

# Anforderungsmanagement in IT-Projekten

Stefan Blaubach <[Stefan.Blaubach@modulo3.de](mailto:Stefan.Blaubach@modulo3.de)>

<http://www.modulo3.de>

## Zusammenfassung

Die Softwarebranche ist heutzutage in vielen Bereichen durch Dynamik und Turbulenz gekennzeichnet. Änderungen von Standards, Anforderungen und Technologien sind dabei an der Tagesordnung. Effektives, vorausschauendes Anforderungsmanagement und die Fähigkeit, sich auch während der Entwicklung von Softwaresystemen noch schnell und flexibel auf Änderungen einstellen zu können, wird daher zunehmend zu einem kritischen Faktor in der Softwareerstellung.

Es kann davon ausgegangen werden, daß falsche, ungenaue, fehlende oder zu spät erkannte Anforderungen in über der Hälfte aller Fälle für sogenannte „Fehler“ in Softwareprodukten verantwortlich sind. Trotzdem verfügt die Mehrzahl der in der Softwareentwicklung tätigen Unternehmen bis zum heutigen Tage nicht über einen strukturierten Prozeß für das Anforderungsmanagement. Paradoxerweise scheinen die meisten Unternehmen eher dazu bereit zu sein, große Summen für die Fehlerbehebung und nachträgliche Softwareanpassung auszugeben und dabei letztlich die Kunden-/Anwenderzufriedenheit aufs Spiel zu setzen, als einen wesentlich moderateren Betrag in den Aufbau eines effektiven Anforderungsmanagements zu investieren. So passiert es immer wieder, daß Anforderungen, die eigentlich frühzeitig hätten erkannt und berücksichtigt werden müssen, erst während oder nach der Fertigstellung eines Produktes entdeckt werden und durch ihre nachträgliche Realisierung enorme Probleme und Folgekosten verursachen.

## **Anforderungsmanagement – Grundlage der Qualitätssicherung**

Der Begriff der Qualitätsforderung beschreibt die Gesamtheit aller Anforderungen an ein Produkt oder eine Dienstleistung, wobei allgemein zwischen

- externen Anforderungen durch Kunden, Auftraggeber und Anwender
- externen Anforderungen durch Normen und Gesetze
- internen Anforderungen durch innerbetriebliche Forderungen an Produkte und Dienstleistungen (Qualitätsziele des Unternehmens)

unterschieden wird. Aus der Forderung nach Qualität – also dem Erfüllungsgrad der Anforderungen an ein Produkt oder eine Dienstleistung – resultieren daher unmittelbare Anforderungen an die Tätigkeiten, Abläufe und Prozesse eines Unternehmens. Daraus folgt, das Anforderungsmanagement nicht nur eine entscheidende Komponente auf dem Weg zur Qualität darstellt, sondern in engem Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Zielen eines Unternehmens gesehen werden muß.

Im Mittelpunkt eines effektiven Anforderungsmanagements müssen alle unmittelbar am Projektergebnis und dessen Zustandekommen interessierten Zielgruppen (Stakeholder) stehen. Dazu zählen u.a. Auftraggeber, Kunden und Anwender, aber auch Projektmanager, Designer, Entwickler und Tester. Kernaufgabe jedes guten Projektmanagements ist es, die Anforderungen der Stakeholder bereits frühzeitig methodisch strukturiert und reproduzierbar zu erfassen, zu dokumentieren, zu bewerten und nachzuverfolgen. Nachverfolgung bedeutet in diesem Zusammenhang nicht notwendigerweise die schnellstmögliche Umsetzung von Anforderungen, sondern kann durchaus auch deren gezielte Realisierung zu einem späteren Zeitpunkt begründen. Dabei leistet das Anforderungsmanagement nicht zuletzt einen wichtigen Beitrag dazu, daß Auftraggeber und Auftragnehmer bereits frühzeitig eine einheitliche Sicht der Dinge erlangen und lernen, eine gemeinsame Sprache zu sprechen. Spätere Mißverständnisse im Projektverlauf können dadurch rechtzeitig vermieden werden.

Undefinierte, d.h. nicht ausreichend oder zu spät erfaßte und spezifizierte Anforderungen können – bis hin zum Scheitern eines Projektes – eine Vielzahl negativer Auswirkungen haben:

- Nichteinhaltung von Budget und Zeitplanung
- unzureichende Qualität der Ergebnisse
- unzureichende Funktionalität
- schlechte Performance
- Unzufriedenheit der Kunden und Anwender
- Imageverlust für das Unternehmen
- negative Auswirkungen auf die Mitarbeitermotivation bis hin zu einer verstärkten Personalfluktuatation
- juristische Probleme und wirtschaftlicher Schaden

Angesichts der potentiellen Konsequenzen ist es daher wichtig, Anforderungsmanagement als bereichs- und teamübergreifende Disziplin zu verstehen und in Projekten entsprechende Rollen, Ressourcen und Schnittstellen zu berücksichtigen.

