

Dominik Häußer

Der Delta-Ansatz - jenseits der grünen Wiese



- *Die wenigsten Projekte beginnen auf der grünen Wiese, und die wenigsten Weiterentwicklungen mit einer perfekten Beschreibung des bestehenden Systems.*
- *Schlechte Dokumentation kommt in den besten Firmen vor, aber dagegen kann man etwas tun.*
- *Eine gute fragmentarische Spezifikation ist besser als eine ungepflegte Blattsammlung, in der sich niemand mehr zurechtfindet.*

Nachdem Herr Büchle schon einige Monate mit dem Bibliothekssystem arbeitet und sehr zufrieden ist, bekommt er eine Anfrage von einer anderen Bibliothek. Im Wesentlichen wollen die Verantwortlichen das Bibliothekssystem übernehmen und nur noch kleinere Änderungen einbauen. Auf der Suche nach einer Möglichkeit, nur die Änderungen zu dokumentieren, ist Ramona Echt auf den Delta-Ansatz gestoßen.

1. Delta-Anforderungen – die machen den Unterschied!

So sehr wir uns auch wünschen mögen, dass unsere Projekte „auf der grünen Wiese“ beginnen, frei von Altlasten und ohne Zeit- und Budgetbeschränkungen, so wenig realistisch ist dieses Szenario meist. Üblicherweise haben Projekte Weiterentwicklungen oder Änderungen eines bestehenden Systems zum Ziel. Oft liegen dann nur lückenhafte und veraltete Anforderungen des bestehenden Systems vor, deren Lesbarkeit und Verständlichkeit im Niveau auch noch stark schwanken. Im schlimmsten Fall ist gar keine Dokumentation des Altsystems vorhanden. Unter diesen Voraussetzungen fällt es schwer, neue Anforderungen strukturiert zu dokumentieren. Wenn dann im Falle einer Änderung oder Weiterentwicklung des Systems auch noch die Zeit fehlt, eine umfassende Analyse mit vollständiger Dokumentation durchzuführen, empfiehlt es sich, im ersten Schritt nur die Änderungen zwischen Alt- und Neusystem zu dokumentieren: die Delta-Anforderungen.

Eine **Delta-Anforderung** ist eine funktionale oder nicht-funktionale Anforderung, welche die Lücke von Forderungen zwischen Alt- und Neusystem/erweitertem System schließt, ohne dass dabei die Funktionalitäten des Altsystems in seiner Gesamtheit verstanden und erfasst werden müssen.

Der Delta-Ansatz basiert darauf, in einem ideal strukturierten Dokument zunächst nur Anforderungen zu dokumentieren, die das System ändern oder erweitern. Zusätzlich dokumentieren Sie die bereits im System umgesetzten Anforderungen, die von der Änderung zwar nicht unmittelbar betroffen sind, die aber für die weitere Entwicklung der Änderung verstanden werden müssen. Wird zum Beispiel ein Teil eines bereits implementierten Use-Case um einzelne Aktionen oder eine Ausnahme erweitert, dokumentieren Sie nicht den vollständigen Use-Case mit der kompletten Use-Case-Spezifikation, sondern nur die vor- und nachgelagerten Schritte um den neuen Teil herum.

Der Delta-Ansatz ist eine gute Möglichkeit, das Vorgehen im RE für verschiedenste Projektgrößen und -situationen anzupassen:

Anwendungsmöglichkeiten des Delta-Ansatzes

Weiterentwicklung eines bestehenden Systems, das nicht oder nicht ausreichend gut dokumentiert ist – ganz unabhängig vom Vorgehensmodell, nach dem Sie arbeiten
Systemübergreifende Weiterentwicklung in einer Systemlandschaft, die nicht ausreichend dokumentiert ist

Ablösung einer bestehenden Dokumentation, die unüberschaubar geworden ist
Einführung eines neuen Vorgehens mit einem neuen Template für die Struktur der Spezifikation

Spezifikation von verschiedenen Produktvarianten, die auf einer gemeinsamen Plattform aufbauen

2. Das Vorgehen beim Delta-Ansatz

„Aller Anfang ist schwer“ – diese alte Weisheit gilt auch beim Delta-Ansatz. Wenn Sie das Vorgehen allerdings konsequent einhalten, wird Ihnen dies den Umgang mit Anforderungsänderungen nach und nach immer mehr erleichtern. Auf diese Weise wird sich der Aufwand, den Sie initial investieren müssen, recht bald auszahlen.

