

Automatisches, werkzeugspezifisches Tailoring für das V-Modell[®] XT

Marco Kuhrmann

Technische Universität München
Institut für Informatik – Software & Systems Engineering
Boltzmannstr. 3
85748 Garching b. München
kuhrmann@in.tum.de

Zusammenfassung

Bereits im Standard V-Modell XT sind Werkzeuge enthalten, die die Anpassung des Prozesses auf der Organisations- und der Projektebene (Tailoring) unterstützen. Eine weitergehende Unterstützung, die die Überführung und Einbettung eines V-Modells in eine werkzeugunterstützte Projektumgebung gestattet, ist im Standard nicht vorgesehen. Das V-Modell bietet aufgrund seiner XML-Struktur aber alle erforderlichen Informationen für eine weitergehende Anpassung an. Im Rahmen des Projekts *CollabXT* wurden die Optionen der (teil-)automatischen Anpassung des V-Modells für verschiedene Werkzeuge evaluiert und in Form von zwei Werkzeugen umgesetzt. Nach der projektspezifischen Anpassung des V-Modells ist nun auch eine *werkzeugspezifische Anpassung* möglich. Dieser Beitrag stellt die Konzepte und Ergebnisse des Projekts CollabXT vor.

1. Einleitung

Die Einführung eines Vorgehensmodells ist, ungeachtet der Anpassung des ausgewählten Modells, auch mit der Anpassung von Werkzeugen sowie der Schulung von Mitarbeitern. Eine der größten Herausforderungen ist dabei das Schaffen von Akzeptanz gegenüber dem einzuführenden Modell. Hierzu existieren verschiedene Ansätze und Strategien, wie Pilotprojekte, schrittweise Einführung etc. [AE+07].

1.1. Werkzeugunterstützte Prozesseinführung

Einen weiteren Weg sehen wir in der Option, eine Prozesseinführung direkt auf der *vorhandenen* Werkzeuginfrastruktur abzustützen und die gewohnte Arbeitsumgebung soweit wie möglich zu erhalten. Neben der inhaltlichen Anpassung eines Vorgehensmodells, die alle modernen Vorgehensmodelle unterstützen, ist darauf aufbauend eine technische Anpassung des gewählten Modells erforderlich. Nach einer inhaltlichen Anpassung auf die Belange einer Organisation liegt ein sogenanntes *organisationsspezifisches Vorgehensmodell* vor. Üblicherweise ist dieses mit den Mitteln angepasst worden, die das Vorgehensmodell selbst bereitstellt (z.B. Eclipse Process Framework für SPEM [Spem06] oder V-Modell XT Editor für das V-Modell XT [VMXT]). Somit spiegelt der angepasste Prozess die einführende Organisation inhaltlich wider. Wie gerade angedeutet steht nun der Einführungsschritt inklusive der

technischen Anpassung aus. Hier müssen Bezüge zwischen Vorgaben, Regelungen und Werkzeugen hergestellt werden. Mitarbeiter müssen geschult werden, um Besonderheiten und Änderungen verstehen und nachvollziehen zu können. Wie aufwändig ein solcher Einführungsprozess ist und wie viele Randbedingungen dabei zu erfüllen sind zeigt z.B. [AE+07].

1.2. Das V-Modell XT als Beispiel

Erst im Rahmen der Einführung eines Prozesses werden Werkzeuge üblicherweise näher berücksichtigt. Werkzeuge lösen nicht alle Probleme und garantieren auch nicht den Projekterfolg. Dennoch bieten sie einen Zugangspfad zu den Anwendern an (Bekanntheitsgrad) und schlagen sich auf die Akzeptanz nieder. Eine solche Integration ist nicht nur wünschenswert, sondern auch erforderlich. Gerade für das V-Modell wird seitens der Anwender die Verfügbarkeit von unterstützenden Werkzeugen begrüßt. Sie steigern die Akzeptanz des V-Modells und bieten verschiedene Optionen an, um vorgeschriebene Tätigkeiten und Prozesse zu unterstützen und dabei durch die Automatisierung den Anwender von nicht-kreativen Alltagsaufgaben zu entlasten.

1.3. Aufbau

In diesem Beitrag stellen wir die Konzepte und Ergebnisse des Projekts *CollabXT*¹ vor, die aufbauend auf den Anpassungskonzepten des V-Modells die schnelle, unkomplizierte und weitgehend automatische Anpassung auf konkrete Werkzeuge liefern. Im Abschnitt 2 gehen wir kurz auf das V-Modell XT, seine Referenzwerkzeuge sowie die Optionen zu deren Erweiterungen ein. Im Abschnitt 3 stellen wir das Projekt CollabXT vor, gehen kurz auf Ideen und Konzepte ein und demonstrieren Projektergebnisse. Abschnitt 4 schließt mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick.