## **Grundlegende Anforderungstypen**

### ***Funktionale Anforderungen***

Funktionale Anforderungen beschreiben, was ein System können und wie es in seinem geplanten Umfeld die Arbeitsabläufe beeinflussen soll. Daher lassen sich funktionale Anforderungen beispielsweise aus der Beobachtung und Analyse des geplanten Einsatzgebietes ableiten, wobei Geschäftsprozesse und die Interaktion mit den vorgesehenen Benutzern z.B. in Use Case Szenarien abgebildet werden. Funktionale Anforderungen beschreiben somit die elementaren Aufgaben, die ein geplantes System lösen soll. Sie lassen sich anhand konkret meßbarer Kriterien verifizieren, können also mit Hilfe entsprechender Metriken auf ihre Umsetzung überprüft werden.

### ***Nicht-funktionale Anforderungen***

Nicht-funktionale Anforderungen beziehen sich auf das erwartete Verhalten sowie auf Eigenschaften eines Produktes, die in der Regel zunächst schwerer quantifizierbar sind. Exemplarisch seien hier die Bereiche Usability, Design, Performance, Erlernbarkeit oder Sicherheit genannt. Daher besteht die besondere Herausforderung oftmals darin, auch für nicht-funktionale Anforderungen quantifizierbare Metriken zu entwickeln, anhand derer das Produkt später eindeutig auf die Erfüllung der zugrundeliegenden Anforderungen überprüft werden kann.

### ***Rahmenbedingungen und Einschränkungen***

Rahmenbedingungen und Einschränkungen – beispielsweise Zeit-, Budget- oder Technologievorgaben – werden oftmals nicht unmittelbar als Anforderungen im eigentlichen Sinne angesehen. Dennoch sollten sie als spezielle Form von Anforderungen aufgefaßt und entsprechend behandelt werden, da sie die Ergebnisse eines Projektes maßgeblich beeinflussen. Sie definieren Schnittstellen des geplanten Produktes mit seinem künftigen Einsatzbereich (z.B. Zusammenarbeit mit vorhandener Hard- oder Software) und beeinflussen die Abhängigkeiten von Anforderungen. Entscheidend ist – analog zur Vorgehensweise bei den funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen – die Definition quantifizierbarer Kriterien, anhand derer die Einhaltung von Randbedingungen kontrolliert und gesteuert werden kann.

### **Bewußte, unbewußte und ungeahnte Anforderungen**

Projektbeteiligten fällt in der Regel die Formulierung bewußter Anforderungen am leichtesten. Dabei handelt es sich um Anforderungen, die auf konkreten Vorstellungen, Mängeln bestehender Produkte, oder z.B. auch auf dem Wunsch nach Einsatz neuer Technologien basieren. Gemeinsam ist bewußten Anforderungen das Vorhandensein offensichtlicher Gründe, wobei sich der Betroffene aufgrund seiner Sichtweise dieser Anforderungen auch bewußt ist.

Anders liegt der Fall, wenn Projektbeteiligte eine Anforderung nicht vorbringen, weil sie sich dieser gar nicht bewußt sind. Mögliche Ursache hierfür könnte sein, daß Betroffene aus dem Umgang mit einem bereits existierenden System derart an die Erfüllung bestimmter Anforderungen gewöhnt sind, daß sie diese bei der Definition einer neuen Lösung nicht wirklich als Anforderung wahrnehmen. So können auch vermeintlich offensichtliche Anforderungen leicht übersehen werden und treten in der Regel erst dann zutage, wenn eine als „selbstverständlich“ vorausgesetzte Funktionalität plötzlich fehlt. Probleme mit unbewußten Anforderungen treten häufig auf, wenn Betroffene als unmittelbar Projektbeteiligte Know-how im betreffenden Bereich besitzen und unbewußt oder stillschweigend davon ausgehen, daß alle anderen Beteiligten ebenfalls über einen adäquaten Kenntnisstand und die gleiche Sicht der Din-

ge verfügen. Zudem sind bei der Anforderungsermittlung häufig auch psychologische Hemmschwellen zu überwinden. So fällt es Betroffenen aus Angst vor möglicher Blamage manchmal schwer, scheinbar offensichtliche Belange in kompetentem Umfeld anzusprechen, Wünsche zu äußern und Fragen zu stellen, die von anderen belächelt werden könnten. Schließlich beruhen Probleme aus unbewußten Anforderungen häufig auch auf der (falschen) Annahme, ein neues System werde ohnehin alle (positiven) Attribute seines Vorgängers oder der Konkurrenzprodukte übernehmen.

