheft) ist nicht Gegenstand des Vertrags.

Durch die Projektstatusberichte wird der Auftraggeber über Projektfortschritt, -planung und -steuerungsmaßnahmen sowie über Qualitätssicherung und Problem- und Änderungslisten informiert. Zur direkten

Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sollte der Auftraggeber zusätzlich sowohl im Lenkungsausschuss als auch in der Änderungssteuerungsgruppe (*Change Control Board*) des Auftragnehmerprojekts vertreten sein.

Das V-Modell-Projekt des Auftragnehmers sieht Zwischen- und Endprodukte

in Form von Lieferungen an den Auftraggeber vor. Über die Abnahmeerklärung gibt das V-Modell-Projekt des Auftraggebers Rückmeldungen zu diesen erbrachten Zwischen- und Endlieferungen. Ein Auftragnehmer kann selbst als Auftraggeber gegenüber einem Unterauftragnehmer auftreten. Dabei werden auch



die Projekte des Unterauftraggebers und des Unterauftragnehmers gemäß V-Modell abgewickelt und durch die oben beschriebene Schnittstelle miteinander verbunden. Ab einer gewissen Größe des Systementwicklungsprojekts muss dieses in entsprechende Teilprojekte unterteilt werden. Selbst wenn diese Projekte innerhalb eines Unternehmens durchgeführt werden, sollte diese Aufteilung entsprechend der beschriebenen Auftraggeber/Auftragnehmer-Schnittstelle abgewickelt werden. Nur so ist es möglich die notwendige Koordination und Abstimmung zwischen den Projekten angemessen zu kontrollieren und gegebenenfalls steuernd einzugreifen.

Qualitätsmanagement

Ergänzend zu den zwei Projekttypen für die Systementwicklung beinhaltet das V-Modell einen Projekttyp zur Entwicklung und Weiterentwicklung eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells. Dieser liefert den Rahmen für ein organisationsweites Qualitätsmanagementmodell für Entwicklungsprojekte. Hier ist ein Verfahren zur Einführung und Verbesserung organisationsspezifischer Vorgehensmodelle beschrieben. Prinzipiell werden dabei zwei Einsatzfälle unterstützt:

- die erstmalige Einführung organisationsweiter Prozessbeschreibungen und deren Umsetzung sowie
- die wiederholte Durchführung eines organisationsweiten Verbesserungsprogramms.

Diese Verfahren und Richtlinien sind insbesondere bei der organisationsspezifischen Anpassung und Weiterentwicklung des V-Modells XT anzuwenden. Dabei wird das V-Modell an die Organisation angepasst, detailliert und um organisationseigene Prozesse ergänzt und kontinuierlich verbessert.

Die Anforderungen für die Prozessverbesserung leiten sich einerseits aus den Vorgaben des Managements, andererseits aus den Ergebnissen der Prozessbewertungen ab, die zum Beispiel auf Basis des CMMI oder des SPICE-Modells (*Software Process Improvement and Capability dEtermination*)¹⁾ durchgeführt werden können. Die Umsetzung dieser Anforderungen wird dann im Verbesserungskonzept für ein Vorgehensmodell

vorbereitet. Im Anschluss daran werden Prozessbeschreibungen und Schulungsunterlagen erstellt beziehungsweise überarbeitet und in einem organisationsspezifischen Vorgehensmodell abgelegt. Auf dieser Basis wird die Pilotierung und Breitereinführung des organisationsspezifischen Vorgehensmodells durchgeführt.

Natürlich kann das V-Modell XT als solches die Qualität und den Erfolg des organisationsspezifischen Vorgehensmodells nicht garantieren. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Prozessverbesserung ist die für alle sichtbare Unterstützung durch das Management, die den Rückhalt und die Priorität der Aktivitäten im Rahmen der Prozessverbesserung sicherstellt.

Projektführung

Gleichgültig, welcher Projekttyp im Rahmen des *Tailoring* identifiziert und durchgeführt wird – die im V-Modell vorgegebene Projektführung basiert stets auf einheitlichen Prinzipien. Hierbei sind im V-Modell XT Verfahren und Richtlinien für die Projektplanung und -steuerung, die Qualitätssicherung, das Konfigurationsmanagement und das Problem- und Änderungsmanagement hinterlegt.

Projektplanung und -steuerung

Nach der projektspezifischen Anpassung des V-Modells steht die zu verwendende Projektdurchführungsstrategie, die die Reihenfolge der im Projekt zu erreichenden Entscheidungspunkte vorgibt, fest. Sie bildet das Grundgerüst für eine detaillierte Projektplanung und -organisation.