2. Das V-Modell XT und seine Werkzeuge

Werkzeuge sind wichtig für die Akzeptanz eines Vorgehensmodells. Fehlen diese schlägt sich das negativ auf die Akzeptanz eines Prozesses aus, da er dann keinen messbaren Mehrwert in einem Projekt zu bringen scheint. Dem V-Modell XT z.B. hängt noch der Ruf des V-Modells 97 an, schwerfällig, bürokratisch oder realitätsfern zu sein. Solche Aussagen sind meist darauf zurückzuführen, dass die (potenziellen) Anwender nur die Dokumentsicht auf das V-Modell haben (wie bei vielen anderen Vorgehensmodellen auch). Dabei bietet es umfangreiche Möglichkeiten an, um durch Werkzeuge unterstützt oder in Werkzeuge integriert zu werden. Komplexe Prozesse, wie die organisationsspezifische und die projektspezifische Anpassung sowie die Projektdurchführung erfordern in weiten Bereichen eine sinnvolle Unterstützung durch Werkzeuge. Das V-Modell bietet im Standard zwei Referenzwerkzeuge [HK+07], den *V-Modell XT Editor* und den *V-Modell XT Projektassistenten*, an. Die Werkzeuge unterstützen Prozessingenieure und Projektleiter bei der Arbeit. Ersteres bei der orga-

¹ Das Projekt CollabXT ist in zwei Teilprojekte strukturiert, von denen CollabXT-SP (Teilprojekt 1) als internes Projekt der Technischen Universität München durchgeführt wurde. CollabXT-TFS (Teilprojekt 2) wurde als Kooperationsprojekt zwischen der Technischen Universität München, der Microsoft Deutschland GmbH sowie der Zühlke Engineering GmbH durchgeführt. Weitere Informationen sind über die Projektwebseite www.collabxt.de verfügbar.

nisationsspezifischen Anpassung des V-Modells; letzteres bei der projektspezifischen Anpassung (dem Tailoring) sowie der initialen Planung und Erzeugung von Dokumentvorlagen.

2.1. Werkzeugunterstützte Prozessanpassung

Die Einführung eines V-Modells wird hingegen nicht direkt unterstützt, ebenso wenig die Überführung eines projektspezifischen V-Modells in eine konkrete Projektumgebung. Hier müssen entweder integrierte Softwarepakete (z.B. in-Step von microTOOL, www.microtool.de) zu Einsatz kommen oder das projektspezifische Vorgehen *irgendwie* in die alltägliche Arbeit integriert werden.

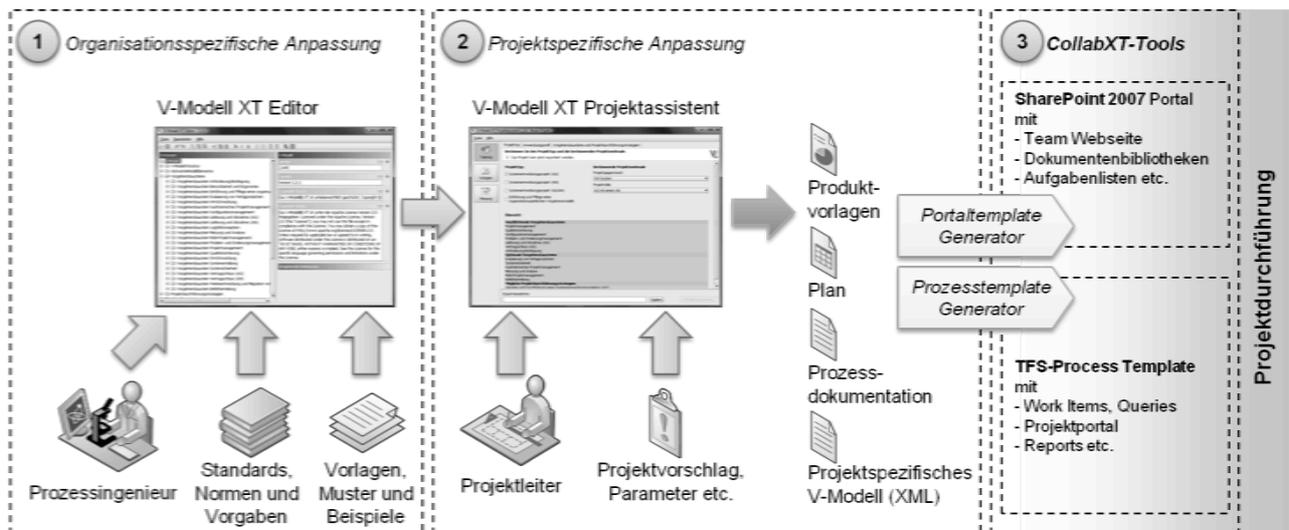


Abbildung 1 Werkzeugkette des V-Modell XT und ihre Erweiterung durch CollabXT

In Abbildung 1 sind die einzelnen Schritte eines integrierten Anpassungsprozesses am Beispiel der V-Modell XT Referenzwerkzeuge gezeigt.