Die größte Herausforderung an die Ermittlung von Anforderungen stellen sicherlich die sogenannten „ungeahnten“ Anforderungen, deren Umsetzung Projektbeteiligten entweder gar nicht erst in den Sinn kommt oder von denen sie annehmen, daß sie unter den gegebenen Randbedingungen (z.B. Zeit, Budget, Technologien) ohnehin nicht realisiert werden können. Insbesondere im Bereich der ungeahnten Anforderungen gehört es daher zu den Aufgaben des Projektmanagements, diese mit Fachkompetenz, Fingerspitzengefühl, Erfahrung und unter Einsatz kreativer Techniken (z.B. Interviews, Brainstorming, Brainwriting, Mind Mapping o.ä.) bereits in der Ideenfindungsphase eines Projektes aufzuspüren und nachzuverfolgen.

Kritiker werden einwenden, daß ungeahnte Anforderungen unter den genannten Umständen auch vernachlässigbar sind, oder – sobald sie erst einmal geweckt wurden – lediglich zusätzliche Herausforderungen in einer in der Regel ohnehin angespannten Projektsituation aufwerfen. Die Praxis zeigt aber, daß gerade die vermeintlich ungeahnten Anforderungen sehr häufig im Projektverlauf zu Tage treten, sobald Kunden, Auftraggeber oder Anwender allmählich die neuen Verfahren und Technologien sowie deren Möglichkeiten und potentiellen Nutzen verstehen. Dann ist es aber – obwohl es zu einem früheren Zeitpunkt bereits ohne weiteres möglich gewesen wäre – zu spät, die „neuen“ Anforderung noch termin-, kosten- und qualitätsgerecht zu projektieren und zu realisieren. Letztlich zeichnen sich aber gerade erfolgreiche, wettbewerbsfähige Produkte häufig durch die Umsetzung visionärer Komponenten aus, die zuvor niemand für möglich gehalten hätte.

## **Besondere Herausforderungen im Anforderungsmanagement**

Typischerweise existiert in Projekten eine Vielzahl unterschiedlichster Anforderungen. Während funktionale Anforderungen zumeist noch relativ konkret beschrieben werden können, stellt bereits deren Ermittlung – alleine aufgrund der Vielzahl potentieller Quellen – eine Herausforderung für das Projektteam dar. Probleme ergeben sich in der Regel aber spätestens bei der Ermittlung nicht-funktionaler Anforderungen, da diese schwerer quantifizierbar sind und zumeist nicht ausschließlich bewußt und offensichtlich, sondern oftmals unbewußt oder verdeckt vorliegen und erst durch gezieltes Hinterfragen aufgedeckt werden können und müssen. Erschwerend kommt hinzu, daß Anforderungen sich häufig nur schwer in Worte fassen lassen. Dies gilt insbesondere dann, wenn Projektbeteiligte – z.B. seitens des Kunden, des Auftraggebers oder auch der Anwender – fachfremd sind. Zudem gibt es zahlreiche mögliche Ursachen dafür, daß die Übermittlung von Informationen zwischen Menschen – etwa aufgrund fehlender gemeinsamer Sprachregelungen oder überkommener Kommunikationsstrukturen – nicht immer reibungslos funktioniert. Aus unklaren Definitionen resultieren später aber nahezu zwangsläufig Fehlinterpretationen, die rechtzeitig vermieden werden müssen. Mittels geeigneter Vorgehensweise müssen daher bei der Ermittlung von Anforderungen auch kommunikative Mißverständnisse rechtzeitig ausgeschlossen werden.

Grundsätzlich besteht – insbesondere wenn Anforderungen ungenau oder unvollständig erfaßt wurden – immer auch die Gefahr, daß ursprüngliche Anforderungen mit nachträglichen Änderungswünschen kollidieren, was im Projektverlauf häufig zu Verzögerungen durch Unstimmigkeiten mit dem Auftraggeber oder Kunden führt. Für Projekte folgt daraus einerseits, daß die Ermittlung von Anforderungen so früh und so exakt wie möglich erfolgen muß und das deren Dokumentation im Idealfall bereits Vertragsbestandteil sein sollte. Darüber hinaus muß – insbesondere im häufig dynamischen Umfeld der Softwareentwicklung – ein projektbegleitendes Änderungsmanagement (Change Management) für die Behandlung geänderter oder nachträglich formulierter Anforderungen, wie sie im Projektverlauf etwa durch Änderungen des geschäftlichen Umfelds,

gesetzlicher Rahmenbedingungen etc. entstehen können, bereitgestellt werden.

Eine weitere Herausforderung ergibt sich aus der Tatsache, daß es sich bei der Informationsquelle für die Anforderungen eines Projektes in der Regel nicht um eine Einzelperson handelt, sondern vielmehr um die Gesamtheit aller Stakeholder, d.h. um alle unmittelbar am Projektergebnis und dessen Zustandekommen interessierten Zielgruppen. Da jede dieser Zielgruppen – bedingt durch individuelle Kenntnisse, Erfahrungen, Sichtweisen und Vorurteile – unterschiedliche und vorgefaßte Meinungen über die Ziele und Prioritäten des Projektes vertritt und diese unterschiedlich kommuniziert, ist es aufgrund der Vielschichtigkeit relevanter Informationen sinnvoll und notwendig, zielgruppenspezifische und situationsbezogene Techniken zum Sammeln der Anforderungen anzuwenden. Hinzu kommt, daß in Projekten der Softwareentwicklung Interessengruppen mit unterschiedlichen Zielen existieren. Anforderungen müssen daher auch funktionsübergreifend ermittelt und in Teams gemanagt werden.