Der Grundgedanke hinter dem Delta-Ansatz ist folgender:

Jede Delta-Anforderung kann einem bestimmten Systemteil oder, übergreifend, dem Gesamtsystem zugewiesen und innerhalb eines Anforderungsdokuments an einer passenden Stelle eingefügt werden.

Diesen Grundgedanken können wir nutzen, um in einer noch leeren Dokumentenstruktur Delta-Anforderungen einzusortieren. Dabei beschreiben wir nicht das komplette System oder den vollständigen Prozess, der die Änderung beinhaltet; wir beschränken uns auf die Beschreibung der Änderung selbst und der Umgebung, in die sie eingebettet ist.

Sofern Sie über eine Dokumentation des bestehenden Systems verfügen, in die die Änderung eingefügt werden kann, können Sie diese Dokumentation natürlich einfach um den neuen Teil erweitern. Wir gehen aber bei Anwendung des Delta-Ansatzes davon aus, dass die bestehende Dokumentation nicht einfach so erweitert werden kann, weil sie das bestehende System nicht korrekt bzw. nicht vollständig widerspiegelt.

Deswegen müssen Sie sich vor dem Dokumentieren der Delta-Anforderungen darüber Gedanken machen, wie die für Sie ideale Dokumentenstruktur aussehen soll. Beim Definieren einer Struktur können Ihnen Architekten, Entwickler und Tester des bestehenden Systems wertvolle Hinweise liefern, welche Inhalte Sie in die Delta-Spezifikation aufnehmen sollten. Auch eine grob angepasste Standardgliederung kann gegenüber der Altspezifikation eine Verbesserung sein.

Bewährt hat sich auch für Delta-Spezifikationen der STABLE-Ansatz, der ein Use-Case-Diagramm als Basis für die Strukturierung einer Spezifikation einsetzt. Die anfangs leere Struktur bildet das Gerüst Ihrer Delta-Spezifikation – hier können Sie nach und nach an jeweils passender Stelle die Delta-Anforderungen einfügen, idealerweise verknüpft mit einem Element der Altspezifikation auf einem höheren Spezifikationslevel.

So wird das anfangs sehr fragmentarische Dokument mit der Zeit immer mehr Inhalt bekommen, ohne dass Sie den Aufwand einer kompletten Nachdokumentation des Bestandssystems auf sich nehmen müssen.