- 1) Der erste Schritt, die *organisationsspezifische Anpassung* des V-Modells, wird durch den V-Modell XT Editor unterstützt. Diese gestattet die Anpassung im Rahmen der Operationen, die durch das Metamodell des V-Modells definiert sind. Der Editor ist ein Werkzeug für *Prozessingenieure*, die Vorgaben, Muster etc. in die geforderte Struktur des Prozessmodells integrieren müssen.
- 2) Der zweite Schritt, die *projektspezifische Anpassung* des V-Modells – das Tailoring, wird durch den V-Modell XT Projektassistenten unterstützt. Dieses Werkzeug für *Projektleiter* erlaubt über das Festlegen eines Anwendungsprofils eine Einschränkung des V-Modells hin zu einem projektspezifischen Vorgehen. Darüber hinaus unterstützt der Projektassistent die Anwender bei der Generierung von Vorlagen, Plänen und einer angepassten Prozessdokumentation.

Der zweite Schritt ist deshalb interessant, weil der Projektassistent ein projektspezifisches V-Modell wieder im XML-Format bereitstellen kann. Dieses wiederum kann im Editor erneut bearbeitet und dann für das Tailoring bereitgestellt werden. Zwischen Editor und Projektassistent kann somit ein *inkrementeller Anpassungs- und Verbesserungsprozess* für das V-Modell etabliert werden. Grundlage hierfür ist das V-Modell XT Metamodell, das die Datenaustauschformate festlegt.

2.2. Die Lücke zum Projekt

Nach dem Abschluss des Tailorings stehen bei der Verwendung des Projektassistenten folgende Ergebnisse zur weiteren Verwendung bereit:

- Ein *projektspezifisch angepasstes Vorgehensmodell* (in XML auf Basis des Anwendungsprofils des Projektassistenten)
- Eine *projektspezifische Prozessdokumentation* in den Formaten (HTML, PDF oder Open Document Format (ODF))
- *Produktvorlagen im RTF-Format* (projektspezifisch mit durch das Tailoring vorgeschlagenen Inhalten sowie angereichert um Mustertexte aus dem Projektassistenten)
- Ein *initialer Projektplan* im CSV oder GanttProject²-Format auf der Grundlage der ausgewählten und ausgerollten Projektdurchführungsstrategien.

Diese Ergebnisse stehen für die weitere Verwendung bereit. Die Referenzwerkzeuge bieten an dieser Stelle jedoch keine weitere Unterstützung für die Anwender mehr an. Eine Überführung auf eine Projektinfrastruktur, z.B. das automatische Einspielen der generierten Produktvorlagen in ein CVS- oder SVN-Repository wird ebenso wenig unterstützt, wie die automatische Bereitstellung der Prozessdokumentation in einem Projekt-Wiki.

2.3. Optionen zur weiteren, werkzeugspezifischen Anpassung

In Abbildung 1 ist neben den beiden Anpassungsstufen 1) und 2) noch eine dritte Stufe zu sehen, in der wir die CollabXT-Tools positionieren. Die dritte Anpassungsstufe, das *werkzeugspezifische Tailoring* des V-Modells überbrückt die Lücke zwischen den Referenzwerkzeugen und konkreten Werkzeugen in einem Projekt.

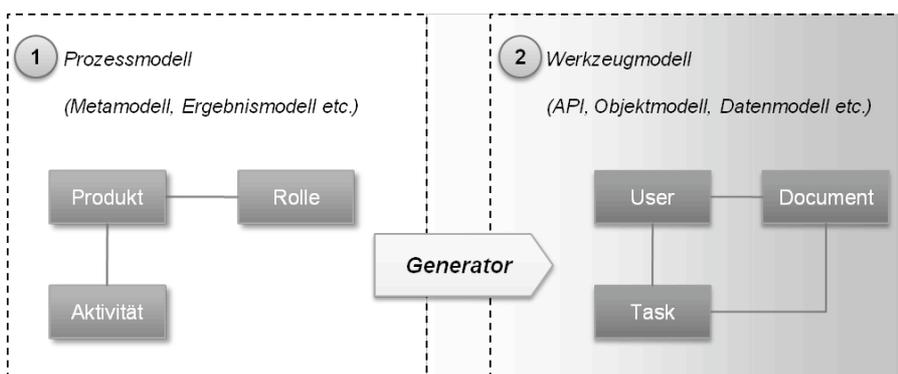


Abbildung 2 Mapping zwischen Prozess- und Werkzeugmodellen

Für das werkzeugspezifische Tailoring stehen verschiedene Optionen zur Verfügung, die auf generatorbasierten Techniken der Modell-basierten Entwicklung (MDD) bzw. -Architektur (MDA) [GS04, PM06] aufbauen. Abbildung 2 skizziert die Grundidee interpretiert für die Prozess-Tool-Integration. Ausgangspunkt ist ein Prozessmodell, z.B. das V-Modell XT. Ziel ist es, das V-Modell in eine gegebene Werkzeuginfrastruktur, also ein *Werkzeugmodell*, zu integrieren. Dafür sind Abbildungsvorschriften (Modelltransformationen) anzugeben und durch Werkzeuge zu operationalisieren.

