



□ Jürgen Gladigau

(E-Mail: jgladigau@visuresolutions.com)

war nach Abschluss seines Studiums der Elektrotechnik als Produktmanager bei Infineon, als Sales Direktor bei Telelogic Deutschland und als Vice President EMEA bei Enea tätig. Er ist seit Dezember 2009 Sales Direktor DACH und seit März 2010 Geschäftsführer der neu gegründeten Visure Solutions GmbH mit Sitz in München. Er verfügt über eine 15-jährige Erfahrung in der IT-Branche, die er nun bei Visure Solutions einbringt und damit das Wachstum im deutschsprachigen Raum vorantreibt.

Vom „Copy & Paste“ zur methodischen Wiederverwendung von Anforderungen

Die Wiederverwendbarkeit von Anforderungen wird ein immer wichtigeres Thema im Requirements Engineering. Kaum ein Projekt startet heutzutage noch „auf der grünen Wiese“ – vielmehr handelt es sich bei neuen Projekten bzw. Produkten um Weiterentwicklungen oder Modifikationen von bestehenden Projekten. Damit stellt sich die Frage, wie die bereits früher erfassten Anforderungen wiederverwendet werden können. Einfaches Duplizieren ist keine Lösung, denn Anforderungen sind grundsätzlich dynamisch und können sich verändern. Wenn die gleiche Anforderung in mehreren Projekten verwendet wird, muss sie sich dort auch dynamisch verändern. Oder doch nicht? Der Artikel zeigt auf, wie professionelles Anforderungsmanagement Wiederverwendbarkeit von Anforderungen unterstützt.

Eine neue Produktentwicklung fängt meistens nicht auf der „grünen Wiese“ an, sondern oftmals kann auf vorangegangene Entwicklungsarbeiten aus anderen Projekten zurückgegriffen werden. Dabei wäre es natürlich hilfreich, wenn sich – wie in einem Baukastenprinzip – auch die Anforderungen der „alten“ Projekte wiederverwenden ließen. Grundsätzlich lassen sich natürlich Anforderungen duplizieren und somit auch dem „neuen“ Projekt zuordnen, jedoch ist diese Vorgehensweise methodisch äußerst fragwürdig, denn die Gefahr ist hoch, dass man sich damit mehr Ärger einfüngt als man an Problemen löst.

Der Grund hierfür ist ganz einfach der, dass auch bei den „alten“ Projekten die Anforderungen nicht „in Stein gemeißelt“ sind, sondern sich natürlich dynamisch weiter verändern können. Damit stellt sich die Frage, wie mit den Kopien der Anforderungen umgegangen werden soll, wo sich doch die Originale verändert haben. Die Tatsache, dass die gleiche Anforderung unter Umständen in verschiedenen Versionsständen in verschiedenen Projekten

verwendet wird, erfordert einen umfassenderen Ansatz als reines „Copy & Paste“.

Des Weiteren stellt sich die Frage, ob es ausreichend ist, sich nur auf die Wiederverwendung von Anforderungen zu beschränken. Anforderungen sind keine isolierten Elemente, sie können Attribute haben, sie können mit anderen Anforderungen in Beziehung stehen (Stichwort: Traceability) und sie können in Strukturen eingebunden sein. Moderne Anforderungsmanagement-Werkzeuge beachten dies und bieten entsprechende Ansätze, um mehr als nur Anforderungen wiederzuverwenden.

Was soll wiederverwendet werden?

Das Erfassen von Anforderungen und deren Verwaltung in professionellen Anforderungsmanagement-Werkzeugen macht erst ab einer gewissen Projektkomplexität wirklich Sinn. Wenn aber diese Komplexität gegeben ist, ist es umso wichtiger Anforderungen nicht nur zu erfassen, sondern diese auch in den entsprechenden Kontext einzuordnen.

Dabei bieten sich üblicherweise folgende Optionen an, die vollständig oder auch nur teilweise genutzt werden können:

- **Anforderungen strukturieren:** Thematisch zusammengehörige Anforderungen werden entsprechend strukturiert. Die Art der Struktur kann funktionaler (z. B. User Interface) oder nicht-funktionaler Natur (z. B. Sicherheit) sein. Sie kann ihren Ursprung in einem dokumentenorientierten Ansatz (z. B. Lastenheft) oder in einem prozessorientierten Ansatz (z. B. V-Modell) haben. Es können alle Anforderungen gemäß nur eines Ansatzes strukturiert werden oder es können die Anforderungen in mehreren verschachtelten oder sich überlappenden Strukturen organisiert werden (Stichwort: mehrdimensionale Strukturierung).