Ein Produkt, das in jedem Projekt genau einmal zu erstellen ist, wird im V-Modell als initiales Produkt bezeichnet. Die initialen Produkte und die von den Entscheidungspunkten vorgegebenen Produkte können sofort mit den zugehörigen Aktivitäten eingeplant werden. Weitere einzuplanende Produkte und Aktivitäten ergeben sich aus den so genannten erzeugenden Produktabhängigkeiten. Eine erzeugende Produktabhängigkeit besagt, dass bestimmte Inhalte in einem bereits erstellten Produkt die Erstellung weiterer Produkte

verbindlich nach sich zieht. Das V-Modell beinhaltet beispielsweise eine erzeugende Produktabhängigkeit, die festlegt, dass für jede Softwareeinheit, die in der Systemarchitektur identifiziert wurde, eine zugehörige Softwarespezifikation zu erstellen ist. Gemäß diesen Produktabhängigkeiten muss der Projektplan um weitere Produkte und Aktivitäten ergänzt werden. Darüber hinaus können natürlich zusätzliche Produkte und damit auch Aktivitäten eingeplant werden, wobei immer die vom V-Modell XT geforderten Produktabhängigkeiten zu berücksichtigen sind.

Basierend auf dieser Planung müssen im Projektverlauf der Projektfortschritt und die Projektrisiken kontinuierlich und systematisch überprüft werden, damit auf Schwierigkeiten steuernd reagiert werden kann. Das V-Modell legt die hierfür notwendigen Verfahren fest.

Die Entscheidungspunkte markieren dabei Qualitätsmesspunkte zur Entscheidung über den Projektfortschritt, die Produktqualität und die weitere Projektdurchführung auf Basis der im Entscheidungspunkt vorzulegenden Produkte. Verantwortlich für die Entscheidung, die im Rahmen des Lenkungsausschusses getroffen wird (wie **Abbildung 5** zeigt), ist der Projektmanager. Dem Lenkungsausschuss gehören alle Schlüsselpersonen des Projekts an.

Die Entscheidung wird in einer Projektfortschrittsentscheidung dokumentiert. Hier werden das Budget und die Ressourcen für den nächsten Projektabschnitt freigegeben. Man kann auch Auflagen für den nächsten Projektabschnitt formulieren. Sollte die Entscheidung über den Projektfortschritt negativ ausfallen, kann im Einzelfall festgelegt werden, ob der Entscheidungspunkt nach Verbesserung erneut vorgelegt, das Projekt grundsätzlich neu aufgesetzt oder sogar abgebrochen wird.

Die konsequente Anwendung der Projektdurchführungsstrategie mit den Entscheidungspunkten führt zu einer Risiko mindernden Projektsteuerung. Fehlentwicklungen werden frühzeitig erkannt und ermöglichen so rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen.

Qualitätssicherung

Das V-Modell enthält formale und inhaltliche Vorgaben an die Produkte, die im Laufe

¹⁾ Das SPICE-Projekt ist eine internationale Initiative zur Entwicklung eines Standards für Softwareprozess-Assessments. Die Entwicklung wurde geleitet durch die Arbeitsgruppe 10 bei der ISO (ISO/IEC JTC1/SC7/WG10 (vgl. [ISO15504])).