² GanttProject Homepage: <http://ganttproject.biz/>, letzter Besuch: 19.01.2008

Geeignete Werkzeuge für eine Übersetzung sind Generatoren. Sie erfordern, dass die Abbildungsvorschriften bis zu einem gewissen Grad formal vorliegen, um algorithmisch verarbeitet werden zu können. Am Beispiel von Abbildung 2 ließe sich so etwas beispielsweise wie folgt ausdrücken:

```
// Erzeuge für Produkte und Produktgruppen eine passende Ablage im SharePoint  
// auf Basis von Dokumentbibliotheken (Beispiel aus CollabXT-SP)
```

```
for each(Productgroup in process.ProductGroups) {  
    create(new DocumentLibrary(Productgroup));  
    for each(Product in Productgroup) {  
        add(Product, DocumentLibrary);  
        // stele ggf. weitere Verbindungen her...  
        connect(Product, Activity); }  
}
```

Für die Generatoren stehen verschiedene Konzepte zur Verfügung. Die erste Variante ist eine vollständig automatisierte Transformation. Diese erfordert analog zu MDA eine präzise Modellierung von Quell- und Zielsystem. Da insbesondere bei Vorgehensmodellen auch semi- oder informal beschriebene Bestandteile zu berücksichtigen sind, ist dies nicht immer möglich [BH05].

Die zweite Variante stellt eine *partielle* Modellierung dar, in der zusätzlich zum eigentlichen Generator noch Templates verwendet werden. Templates können z.B. komplexe Strukturen der Zielplattform vorfertigen und ihrerseits Ziel eines Generators sein. Die Vorfertigung kann den Generationsprozess effizienter gestalten, da beispielsweise immer wieder kehrende, allgemeine Elemente nur einmal erstellt und im Template hinterlegt werden können.

3. CollabXT

Im Projekt CollabXT wurde die Problematik der Überführung von Vorgehensmodellen auf konkrete Werkzeuge aufgegriffen und für das V-Modell XT konzipiert und erprobt. Die Notwendigkeit hierfür ergibt sich aus der Lücke zwischen dem Tailoring und den resultierenden Ergebnissen und dem eigentlichen Projekt. Die Motivation hinter CollabXT ist es, ausgehend vom projektspezifisch angepassten Vorgehen einen einfachen und definierten Pfad vom (immer noch relativ abstrakten) V-Modell hin zu einem konkreten Werkzeug zu schaffen. Dabei sollen möglichst viele Fähigkeiten der adressierten Werkzeuge beachtet werden und optimal genutzt werden. Die Anwender sollen transparent durch den Anpassungsprozess geführt werden.

3.1. Anwendungsfälle und adressierte Werkzeuge

CollabXT beschreibt zunächst zwei Anwendungsszenarios, die sich in einer ausdifferenzierten Werkzeugunterstützung widerspiegeln. Szenario 1 adressiert Projekte, in denen keine Entwicklungsaufgaben anfallen, also z.B. Vergabeprojekte der öffentlichen Hand oder Anpassungs- und Einführungsprojekte. Hier stehen Dokumentenverwaltung und die arbeitsteilige Erstellung von Dokumenten sowie die zentrale Verwal-

tung und Planung von Aufgaben im Vordergrund. Das 2. Szenario adressiert Software-Projekte mit Entwicklungsanteilen. Über die Dokumentenverwaltung und das Aufgabenmanagement hinaus, sind hierbei spezielle Eigenschaften der Software-Entwicklung zu berücksichtigen. Integriertes Build-, Konfigurations-, Test- oder Release-Management gehören z.B. dazu. CollabXT gliedert sich in zwei Teilprojekte auf, die jeweils einen Anwendungsfall umsetzen.