Nicht zu vernachlässigen ist schließlich auch die Komplexität von Anforderungen, die oftmals untereinander sowie mit anderen Projektergebnissen, Randbedingungen etc. in Beziehungen, Abhängigkeiten und Konflikten stehen. Dabei müssen spezifische Eigenschaften und Prioritäten der Anforderungen berücksichtigt werden, aufgrund derer sie eventuell nicht gleichwertig sind.

## **Risikomanagement**

Erfahrungsgemäß kann die Anzahl zu berücksichtigender Anforderungen sehr schnell unübersichtlich werden kann, falls diese nicht adäquat kontrolliert werden. Dies gilt um so mehr, als unterschiedliche Anforderungen in verschiedenen Detaillierungsebenen erfaßt und berücksichtigt werden müssen. Entscheidend ist daher, alle Anforderungen sowie deren eventuelle Änderungen fortlaufend zu dokumentieren, unter Berücksichtigung der damit verbundenen Risiken zu bewerten, zu priorisieren und über den gesamten Projektverlauf kontinuierlich zu verfolgen.

Frühzeitige Identifizierung, Analyse und projektbegleitende Nachverfolgung von Anforderungen stellt damit einen wesentlichen Beitrag zu effektivem Risikomanagement dar. So ist es von entscheidendem Vorteil, ge-

änderte Anforderungen rechtzeitig erkennen und die Projektplanung langfristig darauf abstimmen zu können (Entwicklung von Strategien zur Schadensminderung, frühzeitige Planung für die Bekämpfung möglicher Folgen (Contingency Planning)), um bei Änderungen jederzeit proaktiv *agieren* – anstatt bei plötzlich auftretenden Problemen nur defensiv *reagieren* – zu können.

Durch enge Verzahnung von Anforderungs-, Änderungs- und Risikomanagement können Risiken rechtzeitig vermieden und die Auswirkung möglicher Konsequenzen verringert werden, anstatt im Projektverlauf durch sie verursachte Krisen bewältigen zu müssen. Wichtig bleibt jedoch auch hierbei die konsequente Einhaltung einer bekannten, strukturierten und methodischen Vorgehensweise.

## Der Anforderungsmanagementprozeß

Wie wir bereits gesehen haben, begleitet effektives Anforderungsmanagement ein Projekt über den gesamten Lebenszyklus, d.h. von der Phase der Ideenfindung bis hin zur Übergabe des Projektergebnisses. Im Mittelpunkt des Anforderungsmanagements steht dabei zunächst die Erfassung aller relevanten Anforderungen sowie die Planung, wie diese Anforderungen optimal realisiert werden können. Parallel dazu muß ermittelt werden, welche Metriken und Maßnahmen zur Kontrolle der mit den Anforderungen verbundenen Risiken geplant bzw. ergriffen werden müssen. Um ein effektives Anforderungsmanagement zu gewährleisten, muß das Projektteam die Anforderungen kontinuierlich nachverfolgen, um jederzeit auf Änderungen reagieren zu können. Ein formalisierter Ablauf – beispielsweise unterstützt durch Checklisten – stellt dabei eine reproduzierbare Vorgehensweise sicher.

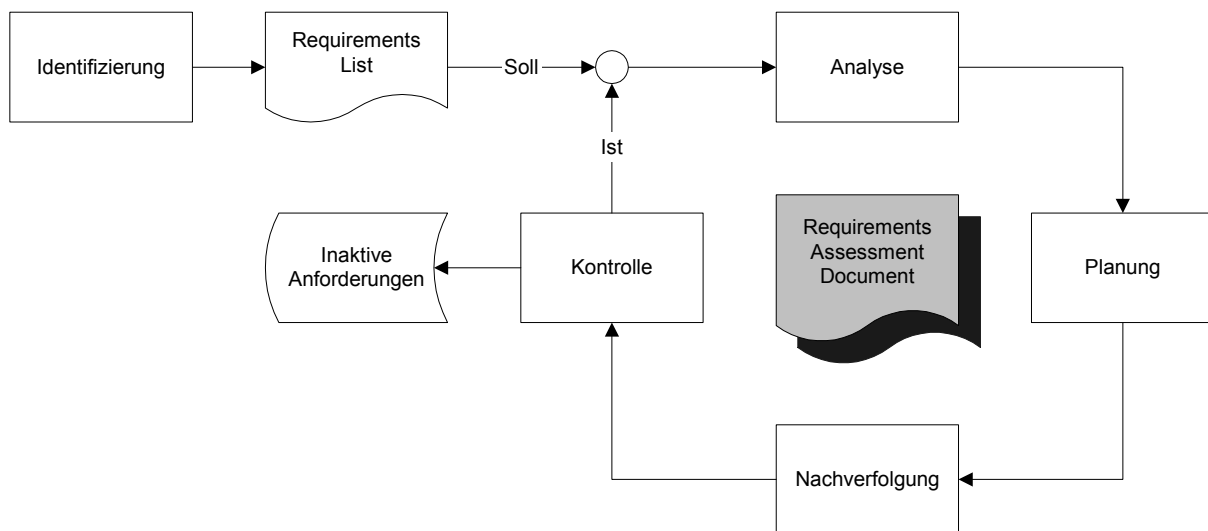


Abbildung 1: Der Anforderungsmanagementprozeß

Der Anforderungsmanagementprozeß umfaßt proaktive Entscheidungen und Maßnahmen, die kontinuierlich

