

# Das V-Modell<sup>®</sup>XT 1.3 – Neuerungen für Anwender und Prozessingenieure

Marco Kuhrmann<sup>1</sup>, Thomas Ternité<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität München, Institut für Informatik – I4  
Boltzmannstr. 3, 85748 Garching b. München  
kuhrmann@in.tum.de

<sup>2</sup>Technische Universität Clausthal, Institut für Informatik Julius-Albert-Str. 4,  
38678 Clausthal-Zellerfeld  
thomas.ternite@tu-clausthal.de

## Zusammenfassung

Nach fast 2-jähriger Entwicklungszeit, steht seit Februar 2009 die Version 1.3 des V-Modell<sup>®</sup>XT auf einer neuen methodischen Basis zur Verfügung. Neben inhaltlichen Detailverbesserungen, ist das dem V-Modell zugrunde liegende Metamodell vollständig überarbeitet worden. Zielstellung bei der Entwicklung war insbesondere die Steigerung der Flexibilität im Bereich organisationspezifischer Anpassungen. Aber auch für die Anwender des V-Modells haben sich einige Dinge geändert, auf die dieser Beitrag eingeht. Es werden sowohl die Änderungen im Bereich des Tailorings sowie der Modellelemente besprochen, als auch die neuen Optionen zur Anpassung des V-Modells kurz vorgestellt.

## 1. Einleitung

Das V-Modell XT (kurz V-Modell) ist 2005 in der Version 1.0 der Bundesrepublik Deutschland übergeben worden und stellt seitdem das Standardvorgehensmodell für die Entwicklung und Beschaffung von IT-Systemen dar. Mit Freigabe der Version 1.0 wurde das V-Modell in die Wartung, Pflege und Weiterentwicklung überführt. Im Februar 2009 wurde die neueste Version 1.3 veröffentlicht [VM09]. Diese bringt einige Neuerungen für Anwender aber insbesondere für Anpasser des V-Modells.

### 1.1. Änderungsbedarf im V-Modell XT 1.2.x

Die weit reichenden Änderungen im V-Modell waren aus mehreren Gründen erforderlich. Auf die wesentlichen Gründe gehen wir im Folgenden kurz ein:

- Das V-Modell hat sich in den letzten Jahren sowohl im Hauptentwicklungsstrang, dem sogenannten Referenzmodell der KBSt, als auch in verschiedenen, organisationspezifischen Varianten weiterentwickelt.
- Die verschiedenen Varianten des V-Modells, insbesondere die Standardmodelle der KBSt und der Bundeswehr sowie deren englische Versionen, müssen konsistent gehalten werden, was in der Vergangenheit immer mit erheblichem personellem Aufwand verbunden war.

- Das V-Modell XT Entwicklungs- und Pflegeprojekt Weit endete im Februar 2009, womit eine Möglichkeit geschaffen werden musste, dass auch die Folgeorganisation, der *Weit e.V.*, die Pflege effizient weiterzuführen kann.
- Die regelmäßige Bereitstellung von neuen und fehlerbereinigten Versionen musste langfristig sicher gestellt werden.
- Die organisationsspezifische Anpassung des V-Modells musste systematisiert werden, da solche Anpassungen in der Vergangenheit eher ad-hoc und pragmatisch durchgeführt wurden – mit entsprechenden negativen Auswirkungen bei der Aktualisierung des angepassten V-Modells sobald sich das Ausgangsmodell weiterentwickelt hatte [FKT08].

## 1.2. Aufbau

In diesem Beitrag stellen wir kurz die wichtigsten Neuerungen des V-Modells in der Version 1.3 vor. Wir betrachten die wichtigsten Punkte für Anwender und Anpasser. In Abschnitt 2 gehen wir auf die Anwender des V-Modells ein und betrachten die neuen Konzepte, das neue Tailoring sowie die Werkzeuge – insbesondere den Projektassistenten. Abschnitt 3 stellt die Änderungen für die V-Modell-Anpasser vor. Diese betreffen im Wesentlichen das neue Metamodell, die automatische Bildergenerierung, das neue Variabilitäts- und Anpassungsmodell sowie den Anpassungsprozess als solchen.

## 2. Änderungen für Anwender

Inhaltlich entspricht das V-Modell XT 1.3 im Wesentlichen der Version 1.2.1.1, wobei einige Detailverbesserungen und Fehlerbeseitigungen vorgenommen wurden. Auf diese inhaltlichen Detailänderungen gehen wir hier nicht weiter ein, sondern konzentrieren uns auf die neuen Konzepte, das Tailoring und die Werkzeuge.

### 2.1. Neue Konzepte

Für den Anwender des V-Modells stehen einige neue Konzepte bereit, die entweder neue Funktionalität liefern oder bereits bekannte Konzepte ablösen. Wir erläutern zuerst die Konzepte, die bekannte ablösen:

- Projekttypvarianten ersetzen Projektdurchführungsstrategien
- Disziplinen ersetzen Produkt- und Aktivitätsgruppen

Im Anschluss gehen wir auf die neuen Konzepte ein:

- Externe Kopiervorlagen
- Erweiterte Mustertexte
- Unterthemen für Produkte

Zwei weitere neue bzw. aktualisierte Bereiche des V-Modells, das neue Tailoring und die aktualisierten Werkzeuge werden separat betrachtet.

### 2.1.1. Projekttypvarianten ersetzen Projektdurchführungsstrategien

Bislang erfolgte die Projektplanung eines V-Modell-Projekts auf der Basis von Projektdurchführungsstrategien, die während des Tailorings auszuwählen waren. Dies ist nun *nicht mehr vorgesehen*. Stattdessen werden Projektdurchführungsstrategien durch den Projektassistenten errechnet. Der Anwender wählt nun eine *Projekttypvariante* aus. Diese liefert neben Vorgehensbausteinen (siehe Abschnitt 2.1.2) auch sogenannte *Ablaufbausteine*. Sie bilden das Grundgerüst möglicher Abläufe im Projekt und werden im Rahmen der initialen Planung konkretisiert. Die projektspezifische Projektdurchführungsstrategie wird also durch die Werkzeuge errechnet und nicht mehr durch den Anwender ausgewählt.

Infolge dessen sind auch die bislang bekannten Abbildungen der Projektdurchführungsstrategien nur schwer vorzufertigen. Sie werden nun beim Export der (projektspezifischen) Prozessdokumentation generiert. Der Anwender selbst wird durch den neuen Tailoring-Mechanismus stärker geführt. Im optimalen Fall vereinfacht sich das Tailoring aber so, dass nur noch zwei grundlegende Entscheidungen, die Auswahl des Projekttyps und einer passenden Projekttypvariante (Abbildung 1), zu treffen sind.