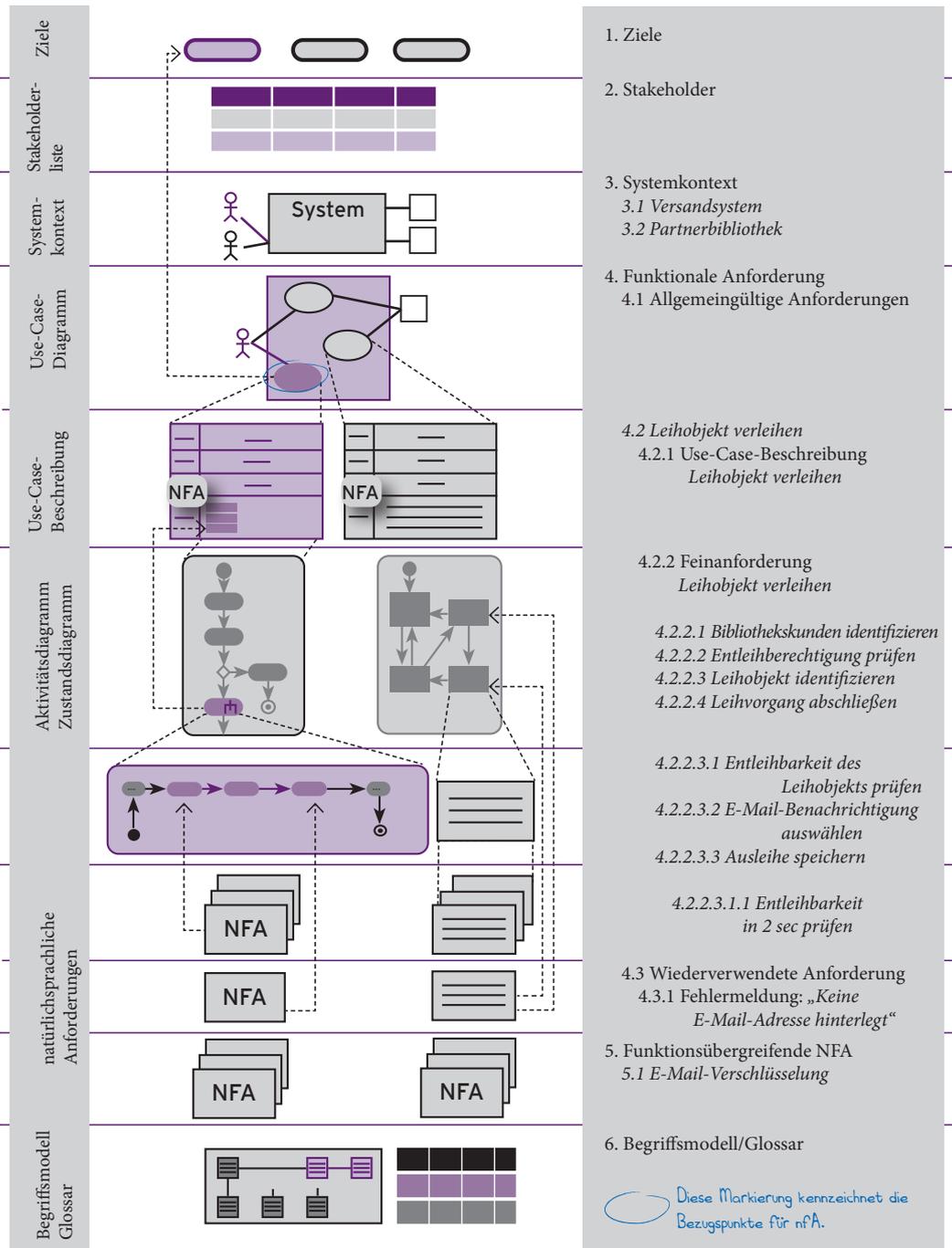


Abbildung 1: Delta-Anforderungen in einer Delta-Spezifikation

Selbstverständlich lässt sich der Delta-Ansatz auch für weitere Diagrammtypen, andere Modellierungssprachen und natürlichsprachliche Dokumentation verwenden. Die Basis ist immer eine Gesamtstruktur des Dokuments, die Sie im Vorfeld definieren: Ihre Idealstruktur, also ein noch nicht gefülltes Spezifikationsdokument, das aber schon möglichst alle Gliederungspunkte der künftigen Spezifikation enthält.

Wie ein nach STABLE strukturiertes Dokument aussieht, können Sie in Abbildung 1 sehen. Dabei sind die verschiedenen Informationsarten des Spezifikationsmodells der entsprechenden Gliederungsstruktur der Delta-Spezifikation zugeordnet. Die gestrichelten Linien in Abbildung 1 stellen Verknüpfungen zwischen groben und detaillierten Anforderungen dar. So kann jede Anforderung übersichtlich in die neue Struktur integriert werden und hat immer einen Bezugspunkt in der Delta-Spezifikation. Die grau eingefärbten Informationsarten stellen das Wissen dar, das (noch) nicht erhoben wurde oder nur im bestehenden System implementiert vorliegt.

Ausgehend von einem Use-Case-Diagramm wird auf der obersten Hierarchieebene für jeden Use-Case ein eigenes Kapitel angelegt, in dem die Funktionalität dann z. B. mittels Use-Case-Spezifikation, Aktivitätsdiagramm oder natürlicher Sprache immer weiter verfeinert wird. Jede Anforderung gehört somit zu einem Use-Case und ist wiederum auf ein Ziel und Informationen aus dem Systemkontext (Anforderungsquellen) zurückzuführen.

