

Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme

Universität Stuttgart
Universitätsstraße 38
D - 70569 Stuttgart

Fachstudie Nr. 180

Vergleich von ADEPT2 und BPMN

Sandra Reich, Michael Müller, Norman Hood

Studiengang: Softwaretechnik

Prüfer: Univ-Prof. Hon-Prof. Dr. Dieter Roller

Betreuer: Dipl.-Inf Felix Baumann

begonnen am: 1.5.2013

beendet am: 31.10.2013

CR-Klassifikation: H.4.1,K.1

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	1
1. Einleitung	3
1.1. Organisatorisches zur Fachstudie	3
1.2. Problemstellung der Fachstudie	3
1.3. Konkret bearbeitete Aufgaben	4
1.4. Aufbau des Dokuments	4
2. Geschäftsprozessmodellierung	6
2.1. Motivation	6
2.2. Anforderungen an Geschäftsprozessmodellierungssprachen	6
2.2.1. Dimension der Normierung	7
2.2.2. Dimension der Nutzerbasis	8
2.2.3. Dimension der Kosten und Nutzen	10
2.2.4. Dimension des Funktionsumfangs	10
2.2.5. Dimension der Handhabbarkeit	11
2.3. Anforderungen an Werkzeuge	12
2.3.1. Dimension der Nutzerbasis	13
2.3.2. Dimension der Kosten	15
2.3.3. Dimension der Handhabbarkeit	16
2.3.4. Dimension der funktionalen Anforderungen	18
2.3.5. Dimension der nichtfunktionalen Anforderungen	19
3. BPMN 2.0	20
3.1. Historie	20
3.2. Funktionsumfang im Detail	21
3.2.1. Pool und Lane	21
3.2.2. Task	22
3.2.3. Subprocess	22
3.2.4. Start Event	22
3.2.5. Intermediate Event	23
3.2.6. End Event	24
3.2.7. Gateway	24
3.2.8. Sequence Flow	25

Inhaltsverzeichnis

3.2.9. Message Flow	25
3.2.10. Artfacts	25
3.2.11. Fallbeispiel- Risikomanagement in BPMN	27
4. ADEPT	30
4.1. Historie	30
4.2. Funktionsumfang im Detail	31
4.2.1. Blockstruktur	32
4.2.2. Startknoten und Endknoten	32
4.2.3. Normale Knoten	32
4.2.4. AND-SPLIT-Knoten und AND-JOIN-Knoten	33
4.2.5. XOR-SPLIT-Knoten und XOR-JOIN-Knoten	34
4.2.6. STARTLOOP-Knoten und ENDLOOP-Knoten	34
4.2.7. Datenelemente	35
4.2.8. Synchronisationskanten	36
4.2.9. Fallbeispiel- Risikomanagement in ADEPT	37
5. Gegenüberstellung von BPMN und ADEPT2	41
5.1. Normierung	41
5.1.1. Existiert ein anerkannter Standard?	41
5.1.2. Wie steht es um die Kontuität des Standards?	41
5.1.3. Wie steht es um das Renomee des für den Standard Verantwortlichen?	42
5.2. Nutzerbasis	42
5.2.1. Wie weit ist die Sprache verbreitet?	42
5.2.2. Wie steht es um die Entwicklung der Nutzerbasis?	42
5.2.3. In welchen Bereichen findet die Sprache Verwendung?	43
5.2.4. Wie steht es um die regionale Verbreitung der Sprache?	43
5.2.5. Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Foren?	43
5.3. Kosten und Nutzen	44
5.3.1. Kostet die Verwendung der Sprache Lizenzgebühren?	44
5.3.2. Welche Einsparungen können durch die Verwendung dieser Sprache erzielt werden?	44
5.4. Funktionsumfang	45
5.4.1. Inwiefern lässt sich die Sprache an individuelle Bedürfnisse anpassen?	45
5.4.2. Können Geschäftsprozesse leicht angepasst werden?	45
5.4.3. Können sämtliche Geschäftsprozesse hinreichend genau modelliert werden?	45
5.4.4. Trifft die Sprache Vorkehrungen für die Modellierung fehlerhafter Geschäftsprozesse?	46
5.4.5. Unterstützt die Sprache die Wiederverwendung von Geschäftsprozessen?	46

Inhaltsverzeichnis

5.5. Handhabbarkeit	47
5.5.1. Ist die Sprache für sämtliche Zielgruppen verständlich?	47
5.5.2. Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Dokumentation?	47
6. Activiti	48
6.1. Hersteller	48
6.2. Lizenz	50
6.3. Historie	50
6.4. Plattform	50
6.5. Funktionsumfang	50
6.5.1. Activiti Engine	51
6.5.2. Activiti Explorer	51
6.5.3. Activiti Modeler	55
6.5.4. Activiti Designer	56
6.5.5. Activiti REST	57
6.6. Import- und Exportmöglichkeiten	57
6.6.1. Activiti Explorer	57
6.6.2. Activiti Designer	58
7. AristaFlow	59
7.1. Hersteller	59
7.2. Lizenz	60
7.3. Historie	61
7.4. Plattform	62
7.5. Funktionsumfang	62
7.5.1. Activity Repository Editor	62
7.5.2. Automatic Client	63
7.5.3. Client	64
7.5.4. Monitor	65
7.5.5. Organisational Model Editor	66
7.5.6. Process Template Editor	66
7.5.7. Server	67
7.5.8. Test Client	68
7.5.9. Web Server	68
7.6. Import- und Exportmöglichkeiten	69
7.6.1. Activity Repository Editor	69
7.6.2. Organisational Model Editor	69
7.6.3. Process Template Editor	70
8. Gegenüberstellung von Activiti und AristaFlow	71
8.1. Testkonfiguration	71
8.2. Nutzerbasis	71

Inhaltsverzeichnis

8.2.1.	Verbreitung des Werkzeugs	71
8.2.2.	Entwicklung der Nutzerbasis	73
8.2.3.	Regionale Verbreitung	74
8.2.4.	Qualität der Foren	75
8.3.	Kosten	76
8.4.	Handhabbarkeit	77
8.4.1.	Benutzerfreundlichkeit der Bedienung	77
8.4.2.	Support	80
8.5.	Funktionales	81
8.5.1.	Einhaltung des Sprachstandards	81
8.5.2.	Korrekte Prozessmodelle können importiert werden	82
8.5.3.	Eigene Modellelemente lassen sich in sprachkonforme Elemente transformieren	82
8.5.4.	Exportfunktionalität	82
8.5.5.	Erweiterbarkeit	83
8.6.	Nichtfunktionales	83
8.6.1.	Plattformunabhängigkeit	83
8.6.2.	Hardwareanforderungen	84
9.	Fazit	85
	Literaturverzeichnis	VI
A.	Konverter	VIII
A.1.	Konvertierung von ADEPT2 nach BPMN	VIII
A.2.	Konvertierung von BPMN nach ADEPT2	IX
A.2.1.	Algorithmus zur Berechnung der Kantentypen (EdgeType)	X
A.2.2.	Berechnungsvorschrift zur Berechnung der topologischen Sortierung (topologicalID)	X
A.2.3.	Berechnungsvorschrift zur Berechnung der correspondingBlockNodeIDs	XI

Abbildungsverzeichnis

3.1. Pool und Lanes in BPMN	21
3.2. Tasks in BPMN	22
3.3. Subprocess in BPMN	23
3.4. Start Events in BPMN	23
3.5. Intermediate Event in BPMN	24
3.6. End Event in BPMN	24
3.7. End Event mit Briefsymbol in BPMN	24
3.8. Sequence Flow in BPMN	25
3.9. Message Flow in BPMN	25
3.10. Artefacts in BPMN	26
3.11. Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 1)	28
3.12. Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 2)	28
3.13. Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 3)	29
3.14. Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 4)	29
4.1. BPMN-Diagramm ohne Blockstruktur	33
4.2. AND-SPLIT und AND-JOIN-Knoten in ADEPT	34
4.3. XOR-SPLIT und XOR-JOIN-Knoten in ADEPT	35
4.4. Schleifen in ADEPT	36
4.5. Datenelemente in ADEPT	37
4.6. Fallbeispiel Risikomanagement in ADEPT aus Sicht der Projektleitung	38
4.7. Fallbeispiel Risikomanagement in ADEPT aus Sicht des Qualitätsingenieurs	39
4.8. Fallbeispiel Risikomanagement in ADEPT aus Sicht des Entwicklerteams	40
6.1. Ansicht zur Verwaltung der Aufgaben eines Benutzers in Activiti	52
6.2. Veranschaulichung der beendeten Prozessinstanzen in Activiti	53
6.3. Veranschaulichung der deployten Prozess-Definitionen in Activiti	54
6.4. Verwaltung der Benutzergruppen in Activiti	55
6.5. Bearbeitung eines BPMN-Diagramms im Activiti Modeler	56
6.6. Bearbeitung eines BPMN-Diagramms im Activiti Designer	57
7.1. Activiti Repository Editor in AristaFlow	63
7.2. Client in AristaFlow	64
7.3. Monitor in AristaFlow	65

7.4. Organisation Model Editor in AristaFlow	66
7.5. Process Template Editor in AristaFlow	67
7.6. Test Client in AristaFlow	68
7.7. Web Server in AristaFlow	69
8.1. Google Trends: “Activiti BPM”	73
8.2. Fehlende Beschriftung der Navigationselemente im AristaFlow-Forum . .	76
A.1. Konvertierung des ADEPT2-Tutorialprozesses Request for time off nach BPMN	XII

1. Einleitung

1.1. Organisatorisches zur Fachstudie

Zuständiges Institut Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme der Universität
Stuttgart

Prüfer Unif-Prof. Hon-Prof. Dr. Dieter Roller

Betreuer Dipl.-Inf Felix Baumann

Bearbeiter Sandra Reich, Bachelor Softwaretechnik
Michael Müller, Bachelor Softwaretechnik
Norman Hood, Diplom Softwaretechnik

Zeitraumen 1.5.2013 - 31.10.2013

1.2. Problemstellung der Fachstudie

Bei den Sprachen zur Geschäftsprozessmodellierung existieren neben dem weitverbreiteten BPMN noch weniger bekannte Sprachen wie ADEPT2. Da BPMN zunehmend zum Quasi-Standard [8] der Geschäftsprozessmodellierung wird, stellt sich zunehmend die Frage um die Daseinsberechtigung für die anderen Sprachen. Sie müssen BPMN in Teilbereichen überlegen sein und auch die Werkzeugunterstützung muss ausgereift genug sein, um mit den gebräuchlichen BPMN-Werkzeugen mithalten. So verspricht ADEPT2 beispielsweise ein sogenanntes „Correctness by Design“-Prinzip, was im BPMN-Standard nicht enthalten ist.

Zielstellung dieser Fachstudie war nun sowohl der Vergleich zwischen BPMN und ADEPT2 als auch eine Untersuchung der Werkzeugunterstützung für die beiden Sprachen. Bei ADEPT2 ist die AristaFlow-Suite das einzige existierende Werkzeug und bei BPMN wurde aus der Vielzahl an gebräuchlichen Werkzeugen Activiti herausgegriffen.

1.3. Konkret bearbeitete Aufgaben

Im Verlauf der Fachstudie wurden folgende Aufgabenstellungen bearbeitet:

- Herausarbeitung von möglichen Anforderungen an Geschäftsprozessmodellierungssprachen
- Herausarbeitung von möglichen Anforderungen an Werkzeuge zur Unterstützung der Geschäftsprozessmodellierung
- Untersuchung von BPMN
- Untersuchung von ADEPT2
- Vergleich zwischen BPMN und ADEPT2
- Untersuchung von Activiti
- Untersuchung von AristaFlow
- Vergleich zwischen Activiti und AristaFlow.
- Erstellung eines Konverters für die Konvertierung zwischen dem BPMN-Datenmodell und dem ADEPT2-Datenmodell

1.4. Aufbau des Dokuments

Kapitel 1 - Einleitung enthält allgemeine Informationen über diese Fachstudie für einen schnellen Überblick.

Kapitel 2- Geschäftsprozessmodellierung dient als ein allgemeiner Einstieg in den Themenkomplex der Geschäftsprozessmodellierung. Hier werden auch die Anforderungen an Sprachen zur Geschäftsprozessmodellierung und an die Werkzeuge zur Unterstützung der Geschäftsprozessmodellierung herausgearbeitet.

Kapitel 3 - BPMN enthält Informationen über BPMN. Zuerst wird ein allgemeiner Überblick über BPMN gegeben und anschließend werden die Modellierungselemente anhand eines Fallbeispiels vorgestellt.

Kapitel 4 - ADEPT2 enthält Informationen über ADEPT2. Zuerst wird ein allgemeiner Überblick über ADEPT2 gegeben und anschließend werden die Modellierungselemente anhand eines Fallbeispiels vorgestellt.

Kapitel 5 - Gegenüberstellung von BPMN und ADEPT2 dient als ein Vergleich zwischen BPMN und ADEPT2 anhand der zuvor herausgearbeiteten Kriterien.

Kapitel 6 - Activiti enthält Informationen über Activiti, wobei die technischen Details weitgehend ignoriert werden.

Kapitel 7 - AristaFlow enthält Informationen über AristaFlow, wobei die technischen Details weitgehend ignoriert werden.

Kapitel 8 - Gegenüberstellung von Activiti und AristaFlow dient als ein Vergleich zwischen Activiti und AristaFlow anhand der zuvor herausgearbeiteten Kriterien.

Kapitel 9 - Fazit enthält abschließende Kommentare über die Dinge, die zuvor im Dokument herausgearbeitet wurden.

Anhang A - Mapping zwischen BPMN und ADEPT2 enthält eine textuelle Beschreibung für das vorgenommene Mapping zwischen BPMN und ADEPT2.

2. Geschäftsprozessmodellierung

Bevor in den nächsten Kapiteln die konkreten Sprachen und Werkzeuge genauer untersucht werden, soll in diesem Kapitel zuerst ein abstrakt gehaltener Überblick über die Geschäftsprozessmodellierung gegeben werden.

2.1. Motivation

Das Wort „Geschäftsprozessmodellierung“ ist eine Komposition der beiden Wörter „Geschäftsprozess“ und „Modellierung“. Ein Geschäftsprozess ist dabei eine Folge von einzelnen Tätigkeiten, die schrittweise ausgeführt werden, um ein gewisses Unternehmensziel zu erreichen. Mit dieser Definition gehören Geschäftsprozesse also zum Bereich der Ablauforganisation eines Betriebs. Von Projekten sind Geschäftsprozesse dahingehend abzugrenzen, dass Geschäftsprozesse öfters durchlaufen werden können [12]. Im Rahmen der Geschäftsprozessmodellierung wird nun versucht, ein deskriptives Modell für die tatsächlich im Unternehmen vorhandenen Geschäftsprozesse zu erzeugen oder jene Geschäftsprozesse präskriptiv zu spezifizieren. Diese Modelle sehen normalerweise so aus, dass eine graphische Darstellung über die Geschäftsprozesse angefertigt wird.

2.2. Anforderungen an Geschäftsprozessmodellierungssprachen

Im Folgenden soll ein Kriterienkatalog erstellt werden, anhand dessen Unternehmen in der Praxis eine Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Geschäftsprozessmodellierungssprache fällen können. Der Kriterienkatalog soll dabei nicht lediglich funktionale Anforderungen enthalten, sondern möglichst sämtliche Punkte, die ein Unternehmen in der Entscheidungsfindung beeinflussen könnten. Die Punkte können für verschiedene Unternehmen von unterschiedlicher Wichtigkeit sein und bei manchen Punkten ist auch nicht per se klar, ob sie positiv oder negativ aufzufassen sind. So zeugt ein sich häufig ändernder Sprachstandard beispielsweise von einer engagierten Weiterentwicklung, kann aber auch zu Versionsproblemen im Betrieb führen. Aus diesen Überlegungen folgt,

dass eine quantifizierte Bewertung einer Sprache im Allgemeinen wenig zielführend ist, da sie für jeden Anwender individuell erstellt werden muss.

Manche der folgenden Punkte lassen sich theoretisch mehreren Dimensionen zuordnen. In solch einem Fall wurden sie derjenigen Dimension zugeordnet, zu welcher sie aus unserer Sicht am spezifistischsten passen.

2.2.1. Dimension der Normierung

- **Existiert ein anerkannter Standard?**

Die Fragestellung nach der Anerkanntheit eines Standards lässt sich auch durch die besser handhabbare Fragestellung, inwieweit in der Praxis vom Standard abgewichen wird, umschreiben. Ein wenig beachteter Standard bringt hier einige Probleme mit sich:

- Wenn verschiedene Werkzeughersteller nach eigenem Gutdünken vom Standard abweichen, führt dies zu einer mangelnden Interoperabilität.
- Aus einem wenig beachteten Standard kann eine semantische Mehrdeutigkeit folgen, da sich die Semantik nicht mehr eindeutig aus dem Standard ableiten lässt.
- Die Kommunikation zwischen Anhängern verschiedener Abweichungen des Standards wird durch die semantische Mehrdeutigkeit erschwert.

- **Wie steht es um die Kontinuität des Standards?**

Ein sich häufig ändernder Standard bringt sowohl positive als auch negative Punkte mit sich.

Die positiven Punkte sind:

- Der Standard ist eher auf dem neuesten Stand der Praxis.
- Häufige Änderungen sind ein Indikator dafür, dass der für den Standard Verantwortliche weiterhin Interesse am Standard hat.
- Häufige Änderungen sind ein Indikator, dass Verbesserungsvorschläge ernst genommen werden.

Den positiven Punkten stehen jedoch auch negative Punkte gegenüber:

- Häufige Änderungen führen zu einem vermehrten Schulungsaufwand.

- Häufige Änderungen können zu Versionsproblemen führen, sofern nicht sowohl Mechanismen für eine Rückwärtskompatibilität als auch eine Vorwärtskompatibilität beschrieben werden. Zum Beispiel kann es sein, dass ein Werkzeug ein Geschäftsprozessmodell, welches nach dem alten Standard entworfen wurde, nicht mehr akzeptiert.
- Häufige Änderungen sind ein Indikator für eine gewisse Unreife des Standards.
- **Wie steht es um das Renomee des für den Standard Verantwortlichen?**
Eine hohe Anerkennung des für den Standard Verantwortlichen bringt folgende positive Begleiterscheinungen mit sich:
 - Die Wahrscheinlichkeit, dass der Standard weithin Anerkennung findet, steigt mit dem Renomee des Verantwortlichen.
 - Das positive Renomee zeugt von einer hohen Qualität in der Arbeit des Verantwortlichen.
 - Das positive Renomee führt dazu, dass der für den Standard Verantwortliche nicht verschwinden wird.

2.2.2. Dimension der Nutzerbasis

- **Wie weit ist die Sprache verbreitet?**
Die Benutzung einer weitverbreiteten Sprache bringt gegenüber einer weniger weit verbreiteten Sprache einige offensichtliche Vorteile mit sich, wobei im Folgenden lediglich einige herausgegriffen werden sollen.
 - Für die vorhandenen Werkzeuge ist von einer potentiell besseren Qualität auszugehen.
 - Der Austausch mit anderen Unternehmen wird vereinfacht.
 - Der Schulungsaufwand für die Mitarbeiter wird aufgrund bereits gesammelten Erfahrungen geringer sein.
- **Wie steht es um die Entwicklung der Nutzerbasis**
Sofern keine Studien oder offiziellen Angaben über die Verbreitung der Sprache existieren, kann man anhand anderer Messungen gute Rückschlüsse auf die Verbreitung ziehen. Zum Beispiel könnte man die Anzahl der Google-Suchtreffer zur Sprache zählen, womit sich zumindest die ungefähre Größenordnung abschätzen ließe.
- **In welchen Bereichen findet die Sprache Verwendung?**
Konnte sich eine Sprache lediglich für einen kleinen Anwendungsbereich durchsetzen, können dem mehrere Ursachen zugrunde liegen.

- Die Sprache ist für diesen Anwendungsbereich besonders gut geeignet. Eventuell wurde sie auch speziell im Hinblick auf diesen Anwendungsbereich entworfen.
- Die Sprache ist nicht mächtig genug, um andere Anwendungsbereiche sinnvoll abzudecken.
- Die Sprache ist auch für andere Anwendungsbereiche gleichermaßen geeignet, aber aufgrund historischer Entwicklungen konnte sie sich nur in diesem Anwendungsbereich durchsetzen.

Trifft einer der ersten beiden Punkte zu, ergibt sich für eine Firma je nach ihrem Anwendungsbereich von selbst, ob die Sprache in die nähere Auswahl kommen sollte. Schwieriger ist letzterer Fall zu bewerten. Hier bringt die Verwendung einer Sprache, die sich in einem fremden Anwendungsbereich durchsetzen konnte, einige Nachteile mit sich:

- Die Sprach-Entwickler könnten diesen Anwendungsbereich künftig bevorzugen.
- Vorhandene Spracherweiterungen, Code-Module, Literatur etc. werden vermutlich auf diesen Anwendungsbereich zugeschnitten sein.

- **Wie steht es um die regionale Verbreitung der Sprache?**

Konnte sich eine Sprache nicht weltweit durchsetzen, wird sie normalerweise im Umfeld der Ersteller der Sprache am weitesten verbreitet sein. Die Verwendung einer Sprache, die eher in einer anderen Region beheimatet ist, bringt einige Nachteile mit sich:

- Die Literatur könnte hauptsächlich fremdsprachig vorliegen.
- Die Nachteile einer wenig verbreiteten Sprache gelten auch hier weitgehend.

- **Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Foren?**

Qualitativ hochwertige Foren (oder äquivalente in Form von beispielsweise Mailinglisten) bringen in zweierlei Hinsicht Nutzen:

- Der Nutzer erhält einen kostenlosen inoffiziellen Support.
- Der für den Sprachstandard Verantwortliche erhält Rückmeldung von der Nutzerbasis.

Inwiefern eine Firma die Wichtigkeit der Foren bewerten wird, wird stark davon abhängen, ob sie die offiziellen Supportkanäle benutzt. Da der offizielle Support Geld kostet, folgt daraus, dass eher kleinere, weniger finanzstarke Firmen die Qualität der Foren höher gewichten sollten. Zur Fragestellung, ob ein Forum als hochwertig zu bewerten ist, lassen sich besser handhabbare Teilfragen stellen:

- Wie viele Beiträge enthält das Forum?
- Wie lange dauert im Schnitt die Beantwortung einer Frage?
- Sind die Antworten qualitativ gut?
- Antworten auch Profis, also insbesondere solche, die für den Sprachstandard verantwortlich sind?

2.2.3. Dimension der Kosten und Nutzen

- **Kostet die Verwendung der Sprache Lizenzgebühren?**

Sollte die Verwendung der Sprache Lizenzgebühren kosten, ist nicht nur auf die Höhe der Gebühr, sondern auch auf die genauen Bedingungen zu achten. Eine Lizenz, die nicht die gesamte Firma umfasst, ist problematisch. Selbst wenn die Lizenzkosten für die Firma ohne weiteres tragbar sind, stellt sich das Problem einer vermehrten internen Bürokratie, da die Anschaffung erst genehmigt werden muss. Insgesamt gilt jedenfalls, dass eine lizenzierungspflichtige Sprache im Angesicht der vorhandenen kostenlosen Alternativen deutliche Vorteile mit sich bringen muss.

- **Welche Einsparungen können durch die Verwendung dieser Sprache erzielt werden?**

Bei der Frage nach der Einsparung ist weniger in absoluten Geldeinheiten zu antworten, sondern eher auf den relativen Nutzen bei Wechsel von einer Sprache auf eine andere Sprache. Mit einigen Annahmen und Umrechnungen, von Arbeitszeit, Qualität etc. in Geldeinheiten lässt sich der monetäre Mehrwert errechnen.

2.2.4. Dimension des Funktionsumfangs

- **Inwiefern lässt sich die Sprache an individuelle Bedürfnisse anpassen?**

Oftmals bietet das Metamodell einer Sprache eingebaute Möglichkeiten die Sprache zu erweitern. Das Spektrum der Erweiterungsmöglichkeiten reicht hier von darstellerischen Anpassungen bis zu komplett neuen Sprachelementen.

- **Können Geschäftsprozesse leicht angepasst werden?**

Vorteilhaft ist, wenn Geschäftsprozesse mit wenigen Handgriffen angepasst werden können, z. B. um einen neuen Randfall zu unterstützen. Unterstützt die Sprache eine Modularisierung, kann die Anpassbarkeit dahingehend positiv beeinflusst werden. Eine komplett andere Fragestellung ist, wie es mit der Anpassbarkeit von Geschäftsprozessen aussieht, die bereits in der Ausführung begriffen sind. Hier stellt sich die Frage, ob in der Logik spontane Änderungen durchgeführt werden können.