3.2. CollabXT-SP

CollabXT-SP haben wir bereits in [KK07] als Studie vorgestellt und demonstriert. Dieses Teilprojekt adressiert das 1. Szenario; das entwicklungsfreie Projekt. Zielplattform ist der *Microsoft Office SharePoint Server 2007*. Dieser stellt eine Internet-basierte Plattform bereit, die das gemeinsame Bearbeiten von Dokumenten erlaubt, gemeinsame Kalender anbietet, Aufgabenlisten, Wikis, Blogs etc. SharePoint wird allgemein hin als *Kollaborationsplattform* bezeichnet. Er eignet sich auch als Werkzeug für das V-Modell, da auch ohne Entwicklungsanteile in einem Projekt die Zusammenarbeit geregelt werden muss. Über Zugriffsrechte und individualisierbare Aufgabenlisten können Mitarbeiter auch räumlich verteilt koordiniert werden. Richtlinien für auszuführende Tätigkeiten liefert hier das V-Modell.

3.3. CollabXT-TFS

Der *Visual Studio Team Foundation Server* (TFS) [GP05, Mic07] ist das Zielwerkzeug für das 2. Szenario. Er stellt einer Visual Studio- oder Eclipse-basierten Entwicklungsumgebung verschiedene Serverdienste bereit:

- Work Item Tracking
- Dokumenten- und Quellcodeverwaltung
- Reporting

TFS baut auf den SQL- und SharePoint-Servern auf und bietet für Clientwerkzeuge eine .NET und eine Web Service Schnittstelle an. TFS kann somit z.B. direkt mit MS Project, Word oder Excel gekoppelt werden.

3.3.1. Abbildung des V-Modells auf den Team Foundation Server

TFS unterstützt verschiedene Prozesse. Diese müssen in Form von Process Templates [Mic07] beschrieben werden. Dadurch, dass auch das V-Modell eine Option für TFS ist, können Projekte auf der Basis Visual Studio und TFS vom V-Modell profitieren. Die Abbildung des V-Modells ist aber nicht trivial. Das V-Modell unterscheidet sich in vielen Bereichen von anderen, durch den TFS unterstützten Prozessen. Das V-Modell ist *ergebnisorientiert*, wohingegen konkrete Entwicklungsprojekte im Visual Studio *aufgabenorientiert* sind. TFS fokussiert daher *Work Items*, die verschiedene Projektaufgaben repräsentieren.

3.3.2. V-Modell XT Work Items

[KK+08] stellt detailliert die Identifikation und Modellierung von TFS Prozesselementen auf der Basis des V-Modells vor. Wesentlich dabei ist die Bereitstellung spe-

zieller Work Item Typen, die alle wesentlichen Elemente des V-Modells im TFS abbilden:

- Produkte, Aktivitäten und Entscheidungspunkte
- Arbeitsaufträge
- Risiken und Maßnahmen
- Problem- und Änderungsmeldungen (PÄM)

Die Work Item Typen *Produkt*, *Aktivität* und *Entscheidungspunkt* bilden die zentralen Metamodellelemente des V-Modells so ab, dass Produktstatus, sowie Erfüllungsgrade von Aktivitäten messbar und überwachbar sind. Auf der Basis von Entscheidungspunkten können Produkte und Aktivitäten verknüpft und gruppiert werden. Entscheidungspunkte dienen gleichzeitig zur Planung, da sie die Vorlage für den Meilensteinplan bilden. Die Work Item Typen *Arbeitsauftrag*, *Risiko*, *Maßnahme* und *PÄM* bilden Standardprozesse aus dem V-Modell-Kern ab und ersetzen dabei einige Vorgaben z.B. zum Aufgaben-, Risikomanagement sowie Problem- und Änderungsmanagement durch konkrete Prozesse.

In Abbildung 3 ist der Workflow des Work Item Typs *Produkt* zu sehen, der den Zustandsautomaten für Produkte aus dem V-Modell abbildet. Der Workflow gibt an, erstens welche Zustände ein Work Item (hier also ein referenziertes Produkt) haben kann und was (zweitens) gültige Transition zwischen den Zuständen sind.