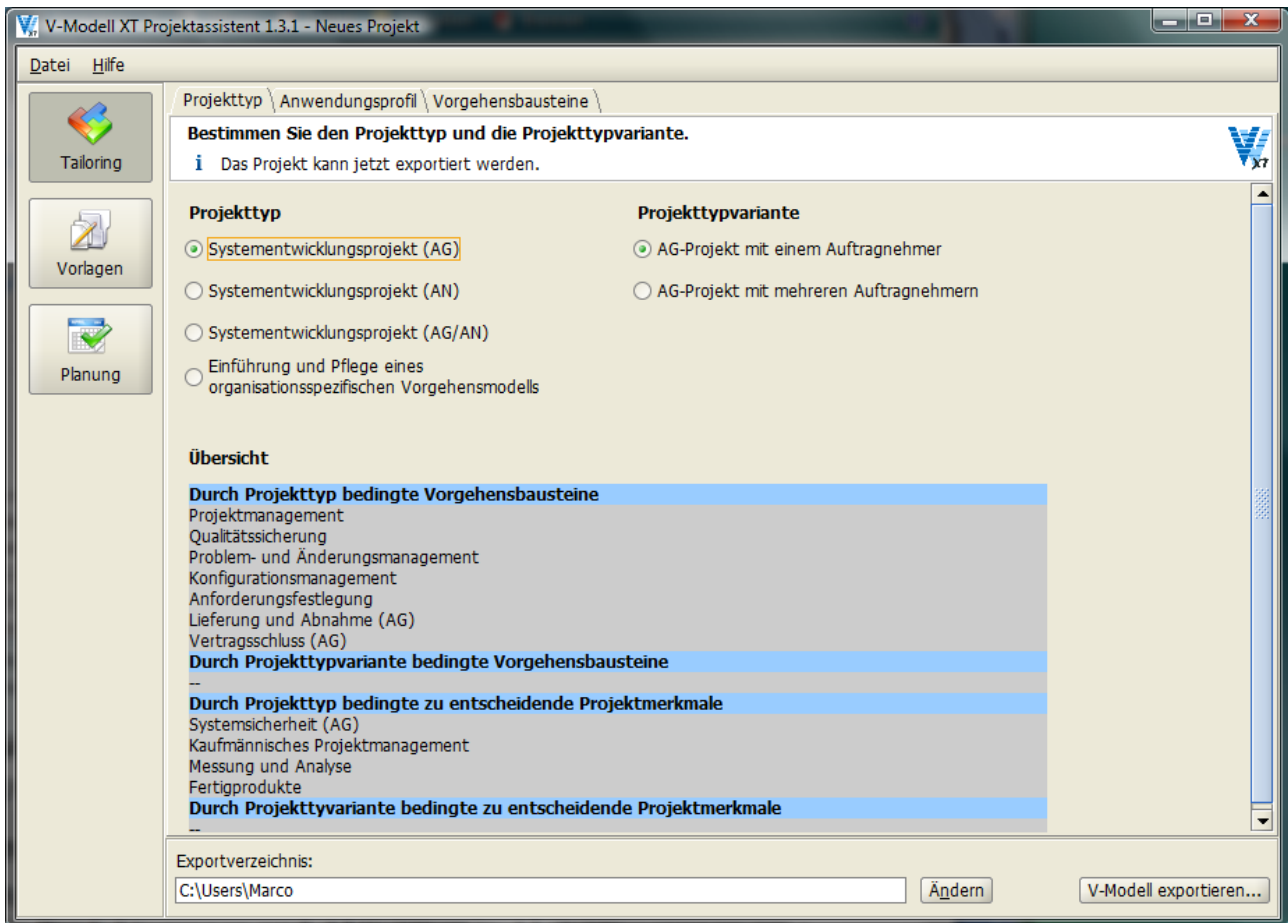
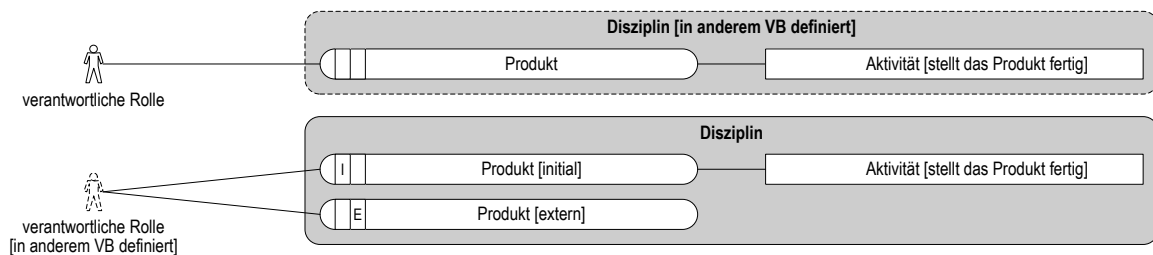


Abbildung 1 Vereinfachtes Tailoring mit dem Projektassistenten

### 2.1.2. Disziplinen ersetzen Produkt- und Aktivitätsgruppen

Eine weitere Umstellung hat sich in der Struktur der Vorgehensbausteine ergeben. Bislang waren Produkte in Produktgruppen und Aktivitäten in Aktivitätsgruppen organisiert, die gleich bezeichnet waren und sich in den Beschreibungstexten nur mar-

ginal unterschieden. Die Gruppen dienen dazu, Container bereit zu stellen. In der Version 1.3 wurden diese zwei Container-Konzepte zugunsten eines Konzepts abgeschafft. Produkte und die dazugehörigen Aktivitäten sind nun zusammen in *Disziplinen* organisiert (Abbildung 2).