- **Wird die spätere Ausführbarkeit der Geschäftsprozesse im Sprachstandard hinreichend unterstützt?**
Geschäftsprozessdiagramme müssen eine Brücke von der menschenlesbaren Notation hin zu einer maschinellen Ausführung schlagen. Dazu ist ein hinreichender Formalisierungsgrad notwendig, sodass z. B. bei bedingten Verzweigungen entschieden werden kann, welcher Pfad gewählt wird.
- **Können sämtliche Geschäftsprozesse hinreichend genau modelliert werden?**
Die Sprache sollte als eine General Purpose Language entworfen sein, also derart allgemeingehalten sein, dass sämtliche Anwendungsfälle abgedeckt werden können.
- **Trifft die Sprache Vorkehrungen für die Modellierung fehlerhafter Geschäftsprozesse?** Bei den möglichen Fehlern in Geschäftsprozessdiagrammen sind zunächst einmal syntaktische Fehler von semantischen Fehlern zu unterscheiden. Syntaktische Fehler sollten normalerweise bereits durch das Sprachschema einfach zu entdecken sein. Komplizierter ist es bei den semantischen Fehlern. Positiv wäre hier, wenn im Sprachstandard bereits ein Mechanismus eingebaut wäre, um semantische Fehler zu entdecken.
- **Unterstützt die Sprache die Wiederverwendung von Geschäftsprozessen?** Viele Geschäftsprozesse oder Ausschnitte aus Geschäftsprozessen lassen sich derart generisch beschreiben, dass sie mehr als einen konkreten Sachverhalt der Realität abdecken. Damit sollte die Sprache sicherstellen, dass hier lediglich ein einziges Mal modelliert werden muss.

2.2.5. Dimension der Handhabbarkeit

- **Ist die Sprache für sämtliche Zielgruppen verständlich?** Die Sprache sollte für sämtliche Zielgruppen verständlich sein, welche da wären, die Fachabteilung, die IT-Abteilung und das Management. Die Anforderungen der Fachabteilung dürften sich mit den Anforderungen des Managements überschneiden, da sie beide von der fachlichen Seite aus denken. Die IT-Abteilung wird ein Prozessdiagramm hingegen aus der Sicht einer möglichen Implementierung betrachten. Weiterhin steigt die Verständlichkeit einer Sprache, wenn sie an allgemein anerkannten Konventionen oder einer bereits etablierten Sprache anknüpft.
- **Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Dokumentation?** Wichtigstes Dokument ist der offizielle Sprachstandard. Jener sollte einerseits für Menschen verständlich sein, aber andererseits einen hinreichend genauen Formalisierungsgrad aufweisen, um auch auf Randfälle eine Antwort zu geben. Aufgrund des notwendigen Formalisierungsgrades ist der Sprachstandard normalerweise nicht die erste Anlaufstelle zum Erlernen der Sprache. Hierfür sind Tutorials vorzuziehen,

in welchen ein typischer Anwendungsfall modelliert wird, ohne dass auf sämtliche nebensätzliche Bestandteile der Sprache eingegangen wird.

2.3. Anforderungen an Werkzeuge

Im Folgenden soll ein Kriterienkatalog erstellt werden, anhand dessen Unternehmen in der Praxis eine Entscheidung für oder wider ein bestimmtes Werkzeug fällen können. Im Gegensatz zu den herausgearbeiteten Anforderungen an Geschäftsprozessmodellierungssprachen soll hier auch ein Schema für eine quantitative Bewertung der einzelnen Punkte herausgearbeitet werden. Die erscheint hier aus zwei Gründen sinnvoll:

- Bei den Kriterien für Werkzeuge kann stets gesagt werden, ob sie positiv oder negativ aufzufassen sind.
- Bei den Kriterien für Werkzeuge lässt sich der Erfüllungsfaktor eher feststellen als bei den Kriterien für Sprachen. Z. B. lässt sich die Antwortzeit messen.

Vergeben werden sollen die Noten 1,2 und 3 mit jeweils folgender Semantik:

- Die 1 ist die beste Note. Sie soll im Falle von Ja / Nein-Alternativen bei Erfüllung vergeben werden. Ansonsten soll sie bei einem hohen Erfüllungsgrad vergeben werden.
- Die 2 ist die mittlere Note. Sie soll im Falle von Ja / Nein-Alternativen nicht vergeben werden. Ansonsten soll sie bei einem mittleren Erfüllungsgrad vergeben werden.
- Die 3 ist die schlechteste Note. Sie soll im Falle von Ja / Nein-Alternativen bei Nicht-Erfüllung vergeben werden. Ansonsten soll sie bei einem niedrigen Erfüllungsgrad vergeben werden.

Die Beschränkung auf 3 Noten erscheint aus 2 Gründen sinnvoll:

- Lediglich 2 Noten erlauben nur Ja / Nein-Aussagen.
- Mehr als 3 Noten führen zu einer Schein-Objektivität.

Zwischen den 3 Noten herrscht keine Äquidistanz, also liegt lediglich eine Ordinalskala vor. Damit sollte eine Bildung von Durchschnittsnoten vermieden werden.

2.3.1. Dimension der Nutzerbasis

- **Wie weit ist das Werkzeug verbreitet?**

Die Benutzung eines weitverbreiteten Werkzeugs bringt gegenüber einem weniger weit verbreiteten Werkzeug einige Vorteile mit sich:

- Vermutlich wird die Qualität des Werkzeugs besser sein.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass die Entwicklung am Werkzeug eingestellt wird, ist geringer.
- Der Schulungsaufwand für die Mitarbeiter wird geringer sein und das Werkzeug wird eher akzeptiert werden.
- Insbesondere die inoffiziellen Supportkanäle sollten qualitativ höherwertiger sein.
- Findet das Werkzeug in Relation zur gesamten Verbreitung insbesondere in wissenschaftlichen Kreisen Verwendung, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Qualität des Werkzeuges besser ist, sehr hoch.

	Note 1	Note 2	Note 3
Anzahl Installationen	> 100000	1000 - 100000	< 1000
Anzahl Google-Suchtreffer	> 1000000	10000 - 1000000	< 10000
Anzahl Suchtreffer Google Scholar	> 1000	100 - 1000	< 100

- **Wie steht es um die Entwicklung der Nutzerbasis?**

Die Fortschreibung der quantitativen Entwicklung der Nutzerbasis für die Zukunft mag zwar methodisch fragwürdig sein, allerdings können durchaus vorsichtige Rückschlüsse gezogen werden, wie das Werkzeug zukünftig dastehen könnte. Ist die Nutzerbasis im Schwinden begriffen, sind die Ursachen herauszufinden, da z. B. eine allgemeine Unzufriedenheit mit dem Werkzeug vorliegen könnte oder neueste Standards nur unzureichend umgesetzt werden.

	Note 1	Note 2	Note 3
Entwicklung laut Google-Trends	Suchanfragen steigend	Suchanfragen konstant	Suchanfragen fallend

- **Wie steht es um die regionale Verbreitung des Werkzeugs?**

Normalerweise wird ein Werkzeug im Umfeld der Ersteller des Werkzeugs am weitesten verbreitet sein. Die Verwendung eines Werkzeugs, welches eher in einer

anderen Region beheimatet ist, bringt den Nachteil mit sich, dass die Literatur und die Supportkanäle hauptsächlich fremdsprachig vorliegen könnten.

	Note 1	Note 2	Note 3
Google Suchtreffer in Deutschland relativ zu Gesamtsuchtreffern	> 50%	10 - 50%	< 10%
Sprachliche Barrieren	Literatur und Supportkanäle liegen überwiegend englischsprachig oder deutschsprachig vor.	Literatur und Supportkanäle liegen zu einem bedeutenden Anteil in einer anderen Sprache als englisch oder deutsch vor.	Literatur und Supportkanäle liegen ausschließlich oder nahezu ausschließlich in einer anderen Sprache als englisch oder deutsch vor.

- **Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Foren?**

Qualitativ hochwertige Foren bringen in zweierlei Hinsicht Nutzern:

- Der Nutzer erhält einen inoffiziellen Support.
- Die für das Werkzeug Verantwortlichen erhalten Rückmeldung von der Nutzerbasis.

Inwiefern eine Firma die Wichtigkeit der Foren bewertet wird, wird stark davon abhängen, ob sie die offiziellen Supportkanäle benutzt. Da der offizielle Support Geld kostet, folgt daraus, dass eher kleinere, weniger finanzstarke Firmen die Qualität der Foren höher gewichten sollten.

	Note 1	Note 2	Note 3
Durchschnittliche Antwortzeit	< 48 Stunden	48 Stunden - 1 Woche	> 1 Woche
Anzahl Beiträge	> 10000	100 - 10000	< 100
Qualität der Antworten	Antworten sind in der Mehrheit stets sachbezogen und zielführend.	Antworten können in den Details teilweise fehlerhaft sein. Grob fehlerhafte Antworten werden von anderen Forenteilnehmern korrigiert.	Antworten sind größtenteils falsch, ohne dass eine Korrektur erfolgt.
Umgangston	Umgangston ist professionell freundlich oder kameradschaftlich	Umgangston ist größtenteils freundlich.	Umgangston ist rau, Fragesteller werden verschreckt.
Usability	Suchfunktion vorhanden, eindeutige Navigationselemente, sinnvolle Strukturierung	keine Suchfunktion oder keine eindeutigen Navigationselemente	keine sinnvolle Strukturierung, keine Eindeutigkeit der Navigationselemente

2.3.2. Dimension der Kosten

- **Kostet die Verwendung des Werkzeugs Lizenzgebühren?**

Inwiefern Lizenzgebühren für ein Werkzeug akzeptiert werden, wird sich hauptsächlich anhand der strategischen Ausrichtung der Firma entscheiden, ob auf Open Source oder kommerzielle Produkte gesetzt werden soll. Bei der Erwägung, auf ein nichtkommerzielles Werkzeug zu setzen, ist zu untersuchen, inwiefern die üblichen Probleme, wie eine mangelhafte Dokumentation oder ein fehlender Support, vorliegen und akzeptiert werden können.

	Note 1	Note 2	Note 3
Lizenzgebühren	Keine Lizenzgebühren	< 100 Euro einmalig	> 100 Euro einmalig

2.3.3. Dimension der Handhabbarkeit

- **Inwiefern ist die Bedienung benutzerfreundlich?**

Hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit haben sich im Laufe der Zeit einige Konventionen herausgebildet, die auch in Styleguides zusammengefasst werden. Die Beachtung dieser Konventionen sichert ein ergonomisches Arbeiten und einen gewissen Wiedererkennungseffekt.

	Note 1	Note 2	Note 3
Darstellung des Modells im Modeller	Benutzer kann Anordnung der Elemente des Modells verändern. Modeller greift nur bei Überlagerung einzelner Elemente ein.	Benutzer kann Elemente frei verschieben, Überlagerungen werden nicht erkannt	Benutzer kann Darstellung des Modells nicht beeinflussen.
Intuitive Bedienbarkeit	Drag'n'Drop vorhanden, Bedienung orientiert sich an aktuellen Bedienkonventionen	kein Drag'n'Drop von Elementen von der Palette bzw. geringe Abweichung von aktuellen Bedienkonzeptionen	Benutzer muss sich erst in Bedienung einarbeiten, keine Anlehnung an aktuelle Bedienkonzepte
Anzahl Fluchtlinien	Minimal	Der Komplexität angemessen	< Unnötig komplex
Zooming im Modeller	möglich		nicht möglich
Sprachelemente durch Icons dargestellt	ja		nein
Sprachelemente auf einer Palette	ja, mit sinnvoller Strukturierung	ja, mit gewöhnungsbedürftiger Strukturierung	nein
Bearbeitung des Prozessmodells laufender Prozessinstanzen	Bearbeitung möglich		keine Bearbeitung möglich

- **Wie steht es um den Support?**

Vorteil proprietärer Software ist, dass hier gewöhnlicherweise ein professioneller Support erwartet werden kann. Hinsichtlich der Bewertung des Supports sollten die Qualität und die Gebühren miteinander verrechnet werden. Inwiefern der Support

qualitativ hochwertig ist, lässt sich ohne Praxiserfahrung zwar nicht beantworten, aber dafür können behelfsweise die Zusicherungen der Support-Konditionen herangezogen werden. Bei Open-Source Software fällt der offizielle Support zwar gewöhnlicherweise weg, aber dafür steigt die Bedeutung der Foren.

	Note 1	Note 2	Note 3
Support-Qualität	Genau zugesicherte Konditionen, insbesondere schnelle Antwortzeit	Konditionen ungenau spezifiziert	Kein Support vorhanden
Support-Kosten	Im Kaufpreis inbegriffen	< 10% der Anschaffungskosten jährlich	> 10% der Anschaffungskosten jährlich

- **Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Dokumentation?** Je nach Zielgruppe der Dokumentation gibt es zwei mögliche Arten:
 - Dokumentation für Entwickler am Werkzeug oder für die Entwickler von Erweiterungen. Diese Art der Dokumentation kann je nach Quelloffenheit des Codes der Allgemeinheit auch nicht zur Verfügung stehen.
 - Dokumentation für Anwender des Werkzeugs, worin der Funktionsumfang erläutert wird.

Da sich die Qualität der Entwickler-Dokumentation ohne eine genauere Kenntnis des Werkzeugs nicht untersuchen lässt, soll hier lediglich die Qualität der Nutzerdokumentation Beachtung finden.

Indizien für eine hohe Qualität sind:

- Anwesenheit von nachvollziehbaren Fallbeispielen.
- Hinreichend genauer, an die Nutzergruppe angepasster Formalisierungsgrad.
- Vollständige Bebilderung und eventuell Videounterstützung.
- Aktuelle Beschreibung des gesamten Funktionsumfangs.

	Note 1	Note 2	Note 3
Userguide	In guter Qualität vorhanden	In mittelmäßiger Qualität vorhanden	Nicht vorhanden
Tutorials	In guter Qualität vorhanden	In mittelmäßiger Qualität vorhanden	Nicht vorhanden

2.3.4. Dimension der funktionalen Anforderungen

- **Inwiefern hält das Werkzeug den Sprachstandard ein?**

Es kann verschiedenartige Gründe dafür geben, dass ein Werkzeug vom Sprachstandard abweicht:

- Das Werkzeug orientiert sich noch an einer alten Version des Standards.
- Ein Element des Standards lässt sich nicht einfach in das Werkzeug einbauen.
- Die Werkzeughersteller sind der Ansicht, dass der Sprachstandard einen Sachverhalt lediglich suboptimal abdeckt und erweitern ihn darum gemäß ihren Vorstellungen.

Unabhängig von der Ursache der Abweichung, kann eine Abweichung vom Sprachstandard das Problem der fehlenden Interoperabilität mit anderen Werkzeugen mit sich bringen.

	Note 1	Note 2	Note 3
Korrekte Geschäftsprozessmodelle können importiert werden	Stets		Teilweise nicht
Eigene Modellelemente des Werkzeugs lassen sich in sprachkonforme Elemente transformieren	Stets		Teilweise nicht

- **Wie steht es um die Exportfunktionalität?**

Von heutigen Werkzeugen wird verlangt, dass die Daten nicht nur innerhalb des Werkzeugs verwendet werden können, sondern möglichst vielfältig exportiert werden können.

	Note 1	Note 2	Note 3
Export in ein zum Sprachschema passendes Modell	Möglich		Nicht möglich
Export als Bild	Möglich		Nicht möglich
Export als PDF	Möglich		Nicht möglich

- **Wie steht es um die Erweiterbarkeit des Werkzeugs?**

Ein Vorteil quelloffener Software ist, dass oftmals individuelle Erweiterungen geschrieben werden können. Am Besten hierfür ist, wenn die Erweiterungen möglichst unabhängig vom Rest des Codes sind, also über einen Plugin-Mechanismus hinzugefügt werden können.

	Note 1	Note 2	Note 3
Erweiterbarkeit	Gute Erweiterbarkeit über eingebauten Plugin-Mechanismus mit minimalen Abhängigkeiten	Erweiterbarkeit schwierig	Nicht erweiterbar

2.3.5. Dimension der nichtfunktionalen Anforderungen

- **Inwiefern ist das Werkzeug plattformunabhängig?**

Bestenfalls sollten Werkzeuge auf den drei gängigen Plattformen Windows, Linux und MacOSX laufen. Verständigte man sich in einer Firma auf eine dieser Plattformen, ist eine andersartige Plattformabhängigkeit ein Ausschlusskriterium.

	Note 1	Note 2	Note 3
Windows unterstützt	Ja		Nein
Linux unterstützt	Ja		Nein
Mac unterstützt	Ja		Nein

- **Wie steht es um die Hardwareanforderungen?**

Da die Qualität verfügbarer Hardware exponentiell ansteigt, wird die Frage nach den Hardwareanforderungen zunehmend unbedeutender. Der Engpass sollte vermutlich in den Hardwareanforderungen des gewöhnlicherweise benötigten Servers liegen. Für Firmen mit halbwegs aktueller Hardware wird sich die Frage nach den diesbezüglichen Anforderungen jedenfalls eher nicht stellen.

	Note 1	Note 2	Note 3
Hardwareanforderungen	Läuft auch auf veralteter Hardware	Läuft auf 2 Jahre alter Hardware flüssig	Benötigt neueste Hardware

3. BPMN 2.0

Die Business Process Model und Notation (BPMN) ist eine grafische Notation zur Beschreibung von Geschäftsprozessen und seit Jahren ein internationaler Standard für die Prozessmodellierung. Beschrieben wird die Sprache in der Spezifikation¹ "Business Process Model and Notation", die auf der Homepage der Object Management Group erhältlich ist.

Primäres Ziel von BPMN ist die Bereitstellung einer intuitiv anwendbaren Standardnotation für alle Anwendergruppen, d.h. vom fachlichen Modellierer bis zum technischen Entwickler, Qualitätsingenieur und Projektmanager. Die Darstellungsform wird heute - in allerdings unterschiedlich starker Ausprägung - von allen gängigen Modellierungswerkzeugen angeboten, wie z.b. vom kostenfreien Activiti Modeler oder dem kommerziellen Signavio Process Editor.

3.1. Historie

Die erste Spezifikation der BPMN (damalige Bedeutung: Business Process Modeling Notation) wurde im Jahre 2004 unter der Leitung des Hauptautors Stephen A. White von der Business Process Management Initiative (BPMI) veröffentlicht[16]. Nach einer Fusion mit der Object Management Group (OMG), wurde 2006 die BPMN 1.0 offiziell ein Standard der OMG zur grafischen Modellierung von Geschäftsprozessen. 2008 folgte BPMN 1.1 mit Änderungen an der Darstellung der Elemente. Noch im selben Jahr wurde BPMN 1.2 verabschiedet, welche bis auf wenige Korrekturen im Wesentlichen dem Vorgänger entsprach. Die letzte und aktuelle Version BPMN 2.0 wurde 2011 veröffentlicht.

Wichtige Neuerungen in BPMN 2.0 sind

- die erweiterte Symbolpalette,
- formale Definitionen für die Ausführung von Elementen in Form eines Metamodells,
- eine bessere Komposition und Korrelation von Ereignissen,

¹<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0//>

- ein standardisiertes XML-Format zum Austausch zwischen verschiedenen BPMN-Werkzeugen,
- und Konversations- und Choreographie-Diagramme.

Mit der Erweiterung von BPMN 2.0 um das Metamodell, änderte sich die Bedeutung der Abkürzung. Es wird in diesem Zusammenhang nicht mehr von Business Process Modeling Notation, sondern Business Process Model and Notation gesprochen.

3.2. Funktionsumfang im Detail

BPMN 2.0 definiert mehr als 100 Elemente. Die Praxis zeigt jedoch, dass eine kleine Auswahl an Elementen für die meisten Prozessmodelle genügen[9]. Im Folgenden werden die wesentlichen Diagrammelemente vorgestellt.

3.2.1. Pool und Lane

Pools und Lanes dienen zur Demonstration, wer an einem Prozess beteiligt ist. Mit Pools werden Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten definiert. Meistens handelt es sich hierbei um eine Organisation, ein System oder einer Benutzerrolle. Pools können in Lanes unterteilt werden. Meistens handelt es sich hierbei um Organisationseinheiten, Systemeinheiten oder Benutzerrollen. In [Abbildung 3.1](#) wird das Projektteam als Pool modelliert, während die beiden Bestandteile eines Projektteams, der Entwickler und der Qualitätsingenieur als Lanes modelliert werden.



Abbildung 3.1.: Pool und Lanes in BPMN

3.2.2. Task

Tasks sind Aufgaben die in einem Geschäftsprozess zu erledigen sind und sich nicht weiter unterteilen lassen, d. h. sie sind elementar. Graphisch wird, wie in Abbildung 3.2 ersichtlich, eine Task durch ein abgerundetes Rechteck dargestellt. Zur genaueren Modellierung unterscheidet BPMN verschiedene Arten von Tasks, je nachdem von wem sie ausgeführt werden. Im Beispiel ließe sich die Identifikation der Risiken genauer als sogenannte User Task modellieren, da dieser Arbeitsschritt nicht maschinell ausgeführt wird.

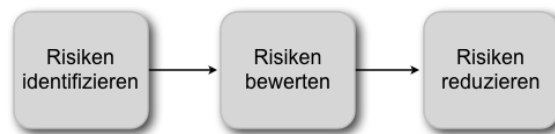


Abbildung 3.2.: Tasks in BPMN

3.2.3. Subprocess

Ein Subprocess besteht aus mehreren Tasks. Er detailliert einen Teil eines Geschäftsprozesses. Man unterscheidet zwischen einem collapsed und expanded Subprocess unterschieden. Ein collapsed Subprocess, wie in Abbildung 3.3 dargestellt, enthält ein eingerahmtes Pluszeichen. Beim expanded Subprocess erscheinen die Prozessschritte des Subprocesses in einem abgerundeten Rechteck. Damit dienen Subprocesses also als ein Mittel zur Abstraktion. Interessiert man sich nicht für die Details des Subprocesses „Risiken bewerten“ können jene ausgeblendet werden.

3.2.4. Start Event

Start Events sind Ereignisse durch die Prozesse ausgelöst werden. Ein Prozess kann auch mehrere haben. Dabei führt das Eintreten eines Start Events schon zur Ausführung des Prozesses. Das Eintreten eines weiteren führt zu keiner erneuten Ausführung. Der Prozessstart wird durch einen Kreis mit einfacher Randlinie dargestellt. Ist der Empfang einer Nachricht Auslöser für den Prozessstart (Start Message Event), beinhaltet der Kreis ein Briefsymbol. Ist der Prozessstart zeitlich bedingt (Start Timer Event), enthält der Kreis ein Uhrensymbol. Abbildung 3.4 zeigt zwei verschiedene Sachverhalte. Oben im Bild wird die Risiko-Identifikation durch einen gewöhnlichen Start-Befehl ausgelöst. Im unteren Teil des Bildes kann es zwei Ursachen für eine Risiko-Identifikation geben,

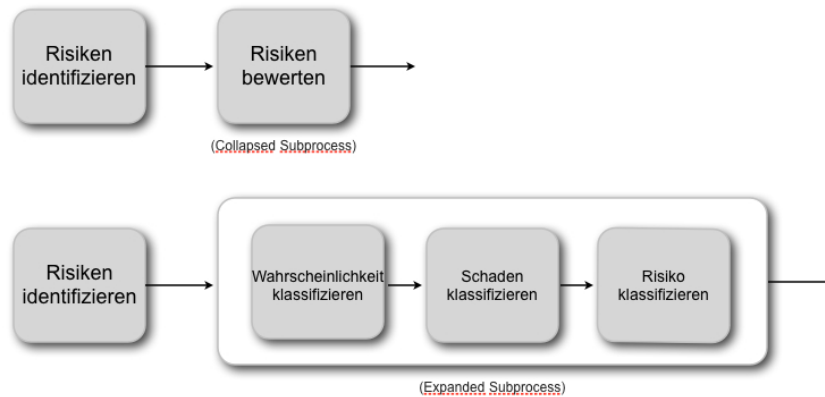


Abbildung 3.3.: Subprocess in BPMN

nämlich dass gewisse Zeit seit der letzten Überprüfung vergangen ist, oder eine externe Anfrage auf Überprüfung hereinkommt.