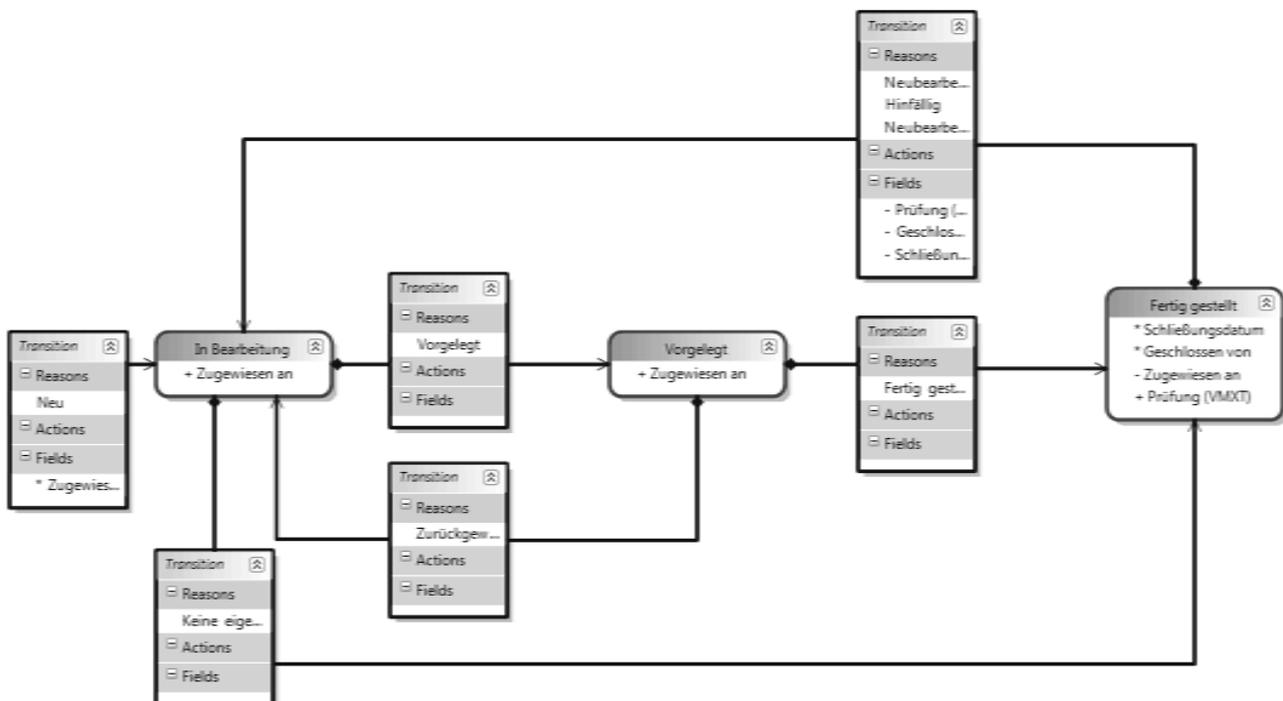


Abbildung 3 Der V-Modell XT Produktzustandsautomat als TFS-Workflow

Für alle weiter oben aufgezählten Work Item Typen sind entsprechende Workflows hinterlegt. Für die steuerungsrelevanten Elemente, insbesondere Aktivitäten und Entscheidungspunkte sind diese Workflows neu zu entwerfen gewesen. Die Referenzprozesse basieren zum Teil auf dem MSF [GP05] oder sind aus dem V-Modell abgeleitet worden.

3.3.3. Weitere Elemente eines Process Templates

Neben den Work Items enthält ein Process Template aber auch noch weitere Elemente [Mic07]. Dies sind Vorlagen für eine SharePoint Team Webseite, Queries (einfache Abfragen über den Work Items) sowie Reports (komplexe Abfragen über dem SQL-Server Data Warehouse, [GP05]).