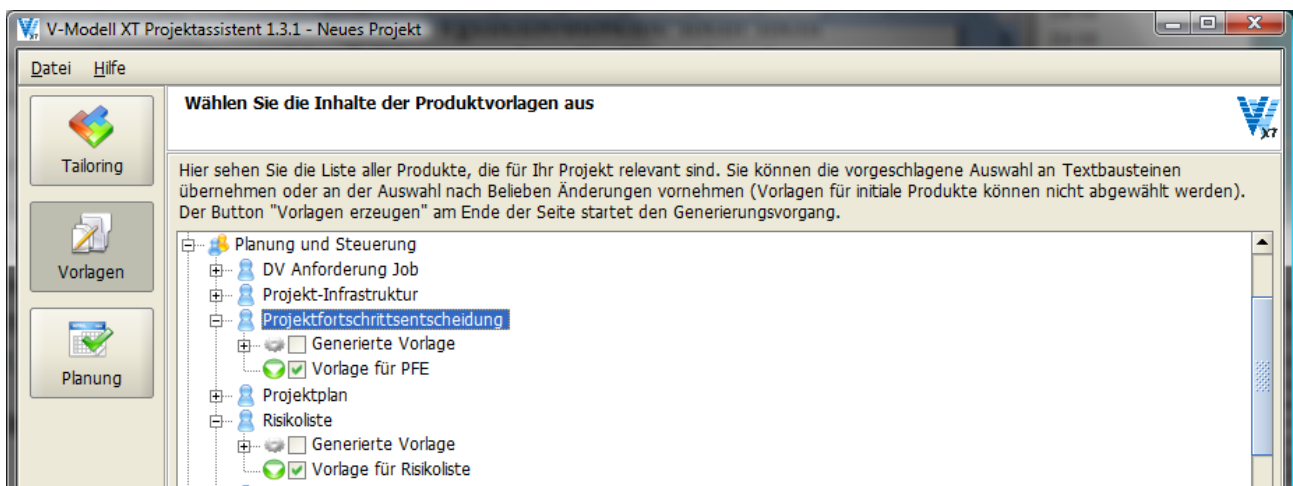


**Abbildung 2 Neue Struktur von Vorgehensbausteinen**

Auch die Grafiken für Vorgehensbausteine müssen mit der Version 1.3 des V-Modells nicht mehr manuell erstellt werden. Analog zu den Ablaufbildern werden die Vorgehensbausteinbilder beim Export automatisch erzeugt (siehe Abschnitt 3.2).

### 2.1.3. Externe Kopiervorlagen

Externe Kopiervorlagen stellen Anwendern des V-Modells speziell angepasste, individuelle und *bereits existierende* Dokumentvorlagen zur Verfügung. Anwender können anstelle der generierten Vorlagen des V-Modells ihre eigenen Dokumente verwenden. Die Auswahl der entsprechenden Vorlagen erfolgt im Rahmen des Tailorings (Abbildung 3).



**Abbildung 3 Externe Kopiervorlagen bei der Produktvorlagengenerierung**

Dabei sind die Anwender nicht nur auf die Exportformate der V-Modell-Werkzeuge beschränkt, sondern können beliebige Dokumente, z.B. Excel-Tabellen, Code-Templates etc. verwenden. Zusätzlich kann festgelegt werden, welcher Vorlagentyp jeweils der bevorzugte ist. In Abbildung 3 ist z.B. zu sehen, dass die Vorlagen für die Projektfortschrittsentscheidung und die Risikoliste nicht generiert sondern standardmäßig durch Kopiervorlagen gestellt werden. Es können jedoch auch beide Vorlagentypen parallel verwendet werden. Weiterhin ist es möglich, eine Vorlage für mehrere V-Modell-Produkte zu verwenden und auch mehrere Vorlagen für einen V-Modell-Produkttyp anzubieten.

### 2.1.4. Erweiterte Mustertexte

Auch das Konzept der Mustertexte ist überarbeitet worden. Mustertexte beherrschen nun Tabellen und können auch sogenannten *Unterthemen* zugeordnet werden. Mit Mustertexten können ohne eine organisationsspezifische Anpassung des V-Modells Wissensbasen aufgebaut werden. Im Tailoring können die hinterlegten Textfragmente ausgewählt und bei der Generierung der Produktvorlagen berücksichtigt werden (Abbildung 4).