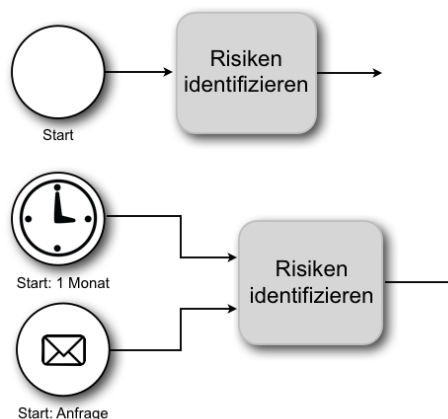


Abbildung 3.4.: Start Events in BPMN

3.2.5. Intermediate Event

Intermediate Events können eintretend oder auslösend sein, d.h. Ereignisse, die im Prozess auftreten oder ausgelöst werden. Ein solches Zwischenereignis wird durch einen zweifach umrandeten Kreis dargestellt. Ein Intermediate Timer Event enthält, wie in 3.5, in dem zweifach umrandeten Kreis eine Uhr und sagt aus wie lange ein Prozess wartet bis er sich fortsetzt. Im Beispiel pausiert der Prozess 2 Wochen nach dem Einladen der Teilnehmer, bis er dann mit dem Durchführen des Workshops fortgeführt wird. Befindet sich ein Briefsymbol in einem Zwischenereignis (Intermediate Message Event),

handelt es sich dabei um ein Nachricht-sendendes Zwischenereignis, d.h. ein Ereignis von dem eine Nachricht an einen anderen Pool gesendet wird, oder Nachricht-empfangendes, d.h. ein Ereignis, das eine Nachricht von einem anderen Pool empfängt.

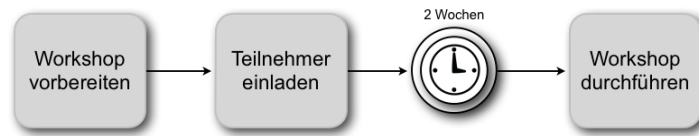


Abbildung 3.5.: Intermediate Event in BPMN

3.2.6. End Event

End Events sind Ereignisse, die abschließend vom Prozess ausgelöst werden. Ein Prozess kann auch mehrere haben. Ein End Event wird durch einen Kreis mit dicker Umrandung dargestellt. Endet der Prozess mit einer Nachricht, so befindet sich in dem Kreis ein Briefsymbol. In Abbildung 3.6 wird der Prozess mit der Identifikation der Risiken als erledigt angesehen. Anders wird in Abbildung 3.7 modelliert, wo nach Prozessende die Unternehmensleitung über die Fortschritte im Risikomanagement aufgeklärt werden muss.

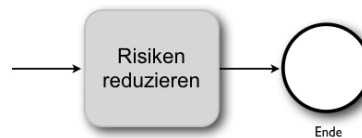


Abbildung 3.6.: End Event in BPMN

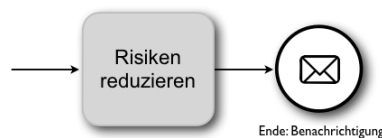


Abbildung 3.7.: End Event mit Briefsymbol in BPMN

3.2.7. Gateway

Gateways stellen Verzweigungen oder Zusammenführungen innerhalb des Prozessflusses dar. Sie bilden demzufolge dessen Logik ab. An einem Gateway wird veranschaulicht, wie

ein Prozessfluss unter gegebenen Bedingungen verläuft. Zu beachten ist, dass Gateways nur in Folge getroffener Entscheidungen den Prozessverlauf veranschaulichen und selbst über keine Aufgaben verfügen. Ein Gateway wird durch eine Raute symbolisiert. Enthält die Raute ein X, handelt es sich um ein XOR-Gateway (Exklusives Gateway), der genau einen Prozesspfad erlaubt. Enthält die Raute ein Plus, handelt es sich um ein AND-Gateway (Paralleles Gateway), der den Durchlauf aller Prozesspfade fordert. Befindet sich ein Kreis in der Raute, handelt es sich um ein OR-Gateway (Inklusives Gateway), der den Durchlauf mindestens eines Pfades verlangt.

3.2.8. Sequence Flow

Sequence Flows verbinden Flow Objects (Tasks, Events und Gateways). Sie dienen zur Veranschaulichung der Ausführungsreihenfolge. Abbildung 3.8 zeigt einen Sequence Flow.



Abbildung 3.8.: Sequence Flow in BPMN

3.2.9. Message Flow

Message Flows definieren den Nachrichtenaustausch zwischen zwei Pools. Sie verbinden dabei stets zwei Pools bzw. Lanes direkt oder indirekt, indem sie einem Flow Object eines Pools bzw. Lanes mit einem Flow Object eines anderen Pools bzw. Lanes verknüpfen. Abbildung 3.9 zeigt einen solchen Nachrichtenfluss.



Abbildung 3.9.: Message Flow in BPMN

3.2.10. Artifacts

Artifacts dienen dem besseren Verständnis der Darstellung, während sie selbst keinen Einfluss auf den Prozessfluss haben. Eine Text Annotation ist ein Kommentar oder eine Erläuterung, die an beliebigen Diagrammelementen angehängt werden kann. Ein Beispiel für eine Annotation wäre die Informationen über ein Verfahren oder zu beachtende

Richtlinien. Sie wird durch eine gestrichelte Linie mit offener eckiger Klammer an ein Element angehängt. Ein Data Object stellt einen Input dar, d.h. die betreffende Aktivität liest es ein. Alternativ kann ein Data Object einen Output darstellen, d.h. die betreffende Aktivität verarbeitet es. Beispiele für solche Objects sind Dokumente, Emails oder Datensätze. Ein Data Object wird durch eine Seite mit abgeknickter Ecke gekennzeichnet. Eine Group fasst zusammengehörende Prozessschritte zu größeren Einheiten zusammen und umschließt diese in einer gestrichelten Linie.

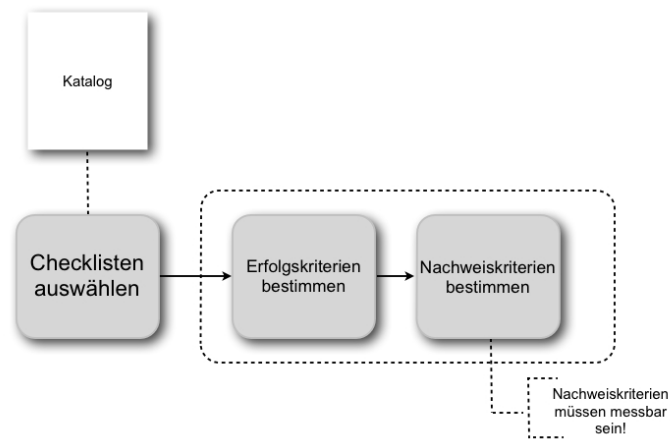


Abbildung 3.10.: Artefacts in BPMN

3.2.11. Fallbeispiel- Risikomanagement in BPMN

Ein Unternehmen arbeitet an einem Projekt zur Entwicklung einer Software. Im Rahmen der Produktentwicklung soll Risikomanagement angewendet werden. Drei Hauptaufgaben bilden den Kern des Managements: Risiken identifizieren, Risiken bewerten und Risiken reduzieren.

Zu Beginn werden von der Projektleitung alle wichtigen Vorbereitungen getroffen und günstige Rahmenbedingungen für das Risikomanagement geschaffen. Danach beauftragt der Projektleiter den Qualitätsingenieur mit der allgemeinen Risikoidentifikation. Hierfür wählt der Projektleiter aus einem Katalog für das Projekt relevante Checklisten, für die er Erfolgskriterien sowie Nachweiskriterien ermitteln muss. Dabei ist zu beachten, dass die Nachweiskriterien messbar sein müssen.

Schließlich informiert er die Projektleitung, die im Anschluß einen Workshop zur projektspezifischen Risikoidentifikation durchführt. Hierfür werden Teilnehmer eingeladen. Teilnehmer sind Mitglieder des Projektteams sowie der Qualitätsingenieur. Nach 2 Wochen findet der Workshop statt.

Anschließend beauftragt die Projektleitung den Qualitätsingenieur zur Risikobewertung. Dafür muss für jedes projektspezifische identifizierte Risiko die Eintrittswahrscheinlichkeit sowie der Schaden im Fall eines Eintretens ermittelt werden, woraus sich das Risiko klassifizieren lässt.

Anschließend beauftragt der Qualitätsingenieur das Projektteam zur Risikoreduktion, d.h. für jedes Risiko müssen präventive oder korrektive Maßnahmen bestimmt werden, d.h. um das Risiko zu verringern oder den Schaden im Falle eines Eintritts zu reduzieren. Nach einer eingehenden Planung wird die Projektleitung kontaktiert.

Die Phase des Risikomanagement endet mit einem Abschlußbericht der Projektleitung mit allen gesammelten Ergebnissen.

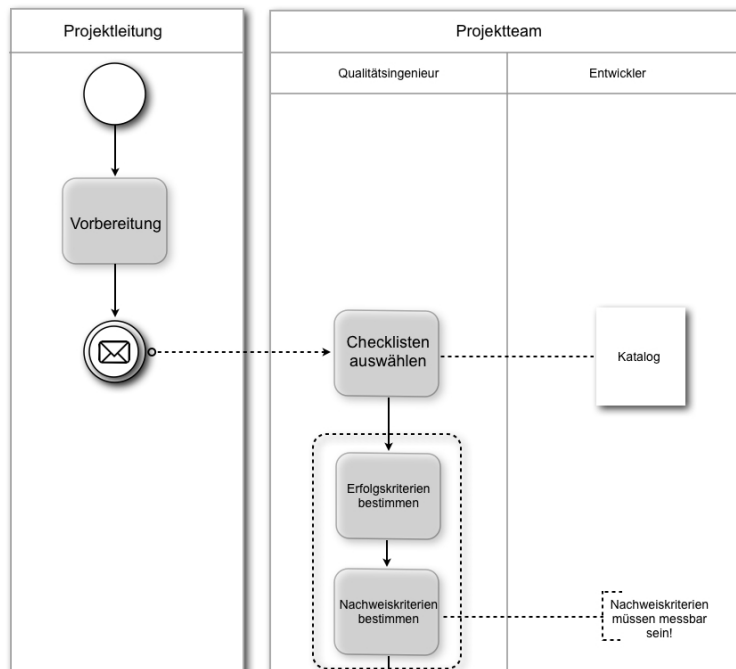


Abbildung 3.11.: Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 1)

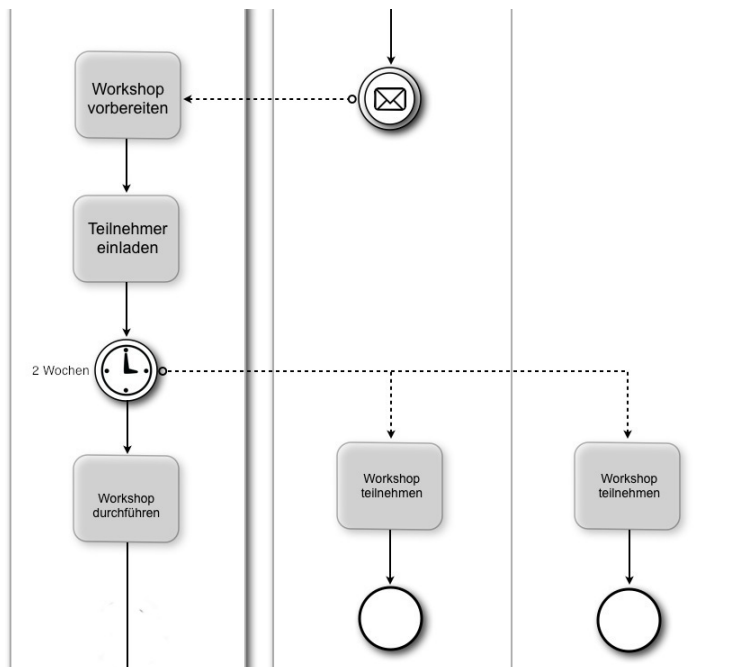


Abbildung 3.12.: Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 2)

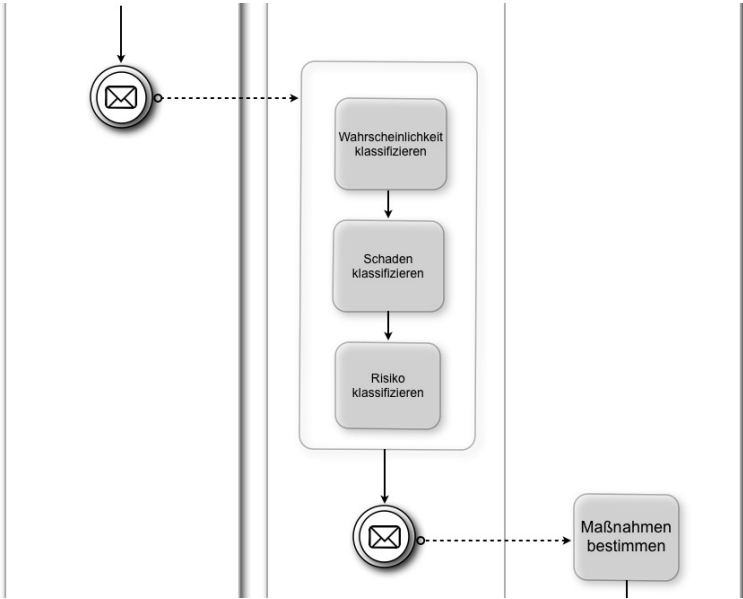


Abbildung 3.13.: Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 3)

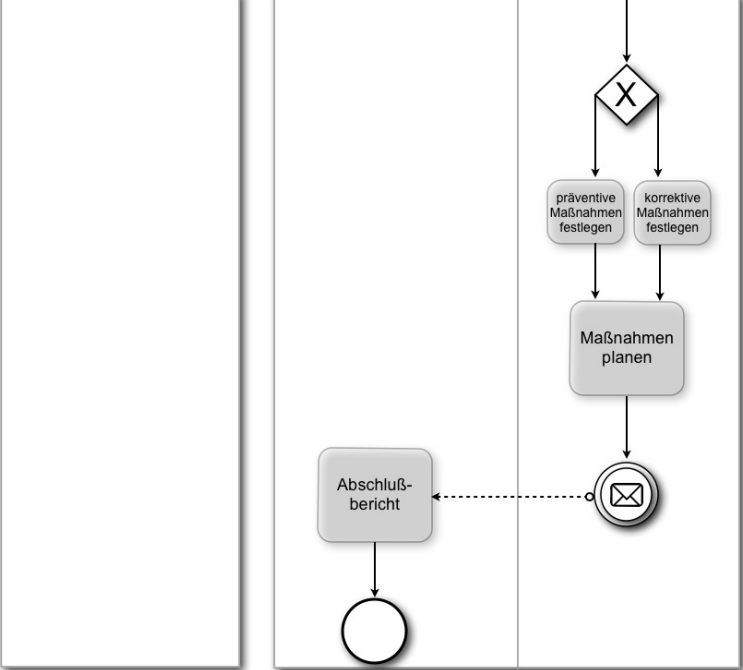


Abbildung 3.14.: Fallbeispiel Risikomanagement in BPMN (Teil 4)

4. ADEPT

ADEPT - Application Development based on Encapsulated pre-modeled Process Templates - ist eine grafische Notation zur Beschreibung von Geschäftsprozessen[23]. Primäres Ziel von ADEPT ist eine hochgradig flexible Ausführung von Unternehmensprozessen, die Realisierung robuster prozessorientierter Anwendungen sowie die Bereitstellung einer intuitiv anwendbaren Notation für verschiedene Anwendergruppen (Prozess-Implementierer, Systemadministratoren und Endbenutzer). Die Modellierung eines ADEPT-Metamodells erfolgt in dem dafür entwickelten Modellierungswerkzeug AristaFlow BPM Suite.

4.1. Historie

Angeregt durch ein Forschungsprojekt im klinischen Bereich, bei dem es um die Erarbeitung von Konzepten für klinische Informationssysteme der nächsten Generation handelte, startete das Institut 1997 die Arbeit am Forschungsprojekt ADEPT1[17]. Ziele dieses Forschungsprojekts waren

- die hochflexible Ausführung von Unternehmensprozessen,
- die Realisierung robuster Anwendungen per Konstruktion,
- und ein für alle Anwender einfach zu benutzendes System.

Bereits auf der CeBit 1998 wurde das ADEPT1-System fertiggestellt, welches u.a.

- “Correctness by Construction”-Prinzip,
- verschiedene Operationen für schnelle Änderung bestehender Prozesse
- und die Handhabung zeitlicher Constraints

realisierte.

Bis zum Start von ADEPT2 wurden verschiedene Systemvarianten entwickelt und ADEPT1 in verschiedenen Forschungsprojekten erfolgreich eingesetzt.

Im Jahr 2004 startete man am Institut dann das ADEPT2-Forschungsprojekt, welches sich intensiv mit der Prozess-Schema-Evolution befasste[20]. Ziel war es systemseitig

bestimmen zu können, welche Prozessinstanzen auf das neue Schema migriert werden können. Dies geschah systemunabhängig, allerdings zeigte sich, dass die Eigenschaften des ADEPT-Prozess-Meta-Modells sehr hilfreich bei der Realisierung und Implementierung der Schnittstellen sind.

Im Jahr 2004 begann das Institut schließlich zusammen mit der Universität Mannheim und verschiedenen Industriepartnern das AristaFlow Projekt [21]. Wesentliche Ziele waren:

- Untersuchung der Gestaltung von Entwurf und Funktionsentwicklung, sodass die für Plug and Play erforderlichen Informationen ohne Zusatzaufwand abgeleitet werden können.
- Erzielung eines höheren Maß an Robustheit der darauf aufbauenden Prozessimplementierungen
- Entwurf eines Prozess-Management-Systems mit den Prinzipien

Prozesskomposition im Plug and Play Stil

Correctness by Construction

Ad-hoc-Flexibilität

Prozess-Schema-Evolution

Um die Weiterführung über das Forschungsprojekt hinaus zu gewährleisten, wurde Anfang 2008 eine Ausgründung aus dem DBIS-Institut vorgenommen und es folgte, in Zusammenarbeit mit den leitenden Architekten und Entwicklern von ADEPT2 und den involvierten Industriepartnern, die Gründung der AristaFlow GmbH in Ulm. Diese führte die ADEPT2-Codebasis zur Produktreife und übernahm deren Wartung und Weiterentwicklung als industriell einsetzbares Produkt. Das Produkt trägt den Namen AristaFlow® BPM Suite.

4.2. Funktionsumfang im Detail

Im Gegensatz zu BPMN 2.0 verfügt ADEPT über wenige Konstrukte zur Modellierung von Prozessmodellen. Der Kontrollfluss ist, abstrakt betrachtet, ein gerichteter Graph, bestehend aus Knoten und Kanten und einigen Einschränkungen bezüglich der Verbindungen zwischen den Knoten. Diese sollen den Modellierer dabei unterstützen, möglichst fehlerfreie Diagramme zu erstellen.

ADEPT dient sowohl dazu den Kontrollfluss als auch den Datenfluss eines Prozesses zu modellieren. Der Datenfluss beeinflusst dabei den Kontrollfluss in der Art, dass sich aus

den Werten der Datenelemente ergibt, welche Verzweigung bei den bedingten Verzweigungen des Kontrollflusses zu wählen ist.

Unterschieden muss in ADEPT zwischen dem was der Nutzer extern zu Gesicht bekommt und zwischen dem, wie die Datenelemente intern behandelt werden. Es wird versucht, dem Nutzer die Komplexität der intern verwendeten Datenelemente möglichst zu verschleiern. Da sich die genaue Semantik der Elemente allerdings nur aus dem Wissen um die Internas ergibt, soll in diesem Kapitel auch auf die interne Speicherung der Elemente Bezug genommen werden.

4.2.1. Blockstruktur

Der Graph muss eine Blockstruktur aufweisen, also gemäß dem Prinzip öffnender und schließender Klammern aufgebaut sein. Abbildung 4.1 stellt ein BPMN-Diagramm ohne

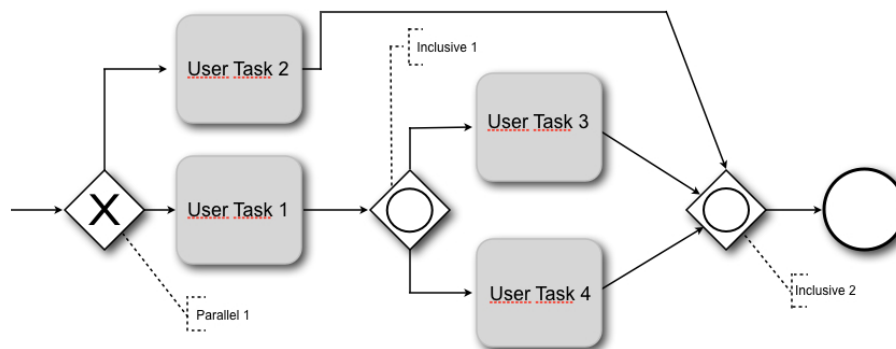


Abbildung 4.1.: BPMN-Diagramm ohne Blockstruktur

Blockstruktur dar. Zuerst führen „Parallel 1“ und dann „Inclusive 1“ jeweils eine Verzweigung ein, was zwei öffnenden Klammern entspricht. Sämtliche Pfade werden dann in „Inclusive 2“ vereinigt, was also eine schließende Klammer darstellt. Da die Klammerung „()“ keine korrekte Klammerung darstellt, wird also die Blockstruktur verletzt.

4.2.2. Startknoten und Endknoten

Jeder Kontrollfluss muss genau einen Startknoten und genau einen Endknoten enthalten. Startknoten besitzen eine ausgehende und keine eingehenden Kanten, während Endknoten eine eingehende und keine ausgehenden Kanten besitzen. Jeder Knoten ist vom Startknoten aus erreichbar und von jedem Knoten führt ein Pfad zum Endknoten. Gemäß der Blockstruktur wird der Startknoten intern als die am weitesten links liegende

Klammer und der Endknoten als die am weitesten rechts liegende Klammer betrachtet, obwohl hier keine Verzweigungen erfolgen. Semantisch repräsentiert der Startknoten den Beginn eines Prozesses und der Endknoten dessen Ende. Damit stellen sie die äquivalenten Knoten der Start Events und End Events von BPMN dar.

4.2.3. Normale Knoten

Normale Knoten sind das Äquivalent zu den Tasks von BPMN. Hier wird also eine Aktivität ausgeführt, die im Prozess zu erledigen ist. Ein normaler Knoten besitzt genau eine eingehende und eine ausgehende Kante.

4.2.4. AND-SPLIT-Knoten und AND-JOIN-Knoten

Ein AND-SPLIT-Knoten besitzt genau eine eingehende Kante und beliebig viele ausgehende Kanten. Die Semantik ist dabei, dass sämtliche ausgehenden Pfade durchlaufen werden müssen, womit er also einem Parallel Gateway von BPMN entspricht. Diese ausgehenden Pfade müssen dann gemäß dem Prinzip der Blockstrukturierung wieder in einem einzigen Knoten vereinigt werden, dies geschieht im zugehörigen AND-JOIN-Knoten. Die Semantik des AND-JOIN-Knotens ist, hier auch wie beim Parallel Gateway von BPMN, sodass also erst weitergemacht wird, wenn sämtliche eingehenden Kanten aktiviert wurden. [Abbildung 4.2](#) zeigt einen AND-SPLIT-Knoten zusammen mit seinem

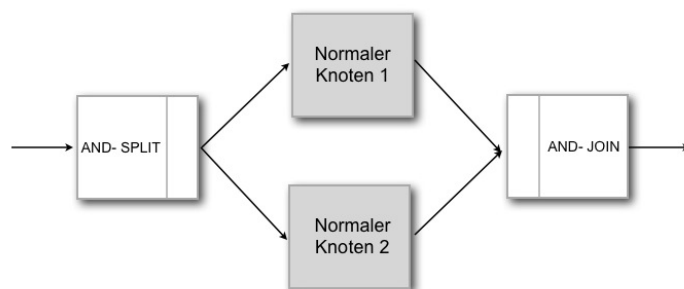


Abbildung 4.2.: AND-SPLIT und AND-JOIN-Knoten in ADEPT

AND-JOIN-Knoten.