- den Status Quo der bekannten Anforderungen erfassen,
- ermitteln, bei welchen Anforderungen sich Änderungen ergeben haben,
- neue Anforderungen (z.B. durch Änderung von Vorschriften) berücksichtigen,

- festlegen, welche Strategien zur Realisierung der Anforderungen verfolgt werden sollen,
- bewerten, welche Risiken dabei auftreten können.

Das Projektteam analysiert den Status Quo der Anforderungen während des gesamten Projektzyklus und berücksichtigt die Ergebnisse in allen Projektphasen bei der Entscheidungsfindung.

Im einzelnen umfassen die Phasen des Anforderungsmanagementprozesses dabei folgende Elemente:

- **Identifizierung:** Die Identifizierung aller potentiellen Anforderungen stellt den ersten Schritt des Anforderungsmanagements dar. Bewußte, unbewußte und ungeahnte Anforderungen müssen ermittelt und dokumentiert werden, bevor eine entsprechende Strategie zu ihrer Umsetzung festgelegt werden kann. Ergebnis der Anforderungsidentifizierung ist die sogenannte „Requirements List“, d.h. eine Zusammenstellung aller Anforderungen, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt für das Projekt relevant sind bzw. relevant werden können. Diese Liste bildet zugleich die Grundlage für das Requirements Assessment Document.

Zu den wesentlichen Elementen der Anforderungsidentifizierung gehören

- eine methodisch strukturierte, team- und bereichsübergreifende Vorgehensweise,
- die Ermittlung aller für das Projekt relevanten Stakeholder und Prozesse,
- die Ermittlung aller potentiellen Anforderungen aus allen zur Verfügung stehenden Quellen unter Einsatz geeigneter Techniken.
- **Analyse:** Der Prozeß der Anforderungsanalyse dient der Umwandlung aller zu den identifizierten Anforderungen bekannten Daten in Informationen, die als Grundlage für die nachfolgende Entscheidungsfindung herangezogen werden. Erfahrungsgemäß ist es für das Projektteam ineffizient, sich zugleich mit allen identifizierten Anforderungen – wichtigen und weniger wichtigen – zu beschäftigen. Geeignetes Ranking – z.B. durch Erstellung einer „Top N Liste“ – stellt sicher, daß das Projektteam in der Planungsphase „top down“ die wichtigsten Anforderungen fokussiert und Maßnahmenpläne dafür erarbeitet. Um Anforderungen sinnvoll priorisieren zu können, muß das Projektteam zuvor ermitteln, welche Auswirkungen jede Anforderung (bzw. deren Änderung) und ihre Umsetzung auf das Projekt haben kann. Ergebnis der Anforderungsanalyse – und damit zentraler Bestandteil des Requirements Assessment Documents – sind die Requirements Statements, mit Informationen (Ident-Nr., Beschreibung, Bedeutung, Aufwand, Ände-

rungswahrscheinlichkeit und –aufwand, Abhängigkeiten, Konflikte und Verantwortung) zu allen relevanten Anforderungen.

- **Planung:** Bei der Planung der für die Umsetzung der Anforderungen notwendigen Schritte werden aus den zuvor erfaßten Informationen Entscheidungen und konkrete Maßnahmen abgeleitet. Zu den Ergebnissen der Planungsphase gehören die Ausarbeitung von Maßnahmen zur Anforderungsrealisierung, die Bewertung der mit den Anforderungen verbundenen Risiken, die Priorisierung der geplanten Maßnahmen und deren Dokumentation im Requirements Assessment Document.
- **Nachverfolgung:** Kontinuierliche Nachverfolgung ermöglicht dem Projektteam jederzeit den Überblick über den aktuellen Status der Anforderungen und aller Maßnahmen, die zu deren Realisierung eingeleitet wurden. Parallel dazu werden fortlaufend die aktuellen Risiken erfaßt und bewertet.
- **Kontrolle:** Mit der Kontrolle der Anforderungen und ihrer Umsetzung schließt sich der Regelkreis des Anforderungsmanagements. Fortlaufender Abgleich der Soll-Werte mit dem Ist-Zustand gewährleistet, daß beim Auftreten von Abweichungen schnellstmöglich steuernde Maßnahmen und Korrekturen eingeleitet werden können. Dazu gehört die Festlegung, Dokumentation und Nachverfolgung entsprechender Metriken, anhand derer die Wirkung der getroffenen Maßnahmen überprüft werden.

