

## Andreas Günther

# Testfälle als Spezifikation

Sie können Testfälle rein als Prüfanleitung für ein System bzw. allgemein als Produkt gemäß einer Anforderung auffassen. Dann entspricht der Inhalt des Testfalls genau dem Inhalt der Anforderung. Diese Testfälle werden typischerweise kurz vor Durchführung der Tests und Abnahmen vorbereitet. Anders ist es, wenn Sie die Testfälle als Qualitätssicherungsmaßnahme hinsichtlich Ihrer Anforderungen verwenden. Dann werden die Testfälle zwar früh während der Anforderungsanalyse formuliert, die in diesen beiden Dokumentationen verwendeten Informationen sind jedoch identisch beziehungsweise redundant spezifiziert. Es wird jeweils das gleiche Wissen in einer anderen Dokumentationsart notiert.

Testfälle können jedoch auch im Sinne einer Spezifikation verstanden werden, da sie wie herkömmliche Anforderungen ein Verhalten oder eine Eigenschaft eines Produkts definieren. Die Art der Notation unterscheidet sich zwar von herkömmlichen natürlichsprachlichen Anforderungen, ähnelt aber der von beispielsweise Use-Case-Beschreibungen. Innerhalb von Use-Case-Beschreibungen werden ebenso Vorbedingungen, Aktionsschritte inklusive Alternativen und Nachbedingungen formuliert.

Daher können Sie Testfälle anstatt herkömmlicher Anforderungen als Spezifikation beziehungsweise Notation verwenden. Herkömmliche Anforderungen finden sich dann lediglich auf einer abstrakteren Spezifikationsebene. Auf einer detaillierteren Spezifikationsebene werden Testfälle als Verfeinerung formuliert. Der Zusammenhang wird in folgender Abbildung gezeigt.

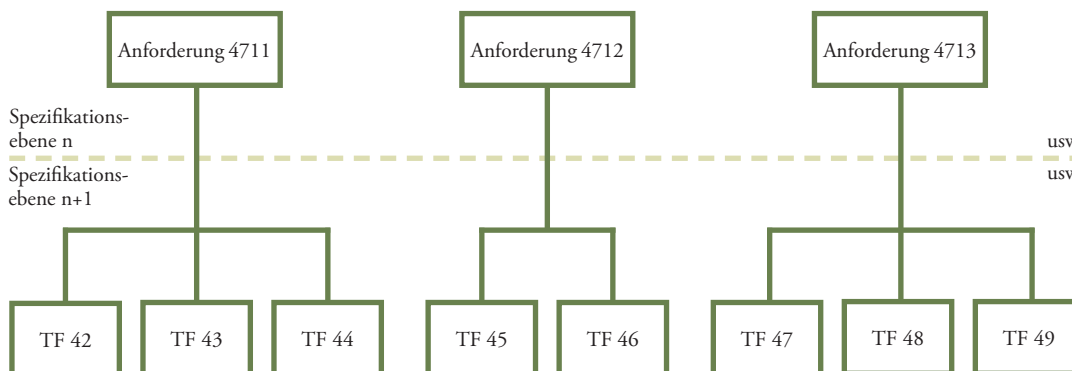


Abbildung: Einordnung der Testfälle als Spezifikation

## Die Vorgehensweise

Auch wenn Sie Testfälle zum Spezifizieren verwenden, ist eine Top-down-Vorgehensweise bei der Analyse sinnvoll. Testfälle werden von Stakeholdern kaum a priori formuliert, Anforderungen verschiedener Ebenen hingegen schon. Von der ersten Idee zu detaillierten Testfällen zu gelangen, ist deswegen ein schwieriges Unterfangen. Dies liegt vor allem daran, dass die unterschiedlichen Testfälle zum Beispiel zu einer Funktion jeweils nur einen Teilaspekt enthalten und somit die Vollständigkeit der kompletten Funktionsbeschreibung schwerer zu erzielen ist. Für die betrachtete Art der Anforderungsanalyse ist eine schrittweise Annäherung an die vollständige Spezifikation mittels Testfällen notwendig. Dabei existieren beispielsweise folgende unterschiedliche Wege, um zum Ziel zu gelangen:

- von Entscheidungstabellen zu natürlichsprachlichen Testfällen;
- von Verhaltensbeschreibungen zu Testfällen;
- von simplen Use-Cases zu Testfällen;
- von komplexen Use-Cases über Verhaltensbeschreibungen zu Testfällen;
- die direkte Formulierung von Testfällen für nicht-funktionale Aspekte wie beispielsweise sonstige Lieferbestandteile oder Prozesse.