Das Organisieren der Anforderungen in einer oder mehreren Strukturen ist eine Kernaufgabe beim Anforderungsmanagement. Die Strukturen können sich zwischen verschiedenen Projekten

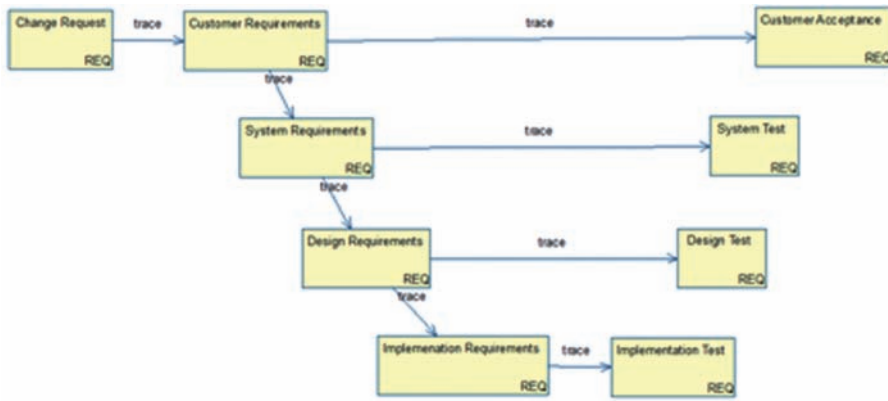


Abb. 1: Das V-Modell als beispielhaftes Prozess-Template.

ähneln oder aber es können auch – im Rahmen einer methodischen Vorgehensweise – gleiche Strukturen erzwungen werden.

Essenziell ist, dass im Rahmen einer werkzeunterstützten Wiederverwendbarkeit von Anforderungen auch die jeweiligen Strukturen wiederverwendet werden können. Idealerweise lassen sich auch optional nur die Strukturen (ohne Anforderungen) wiederverwenden, denn damit können auf einfache Weise Struktur-Templates definiert werden, die als methodische Vorgabe für neue Projekte dienen.

- **Anforderungen attribuieren:** Anforderungen werden häufig mit sogenannten Attributen versehen, z. B. Priorität, Status, Kunde, Land etc. Bei den Attributen kann es sich um freie Textfelder handeln, um Dropdown-Listen mit Einzel- oder Mehrfachauswahl, um Datumsfelder oder sonstige numerische Angaben.

Der Sinn von Attributen ist, die eigentliche Anforderung mit weiteren Metainformationen zu versehen, nach denen im weiteren Anforderungsmanagementprozess kategorisiert und analysiert werden kann. Gibt es beispielsweise das Attribut „Priorität“ und das Attribut „Testergebnis“ so lässt sich leicht analysieren, welche Anforderungen mit Priorität „hoch“ und Testergebnis „failed“ klassifiziert sind. Diese Untermenge an Anforderungen sollte dann nochmals besonders begutachtet werden.

Idealerweise lassen sich Attribute basierend auf den übergeordneten Strukturen vorgeben, beispielsweise könnten

mit der Zuordnung einer Anforderung zum V-Modell Block „Kundenanforderungen“ automatisch die Attribute „Kunde“ und „Kundenpriorität“ an diese Anforderung „vererbt“ werden. Aus der Perspektive der Wiederverwendbarkeit folgt demzufolge – wenn schon Strukturen wiederverwendet werden können –, dass dann auch die entsprechenden Attribute einer Anforderung wiederverwendet werden sollten.

- **Anforderung mit anderen Elementen verknüpfen, um Abhängigkeiten aufzuzeigen:**

- **Mit der Anforderungsrealisierung:** Eine Anforderung definiert, *was* getan werden soll, sie gibt aber nicht vor, *wie* es getan werden soll. Diese Trennung zwischen *Was* und *Wie* ist nicht immer ganz leicht einzuhalten, sollte aber zumindest als methodisches Ziel angestrebt werden.