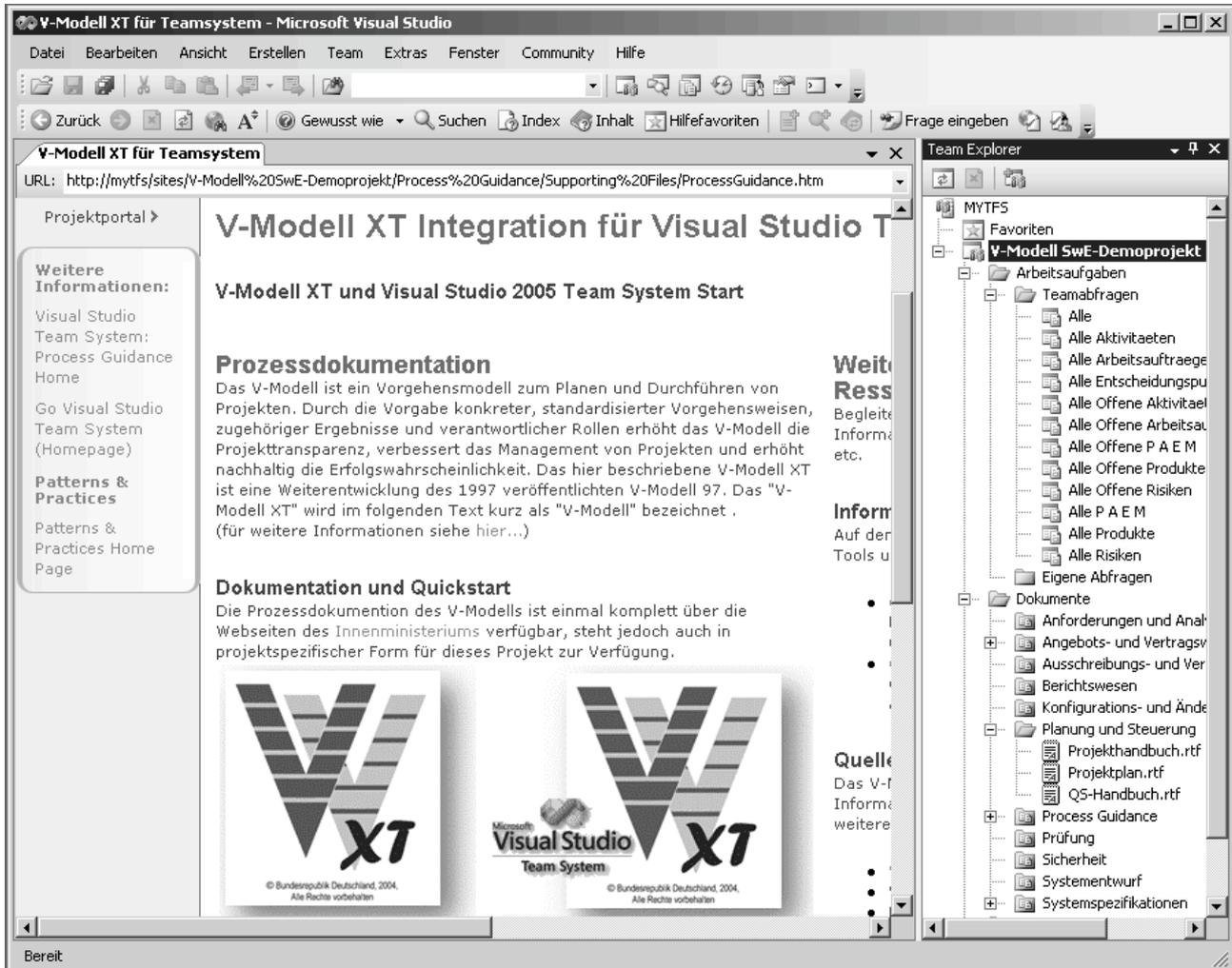


Abbildung 4 Ein V-Modell XT-basiertes Projekt im Visual Studio TFS

CollabXT-TFS fertigt diese Elemente weitgehend in einem *Process Meta-Template* vor. Der Generator nimmt ein projektspezifisches V-Modell entgegen und füllt das Meta-Template. Auf Basis der initialen Planung werden die durchzuführenden Aktivitäten und die zu erstellenden Produkte ermittelt und als sogenannte *Default Work Items* im Process Template instanziiert. Ebenfalls auf Basis der initialen Planung liegen die Entscheidungspunkte vor. Aus diesen wird einmal der Meilensteinplan (durch entsprechende Work Items) erzeugt und gleichzeitig die Iterations-basierte Projektstruktur generiert. Der Projektassistent erzeugt die Prozessdokumentation im HTML-Format sowie die initialen Produktvorlagen als RTF-Dateien. Diese übernimmt der Generator und füllt damit eine SharePoint-Seitenvorlage. Als Ergebnis liegt ein vollständiges TFS Process Template vor. Dieses muss per Upload dem TFS verfügbar gemacht werden und steht ab dann zur Verfügung. Ein instanziiertes Teamprojekt auf der Basis des V-Modells präsentiert sich dem Anwender wie in Abbildung 4. Zu sehen sind in der Abbildung die Work Item-Sektionen mit den Abfragen (Queries) so-

wie die SharePoint-Dokumentenbibliothek, in welche die Produktbibliothek mit den V-Modell-Produktvorlagen integriert wurde.

3.4. Herausforderungen bei der Umsetzung

Das Projekt CollabXT hat die Optionen zur technischen Umsetzung des werkzeugspezifischen Tailorings evaluiert. Gleichzeitig sind auch Probleme bei der Abbildung aufgetreten, von denen wir einige exemplarische Vertreter benennen wollen:

- *Abgleich der Modellphilosophien*: Das V-Modell ist ergebnisorientiert – die Anwenderunterstützung erfolgt in der Regel jedoch aufgabenorientiert. Die Überbrückung dieses Unterschieds erforderte einigen Modellierungsaufwand.
- *Produkttypen vs. Exemplare*: Das V-Modell spricht konsequent von Produkten, definiert aber nur Produkttypen. Die Unterscheidung zwischen Typ und Exemplar ist nur schwer zu treffen, zumal der Projektassistent anstelle von dot-Dateien RTF-Dateien erzeugt, was dem Vorlagencharakter nicht gerecht wird.
- *Dokumentzwang für Produkte*: Nicht für jedes im V-Modell beschriebene Produkt ist ein eigenständiges Dokument zu fertigen. Ein Projektplan oder ein Risikoliste müssen nicht als Word-Dokumente angefertigt werden.
- *Bereitstellung von Prozessen*: Das V-Modell beschreibt Prozesse nur abstrakt und oft sehr grob granular. Hier müssen Modellierungen vorgenommen werden, die Interpretationen des V-Modells vornehmen.
- *Unterstützung für Mehrsprachigkeit*: Das V-Modell ist sowohl in einer deutschen als auch in einer englischen Version verfügbar. Die Unterstützung der unterschiedlichen Sprachen gestaltet sich nicht trivial, da das englische V-Modell nicht als Sprachvariante, sondern als eigenständiges Modell vorliegt.