4.2.5. XOR-SPLIT-Knoten und XOR-JOIN-Knoten

Ein XOR-SPLIT-Knoten besitzt genau eine eingehende Kante und beliebig viele ausgehende Kanten. Die Semantik ist dabei, dass genau einer der ausgehenden Pfade durch-

laufen wird, womit er also einem Exclusive Gateway von BPMN entspricht. Diese ausgehenden Pfade müssen dann gemäß dem Prinzip der Blockstrukturierung wieder in einem einzigen Knoten vereinigt werden und zwar im zugehörigen XOR-JOIN-Knoten. Die Semantik des XOR-JOIN-Knotens ist, hier wie beim Inclusive Gateway von BPMN, sodass also bereits dann weitergemacht wird, wenn mindestens eine der eingehenden Kanten aktiviert wurde. Dies macht Sinn, da der XOR-SPLIT-Knoten genau einen Pfad aktiviert und dieser Pfad dann aktiviert beim XOR-JOIN-Knoten ankommt. [Abbildung 4.3](#) zeigt

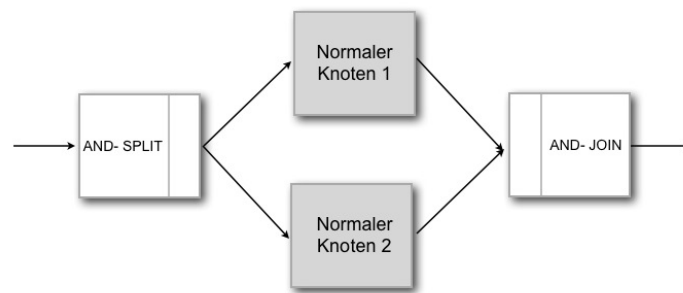


Abbildung 4.3.: XOR-SPLIT und XOR-JOIN-Knoten in ADEPT

einen XOR-SPLIT-Knoten zusammen mit seinem XOR-JOIN-Knoten.

4.2.6. STARTLOOP-Knoten und ENDLOOP-Knoten

Ohne die Möglichkeit mittels STARTLOOP und ENDLOOP Schleifen zu bilden, wäre der Graph zum Kontrollfluss zyklensfrei. Da die Zyklen bei internen Operationen stören, für welche beispielsweise eine topologische Sortierung der Knoten benötigt wird, werden die Möglichkeit Schleifen zu bilden von ADEPT stark eingeschränkt. Gemäß der Blockstrukturierung entspricht ein STARTLOOP-Knoten einer öffnenden Klammer und der zugehörige ENDLOOP-Knoten der zugehörigen schließenden Klammer. Vom ENDLOOP-Knoten führt eine Kante zum STARTLOOP-Knoten, wodurch die Schleife dargestellt wird. Diese Kante wird intern als LOOP-Edge ausgewiesen, während es sich bei den normalen Kanten um CONTROL-Edges handelt. Durch diese Unterscheidung ist es möglich, bei Bedarf die LOOP-Edges auszublenden, womit dann beispielsweise die erwähnte topologische Sortierung der Knoten möglich ist. [Abbildung 4.4](#) zeigt eine Schleife, bei der mit „1“ markierten Kante handelt es sich um die LOOP-Edge der Schleife. Jene muss den ENDLOOP mit dem STARTLOOP verbinden. Von der Semantik her gleicht ein ENDLOOP einem Exclusive Gateway in BPMN, da auch hier genau einer der ausgehenden Pfade aktiviert wird. Der STARTLOOP entspricht einem Inclusive Gateway in BPMN.

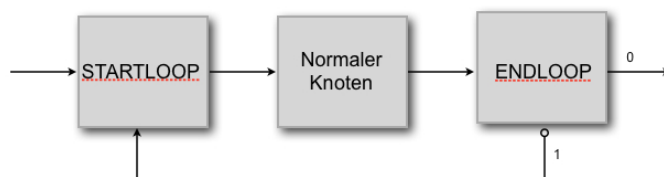


Abbildung 4.4.: Schleifen in ADEPT

4.2.7. Datenelemente

Aktivitäten kommunizieren durch das Lesen und Schreiben von typisierten Datenelementen untereinander. In diesem Zusammenhang wird zwischen schreibenden Zugriffen, lesenden Zugriffen und Lese-Schreib-Zugriffen unterschieden. Ein Datenelement enthält Daten, welche grafisch durch eine obere und eine untere gestrichelte Linie umrahmt werden. Bei einem schreibenden Zugriff verläuft die Schreibkante von der Aktivität zum Datenelement. Bei einem lesenden Zugriff verläuft die Lesekante vom Datenelement zur Aktivität. Die Lese-Schreib-Kante verläuft sowohl in Richtung Aktivität als auch in Richtung Datenelement. In Abbildung 4.5 kommunizieren die Aktivitäten “Workshop vorbereiten” und “Workshop durchführen” über das Datenelement der WorkshopID miteinander.

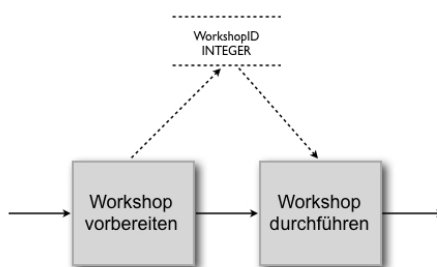


Abbildung 4.5.: Datenelemente in ADEPT

vorbereiten” und “Workshop durchführen” über das Datenelement der WorkshopID miteinander.

4.2.8. Synchronisationskanten

Synchronisationskanten veranschaulichen die Reihenfolge zweier Knoten, die sich in unterschiedlichen, parallel verlaufenden, Zweigen befinden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass es keine unerwünschten nebenläufigen Schreibzugriffe auf Daten gibt. Es wird zwischen einfachen und strikten Synchronisationskanten unterschieden. Die einfache Variante stellt eine Verzögerung zwischen zwei Knoten X und Y dar. Dabei gilt: Y

darf erst dann ausgeführt werden, wenn X zuvor erfolgreich ausgeführt wurde oder im Falle das X definitiv nicht mehr zur Ausführung kommen wird.

Eine strikte Synchronisationskante erlaubt lediglich die Ausführung von Y, wenn X erfolgreich ausgeführt wurde.

4.2.9. Fallbeispiel- Risikomanagement in ADEPT

Für das in Kapitel 3.2.11 eingeführte Fallbeispiel ergeben sich in ADEPT die Darstellungen 4.6, 4.7 und 4.8

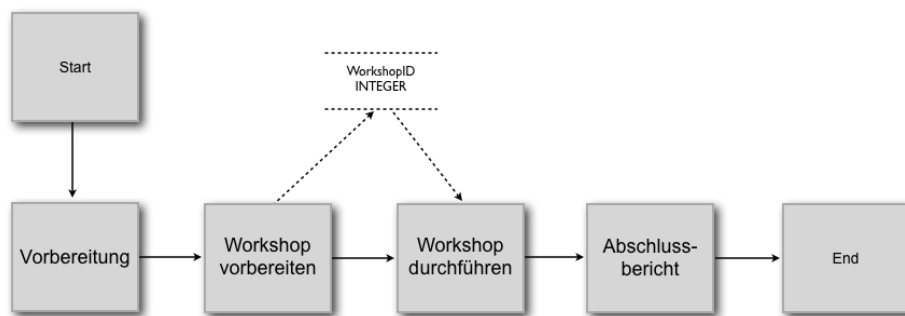


Abbildung 4.6.: Fallbeispiel Risikomanagement in ADEPT aus Sicht der Projektleitung

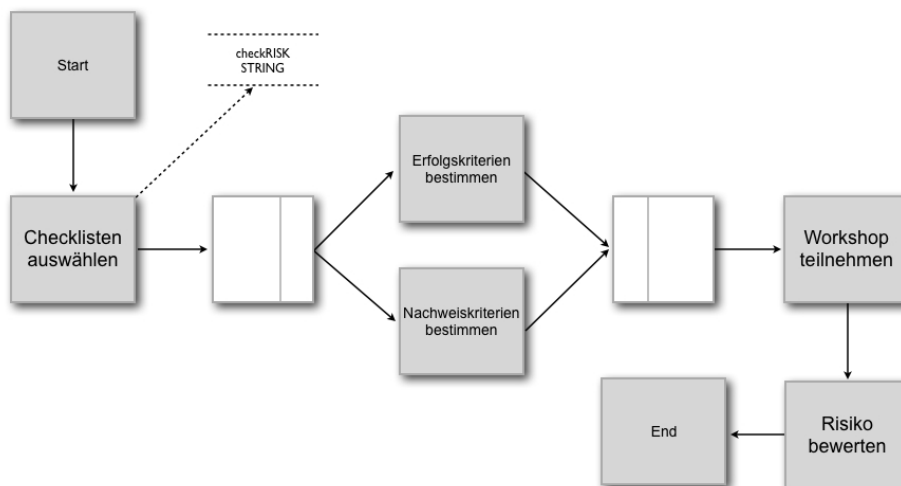


Abbildung 4.7.: Fallbeispiel Risikomanagement in ADEPT aus Sicht des Qualitätsingenieurs

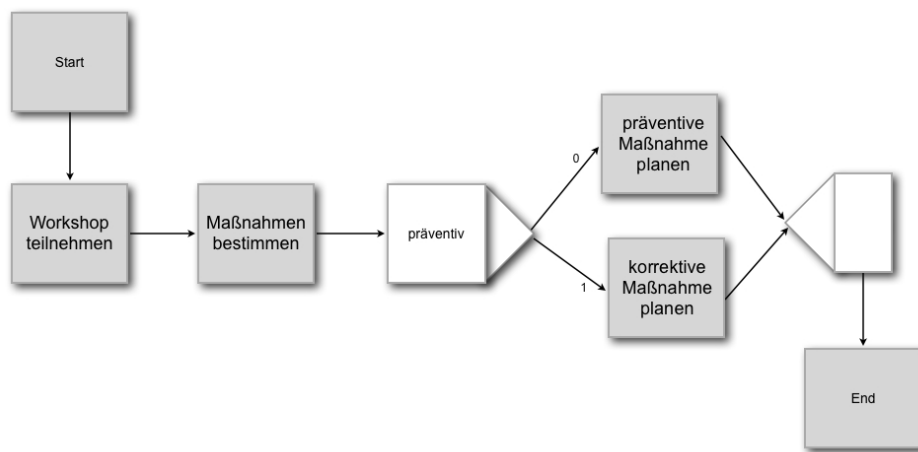


Abbildung 4.8.: Fallbeispiel Risikomanagement in ADEPT aus Sicht des Entwicklerteams

5. Gegenüberstellung von BPMN und ADEPT2

5.1. Normierung

5.1.1. Existiert ein anerkannter Standard?

Seit 2006 ist BPMN offiziell ein OMG-Standard. Bei der Object Management Group handelt es sich um ein offenes, gemeinnütziges Industriekonsortium. Es verfolgt das Ziel Standards zu spezifizieren, die hersteller- und plattformunabhängig sind, um so die Interoperabilität und Portabilität von Software-Systemen zu verbessern. Es wurde 1989 gegründet und besteht mittlerweile aus 800 Mitglieder, darunter renommierte Softwareunternehmen wie beispielsweise Apple, IBM, Microsoft[18] und Sun. Seit 2013 gilt BPMN zudem als offizieller ISO/EC-Standard[22].

Adept repräsentiert keinen offiziellen Standard.

5.1.2. Wie steht es um die Kontinuität des Standards?

Nachdem BPMN 2006 in der Version 1.0 offiziell ein OMG-Standard wurde, folgten drei weitere Versionen. So wurde 2008 die Version 1.1 veröffentlicht, 2009 die Version 1.2. Die nächste und letzte Version 2.0 erschien 2011. Bei allen Versionen handelt es sich um Erweiterungen bzw. Verbesserungen der Vorgängerversion. Hierfür wurden in der Version 1.2 und Version 2.0 eine bedeutende Anzahl neuer Diagrammelemente eingeführt. Durch den Zuwachs gewannen Diagramme mit der Zeit immer mehr an Genauigkeit. Dem gegenüber steht ein erhöhter Schulungsaufwand.

5.1.3. Wie steht es um das Renomee des für den Standard Verantwortlichen?

Zur OMG gehören neben vielen renommierten Unternehmen auch zahlreiche Werkzeughersteller, die BPMN anbieten wie z.B. iGrafx¹ oder Sparx Systems.² Es ist deshalb davon auszugehen, dass der Standard weiterhin Anerkennung und Popularität finden wird.

5.2. Nutzerbasis

5.2.1. Wie weit ist die Sprache verbreitet?

BPMN ist heute der führende Standard zur Darstellung von Geschäftsprozessen und wird weltweit in vielen Unternehmen eingesetzt. Die grafische Notation wird von zahlreichen Software-Werkzeugen angeboten, darunter auch die gängigen Modellierungswerkzeuge wie z. B. Activiti, iGrafx, Sparx Systems und Visual Paradigm. Auch in der Literatur ist BPMN weit verbreitet, so findet man allein zum Thema BPMN 2.0 nach entsprechender Suchanfrage bei dem bekannten Online-Händler Amazon³ über 60 Fachbücher, die der BPMN gewidmet sind oder Beiträge dazu enthalten. Bekannte Literaturbeispiele sind das "Praxishandbuch BPMN"(Hanser, 2010) von Jakob Freund, Bernd Rücker, Thomas Henninger und "BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation"(Books on Demand, 2009) von Thomas Allweyer. Auch im Internet finden sich zahlreiche Beiträge zur Modellierung mit BPMN.

ADEPT fand bislang vor allem im Forschungs-bzw. Hochschulbereich Bekanntheit. In der Industrie dagegen setzte sich diese Darstellungsform bisher nicht durch. Folglich findet man in diesem Zusammenhang lediglich drei Fachbücher, die u.a. Informationen zu ADEPT enthalten.

5.2.2. Wie steht es um die Entwicklung der Nutzerbasis?

Durch die weite Verbreitung und den hohen Bekanntheitsgrad von BPMN ist nicht zu erwarten, dass der Einsatz des Tools in geraumer Zeit abnehmen wird.

Ob ADEPT angebunden an AristaFlow einen Durchbruch im industriellen Sektor gelangt, ist zu derzeitigem Zeitpunkt nicht vorhersehbar.

¹<http://http://www.igrafx.com/de>

²<http://www.sparxsystems.de>

³<https://www.amazon.de>

5.2.3. In welchen Bereichen findet die Sprache Verwendung?

In einer Studie[19] von 2011 der Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften wurden 219 Vertreter von über 200 Unternehmen und Institutionen, welche sich täglich mit Business Process Management (BPM) beschäftigen, nach Ihrer Zielsetzung für den Einsatz von BPM befragt. Anhand dieser Studie wollen soll verdeutlicht werden, in welchen Gebieten BPMN und ADEPT eingesetzt werden bzw. eingesetzt werden können. Folgende Ergebnisse lieferte die Studie:

zur Qualitätssicherung (76%)

zur Standardisierung der Arbeitsabläufe (73%)

zur Produktivitätssteigerung (61%)

zur Steigerung der Prozesssicherheit (59%)

zur Gestaltung von unternehmensübergreifenden Prozessen (57%)

Weitere Ergebnisse waren: zur Verbesserung der Kundenorientierung (48%), zur Konsequenzen Umsetzung der Unternehmensstrategie und ihrer Ziele (42%), zur Aktiven Ressourcen-/Kapazitätssteuerung (33%), zur Unterstützung des Qualitätsmanagement (31%), zur Transformation in eine prozessorientierte Organisation (30%), zur Verminderung oder Vermeidung von Geschäftsrisiken (27%), zur Steigerung der Kostentransparenz (27%), zur Erhöhung der Integration externer Partner (27%), zur Ermittlung kostenkritischer Arbeitsschritte (25%) und zur Erhöhung des Innovationsgrades (19%), zur Durchführung von Engpassanalysen (12%).

5.2.4. Wie steht es um die regionale Verbreitung der Sprache?

BPMN ist sowohl international wie auch regional verbreitet.

Auch ADEPT weißt zumindest im Forschungs-bzw. Hochschulbereich sowohl international als auch regional einen Bekanntheitsgrad auf.

5.2.5. Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Foren?

Eine Möglichkeit Wissen und Erfahrungen im Umgang mit BPMN auszutauschen, bietet die BPMN-Community⁴. Hierbei handelt es sich um eine offene und kostenlose Plattform, die aus einem Projekt des Instituts für Softwaresystemtechnik der Universität Potsdam in Kooperation mit der Camunda Services GmbH entstand. Allerdings dient die Community ausschließlich zum Austausch zwischen Nutzern, es kann jeder antworten,

⁴<https://www.bpmn-community.org>

richtig sowohl falsch. Zudem kann es unter Umständen sehr lange dauern bis man eine Antwort erhält bzw. kann der Fall eintreten, dass niemand antwortet.

Das AristaFlow-Diskussionsforum⁵ wird vom Institut für Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) der Universität Ulm verwaltet. Für Fragen stehen dort der Institutsleiter mit seinen Mitarbeitern zur Verfügung, weshalb es sich hier um ein qualitativ hochwertiges Forum handelt. Allerdings richtet sich dieses Forum ausschließlich an Nutzer der AristaFlow-Software in Forschung und Lehre.

5.3. Kosten und Nutzen

5.3.1. Kostet die Verwendung der Sprache Lizenzgebühren?

Aus einer Studie[14] vom 12.März 2013 der Universität Stuttgart geht hervor, dass es momentan 70 BPMN-Werkzeuge auf dem Markt gibt. Davon 62 Tools mit kommerzieller Nutzung, wovon 29 eine Testversion anbieten, lediglich 8 erlauben eine kostenlose Nutzung mit vollständigem Funktionsumfang.

ADEPT wird ausschließlich von AristaFlow angeboten und ist nur unter einer kommerziellen Lizenz erhältlich. Eine Ausnahme gilt für Personen aus Forschung und Lehre, die das Modellierungswerkzeug nach erfolgreicher Registrierung kostenlos nutzen können.

5.3.2. Welche Einsparungen können durch die Verwendung dieser Sprache erzielt werden?

BPMN wie auch ADEPT sollen insbesondere die Kommunikation zwischen IT und Technik unterstützen. Dadurch kann folgender Nutzen entstehen:

erhöhte Effizienz

erhöhte Transparenz

erhöhte Flexibilität

bessere Qualität

reduzierte Kosten

⁵<http://www.uni-ulm.de/einrichtungen/aristaflow-forum.html>

5.4. Funktionsumfang

5.4.1. Inwiefern lässt sich die Sprache an individuelle Bedürfnisse anpassen?

Die Erweiterung von BPMN durch neue Elemente ist möglich und erlaubt. Einzig zu beachten ist, dass die Erweiterung keinen Einfluß auf die standardisierten Datenelemente haben darf. Da BPMN über eine unübersichtliche Anzahl an standardisierten Elementen verfügt, könnten hier Konflikte auftreten.

ADEPT sieht Erweiterungen dieser Art nicht vor.

5.4.2. Können Geschäftsprozesse leicht angepasst werden?

Anpassungen an Geschäftsprozessen können in beiden Darstellungsformen vorgenommen werden. Um die Frage zu beantworten ob diese leicht stattfinden, ist es erforderlich zu betrachten, wie viel Aufwand verursacht wird, um zu überprüfen ob der Prozess nach Anpassungen keine Fehler aufweist.

Bei BPMN erfolgt die Überprüfung nur durch intensives Testen, bzw. Durchspielen aller möglichen Prozessausführungen und durch Werkzeugunterstützung. Der Aufwand kann auf diese Weise schnell in die Höhe steigen. Da aber Abweichungen vom vorgesehenen Plan immer wieder auftreten können und auf diese rasch eingegangen werden muss, besteht hier die Gefahr, dass Mitarbeiter das Prozessmanagement umgehen, anstatt den Aufwand auf sich zu nehmen.

ADEPT bietet mittels Prozessevolution ein Konzept, dass Anpassungen auf sichere Weise zulässt und unterstützt. Anstatt direkt am laufenden Prozessmodell Änderungen vorzunehmen, wird zuvor eine neue Version abgeleitet, die zu verarbeiten gilt[24]. Bei Bedarf können dann Prozessinstanzen auf das geänderte Prozessmodell migriert werden. Da die Aristaflow-Technologie darüber hinaus bei Korrektheitsanalysen auch Datenflüsse berücksichtigt, wird dabei sichergestellt, dass alle angebotenen Instanzen auch tatsächlich ohne Konsistenzprobleme migrierbar sind.

5.4.3. Können sämtliche Geschäftsprozesse hinreichend genau modelliert werden?

Bei BPMN handelt es sich um eine General Purpose Language. Die Sprache enthält eine Vielzahl von Datenelementen, die derart allgemeingehalten sind, dass in der Regel sämtliche Anwendungsfälle abgedeckt werden können.

ADEPT bietet hingegen eine überschaubare Anzahl an Elementen zur Modellierung an. Dies ist nicht unbedingt von Nachteil. Ziel bei der Entwicklung der Darstellungsform

war es, das sie mit möglichst wenigen Konstrukten alle wichtigen Prozessstrukturen ausdrucksstark abbilden kann. Zur Ermittlung der nötigen Konstrukte wurden zahlreiche Prozessbeispiele aus einem weiteren Forschungsprojekt herangezogen.

5.4.4. Trifft die Sprache Vorkehrungen für die Modellierung fehlerhafter Geschäftsprozesse?

BPMN definiert ausschließlich die Konventionen, es liegt am Prozessmodellierer nach Erstellung eine Fehleranalyse durchzuführen. BPMN-Werkzeuge enthalten zu diesem Zweck Syntaxüberprüfungen, hier sei jedoch Vorsicht geboten. So ergaben zahlreiche Tests der FH-Brandenburg von 2012[15] zum Beispiel das die Syntaxkontrolle des bekannten Modellierungstools Signavio Prozess Editor nicht alle Fehler finden konnte bzw. einige Fehler nicht ausreichend spezifiziert. Getestet wurden lediglich vier BPMN-Werkzeuge.

Generell ist ein Merkmal von BPMN, dass die Sprache sehr viele Konstrukte zur Modellierung anbietet und im Gegensatz zu ADEPT den Modellierer bei der Strukturierung möglichst wenig einschränkt. Der Ansatz wurde verfolgt, mit dem Hintergedanken, die Notation sei in der Form besonders gut für die Praxis geeignet. Die Folge jedoch ist, dass es dadurch schwer bis unmöglich sein kein, systemseitig Modellierungsfehler zu erkennen[24]. Letzten Endes bleibt es dem Modellierer übrig, Prozessdarstellungen auf Fehler zu überprüfen, um einen reibungslosen Prozessablauf zu gewähren.

In ADEPT funktioniert die Modellierung mittels Correctness by Construction, wodurch nur Konstruktionen erlaubt sind, die viele Fehler von vornherein vermeiden. Hierzu beginnt jedes Prozessmodell kleinstmöglich, mit einem Start-und End-Knoten. Anschließend werden ausschließlich innerhalb der Aristaflow-Technologie Operationen angezeigt, die einen korrekten Verlauf gewährleisten.

5.4.5. Unterstützt die Sprache die Wiederverwendung von Geschäftsprozessen?

Die BPMN spezifiziert lediglich Datenelemente und ihre Verwendung. Aussagen zur Wiederverwendung von Geschäftsprozessen macht sie nicht. Theoretisch spricht dem nichts dagegen, praktisch ist es, zumindest bei großen Prozessdarstellungen, ohne die Unterstützung offizieller Seite in der Regel mit viel Aufwand verbunden und damit meist nur durch professionelle Modellierer machbar.

In ADEPT werden die einzelnen Funktionsbausteine eines Geschäftsprozesses systemgesteuert als wiederverwendbare Komponenten implementiert, die beim Aufruf von der Laufzeitumgebung Eingabeparameter erhalten. Dabei muss sichergestellt werden das letztlich korrekte Werte für die Ausgabeparameter erzeugt werden.

5.5. Handhabbarkeit

5.5.1. Ist die Sprache für sämtliche Zielgruppen verständlich?

Da beide Sprachen aus einfachen Konstrukten bestehen, sind die Grundkonzepte verständlich und leicht zu erlernen. Dennoch wird bei Anwendern der BPMN-Notation immer wieder kritisiert, dass die Darstellungsform zu kompliziert sei, was an der großen Menge an Datenelementen und der Vielfalt der Darstellungsmöglichkeiten liegen [11]. Hilfreich kann es sein, sich im Vorfeld zu überlegen, was und in welcher Form mit welchen Konstrukten dargestellt werden soll. Um die Prozessmodellierung jedoch professionell und effizient anzuwenden, sind vor allem im industriellen Einsatz Mitarbeiterschulungen zum Thema Business Process Management sowie BPMN zu empfehlen, die deutschlandweit in großer Zahl angeboten werden.

Workshops zum Thema ADEPT bzw. Arstaflow werden momentan nur in den Bereichen der Forschung und Lehre angeboten. Wegen der guten Dokumentation im Internet und durch die sehr enge Kundenorientierung und Kundenbetreuung der Arstaflow GmbH sowie der generellen Führung der Arstaflow-Technologie während der Modellierung hält sich der Schulungsaufwand bei dieser Darstellungsform allerdings in Maßen.