Die grün eingefärbten Informationsarten stellen die Delta-Anforderungen dar, die im folgenden Kapitel Schritt für Schritt erläutert werden.

Funktionale Anforderungen im Delta-Ansatz

Sehen wir uns an einem Beispiel aus dem Bibliothekssystem an, wie der Umgang mit einer neuen Anforderung an das System aussehen könnte. Der Bibliothekar soll künftig während des Verleihvorgangs eines Leihobjekts angeben können, ob der Bibliothekskunde drei Tage vor Ablauf der Leihfrist eine Benachrichtigung per E-Mail erhalten möchte, die an den nahenden Rückgabetermin erinnert.

Nachdem das Bibliothekssystem die Entleihbarkeit des Leihobjekts geprüft hat, muss das Bibliothekssystem dem Bibliothekar die Möglichkeit bieten, die Option „E-Mail-Benachrichtigung“ auszuwählen.

Im ersten Schritt müssen Sie prüfen, ob in der Altspezifikation bereits ein Use-Case oder ein anderer Gliederungspunkt existiert, zu dem diese neue Anforderung passt. Falls dies der Fall ist, stellen Sie fest, ob bereits eine Ablaufbeschreibung, z. B. innerhalb einer Use-Case-Spezifikation oder als Aktivitätsdiagramm, vorliegt. Falls ja, können Sie Ihre neue Delta-Anforderung in Ihrer neuen Struktur auf der gleichen Detailebene wie die existierende Ablaufbeschreibung anlegen und dann mit der passenden Stelle im Altdokument verknüpfen. Stellen Sie sicher, dass klar ist, welchen Bezugspunkt die Delta-Anforderung im Altdokument hat. Dies können Sie zum Beispiel dadurch erreichen, dass Sie Vorgänger- und Nachfolgeschritte ebenfalls dokumentieren.

Sollten Sie prinzipiell Ihre Altdokumentation ablösen wollen, ist auch folgendes Vorgehen möglich: Prüfen Sie, ob der betreffende Teil in der Altdokumentation das bisherige System korrekt abbildet oder mit überschaubarem Aufwand korrigiert werden kann. Ist das der Fall, können Sie den kompletten Abschnitt (eventuell nach Überarbeitung) in die neue Delta-Spezifikation übernehmen und direkt dort die neue Anforderung einfügen. Vergessen Sie dann aber nicht, den betreffenden Abschnitt im Altdokument als ungültig zu kennzeichnen.

Ist in der Altdokumentation keine Ablaufbeschreibung vorhanden oder die existierende Beschreibung spiegelt nicht das real existierende System wider, erstellen Sie in Ihrer neuen Struktur zunächst eine leere Use-Case-Spezifikation mit dem Namen des Use-Cases. Tragen Sie dort nur den neuen Arbeitsschritt ein bzw. legen Sie das Fragment eines Aktivitätsdiagramms an, das den neuen Schritt beinhaltet. Idealerweise dokumentieren Sie auch die Vorgänger- und Folgeschritte – diese werden Sie bei der Analyse kennengelernt haben; sie zu dokumentieren, wird also keinen besonders hohen Aufwand verursachen. Verknüpfen Sie nun diese Use-Case-Spezifikation mit dem Use-Case bzw. Gliederungspunkt in der Altspezifikation, sofern dieser vorhanden ist, denn so können Sie gerade in der Anfangszeit, wenn Ihre Delta-Spezifikation noch sehr lückenhaft ist, Zusammenhänge besser verstehen.

Falls es noch keinen Abschnitt oder Use-Case zum Themengebiet der neuen Anforderung gibt, geht man folgendermaßen vor: Legen Sie in Ihrer neuen Idealstruktur einen neuen Abschnitt an bzw. ergänzen Sie den neuen Use-Case im Use-Case-Diagramm und legen Sie dann in einem neuen Abschnitt eine leere

Use-Case-Spezifikation an. Fügen Sie dort bei der Beschreibung des Ablaufs den neuen Arbeitsschritt ein und ergänzen Sie Ihnen eventuell ebenfalls bekannte vorhergehende oder Folgeschritte. Idealerweise legen Sie für diesen Use-Case auch gleich ein fragmentarisches Aktivitätsdiagramm an, in dem Sie wiederum die bekannten Schritte dokumentieren. Falls Sie Ihre Delta-Spezifikation nachhaltiger gestalten wollten, ziehen Sie ein zusätzliches Spezifizieren der übergeordneten Informationsarten in Erwägung: Dokumentieren Sie zum Beispiel gröbere Spezifikationsebenen bis hin zu dem Ziel, dem diese neue Information zuzuordnen ist.