Während die eigentliche Anforderung oftmals textuell beschrieben wird, kann die Umsetzung der Anforderung grafisch dargestellt werden, z. B. durch ein eingebettetes Visio-OLE State-Chart. Auch Integrationen mit UML-Werkzeugen

sind an dieser Stelle sehr hilfreich. Entscheidend ist, dass eine Beziehung zwischen der Anforderung und ihrer Anforderungsrealisierung(en) gezogen werden kann.

Damit ist sichergestellt, dass bei Änderungen an der Anforderung leicht ersichtlich ist, welche Anforderungsrealisierungen unter Umständen modifiziert werden müssen (Stichwort: Impact Analysis). Ein komplexes Produkt kann dabei aus verschiedenen Subsystemen bestehen (SW, HW, Display, Bedienfeld, Logik, Mechanik, ...) und die einzelnen Subsysteme können in gleicher oder leicht veränderter Form in ganz verschiedenen Produkten verwendet werden.

Dabei ist nicht nur die Anforderung (beispielsweise für ein Display) immer die Gleiche, sondern auch die Realisierung dieser Anforderung kann die Gleiche sein. Somit ist es notwendig, dass – genau wie die Anforderung selbst – auch die Anforderungsrealisierung wiederverwendbar sein muss. Und natürlich ist es optimal, wenn diese zwei Elemente (Anforderung und Anforderungsrealisierung) nicht getrennt wiederverwendet werden – sondern auch die dazugehörige Beziehung zwischen diesen beiden Elementen.

- **Mit den Testfällen:** Wird eigentlich die Anforderung getestet oder die Realisierung einer Anforderung? An dieser Stelle ist es nicht das Ziel, in methodische Details „abzudriften“ – klar ist jedoch, dass obige Erläuterungen zur Wiederverwendbarkeit von Anforderungsrealisierungen 1:1 auf Testfälle übertragbar sind. Auch bei den Testfällen gilt: Es macht Sinn, diese im Bezug mit ihren Anforderungen (oder deren Realisierungen) ge-

Code	Name	Business Impact	Development Cost	Marketwindow	Priority
00010	Requirement 1	\$\$\$	no cost	yesterday	critical priority
00060	Requirement 6	\$\$	low cost	3 months	critical priority
00020	Requirement 2	\$\$\$	low cost	yesterday	high priority
00030	Requirement 3	\$\$\$	low cost	urgent	middle priority
00070	Requirement 7	\$\$\$	low cost	1 year	high priority
00040	Requirement 4	\$\$\$	low cost	urgent	low priority
00080	Requirement 8	\$\$\$	low cost	1 year	middle priority
00090	Requirement 9	\$	no cost	yesterday	low priority
00050	Requirement 5	\$\$	no cost	3 months	no priority

Attribute und Attribut-Typen sind vollständig anpassbar

Abb. 2: Attribute und Attributtypen sind vollständig anpassbar.

meinsam wiederzuverwenden – oder zumindest die Option dafür zu haben. Und natürlich muss auch die Beziehung zwischen Anforderung und Testfall (oder Anforderungsrealisierung und Testfall) wieder verwendbar sein.

■ **Mit anderen Anforderungen:**

■ **Auf gleicher Hierarchieebene:** Nicht immer geht es um das „Trio“ Anforderung – Realisierung – Testfall, welches wiederverwendet werden soll. Oftmals – gerade am Projektanfang – liegen Realisierung und Testfall noch gar nicht vor und trotzdem besteht schon der Bedarf der Wiederverwendbarkeit. Dies ist beispielsweise bei Standards und Normen der Fall. Diese stellen grundsätzlich Anforderungen dar und können sich durchaus dynamisch verändern.

Demzufolge sollten sie in allen Projekten beachtet werden, aber nur an einer Stelle definiert sein. Das eine Gruppe von Anforderungen einen Standard beschreiben und als solche Gruppe wiederverwendet werden kann, stellt eher den trivialen Fall dar. Komplexer wird es, wenn diese Anforderungsgruppe (Standard) bereits mit Anforderungen eines Subsystems (z. B. GUI) verknüpft ist und beide Komponenten (der Standard und die GUI) inkl. der Verknüpfungen wiederverwendet werden sollen. In diesem Fall liegt bereits die Wiederverwendung von verschachtelten Komponenten vor.