5.5.2. Wie steht es um die Qualität der vorhandenen Dokumentation?

Das Hauptdokument zur BPMN stellt die Spezifikation dar. Dieses 538 Seiten lange PDF-Dokument ist auf der Homepage der OMG kostenlos erhältlich. Sie wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten und ist aufgrund der Seitenanzahl und der Komplexität nicht als Einstiegsliteratur geeignet. Ansonsten lassen sich in unüberschaubarer Anzahl Dokumentationen in unterschiedlicher Qualität im Internet finden.

Für den professionellen Umgang mit BPMN ist es deshalb empfehlenswert auf Literatur zuzugreifen, die in ebenfalls zahlreicher Anzahl vorhanden ist und deren Qualität gewährleistet werden kann.

Da die vorhandenen Dokumentationen zu ADEPT im Allgemeinen aus dem Bereich der Forschung und Lehre entstanden sind, handelt es sich bei ihnen um qualitativ hochwertige Materialien. Das Aristaflow-Forum enthält einen öffentlich zugänglichen Bereich mit Auskünften und Erläuterungen zu den AristaFlow BPM-Produkten und der zugrundeliegenden ADEPT-Prozess-Management-Modellierung (z.B. Kurzbeschreibung von Komponenten der Software, Fachartikel und Erfahrungsberichte). Außerdem gibt es noch einen internen Bereich für registrierte Benutzer aus der Forschung und Lehre. Hier erhält man Zugriff auf weitere Dokumente inklusive Beispielen für Prozess- und Aktivitätensvorlagen. Außerdem finden sich diverse Forschungsarbeiten von Universitäten zu ADEPT, die Grundlagen und Konzepte näher untersuchen.

6. Activiti

Activiti ist ein in der Programmiersprache Java und auf Open-Source-Basis entwickeltes Business Process Management System, das es erlaubt, in BPMN 2 modellierte Geschäftsprozesse zu erstellen und auszuführen.

6.1. Hersteller

Da Activiti unter einer Opensource-Lizenz steht (siehe auch nächstes Kapitel) kann jeder Interessierte an der Weiterentwicklung von Activiti mitwirken.

Grundsätzlich steht allerdings ein Konsortium mehrerer Unternehmen, die im Folgenden inklusive der einflussreichsten Entwickler und deren Aufgabe im Activiti-Projekt aufgelistet werden, hauptverantwortlich hinter der Entwicklung von Activiti[2]:

- Alfresco ¹ (Hauptentwickler) 
 - Tijs Rademakers - Projektleitung
 - Joram Barrez - Mitbegründer, Activiti - Hauptentwickler
 - Frederik Heremans - Activiti-Hauptentwickler
 - Erik Winlof - Oberflächenentwickler für Activiti Probe und Explorer
 - Linton Baddelay - Oberflächendesign für Website und Activiti Modeler
- SpringSource ² 
 - David Syer - Spring-Projektleiter, Open Source Berater
 - Josh Long - Spring Entwicklungsvertreter, trägt zur Integration von Activiti in Spring bei.

¹<http://www.alfresco.com/>

²<http://www.springsource.com/>

-
- Next Level Integration ³ 

Christian Muelder - Activiti-Hauptentwickler, Fokus auf Datenbank Kompatibilität und Skalierbarkeit

Stefan Klose - Activiti-Hauptentwickler, Fokus auf Skalierbarkeit
 - MuleSoft ⁴  MuleSoft™
 - FuseSource ⁵  FuseSource
A Progress Software Company
 - Anchor Management Consulting ⁶  ANCHOR
management consulting

Patrick Oberg - Activiti-Hauptentwickler
 - AtoS Worldline ⁷  AtoS
Worldline

Saeid Mirzaei - Activiti-Entwickler
 - Salves ⁸  SALVES
software development professionals

Tiese Barrell - Activiti Entwickler/Designer

Ron van Liempd - Activiti Entwickler/Designer
 - Unabhängige Entwickler

Tom Baeyens - Mitbegründer von Activiti, hat sich inzwischen von der Weiterentwicklung zurückgezogen

Christian Stettler

Darüberhinaus waren in der Vergangenheit weitere Unternehmen wie MIMACOM, Camunda und Signavio, die sich zuletzt allerdings von der Weiterentwicklung abkapselten und teilweise ihre eigenen Geschäftsprozessmodellierungstools (camunda BPM, Signavio Process Editor) auf den Markt brachten, an der Entwicklung von Activiti beteiligt.

³<http://www.next-level-integration.com/>

⁴www.mulesoft.com

⁵www.fusesource.com

⁶www.anchormc.se

⁷www.atosworldline.com

⁸www.salves.nl/

6.2. Lizenz

Activiti steht in der Version 5.13 unter der Apache Lizenz 2.0. Diese Lizenz wurde gewählt, da sie als liberal gilt und eine weitreichende Nutzung und Anpassung von Activiti an eigene Prozessmanagement-Vorstellungen ermöglicht, ohne den Nutzer/Entwickler in seiner Arbeit allzu sehr einzuschränken.[3]

Durch diese liberale Lizenz steht es anderen Entwicklern zudem offen, Activiti nach eigenen Vorstellungen weiterzuentwickeln. Ein bekanntes Beispiel ist hierbei die Camunda BPM Suite, die als sogenannter Fork auf dem Original-Quellcode von Activiti aufsetzt, um weitere Features erweitert und sowohl als abgespeckte kostenlose Community Edition sowie als kostenpflichtige Enterprise Edition vertrieben wird.[10]

6.3. Historie

Activiti entstand durch den Wechsel der beiden Hauptentwickler Joram Barrez und Tom Baeyens von jBPM zu Alfresco, wo sie die Umsetzung von Activiti begannen. Durch die Versionierung der ersten Version von Activiti auf 5.0 wollten die Entwickler ihre Erfahrungen mit jBPM 1.0 bis 4.0 verdeutlichen. Allerdings setzt Activiti auf einer komplett neuen Codebasis auf und verwendet keinen Quelltext, der aus dem jBPM-Projekt stammt.[1]

6.4. Plattform

Durch die Umsetzung in Java ist Activiti plattformunabhängig, sofern auf dem auszuführenden Rechner die Java-Laufzeitumgebung ab Version 6 installiert ist. Gleichzeitig ermöglicht die Activiti Engine die einfache Einbettung des BPM-Systems in eigene Applikationen. Darüberhinaus kann Activiti auch sehr einfach in Projekte, die auf dem Spring Framework basieren, integriert werden.

6.5. Funktionsumfang

In den folgenden Unterpunkten werden die einzelnen Komponenten, die zur Activiti BPM Plattform gehören, und deren Funktionen genauer erläutert. Zuerst erfolgt in einem kurzen Einleitungssatz die grobe Einordnung der Funktionen der Komponente, ehe dann genauer auf den Funktionsumfang eingegangen wird. Abschließend erfolgt noch an Anlehnung an das Fallbeispiel, wie die Komponente in den Prozess der Modellierung beziehungsweise Ausführung des Geschäftsprozesses eingebettet ist.

6.5.1. Activiti Engine

Die Activiti Engine stellt die Kernkomponente zur Ausführung der modellierten Geschäftsprozesse und somit das Herzstück von Activiti dar.

Die Activiti Engine ist eine Java Prozess-Engine, die die BPMN 2 Prozesse nativ ausführt. Über den Umfang von BPMN 2 hinaus, kann der Nutzer zudem eigene benutzerdefinierte Aktivitäten einbinden. Zugriff erhält der Benutzer entweder durch den Activiti Explorer, alternativ besteht für Entwickler auch die Möglichkeit mithilfe der API (+Dokumentation) direkt und ohne den Umweg über den Activiti Explorer auf die Prozessmanagement-Engine zum Beispiel innerhalb des eigenen Programmcodes zuzugreifen.

6.5.2. Activiti Explorer

Der Activiti Explorer ist eine Webapplikation für alle Benutzer des Prozessmanagement-Systems, die den Benutzern vor allem zur Verwaltung der Geschäftsprozesse und deren Instanzen dient sowie den Benutzern ermöglicht, eigene Aufgaben zu verwalten.

Genauer beherrscht der Activiti Explorer folgende Features:

- **Verwaltung von Aufgaben**

Benutzer können einsehen,

- welche Aufgaben zur Bearbeitung vorgesehen sind (Posteingang).
- welche Aufgaben sie zu bearbeiten haben (Meine Aufgaben).
- welche Aufgaben einer Gruppe, in denen sie Mitglied sind, auf Bearbeitung warten (In Warteschlange).
- an welchen Aufgaben sie beteiligt sind bzw. waren (Beteiligt).
- welche Aufgaben sie archiviert haben (Archiviert).

Darüberhinaus können Aufgaben durch Übermittlung des dazugehörigen Formulars beendet werden. Außerdem besteht für Benutzer die Möglichkeit, Aufgaben, die in diesem Kontext erscheinen, zu kommentieren sowie neue Aufgaben ohne spezifischen Prozesskontext und für die sie zuständig sind, zu erstellen.

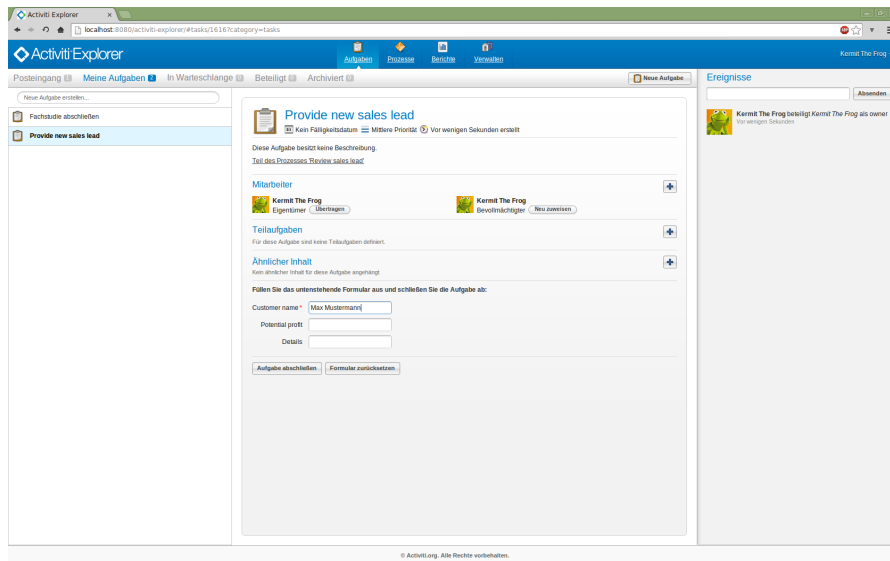


Abbildung 6.1.: Ansicht zur Verwaltung der Aufgaben eines Benutzers in Activiti

- **Generierung und Ausgabe von Berichten**

Benutzer können Berichte über verschiedene statistische historische Daten erzeugen und anzeigen lassen. Beispiel hierfür ist ein Bericht über die Produktivität einzelner Beschäftigter gemessen an der Anzahl der abgeschlossenen Aufgaben pro Tag, oder aber wie lange für die Erledigung einzelner Aufgaben durchschnittlich benötigt wurde.

Darüberhinaus besteht die Möglichkeit den generierten Bericht zu speichern, um später wieder auf diesen zuzugreifen.

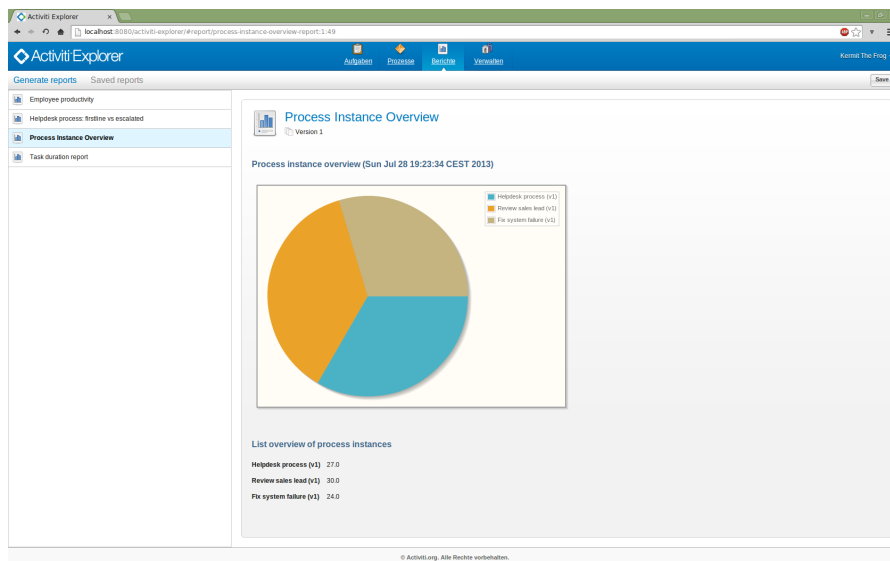


Abbildung 6.2.: Veranschaulichung der beendeten Prozessinstanzen in Activiti

• Informationen zu Prozessen

Benutzer können

- zur Verfügung gestellte Prozessdefinitionen und dazugehörige Informationen (unter anderem die Version und die letzte Anwendungszeit) sowie Diagramme anzeigen lassen.
- eine Instanz der dazugehörigen Prozesse starten.
- im “Model Workspace” neue Prozessdefinitionen erzeugen oder importieren sowie bestehende zur Verfügung stellen oder überarbeiten. Prozessdefinitionen können hierbei entweder über eine tabellarische Definition als auch durch die Einbindung des externen Activiti Modeler erstellt oder überarbeitet werden.
- den aktuellen Status der von ihnen gestarteten Prozessinstanzen anzeigen lassen und gegebenenfalls eine Instanz auch löschen. Dabei werden Informationen zu den aktuellen Aufgaben angezeigt.

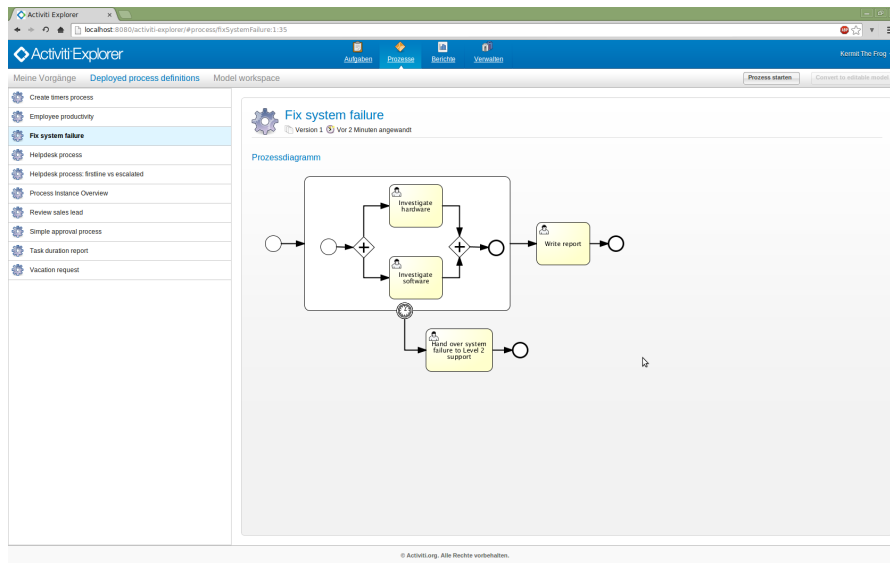


Abbildung 6.3.: Veranschaulichung der deployten Prozess-Definitionen in Activiti

- **Verwaltung**

Administratoren können in diesem Bereich

- direkten Einblick auf die Datenbank erhalten.
- Prozesspakete anzeigen, löschen oder neue Pakete hochladen.
- alle aktiven, das heißt zur Verfügung gestellten, Prozesse ansehen und gegebenenfalls deaktivieren.
- sogenannte Jobs ausführen, die entweder fehlgeschlagen sind oder noch ausgeführt werden müssen.
- Benutzer und deren Gruppen verwalten.
- Einblick in einzelne Prozessinstanzen und dazugehörigen Details bekommen.

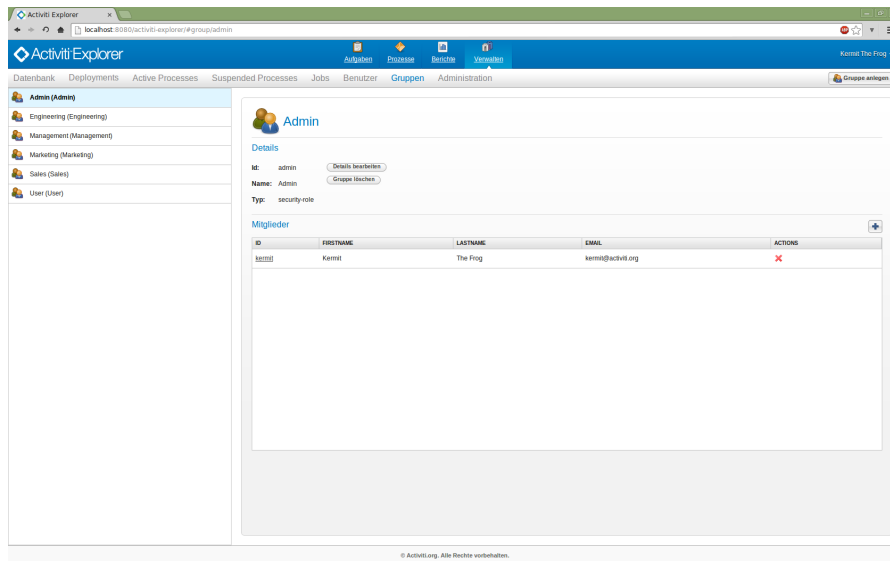


Abbildung 6.4.: Verwaltung der Benutzergruppen in Activiti

6.5.3. Activiti Modeler

Der Activiti Modeler ist eine Webapplikation zur Modellierung von BPMN 2 Geschäftsprozessen und basiert auf der kommerziellen KIS BPM Lösung⁹, wurde aber als abgespeckte Version als Open Source Lösung veröffentlicht.

Durch die direkte Integration mit dem Activiti Explorer ist der Modeler direkt im Prozesserstellungprozess für den Benutzer erreichbar. Im Gegensatz zum Activiti Designer kann der Benutzer aber keine Implementierungsdetails für einzelne Tasks angeben, weshalb er wirklich nur zur Modellierung via Diagramm nutzbar ist.

⁹<http://kisbpm.com/>

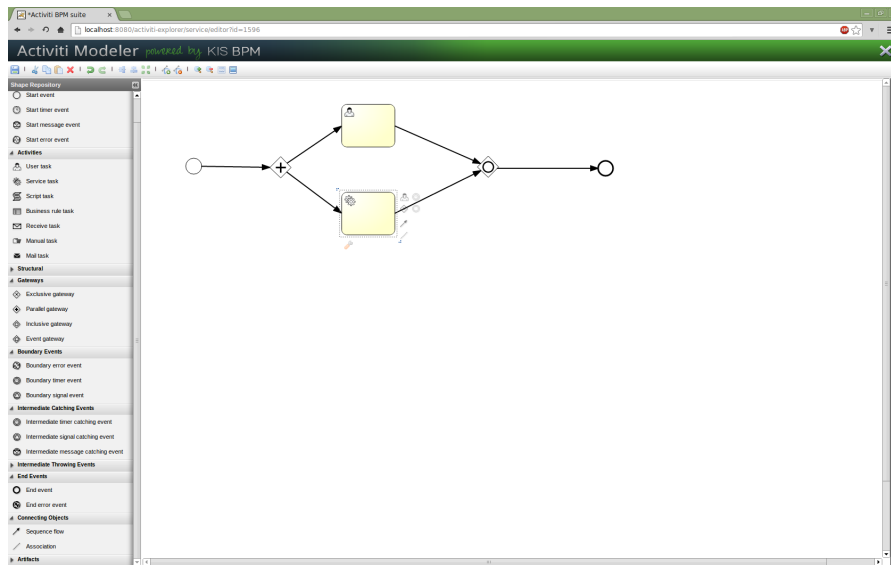


Abbildung 6.5.: Bearbeitung eines BPMN-Diagramms im Activiti Modeler

6.5.4. Activiti Designer

Der Activiti Designer ist ein Plugin für die Entwicklungsumgebung Eclipse und ermöglicht ebenso wie der Activiti Modeler das Modellieren von BPMN 2 Geschäftsprozessen. Im Allgemeinen beherrscht er die selben Features wie der Activiti Modeler, allerdings kann er durch die Einbettung in Eclipse direkt im Entwicklungsprozess eines Programms verwendet werden. Dabei kann der Entwickler in der Diagrammansicht Implementierungsdetails für einzelne Tasks oder Events angeben, wodurch eine direkte Verknüpfung zwischen dem Programmcode und dem BPMN-Diagramm entsteht. Zudem beherrscht der Designer im Vergleich zum Activiti Modeler einige zusätzliche BPMN-Elemente wie Pools und Lanes.

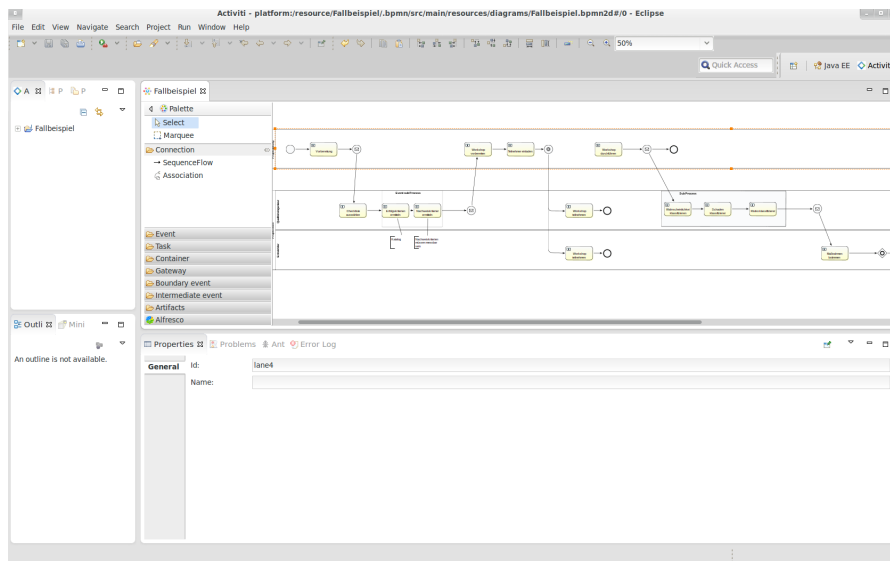


Abbildung 6.6.: Bearbeitung eines BPMN-Diagramms im Activiti Designer

6.5.5. Activiti REST

Activiti REST stellt für den Benutzer eine serverseitige Schnittstelle für das Prozessmanagement via Activiti dar.

REST steht dabei für “Representational State Transfer” und wird vor allem von Protokollen wie dem Internetstandard HTTP verwendet. Der Benutzer kann hierbei auf alle Funktionen der Activiti Engine zurückgreifen, indem er bestimmte URLs aufruft und über entsprechende Rechte innerhalb der Activiti Engine verfügt. Die Authentifizierung erfolgt hier ebenfalls über eine entsprechend angepasste URL.

6.6. Import- und Exportmöglichkeiten

6.6.1. Activiti Explorer

Im Activiti Explorer können über die Verwaltung neue Prozesse durch den Import von `.bar/.zip/.bpmn20.xml` Dateien deployed werden. In einem Archiv kann dabei ebenfalls eine gleichnamige Bilddatei mitimportiert werden, die zur Veranschaulichung des Prozesses dient.

Eine weitere Importmöglichkeit besteht durch das Importieren einer Prozessdefinition via `.bpmn/.bpmn20.xml` Datei direkt im Prozessreiter unter Model Workspace. Nach dem Import besteht die Möglichkeit, diese Definitionen direkt im Activiti Modeler zu

bearbeiten oder den Prozess zu deployen. An dieser Stelle ist auch ein Export der vorhandenen Models möglich.

6.6.2. Activiti Designer

Der Activiti Designer, der ein Plugin für die Entwicklungsumgebung Eclipse darstellt, erlaubt den Import von Prozessdefinitionen via `.bpmn20.xml`/`.bpmn` Dateien.

Nach erfolgreichem Import kann die Prozessdefinition mit dem Activiti Designer grafisch bearbeitet werden.

Zudem ist der Export von Bilddateien, die eine grafische Darstellung des definierten Prozesstemplates enthalten, möglich.