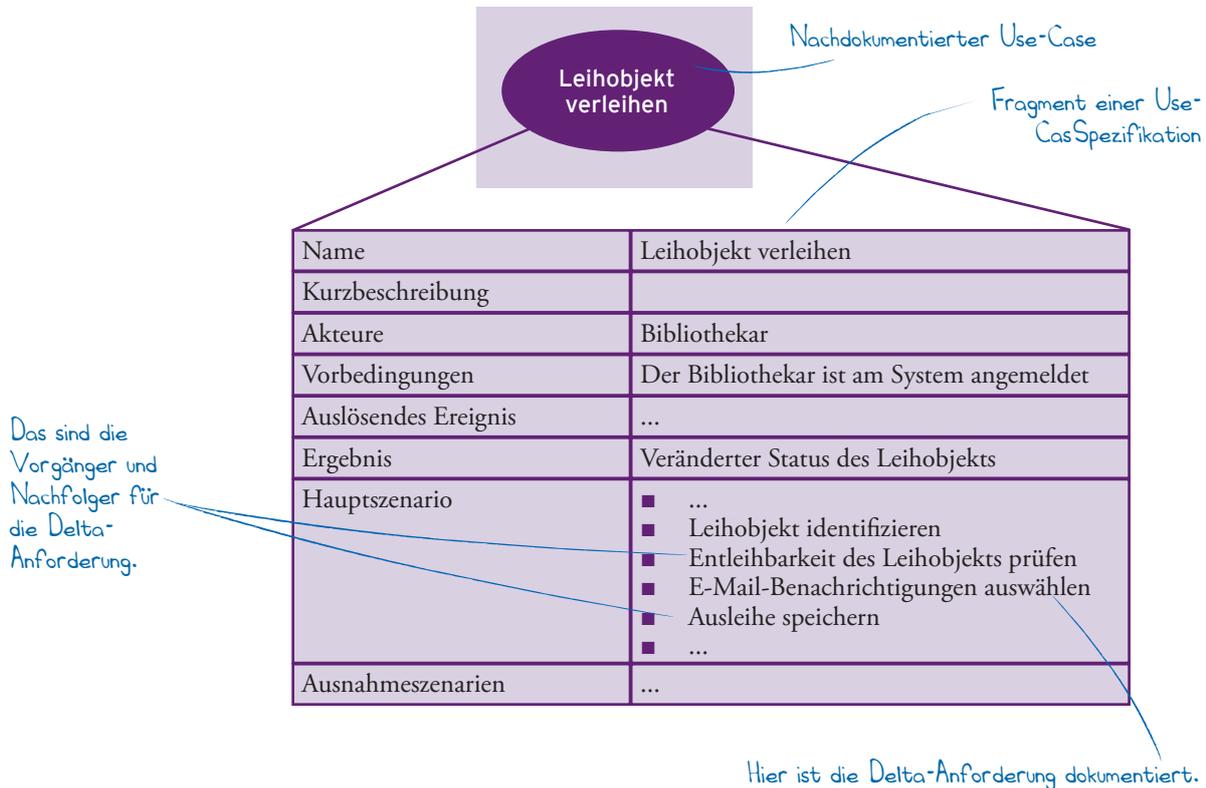


Abbildung 2: Fragmentarischer Use-Case mit Use-Case-Beschreibung

Zurück zu unserem Beispiel. Wir treffen hier die Annahme, dass der Prozess des Verleihens eines Leihobjekts bereits implementiert ist, aber kein passender Use-Case dokumentiert wurde. Der Requirements-Engineer muss also einen fragmentarischen Use-Case „Leihobjekt verleihen“ mit beteiligtem Akteur „Bibliothekar“ modellieren (siehe Abbildung 2). Anschließend erstellt er die Use-Case-Spezifikation für den Use-Case „Leihobjekt verleihen“ mit dem Ablaufschritt, der die neue Anforderung widerspiegelt. Der Requirements-Engineer wird kaum den ganzen Prozess kennen, der zum Use-Case „Leihobjekt verleihen“ gehört. Allerdings wird meist einiges an Wissen erhoben werden müssen, um herauszufinden, wo die neue Anforderung eingepasst werden kann. Lassen Sie das während des Einsatzes des beschriebenen Vorgehens erworbene Wissen nicht wieder in Vergessenheit geraten! Dokumentieren Sie es gleich mit. So werden nicht nur neue Anforderungen, sondern das gesamte für den Prozessschritt notwendige Wissen in praxistauglicher Form konserviert.

Im nächsten Schritt ist noch das fragmentarische Aktivitätsdiagramm zu erstellen, das den Schritt „Leihobjekt identifizieren“ aus der Use-Case-Beschreibung von „Leihobjekt verleihen“ verfeinert. Hier geht man so vor, dass nicht zwangsläufig die ganze Aktivität, sondern nur die neu hinzugekommene Aktion (bzw. alles ermittelte Wissen um das bestehende System) dokumentiert wird. Im Ablauf gibt es also eine Stelle, an der der Bibliothekar angeben kann, ob der Bibliothekskunde eine E-Mail-Benachrichtigung wünscht. Falls nicht, ändert sich der Ablauf des Verleihens nicht. Das Diagramm sieht also folgendermaßen aus:



Abbildung 3: Fragmentarisches Aktivitätsdiagramm „Leihobjekt identifizieren“

In Abbildung 1 verfeinert dieses fragmentarische Aktivitätsdiagramm die Aktivität Leihobjekt identifizieren.