■ **Auf über- oder untergeordneter Hierarchieebene:** Hierarchien stellen eine besondere Art der Verknüpfung dar und sind besonders einfach zu verwalten. Es besteht keine verwirrende n:m-Beziehung, welche bei „normalen“ Verknüpfungen möglich ist. Hierarchien sind in der entsprechenden Werkzeugansicht sofort ersichtlich und üblicherweise mit Drag & Drop sehr einfach zu erstellen.

Code	Name	All levels
FUNC_0010	Computerised Central Contr	Level 1
FUNC_0015 (7)	CCC System modes	Level 2
FUNC_0020 (1)	Fully computerised control	Level 3
FUNC_0040	Half dual control	Level 4
FUNC_0050 (4)	Full manual control	Level 5
		Level 6

Abb. 3: Vater-Kind-Beziehungen können mittels Drag & Drop erstellt werden.

Dabei kann eine Vater-Anforderung mehrere Kind-Anforderungen haben, aber jede Kind-Anforderung kann nur einer Vater-Anforderung zugeordnet sein. Jede Kapitelstruktur, wie man sie zum Beispiel aus Worddokumenten kennt, ist mit solchen Hierarchien abbildbar. Unterstützt ein Werkzeug den speziellen Beziehungstyp der Hierarchie, so sollte natürlich auch dieser wiederverwendbar sein.

Wiederverwenden durch Kopieren?

Wiederverwenden ist nicht gleich wiederverwenden, da gibt es durchaus verschiedene Ansätze. Anfänglich wurde bereits die Option des Duplizierens von Anforderungen erwähnt und es wurden auch die entsprechenden Nachteile angesprochen. Trotzdem ist es eine valide Option – zum Beispiel wenn klar ist, dass das Ziel-Projekt sich grundlegend anders entwickeln wird als das Quell-Projekt.



Abb. 4: Keine Beziehung zwischen den Projekten.

Da es bei der Wiederverwendung jedoch nicht nur um Anforderungen, sondern beispielsweise auch um die strukturelle Ordnung der Anforderungen geht, kann das Duplizieren dieser Struktur aus einem Quell-Projekt für ein Ziel-Projekt durchaus einen effizienten „Schnellstart“ erlauben. Nach dem „Schnellstart“ jedoch sind die zwei Projekte komplett voneinander

getrennt und jedes entwickelt sich in seine spezifische Richtung.

Möchte man einen Schritt weiter gehen, bietet sich zusätzlich zum reinen Duplizieren die Option an, eine Verknüpfung zwischen dem Quell-Projekt und dem Ziel-Projekt bestehen zu lassen. Die wiederverwendeten Elemente sind nach wie vor dupliziert und können in beiden Projekten unabhängig voneinander modifiziert werden – jedoch werden Änderungen aus dem Quell-Projekt dem Ziel-Projekt mitgeteilt.



Abb. 5: Über neue Versionen wird aktiv informiert.

Das Team aus dem Ziel-Projekt wird aktiv informiert und es kann dann selbstständig entscheiden, ob diese Änderungen im eigenen Projekt übernommen werden sollen oder nicht. Sowohl die Verknüpfung zwischen Quell-Projekt und Ziel-Projekt als auch das Informieren von Änderungen sollte dabei „automatisch“ vom Werkzeug erfolgen.

Soll eine wirkliche „Gleichheit“ zwischen Quell- und Ziel-Projekt erreicht werden, ist Duplizieren keine Option mehr – zumindest nicht, wenn manuelles Nachbearbeiten mit der entsprechenden Fehleranfälligkeit vermieden werden soll. Hier muss man auf das Konzept der „Verknüpfung“ wechseln – so wie man es auch aus Microsoft Windows gewohnt ist. Die wiederzuverwendenden Elemente aus dem Quell-Projekt werden nicht im Ziel-Projekt dupliziert, sondern es wird nur eine Verknüpfung des Originals eingefügt. Die Anforderungen sind also im Ziel-Projekt ersichtlich und können dort mit anderen Anforderungen verlinkt werden – aber sie können im Ziel-Projekt nicht verändert werden.

