

Modellbasierte Bewertung von Testprozessen nach TPI NEXT[®] mit Geschäftsprozess-Mustern

Claudia Schumacher, Baris Güldali, Gregor Engels
s-lab – Software Quality Lab / Universität Paderborn
clasch@mail.upb.de, {bguldali, engels}@s-lab.upb.de

Markus Niehammer, Matthias Hamburg
SOGETI Deutschland GmbH 40549 Düsseldorf
{markus.niehammer, matthias.hamburg}@sogeti.de

Abstract: Die Qualität eines zu entwickelnden Softwareprodukts wird entscheidend durch die Qualität des zugehörigen Testprozesses beeinflusst. Das TPI[®]-Modell ist ein Referenzmodell zur Bewertung der Qualität eines Testprozesses, das mittels Kontrollpunkten den Reifegrad von Testaktivitäten bestimmt. Dabei ist allerdings sowohl die Interpretation des zu bewertenden Testprozesses, welcher in der Praxis häufig gar nicht oder nur informell beschrieben ist, als auch die Interpretation des TPI[®]-Modells selbst von dem Wissen und den Erfahrungen des bewertenden Experten abhängig. Dies führt unmittelbar zu einer langwierigen, schwierigen und insbesondere subjektiven Bewertung eines Testprozesses. Um eine objektivere, einfachere und effizientere Bewertung zu ermöglichen, wird im Beitrag ein Ansatz vorgestellt, mit dem ein Testprozess als Geschäftsprozess und die Kontrollpunkte des TPI[®]-Modells in Form von Geschäftsprozess-Mustern mit Hilfe der Modellierungssprache BPMN formal modelliert werden. Auf dieser Basis kann die Qualität eines Testprozesses durch eine systematische Analyse untersucht und bewertet werden. Zur Evaluierung des entwickelten Konzepts wird ein Fallbeispiel eines Testprozesses systematisch bewertet.

1. Herausforderungen bei TPI NEXT[®]

Die Qualität eines zu entwickelnden Softwareprodukts wird entscheidend durch die Qualität des Testprozesses beeinflusst. Methoden zur Testprozessverbesserung werden bereits seit den 1990er Jahren eingesetzt. Eine der erfolgreichsten dieser Methoden ist TPI[®] (Test Process Improvement) von Sogeti, dessen aktuelle Version in 2009 unter dem Namen TPI NEXT[®] [Ew11] veröffentlicht wurde.

Getreu der Aussage von Watts Humphrey „*If you don't know where you are, a map won't help*“ [Hu95], enthält TPI NEXT[®] Kontrollpunkte für verschiedene Test-relevante Kernbereiche (wie z.B. Testmanagement, Testwerkzeuge), um die aktuelle Position eines Testprozesses auf einer Reifegrad-Skala zu bestimmen. Kontrollpunkte sind hierbei Anforderungen an den Prozess, die ähnlich wie bei allen anderen verbreiteten Modellen in natürlicher Sprache formuliert werden. Als Reifegrade verwendet TPI NEXT[®] die vier Stufen Initial, Kontrolliert, Effizient und Optimierend mit jeweils fester Anzahl an Kontrollpunkten [Ew11].

Derartig natürlichsprachlich formulierte Kontrollpunkte haben ihre Vorteile. Sie sind unabhängig von der Art der Prozessdokumentation, die selbst natürlichsprachlich oder in einer der vielen verschiedenen Modellierungssprachen verfasst sein kann. Darüber hinaus empfinden es erfahrene Prüfer häufig auch einfacher, anhand solcher natürlichsprachlich formulierter Anforderungen einen undokumentierten, gelebten Prozess zu bewerten, z.B. durch Interviews oder Einsichtnahme in Unterlagen.

Die Verwendung der natürlichen Sprache zur Beschreibung von Testprozess und Kontrollpunkten hat aber auch wesentliche Nachteile. Zum einen ist es für Prüfer oft aufwändig und langwierig, abhängig von Qualität, Quantität, Wahrheitsgehalt, Konsistenz, Relevanz und Struktur der gesammelten Informationen sowie der Komplexität des Testprozesses, ein angemessenes Verständnis des Testprozesses zu erlangen. Für die Bewertung eines Testprozesses ist darüber hinaus die Subjektivität der Prüfer ein weiterer Nachteil. Die Bewertung auf Basis natürlichsprachlich formulierter Kontrollpunkte ist stark abhängig von Vorwissen und den individuellen Erfahrungen eines Prüfers.

Um diese Nachteile eines subjektiven, erfahrungsbasierten Bewertungsverfahrens zu beseitigen, haben das s-lab – Software Quality Lab der Universität Paderborn und Sogeti einen neuen Ansatz entwickelt, bei dem die Bewertung mittels modellbasierter Techniken systematischer und objektiver durchgeführt werden kann [Schu12]. Dabei werden, wie in Abbildung 1 dargestellt, sowohl die Kontrollpunkte, d.h. die Anforderungen des TPI NEXT®-Modells an einen Testprozess, als auch der zu bewertende Testprozess selbst in der formalen Modellierungssprache BPMN [Om11] abgebildet. Während die Abbildung des Testprozesses zu einem kompletten Prozessmodell führt, werden Kontrollpunkte durch Modellfragmente dargestellt, die Geschäftsprozess-Muster genannt werden. Hierdurch wird die bisherige subjektive, erfahrungsbasierte Bewertung durch einen systematischen und visuellen Vergleich ersetzt, bei dem die Geschäftsprozess-Muster im Testprozessmodell gesucht werden. Zwar bleibt dieser systematische Vergleich weiterhin ein manueller Prozess, der allerdings durch den Einsatz von formalen Beschreibungssprachen und einem modellbasierten Verfahren die Schwächen eines rein subjektiven, erfahrungsbasierten Verfahrens überwindet.