Lassen Sie sich nicht davon verunsichern, dass wir nur Fragmente der verschiedenen Diagramme dokumentieren. Sie arbeiten in Richtung der „idealen Struktur“ – diese erhöht die Lesbarkeit und erleichtert die Arbeit z. B. beim Auffinden von Stellen, an denen Änderungen eingepflegt werden müssen. Sie hilft also, das Anforderungsdokument leicht änderbar zu halten.

Mit der Formulierung von weiteren neuen Anforderungen oder Änderungen an Anforderungen – für das in diesem Kapitel beschriebene Vorgehen spielt der Unterschied keine Rolle – werden die Fragmente erweitert und beginnen zusammenzuwachsen. Auch wenn Sie üblicherweise mit dem Delta-Ansatz nicht zu einer vollständigen Spezifikation gelangen, wird Ihre Struktur immer vollständiger und konsistenter.

Parallel zur Dokumentation der Anforderungen sollte man sich natürlich auch Gedanken zu den verwendeten Begriffen machen. Durch die neuen Anforderungen kann sich die Welt Ihrer Begriffe ändern: Es können neue fachliche Begriffe ins Spiel kommen, die spezifiziert werden sollten, oder neue Attribute für bestehende Begriffe. Vielleicht wandern auch bestehende Attribute zu neuen, bisher nicht bekannten Klassen. Neue Beziehungen können entstehen oder bestehende Beziehungen bzw. Details ihrer Beziehungen verändern sich. Wenn Sie diese Informationen stets in Ihr Glossar bzw. Begriffsmodell integrieren, wächst das Begriffsmodell stetig und enthält bald mehr Informationen als das Glossar der alten Spezifikation. Passen Sie jedoch auf, dass Sie nicht im Rahmen der Delta-Spezifikation Begriffe umdefinieren, die in der Altdokumentation und damit im System eine andere Bedeutung haben. Damit erzeugen Sie erneut die Widersprüche, die Sie mit dem Delta-Ansatz eigentlich hinter sich lassen wollten.

Es gibt die unterschiedlichsten Arten, ein Glossar zu führen: von rein alphabetisch geordneten Listen bis hin zu attributierten Klassen. Sollten Sie bisher kein Glossar geführt haben, empfiehlt es sich, abgestimmte Begriffe sofort in die neue Spezifikation zu übernehmen. Wollen Sie einen Schritt weitergehen, können Sie neue Begriffe direkt in ein Klassendiagramm integrieren.