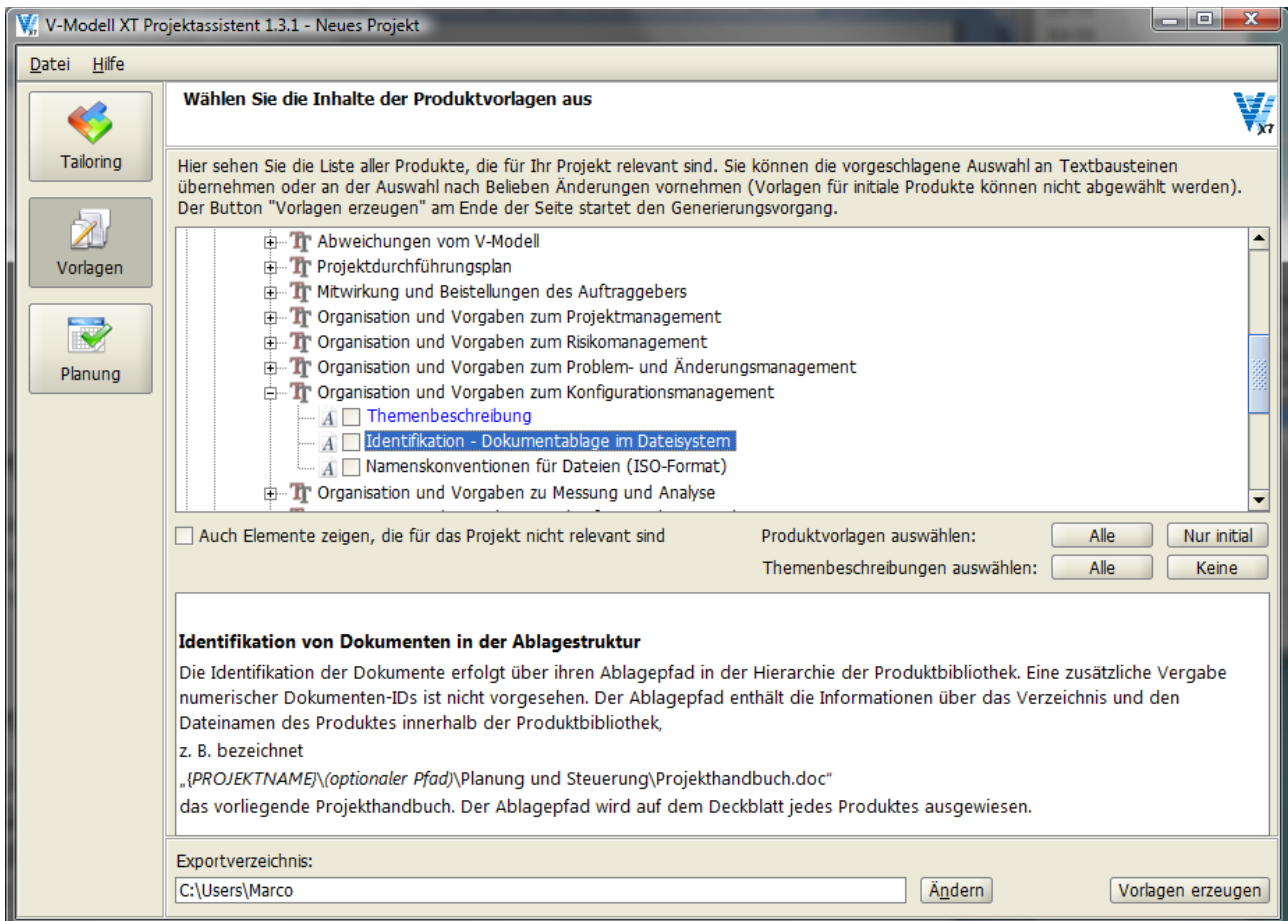


Abbildung 4 Mustertexte im Projektassistenten

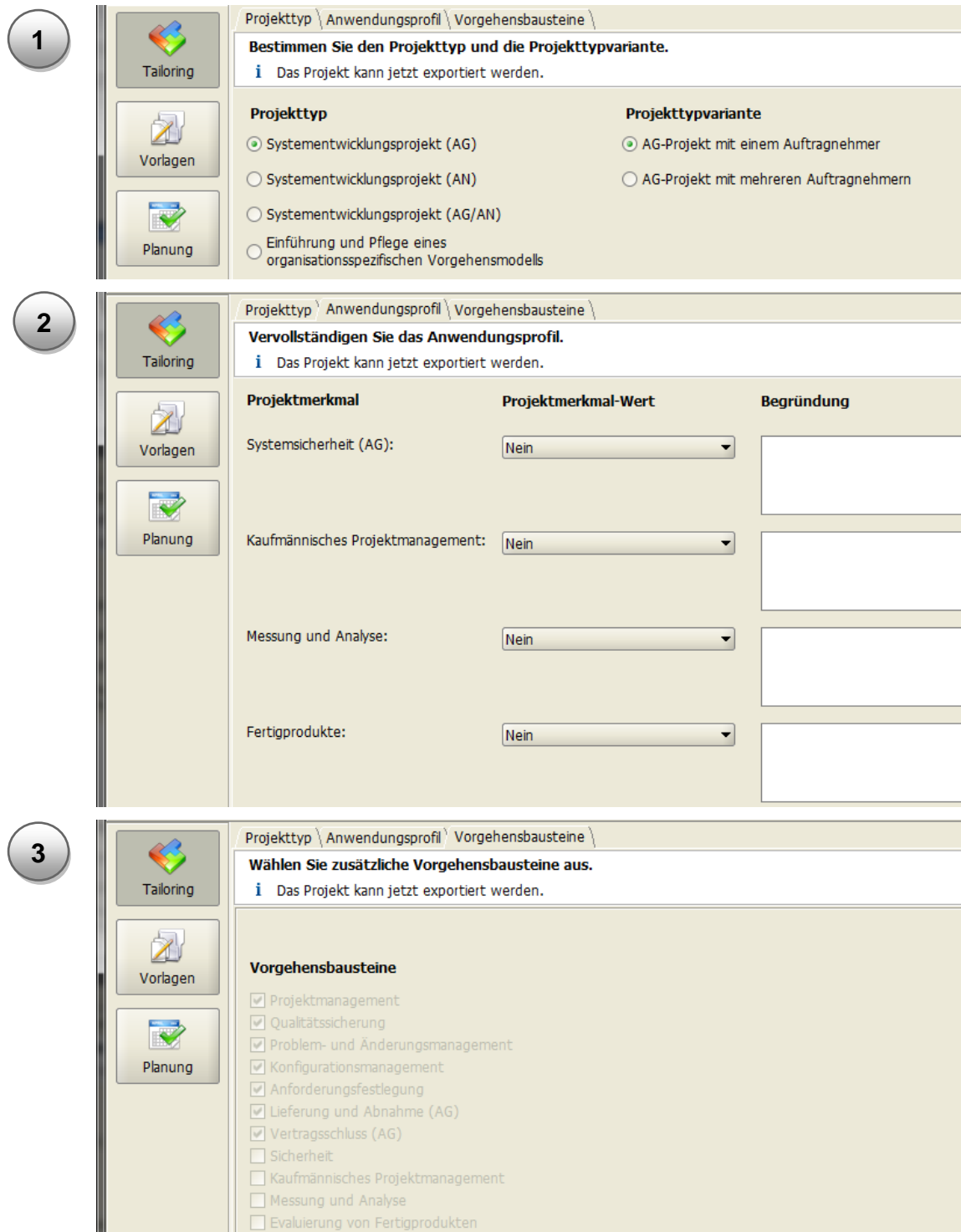
### 2.1.5. Unterthemen

Produkte im V-Modell sind üblicherweise in Themen strukturiert. Bei der Erzeugung von Dokumenten entstand bislang eine recht flache, zweitstufige Dokumentenstruktur. Sind Dokumente tiefer strukturiert, kann dies im V-Modell nun durch Unterthemen gelöst werden. Diese Strukturen werden bei der Erzeugung der Produktvorlagen berücksichtigt. Weiterhin können auch für Unterthemen Mustertexte definiert werden.

## 2.2. Neues Tailoring

Die auffälligste Änderung für den Anwender findet beim Tailoring statt, das sich im Vergleich zur letzten Version radikal geändert hat. Der grundsätzliche Prozess wurde bereits in [FKT08] vorgestellt. Abbildung 1 zeigt bereits die initiale Sicht auf den neuen Projektassistenten. Dort werden *Projekttyp* und *Projekttypvariante* ausgewählt,

womit der grobe Projektrahmen festgelegt ist. Bei der Aktualisierung des V-Modells wurde darauf geachtet, dass immer eine konsistente Konfiguration vorliegt. Die initiale Auswahl liefert alle *verpflichtenden* Elemente (Vorgehensbausteine etc.) für ein projektspezifisches V-Modell. Variable Anteile finden sich nun vollständig in den *Projektmerkmalen* wieder (Abbildung 5, Schritt 2).



**Abbildung 5 Schritte im Tailoring mit dem Projektassistenten**

Projektmerkmale haben im neuen V-Modell eine neue Wertigkeit. Sie steuern die variablen Anteile *vollständig*. Variable Anteile umfassen nicht nur Vorgehensbausteine, sondern auch zusätzliche und/oder alternative Abläufe. Dadurch, dass Abläufe zur

Zusammenstellung der Projektdurchführungsstrategie nun ohne Zutun des Anwenders errechnet werden, stehen im Überblick (Abbildung 5, Schritt 3) nur noch die Vorgehensbausteine zur Kontrolle zur Verfügung. Dort ist auch zu sehen, welche Vorgehensbausteine verpflichtend anzuwenden sind und welche als Option durch die Projektmerkmale zur Verfügung stehen. Durch Belegung der Projektmerkmale mit konkreten Werten, werden die Vorgehensbausteine dieser Liste an- oder abgewählt.