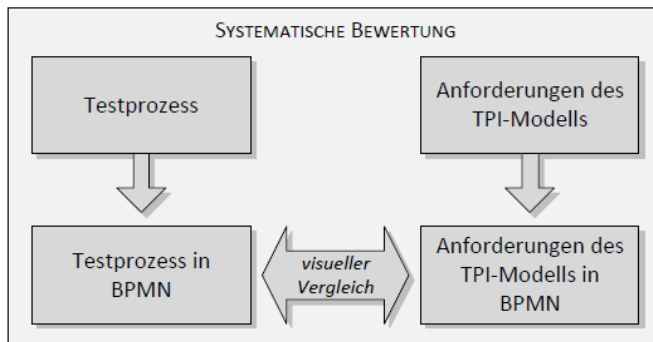


Abbildung 1: Überblick des Ansatzes

In den nächsten Abschnitten erläutern wir, wie die Kontrollpunkte des TPI NEXT[®]-Modells systematisch unter Verwendung der Modellierungssprache BPMN in Geschäftsprozess-Mustern überführt werden (Abschnitt 3) und wie die modellbasierte Prozessbewertung mittels Geschäftsprozess-Mustern funktioniert (Abschnitt 4). Abschnitt 5 berichtet über die Evaluierung der Anwendbarkeit unseres Ansatzes mittels eines realen Fallbeispiels. Im Fazit schildern wir einen Ausblick, welche weiteren Möglichkeiten der modellbasierte Ansatz verspricht.

2. Verwandte Arbeiten

Es existieren bereits wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit der Formalisierung und Qualitätssicherung von Geschäftsprozessen beschäftigt haben. Wohead et al. haben in [Wo06] Geschäftsprozess-Muster entwickelt, aus denen Workflows in BPMN erfolgreich aufgebaut werden können. Wie in unserer Arbeit steht auch bei Wohead et al. die Nutzung von Geschäftsprozess-Mustern im Vordergrund, allerdings als Mittel der konstruktiven Qualitätssicherung bei der Entwicklung von Prozessmodellen.

Die Dissertationen von Alexander Förster [Fö09] und Jens Müller [Mü10] entwickeln ein Konzept zur formalen Verifikation von Anforderungen an einen Geschäftsprozesses. Dazu modellieren sie den Geschäftsprozess und erstellen eine oder mehrere domänen-spezifische Sprachen, um die Anforderungen an den Geschäftsprozess ebenfalls zu modellieren. Die daraus resultierenden formalen Modelle des Geschäftsprozesses und der Anforderungen werden dann in werkzeugspezifische Sprachen übersetzt und durch ein Model Checking-Werkzeug verifiziert. Als grundlegende Modellierungssprache verwendet Alexander Förster Aktivitätsdiagramme, Jens Müller die Modellierungssprache BPMN.

Unsere Arbeit ist durch diese beiden Dissertationen inspiriert, verfolgt aber im Gegensatz zu deren durchgängig formalen Ansätzen einen eher pragmatischen, in der Praxis einsetzbaren Ansatz. Hierdurch werden typische Probleme des formalen Ansatzes wie existierende Unterschiede der verwendeten Begriffe (Ontologien) oder das Abstraktions- und Verfeinerungsniveau von Prozessmodell und Prozessmustern überwunden und durch manuelle Tätigkeiten des Prüfers gelöst.

In unserem Ansatz verwenden wir für die Modellierung von Prozessen und Kontrollpunkten ebenfalls die Modellierungssprache BPMN. Unser Ansatz bezieht sich explizit auf Testprozesse und die durch das TPI NEXT[®]-Modell gegebenen Anforderungen an sie. Die Arbeit ist somit ein erster Schritt zu einer systematischen, letztendlich automatischen Bewertung nach TPI NEXT[®].

3. Modellierung mittels Geschäftsprozess-Mustern

Um einen Testprozess modellbasiert mit den Anforderungen des TPI NEXT[®]-Modells vergleichen zu können, müssen sowohl der Testprozess selbst, als auch die durch das TPI NEXT[®]-Modell vorgegebenen Anforderungen an den Testprozess in BPMN modelliert werden. Im Folgenden wird die Modellierung der Kontrollpunkte als sogenannte Geschäftsprozess-Muster beschrieben.

Die für die Klassifizierung des Testprozesses ausschlaggebenden Anforderungen im TPI NEXT[®]-Modell sind durch die Kontrollpunkte beschrieben. Ein Kontrollpunkt ist eine informelle Aussage, die bei einer Bewertung mit *erfüllt* oder *nicht erfüllt* klassifiziert wird (Abbildung 2). Jeder Kontrollpunkt hat eine eindeutige ID, die die Nummerierung des Kernbereichs, die erste Buchstabe des Reifegrads und die Nummerierung des Kontrollpunkts enthält. Abbildung 2 zeigt den zweiten Kontrollpunkt im Kernbereich „1. Engagement der Stakeholder“ im Reifegrad „Kontrolliert (K)“ (vgl. auch Abbildung 9). Aus der Klassifizierung der einzelnen Kontrollpunkte aus einem Kernbereich resultiert die Reife des zu bewertenden Testprozesses. Folglich müssen die Kontrollpunkte in BPMN modelliert werden, um eine systematische Bewertung - anhand des Vergleichs zweier Modelle - durchführen zu können.

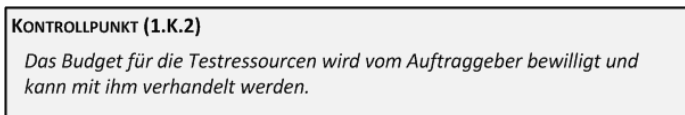


Abbildung 2: Ein Kontrollpunkt des TPI NEXT[®]-Modells, welcher im Zuge einer Bewertung als *erfüllt* oder *nicht erfüllt* klassifiziert wird.

Um eine einheitliche und möglichst äquivalente Darstellung der informellen Kontrollpunkte in der formalen Sprache BPMN zu erhalten, wurde ein systematischer Ansatz zur Transformation entwickelt. Dazu wurden die Kontrollpunkte zunächst syntaktisch und semantisch analysiert. In dieser Analyse sind die in Abbildung 3 dargestellten Merkmale identifiziert worden, die den Verlauf und die Organisation eines Testprozesses charakterisieren, wie z.B. Teilnehmer, Informationsfluss und Zustand.