Auch können Sie fachlich motivierte Erweiterungen verschiedener Systeme in einer Systemlandschaft in einer Delta-Spezifikation zusammenfassen. Dabei werden auch hier nur die Delta-Anforderungen aller beteiligten Systeme dokumentiert und entsprechend miteinander verknüpft. Dadurch wird es möglich, alle geplanten Änderungen und Abhängigkeiten leicht zu überblicken und Inkonsistenzen aufzudecken. Zusätzlich lassen sich Change-Requests wesentlich leichter bewerten und einpflegen.

Nicht funktionale Anforderungen im Delta-Ansatz

Auch für die Dokumentation von nicht-funktionalen Anforderungen kann der Delta-Ansatz verwendet werden. Dabei können Sie funktionsübergreifende nicht-funktionale Anforderungen nach dem IVENA-Vorgehen in Ihre angepasste Standardgliederung einfügen. In Abbildung 1 ist das der Abschnitt 5. *Funktionsübergreifende NFAs*.

Um funktionspezifische nicht-funktionale Anforderungen in der Delta-Spezifikation zu dokumentieren, sollten Sie die entsprechende Detaillierungsebene und den Bezugspunkt in der Altdokumentation identifizieren (z.B. den Use-Case oder einen Teilschritt eines beschriebenen Ablaufs). Verknüpfen Sie nun die nicht-funktionale Anforderung mit der zugehörigen Funktionalität im bisherigen Dokument.

Falls in der Altspezifikation kein Bezugspunkt dokumentiert ist, müssen Sie diesen in der Delta-Spezifikation zusätzlich zur nicht-funktionalen Anforderung neu anlegen. Gehen Sie dazu vor wie im Abschnitt 3 beschrieben. Mögliche Bezugspunkte für NFAs können die unterschiedlichsten Informationsarten sein und sind in Abbildung 1 als handschriftlicher Kommentar dargestellt. Die grau eingefärbten Informationsarten stellen das Wissen dar, das (noch) nicht erhoben wurde oder nur im bestehenden System implementiert vorliegt. Die gestrichelten Linien (grün) stellen Verknüpfungen zwischen groben und detaillierten Anforderungen dar. So kann jede Anforderung übersichtlich in die neue Struktur integriert werden und hat immer einen Bezugspunkt in der Delta-Spezifikation.

3 Delta-Ansatz oder neue Spezifikation?

Ob Sie den Delta-Ansatz in Ihrem Projekt einsetzen sollten, hängt von mehreren Faktoren ab. Ein wichtiger Indikator ist die Größe der Systemänderung, die vor Ihnen liegt.

Wenn Ihre Änderungen ca. 10 bis 15 Prozent Ihres Systems betreffen, wird sich der Delta-Ansatz für Sie lohnen. Denn um diese Änderungen umsetzen zu können, werden Sie mindestens das Doppelte des Altsystems verstehen müssen – und genau das bildet den Hauptaufwand bei Änderungen ungenügend dokumentierter Systeme. Wenn Sie nun diese 25 oder 30 Prozent direkt dokumentieren, haben Sie einen soliden Grundstock für die weitere Wartung und Weiterentwicklung des Systems.

Liegen Ihre Änderungen bei 50 oder sogar 70 Prozent, wird es sich für Sie wahrscheinlich lohnen, das System von Grund auf zu spezifizieren.

Falls Sie nur wenige Änderungen am System vornehmen wollen, kann es unter Umständen die bessere Wahl sein, mit der bestehenden Spezifikation vorlieb zu nehmen. Allerdings kann es auch bei kleineren Änderungen Gründe für die Anwendung des Delta-Ansatzes geben: Wenn Sie mit häufigen Änderungen am System rechnen oder eine sehr lange Lebensdauer des Systems annehmen, sind die aktuellen kleinen Änderungen vielleicht nur die Spitze des Eisbergs. Auch wenn Sie Wiederverwendung anstreben, kann der Delta-Ansatz eine gute Wahl sein, um die Entwicklung ähnlicher Nachfolgersysteme zu erleichtern.