7. AristaFlow

AristaFlow BPM ist ein in Java implementiertes Business Process Management System, das seinen Ursprung - ebenso wie ADEPT 1 und 2 - in einem universitären Umfeld hatte und zahlreiche Forschungsergebnisse des ADEPT2-Projekts zur Produktreife geführt wurden. Mit AristaFlow lassen sich in ADEPT2 modellierte Geschäftsprozesse erstellen und ausführen.

7.1. Hersteller

Als Urheber von AristaFlow fungierte ursprünglich das Institut für Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) der Universität Ulm. Mit dem Ende des AristaFlow-Projekts an der Universität wurde eine Ausgründung aus dem DBIS-Institut vorgenommen und die AristaFlow GmbH mit Hauptsitz in Ulm gegründet.[5]

Seit der Gründung der AristaFlow GmbH hat sich der Fokus der Geschäftstätigkeit weg von der reinen Forschung hin zu einem Dienstleister verschoben. So versteht sich die AristaFlow GmbH seitdem als IT-Dienstleister und -Berater. Die Konzentration liegt dabei vor allem auf der Verwaltung von Geschäftsprozessen, aber auch auf der Entwicklung von kundenspezifischen IT-Lösungen.

Dazu stehen der AristaFlow GmbH zahlreiche Partner zur Verfügung, die in unterschiedlichen Geschäftsbereichen aktiv sind:

- Systemintegration
 - iPoint-systems ¹ - allgemeiner Partner im Bereich Systemintegration
 - Comporsys Hansa ² - Integration des AristaFlow Workflows mit Microsoft Dynamics NAV
- Dienstleistung
 - axxur GmbH³ - Angebot von Beratungen und Lösungen in der Geschäftsprozessmodellierung

¹<http://website.ipoint.de/>

²<http://www.comporsys.de/>

³<http://www.axxur.de/>

DMSFACTORY⁴ - Dienstleister im Bereich Dokumenten-Management, Datenmigration für Unternehmen, Business Process Management

- Enterprise Content Management / Dokumenten Management

DMSFACTORY - siehe oben

LIB-IT GmbH⁵ - bietet mit System FILERO einen Ansatz zur Integration/-Verwaltung von Daten und Bereitstellung von Informationen auf Basis einer web-basierten Lösung.

7.2. Lizenz

Für die AristaFlow BPM Suite sind zwei verschiedene Lizenzierungsmodelle vorhanden:

- Für Unternehmen ist eine kostenpflichtige Lizenz für die AristaFlow BPM Suite notwendig. Darin inbegriffen ist neben der BPM Suite eine offene API, die frei erweitert werden und entsprechend der eigenen Infrastruktur angepasst werden kann.

Unternehmen können allerdings eine dreißig beziehungsweise neunzig-tägige Testversion anfordern. Während die dreißig-tägige Lizenz dazu dienen soll, sich einen "schnellen" Überblick über die AristaFlow BPM Suite zu verschaffen, dient die 90-tägige Testversion vorallem fortgeschritteneren Anwendern, die möglicherweise auch genauer auf bestimmte Themen eingehen wollen und dazu im Rahmen eines ein- bis zweitägigen Workshops die Möglichkeit dazu haben.[6]

- Für Schulen/Universitäten gibt es zum Einen eine kostenlose "Teaching Licence", die den kompletten Funktionsumfang der AristaFlow BPM Suite umfasst. Diese Tatsache ist vorallem auf den Ursprung der AristaFlow BPM Suite zurückzuführen, der im universitären Umfeld lag.

Zusätzlich ist auch hier im Rahmen der "Full AristaFlow Research and Educational Licence" die Buchung eines ein- bis zweitägigen Workshops zur Einführung in die unterschiedlichsten Themenfelder bezüglich AristaFlow möglich, sollte man sich zusätzlich in die API einarbeiten wollen.[7]

Der Lizenzabgleich erfolgt jeweils mit einem zentralen AristaFlow Server über das Internet.

⁴<http://www.dmsfactory.com/>

⁵<http://www.lib-it.de/>

7.3. Historie

Seine Ursprünge hat AristaFlow vor allem in den drei Forschungsprojekten ADEPT1, ADEPT2 und AristaFlow am Institut für Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) der Universität Ulm.

Zu Beginn startete das Institut 1997 die Arbeit am Forschungsprojekt ADEPT1.[17] Ziele dieses Forschungsprojekts waren

- hochflexible Ausführung von Unternehmensprozessen
- Realisierung robuster Anwendungen per Konstruktion (“Correctness by Construction”)
- für alle Anwender einfach zu benutzendes System.

Bereits auf der CeBit 1998 wurde das ADEPT1-System vorgestellt, welches unter anderem folgende Punkte realisierte:

- “Correctness by Construction“-Prinzip
- verschiedene Operationen für schnelle Änderung bestehender Prozesse
- Handhabung zeitlicher Constraints

Bis zum Start von ADEPT2 wurden verschiedene Systemvarianten entwickelt und ADEPT1 in verschiedenen Forschungsprojekten erfolgreich eingesetzt.

Im Jahr 2004 startete man am Institut dann das ADEPT2-Forschungsprojekt, welches sich intensiv mit der Prozess-Schema-Evolution befasste.[20] Ziel war es systemseitig bestimmen zu können, welche Prozessinstanzen auf das neue Schema migriert werden können. Dies geschah systemunabhängig, allerdings zeigte sich, dass die Eigenschaften des ADEPT-Prozess-Meta-Modells sehr hilfreich bei der Realisierung und Implementierung der Schnittstellen sind.

Im Jahr 2004 begann das Institut schließlich zusammen mit der Universität Mannheim und verschiedenen Industriepartnern das AristaFlow Projekt. [21] Wesentliche Ziele waren:

- Untersuchung der Gestaltung von Entwurf und Funktionsentwicklung, sodass die für Plug and Play erforderlichen Informationen ohne Zusatzaufwand abgeleitet werden können.
- Erzielung eines höheren Maß an Robustheit der darauf aufbauenden Prozessimplementierungen

- Entwurf eines Prozess-Management-Systems mit den Prinzipien

Prozesskomposition im Plug and Play Stil

Correctness by Construction

Ad-hoc-Flexibilität

Prozess-Schema-Evolution

Um die Weiterführung über das Forschungsprojekt hinaus zu gewährleisten, wurde Anfang 2008 eine Ausgründung aus dem DBIS-Institut vorgenommen und die AristaFlow GmbH gegründet. Ziel ist es die ADEPT2-Codebasis unter dem Namen AristaFlow BPM Suite zur Produktreife zu führen und Produktpflege und -weiterentwicklung zu übernehmen.[4]

7.4. Plattform

Durch die Umsetzung in Java ist die AristaFlow BPM Suite auf allen Plattformen lauffähig, für die ein Java Runtime Environment verfügbar ist. Vorkompilierte Pakete sind für Windows 32/64 bit sowie jeweils für Linux 32 bit und Linux 64 bit zum Download verfügbar.

7.5. Funktionsumfang

Die AristaFlow BPM Suite unterscheidet im Allgemeinen zwischen Aktivitäten, Prozessen, deren Templates, und dem Modell des Unternehmens oder der Organisation. Durch die Benennung der einzelnen Komponenten sind diese beinahe selbsterklärend.

7.5.1. Activity Repository Editor

Der Benutzer kann mithilfe des Activity Repository Editors eigene Aktivitäten erstellen oder bestehende verwalten.

Activities stehen hierbei unter dem Oberbegriff "Executable Components" (=Schnittstellen), welche wiederum Operations haben, die bearbeitet werden können.

Operations sind in AristaFlow Aktivitäten, die bei der Ausführung von Templates eingesetzt werden können (vgl. Activiti: Tasks). Sie besitzen im Allgemeinen folgende Attribute (wie auch die Executable Components):

- Name

- Version
- Beschreibung
- Staff Assignment Rule - welche Benutzer die Erlaubnis besitzen, diese Aktivität auszuführen
- implementierende Klasse - Klasse die bei Beginn der Aktivität ausgeführt wird
- verschiedene Optionen, die bei der Ausführung angewandt werden
- Parameter
- Konfigurationsvariablen
- Benutzerattribute

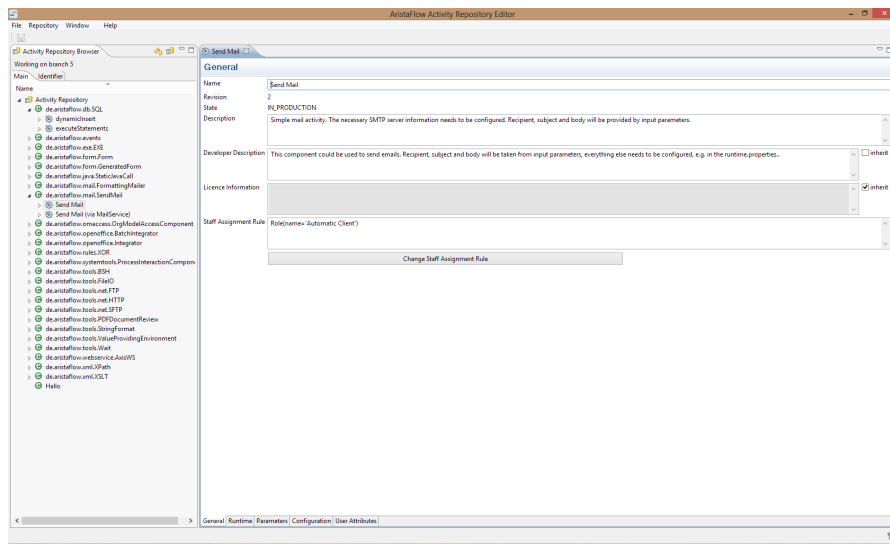


Abbildung 7.1.: Activiti Repository Editor in AristaFlow

7.5.2. Automatic Client

Dieses Konsolenprogramm dient dazu, automatisch zu erledigende Tasks/Activities, die während einer Instanz eines Geschäftsprozesses auftreten können, ohne Benutzerinteraktion auszuführen. Dies ist zum Beispiel bei automatisierten Aktionen, wie dem Senden einer Email, deren Inhalt von den vorherigen Schritten (mit oder ohne Benutzerinteraktion) abhängt, der Fall.

Für den Server agiert der Automatic Client wie ein normaler Client, dem auch Aufgaben zugewiesen werden, die dann von diesem abgearbeitet werden. Ein Schritt in der

Prozessmodellierung wird zum automatisch bearbeiteten Schritt, wenn der Bearbeiter auf “automaticclient” geändert wird.

7.5.3. Client

Der Client stellt für den normalen Benutzer, der einen Geschäftsprozess ausführen will, die wichtigste Komponente dar. Mit dem Client kann der Benutzer Aufgaben bearbeiten und abschließen.

Der Benutzer hat mit dieser Komponente auf einer grafischen Oberfläche folgende Möglichkeiten:

- Aufgabenliste ansehen
- Startbare Prozessdefinitionen, für die der Benutzer über entsprechende Berechtigungen verfügt, ansehen und starten
- Erledigte Aufgaben ansehen

Dabei ist der Prozessablauf visualisierbar, sprich welche Knoten wurden ausgeführt, schlugen fehl, usw.

- Ansicht der zu bearbeitenden Aufgaben mit der Möglichkeit einer Formulareingabe, die den Typ der Eingabe sofort validiert.

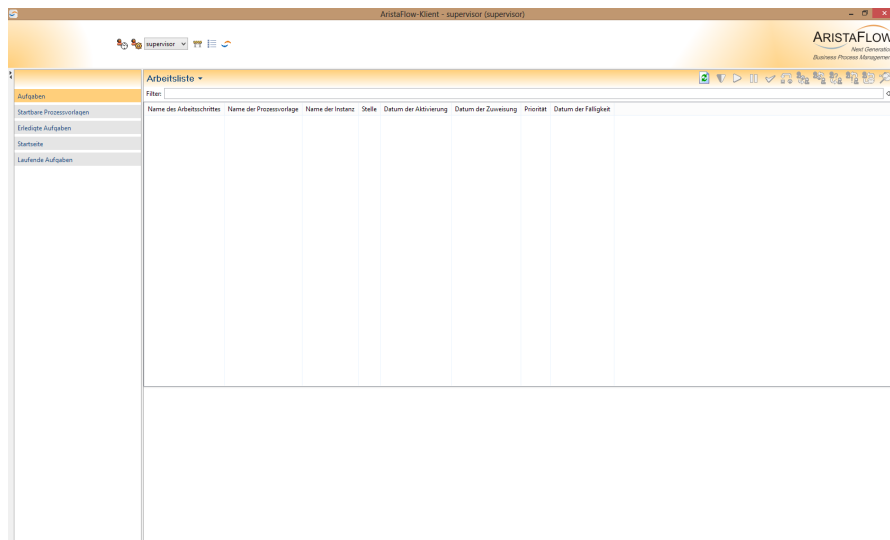


Abbildung 7.2.: Client in AristaFlow

7.5.4. Monitor

Der Monitor bietet autorisierten Benutzern die Möglichkeit, den Ausführungszustand des gesamten AristaFlow-Systems sowie einzelner Prozessinstanzen zu überwachen.

Der Monitor bietet diese Möglichkeiten:

- Anzeigen der Prozesstemplates und dazugehörigen laufenden Instanzen
- Visualisierung des Ausführungsstatus einzelner Instanzen inklusive der Möglichkeit einzelne Variablenwerte an verschiedenen Knoten zu inspizieren.
- Instanzhistorie:
 - wann wurde welcher Knoten aktiviert
 - wann gestartet
 - welche schlugen fehl inklusive Ausgabe einer Fehlermeldung
- erlaubt Modifizierung laufender Instanzen, zum Beispiel wegen eines Fehlers. Währenddessen wird die Instanz “gelocked” und kann nicht weiter ausgeführt werden.

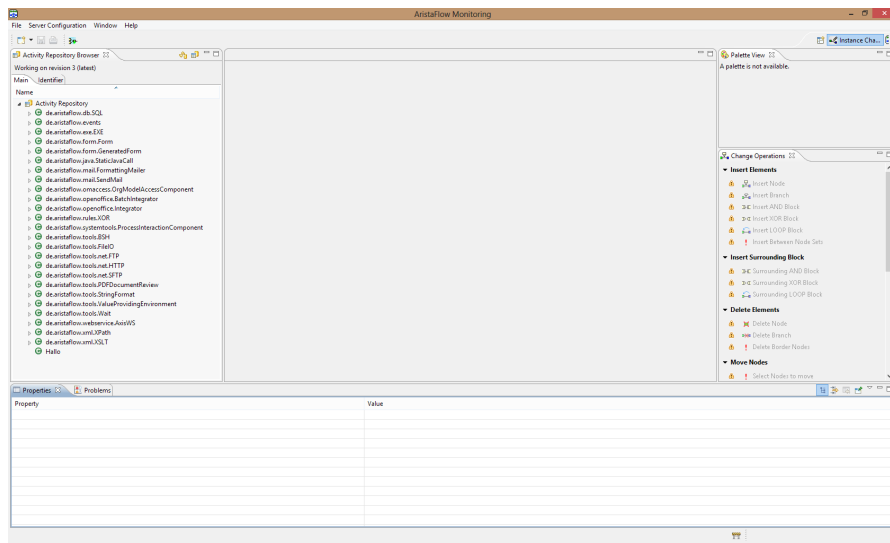


Abbildung 7.3.: Monitor in AristaFlow

7.5.5. Organisational Model Editor

Dieser Editor dient dazu, das organisatorische Modell innerhalb einer Organisation oder eines Unternehmens zu erstellen und zu bearbeiten, indem einzelne Gruppen bzw. Abteilungen erstellt/bearbeitet werden können, sowie die Zugehörigkeit einzelner Mitarbeiter zu einzelnen Gruppen und Abteilungen verändert werden kann. Dadurch können zum Beispiel Hierarchieveränderungen in der Organisation auch in der Geschäftsprozessmodellierung zeitnah und unkompliziert erfasst werden.

The screenshot shows the 'AristaFlow Org Model Editor' window. On the left, there is a table of attributes for the 'Agent' entity. The main area displays a table of user data with columns for id, username, password, locale, email, firstName, lastName, and phone. The data includes system users like 'system', 'supervisor', 'Peter', 'Stefan', 'automaticclient', and 'eventmanager', as well as a real user 'Schmidt'.

Attribute Name	Data Type	Size	Hint	Mapped To	Imported
id	INTEGER	30	uid		yes
username	STRING	40			yes
password	STRING	50			yes
locale	STRING	50			yes
email	STRING	100	email		yes
firstName	STRING	100	givenName		yes
lastName	STRING	100	sn		yes
phone	STRING	50			yes

id	username	password	locale	email	firstName	lastName	phone
-2	system	*****	<root>:de	<root>:de	system	system	<root>:de
-1	supervisor	*****	<root>:de	<root>:de	supervisor	supervisor	<root>:de
1	pete01	*****	<root>:de	<root>:de	Peter	Mayer	<root>:de
2	stefan01	*****	<root>:de	<root>:de	Stefan	Müller	<root>:de
8	automaticclient	*****	<root>:de	<root>:de	automaticclient	automaticclient	<root>:de
9	eventmanager	*****	<root>:de	<root>:de	eventmanager	eventmanager	<root>:de
21	Schmidt	*****	<root>:de	<root>:de			<root>:de

Abbildung 7.4.: Organisation Model Editor in AristaFlow

7.5.6. Process Template Editor

Der Process Template Editor bietet den Benutzern die Möglichkeit, Prozesstemplates mithilfe einer grafischen Darstellung zu modifizieren.

Der Process Template Editor bietet beim Erstellen und Bearbeiten von Prozesstemplates folgenden Funktionsumfang:

- Erstellen und Löschen von Knoten
- Bearbeitung der Parameter einzelner Knoten
- Bearbeiten des Mappings von Parametern zu Datenelementen und umgekehrt
- Verbindungen zu Test Client und Produktionssystem zum direkten Testen von Änderungen

- Direkte Validierung des gesamten Prozesstemplates nach Änderungen am Template, daraus folgt:
- **“Correctness by Construction”**, das heißt, es können keine inkorrekten Prozesstemplates erstellt werden, weil dies beim Bearbeitungsvorgang bereits erkannt wird.
- ständige Fehleranalyse im Hintergrund

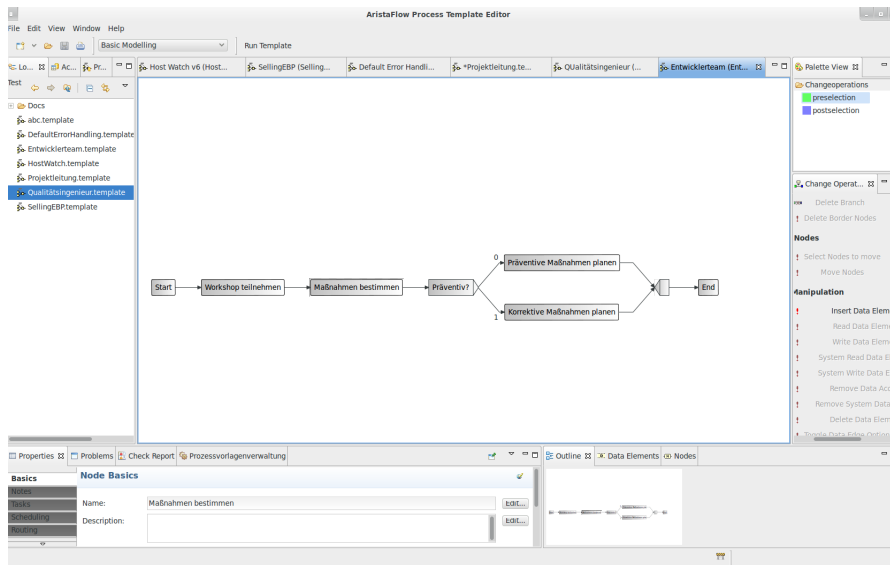


Abbildung 7.5.: Process Template Editor in AristaFlow

7.5.7. Server

Der Server, der serverseitig die AristaFlow Engine implementiert, dient allen Clients zur Kommunikation mit der AristaFlow Engine und ist somit sozusagen das Herzstück von AristaFlow.

Der Server beinhaltet die AristaFlow Engine, die zur Ausführung von Geschäftsprozessmodellen in der AristaFlow BPM Suite benötigt wird. Ein lauffähiger Server wird von allen anderen Komponenten mit Ausnahme des Test Clients zur Ausführung benötigt, um beispielsweise Prozess Templates zu bearbeiten, Prozesse auszuführen usw. Zudem ist eine Authentifizierung seitens des Benutzers nötig, um auf den Server zuzugreifen.

7.5.8. Test Client

Der Test Client bietet dem Benutzer die Möglichkeit, Prozesse in einer Testumgebung zu instanziiieren und somit beispielsweise eigene Modifikationen an Prozesstemplates außerhalb der Produktionsumgebung zu testen.

Der Test Client ermöglicht

- das Ausführen von Prozesstemplates ohne in die Produktionsumgebung eingreifen zu müssen
- direkten Zugriff auf laufende Prozessinstanzen und deren Daten

Außerdem besitzt er alle Möglichkeiten des normalen Clients, sowie des Automatic Clients, damit auch Prozesstemplates mit automatisiert ablaufenden Knoten vom Test Client aus getestet werden können.

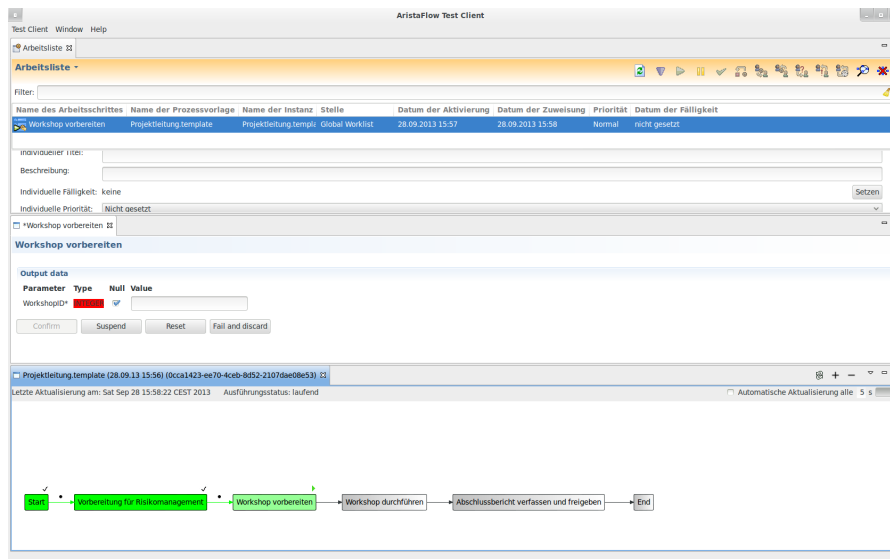


Abbildung 7.6.: Test Client in AristaFlow

7.5.9. Web Server

Der Webserver besitzt den identischen Funktionsumfang wie der "normale" Server, benötigt allerdings im Gegensatz zur Standalone-Version eine Serverumgebung, die Servlets unterstützt.

Er bietet Nutzern, die mit einem Browser auf den Web Server zugreifen, nahezu das selbe Interface, wie es auch der normale Client besitzt. Vorteil dieser Variante ist, dass der

Nutzer kein eigenständiges Programm starten muss, sondern direkt im Browser Zugriff auf die Clientfunktionen von AristaFlow erhält.

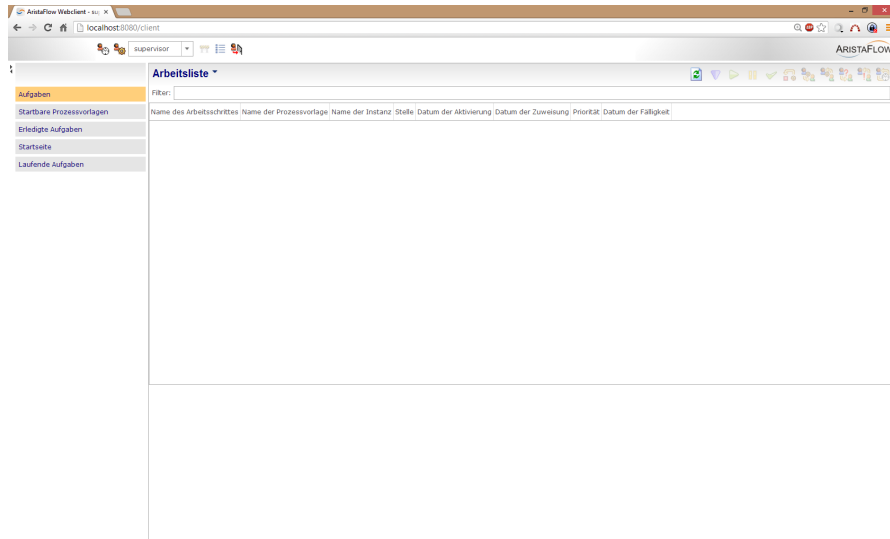


Abbildung 7.7.: Web Server in AristaFlow

7.6. Import- und Exportmöglichkeiten

7.6.1. Activity Repository Editor

Der Editor bietet folgende Import- und Exportmöglichkeiten:

- Export und Import von Executable Components Bundles
- Import von Java Operationen aus einer Jar-Datei
- Import von Web Service Operationen aus einer WSDL-Datei

7.6.2. Organisational Model Editor

Hier ist die Synchronisation mit einem externen Model möglich.