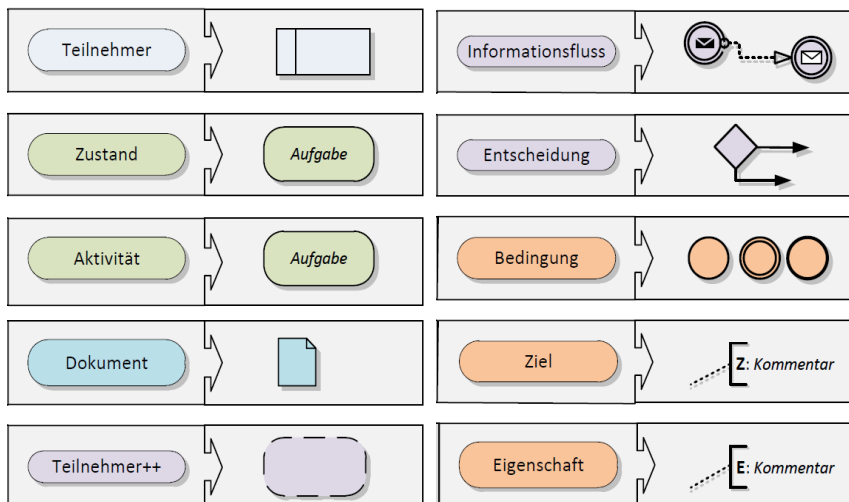


Abbildung 3: Transformationsrichtlinien, die sprachliche Merkmale der Kontrollpunkte mit BPMN-Sprachelementen verknüpfen.

Für die in der Analyse identifizierten Merkmale sind daraufhin repräsentative Elemente der Modellierungssprache BPMN hergeleitet worden, wodurch Transformationsrichtlinien entstanden sind. Abbildung 3 visualisiert die Herleitung der passenden BPMN-Sprachelemente für die Merkmale. Beispielsweise wird für das Merkmal *Teilnehmer* das BPMN-Sprachelement *Lane* hergeleitet. Eine vollständige Beschreibung der Herleitung der BPMN-Sprachelemente für die TPI-Merkmale befindet sich in [Schu12].

Mit Hilfe solcher Transformationsrichtlinien kann eine systematische Transformation der Kontrollpunkte nach BPMN durchgeführt werden. Dazu sind für jeden Kontrollpunkt die folgenden drei Schritte anzuwenden (Abbildung 4):

1. Identifizieren der in dem Kontrollpunkt vorhandenen Merkmale.
2. Herleiten der BPMN-Sprachelemente für die identifizierten Merkmale anhand der Transformationsrichtlinien.
3. Verknüpfung der BPMN-Sprachelemente entsprechend der Informationen des Kontrollpunkts.

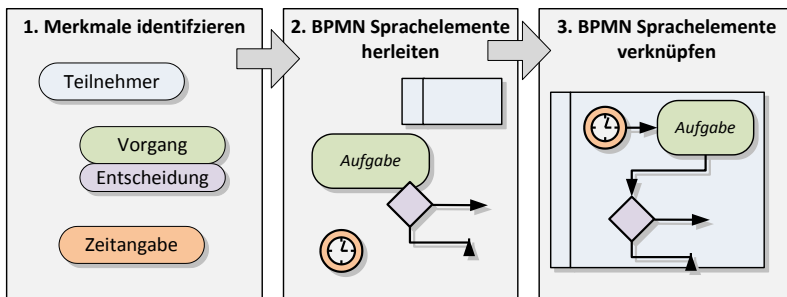


Abbildung 4: Die drei Schritte zur Transformation der Kontrollpunkte in Geschäftsprozess-Muster.

Da die Kontrollpunkte keinen zusammenhängenden Testprozess beschreiben, sondern jeder Kontrollpunkt punktuelle Anforderungen an diesen darstellt, entstehen bei der Transformation in BPMN lediglich Fragmente eines Testprozesses. Jedes Fragment stellt dabei die Anforderungen von genau einem Kontrollpunkt dar. Bei einer systematischen Bewertung wird ein derartiges Fragment wie ein Musterbeispiel mit dem Testprozess verglichen, weswegen wir die Fragmente als *Geschäftsprozess-Muster* nennen.

In Abbildung 5 wird beispielhaft gezeigt, wie die systematische Transformation eines Kontrollpunktes (01.K.2) in ein Geschäftsprozess-Muster durchgeführt wird. Zur Veranschaulichung erläutern wir einen Teil der zu identifizierenden Merkmale sowie deren Transformation. Im ersten Schritt werden die Merkmale des Kontrollpunktes identifiziert. Der Kontrollpunkt nennt den *Auftraggeber* als Teilnehmer im Testprozess. Das Verb *bewilligen* ist in der Verbform Vorgangspassiv und somit ein Indikator für das Merkmal *Aktivität*. Des Weiteren impliziert dieses Verb das Merkmal *Entscheidung*.

Im nächsten Schritt können anhand der Transformationsrichtlinien die für das Geschäftsprozess-Muster benötigten Sprachelemente in BPMN bestimmt werden. Die Richtlinie des Merkmals *Teilnehmer* führt zu einer Lane, welche mit *Auftraggeber* be-

schriftet wird. Aus dem Merkmal *Aktivität* wird das Aufgabe-Sprachelement *Budget für Testressourcen bewilligen* hergeleitet. Aus dem Merkmal *Entscheidung* resultiert das exklusive Gateway.