## 2.3. Neue Werkzeuge

Bereits im letzten Abschnitt ist auf Änderungen an den Werkzeugen am Beispiel des *Projektassistenten* im Kontext des Tailorings eingegangen worden. Der Projektassistent enthält jedoch noch weitere Aktualisierungen, z.B. die neue grafische Planung oder verschiedene neue Export-Formate für Produktvorlagen und Projektpläne.

### 2.3.1. Grafische Planung

Die Erstellung eines initialen Projektplans aus dem projektspezifischen V-Modell gestaltete sich bislang aufwändig und wenig intuitiv. In der neuen Version 1.3.1 des Projektassistenten steht nun ein *grafisches Planungsmodul* zur Verfügung, das den Anwender durch die Erstellung des Plans führt.

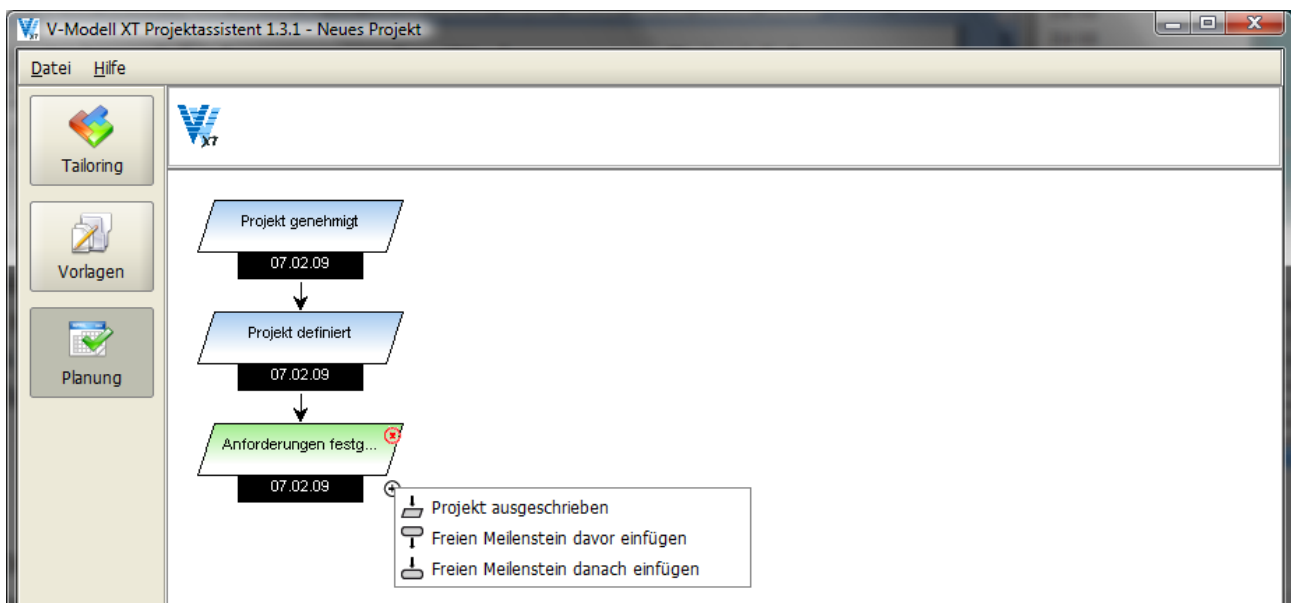


Abbildung 6 Grafische Erstellung des initialen Projektplans

Abbildung 6 zeigt das neue Planungsmodul. Entscheidungspunkte/Meilensteine werden grafisch zusammengestellt. Dabei führt der Projektassistent kontextsensitiv durch die verfügbaren Pfade und Optionen. So kann z.B. bei mehreren alternativen Ablaufpfaden ausgewählt werden, welcher beschriftet werden soll. Wird ein Parallelablauf geplant, so wird dieser auch parallel dargestellt. Weiterhin ist es möglich, mit der Maus festzulegen, zu welchem der möglichen Entscheidungspunkte parallele Abläufe wieder zusammengeführt werden sollen.

Zusätzlich zur Planung wird der zusammengestellte Ablauf auf Konsistenz geprüft. Der Projektassistent ermittelt einen inkonsistenten Ablauf und identifiziert mögliche Verursacher der Inkonsistenz, damit hier korrigierend eingegriffen werden kann.



### 2.3.2. Neue Export-Formate

Für Dokumente und Projektpläne stehen neue Formate für den Export zur Verfügung (Abbildung 7). Bislang konnten Produktvorlagen nur im RTF-Format und Planvorlagen in den Formaten CSV und Gantt-Project exportiert werden. Mit der neuen Version des Projektassistenten stehen für Produktvorlagen nun die Formate Open Office (ODT), Microsoft Word (DOC) und wie gehabt RTF zur Verfügung.