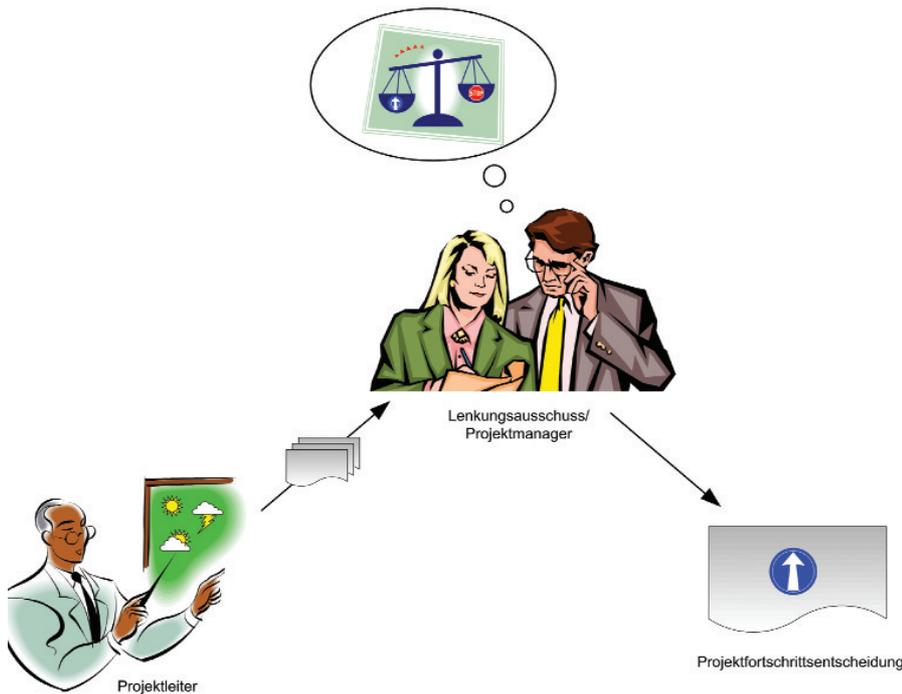


Abb. 5: Risikominimierende Projektsteuerung

eines Projekts erstellt werden. Jedes Produkt hat einen zu definierenden Konsistenzzustand, der mit einem der beiden Werte „Konsistenz geprüft“ oder „Konsistenz unklar“ belegt ist. Neben dem Konsistenzzustand besitzt jedes Produkt noch einen Bearbeitungszustand. Mögliche Bearbeitungszustände sind „in Bearbeitung“, „vorgelegt“ und „fertig gestellt“. Typischerweise wird die erste Version eines Produkts durch Kopieren einer Produktvorlage aus den Vorlagen des V-Modells angelegt. Ein neu erzeugtes Produkt ist zunächst immer im Zustand „Konsistenz unklar“. Ein Produkt wechselt in den Zustand „Konsistenz geprüft“, wenn keine relevante Produktabhängigkeit verletzt ist. Relevante Abhängigkeiten sind dabei nur die zu Produkten, die bereits im Bearbeitungszustand „fertig gestellt“ sind. Dabei werden natürlich nur Produktabhängigkeiten für die beim Tailoring ausgewählten Vorgehensbausteine betrachtet.

Ein Produkt besitzt immer sowohl einen Konsistenz- als auch einen Bearbeitungszustand. Beide Zustände eines Produkts werden spätestens mit der erfolgreichen Beendigung der bearbeitenden Aktivität neu ermittelt. Um eine Aktivität erfolgreich zu beenden, muss das erzeugte Produkt entsprechend geprüft werden. Hierbei erfolgt

immer zuerst eine Eigenprüfung. Im Rahmen dieser Eigenprüfung wird das Produkt formal und inhaltlich entsprechend den V-Modell-Vorgaben überprüft.

Darüber hinaus wird im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten im Vorfeld festgelegt, ob eine Prüfung durch eine zusätzliche, eigenständige Qualitätssicherung durchgeführt werden muss. Im Rahmen dieser eigenständigen Qualitätssicherung werden entsprechende Prüfspezifikationen und Prüfprotokolle von Prüfern erstellt.

Konfigurationsmanagement

Das Konfigurationsmanagement verwaltet alle Produkte sowie die Produktkonfigurationen in einer Produktbibliothek. Eine Produktkonfiguration identifiziert eine Menge zusammengehöriger Produkte aus der Produktbibliothek in einer bestimmten Version (der „Produktversion“) und in ihrem jeweiligen Bearbeitungszustand. Das Ziel des Konfigurationsmanagements ist es folglich, die gegenwärtige und vergangene Produktkonfiguration eines Systems sowie den Stand der Erfüllung seiner physischen und funktionalen Anforderungen zu dokumentieren und jederzeit während des gesamten

Systemlebenszyklus volle Transparenz darüber herzustellen.

Mit jedem Entscheidungspunkt wird eine Produktkonfiguration erzeugt und damit der Projektfortschritt dokumentiert sowie eine nachvollziehbare Qualitätssicherung gewährleistet.

Problem- und Änderungsmanagement

Während der gesamten Projektlaufzeit werden Produkte überarbeitet und geändert. Ab einem gewissen Fertigstellungsgrad ist es notwendig, die Änderungen an Produkten auch formal zu verfolgen und nachzuvollziehen. Dieses formale Problem- und Änderungsmanagement ist ebenfalls im V-Modell XT geregelt.

Das Änderungsverfahren wird im Projekthandbuch projektspezifisch ausgestaltet. Hierbei wird insbesondere auch festgelegt, für welche Arten von Änderungen das formale Problem- und Änderungsmanagement angewendet werden muss. Dabei ist zu beachten, dass Produkte erst im Zustand „fertig gestellt“ Gegenstand des formalen Problem- und Änderungsmanagements sein können (vgl. Produktzustände in Abschnitt „Qualitätssicherung“).