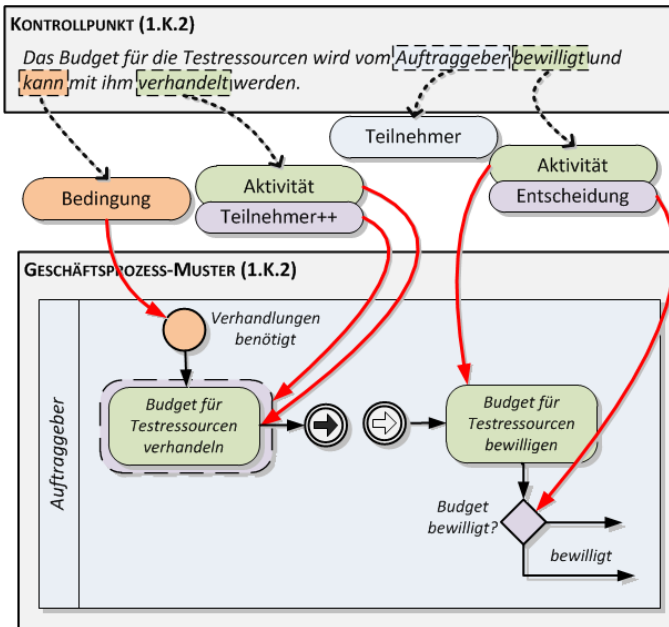


Abbildung 5: Transformation eines Kontrollpunktes in ein Geschäftsprozess-Muster.

Im letzten Schritt werden die identifizierten BPMN-Sprachelemente miteinander verknüpft und angeordnet. Die Aktivität *Budget für Testressourcen bewilligen* wird in der Lane des Auftraggebers platziert. Die Aktivität wird durch einen Sequenzfluss mit dem exklusiven Gateway *Budget bewilligt?* verbunden. Wird dies für alle Merkmale durchgeführt, resultiert das in Abbildung 5 dargestellte Geschäftsprozess-Muster. Eine vollständige Beschreibung ist in der Masterarbeit von Claudia Schumacher [Schu12] zu finden.

Die Kontrollpunkte des TPI NEXT[®]-Modells können wie oben beschrieben systematisch in Geschäftsprozess-Muster transformiert werden. Auf diese Weise wurden im Rahmen der Arbeit 43 der 57 Kontrollpunkte des kontrollierten Reifegrads in Geschäftsprozess-Muster transformiert, was zur Veranschaulichung der beschriebenen Verfahren als ausreichend erachtet wurde (Anhang B in [Schu12] enthält eine vollständige Liste der erstellten Geschäftsprozess-Muster). Korrektheit und Vollständigkeit der einzelnen Muster werden durch das beschriebene Verfahren mit Hilfe der Transformationsrichtlinien sicher gestellt, zudem wurden die bisher erstellten Muster von TPI-Experten durch Review überprüft. Bis auf wenige Ausnahmen, bei denen Kontrollpunkte keine der oben beschriebenen sprachlichen Merkmale aufweisen, lassen sich jedoch auch die übrigen Kontrollpunkte, auch die des effizienten und optimierenden Reifegrads, interpretieren und an Hand der Transformationsrichtlinien in Geschäftsprozess-Muster überführen.

Wie in der Abbildung 1 dargestellt, muss für einen visuellen Vergleich neben den Kontrollpunkten auch der zu bewertende Testprozess in BPMN modelliert sein. Diese Vorbereitung führt zu einer teilweisen Erweiterung des Ablaufs zur Vorbereitung einer Bewertung nach TPI NEXT[®]. Denn ist der zu bewertende Testprozess nicht in BPMN vorhanden, muss dieser zunächst modelliert werden. In diesem Papier werden wir aber diesen Teil des Prozesses nicht näher erläutern.

4. Prozessbewertung mittels Mustererkennung

Die modellbasierte Bewertung von Testprozessen unterscheidet sich stark von den klassischen TPI NEXT[®]-Assessments. Im klassischen Bewertungsprozess führen die TPI NEXT[®]-Prüfer Interviews und sichten Dokumente, um die Bewertung der Kontrollpunkte und damit die Bestimmung der Testprozessreife vornehmen zu können. Dieses Vorgehen ist in großem Maße informell und erfahrungsbasiert, erfordert einerseits ein enormes Verständnis für verschiedenartige Testprozesse sowie andererseits perfekte Kenntnis des TPI NEXT[®]-Modells und seiner Kontrollpunkte, die im Hinblick auf den analysierten Testprozess hin korrekt interpretiert werden müssen.

Im Gegensatz dazu ermöglicht die Modellierung der Kontrollpunkte in BPMN-konforme Geschäftsprozess-Muster einen ebenfalls in BPMN modellierten Testprozess systematisch durch einen visuellen Vergleich zu bewerten. Es ist dazu notwendig, die BPMN-Darstellung(en) des Testprozesses auf das Vorhandensein der entsprechenden Muster zu durchsuchen, und beim Auffinden eines Musters den Kontrollpunkt, der durch das Muster repräsentiert wird, als erfüllt zu markieren.

Die Realität liegt natürlich zwischen den beiden geschilderten Ausprägungen einer erfahrungsbasiert durchgeführten und einer systematischen Bewertung. Das bedeutet, dass zu einem gewissen Anteil in TPI NEXT[®]-Assessments immer manuelle, informelle Aktivitäten durch die TPI NEXT[®]-Prüfer durchzuführen sind, um eine systematische, modellbasierte Bewertung erst zu ermöglichen. Wie hoch diese Aufwände sind und wie stark demgegenüber die Einsparungen durch einen modellbasierten Vergleich sein können, hängt von verschiedenen Voraussetzungen ab.

- Soll der tatsächlich gelebte Testprozess bewertet werden oder nur der dokumentierte Testprozess (z.B. zur Prüfung der Prozessdokumentation auf Vollständigkeit oder wenn ein Testprozess von Grund auf neu aufgesetzt wird)?
- Wurde die vorhandene Prozessdokumentation in BPMN verfasst, oder ist eine Modellierung bzw. Übersetzung der Dokumentation in BPMN erforderlich?
- Für die Bewertung des gelebten Testprozesses müssen die in Interviews und sonstiger Dokumentation erfassten Informationen über den Testprozess ebenfalls in BPMN dargestellt werden, um systematisch mit den Geschäftsprozess-Mustern verglichen werden zu können.
- Es kann Kontrollpunkte des TPI NEXT[®]-Modells oder Elemente des zu bewertenden Testprozesses geben, die weiterhin erfahrungsbasiert bewertet werden müssen, um den Testprozess vollständig abzudecken.