## Testfälle als Spezifikation

In den folgenden Abschnitten werden zwei ausgewählte, sehr effiziente Wege vorgestellt.

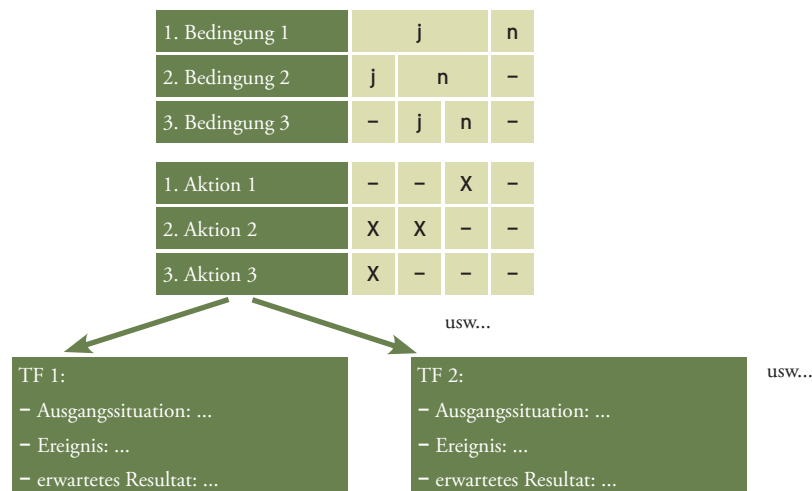
### Von Entscheidungstabellen zu natürlichsprachlichen Testfällen

Es ist möglich, für die Spezifikation nach der Art der Testfälle zu unterteilen. Formalisierte Testfälle stellen dabei eine erste Gliederung der Spezifikation dar, um die Detailspezifikation zu strukturieren und einen guten Überblick zu erzielen. Dies ist vor allem wichtig, weil natürlichsprachliche Testfälle jeweils nur kleinere Teilaspekte der Spezifikation abdecken, aber keinen Zusammenhang im Groben darstellen. Daher kann mit Entscheidungstabellen der Zusammenhalt vieler einzelner natürlichsprachlicher Testfälle hergestellt und damit ein besseres Verständnis erzielt werden. Zudem ermöglicht die Verbindung von Entscheidungstabellen zu natürlichsprachlichen Testfällen, einen speziellen, mit einem einzelnen Testfall beschriebenen Aspekt des Produkts zielsicher wieder zu finden und so besser in der Spezifikation zu navigieren.

Basierend auf dieser ersten Unterteilung werden dann die detaillierten natürlichsprachlichen Testfälle spezifiziert. Dies geschieht durch feineres Beschreiben jeder einzelnen Spalte der noch grob spezifizierten Entscheidungstabelle mittels eines natürlichsprachlichen Testfalls.

Jeder natürlichsprachliche Testfall enthält eine Ausgangssituation, das Ereignis und das erwartete Ergebnis. Die Bedingungen in der Entscheidungstabelle werden entweder als Ausgangssituation oder Ereignis formuliert. Die Aktion in der Entscheidungstabelle ergibt das erwartete Ergebnis im natürlichsprachlichen Testfall.

Das Vorgehen ist in folgender Abbildung veranschaulicht.