Im Rahmen des formalen Problem- und Änderungsmanagements werden alle Fehler, Probleme und Änderungswünsche dokumentiert, bewertet und es wird über das weitere Vorgehen im Projekt entschieden. Problemmeldungen und Änderungsanträge können während der gesamten Projektlaufzeit und des gesamten Systemlebenszyklus auftreten und von allen Betroffenen, wie z. B. Softwareentwicklern oder Ergonomieverantwortlichen, erstellt werden.

Gründe für Problemmeldungen oder Änderungsanträge können zum Beispiel ein Fehlverhalten des Systems, aber auch Veränderungen des Umfelds bei Auftraggeber oder Auftragnehmer, Probleme mit externen Zulieferungen, Missverständnisse im Auftrag und neu erkannte Abhängigkeiten sein. Diese Problemmeldungen und Änderungsanträge werden zentral über eine Änderungsstatusliste dokumentiert und verfolgt. Die Liste gibt Auskunft über Art und Status einer Änderung, über den Stand der Entscheidungen und über die zeitliche Planung.

Das Änderungsverfahren selbst – also die Erfassung, Bewertung und Entscheidung – bildet einen in sich abgeschlossenen und nachvollziehbaren Prozess. Die Rolle „Änderungsverantwortlicher“ ist für die



Steuerung dieses Prozesses verantwortlich. Verbindliche Entscheidungen werden von der Änderungssteuerungsgruppe getroffen, deren Zusammensetzung und Entscheidungskompetenz im Projekthandbuch festgelegt wird.

Zusammenfassung

Das V-Modell XT hat das ehrgeizige Ziel, den Gegensatz zwischen Überregelung durch unangemessene Projektbürokratie und chaotischen, ungeplanten und völlig unregelmäßigen Vorgehensweisen zu überwinden. Zentrales Prinzip ist die flexible Anpassbarkeit bei einem Mindestmaß von Qualitätsvorgaben. Bestimmend für die Wahl der Projektdurchführungsstrategie ist das Anwendungsprofil des Projekts.

Die Flexibilität des V-Modells XT stellt natürlich höhere Anforderungen an die

Expertise der Projektmanager. Diese werden zwar durch Werkzeuge beim projektspezifischen *Tailoring* unterstützt, ohne Erfahrung und Schulung ist jedoch ein professionelles Anwenden des V-Modells XT nicht vorstellbar. Daher sind Schulungskurse in Vorbereitung. Ferner wird das V-Modell XT in einer Reihe von Pilotprojekten erprobt und weiter optimiert.

Grundsätzlich ist vorgesehen, dass das V-Modell XT kontinuierlich weiterentwickelt und somit stets auf einem aktuellen Stand gehalten wird. Damit steht der Wirtschaft ein Standard für das Vorgehen in Systementwicklungsprojekten zur Verfügung, der einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Erfolgswahrscheinlichkeit bei der Entwicklung softwareintensiver Systeme leistet. ■

Literatur & Links

[Ber04] K. Bergner, M. Broy, K.-R. Moll, M. Pizka, A. Rausch, T. Seifert, Erfolgreiches Management von Softwareprojekten, in: Informatik Spektrum 27:5, Springer-Verlag, 2004, 419-432

[ISO15288] International Organization for Standardization (ISO) / International Electrotechnical Commission (IEC), 15288, Systems engineering – System life cycle processes (siehe: www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=27166&ICS1=35&ICS2=80&ICS3=)

[ISO15504] International Organization for Standardization (ISO), Software Process Improvement Capability determination (ISO 15504)

[Kru00] P. Kruchten, The Rational Unified Process, An Introduction (2nd Ed.), Addison-Wesley, 2000

[SEI04] Software Engineering Institute, CMMI – Capability Maturity Model Integration, 2004, siehe: www.sei.cmu.edu/CMMI

[Sta99] Standish Group International, Inc. CHAOS: A Recipe for Success, 1999 (siehe: www.standishgroup.com/sample_research/PDFpages/chaos1999.pdf)

[VM97] AU 250, Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, Vorgehensmodell. Juni 1997 (siehe: www.v-modell.iabg.de/)

[VMXT04] Das neue V-Modell XT – Der Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, 2004, siehe: www.v-modell-xt.de

[Wat02] H.S. Watts, Three Process Perspectives: Organization, Teams, and People, in: Annals of Software Engineering, Volume 14, S. 39-72, Kluwer Academic Publishers, 2002