Das generelle Vorgehen bei der modellbasierten Bewertung wird nach Klärung dieser Fragen durch den in der Abbildung 6 skizzierten Ablauf beschrieben:

1. Durch Mustervergleich wird überprüft, ob alle beschrifteten Sprachelemente eines Musters zusammenhängend im Testprozess enthalten sind. Ist dies nicht der Fall, ist auch der Kontrollpunkt nicht erfüllt. Bestehen Unklarheiten, werden zur Bewertung weitere Informationen benötigt.
2. Werden die beschrifteten Sprachelemente gefunden, dann werden ihre Verknüpfungen aber auch mit den unbeschrifteten Sprachelementen überprüft. Stimmen die Verknüpfungen nicht mit dem Muster überein, kann ein Kontrollpunkt nur zum Teil erfüllt werden.
3. Stimmen schließlich auch die Verknüpfungen der Sprachelemente im Testprozess mit denen des Musters überein, wird der Kontrollpunkt als erfüllt markiert, ansonsten als Teilweise erfüllt.

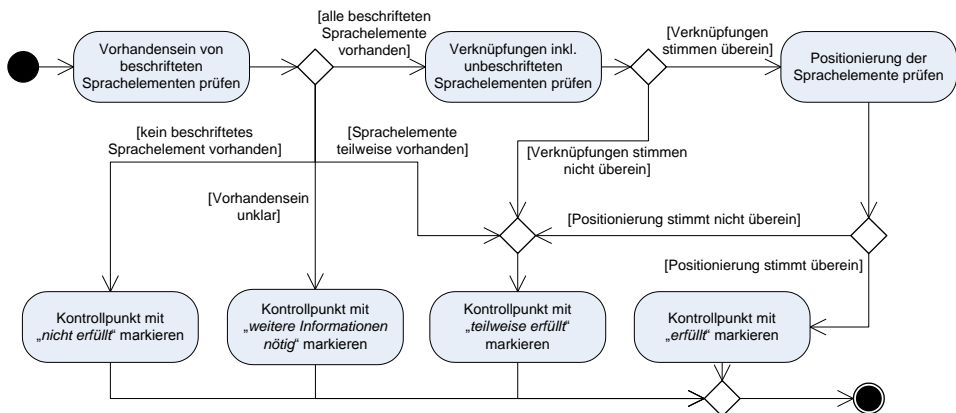


Abbildung 6: Ablauf einer systematischen Bewertung

Das Ergebnis dieser Bewertung wird wie in klassischen TPI NEXT[®]-Assessments auch in Form einer Reifegrad-Matrix dargestellt (vgl. Abbildung 9). In der Praxis bleiben jedoch auch nach einer weitgehend systematischen Bewertung mittels Mustervergleich einige manuelle Aktivitäten zur Klärung erforderlich, für deren Systematisierung und Formalisierung weitere Methoden zu entwickeln wären.

- Bei Abweichungen in der Beschriftung von Testprozess-Modellen und Geschäftsprozess-Mustern können Fragen auftauchen weil z.B. unterschiedliche Beschriftungen dieselbe Bedeutung haben oder (was weitaus gravierender ist) gleich beschriftete Sprachelemente in Testprozessmodell und Mustern unterschiedliche Bedeutung haben.
- Der unterschiedliche Detaillierungsgrad von Testprozess und Mustern ist ebenfalls zu berücksichtigen. Zum Beispiel kann ein Sprachelement eines Musters durch mehrere Sprachelemente im Testprozess abgebildet sein oder mehrere Sprachelemente eines Musters werden im Testprozess zusammengefasst.

- Kontrollpunkte und damit auch die entsprechenden Geschäftsprozess-Muster können Anforderungen formulieren, die von verschiedenen Teilabläufen eines Testprozesses eingehalten werden müssen, d.h. ein Muster würde in diesem Fall mehrfach im Testprozess vorkommen.

Ein Beispiel für den Vergleich der Geschäftsprozess-Muster mit einem Testprozess zeigt Abbildung 7. Das Muster für den Kontrollpunkt 03.K.4 ("Bei Fehlernachtests und Regressionstests findet eine einfache Strategiefestlegung statt") ist teilweise enthalten. Das Festlegen einer Strategie für Regressionstests wird im Testprozess dargestellt, die geforderte Strategie für Fehlernachtests wird jedoch nicht dokumentiert.

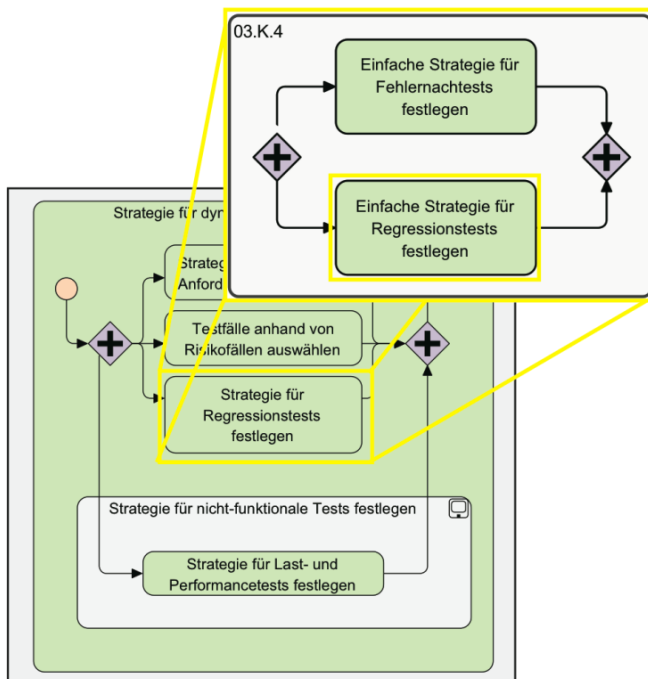


Abbildung 7: Vergleich des Musters von Kontrollpunkt 03.K.4 mit einem Ausschnitt des Testprozesses. Das Muster ist teilweise enthalten.