**Abbildung:** Der Weg von Entscheidungstabellen zu natürlichsprachlichen Testfällen

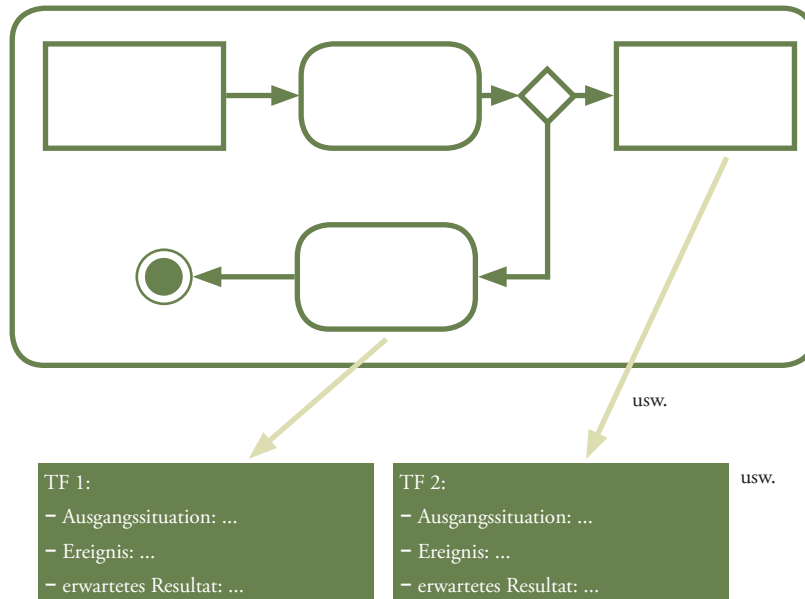
Entscheidungstabellen sind sinnvoll einzusetzen, da sie vor allem die vollständige Spezifikationsbreite unterstützen und somit weniger Anforderungen fehlen werden. Für eine Detailspezifikation sind die formalisierten Testfälle jedoch weniger brauchbar, weil innerhalb einer Tabelle mit mehreren Bedingungskombinationen wenig Platz vorhanden ist. Hier kommen die Vorteile der natürlichsprachlichen Testfälle ins Spiel, da sie durch die Dreiteilung in Ausgangssituation, Ereignis und erwartetem Ergebnis einen Ablauf im Detail aufnehmen können. Sie fordern immer ein Ereignis, welches innerhalb Entscheidungstabellen teils verloren geht. Und darüber hinaus können Sie mit natürlichsprachlichen Testfällen ausführlicher in Prosa spezifizieren als innerhalb einer Entscheidungstabelle, ohne diese Form der Notation überzustrapazieren.

### Von Verhaltensbeschreibungen zu natürlichsprachlichen Testfällen

Anstatt formalisierter Testfälle sind auch Verhaltensdiagramme sinnvoll einzusetzen, falls innerhalb der Spezifikation dynamisch komplexes Verhalten beschrieben ist. Dafür können Sie Verhaltensdiagramme wie Aktivitätsdiagramme, Zustandsdiagramme, Sequenzdiagramme, ereignisgesteuerte Prozessketten, usw. verwenden. Ohne Einschränkung können Sie die Dokumentationsart nutzen, die am besten passt.

Ein Aktivitätsdiagramm beispielsweise gruppiert einzelne natürlichsprachliche Testfälle, da es als Verhaltensdiagramm in adäquater Weise Systemabläufe, die aus mehreren funktionalen Schritten bestehen, als Anforderungen veranschaulichen. Für ein Aktivitätsdiagramm ist diese zweite Möglichkeit des Vorgehens in folgender Abbildung exemplarisch dargestellt.

Beachten Sie bei der Modellierung der Verhaltensdiagramme immer deren Granularität in Bezug auf die von Ihnen gewählte Spezifikationsebene. Häufig werden zu detaillierte Aktionen, Zustände etc. modelliert. Zu feine Aktionen sind jedoch mit Hilfe eines Black-Box-Tests etwa durch den Benutzer nicht mehr testbar.



**Abbildung:** Der Weg von Aktivitätsdiagrammen zu natürlichsprachlichen Testfällen

Normalerweise sollten Sie bei diesem Vorgehen für alle Aktionen beispielsweise in Ihrem Aktivitätsdiagramm einen eigenen natürlichsprachlichen Testfall formulieren, um die Details zu spezifizieren. Abhängig von der Detailtiefe Ihres Verhaltensdiagramms können Sie aber auch mehrere Testfälle pro Aktion spezifizieren. Dies ist der Normalfall, da die Testfälle die detailliertere Spezifikationsebene darstellen und für einen Schritt im Verhaltensdiagramm beispielsweise der Standardablauf und zudem mehrere Fehlervarianten verfeinert werden. Andererseits können aufgrund vieler Bedingungen und Verzweigungen auch gelegentlich zwei Aktionen mit einem Testfall abgedeckt werden. Wir empfehlen Ihnen, bei Verhaltensdiagrammen das Hauptaugenmerk auf die fachliche Verständlichkeit zu legen. Vor allem sollten die Diagramme den fachlichen Hintergrund für das Ermitteln der natürlichsprachlichen Testfälle visualisieren. Beachten Sie bei den Verhaltensdiagrammen weniger die Formalität und die Spezifikationsebene. Spätestens die natürlichsprachlichen Testfälle sollten dann wieder zu der von Ihnen gewählten Spezifikationsebene passen.