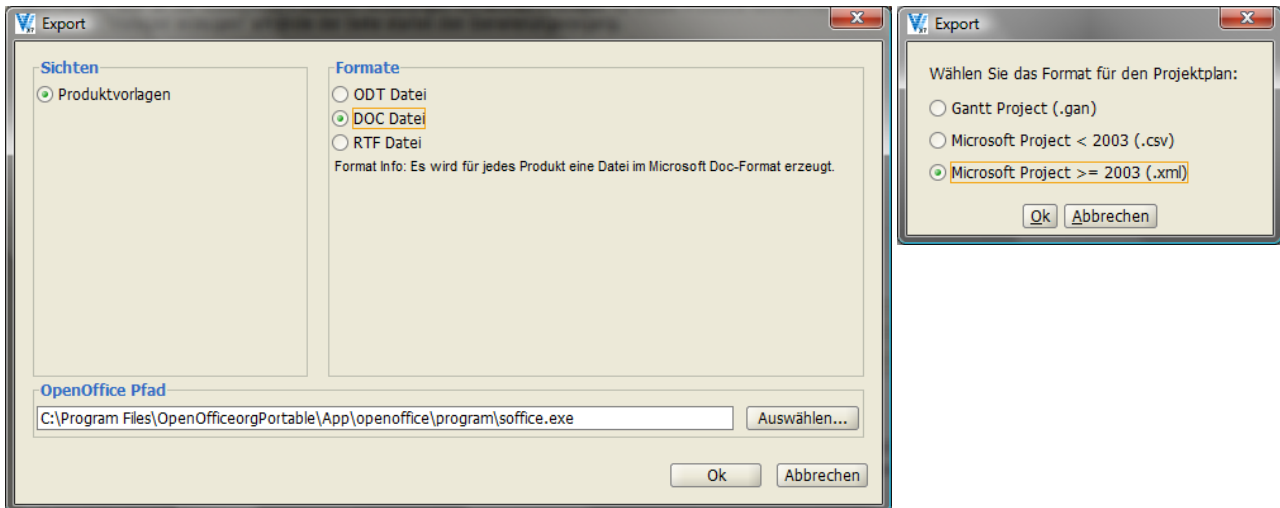


Abbildung 7 Neue Exportformate für Produktvorlagen und Projektpläne

Nachdem das Planungsmodul des Projektassistenten grundlegend überarbeitet wurde, wird nun auch ein neues Exportformat für den initialen Projektplan angeboten. Mit dem MS Project XML-Format steht nun ein Format bereit, dass die meisten Projektplanungswerkzeuge direkt importieren und für den Datenaustausch, z.B. zwischen verschiedenen Plattformen wie Windows, Linux oder Mac, auch exportieren können. Zusätzlich werden in diesem Format auch die Rollen des projektspezifischen V-Modells ausgewertet, als Ressourcen im Plan hinterlegt und initial den passenden Vorgängen im Plan zugewiesen.

## 3. Änderungen für V-Modell-Anpasser

Die wesentlichsten und am tiefsten greifenden Änderungen am neuen V-Modell betreffen nicht (direkt) die Anwender sondern die *Anpasser*, die organisationspezifische Vorgehensmodelle auf der Basis des V-Modells erstellen wollen. Neben einem vollständig überarbeitetem Metamodell werden durch eine automatische Bildergenerierung sowie ein komplett neues Variabilitätsmodell, systematische Anpassungen weitgehend unterstützt und automatisiert. Einen vollständigen Rahmen bildet der nun fest im V-Modell hinterlegte Anpassungsprozess. Dieser besteht aus dem Metamodell, einer passenden Methode und einer Menge integrierter Werkzeuge für Prozessingenieure.

### 3.1. Neues Metamodell

Die wesentlichste Änderung betrifft das dem V-Modell zugrunde liegenden Metamodell. Dieses ist für die Version 1.3 vollständig mit dem Fokus auf Variabilität und Anpassbarkeit des Modells, überarbeitet worden. Eine vollständige Metamodelldo-



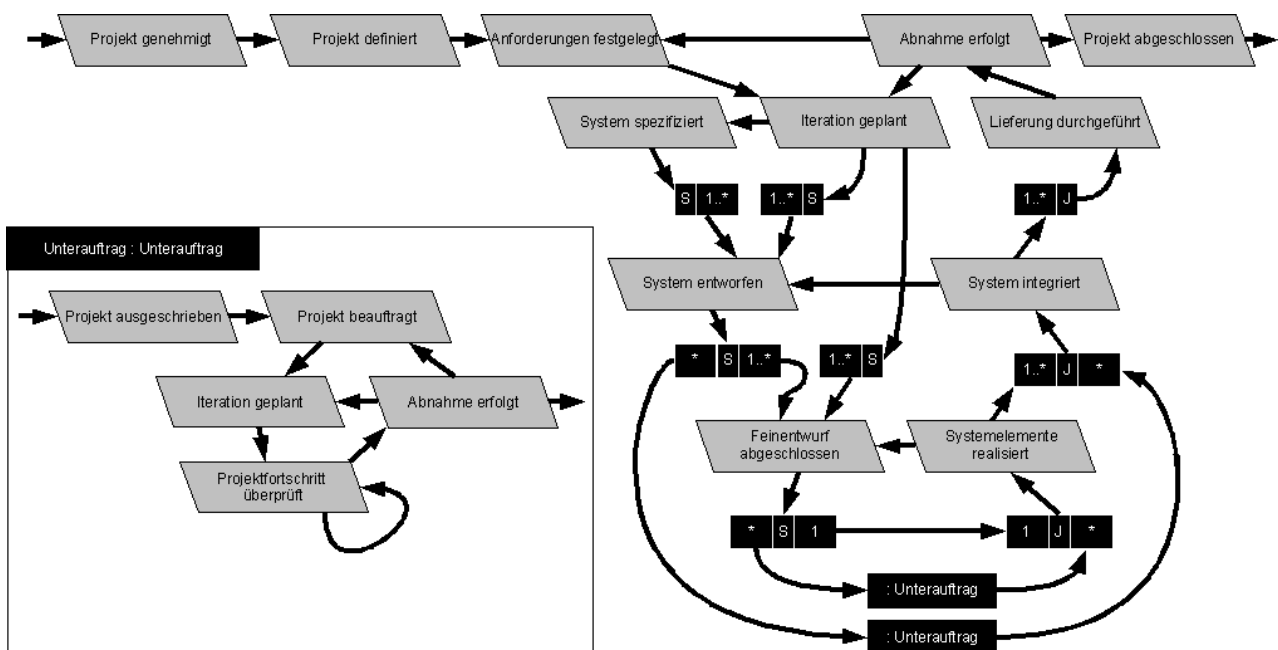
kumentation ist unter [TK09] zu finden. Die wesentlichen Aspekte werden im Folgenden vorgestellt.

### 3.2. Automatische Bildergenerierung

Wie weiter oben schon angesprochen, müssen für die Abläufe und die Vorgehensbausteine die Abbildungen für die Prozessdokumentation nicht mehr manuell erstellt werden. Stattdessen werden die Abbildungen während des Exports automatisch erzeugt. Dies hat die Vorteile:

- Keine extra Aufwände für Prozessingenieure zur Erstellung von Abbildungen für Vorgehensbausteine und Abläufe/Projektdurchführungsstrategien. Diese werden auf der Basis der Modellinhalte generiert.
- Keine separaten QS-Maßnahmen mehr für die Prüfung, ob manuell erstellte Abbildungen konsistent zum Vorgehensmodell sind. Diese ist automatisch gegeben, da die Abbildungen auf Basis der Modellinhalte generiert werden.
- Die Abbildungen passen sich den Modellinhalten an.

Abbildung 8 zeigt die aus dem Ablaufmodell generierte PDS-Abbildung für die Entwicklungs-/Weiterentwicklungs-Projekttypvariante des AG/AN-Projekttyps.