Wird nun der dokumentierte Prozess bewertet, zeigt das Beispiel die Notwendigkeit einer Erweiterung der Dokumentation auf. Geht es jedoch um die Bewertung des reell gelebten Testprozesses, so ist es weiterhin Aufgabe der TPI NEXT[®]-Prüfer herauszufinden, ob z.B. die Strategiefestlegung für Fehlernachtests auch erfolgt, obwohl sie nicht explizit dokumentiert wurde oder ob der zweite Aspekt des Kontrollpunkts ggf. an anderer Stelle im Testprozess auftaucht. Beide Fälle würden für eine mögliche zukünftige Automatisierung weitere Entwicklungen der systematischen Bewertung erfordern.

5. Praxisbezug und Evaluierung

Um die Anwendbarkeit des Ansatzes zu zeigen, wurde ein bereits mit TPI NEXT® klassisch bewerteter Testprozess mit dem neuen Ansatz bewertet. Das anonymisierte Fallbeispiel bestand aus mehreren Dokumenten, die einen Testprozess, angelehnt an den fundamentalen Testprozess des ISTQB [SL10], bzgl. der Phasen Testplanung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung beschrieben. Ergänzend lagen Testkonzepte und Testrichtlinien vor. Zur Darstellung der Testaktivitäten wurden im Fallbeispiel als Modellierungssprache Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) eingesetzt. Die EPK-Modelle sowie Informationen aus weiteren Dokumenten wurden in BPMN-Modelle übersetzt.

Abbildung 8 zeigt im Hintergrund ein Fragment des in BPMN modellierten Testprozesses. Des Weiteren wird das Geschäftsprozess-Muster zu Kontrollpunkt 04.K.3 („Testaufgaben und Verantwortlichkeiten sind definiert und dokumentiert und einer Person oder Organisationseinheit zugewiesen“) hervorgehoben, dessen Erfüllung hier beispielhaft geprüft wird. Die Bewertung bestand aus den im Abschnitt 4 geschilderten drei Schritten. Dabei wurde der semantische Vergleich der Knoten-Beschriftungen manuell durchgeführt. In diesem Beispiel wurde der Kontrollpunkt erfüllt.

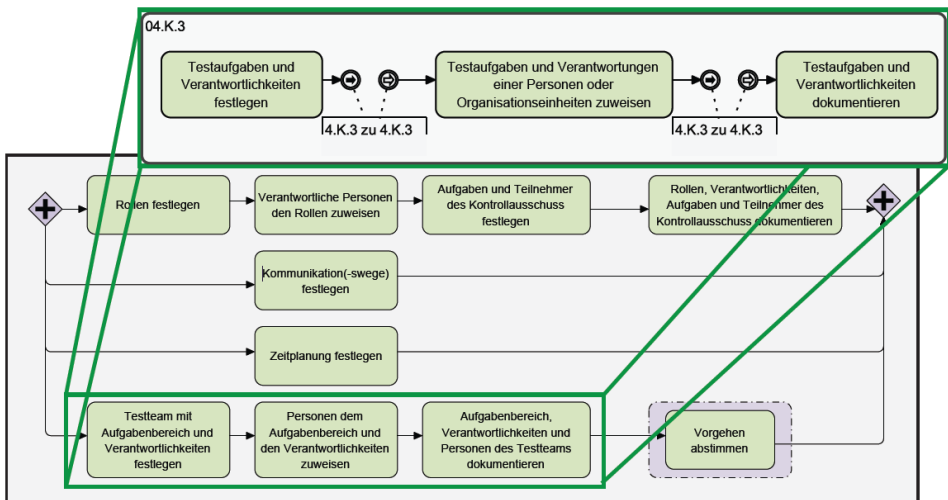


Abbildung 8: Die Übereinstimmung des Kontrollpunkts 04.K.3 und des Testprozessfragments

Das Ergebnis der Überprüfung der modellierten Kontrollpunkte des Reifegrads *Kontrolliert* ist in der Reifegrad-Matrix in Abbildung 9 dargestellt. Jede Zeile steht für einen der Kernbereiche, in die das TPI NEXT®-Modell den Testprozess gliedert. Jedes Feld in der Matrix entspricht einem Kontrollpunkt. Beispielweise entspricht das erste Feld unter dem Überschrift „Kontrolliert“ mit dem Zeichen „%“ dem Kontrollpunkt 01.K.1. Erste Ziffer „01“ entspricht dem Themenbereich, das in der jeweiligen Zeile angegeben ist. Die Buchstabe „K“ steht für Reifegrad „Kontrolliert“. Die letzte Ziffer „1“ steht für den ersten Kontrollpunkt für diesen Themenbereich. Als ein weiteres Beispiel entspricht das Feld rechts unten der Reifegrad-Matrix entspricht dem Kontrollpunkt 16.K.4.

Die Felder enthalten ein Zeichen, welches das Ergebnis der Überprüfung des Kontrollpunktes angibt. Ein Häkchen (✓) bedeutet, dass der Kontrollpunkt nach dem in Abbildung 6 beschriebenen Verfahren erfüllt wurde. Ein Prozent-Zeichen (%) bedeutet „teilweise erfüllt“, da das Muster nur zum Teil im Testprozess enthalten ist. Das Frage-Zeichen (?) bedeutet, dass weitere Informationen für eine Entscheidung notwendig sind, zum Beispiel weil Beschriftungen nicht eindeutig sind (vgl. Abschnitt 4). Die mit dem Kreuz (×) gekennzeichnete Kontrollpunkte sind nicht erfüllt. Die in der Abbildungen 7 und 8 dargestellten Kontrollfragen 03.K.4 und 04.K.3 sind in der Reifegrad-Matrix entsprechend mit % und ✓ gekennzeichnet (s. hervorgehobene Felder in Abbildung 9).