Falls unterschiedliche Personen die Verhaltensdiagramme und die Testfälle formulieren, beschreiben Sie die Elemente des Verhaltensdiagramms stets sehr ausführlich. Die Person, die versucht, Testfälle zu formulieren, kann den fachlichen Zusammenhang im Diagramm sonst kaum erkennen und keine konkreten Details aus dem Diagramm ableiten. Arbeiten Sie hier mit Kommentaren, um Ihr Verhaltensdiagramm klarer zu spezifizieren.

## Erfahrungswerte und Richtlinien

Die bisherigen Anwendungen von Testfällen als Spezifikationsnotation ergaben viele interessante Erfahrungswerte, die für herkömmliche Anforderungen teilweise nicht zutreffen.

Achten Sie auf die folgenden Rahmenbedingungen und Richtlinien, falls Sie Testfälle als Spezifikation verwenden:

- Nutzen Sie für die Ermittlung der richtigen Auswahl von Testfällen Black-Box-Testmethoden! Nur so wird es Ihnen möglich sein, Ihre Spezifikation vollständig zu beschreiben. Vor allem die Techniken der Äquivalenzklassenmethode und der Grenzwertanalyse sind geeignet, um die richtige Auswahl an Testfällen zu ermitteln.
- Schreiben Sie Kommentare zu Testfällen, um die Verständlichkeit zu erhöhen!
- Strukturieren Sie funktionale Testfälle möglichst immer mittels Entscheidungstabellen, Verhaltensdiagrammen etc.! Zudem ist es sinnvoll, die gesamte Anforderungsspezifikation entlang einer Kapitelgliederung zu unterteilen. Die Kapitelgliederung kann sich an Use-Cases orientieren oder eine andere fachliche Struktur darstellen.

## Testfälle als Spezifikation

- Greifen Sie für nicht-funktionale Testfälle zwecks Wiederverwendung möglichst stets auf eine Referenz-Datenbank zurück!
- Falls Sie die Testfälle rein als Spezifikation verwenden und nicht als Qualitätssicherungsmaßnahme von Anforderungen, dann denken Sie auch an die Qualitätssicherung der erstellten Testfälle! Dies kann beispielsweise mit dem SOPHIST-Regelwerk geschehen.

Beachten Sie auch bei Testfällen alle Aspekte der Verwaltung: Identifikation, Nachvollziehbarkeit, Versionierung etc.!

### Vor- und Nachteile des Ansatzes



#### Vorteile

- Die Vorteile des Dokumentierens der Spezifikation in Form von Testfällen liegen vor allem in der Zeitersparnis, da die Beschreibungen der Eigenschaften und Leistungen des Produkts nicht doppelt notiert und verwaltet werden müssen. Nach unseren Erfahrungen reduziert sich der Aufwand etwa um ein Drittel gegenüber der Spezifikation mit herkömmlichen Anforderungen und dem zusätzlichen Erstellen von Testfällen.
- Zudem ist die Spezifikation von vornherein deutlich testbarer, weil Testfälle selbst meist testbarer sind als herkömmliche Anforderungen. Wichtige Elemente von Anforderungen wie Vorbedingungen und Ereignisse werden in einem Testfall seltener vergessen.



#### Nachteile

- Vor allem haben wir festgestellt, dass Testfälle schlechter lesbar sind als herkömmliche natürlichsprachliche Anforderungen. Testfälle - sowohl Entscheidungstabellen als auch Testfälle in natürlichsprachlicher Form - sehen einerseits formaler aus als natürlichsprachliche Anforderungen. Andererseits wird eine spezifizierte Funktion in der Regel über mehrere Testfälle verteilt beschrieben.
- Die Formulierung von herkömmlichen natürlichsprachlichen Anforderungen zeigt die Tendenz, zu oberflächlich und generisch zu sein. Bei der Spezifikation mit Testfällen besteht hingegen die Gefahr, sich als Requirements-Engineer zu sehr im Detail zu verlieren. Weitestgehend grobgranulare Testfälle auf beispielsweise Spezifikationsebene 2 zu formulieren, ist gewöhnungsbedürftig.
- Weil die Spezifikation sowohl in Anforderungen als auch in Testfällen gefasst sein kann, müssen Sie sich für eine dieser beiden als rechtlich verbindliche Spezifikation entscheiden. Ungereimtheiten haben wir erlebt, wenn sich ein Vertragspartner auf die Anforderungen, der andere allein auf die Testfälle beruft.

Copyright © 2014 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.