Haben Sie also keine Scheu vor fragmentarischen Spezifikationsmodellen. Diese sind auf jeden Fall besser als das Dokumentationschaos, das in der Praxis oftmals durch Änderungen entsteht. Der Überblick geht verloren, der Pflegeaufwand wird nicht mehr beherrschbar. Als Basis für eine Weiterentwicklung ist solch eine Dokumentation denkbar ungeeignet.

Im Gegensatz dazu helfen Ihnen selbst fragmentarische Use-Cases und Aktivitätsdiagramme, denn das, was Sie ohnehin neu spezifizieren müssen, werden Sie ab sofort an den Stellen finden, an denen Sie es vermuten.

Haben Sie Mut, auf eine neue Spezifikation umzusteigen, bevor Ihre alte Dokumentation unbeherrschbar wird!

Das Schwierigste in der „Übergangszeit“ bis zur relativ kompletten neuen Anforderungsspezifikation ist die Koexistenz alter und neuer Spezifikationen. Hier können Sie Querverweise zu alten Dokumenten nutzen, um auf noch gültige Stellen hinzuweisen, bzw. Teile alter Dokumente in (noch nicht fertig strukturierte, abstraktere) Teile der neuen Struktur kopieren. Vergessen Sie auch nicht, überholte und nicht mehr gültige Teile der Altspezifikation kenntlich zu machen.

4. Delta-Spezifikation im agilen Kontext

Weil wir der Meinung sind, dass man auch im agilen Umfeld nicht auf eine nachhaltige Dokumentation verzichten sollte, empfehlen wir, den Delta-Ansatz mit einigen Anpassungen auch und gerade hier einzusetzen.

Dazu treffen wir die folgenden Grundannahmen:

- Dokumentation verbessert die Kommunikation während der Systementwicklung.
- Informationen über das System müssen (irgendwann) dokumentiert werden.
- Die Dokumentation wird in jeder Iteration erweitert.

In einer ersten Iteration (oder noch davor, z. B. im Rahmen einer Vorstudie) könnten Sie die Struktur für Ihre Spezifikation und die Vorgaben, welche Artefakte dokumentiert werden sollen, festlegen. Sobald Sie mit den Stakeholdern (ggf. Product-Owner) über die Details eines Arbeitspakets diskutiert und Wissen ermittelt haben, erstellen Sie vermutlich Artefakte, die Ihr System beschreiben. Eine nach dem Grundgedanken des Delta-Ansatzes erstellte Struktur unterstützt Sie, in einem agilen Umfeld die Dokumentation effizienter zu gestalten: Wenn Sie Iteration für Iteration die neu hinzugekommenen Fragmente in einer Delta-Spezifikation beschreiben, wächst Ihr Anforderungsdokument im Laufe der Entwicklung zu einer stattlichen Spezifikation heran und liefert wertvolle Informationen über die bereits implementierten Inkremente des Systems. Zusätzlich haben Sie für die Wartungsphase das Wissen über Ihr System in einem erweiterbaren und änderbaren Dokument, das Sie nach Abschluss der Entwicklung immer noch optimal unterstützen kann.

Strukturierte Fragmente statt loser Zettelsammlungen!

Ramona Echt hat im Delta-Ansatz gefunden, was sie gesucht hatte - eine Möglichkeit, wie die Verantwortlichen der anderen Bibliothek nur die gewünschten Änderungen dokumentieren können, ohne den Gesamtüberblick zu verlieren. Da die Anforderungsspezifikation des Bibliothekssystems bereits vorliegt, ist eine saubere Verknüpfung der neuen Teile zur bestehenden Spezifikation problemlos möglich. Die Verantwortlichen der anderen Bibliothek freuen sich über die Zeitersparnis durch die Wiederverwendung und Ramona Echt und Ralph Essentz sind zufrieden, weil „ihre“ Spezifikation jetzt auch noch anderen gute Dienste leisten kann.

Copyright © 2019 by SOPHIST GmbH

Publikation urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil der Publikation darf in irgendeiner Form, egal welches Verfahren, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Dies gilt auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung. Eine schriftliche Genehmigung ist einzuholen. Die Rechte Dritter bleiben unberührt.