**Abbildung 8** Automatisch generierte PDS-Darstellung

Die Abbildungen werden auf Basis des (projektspezifischen) V-Modells generiert. Wäre in einem Projekt z.B. keine Notwendigkeit der Unterauftragsvergabe erkannt worden, wären die entsprechenden Anteile der Projektdurchführungsstrategie in der Abbildung 8 nicht enthalten. Anders als in den früheren Versionen des V-Modells „passen“ die Abbildungen nun auch zu den tatsächlich verwendeten Abläufen.

Analog werden auch die Abbildungen für Vorgehensbausteine nach dem Schema aus Abbildung 2 generiert.

### 3.3. Variabilität und Anpassung

Der Schwerpunkt bei der Überarbeitung des Metamodells lag auf der Steigerung und Systematisierung der Anpassung des V-Modells. Diese erfolgten in der Vergangenheit i.d.R. eher pragmatisch mit zum Teil gravierenden Konsequenzen für die weitere Pflege des V-Modells (siehe [FKT08]). Aus diesem (und anderen Gründen) wurden daher folgende Umstellungen vorgenommen:

- Das V-Modell XT selbst wurde in ein sogenanntes Referenzmodell umgestaltet, das durch verschiedene Erweiterungsmodelle verfeinert werden kann.
- Das Metamodell des V-Modells wurde um explizite Konstrukte zur Unterstützung dieser Aufteilung sowie zur Bereitstellung diverser Operationalität für Anpasser erweitert.
- Ein durch Werkzeuge unterstützter Anpassungsprozess (siehe nächster Abschnitt) wurde definiert, der die Referenz- und Erweiterungsmodellanteile zu einem integrierten, organisationsspezifischen Vorgehensmodell zusammenführt.

#### 3.3.1. Aufteilung in Referenz- und organisationsspezifische Modellanteile

Das V-Modell besteht nun aus einem zentral gepflegten Referenzmodell, das in seinem Umfang dem bislang als Standardmodell betrachteten KBSt-Modell entspricht. Erweiterungen des Referenzmodells werden nun nicht mehr direkt eingepflegt, sondern in einer separaten XML-Datei erstellt. Diese referenziert das jeweilige Referenzmodell und stellt dessen Inhalte für die Erweiterung und Anpassung bereit.