Es ist sinnvoll, eine Statusprüfung der Anforderungen jeweils im Rahmen regelmäßiger Projektbesprechungen und Reviews durchzuführen. Diese Überprüfung sollte eine Bewertung des Fortschrittes beinhalten, der in Bezug auf die Umsetzung der Anforderungen erzielt wurde.

Bei jedem Review berichtet das Projektteam über den Status der Anforderungen, mögliche Risiken und entsprechende Maßnahmen und dokumentiert diese in einem Statusbericht, der z.B. folgende Punkte adressieren kann:

- Die Anforderungen wurden erfolgreich umgesetzt und entsprechende Maßnahmen abgeschlossen.

- Die Realisierung der Anforderungen verläuft plangemäß, die festgelegten Maßnahmenpläne können entsprechend fortgeführt werden.
- Die Realisierung der Anforderungen verläuft nicht plangemäß. In diesem Fall müssen korrigierende Maßnahmen und mögliche Alternativen geplant werden.
- Korrigierende Maßnahmen haben nicht den gewünschten Erfolg. In diesem Fall muß die Alternativplanung aktiviert und nachverfolgt werden.

## Werkzeuge für effektives Anforderungsmanagement

### *Das Requirements Assessment Document*

Bevor Anforderungen effektiv gemanagt werden können, müssen sie:

- eindeutig und klar identifiziert und festgelegt sein,
- von allen Projektbeteiligten verstanden werden,
- dokumentiert werden (Reproduzierbarkeit und Archivierung),
- fortlaufend gepflegt werden, um Änderungen berücksichtigen zu können,
- unter definierten Gesichtspunkten getestet werden können.

Eine wichtige Grundlage für die kontinuierliche Nachverfolgung der Anforderungen und damit eine elementare Säule effektiven Anforderungsmanagements bildet dabei das sogenannte „Requirements Assessment Document“, das folgende Ziele verfolgt:

- Erfassung und Beschreibung aller Anforderungen
- Dokumentation der Bewertung von Anforderungen durch Auftraggeber, Kunden, Anwender, etc.
- Priorisierung der Anforderungen
- Aufzeigen von Abhängigkeiten und Konflikten
- Dokumentation von Lösungsansätzen
- Forcieren von Entscheidungen
- Festlegung von Zeitplänen
- Definition von Strategien und Metriken
- Festlegung von Alternativplänen
- Nachverfolgung von Änderungen
- Informationsquelle für das Management

Der wesentliche Vorteil besteht darin, daß alle für das Anforderungsmanagement relevanten Informationen dabei in einem zentral gepflegten und ständig aktualisierten Dokument zusammengeführt und nachverfolgt werden. Für die konkrete Beschreibung der Anforderungen haben sich dabei sogenannte „Requirements Statements“ bewährt, die alle wesentlichen Kriterien für jede Anforderung strukturiert erfassen und die Bedeutung der wichtigsten Elemente, z.B. anhand einer endlichen, ganzzahligen Skala, einordnen. Aus den vorgenommenen Bewertungen kann dann eine Anforderungsprioritätszahl (APZ) ermittelt werden, die in einem differenzierten Wertebereich eine detaillierte, reproduzierbare Aussage über das Risiko infolge der potentiellen Änderung einzelner Anforderungen zuläßt.

- **Ident-Nr.:** Weist jeder Anforderung eine eindeutige, über den gesamten Projekt-Lebenszyklus jederzeit nachverfolgbare Kennung zu.
- **Beschreibung:** Liefert eine kurze Beschreibung der jeweiligen Anforderung im Kontext des Projektes.
- **Bedeutung:** Bewertet die Bedeutung der Anforderung für das Projektergebnis.
- **Aufwand:** Bewertet den für die Realisierung der Anforderungen notwendigen Aufwand.
- **Änderungswahrscheinlichkeit:** Adressiert die Wahrscheinlichkeit, daß sich an der beschriebenen Anforderung nachträglich Änderungen (z.B. durch Change Requests) ergeben.  
*Anmerkung:* Vorausschauendes Anforderungsmanagement versucht, die Wahrscheinlichkeit nachträglicher Änderungen zu reduzieren, indem Anforderungen mit hoher Änderungswahrscheinlichkeit frühzeitig in überschaubare Aufgaben mit geringerer Änderungswahrscheinlichkeit heruntergebrochen werden.
- **Änderungsaufwand:** Bewertet den durch die Änderung der Anforderung ggf. notwendigen Aufwand.
- **Abhängigkeiten:** Zeigt Abhängigkeiten der Anforderungen untereinander, bzw. mit Randbedingungen, Einschränkungen etc., auf.
- **Konflikte:** Dokumentiert mögliche Konflikte mit anderen Anforderungen, Randbedingungen, etc.