		Kontrolliert			
1	Engagement der Stakeholder	%	×		×
2	Grad der Beteiligung	%	✓	?	?
3	Teststrategie	%	×	?	%
4	Testorganisation	%	✓	✓	×
5	Kommunikation	?	×	×	✓
6	Berichterstattung	×	?		✓
7	Testprozessmanagement	✓	✓	×	%
8	Kostenschätzung und Planung	?	?	✓	%
9	Metriken	×	×		×
10	Fehlermanagement	%	×	✓	
11	Testwaremanagement		×		
12	Methodisches Vorgehen				
13	Professionalität der Tester				
14	Testfalldesign	×	×		×
15	Testwerkzeuge				
16	Testumgebung	×		×	×

Legende: ✓ erfüllt × nicht erfüllt % teilweise erfüllt ? weitere Informationen nötig

Abbildung 9: Kodierung der Reifegrad-Matrix nach Bewertung der Kontrollpunkte

Die abgebildete Reifegrad-Matrix visualisiert nicht das endgültige Ergebnis der Bewertung, sondern nur das Ergebnis nach dem visuellen Vergleich. Für das endgültige Ergebnis müssen nach TPI NEXT® alle Kontrollpunkte als *erfüllt* oder *nicht erfüllt* klassifiziert sein. Die Kontrollpunkte mit der Klassifikation *teilweise erfüllt* müssen daher von den Experten endgültig eingestuft werden. Diese ermitteln dazu weitere Informationen, die eine abschließende Klassifikation des Kontrollpunkts in *erfüllt* oder *nicht erfüllt* ermöglichen. Die Felder ohne Zeichen in Abbildung 9 repräsentieren die Kontrollpunkte, für die kein Geschäftsprozess-Muster erstellt wurde. Diese müssen ebenso nach dem klassischen Verfahren bewertet werden. Erst wenn dies abgeschlossen ist, steht das Endergebnis der systematischen Bewertung fest. Diese Weiterführung von dem Ergebnis des Vergleichs zum Ergebnis der Bewertung war im Zuge der Arbeit nicht relevant und ist aus diesem Grund nicht durchgeführt worden. Fest steht jedoch, dass durch die systematische Bewertung und die Klassifikation der Kontrollpunkte durch visuellen Vergleich der Bewertungsprozess auch für Nicht-Experten transparenter und nachvollziehbarer wird.

Als nächstes möchten wir erläutern, in wie weit die ursprünglichen Ziele der Arbeit bzgl. der Objektivität, Einfachheit und Effizienz erreicht wurden. Bzgl. der Objektivität der Prozessbewertung wurde erreicht, dass die Kontrollpunkte des TPI NEXT[®]-Modells zum größten Teil formal beschrieben werden können, was zu einer Reduktion der subjektiven Interpretationsmöglichkeiten führt. Zwar werden bei der Erstellung der Geschäftsprozess-Muster wegen der Mehrdeutigkeit der deutschen Sprache weiterhin subjektive Interpretationen benötigt, allerdings ist dies im Idealfall eine einmalige Aufgabe, die von Experten durchgeführt werden kann.

Der Bewertungsprozess wurde insbesondere für nicht-erfahrene TPI Next-Prüfer einfacher, da die Kriterien zur Erfüllung der Kontrollpunkte formal und objektiv festgelegt sind. Die Kontrollpunkte werden nun algorithmisch mit Hilfe des Mustervergleichs bewertet, womit der Prüfer einiges an Verantwortung bei der Bewertung abgibt.

Zur Evaluierung der Effizienz wurden noch keine empirischen Experimente durchgeführt. Wir stellen daher Effizienzbetrachtungen möglicher Szenarien theoretisch gegenüber. Bei der Bestimmung der Szenarien wurden die Verfügbarkeit von Prozessdokumentation und der Gegenstand der Bewertung berücksichtigt. Die Verfügbarkeit der Prozessdokumentation ruft drei Situationen hervor: (1) Prozessdokumentation in BPMN vorhanden, (2) Prozessdokumentation vorhanden, aber Prozess nicht in BPMN modelliert, (3) Prozessdokumentation nicht vorhanden

Als möglicher Bewertungsgegenstand kommen in Frage:

- (1) Dokumentierter Testprozess (der Kunde möchte seine Prozessdokumentation mittels TPI NEXT[®] prüfen oder einen Testprozess neu aufsetzen, vgl. [Ew11])
- (2) Gelebter Testprozess (der Kunde möchte den tatsächlich gelebten Testprozess bewerten oder prüfen, ob der dokumentierte Prozess eingehalten wird)

Aus der Kombination der zwei Aspekte konnten wir sechs Szenarien aufstellen (s. Abbildung 10), die sich bzgl. der Effizienzsteigerung unterscheiden. Wir haben diese Szenarien nach Effizienzunterschieden in den Bewertungsaktivitäten theoretisch untersucht und folgende Erkenntnisse erzielt:

Die modellbasierte Bewertung steigert die Effizienz von Assessments im Vergleich zum erfahrungsbasierten Ansatz,

- wenn der Testprozess bereits in BPMN modelliert ist, und man den definierten Prozess bewertet,
- wenn mehrere Bewertungs- und Verbesserungszyklen durchgelaufen werden,
- wenn ein Testprozess neu aufgesetzt wird, indem die Geschäftsprozess-Muster als Bausteine der Modellierung verwendet werden.

Die modellbasierte Bewertung reduziert die Effizienz von Assessments im Vergleich zum erfahrungsbasierten Ansatz,

- wenn der Testprozess nicht in BPMN oder gar nicht modelliert ist, und der Kunde das auch nicht will
- wenn nur eine einzige Bewertung des gelebten Testprozesses durchgeführt wird.