Was aber passiert, wenn sich Änderungen im Quell-Projekt ergeben? In einem professionellen Anforderungsmanagement-Werkzeug sind Änderungen immer gleichbedeutend mit neuen Versionen eines Elementes. Wenn zu einer wiederverwendeten Anforderung im Quell-Projekt eine neue Version entsteht, so darf diese neue Version natürlich nicht automatisch im Ziel-Projekt aktiv werden – es würde dem Projektleiter

des *Ziel*-Projektes sicherlich viele Kopfschmerzen bereiten, wenn sich Anforderungen seines Projektes ändern, ohne dass er das beeinflussen kann. Der prozesstechnisch korrekte Ansatz besteht darin, dass das *Ziel*-Projekt über neue Versionen von wiederverwendeten Elementen informiert wird, aber selber aktiv entscheiden kann, ob die Verknüpfungen noch auf die alten oder schon auf die neuen Versionen eines Elementes verweisen sollen.

Werkzeugunterstützung für eine systematische Wiederverwendung

Es zeigt sich, dass „Wiederverwendbarkeit“ ein weit gefasster Begriff ist. Vorab muss spezifiziert werden, *was* überhaupt wiederverwendet werden soll. Geht es nur um Anforderungen oder auch um



Abb. 6: Das Ziel-Projekt bestimmt, mit welcher Version im Quell-Projekt verknüpft wird.

deren Realisierung und die entsprechenden Testfälle? Sollen auch die Verknüpfungen zwischen den wiederzuverwendenden Elementen wiederverwendet werden und wenn ja, welche Beziehungstypen sollen wiederverwendet werden (Hierarchie, Traceability-Links)? Zusätzlich sind alle Elemente in vorab definierten Strukturen (Prozessschritte, Kapitel, ...) eingebunden – oftmals auch in mehrere unterschiedliche Strukturen gleichzeitig. Auch diese Strukturen müssen wiederverwendbar sein.

Danach stellt sich die Frage, wie der Prozess der Wiederverwendbarkeit gemanagt werden soll. Ein Quick-Start ist mit simplem Duplizieren erreichbar, kann jedoch zu fehleranfälliger, manuellem Aufwand führen, wenn im weiteren Projektverlauf die Duplikate mit den Originalen synchronisiert werden müssen.

Hilfreicher ist es in diesem Fall, eine werkzeugunterstützte Verbindung zwischen Original und Duplikat mitzuführen, sodass der Projektleiter des *Ziel*-Projektes aktiv über Änderungen beim *Quell*-Projekt informiert wird. Die Entscheidung, ob er die Änderung (neue Version) akzeptieren will oder nicht, sollte bei ihm liegen.

Eine dritte Alternative ist das Konzept der Verknüpfung – Elemente werden nicht dupliziert, sondern im *Ziel*-Projekt wird

mittels Verknüpfung nur auf das Original im *Quell*-Projekt verwiesen. Ob – nach einer Änderung im *Quell*-Projekt – die Verknüpfung auf die Version 1 oder die Version 2 des Originals verweist, liegt immer noch in der Entscheidungskompetenz des Projektleiters aus dem *Ziel*-Projekt.

Eine gute werkzeugunterstützte Wiederverwendbarkeit von Anforderungen (und zugehörigen Elementen) ist eine große Hilfe, die immer komplexer werdende Realität aus Projektarbeit (wiederverwendbare Subsysteme) und deren Zuordnung zu Produkten zu unterstützen. Mit einem geeigneten Werkzeug lässt sich eine modulare Anforderungsbibliothek verwalten, deren Komponenten in einer Vielzahl von verschiedenen Projekten wiederverwendet werden können.

Das Anforderungsmanagement-Werkzeug IRQA ist speziell auf diesen Ansatz ausgerichtet und unterstützt alle in diesem Artikel angesprochenen Aspekte. Die deutsche Niederlassung der Firma Visure Solutions versorgt Interessenten gerne mit weiterem Material (White Papers), Produkt-Demos, (persönlichen) Webinaren und Beratung zu diesem Thema. Weitere Informationen sowie Kontaktmöglichkeiten finden Sie unter www.visuresolutions.com. ■