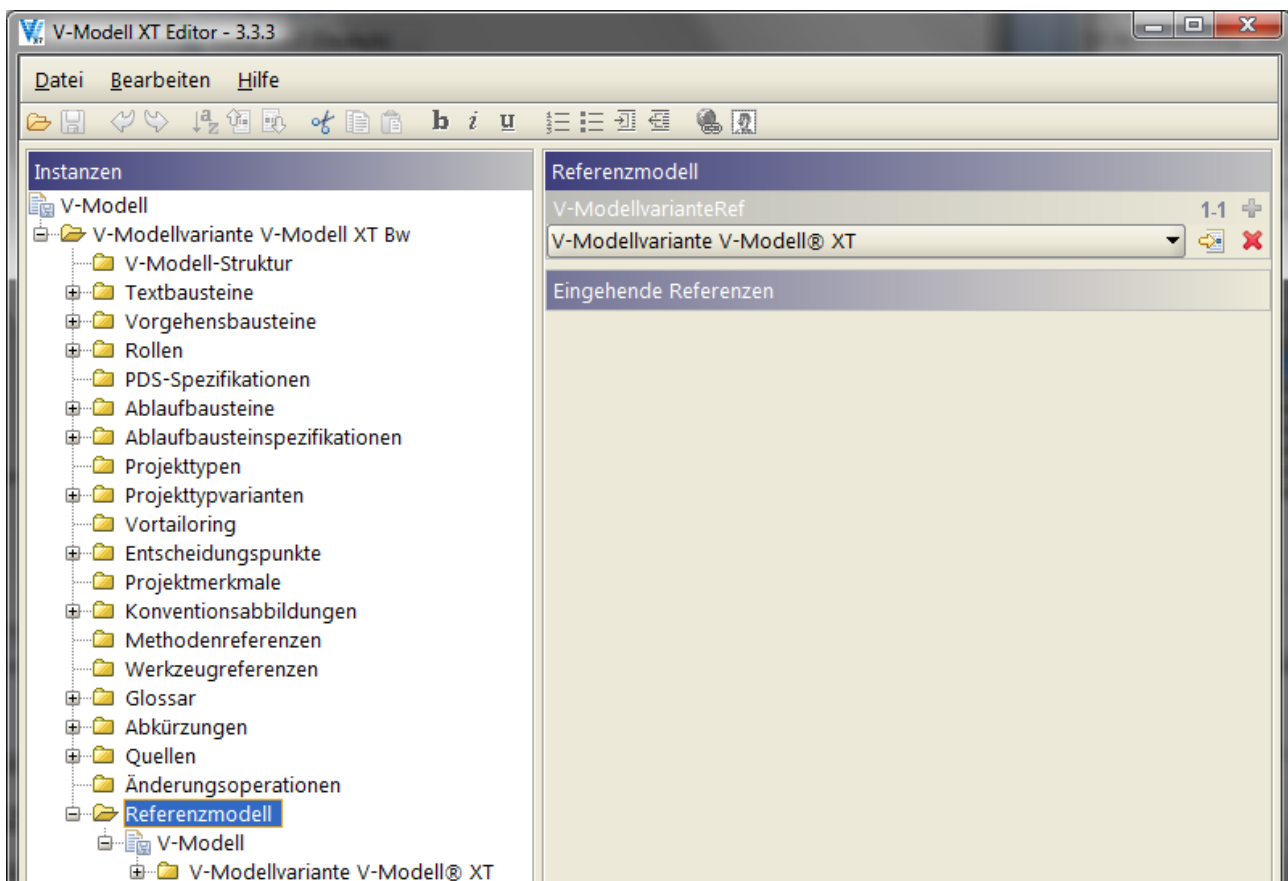


Abbildung 9 Referenz- und Erweiterungsmodell im V-Modell XT Editor

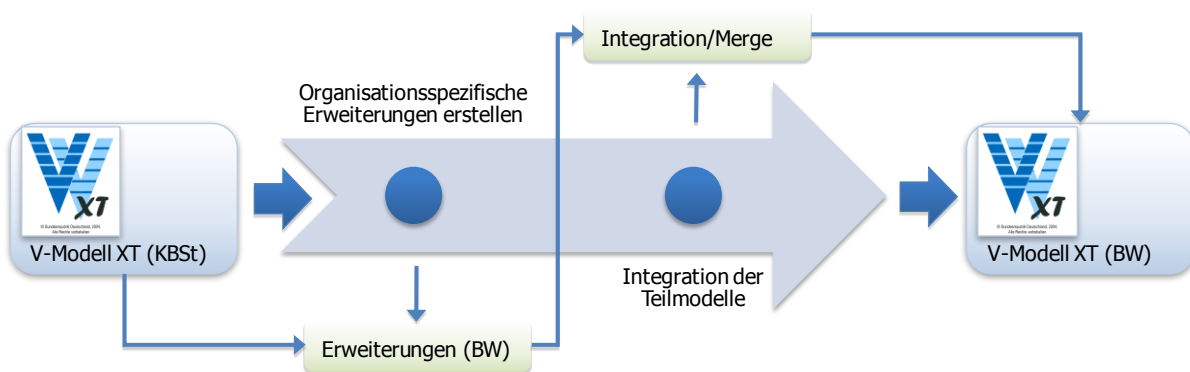
Abbildung 9 zeigt diese Aufteilung am Beispiel des Erweiterungsmodells für die Bundeswehr. Die Vorteile liegen auf der Hand: Referenz- und Erweiterungsmodell können *unabhängig* voneinander gepflegt und weiterentwickelt werden. Dadurch, dass der Zugriff auf das Referenzmodell nur lesend und über die Referenzierung von Inhalten stattfindet, sind Änderungen am Referenzmodell i.d.R. transparent. Ist eine neue Version des Referenzmodells verfügbar, genügt im optimalen Szenario ein einfaches Austauschen des Referenzmodells, um sofort die aktuellste Version nutzen zu können.

### 3.3.2. Änderungen und Anpassungen

Das einfache Anlegen eines Erweiterungsmodells lässt zunächst nur Erweiterungen des Referenzmodells zu. Es gibt jedoch auch Anwendungsfälle, in denen Anpassungen bzw. Änderungen an Inhalten des Referenzmodells erforderlich sind. Für diesen Anwendungsfall sind im V-Modell sogenannte *Änderungsoperationen* verfügbar. Änderungsoperationen liegen im Erweiterungsmodell und steuern, wie im organisationsspezifischen V-Modell die Inhalte des Referenzmodells wiedergegeben werden. Ein Standardbeispiel ist die Umbenennung einer Rolle. Für eine vollständige Auflistung der verfügbaren Änderungsoperationen verweisen wir auf die Metamodelldokumentation des V-Modells [TK09].

### 3.4. Neuer Anpassungsprozess

Abschließend stellen wir den neuen Anpassungsprozess vor. Dieser Anpassungsprozess besitzt verschiedene Ausprägungen: eine *technische* und eine *methodische*. Beide werden im Detail in [KTF09] erläutert. In diesem Abschnitt beschränken wir uns auf die kurze Beschreibung des technischen Prozesses.



**Abbildung 10 Erstellung eines organisationsspezifischen V-Modells**

Abbildung 10 skizziert den (technischen) Prozess der Erstellung eines organisationsspezifischen V-Modells. Dazu muss neben dem Referenzmodell ein Erweiterungsmodell (vgl. Abbildung 9) verfügbar sein. Beide Modelle werden durch den Editor zu einem *organisationsspezifischen V-Modell* zusammengeführt. Bei der Zusammenführung werden einerseits neue Modellanteile des Erweiterungsmodells integriert. Anteile, die im Referenzmodell als nicht erforderlich markiert wurden, werden entfernt. Abschließend werden die Änderungsoperationen ausgeführt.

Das generierte organisationsspezifische V-Modell kann dann als Eingabe für den Projektassistenten dienen. Wie im Abschnitt 3.3 bereits erläutert, sind Änderungen bzw. Weiterentwicklungen des Referenzmodells im optimalen Fall transparent. Der oben gezeigte Prozess zur Erstellung des organisationsspezifischen V-Modells muss bei einer Aktualisierung erneut angestoßen werden, um die Aktualisierungen in das organisationsspezifische V-Modell einzuarbeiten.

## 4. Zusammenfassung

Die neue Version 1.3 des V-Modells bringt eine Reihe an Neuerung, von denen wir die Wesentlichen in diesem Beitrag vorgestellt haben. Die Aktualisierung betreffen auf der inhaltlichen Ebene hauptsächlich Verbesserungen von Details. Auf der Ebene der Anpassung des V-Modells haben jedoch grundlegende Überarbeitungen stattgefunden. Mit dem neuen Metamodell, den integrierten Werkzeugen sowie dem neuen Anpassungsprozess stehen Prozessingenieuren nun reichhaltige und methodisch fundierte Mittel zur Verfügung, Anpassungen des V-Modells systematisch zu erstellen. Dabei werden einige „lästige“ Arbeiten, wie die Erstellung passender Abbildungen oder die sichere Zusammenführung von Teilmodellen, durch Werkzeuge übernommen. Durch die Aufteilung des V-Modells in Referenz- und organisationsspezifische Erweiterungsanteile steht anpassenden Organisationen ein wesentlich besser planbares Konzept zur Anpassung bereit. Aktualisierungen des Referenzmodells haben nun nicht mehr zwangsläufig eine vollständige Prüfung des organisationsspezifischen V-Modells auf Änderungen und Inkonsistenzen zur Folge. Stattdessen können anpassende Organisationen ihre Anpassungen anhand des eigenen Erweiterungsmodells planen und umsetzen.

Die Änderungen des V-Modells sind im Release 1.3 an den Auftraggeber, die Bundesrepublik Deutschland, übergeben worden. Zusammen mit dem Weite e.V. werden auf dieser Infrastruktur die weiteren Schritte in der Pflege und Weiterentwicklung geplant und umgesetzt.

## Literatur

- [VM09] V-Modell XT Webseite. <http://www.v-modell-xt.de>
- [FH+08] Friedrich, J., Hammerschall, U., Kuhrmann, M., Sihling, M.: *Das V-Modell XT*. Springer (Informatik im Fokus), 2008.
- [TK09] Ternité, T., Kuhrmann, M.: *Das V-Modell XT 1.3 Metamodell*. Technischer Bericht der TU München I-0905, 2009.
- [KTF09] Kuhrmann, M., Ternité, T., Friedrich, J.: *Das V-Modell XT anpassen*. Springer (Informatik im Fokus), (erscheint) 2009.
- [FKT08] Friedrich, J., Kuhrmann, M., Ternité, T.: *Erweitertes Tailoring und verbesserte organisationsspezifische Anpassung mit dem neuen V-Modell XT Metamodell*. 15. Workshop der Fachgruppe WI-VM der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 2008.