	Dokumentation in BPMN	Dokumentation nicht in BPMN	Dokumentation nicht vorhanden
Dokumentierten Testprozess bewerten	Effizienzgewinn wahrscheinlich.	Effizienzverlust durch Übersetzung der Prozessdokumentation in BPMN. Bei nachfolgenden Verbesserungszyklen Effizienzgewinn.	Effizienzgewinn bei von Grund auf neuem Testprozess. Effizienzverlust durch Erstellung der Prozessdokumentation
Gelebten Testprozess bewerten	Effizienzgewinn fraglich, wird mit mehreren Verbesserungszyklen wahrscheinlicher	Effizienzverlust durch Übersetzung der Prozessdokumentation in BPMN. Bei nachfolgenden Verbesserungszyklen Effizienzgewinn.	Effizienzverlust wahrscheinlich.

Abbildung 10: Theoretische Effizienzbetrachtungen bzgl. unterschiedlicher Szenarien

6. Fazit und Ausblick

Das Ziel der Zusammenarbeit zwischen dem s-lab und Sogeti war die Entwicklung einer einfachen, effizienten und vor allem objektiveren Methode zur Bewertung eines Testprozesses nach TPI NEXT[®]. Dafür haben wir einen Ansatz definiert, sowohl den zu bewertenden Testprozess als auch die Anforderungen an diesen in eine gemeinsame formale Darstellungsform zu überführen. Dies ermöglicht eine systematische Bewertung anhand eines visuellen Vergleichs. Als Darstellungsform wurde die Modellierungssprache BPMN ausgewählt, welche durch die OMG standardisiert ist und sich immer weiter durchsetzt.

Eine Evaluierung der Anwendbarkeit im Rahmen einer Fallstudie hat gezeigt, dass eine effiziente systematische Bewertung durch einen visuellen Vergleich der Geschäftsprozess-Muster mit dem Testprozess des Fallbeispiels möglich ist. Weiterhin wurde gezeigt, dass das Konzept eine objektivere Bewertung als zuvor ermöglicht, da die Bewertung anhand festgelegter Kriterien auf der Basis des Vergleichs zwei formaler Modelle erfolgt. Die Kriterien erleichtern ebenfalls die Entscheidung darüber, wie ein Kontrollpunkt klassifiziert wird. Ein Effizienzgewinn mit der modellbasierten Bewertung wird nur dann erwartet, wenn der Testprozess bereits in BPMN modelliert ist oder die Bewertung wiederholt durchgeführt wird. Allerdings gibt es noch weitere Vorteile, die aus der Modellierung des Testprozesses sowie der Klassifizierung entstehen. Wie die systematische Bewertung im Zuge einer praktischen TPI NEXT[®]-Bewertung eingesetzt werden kann, um diese neben der systematischen Bewertung zu vereinfachen, wird ebenfalls aufgezeigt.

Die Formalisierung der Anforderungen sowie die Beschreibung eines Vorgehens zur systematischen Bewertung können als ein erster Schritt für eine zukünftig automatisierte Bewertung von Testprozessen mit dem TPI NEXT[®]-Modell angesehen werden. Um eine

Automatisierung zu ermöglichen, müssen jedoch noch einige Herausforderungen gelöst werden. Eines der Hauptprobleme ist, die in verschiedenen Situationen benötigte Interpretation durch den Experten (wenn beispielsweise bei einem Vergleich eine Übereinstimmung zu vermuten ist) nicht eindeutig bestimmt werden kann. Hier könnten Listen von synonymen Beschriftungen verwendet oder das semantische Web (bzw. Ansätze zu dessen Informationsverarbeitung) genutzt werden. Dieser Lösungsansatz wurde bereits in der Dissertation von Jens Müller [Mü10] angeregt, aber nicht ausgeführt. Außerdem bieten die Ansätze von Alexander Förster [Fö09] und Lial Khaluf [KGE11] weitere Erweiterungsmöglichkeiten für unseren Ansatz, um die zeitlichen und logischen Beziehungen zwischen den Kontrollpunkten mittels temporaler Logik auszudrücken und diese in die automatisierte Bewertung einzubinden.

Die Arbeit zeigt einerseits, wie eine industriell im Bereich der Softwareprozessoptimierung entwickelte, vorwiegend praktisch begründete Methode wissenschaftlich fundiert aufbereitet und erweitert wird. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit fließen andererseits in die praktische Anwendung bei TPI NEXT[®]-Assessments zurück und bringen durch die Verknüpfung zu BPMN neue hilfreiche Aspekte für die praktische Arbeit als TPI NEXT[®]-Prüfer.

Literaturverzeichnis

- [Ew11] van Ewijk, A. et al.: „TPI NEXT: Geschäftsbasierte Verbesserung des Testprozesses“, dpunkt.Verlag GmbH, 2011.
- [Fö09] Förster, A.: „Pattern based business process design and verification“, Universität Paderborn, Dissertation, 2009.
- [Hu95] Humphrey, W.: „Managing the Software Process“, Addison-Wesley, 1995.
- [KGE11] Khaluf, L.; Gerth, C.; Engels, G.: „Pattern-Based Modeling and Formalizing of Business Process Quality Constraints“, In: H. Mouratidis, C. Rolland (eds.): „Proceedings of the 23rd International Conference on Advanced Information System Engineering (CAiSE'11)“, Springer (Berlin/Heidelberg), LNCS, vol. 6741, pp. 521-535, 2011.
- [Mü10] Müller, J.: „Strukturbasierte Verifikation von BPMN-Modellen“, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Dissertation, 2010.
- [Om11] Object Managemement Group (OMG): „Specification: Business Process Model and Notation“, 2011.
- [Schu12] Schumacher, C.: „Systematische Bewertung von Testprozessen nach TPI NEXT[®] mit Geschäftsprozess-Mustern“, Masterarbeit, Universität Paderborn, 2012.
- [SL10] Spillner, A.; Linz, T.: Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester- Foundation Level nach ISTQB-Standard. dpunkt.Verlag GmbH, 2010.
- [Wo06] Wohead, P. et al.: „Pattern-based Anaysis of BPMN - an extensive evaluation of the Control-flow, the Data and the Resource Perspectives“, Queensland University of Technology, 2006.