- **Verantwortung:** Weist die Verantwortung für die Nachverfolgung einer Anforderung konkret einem Mitglied des Projektteams zu.

## Testen von Anforderungen

Allgemein besteht Übereinstimmung darin, daß Qualitätsmanagement ein Projekt über dessen gesamten Lebenszyklus begleiten muß und sich dabei nicht nur auf eine begrenzte Testphase, beispielsweise die klassische Endprüfung, beschränken darf. Einigkeit besteht sicherlich auch darin, daß der Erfolg eines Produktes, dessen Entwicklung auf falschen oder ungenauen Anforderungen basiert, in Frage gestellt ist. An diesem Punkt bildet effektives Anforderungsmanagement eine wichtige Grundlage projektbegleitender Qualitätssicherung, da durch frühzeitiges Testen der Anforderungen sowie Berücksichtigung bestimmter Spielregeln bei der Anforderungsdefinition bereits in einer sehr frühen Projektphase Risiken minimiert und somit die Weichen zum Projekterfolg gestellt werden können. Der Testprozeß kann beginnen, sobald auch nur eine einzige Anforderung formuliert wurde.

Grundsätzlich gilt: Anforderungen müssen so früh wie möglich getestet werden, entsprechende Kriterien, wie z.B.

- Relevanz für die angestrebte Lösung
- Logik
- Eindeutigkeit
- Quantifizierbarkeit
- Nachverfolgbarkeit
- Vollständigkeit

können dabei bereits parallel zur Identifizierung und Dokumentation der Anforderungen entwickelt und verifiziert werden. Nur so ist es rechtzeitig möglich, unklare Aussagen zu identifizieren, die später Potential für unterschiedliche Auslegung und damit für Konflikte und zusätzliche Kosten bilden. Dies stellt bereits besondere Anforderungen an die Formulierung von Anforderungen, die von allen Adressaten in der gleichen Weise verstanden werden müssen und dabei keinen Interpretationsspielraum bieten dürfen. Hilfreich ist hierbei die unmittelbare Festlegung eindeutiger Kriterien, die durch die Anforderungen erfüllt werden müssen. Dabei handelt es sich um Metriken und meßbare Kriterien, anhand

derer das Produkt später eindeutig auf Übereinstimmung mit der zugrundeliegenden Anforderung abgeglichen werden kann. Der Grundgedanke besteht darin, für jede Anforderung ein quantifizierbares Qualitätskriterium zu entwickeln, das alle möglichen Lösungen in genau zwei eindeutige Gruppen unterteilt: Diejenigen, die die gestellte Anforderung erfüllen und diejenigen, die sie nicht erfüllen. Als positiver Nebeneffekt ergibt sich bei der Entwicklung von Qualitätskriterien durch die intensive Beschäftigung mit der zugrundeliegenden Anforderung praktisch zwangsläufig eine Plausibilitätsprüfung derselben.

*Beispiel:* Die Anforderung, eine Web-Applikation müsse dem Benutzer *schnell* zur Verfügung stehen, formuliert zwar den Wunsch nach hoher Performance, gibt zugleich aber keinen konkreten Zielwert vor, gegen den das Produkt später getestet werden kann. Dagegen liefert die – in Abstimmung mit den Stakeholdern formulierte – Anforderung, die Startseite der Applikation müsse unabhängig von der Art des Internetzuganges binnen 8 Sekunden zur Verfügung stehen, eine konkrete Zielvorstellung, die eindeutig überprüft werden kann.

Besonderes Augenmerk muß bei der Formulierung von Anforderungen auch auf die Berücksichtigung unterschiedlicher (Sprach-)Kulturen der Projektbeteiligten gerichtet werden. Häufig trägt bereits die Wortwahl oder die Verwendung von Abkürzungen zu einem Mangel an Eindeutigkeit bei. Klassische Beispiele sind hier – insbesondere in international ausgerichteten Projekten – sowohl mehrdeutige Begriffe (z.B. „Telefonverkäufer“ – verkauft er Telefone, oder verkauft er *am* Telefon?), als auch der unkritische Einsatz von Abkürzungen. So kann in IT-Projekten etwa das Kürzel „ASP“ sowohl für die Technologie „Active Server Pages“, als auch für Dienstleistungen durch „Active Service Provider“ verwendet werden. Zudem stellt die Verwendung unverbindlicher Floskeln (z.B. „kann“, „im allgemeinen“, „soll“, „möglichst“, „im Idealfall“ etc.), ein zusätzliches Gefahrenpotential dar, weil diese unnötigen Interpretationsspielraum bei der Realisierung zugehöriger Lösungen zulassen. Was das einheitliche Verständnis und die Eindeutigkeit von Abkürzungen und Fachbegriffen anbelangt, hat sich daher die frühzeitige Definition eines projektverbindlichen Glossars – spätestens im Rahmen des Vision Documents – bestens bewährt.

## Fazit

Bereits die Spezifikation von Anforderungen muß sowohl alle Aufgaben berücksichtigen, die das geplante System lösen soll, als auch die Bedingungen, unter denen es arbeiten wird.