7.6.3. Process Template Editor

Der Editor bietet folgende Import- und Exportmöglichkeiten:

- Import und Export von Prozesstemplates
- Import und Export von Templates in ein/aus einem Repository
- Export von Templates als Bilddatei
- Direktes Ersetzen von Templates im Repository

8. Gegenüberstellung von Activiti und AristaFlow

Im Folgenden soll sowohl ein qualitativer als auch quantitativer Vergleich der beiden Geschäftsprozessmodellierungswerkzeuge stattfinden. Da je nach Unternehmen die Anforderungen an solch ein Werkzeug unterschiedlich sind, wird zwar für jeden Teilbereich eine Note verteilt, aber im Fazit davon abgesehen, den Werkzeugen eine Gesamtnote zuzuteilen.

8.1. Testkonfiguration

Die Tests fanden sowohl für die Activiti BPM Plattform als auch für die AristaFlow BPM Suite auf folgendem Rechner statt:

Prozessor	2.4 GHz i5-450 Prozessor
RAM	4 Gigabyte
Grafikkarte	ATI Radeon 5650 HD
Festplatte	256 GB SSD
Betriebssysteme	Linux Mint 14 und Windows 8

Alle anderen Systemdetails sollten innerhalb der Testumgebung für die Activiti BPM Plattform als auch die AristaFlow BPM Suite von keiner Bedeutung sein. Vor Beginn der Untersuchungen wurden sowohl Activiti als auch AristaFlow neu auf beiden Systemen installiert.

8.2. Nutzerbasis

8.2.1. Verbreitung des Werkzeugs

Leider kann im Falle von Activiti keine Benutzerstatistik gefunden werden (siehe ¹), weshalb eine Bewertung nicht möglich ist.

¹<http://forums.activiti.org/content/there-any-statistics-about-activiti-users>

Auch für AristaFlow ist die genaue Anzahl an Lizenzen unbekannt, da die AristaFlow GmbH in diesem Rahmen auch als OEM(=Original Equipment Manufacture)-Lieferant(s. 8.3) auftritt, allerdings beträgt die Zahl der Lizenzen zumindest über 50.

Anzahl Suchtreffer(Stand 14.10.2013):

Suchanfrage	Treffer bei Google	Treffer bei Bing
AristaFlow	4270	3180
AristaFlow BPM	2470	1380
Activiti	1090000	305000
Activiti BPM	72500	34600

Diese Zahlen legen vorallem im Falle von Activiti nahe, dass durch die nahe Verwandtschaft zu dem englischen Wort Activity, die sicherlich nicht ungewollt besteht, die Qualität der Ergebnisse verfälschte. Deshalb wurde bei beiden Suchtermen an den Produktnamen das Kürzel BPM (=Business Process Management) angehängt, was zu deutlich ausgewogeneren Ergebnissen führte.

Abschließend wurde die oben durchgeführte Suche auch mit der Google Scholar Suche durchgeführt, die Publikationen, Patente und ähnliches aus dem Forschungsumfeld durchsucht.

Dabei ergaben sich für die beiden Produkte folgende Ergebnisse(Stand 23.10.2013):

Suchanfrage	Treffer bei Google Scholar
Activiti	9280
Activiti BPM	258
AristaFlow	237
AristaFlow BPM	200

Anhand dieser Ergebnisse ist erkenntlich, dass zum Einen die Aussagekraft der Suchergebnisse zum Suchterm "Activiti" erneut sehr gering ist, was vorallem an französischen Quellen mit dem Wort "activiti" liegt, zum Anderen innerhalb der Forschung AristaFlow BPM Suite beinahe den selben Stellenwert wie die Activiti BPM Plattform genießt. Dies ist grundsätzlich aufgrund der deutlich größeren Popularität der Activiti BPM Plattform erstaunlich, betrachtet man allerdings die Tatsache, dass AristaFlow zusammen mit der Geschäftsmodellierungssprache ADEPT(2) aus dem Forschungsumfeld stammt, relativiert sich diese Erkenntnis allerdings wieder.

Abschließend ergibt sich aus dem Bewertungsschema folgende Benotung, bei der bei den Suchtreffern allerdings nur die produktspezifischen Treffer (Suchterm + BPM) betrachtet wurden:

	Activiti	AristaFlow
Anzahl Installationen	-	3
Anzahl Suchtreffer	2	3
Anzahl Treffer Google Scholar	2	2

8.2.2. Entwicklung der Nutzerbasis

Die Entwicklung der Nutzerbasis wird anhand von Statistiken, die von Google Trends berechnet werden und auf der Zahl der Suchanfragen beruhen bewertet.

Zuerst wird versucht, die Nutzerentwicklung mit Hilfe des Suchterms “Activiti” nachzuvollziehen. Leider lieferte dieser Suchterm - wie bereits im Kapitel zuvor - wenig substantielle Ergebnisse. Dieses Mal fällt vorallem auf, dass die regionale Präsenz des “Activiti” Begriffes in Uruguay sehr verwunderlich ist und kaum mit dem Werkzeug zur Geschäftsprozessmodellierung im Zusammenhang stehen dürfte. Grenzt man wie zuvor die Suche auf Activiti BPM ein, erhält man eine Kurve (8.1), die 2011 (Erstes Release des Activiti Projekts) rapide ansteigt und seitdem eine leichte, aber kontinuierliche Steigerung in den weltweiten Suchanfragen verzeichnen kann.

Begrenzt man wie zuvor die Suchergebnisse auf Deutschland erhält man für den Suchterm “Activiti” eine sehr schwankende Kurve, die im Mittel aber relativ konstant verläuft. Für den Begriff Activiti BPM ist in Deutschland das Suchvolumen zu gering.



Abbildung 8.1.: Google Trends: “Activiti BPM”

Für die AristaFlow BPM Suite konnte leider mithilfe eines Suchterms ein verwendbares Ergebnis erzielt werden, da das Suchvolumen für Suchanfragen zu AristaFlow zu gering ist.

	Activiti	AristaFlow
Entwicklung laut Google-Trends	1-2	-

8.2.3. Regionale Verbreitung

Anzahl Suchtreffer - Seiten aus Deutschland (Stand 14.10.2013):

Suchanfrage	Treffer bei Google	Treffer bei Bing
AristaFlow	7910	2070
AristaFlow BPM	1470	77
Activiti	19800	21600
Activiti BPM	4910	2530

Anhand der Suchtreffer lässt sich feststellen, dass die Activiti BPM Suite eine viel größere Verbreitung als die AristaFlow BPM Suite besitzt, auch wenn die nahe Verwandtschaft zu dem englischen Wort Activity die Ergebnisse stark verfälscht, was allerdings durch den Zusatz “BPM” größtenteils wieder aufgehoben werden kann. Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass die Ergebnisse für Seiten aus Deutschland bei AristaFlow einen Großteil auch der gesamten Trefferanzahl ausmachen, während bei Activiti die Treffer bei Seiten aus Deutschland nur einen Bruchteil an der gesamten Treffersumme betragen. Dies deutet daraufhin, dass AristaFlow sich in der Verbreitung auf den deutschsprachigen Raum beschränkt. Bei Activiti stechen Seiten aus Deutschland nicht besonders heraus, was in Bezug auf die gesamte Verbreitung für Deutschland keine erhöhten Werte zur Folge hat.

Sprachliche Barrieren

Sowohl die Activiti BPM Plattform als auch die AristaFlow BPM Suite weisen für Benutzer, die der englischen beziehungsweise deutschen Sprache mächtig sind, genügend Literatur, Dokumentation und Supportkanäle auf.

Während bei der Activiti BPM Plattform die gesamte Dokumentation sowie die Supportkanäle in Englisch vorliegen, und sich darüberhinaus auch noch zusätzliche Literatur, die sich mit der Activiti BPM Plattform befasst, in deutscher Sprache vorhanden ist, beschränkt sich die regionale Verbreitung der AristaFlow BPM Suite hauptsächlich auf den deutschen Raum.

Zwar gibt es hier auch einen Webauftritt auf Englisch sowie zahlreiche Publikationen, die auf Englisch vorhanden sind, aber auch bei dem englischen Internetauftritt lassen sich einige Unterseiten finden, die lediglich auf Deutsch vorhanden sind. Darüberhinaus existiert das Diskussionsforum auch nur im deutschen Bereich des Internetauftritts, sodass englische Benutzer gezwungen werden, die Sprache zu wechseln.

Anhand unserer Bewertungsrichtlinien ergeben sich folgende Noten:

	Activiti	AristaFlow
Regionale Suchanfrage	3	1
Sprachliche Barrieren	1	1

8.2.4. Qualität der Foren

Im Folgenden sollen die beiden offiziellen Supportforen von Activiti² und AristaFlow³ (nur nach Anmeldung sichtbar) ob ihrer Nützlichkeit bezüglich Antwortzeit, Aktivität, Qualität, Umgangston und Usability für den Nutzer betrachtet werden.

Zuerst wird die Aktivität in beiden Supportforen betrachtet. Während im Supportforum der Activiti BPM Platform im Zeitraum seit dem 18.05.2010 26619 Beiträge verfasst wurden, sind seit Bestehen des AristaFlow Supportforums bislang um die 100 Beiträge verfasst worden. Leider ist die Auswertung des AristaFlow Supportforums in der Hinsicht schwierig bis unmöglich, da die Beiträge einerseits keinen Timestamp aufweisen, andererseits keine Gesamtstatistik für das Forum vorhanden ist.

Diese Tatsachen schlagen sich auch in der nächsten Kategorie, der Antwortzeit, nieder. Während sich beim Supportforum der Activiti BPM Platform schnell eine durchschnittliche Antwortzeit von ca. 36 bis 72 Stunden herauskristallisiert hat, ist eine Bewertung der AristaFlow BPM Suite in dieser Hinsicht unmöglich, da, wie bereits im Abschnitt zuvor erwähnt, die Beiträge keinen Timestamp beinhalten.

Aufgrund der größeren Popularität sowie der Veröffentlichung als OpenSource-Produkt und damit mehr aktiven Mitgliedern in den Foren, ist es wenig verwunderlich, dass die Qualität der Antworten im Supportforum der Activiti BPM Platform nicht durchgehend hochwertig ist und sich teilweise fehlerhafte Antworten in den Beiträgen finden. Größtenteils findet aber eine Korrektur dieser Antworten durch andere Mitglieder oder durch die Entwickler statt. Im Falle von AristaFlow werden Fragen dagegen meist sehr ausführlich sachbezogen und zielführend von einem der Mitarbeiter/Entwickler des AristaFlow BPM Projekts beantwortet und weisen dementsprechend auch sehr wenig bis gar keine Fehler auf.

Dadurch dass im Falle des Supportforums der Activiti BPM Platform oft auch Antworten von Benutzern, die keine Mitglieder im Entwicklungsteam sind, vorhanden sind, herrscht hier ein zwar meist freundlicher, aber oft auch wenig professioneller Umgangston im Forum vor, dem sich schlussendlich auch Mitglieder des Entwicklerteams anschließen und Antworten meistens sehr informell verfassen. Im Gegensatz dazu herrscht im AristaFlow Forum ein sehr freundlicher und professioneller Umgangston vor, da hier die Antworten meist auch von einem Mitglied des Entwicklungs- bzw. Forschungsteams verfasst werden und daher auch die nötige Professionalität aufweisen. Ein Grund hierfür könnte auch in der Herkunft der Projekte liegen: Während Activiti als OpenSource Projekt entstanden ist, liegt AristaFlow nach seinem Ursprung in einem Forschungsprojekt mittlerweile in einer kommerziellen Version vor.

²<http://forums.activiti.org/>

³<http://www.uni-ulm.de/einrichtungen/aristaflow-forum/interner-bereich/diskussionsforum.html>

Benutzer der Activiti BPM Plattform werden sich in deren Supportforum schnell zurechtfinden, da sich Design und Struktur des Forums an der gängigen Praxis orientieren, allerdings fehlt eine Suchfunktion. Dies lässt sich im Falle des Supportforums der AristaFlow BPM Suite weniger behaupten, da hier unter anderem die Beschriftung sämtlicher Navigationselemente und Buttons schlichtweg nicht vorhanden ist. Auch der allgemeine Aufbau des Forums ist für unerfahrene Benutzer eher gewöhnungsbedürftig, da hier keine kompakte Darstellung einzelner Threads in Kategorien sowie mit der Überschrift vorhanden ist, sondern jeweils der gesamte Eröffnungsbeitrag eines Threads auf der Forenstartseite angezeigt wird, weshalb dem Benutzer am Ende die Übersicht fehlt, was auch der Screenshot in Abbildung 8.2 zeigt.

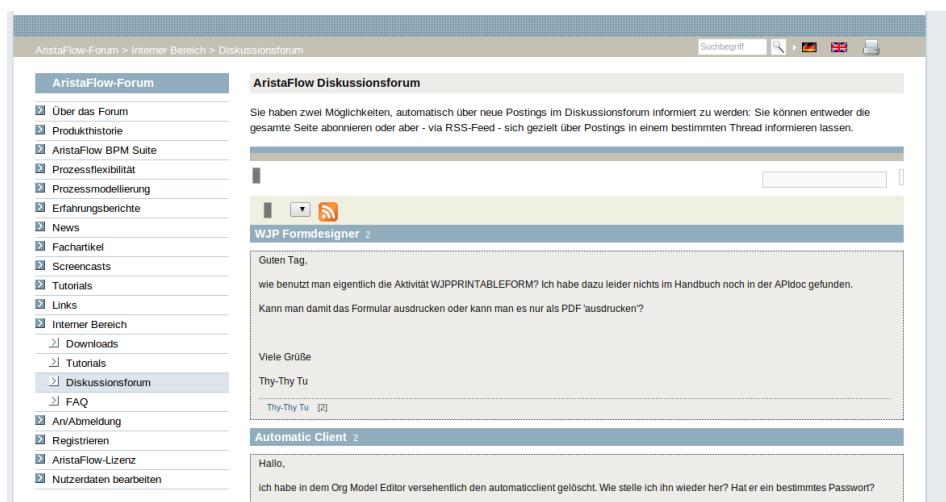


Abbildung 8.2.: Fehlende Beschriftung der Navigationselemente im AristaFlow-Forum

Es ergibt sich somit für die Foren folgende Bewertung (Stand: 21.10.13):

	Activiti	AristaFlow
durchschnittliche Antwortzeit	2	-
Anzahl Beiträge	2	3
Qualität der Antworten	2	1
Umgangston	2	1
Usability	2	3

8.3. Kosten

Da die Activiti BPM Plattform als Open Source Software vorliegt und unter der Apache 2 Lizenz lizenziert ist, entstehen dem Benutzer der Software keine Lizenzkosten. Sucht eine Firma allerdings speziellen Support beispielsweise für die Entwicklung stehen

mehrere kommerzielle Partner des Activiti Projekts zur Verfügung⁴. Nimmt man diesen in Anspruch, fallen für diesen Support zusätzliche Kosten an, die je nach Variante unterschiedlich hoch ausfallen.

Die AristaFlow BPM Suite ist im Gegensatz zur Activiti BPM Platform ein kommerzielles Produkt, für das für Firmen und Endkunden Lizenzgebühren anfallen, deren Höhe je nach Lizenzmodell und Einsatzgebiet stark variiert.

Die Aristaflow GmbH bietet folgende Lizenzmodelle an:

- userbasierte Lizenzen
- prozessbasierte Lizenzen für einen konkreten Geschäftsprozess
- Enterprise Editions
- Modullizenzen (für Integriatoren)
- Golden License

Die Bandbreite reicht hier von wenigen 1000 Euro für einzelne Modullizenzen, die für wenige Benutzer und Prozesse vergeben werden, bis hin zu Lizenzen, die für Installationen mit weltweitem Einsatz und tausenden Prozessinstanzen und Benutzer gedacht sind, und für mehrere 100000 Euro erworben werden können.

Eine Ausnahme stellen hier Einrichtungen dar wie Universitäten oder Schulen dar, die Lizenzen für Forschung und Lehre erwerben wollen. In diesem Fall ist es möglich, sich für eine kostenlose Lizenz, die allerdings zeitlich befristet ist, zu bewerben.

Sowohl für kommerzielle Kunden als auch Kunden aus der Forschung und Lehre bietet die AristaFlow GmbH zudem einen ein- bis zweitägigen Workshop an, sodass ein schneller Einstieg in die AristaFlow BPM Suite ermöglicht wird.

Auswertung:

	Activiti BPM Platform	AristaFlow BPM Suite
Lizenzgebühren	1	3

8.4. Handhabbarkeit

8.4.1. Benutzerfreundlichkeit der Bedienung

Darstellung des Modells

Activiti erlaubt dem Benutzer die völlig freie Darstellung des Prozessmodells. Selbst im Falle der Überlagerung von Elementen greift hier der Activiti Modeler bzw. Activiti

⁴<http://www.activiti.org/enterprise-support.html>

Designer nicht ein und ordnet die Elemente so an, dass keine Überlagerung stattfindet. Dadurch wird der Benutzer verantwortlich für die Darstellung des Prozessmodells, was einerseits die Erstellung von platzsparenden Prozessmodellen erlaubt, andererseits aber auch für Unübersichtlichkeit verantwortlich sein kann.

AristaFlow hingegen ist sehr restriktiv und erlaubt dem Benutzer in keinem Fall, die Darstellung des Prozessmodells an seine Wünsche anzupassen, sondern ordnet die Elemente in der Ablaufreihenfolge von links nach rechts an. Datenelemente werden oberhalb des eigentlichen Prozessmodells angezeigt. Dies bietet den Vorteil, dass sich Elemente nicht überlappen können, andererseits können Prozessmodelle in der Darstellung sehr schnell unübersichtlich und groß werden, da zeitgleich auch immer der Namen der aktuellen Aktivität angezeigt wird.

Intuitive Bedienbarkeit

Activiti ist vor allem für Neueinsteiger als auch erfahrene Benutzer intuitiv bedienbar. Elemente können von der Palette per Drag'n'Drop in das Prozessmodell eingefügt werden und in diesem auch frei verschoben werden. Zudem erscheint neben Elementen, über denen sich die Maus befindet (Activiti Designer) bzw. die man anklickt (Activiti Modeller) ein zusätzliches Menü bestehend aus Symbolen, die ausgehend von einem Task beispielsweise das Erstellen eines neuen XOR-Gateway oder einen Sequenzfluss zu einem auswählbaren Objekt ermöglichen.

Für AristaFlow ist die Bedienung auch aufgrund des "Correctness by Construction"-Prinzips nicht derart intuitiv. So muss stets das vorausgehende und das nachfolgende Element ausgewählt sein, um neue Elemente hinzufügen zu können. Auch das Löschen von Elementen, insbesondere Loops oder Verzweigungen, geht nicht sehr intuitiv vonstatten, da der Startknoten ausgewählt sein muss und das Löschen durch Auswählen des Endknotens nicht möglich ist.

Anzahl Fluchtlinien

Wird ein Element per Drag-n-Drop verschoben, werden am aktuellen Ort nur die Fluchtlinien, an denen sich das Element aktuell ausrichtet, angezeigt. Gleichzeitig befinden sich die Elemente frei beweglich im Raum, was bei Modellen dazu führen kann, dass sehr viele Fluchtlinien im Modell vorhanden sind.

AristaFlow hat durch die starre horizontale Anordnung nur sehr wenige Fluchtlinien im Modell, was andererseits aber wieder den Nachteil hat, dass die Modelle in horizontaler Richtung eine sehr große Ausdehnung haben können.

Zooming im Modeller

Das Zooming im Modeller ist auf Seiten von Activiti sowohl beim Activiti Modeller, der Modellierungskomponente im Browser als auch im Modellierungswerkzeug für Eclipse, dem Activiti Designer möglich. Während beim Activiti Modeller dies durch einen Klick auf den Button zum Herein- bzw. Hinauszoomen erfolgt, kann dies beim Activiti Designer

neben Klick auf die entsprechenden Menüeinträge über das Tastaturkürzel “Strg” + “+” bzw. “-” erfolgen.

Bei AristaFlow ist das Zooming im Process Template Editor über das Kürzel “Strg + Mausrad” möglich. Dies ist hier auch oft notwendig, da durch die fehlende Möglichkeit der manuellen Anordnung der Elemente in der graphischen Darstellung, bei größeren Templates schnell der Überblick vergehen kann. Zudem ist in diesem Editor auch stets das gesamte Prozesstemplate in einem kleineren Fenster sichtbar.

Darstellung der Sprachelemente durch Icons

Bei Activiti findet die gewohnte BPMN 2.0 Notation ihre Anwendung zur Darstellung der Sprachelemente, weshalb sich erfahrene BPMN Nutzer schnell zurechtfinden werden. Insbesondere werden bei Activiti verschiedene Tasks auch mit einem unterschiedlichen Icon versehen, sodass - richtige Nutzung vorausgesetzt - schnell ersichtlich wird, ob ein Task beispielsweise von einem Benutzer oder via Script bearbeitet wird.

Demgegenüber steht auf AristaFlow Seite eine sehr schlichte Standarddarstellung, die ohne Nutzung von Icons auskommt. Allerdings lässt sich in eine alternative Darstellung mit Hilfe der Optionen umstellen, die dann die einzelnen Sprachelemente als BPMN-Symbole darstellt. Tasks werden in diesem Fall aber auch nicht entsprechend gekennzeichnet, sondern es wird der Knotenname angezeigt, während bei allen anderen Elementen die eventuell vorhandene Beschriftung nicht mehr angezeigt wird.

Sprachelemente auf Palette

Sowohl bei der Activiti BPM Platform als auch der AristaFlow BPM Suite befinden sich die vorhandenen Sprachelemente auf einer Palette.

Bei der Activiti BPM Platform lassen sich diese Elemente durch Drag’n’Drop zum Prozessmodell hinzufügen.

Bei der AristaFlow BPM Suite spielen hingegen die “Correctness by Construction”-Constraints eine Rolle, sodass an dieser Stelle nicht einfügbare Elemente ausgegraut dargestellt werden und nicht anwählbar sind.

Bearbeitung des Prozessmodells von laufenden Prozessinstanzen

Die Möglichkeit des Bearbeitens des Prozessmodells laufender Prozessinstanzen besteht bei der Activiti BPM Suite nicht.

AristaFlow erlaubt die Bearbeitung des Prozessmodells von laufenden Prozessinstanzen durch den AristaFlow Monitor. Dadurch können Modelle von bereits gestarteten Prozessinstanzen dahingehend modifiziert werden, dass das Modell den geänderten Rahmenbedingungen entspricht.

	Activiti BPM Platform	AristaFlow BPM Suite
Darstellung des Modells	2	3
Intuitive Bedienbarkeit	1	3
Anzahl Fluchtlinien	2	1
Zooming im Modeller	1	1
Darstellung durch Icons	1	2
Sprachelemente auf Palette	1	1
Bearbeitung des Prozessmodells laufender Prozessinstanzen	3	1

8.4.2. Support

Qualität

Da die Activiti BPM Platform eine Open Source Anwendung ist, besteht hier kein offizieller Supportkanal.

Für die AristaFlow BPM Suite wird ein offizieller Supportkanal angeboten, der auch nur für kommerzielle Kunden verfügbar ist. Die Konditionen für die Support-Qualität variiert je nach Kunde und dessen Bedarf. Neben dem Second Level Support für Hersteller, die AristaFlow in ihre Software integriert haben besteht auch die Möglichkeit des klassischen, ständig erreichbaren First-Level-Support sowie fachlicher Support für kundenspezifische Probleme.

Kosten

Da für die Activiti BPM Platform kein offizieller Support angeboten wird, ist die Frage nach den Kosten an dieser Stelle überflüssig.

Für die AristaFlow BPM Suite ist eine Beurteilung der Kosten als Außenstehender nicht möglich.

Userguide

Ein Userguide hilft Benutzern, sich in einer Umgebung zurechtzufinden. Dieser fällt für die Activiti BPM Platform sehr ausführlich und umfangreich aus und geht neben der Bedienung der Komponenten auch sehr ausführlich auf die vorhandenen APIs sowie Themen wie die Integration von Activiti in Frameworks (Bsp. Spring⁵) ein.