4. Zusammenfassung

Die Anpassung und Werkzeugunterstützung ein für das V-Modell XT ist ein essenzielles Akzeptanzkriterium. CollabXT stellt hierfür einfache Automatisierungspfade zur Verfügung, mit denen V-Modell direkt in eine Projektumgebung überführt wird.

Das finden von Abbildungsvorschriften gestaltete sich als große Herausforderung, da sowohl SharePoint als auch TFS und V-Modell XT verschiedene Sichten auf Projekte haben. Bei der Abbildung mussten zum Teil V-Modell-Entitäten und Prozesse neu entworfen werden. Strukturen wie *Produkt-Thema* sowie *Aktivität-Teilaktivität* sind nicht immer unverändert abzubilden. Auch die Anforderungen an Rollen unterscheiden sich: das V-Modell XT beschreibt durch Rollen Zuständigkeiten, während SharePoint und TFS sie für das Sicherheits- und Berechtigungssystem heranziehen.

CollabXT-TFS 1.0 stellt eine erste produktiv einsetzbare Software zur Verfügung. Dennoch gibt es offene Punkte, u.a. die gerade aufgeführten, die noch optimiert, bzw. nach einer Pilotierung noch einmal geprüft werden müssen. CollabXT-SP 1.0 steht ebenfalls zur Anwendung bereit. Es realisiert zurzeit nur einen rudimentären Funktionsumfang, stellt jedoch schon einen kompletten Generationsprozess sowohl für das deutsche als auch für das englische V-Modell zur Verfügung.

Die Integration entlastet die Anwender an vielen Stellen, dennoch muss immer noch Prozesskompetenz im Projekt vorhanden sein. Die Automation von V-Modell Prozessen ist ein wichtiger Schritt, um das V-Modell XT nicht mehr nur als Prozessdokumentation sondern als gelebten Prozess zu verstehen. SharePoint und TFS sind keine Garanten für einen Projekterfolg. Sie können ein Projekt, ebenso wie das V-Modell XT, allenfalls unterstützen.

Weitere Informationen und Referenzen

Weitere Informationen zu CollabXT sind auf den Webseiten zum Projekt zu finden:

- Projektwebseite: <http://www.collabxt.de>
- CollabXT-SP auf CodePlex: <http://www.codeplex.com/collabxt>
- CollabXT-TFS auf Codeplex: <http://www.codeplex.com/VModellXTTFS>

Literatur

- [AE+07] Armbrust, O., Ebell, J., Hammerschall, U., Münch, J., Thoma, D.: *Prozesseinführung und -reifung in der Praxis: Erfolgsfaktoren und Erfahrungen*, In: 14. Workshop der Fachgruppe WI-VM GI e.V., 2007.
- [BH05] Bartelt, C., Herold, S.: *Modellorientiertes Variantenmanagement, Modellierung 2006*, 2006.
- [GP05] Guckenheimer, S., Perez, J. J.: *Software Engineering with Visual Studio Team System*, Addison Wesley, 2005.
- [GS04] Greenfield, J., Short, K.: *Software Factories*, Wiley & Sons, 2004.
- [HK+07] Hammerschall, U., Kuhrmann, M., Sihling, M., Ternité, T.: *Strategischer Vorteil - Das V-Modell XT an Unternehmen anpassen (Teil 2)*, In iX - Magazin für professionelle Informationstechnik, 05/07, 2007.
- [KK07] Kalus, G., Kuhrmann, M.: *CollabXT – Ein Ansatz zur automatischen Erzeugung von Kollaborationsportalen aus dem V-Modell XT*, In: 14. Workshop der Fachgruppe WI-VM GI e.V., 2007.
- [KK+08] Kuhrmann, M., Kalus, G., Diernhofer, N.: *Werkzeugspezifisches Tailoring für das V-Modell XT – CollabXT-SP, CollabXT-TFS – Projekt- und Ergebnisbericht*, Technische Universität München, erscheint in 2008.
- [PM06] Petrasch, R., Meimberg, O.: *Model-Driven Architecture. Eine praxisorientierte Einführung in die MDA*, Dpunkt Verlag, 2006.
- [Mic07] Microsoft Corp.: *Team Development with Visual Studio Team Foundation Server*, Microsoft Press, 2007.
- [Spem06] Object Management Group, *Software Process Engineering Metamodel Specification (SPEM 2.0 Beta-Spec.)*, Online: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ptc/2007-11-01>, 2006.
- [VMXT] Das V-Modell[®] XT Web Portal, www.v-modell-xt.de.