Das Management der Anzahl und Komplexität von Anforderungen stellt dabei aber nur eine der Herausforderungen dar, denn erfahrungsgemäß besteht die größte Herausforderung in der Kommunikation mit den Stakeholdern, d.h. mit allen Projektbeteiligten, die diese Anforderungen liefern. Nur mit Erfahrung, auf Basis eines methodisch strukturierten Weges der Anforderungsermittlung, unter Einsatz bewährter „Best Practices“, kreativer Techniken und unter Berücksichtigung soziokultureller Aspekte ist es möglich, alle Stakeholder adäquat an der Ermittlung und eindeutigen Formulierung von Anforderungen zu beteiligen. Im Falle unklarer – oder lediglich unklar bzw. unvollständig beschriebener – Anforderungen neigen die für ihre Umsetzung verantwortlichen Mitglieder des Projektteams ansonsten dazu, die von ihrem Standpunkt aus sinnvollste, einleuchtendste und zugleich einfachste Interpretation zu realisieren – die naturgemäß keineswegs mit der Sicht der Stakeholder übereinstimmen muß.

Ein weiteres, wesentliches Kriterium für effektives Anforderungsmanagement stellt das Testen von Anforderungen dar. Mit der Validierung (wurden die richtigen Anforderungen spezifiziert?) und Verifizierung (wurden die Anforderungen richtig spezifiziert?) von Anforderungen beginnt das Testen bereits am Anfang des Projektes, nicht erst während der Entwicklungsphase! Schon frühzeitig können Tests angewendet werden, die sicherstellen, daß eine Anforderung relevant ist und von allen Projektbeteiligten (einheitlich) verstanden wird. Zudem können bereits bei der Formulierung jeder Anforderung – d.h. sobald diese „sichtbar“ wird – Metriken entwickelt werden, anhand derer Projektergebnisse später eindeutig auf ihre Qualität, d.h. auf Übereinstimmung mit den zugrundeliegenden Anforderungen geprüft werden können. Falls ein Qualitätskriterium zu einer Anforderung nicht eindeutig und quantifizierbar erstellt werden kann, ist in der Regel bereits diese Anforderung als solche nicht eindeutig, sie wurde mißverstanden, oder sie ist zu komplex und muß zunächst weiter in überschaubare, quantifizierbare Anforderun-

gen heruntergebrochen werden. Existiert kein meß- und prüfbares Kriterium, so ist es später unmöglich festzustellen, ob die Lösung die gestellten Anforderungen tatsächlich erfüllt.

Der Vorteil des beschriebenen Ansatzes liegt in der frühzeitigen Fehlervermeidung, d.h. in der Vermeidung kostspieliger Überarbeitung und Fehlerbehebung, indem alle potentiellen Probleme, die unmittelbar aus der ungenauen Definition von Anforderungen resultieren, rechtzeitig entdeckt und verhindert werden können.

Vermeintlicher Mehraufwand, der sich aus den aufgezeigten Maßnahmen ergibt, relativiert sich dabei stark durch fließenden Übergang zu den allfälligen Aufgaben des Projektmanagements sowie durch den sich rasch einstellenden Automatismus und steht in der Regel in keinem Verhältnis zu den potentiellen Folgen des Verzichts auf methodisch-strukturiertes Anforderungsmanagement.

## Quellen und Verweise

- Suzanne Robertson: “Requirements Trawling - techniques for discovering requirements”, The Atlantic Systems Guild Inc.
- James und Suzanne Robertson: “Requirements: Made to measure”, American Programmer, Volume X, No. 8; August 1997
- James und Suzanne Robertson: Mastering the Requirements Process, Addison Wesley 1999
- Bruno Schienmann: Kontinuierliches Anforderungsmanagement, Addison Wesley 2002
- Homepage der Atlantic Systems Guild: <http://www.atlsysguild.com>
- Seminare und Homepage der modulo3 GmbH: <http://www.modulo3.de>
- QualiMagic – Die unabhängige Software Engineering Konferenz: <http://www.qualimagic.de>

## **Über den Autor**

Studium zum Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau. Anschließend bei marchFIRST, einem der weltweit führenden Internet-Dienstleister, verantwortlich für Aufbau und Leitung des Bereiches Quality Management in der Region Central Europe. Heute für die modulo3 GmbH als Berater in den Bereichen Qualitätsmanagement, Projektmanagement und Methodik tätig.

Arbeitsgebiete: Aufbau und strategische Entwicklung von projekt-, bereichs- und officeübergreifenden Qualitätsmanagementsystemen mit Fokus auf die Qualitätssicherung bei der Entwicklung von Web-Applikationen. Unterstützung bei Planung, Implementierung, Training und Staffing für Testing und Testautomatisierung. Schwerpunkte in den Bereichen Projekt-, Anforderungs- und Risikomanagement, Software-Ergonomie und Usability sowie softwaregestütztes Testen.