Im Falle von AristaFlow ist kein Userguide auffindbar. Möglicherweise ist dieser aber für Unternehmen, die die AristaFlow BPM Suite gewerblich erworben haben, vorhanden. Als Ersatz dienen hier vor allem verschiedene Tutorials 8.4.2 sowie ein ein- bis zweitägiger Workshop, der gemeinsam mit dem Erwerb der Lizenz gebucht werden kann.

⁵<http://spring.io/>

Tutorials

Die Tutorials fallen für die Activiti BPM Plattform zumindest auf der offiziellen Seite sehr dürftig aus: Es gibt genau ein kurzes zehnmütiges Tutorial, das die Anwendung verschiedener Konstrukte von Activiti dem Benutzer näher bringen soll.

Im Gegensatz dazu stehen auf Seiten der AristaFlow BPM Suite zahlreiche Videotutorials zur Verfügung, die dem Benutzer eine Einführung in die AristaFlow BPM Suite erlauben. Ergänzt wird dieses Angebot zum Einen durch sogenannte Screencasts und Vorlesungsskripte sowie zusätzliche ergänzende Materialien.

	Activiti BPM Plattform	AristaFlow BPM Suite
Support-Qualität	-	1
Support-Kosten	-	-
Userguide	1	3
Tutorials	3	1

8.5. Funktionales**8.5.1. Einhaltung des Sprachstandards**

Activiti baut auf den mit zahlreichen Sprachelementen bestückten BPMN 2.0-Standard. Dieser wird zu einem großen Prozentsatz von den Entwicklern eingehalten, wenngleich sich einige kleinere Abweichungen in der Activiti BPM Plattform finden. Zu diesen gehören unter anderem:

- keine Implementierung von DataObjects
- erlaubt nur unterbrechende Event Sub-Prozesse
- Choreography Diagramme nicht unterstützt
- Activiti Modeler/Designer unterstützen keine Message End Events
- Activiti Modeler unterstützt keine Pools und Lanes

Darüberhinaus werden einige Konstrukte, die die Activiti Entwickler im BPMN 2.0-Standard für zu umständlich halten, durch Activiti-exklusive Konstrukte ersetzt.(siehe hierzu auch 8.5.3)

Durch die enge Verzahnung von AristaFlow BPM Suite und ADEPT2 wird der Sprachstandard innerhalb der AristaFlow BPM Suite eingehalten.

8.5.2. Korrekte Prozessmodelle können importiert werden

Activiti kann mithilfe des Activiti Designers bzw. Activiti Modelers korrekte Prozessmodelle importieren. Eine weitere Importmöglichkeit besteht über den Activiti Explorer.

AristaFlow kann korrekte Prozessmodelle mit Hilfe des AristaFlow Process Template Editors importieren und direkt auf dem Server zur Ausführung verfügbar machen.

8.5.3. Eigene Modellelemente lassen sich in sprachkonforme Elemente transformieren

Activiti besitzt wie zuvor(8.5.1) erwähnt, zwar eigene Modellelemente. Diese sind alle durch eine Transformation leicht in bestehende BPMN-Elemente umwandelbar. ⁶

In AristaFlow sind hingegen keine Modellelemente bekannt, die nicht bereits im ADEPT2-Sprachstandard vorhanden sind.

8.5.4. Exportfunktionalität

Export in zum Sprachschema passendes Modell

Activiti erlaubt den Export des Prozessmodells im XML-Format und ist kompatibel mit dem BPMN-XML-Schema.

AristaFlow erlaubt den Export als .template Datei, die nach dem ADEPT2-Schema aufgebaut ist.

Export als Bild

Activiti erlaubt den Export im Activiti Designer in folgende Formate:

- BMP
- GIF
- JPG
- PNG
- RLE

AristaFlow erlaubt den Export im AristaFlow Template Editor in folgenden Formaten:

- JPG
- BMP

⁶<http://www.activiti.org/components.html#BpmnShortcuts>

Export als PDF

Weder die Activiti BPM Platform noch die AristaFlow BPM Suite erlauben den Export der Prozessmodelle im PDF-Dateiformat.

	Activiti BPM Platform	AristaFlow BPM Suite
Export in Modell des Sprachschemas	1	1
Export als Bild	1	1
Export als PDF	3	3

8.5.5. Erweiterbarkeit

Activiti: ja, auch verschiedene Forks wie camunda vorhanden, verschiedene Listener für Events ("Plugin"-Funktionalität) AristaFlow: schätzungsweise ja, API vorhanden, inwiefern aber durch nicht vorhandenen Source Code nicht beurteilbar

8.6. Nichtfunktionales

8.6.1. Plattformunabhängigkeit

Die Activiti BPM Platform ist als Anwendung, die auf Java 1.5 basiert, lauffähig auf allen Rechnern, die mindestens Java in Version 1.5 unterstützen. Dazu gehört Windows ab Windows 95 sowohl in der 32- als auch 64bit Version, Linux, sowie Mac 32 bit und 64 bit.

Die AristaFlow BPM Suite basiert auch auf Java, allerdings ist hier der Sourcecode nicht verfügbar. Vorkompilierte Pakete gibt es für Windows als 32bit Version, die aber auch auf 64-bit Systemen lauffähig ist und für Linux sowohl in der 32- als auch 64bit Version.

	Activiti BPM Platform	AristaFlow BPM Suite
Windows unterstützt	1	1
Linux unterstützt	1	1
Mac unterstützt	3	3

8.6.2. Hardwareanforderungen

Activiti läuft auch auf Hardware mit begrenzten Ressourcen gut^{7 8}, sodass ein Betrieb auf neuen Maschinen kein Problem darstellen sollte und auch ein Betrieb auf alten (> 10 Jahre) Maschinen möglich ist. Dasselbe trifft auch auf AristaFlow zu, das bereits mit der Maxime, dass soviel Wert wie möglich auf Performance gelegt wurde, entwickelt wurde.

	Activiti BPM Platform	AristaFlow BPM Suite
Hardwareanforderungen	1	1

⁷<http://www.jorambarrez.be/blog/2013/02/04/activiti-memory-usage/>

⁸<http://www.jorambarrez.be/blog/2012/06/28/the-activiti-performance-showdown/>

9. Fazit

Zu Beginn wurde die Frage nach der Daseinsberechtigung anderer Sprachen neben BPMN aufgeworfen. ADEPT kann hier tatsächlich mit Vorzügen wie dem erwähnten Correctness by Construction und der Prozessevolution aufwarten. Die Opportunitätskosten sind hier jedoch, dass der Modellierer in seinen Ausdrucksmöglichkeiten, durch die geforderte Blockstruktur, stark eingeschränkt wird. Von daher dürfte BPMN dahingehend für die meisten Modellierer weniger Probleme als ADEPT bereiten und der diesbezügliche Vorzug ADEPTs wird wohl eher akademischer Natur sein. Interessanter für den Normalanwender dürfte die Werkzeugunterstützung zu den Sprachen sein. Durch die Angabe von Diagram Interchange-Informationen schlug BPMN hier den richtigen Weg ein, um Interoperabilität zwischen den Werkzeugen sicherzustellen. Trotzdem ist diese Interoperabilität in der Praxis nur unzureichend gegeben, hauptsächlich weil viele Werkzeuge nur einen Teil des BPMN-Standards beherrschen. Activiti wurde beispielsweise im Hinblick auf eine einfache Java-Anbindung geschrieben und da Pools und Lanes keine Ausführungssemantik zukommt, werden sie im Activiti Modeler ignoriert. Bei AristaFlow hilft die enge Verbindung von Sprache und Werkzeug Frustration über nicht implementierte Sprachbestandteile des Werkzeugs zu vermeiden. Bestimmte Features von AristaFlow wie die einfache automatische Ausführung eines Geschäftsprozesses im Test Client wären auch für BPMN-Tools zu realisieren.

Literaturverzeichnis

- [1] *Activiti FAQ*. <http://www.activiti.org/faq.html>, Abruf: 12.08.2013
- [2] *Activiti Team*. <http://www.activiti.org/team.html>, Abruf: 12.08.2013
- [3] *Activiti Userguide, Kapitel Lizenz*. <http://www.activiti.org/userguide/#license>, Abruf: 12.08.2013
- [4] *AristaFlow - Geschichte*. <http://www.aristaflow.com/historie.html>, Abruf: 12.08.2013
- [5] *AristaFlow - Profil*. <http://www.aristaflow.com/profil.html>, Abruf: 12.08.2013
- [6] *AristaFlow - Registration for Commercial Trial Version*. <http://www.aristaflow.com/trial-licence.html>, Abruf: 12.08.2013
- [7] *AristaFlow für Forschung und Lehre*. <http://www.aristaflow.com/forschung-und-lehre.html>, Abruf: 12.08.2013
- [8] *BPM-Software 2009*. <http://www.bpm-guide.de/2009/12/19/bpm-software-2009/#more-367>, Abruf: 7.10.2013
- [9] *BPMN Tutorial*. <http://www.bpmn-tool.com/tutorial>, Abruf: 09.10.2013
- [10] *Camunda Website*. <http://www.camunda.com/>, Abruf: 12.08.2013
- [11] *Hat die BPMN ihr Versprechen erfüllt?* https://www3.mid.de/fileadmin/mid/Bilder/Fotos/Insight12/Vortraege_2012/Allweyer%20-%20BPMN-Versprechen%20-%20November%202012.pdf, Abruf: 05.10.2013
- [12] *Process Management vs Project Management*. <http://www.bia.ca/articles/pj--pm-vs-pjm.htm>, Abruf: 7.10.2013
- [13] *Support for data objects*. <http://forums.activiti.org/content/support-data-objects>, Abruf: 16.10.2013
- [14] *Vergleich von BPMN-Modellierwerkzeugen*. http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2007/3385/pdf/FACH_0075.pdf

-
- [15] Vergleich von BPMN-Tools. opus4.kobv.de/opus4-fhbrb/files/76/20120707-FHB-BPMN-Tools.pdf
- [16] *Wikipedia -Business Process Model and Notation*. http://de.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Model_and_Notation, Abruf: 09.10.2013
- [17] *Forschungsprojekt ADEPT1*. <http://www.uni-ulm.de/in/iui-dbis/forschung/projekte/abgeschlossene-projekte/adept1.html>.
Version: 1997 - 2003, Abruf: 12.08.2013
- [18] Microsoft tritt der OMG bei. (2008). <http://www.computerwoche.de/a/microsoft-tritt-der-omg-bei,1873288>
- [19] *Business Process Management 2011*. http://www.sml.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/management/iwi/forschung/studien/BPM_Studie_2011.pdf. Version: 2011
- [20] *Forschungsprojekt ADEPT2*. <http://www.uni-ulm.de/in/iui-dbis/forschung/projekte/abgeschlossene-projekte/adept2.html>.
Version: seit 2004, Abruf: 12.08.2013
- [21] *Forschungsprojekt AristaFlow*. <http://www.uni-ulm.de/in/iui-dbis/forschung/projekte/abgeschlossene-projekte/aristaflow.html>.
Version: seit 2004, Abruf: 12.08.2013
- [22] FREUND, Jakob: BPMN wird Iso-Standard. (2013). <http://www.bpm-guide.de/2013/09/03/bpmn-wird-iso-standard/>
- [23] PETER DADAM, Manfred R.: Von Adept zur AristaFlow BPM Suite. <http://dbis.eprints.uni-ulm.de/489/1/ADEPT2-EMISA-Forum.pdf>
- [24] PETER DADAM, Stefanie Rinderle-Ma Manfred R. Manfred Reichert: Prozessmanagementsysteme. <http://dbis.eprints.uni-ulm.de/676/1/DRR10.pdf>
- [25] TARJAN, Robert: *SIAM Journal on Computing*. Bd. 1 , Nr. 2, S. 146-160. SIAM Journal on Computing

A. Konverter

Im Rahmen der Fachstudie wurde ein Konverter für die Konvertierung zwischen BPMN und ADEPT2-Diagrammen erstellt. Aufgrund der verschiedenen Sprachdesigns ist eine Konvertierung in beide Richtungen nur begrenzt möglich. ADEPT2 ist hinsichtlich der Möglichkeiten für den Modellierer benutzt restriktiv gehalten, um die semantischen Überprüfungen sicherzustellen. Als äquivalent zu den Data Elements von ADEPT2 bietet BPMN die Data Objects an. Jene sind jedoch nicht ein sonderlich zentraler Sprachbestandteil von BPMN und werden von Tool-Anbietern auch gerne ignoriert [13]. Damit liegt der Fokus von BPMN also eher auf der reinen Prozessmodellierung, während bei ADEPT2 parallel dazu die Datenflussmodellierung von zentraler Rolle ist.

Hinsichtlich der Datenmodelle überrascht ADEPT2 durch eine Komplexität, die sich hinter der bewusst simpel gehaltenen Benutzerschnittstelle verbirgt, während die Größe des BPMN-Datenmodells passend zur Anzahl der Elemente ist. Bei ADEPT2 hingegen werden Informationen über den Graphen, welche sich eigentlich auch errechnen ließen im Datenmodell gespeichert. Dies dient vermutlich dazu, die semantischen Zusicherungen zu vereinfachen. Bei komplex zu berechnenden Informationen ist diese Vorgehensweise legitim, aber andere Stellen des Datenmodells verleiten zur Annahme, dass das Datenmodell im Laufe der Zeit angepasst wurde und wegen der bereits implementierten Anwendungslogik noch Altlasten mitgeschleppt werden. So wird beispielsweise der Typ einer Kante (`edgeType`) gleich zweimal mit jeweils identischem Wert gespeichert.

A.1. Konvertierung von ADEPT2 nach BPMN

Im AristaFlow Process Template Editor besteht die Möglichkeit sich anstelle der ADEPT2-Symbole BPMN-Symbole anzeigen zu lassen. Entsprechend der dort angezeigten Symbole wurde auch die Konvertierung durchgeführt, was durch Abbildung A.1 verdeutlicht wird. In der ADEPT2-Darstellung werden einige genauere Informationen über den Graphen wegabstrahiert, die in den `.template`-Dateien zur Verfügung stehen. So sehen dort beispielsweise die Start- und Endknoten (`NT_STARTLOOP` und `NT_ENDLOOP`) einer Schleife gleich wie normale Knoten (`NT_NORMAL`) aus, auch wenn sie intern unterschieden werden.

Folgende ADEPT2-Diagramm-Elemente dürfen nicht in der zu konvertierenden Datei enthalten sein, damit die Konvertierung funktioniert:

- Subprozesse
- Synchronisations-Kanten

Folgende ADEPT2-Diagramm-Elemente werden bei der Konvertierung nicht berücksichtigt, führen aber ansonsten zu keiner Fehlfunktion des Konverters:

- Data Elements: Die ADEPT2-Data Elements sollten eigentlich auf BPMN Data Objects abgebildet werden, aber der Activiti Designer unterstützt keine Data Objects.
- Supervisor Agent zum Prozess
- Staff Assignment Rules bei den Knoten
- Auto-Start-Aussage zu den Knoten

A.2. Konvertierung von BPMN nach ADEPT2

Die Konvertierung von BPMN nach ADEPT2 ist komplizierter als der umgekehrte Weg. Grund ist, dass sich die Bedeutung vieler ADEPT2-Elemente kontextsensitiv aus dem übrigen Graphen ergibt. So kann ein exklusives Gateway von BPMN sowohl für das entsprechende ADEPT2-Äquivalent (NT_XOR_SPLIT) stehen oder für das Ende einer Schleife (NT_ENDLOOP).

Bei folgenden BPMN-Elementen oder einer Verletzung folgender Vorschriften wird die Konvertierung nicht funktionieren.

- Sämtliche Events mit Ausnahme von genau einem Start-Event und genau einem End-Event
- Sub-Prozesse
- Der Prozessgraph muss eine zu ADEPT2-konforme Blockstruktur aufweisen.
- Gateways dürfen lediglich in einer Art und Weise verwendet werden, dass sie auf semantisch äquivalente ADEPT2-Konstrukte umgeformt werden können.
- Öffnende ParallelGateways müssen mindestens zwei ausgehende Pfade haben. Dies ist notwendig, da der Konverter hier die Anzahl der ausgehenden Pfade benutzt um sie von schließenden ParallelGateways zu unterscheiden. Da öffnende Gateways, mit lediglich einem ausgehenden Pfad, semantisch keinen Sinn ergeben, ist

dies unproblematisch. Ohne diese Einschränkung besteht algorithmisch keine Möglichkeit öffnende von schließenden ParallelGateways zu unterscheiden, was leicht anhand von 4 hintereinandergeschalteten ParallelGateways gezeigt werden kann.

Folgende BPMN-Elemente werden bei der Konvertierung nicht berücksichtigt, führen aber ansonsten zu keiner Fehlfunktion des Konverters:

- Data Objects
- Bedingungen bei den Verzweigungen.

A.2.1. Algorithmus zur Berechnung der Kantentypen (EdgeType)

Der folgende Algorithmus dient zur Unterscheidung der normalen Kanten (ET_CONTROL) von den Kanten, die als Schleifen-Rücksprung dienen (ET_LOOP). Als Eingabe dient das Prozessdiagramm, das abstrakt als ein gewöhnlicher Graph mit Knoten und Kanten behandelt wird.

1. Berechne sämtliche starken Zusammenhangskomponenten des Prozessdiagramms.
2. Untersuche jeden Knoten einer starken Zusammenhangskomponente i darauf, ob er eine Kante enthält, die zu einem Knoten führt, welcher nicht in i enthalten ist. Es existiert pro starker Zusammenhangskomponente genau ein solcher Knoten und jener ist das Ende der verantwortlichen Schleife (NT_ENDLOOP). Die andere Kante des gefundenen Knotens ist die verantwortliche ET_LOOP kante.
3. Falls bei Schritt zwei starke Zusammenhangskomponenten entdeckt wurden, dann springe zurück zu Schritt 1, wobei der Graph so angepasst werden soll, dass die gefundenen ET_LOOP-Kanten bei der Berechnung nicht mehr berücksichtigt werden sollen. Der Rücksprung dient dazu bislang durch die größere starke Zusammenhangskomponente verdeckte zusammenhängende Teilgraphen zu identifizieren.

A.2.2. Berechnungsvorschrift zur Berechnung der topologischen Sortierung (topologicalID)

Da ADEPT2-Prozessdiagramme zyklen enthalten können ist eigentlich keine topologische Sortierung möglich. Deshalb werden bei der Berechnung die ET_LOOP-Kanten ausgeklammert, wodurch der graph azyklisch wird. Damit stehen für die Berechnung bekannte Standard-Algorithmen zur Verfügung, wie zum Beispiel der Algorithmus von

Tarjan zur Bestimmung starker Zusammenhangskomponenten [25]. Da die Lehrbuch-Algorithmen schwierig zu implementieren und zu durchschauen sind, wurde für den Konverter ein selbst entwickelter Algorithmus mit schlechterer Laufzeit eingesetzt.

A.2.3. Berechnungsvorschrift zur Berechnung der correspondingBlockNodeIDs

Die correspondingBlockNodeID ergibt sich aus folgenden Regeln:

- Bei normalen Knoten (NT_NORMAL) ist die ID des Startknotens die correspondingBlockNodeID
- Bei den anderen Knoten ergibt sich die correspondingBlockNodeID daraus, dass bei ADEPT2, im Gegensatz zu BPMN, der Graph gemäß dem Prinzip öffnender und schließender Klammern aufgebaut ist. Wurde also zum Beispiel jüngst eine AND-Verzweigung geöffnet kann es nicht sein, dass eine umschließende XOR-Verzweigung geschlossen wird, bevor jene AND-Verzweigung geschlossen wird. Paare aus öffnenden und zugehörigen schließenden Knoten erhalten dieselbe, ansonsten eindeutige correspondingBlockNodeID.

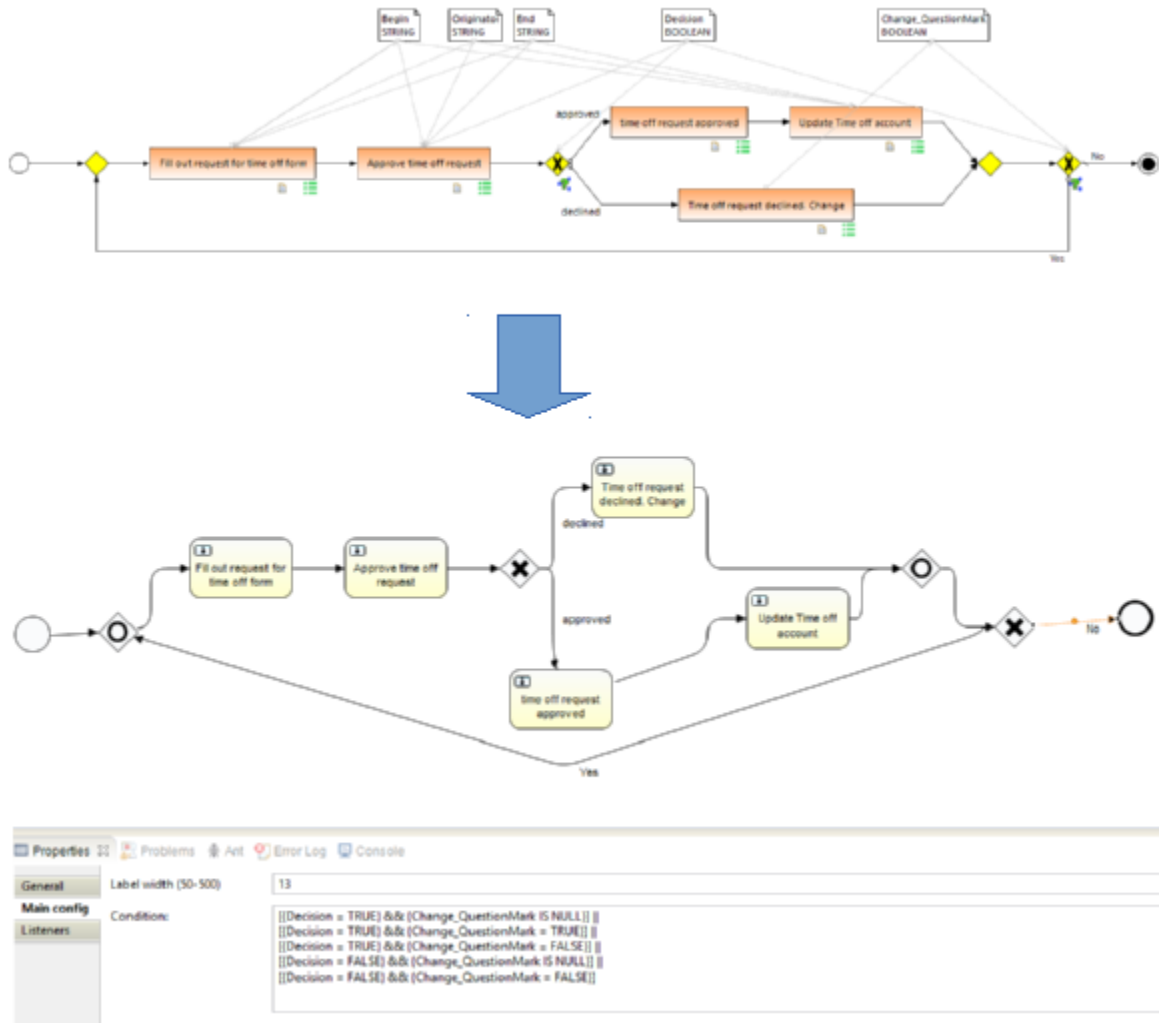


Abbildung A.1.: Konvertierung des ADEPT2-Tutorialprozesses Request for time off nach BPMN

Erklärung

Ich versichere, diese Arbeit selbständig verfasst zu haben.

Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt und alle wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommene Aussagen als solche gekennzeichnet.

Weder diese Arbeit noch wesentliche Teile daraus waren bisher Gegenstand eines anderen Prüfungsverfahrens.

Ich habe diese Arbeit bisher weder teilweise noch vollständig veröffentlicht.

Das elektronische Exemplar stimmt mit allen eingereichten Exemplaren überein.

Unterschrift:

Stuttgart, 31.10.2013

Declaration

I hereby declare that the work presented in this thesis is entirely my own.

I did not use any other sources and references than the listed ones. I have marked all direct or indirect statements from other sources contained therein as quotations.

Neither this work nor significant parts of it were part of another examination procedure. I have not published this work in whole or in part before.

The electronic copy is consistent with all submitted copies.

Signature:

Stuttgart, 31.10.2013